

**L'INNOVAZIONE
ENERGETICA CORRE**
Dai laboratori di ricerca
alle case degli italiani

ENERGETICA CORRE

Dai laboratori di ricerca
alle case degli italiani



L'INNOVAZIONE ENERGETICA CORRE

Dai laboratori di ricerca
alle case degli italiani



GIUGNO 2017

COORDINATORE SCIENTIFICO

Antonio Sileo

AUTORI

Mauro Alberti

Stefano da Empoli

Antonio Di Martino

Gloria Marcotullio

Giusy Massaro

Antonio Sileo

Michele Masulli

Vittorio Olivati

SI RINGRAZIA

Edoardo Croci e Denis Grasso (dello IEFE-Bocconi)
per il contributo sull'innovazione nelle politiche e nei modelli di *business*
per una logistica urbana sostenibile

Claudia Dedola per il contributo sull'iperconnessione e la tutela della privacy

Maria Carla Sicilia per il contributo sul GNL per i veicoli pesanti

Chiara Vassillo (dell'Università degli Studi di Napoli "Parthenope")
per il contributo sull'efficienza energetica partecipata

Ludovico Ferraguto, Alessandra La Chimia, Giacomo Selmi per i preziosi suggerimenti e spunti

EXECUTIVE SUMMARY	5	3.3. Cresce l'eco-innovazione	61
INTRODUZIONE	11	3.4. Le difficoltà nell'essere alternativi	62
CAPITOLO 1		3.5. Tutti pazzi per il GNL*	65
I BREVETTI NEL SETTORE ENERGETICO	13	3.6. Non solo quattro ruote	67
1.1. I brevetti nel mondo	15	3.7. Il telelavoro	68
1.2. I brevetti in campo elettrico	19	3.8. L'innovazione nelle politiche e nei modelli di <i>business</i> per una logistica urbana sostenibile**	70
1.2.1. Brevetti nel settore della cogenerazione	21	3.9. Considerazioni finali	74
1.2.2. Brevetti nel settore CCT e CCS	22	CAPITOLO 4	
1.2.3. Brevetti nel settore dell'eolico	23	IL FUTURO PROSSIMO DELL'ENERGY STORAGE	77
1.2.4. Brevetti nel settore geotermico	24	4.1. Introduzione	79
1.2.5. Brevetti nel settore del Solare Fotovoltaico	25	4.2. Tecnologie	80
1.2.6. Brevetti nel settore del Solare Termodinamico	26	4.3. Contesto nel quale si inserisce lo stoccaggio di energia	83
1.2.7. Brevetti nel settore del nucleare	27	4.4. Alcuni casi studio	84
1.2.8. Brevetti nel settore dell'Energy Storage	29	4.5. Criticità e opportunità dell' <i>energy storage</i>	85
1.2.9. Brevetti nel settore delle Smart Grid	31	4.6. Considerazioni finali	87
1.2.10. Brevetti nel settore della Trasmissione e Distribuzione dell'Energia Elettrica	32	CAPITOLO 5	
1.2.11. Uno sguardo d'insieme	33	CONSUMATORI SEMPRE PIÙ COINVOLTI	89
CAPITOLO 2		5.1. Introduzione	91
I BREVETTI NELL'AMBITO DELLA MOBILITÀ (ELETTRICA) SOSTENIBILE	39	5.2. Comunità energetiche una realtà sempre più diffusa	91
2.1. Brevetti nel settore dei veicoli ibridi	41	5.2.1. Progetto WiseGRID	93
2.2. Brevetti nel settore dei veicoli elettrici <i>plug-in</i>	43	5.2.2. Esempi di comunità energetiche in Italia	94
2.3. Brevetti nel settore dell' <i>energy storage</i>	44	5.3. Evoluzione del <i>Demand Side Management</i> tra il 2015 e il 2017	95
2.4. Brevetti nel settore <i>Fuel cell</i> per i trasporti	45	5.3.1. Potenziale impatto della digitalizzazione sul settore energetico	97
2.5. Brevetti nel settore <i>Fuel cell</i> per gli autoveicoli elettrici	46	5.4. Forme di finanziamento innovative	98
2.6. Brevetti nel settore delle stazioni di ricarica	47	5.4.1. Energy Crowdfunding	98
2.7. Uno sguardo d'insieme	48	5.4.2. Fondazioni di comunità	100
2.8. Cosa accade in Italia	51	5.5. L'efficienza energetica partecipata***	101
CAPITOLO 3		5.6. Considerazioni finali	102
MOBILITÀ SOSTENIBILE PER LE PERSONE E LE MERCI	55	CAPITOLO 6	
3.1. Introduzione	57	L'INNOVAZIONE DEI PROCESSI DECISIONALI: VERSO UN DIBATTITO PUBBLICO ITALIANO	105
3.2. Un successo travolgente porta limiti stringenti	57	6.1. Introduzione	107
		6.2. Nuove modalità di partecipazione e formazione del consenso. La democrazia deliberativa	107

* Maria Carla Sicilia

** Edoardo Croci - Denis Grasso, IEFE-Bocconi

*** Chiara Vassillo

6.3. Verso nuove forme di azione amministrativa	108	8.3. Le recenti applicazioni dell'ICT all'energia per i trasporti privati	136
6.4. Le opposizioni locali alla realizzazione di nuove infrastrutture. Possibili rimedi?	109	8.4. Le recenti applicazioni dell'ICT alla generazione di calore	137
6.5. Pratiche deliberative, trasparenza e partecipazione: l'art. 22 del Codice degli Appalti	110	8.5. Tecnologie digitali per nuove forme di distribuzione	138
6.6. Il decreto di attuazione. Considerazioni conclusive	114	8.6. Come la blockchain può essere utilizzata per le transazioni energetiche	139
CAPITOLO 7		8.7. <i>Big data</i> e <i>cyber security</i> nel settore energetico	141
POVERTÀ ENERGETICA, EFFICIENZA E INNOVAZIONE	117	8.8. Iperconnessione e tutela della <i>privacy</i> *	144
7.1. Contesto generale	119	8.9. Considerazioni finali	146
7.2. Fattori della povertà energetica	120	CAPITOLO 9	
7.3. Povertà energetica e consumatori vulnerabili nella legislazione comunitaria e nazionale	121	LE START-UP INNOVATIVE IN AMBITO ENERGETICO IN ITALIA	147
7.4. Spesa per l'abitazione e condizioni dell'appartamento	123	9.1. Definizione, caratteristiche e benefici delle start-up innovative	149
7.5. Metodologie di identificazione della povertà	126	9.2. Evoluzione storica	149
7.6. Raccomandazioni di <i>policy</i>	127	9.3. Distribuzione geografica	151
7.7. Il caso italiano	129	9.4. Composizione per tipo di attività	152
CAPITOLO 8		9.5. Composizione per dimensione	153
L'INNOVAZIONE ELETTRONICA E DIGITALE NELLA GESTIONE DELL'ENERGIA	133	9.6. L'attività brevettuale	162
8.1. L'estensione al grande pubblico delle applicazioni ICT grazie alle recenti innovazioni	135	9.7. Dinamica demografica	164
8.2. Come le recenti innovazioni dell'ICT e dell'IoT contribuiscono alla gestione dell'energia	136	9.8. Considerazioni finali	166
		RIFLESSIONI CONCLUSIVE	169
		RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	175

Il presente rapporto è frutto di un lavoro più corale che collettaneo, tuttavia i capitoli che lo costituiscono possono essere attribuiti in misura prevalente così come segue: il primo e il secondo a Giusy Massaro, il terzo a Mauro Alberti e Antonio Sileo, il quarto e il quinto a Gloria Marcotullio, il sesto a Antonio Di Martino e Antonio Sileo, il settimo a Michele Masulli, l'ottavo a Gloria Marcotullio e Vittorio Olivati, il nono a Stefano da Empoli e Giusy Massaro.

EXECUTIVE SUMMARY

L'edizione 2017 del Rapporto I-Com sull'innovazione energetica continua ad ampliare lo spettro d'indagine. Oltre alla consueta analisi sulla ricerca e lo sviluppo, estesa anche alla mobilità (inevitabilmente) sempre più sostenibile, è continuata la ricerca dell'innovazione lungo l'intera filiera dell'energia per arrivare ai nuovi ruoli per consumatori finali sempre più attivi ed è proseguito l'approfondimento sulle prossime innovazioni in tema di partecipazione dei cittadini ai processi decisionali pubblici. Per chiudere con le *start-up*, quelle energetiche in particolare.

Il **capitolo 1** esamina l'attività innovativa delle imprese nel mondo, guardando al numero di brevetti richiesti. Le richieste di brevetto riguardano principalmente, nell'ordine, il **solare fotovoltaico**, l'**accumulo di energia**, l'**eolico** e il solare termodinamico, che insieme sono oggetto di circa l'80% dell'attività innovativa mondiale. Restano poco sviluppati gli ambiti relativi a *smart grid*, cogenerazione e geotermia, dove i brevetti richiesti si limitano a poche centinaia.

Leader mondiali sono, come rilevato anche gli anni scorsi, gli **Stati Uniti**, seguiti da **Giappone** e Corea del Sud, mentre prima tra i Paesi europei, ed anche unica in grado di competere con i primi, è la Germania, che si fa notare – oltre che su fotovoltaico e accumulo (come gran parte dei Paesi esaminati) – sul settore eolico. In questo settore, infatti, dalla Germania proviene circa il 35% delle domande di brevetto depositate complessivamente dai 10 Paesi esaminati, confermandosi peraltro leader nel settore (così come accade anche nel settore della cogenerazione). Nessuno degli altri Paesi riesce ad ottenere risultati altrettanto degni di nota, ad eccezione del quarto posto occupato dalla Spagna nel solare termodinamico. **L'Italia rimane molto indietro** rispetto agli altri Paesi, con piazzamenti che non vanno mai al di sopra

del settimo posto – peraltro in tecnologie relativamente marginali (quali geotermia e CCT e CCS). A livello regionale, l'attività brevettuale è prevalentemente concentrata in **Lombardia**; a seguire, **Piemonte** e **Lazio**, queste ultime tendenzialmente più concentrate su un unico settore – il Piemonte esclusivamente su quello eolico, il Lazio prevalentemente sul fotovoltaico – mentre l'attività lombarda appare più variegata ed a 360 gradi sul settore elettrico.

Nel **capitolo 2** l'attenzione si sposta verso il tema della mobilità sostenibile, dove risultano circa 12.000 le innovazioni presentate all'ufficio brevetti europeo (EPO) nel 2015. Con oltre 6.000 brevetti, è l'**energy storage** la tecnologia cui è attualmente rivolta gran parte dell'attenzione degli innovatori. In particolare, il maggior Paese innovatore in quest'ambito è di gran lunga il **Giappone**, da cui proviene il 37% delle richieste di brevetto complessivamente presentate dai 10 Paesi presi in esame. Sul podio – al terzo posto, dopo gli **Stati Uniti** – troviamo la **Germania** (con circa 1.200 brevetti), particolarmente attiva, oltre che nell'accumulo di energia, anche sul fronte del trasporto elettrico (veicoli elettrici e stazioni di ricarica, che insieme rappresentano circa un terzo della sua attività brevettuale). Anche in questo caso, gli altri Paesi europei seguono a gran distanza: solo la Francia si piazza relativamente bene (quinta, sia nella classifica generale che in gran parte delle tecnologie), anche lei – come la Germania – con un'attività brevettuale relativamente più intensa nell'ambito dello *storage*, ma anche nella mobilità elettrica.

Anche in questo caso, **l'Italia non riesce a distinguersi** in nessuna delle tecnologie esaminate, dove occupa sempre le ultime posizioni. La produzione brevettuale appare concentrata in Veneto, Toscana ed Emilia Romagna, le prime due particolarmente attive sul fronte veicoli ibridi ed accumulo, l'Emilia Romagna più attenta all'accumulo e al trasporto elettrico (stazioni di ricarica e veicoli elettrici).

Passando, più in generale alla **mobilità sempre più sostenibile** tanto per il trasporto delle persone e quanto per quello le merci, cui è dedicato il

capitolo 3, non mancano i progressi. Il *driver* principale di miglioramenti, anche molto significativi, è dato proprio dal **contenimento degli impatti** negli ecosistemi urbani e non. Una spinta innovativa sostenuta, tanto **tecnologica** quanto **immateriale**, destinata a tutte le tipologie di veicoli ma anche alle scelte di logistiche, dove i casi studio italiani dimostrano che l'impegno più rilevante è richiesto al **settore pubblico**, e infrastrutturali. Ampi in questo caso potrebbero essere i margini di miglioramento del nostro Paese, ad esempio, nel **telelavoro**, che peraltro per poter essere efficace ha comunque bisogno di essere svolto in edifici efficienti. Dove l'**efficienza** corre è invece nelle nuove automobili, anche a prescindere dal tipo di alimentazione, e dove l'**Italia batte**, ad esempio, la **Germania**. Mentre tra le sorprese rilevante è quella delle **biciclette a pedalata assistita**, destinate almeno in Italia ad elettrizzante diffusione ben più rapida di quella delle automobili. Tra i nuovi carburanti, invece decisamente accresciuta è l'attenzione e le iniziative intorno al gas naturale in forma liquefatta (**GNL**) per i **veicoli pesanti**, con una tempistica davvero da record per il nostro Paese.

Nel **capitolo 4** viene approfondito il tema dell'**accumulo di energia** individuato dalla Commissione – all'interno della proposta di direttiva per il mercato elettrico del **Winter Package** di novembre 2016 – come l'elemento caratterizzante il sistema energetico alla stregua di generazione, trasporto e consumo. L'accumulo di energia nel sistema elettrico riguarda tutte le soluzioni **power-to-power**, batterie incluse, i pompaggi idrici, lo stoccaggio ad aria compressa e l'idrogeno, quando è usato per la ri-elettrificazione. Tutte queste tecnologie dovrebbero poter competere alla pari con le altre sul mercato.

La crescente complessità del mercato elettrico richiede il **continuo aggiornamento del quadro legislativo/regolatorio** e la maggiore diffusione di soluzioni che garantiscano un'adeguata flessibilità al sistema. I prezzi dinamici così come il diritto dei consumatori di produrre e consumare la propria energia elettrica e il riconoscimento del ruolo

dell'aggregatore potrebbero stimolare la diffusione dello stoccaggio su larga scala.

Attualmente le regole dei mercati nazionali e l'eterogeneità nell'affrontare le diverse questioni da parte degli Stati membri hanno condotto in taluni casi a una vera e propria **frammentazione nella gestione del sistema elettrico dell'Unione**. Per esempio riguardo gli impianti di stoccaggio diversi Paesi hanno previsto per gli operatori il pagamento degli oneri di rete sia come produttori che come consumatori, altri solo come consumatori, altri ancora li hanno assoggettati a regimi particolari.

I distributori di energia elettrica (**DSO**) dovrebbero poter incoraggiare l'utilizzo di servizi provenienti dalla **generazione distribuita** come il **demande response** e l'**energy storage**, in grado di stabilizzare il sistema locale. Tali servizi dovrebbero esser regolati secondo procedure di mercato in modo da gestire efficientemente le reti ed evitare costose estensioni delle infrastrutture. Lo stoccaggio rappresenta una valida opzione nella pianificazione della rete sia a livello di trasmissione che di distribuzione. Su quest'ultima in particolare gli **aggregatori** potrebbero giocare un ruolo fondamentale all'interno di questo nuovo sistema in corso di definizione.

Il **capitolo 5** è incentrato sul **ruolo del consumatore** all'interno di un sistema elettrico profondamente diverso rispetto al passato. Dal deficit di potenza del 2003, nel giro di pochi anni la situazione è cambiata, a seguito dello sviluppo delle rinnovabili, della generazione distribuita e delle reti intelligenti da un lato, dell'efficientamento dei consumi e della crisi economica dall'altro. Sono quindi emersi nuovi modelli di business e nuovi contesti regolatori per seguire il cambiamento e agevolarlo.

La **proposta di Direttiva sul disegno di mercato** tra le altre cose pone l'attenzione su due categorie di persone i consumatori attivi (**prosumer**) e le **comunità energetiche**, stabilendo per i primi che debbano esser autorizzati a partecipare su tutti i mercati organizzati senza procedure e oneri aggiuntivi, anche in forma aggregata e a parità di condizioni rispetto alle specifiche caratteristiche. Tale proposta di Direttiva prevede che gli Stati membri

adottino un quadro giuridico che assicuri la possibilità per le comunità locali di energia di possedere, creare o affittare reti e gestirle autonomamente e che queste comunità possano accedere a tutti i mercati organizzati direttamente o attraverso aggregatori. Mentre resta crescente in Europa l'interesse verso il *Demand Side Management*, che nell'ultimo biennio considerato ha mosso ulteriori (piccoli) passi.

In Italia dove il massiccio sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando la ridefinizione del mercato elettrico e delle sue modalità di funzionamento, le Energy Community rappresentano un tema innovativo e con grandi potenzialità. Come notevoli sono le possibilità dell'*equity crowdfunding*. Un interessante strumento, in crescita in Europa e Stati Uniti, che permette non solo la raccolta di capitali *equity* a costi di transazione ridotti rispetto ai canali istituzionali, ma anche la creazione di una connessione con il territorio di riferimento grazie al coinvolgimento di attori locali (residenti, aziende, autorità locali). Accrescendo le potenzialità di: **minimizzare i fenomeni NYMBY**, valorizzare e massimizzare le **ricadute economiche sul territorio**, innescare **processi partecipativi**.

Del resto proprio la partecipazione alla *governance* pubblica costituisce un tema centrale nel dibattito politico e programmatico, nazionale e sovranazionale, sullo sviluppo sostenibile. È pacificamente riconosciuto come fondamentale l'apporto che il **coinvolgimento attivo** dei cittadini può offrire per **migliorare la qualità** dei processi decisionali pubblica.

In questo contesto molto complesso e critico, a cui è dedicato il **capitolo 6**, si inserisce la novità introdotta dall'articolo 22 del nuovo "Codice degli appalti", e del relativo decreto di attuazione, per il "dibattito pubblico" italiano. Da tempo e da più parti, invero, si era sottolineata la necessità di sviluppare **momenti di informazione e dialogo** con tutti i portatori di interesse, sulla scia di analoghe esperienze provenienti dal mondo anglosassone e dalla Francia.

La vera sfida è far sì che tali processi non si riducano a una contrapposizione degli interessi in campo,

ma diano luogo a un confronto sistematico sulle (rispettive) ragioni, attraverso **modalità di interazione strutturata** e con l'ausilio di tecniche specifiche proprie delle procedure deliberative. Al momento della stesura del presente rapporto, in assenza del decreto, non è possibile esprimere un giudizio sulla disciplina del dibattito. Tuttavia, possono comunque rilevarsi taluni specifici punti d'attenzione come, ad esempio, la prevista partecipazione a titolo gratuito nella **Commissione nazionale** che avrebbe il compito non solo di raccogliere e pubblicare informazioni sui dibattiti pubblici in corso o conclusi, ma anche di proporre raccomandazioni per lo svolgimento del dibattito pubblico sulla base dell'esperienza maturata. Un compito non certo routinario, che sarebbe auspicabile fosse svolto anche da personalità esperte di dibattito pubblico, esterne al personale dei Ministeri (in quanto, non è ancora adeguatamente formato alle logiche delle procedure deliberative). A tal proposito, anche perché ciò avrebbe delle ricadute sull'indipendenza (e autorevolezza) della Commissione, crediamo che non si possa prescindere anche da un'**autonomia economica**. In Francia del resto tale attività è resa possibile da un **fondo** di funzionamento a carico del bilancio statale, mentre i costi diretti per le attività di ogni specifica azione sono a carico dei proponenti, ma sono definiti e gestiti direttamente dalla Commissione.

Il **capitolo 7**, "Povertà energetica: efficienza e innovazione", fa il punto sullo stato dell'arte nella lotta alla povertà energetica. A questo scopo, prelude un'analisi di contesto, orientata a comprendere le **dimensioni** che il fenomeno dell'*energy poverty* assume tuttora negli Stati europei, la sua rilevanza e come esso si relaziona, nei suoi aspetti quantitativi e qualitativi, con il problema più generale della povertà, particolarmente acuto nella fase di lenta fuoriuscita dalla crisi economica che accomuna gran parte dei Paesi dell'UE. Si espongono i fattori principali che interagiscono come cause della povertà energetica e si indaga la specificità che essa sta rivestendo nelle normative europee e nazionali e di conseguenza nelle formulazioni di *policy*.

In particolare, si presentano le diverse specificazioni di “consumatore vulnerabile” rintracciabili nella normativa e l'evoluzione che esse hanno subito nel tempo. Si allarga, inoltre, il campo di analisi anche a fattori quali la spesa per l'**abitazione**, e come questa incide sulle probabilità di ricadere in povertà energetica, e le condizioni dell'abitazione, e quanto essa influiscono sulla **domanda di energia** e sulla **salute delle persone**. Si discutono, altresì, differenti metodologie di identificazione della povertà, gli approcci teorici che ne stanno alla base, nonché i rispettivi limiti e punti di forza. In ultimo, sono passate in rassegna numerose indicazioni di *policy*, suddivise per categorie e con esempi tratti dai programmi di intervento attivati negli Stati europei e si conclude con un *focus* sulle azioni di contrasto alla povertà energetica adottate in Italia, precisandone le debolezze e indicando possibili **linee di miglioramento**, come la possibilità di gestire il fenomeno tramite il Sistema Informativo Integrato (SII), istituito presso Acquirente Unico; si passerebbe così ad un sistema di **erogazione automatica** che garantirebbe l'efficacia dell'erogazione a tutti i potenziali percettori del sussidio.

Il **capitolo 8** affronta il tema dell'**innovazione**, della digitalizzazione in particolare, nel **settore energetico**. Le innovazioni nell'Ict e nell'elettronica (*smartphone*, reti veloci, siti web snelli) affermatesi negli ultimi anni sono andate a beneficio soprattutto dei consumatori finali, che possono permettersi ed usare facilmente sistemi molto potenti, portatili ovunque e con grande connettività. Si è quindi aperto il potenziale per una serie di applicazioni di tali tecnologie anche al settore dell'energia, destinate ai consumatori residenziali, soprattutto nella gestione automatizzata e/o da remoto dei flussi energetici. Dai trasporti al riscaldamento, all'energia elettrica. In quest'ultimo campo da sottolineare le potenzialità della **Blockchain Technology**. Nata per la moneta virtuale “Bitcoin”, la *Blockchain Technology* è basata su un'architettura **peer-to-peer** che permette l'eliminazione di terze parti nelle transazioni e, tramite il meccanismo degli “**smart contract**”, lancia e gestisce automaticamente

le transazioni. Tra i progetti che implementano *Blockchain*, il più avanzato *Brooklyn Microgrid* è New York, dove vi è scambio diretto di energia fotovoltaica da e fra impianti su cinque edifici vicini; in Europa, è partito l'analogo olandese *Oneup*, mentre stanno sperimentando *Blockchain* la tedesca *Slock.it*, per la ricarica di veicoli elettrici, ed il Nasdaq per l'emissione di certificati di provenienza da fonti rinnovabili. L'essere connessi in ogni momento e in ogni luogo, oltre alle tante opportunità, pone non piccole questioni relative alla **sicurezza informatica** alla **privacy**. La progressiva digitalizzazione dell'economia ha, infatti, determinato la nascita ed il rapido sviluppo dei **big data**, facendo emergere nuovi modelli di business fondati sulla raccolta e l'impiego per scopi commerciali dei dati generati dall'uso di servizi *online*, *app* e strumenti digitali. Le informazioni rappresentano la valuta del mondo digitale, in cui il consumatore poco attento alla privacy percepisce come gratuiti dei servizi a prezzi a nulli, dove la reale merce di scambio sono le informazioni stesse. Nonostante si ravvisi una crescente attenzione al tema, risulta ancora poco diffuso un approccio di lungo periodo alla gestione della **cyber security** e della privacy, seppur si ravvisi un incremento della consapevolezza nei confronti delle nuove sfide poste dallo sviluppo di tecnologie.

Il **capitolo 9** mostra il processo di continua crescita che sta riguardando la nascita – peraltro, sempre più incentivata dal Governo italiano – delle **start-up**, con particolare attenzione a quelle **energetiche**. Queste ultime continuano ad essere concentrate in particolare nelle regioni settentrionali (**Lombardia ed Emilia Romagna in primis**), sebbene la crescita di *start-up* al Meridione non si arresti. Soprattutto, è da rimarcare che le start-up energetiche presenti al Sud risultano, comunque, essere piuttosto attive sul fronte brevettuale – il 27% di esse detiene almeno un brevetto o un software registrato, a parità col dato del Nord Italia e contro il 25% delle regioni centrali – e tendenzialmente **anche più “durature”** nel tempo, registrando in media tassi di mortalità inferiori, con regioni quali

Molise, Campania, Sicilia e Calabria, dove il tasso di mortalità semestrale va da **quello nullo del Molise all'8,1% della Calabria**, contro una media nazionale pari al 16%.

L'interesse e l'attenzione (anche mediatica) riguardo alle start-up è, anch'essa, in continua crescita; ed in effetti, al di là della narrazione, diventa di sempre maggiore rilievo il contributo che le start-up possono apportare all'economia nazionale. Sebbene l'elemento dimensionale resti certamente il principale elemento di criticità – la stragrande maggioranza delle *start-up* (sia nel settore energetico

che in altri) fattura meno di 500.000 euro e sono pochi i casi in cui la forza lavoro impiegata supera i dieci addetti – le stime dell'impatto economico ed occupazionale delle start-up appare, ad oggi, non banale: si parla di **oltre 2 miliardi di euro**, di cui quasi un **quarto generato nelle regioni meridionali** ed **il 17% attribuibile alle sole start-up energetiche**; e di **44.000 posti di lavoro** (oltre la metà nel Nord Italia), di cui solo circa **6.000 nel comparto energia**, numero destinato, però, certamente a crescere nel prossimo futuro, anche in ragione del trend registrato nel recente passato.

INTRODUZIONE

Il Rapporto I-Com sull'innovazione energetica, proseguendo un'attività avviata nel 2009 e, di anno in anno, aggiornata e adattata ad un contesto sempre più cangiante, è ormai giunto alla sua nona edizione. L'obiettivo resta quello di fornire utili spunti per una riflessione annuale sia sulla direzione presa dall'innovazione, non solo tecnologica, in materia di energia, e quindi di ambiente, sia sul posizionamento dell'Italia rispetto ai principali *competitor* a livello mondiale nella ricerca e sviluppo in campo energetico.

Temi che portano a sfide, anche molto complesse, anticipate da rapidi e inaspettati cambiamenti, che il sempre più composito universo dell'energia vede materializzarsi dinnanzi a sé. Sfide che andranno intraprese, comunque, anche prescindendo, da calcoli, ripensamenti e incertezze della politica.

L'innovazione, in fondo, non solo è inarrestabile, ma è sempre più pervasiva. Basti pensare all'interesse che suscitano le *startup*, anche nelle innovative forme di finanziamento, come ad esempio l'*equity crowdfunding*.

Per questo, il Rapporto, oltre all'analisi sulla ricerca e lo sviluppo in campo energetico – con l'analisi della produzione brevettuale delle più sviluppate economie europee ed extra-europee e dei principali Paesi emergenti – affiancata da un *focus* sui brevetti nella mobilità sostenibile, non solo insegue l'innovazione lungo tutta la filiera dell'energia, dalla produzione al consumo passando per la rete e l'accumulo, ma affronta anche il tema degli usi, consumi e dei consumatori stessi. Investiti in pieno dall'onda digitale, con la sua incredibile e crescente disponibilità di dati, con le innumerevoli opportunità che offre, ma anche le necessarie attenzioni che tutto ciò comporta.

L'evoluzione e le innovazioni nella partecipazione al consumo – nonché alla produzione – da parte dei consumatori possono e potranno sempre più contare su *applicazioni* ICT che a loro volta chiamano le imprese a rivisitare i propri modelli di *business* in chiave digitale.

Un contesto in cui, grazie alla disponibilità dei dati, anche gli scambi, autonomi e sicuri, potrebbero avvenire tramite la *blockchain technology*. Il "registro distribuito", che ogni giorno rende possibile acquistare merce in maniera sicura e anonima utilizzando la criptomoneta virtuale dei *bitcoin*, potrebbe, infatti, svilupparsi anche nell'energia. I *prosumer* potranno cedere energia ai consumatori e ad altri *prosumer* loro vicini in maniera automatica, senza bisogno dell'intervento umano o di un'autorità di controllo. Naturalmente, notevole aiuto all'autoproduzione potrà anche venire dallo sviluppo dello *storage* residenziale. Quest'ultimo, con la riduzione dei costi, oltre a contribuire alla decarbonizzazione, potrà, insieme alle altre forme di flessibilizzazione, consentire l'integrazione di una maggiore quota di fonti rinnovabili e giocare un ruolo fondamentale nella gestione dei "colli di bottiglia" della rete.

Difficile, tuttavia, pensare che tutto ciò possa avvenire senza un crescente impegno tanto dei soggetti pubblici quanto delle imprese in un'articolata ricerca di nuove soluzioni sistemiche e tecnologiche ma, per l'appunto, anche nuove visioni ed obiettivi.

Anche perché a noi pare che l'innovazione evolva, comunque, in fretta, e talvolta, anche nel campo sempre più vasto e variegato dell'energia, pare proprio correre; non solo in più direzioni, ma anche su più dimensioni.

CAPITOLO 1

I brevetti nel
setteore energetico

Anche in questa edizione del rapporto, confermando l'approccio degli anni precedenti, si sono presi in esame i brevetti attinenti al settore energetico, in particolare legati alle tecnologie per la generazione elettrica.

Per la prima parte dell'analisi (paragrafo 1.1), si è fatto riferimento alla banca dati WIPO¹, dalla quale sono stati estratti i dati relativi al numero complessivo di brevetti richiesti da ciascun Paese, sulla base del Paese di origine del richiedente, e al numero di brevetti domandati nell'ambito del settore energetico, identificato dalla voce "Electrical machinery, apparatus, energy".

La seconda parte (paragrafo 1.2) mostra i dati relativi ai brevetti richiesti in campo elettrico, per ogni singola tecnologia di interesse, estrapolati dalla banca dati EspaceNet dell'European Patent Office (EPO) che garantisce un aggiornamento piuttosto frequente delle richieste di brevetto provenienti da tutto il mondo. Anche in questo caso, i dati vengono estratti sulla base del Paese di origine del richiedente².

1.1. I BREVETTI NEL MONDO

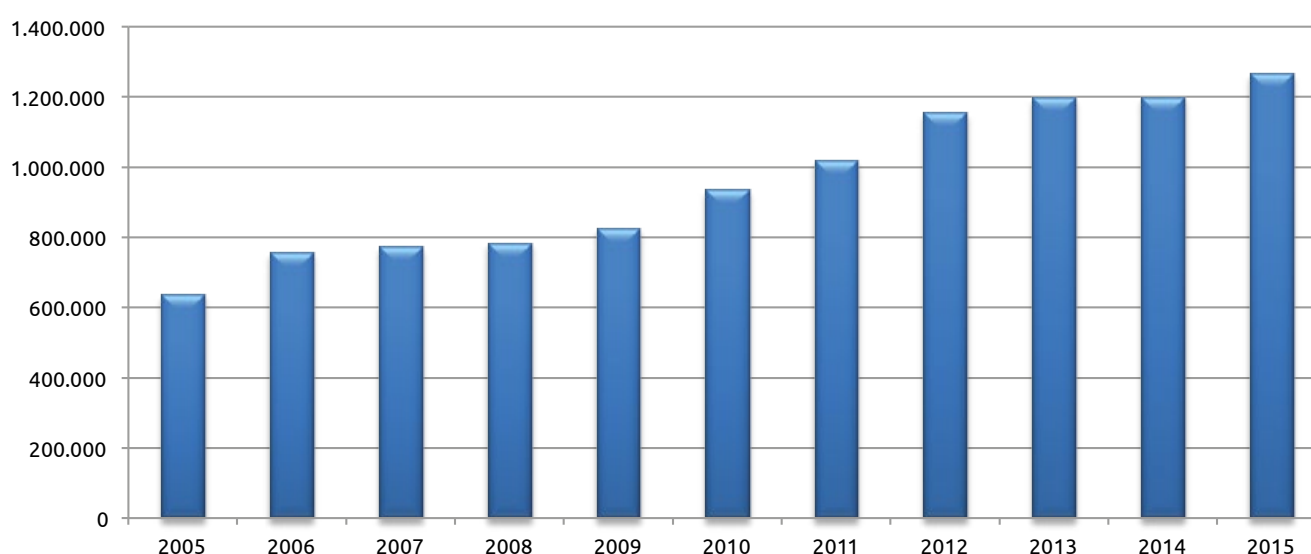
I brevetti concessi nel mondo continuano ad aumentare, tanto che negli ultimi dieci anni sono pressoché raddoppiati (Fig. 1.1), passando da 639.000 a quasi 1,3 milioni (WIPO, 2016). La crescita nel 2015, dopo il rallentamento registrato nel precedente biennio, è risalita ad un tasso del 5,5% rispetto al 2014.

Guardando all'andamento nel tempo delle domande di brevetto presentate, per Paese di provenienza (Fig. 1.2), si nota una novità significativa, avvenuta nell'ultimo anno rilevato (il 2015). Se infatti Giappone e Stati Uniti l'hanno sempre fatta da padroni in questo ambito, il numero di brevetti provenienti dalla Cina ha conosciuto un autentico boom (+58,4% rispetto all'anno precedente), elevando il Paese asiatico al primo posto assoluto nel ranking mondiale.

Un risultato straordinario, frutto di 279.501 domande di brevetto, pari ad oltre un quinto del totale mondiale (Fig. 1.3), a fronte di una quota di

Figura 1.1 Numero totale di domande di brevetto presentate a livello mondiale

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati WIPO

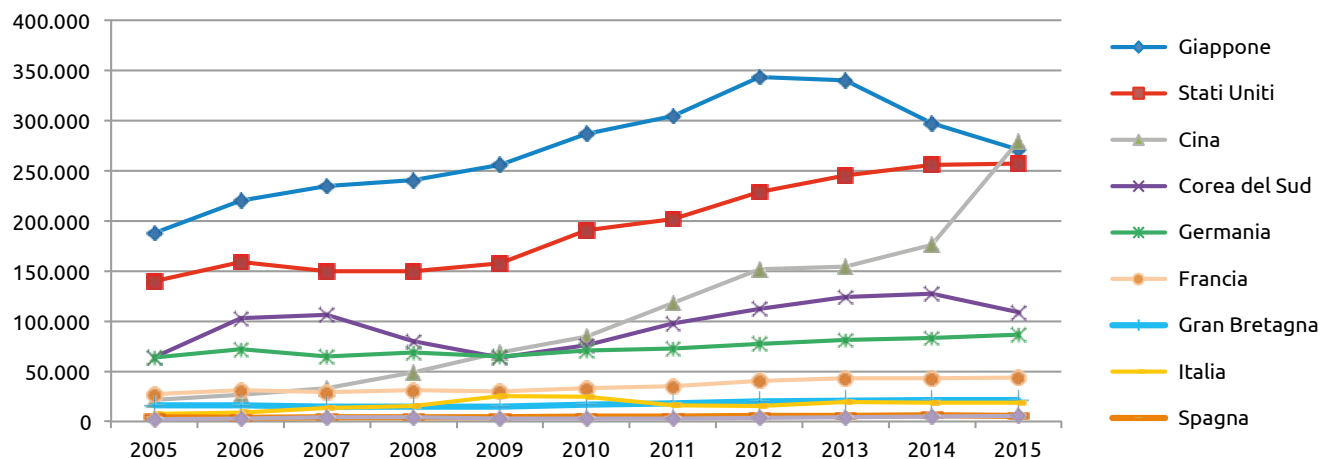


1 <https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?tab=patent>

2 Si fa notare che l'esame dei dati è stato effettuato tramite conteggio assoluto dei brevetti presenti all'interno della banca dati. Questo, a differenza di un conteggio frazionato, non consente di tener conto della presenza di brevetti depositati da più soggetti provenienti da Paesi diversi, generando, come conseguenza, una potenziale sovrastima del numero di brevetti depositati dai singoli Paesi.

Figura 1.2 Numero di domande di brevetto per Paese

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati WIPO



solo il 3,4% dieci anni prima. Gli Stati Uniti vedono ridimensionarsi la propria quota, che scende dal 21,8% del 2005 al 20,3% del 2015. Ma il rafforzamento della posizione della Cina avviene principalmente a scapito del Giappone, la cui incidenza si riduce di 8 p.p. (punti percentuali), passando dal 29,4% al 21,4%. Stessa dinamica si registra per i principali Paesi europei, in particolare la Germania, con un calo di oltre 3 p.p., il Regno Unito (dal 2,6% all'1,7%) e la Francia che passa dal 4,2% al 3,5%. Gli altri Stati mantengono pressoché inalterata la quota dei brevetti presentati nel periodo considerato, salvo l'Italia che è l'unica a registrare

una crescita, dall'1,2% all'1,5%.

Concentrando l'attenzione al solo settore energetico, il 2015, ultimo anno disponibile, inverte la tendenza dell'ultimo decennio, facendo registrare per la prima volta dal 2008 un lieve calo (-0,4%) rispetto all'anno precedente (Fig. 1.4). Il numero di brevetti richiesti nel 2015 ha raggiunto le 80.286 unità, comunque più del doppio rispetto a dieci anni prima.

Il Giappone è di gran lunga il Paese più innovativo in ambito energetico (Fig. 1.5), nonostante il significativo calo registrato nel 2015 (-18,15%). Anche qui la Cina è il Paese che viaggia alla

Figura 1.3 Numero di brevetti richiesti in tutti i settori

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati WIPO

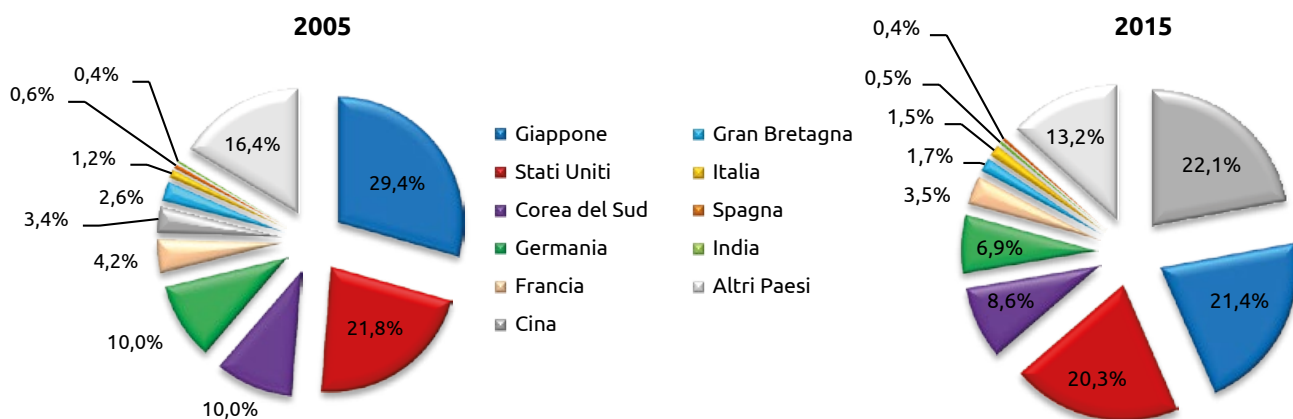
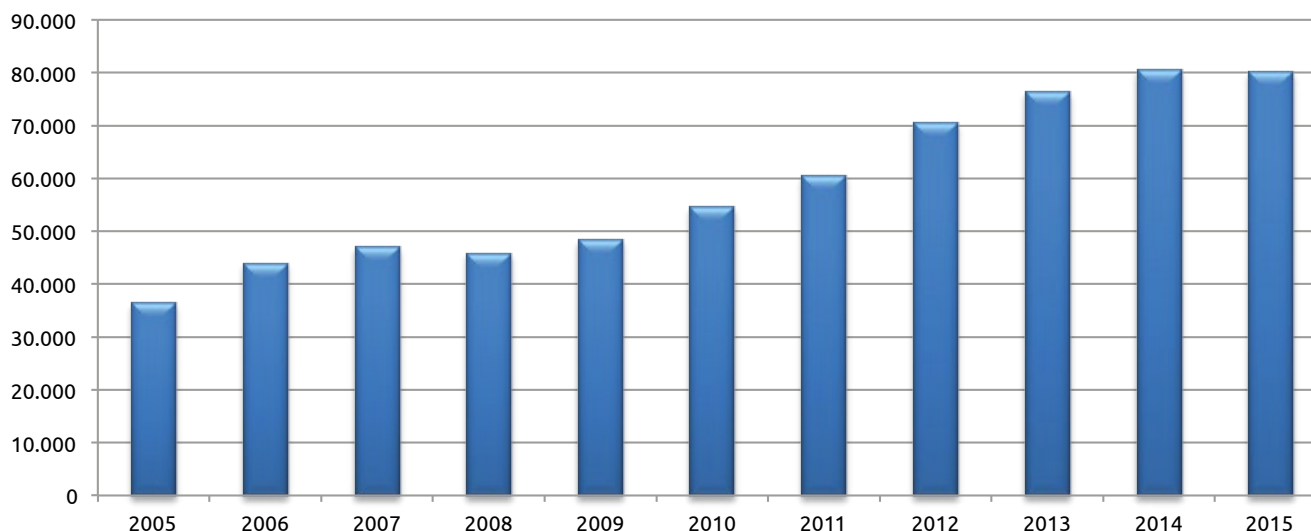


Figura 1.4 Numero di brevetti richiesti nel settore energetico*

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati WIPO



Nota: *Si riferisce ai dati relativi alla categoria Electrical machinery, apparatus, energy, presentati nel database Wipo

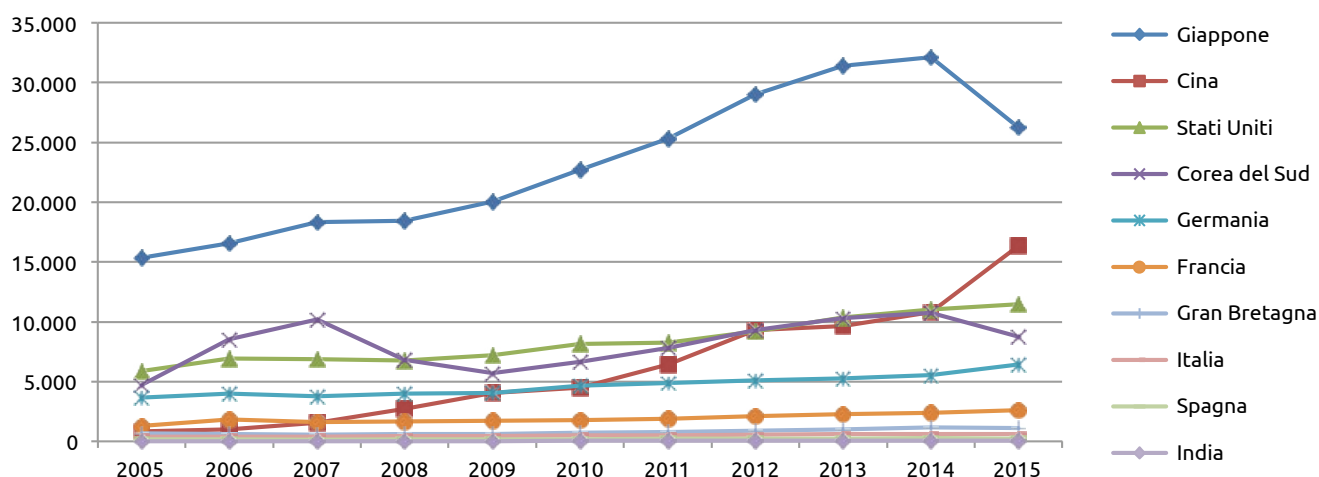
maggiore velocità, conquistando nel 2015 la seconda piazza per numero di brevetti richiesti in ambito energetico e distanziando colossi come gli Stati Uniti e la Corea del Sud (quest'ultima per la prima volta in calo dal 2009).

La Cina ha visto crescere il numero di brevetti da poche centinaia nel 2005 a oltre 16.000 unità nel 2015, rappresentative del 20% del totale, incidenza inferiore solo al Giappone, dove è stato richiesto un terzo

dei brevetti complessivi (Fig. 1.6). Si riduce, nel corso del decennio, il peso di tutti gli altri Paesi, in particolare di Stati Uniti e Corea – da sempre secondi solo al Giappone – che passano, rispettivamente, dal 18% al 14% e dal 14% all'11%. Resta molto marginale il peso dell'Italia nel settore, con 620 brevetti richiesti nel 2015 (in lieve aumento sull'anno precedente, quando si erano fermati a 592), equivalenti allo 0,7% del totale a livello globale.

Figura 1.5 Numero di brevetti richiesti nel settore energetico*

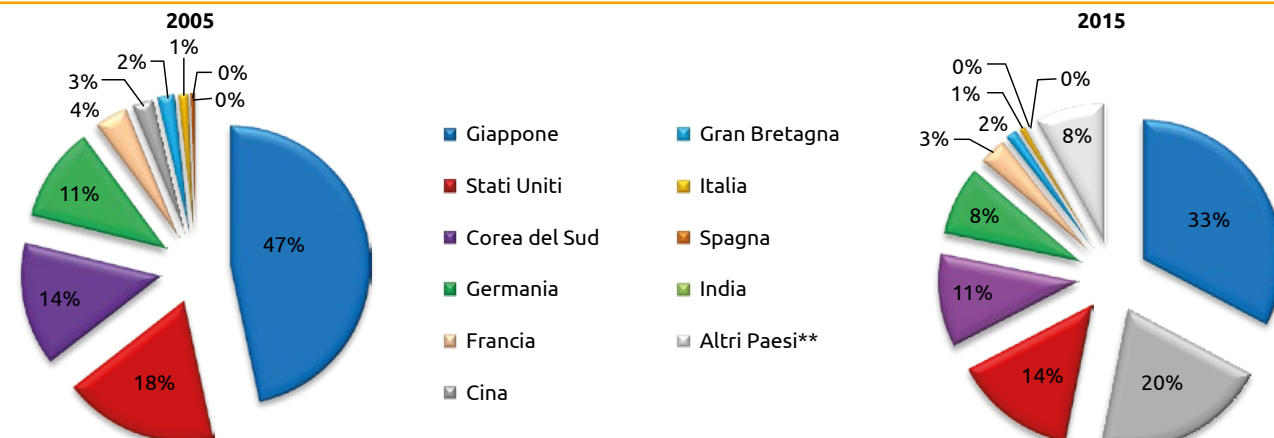
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati WIPO



Nota: *Si riferisce ai dati relativi alla categoria Electrical machinery, apparatus, energy, contenuti nel database Wipo

Figura 1.6 Numero di brevetti richiesti nel settore energetico*

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati WIPO



Nota: *Il dato si riferisce ai dati relativi alla categoria *Electrical machinery, apparatus, energy*, presentati nel database Wipo;

** La voce comprende in larga misura i brevetti richiesti da Olanda, Russia, Canada, Svizzera, Svezia, Finlandia, Danimarca e Austria.

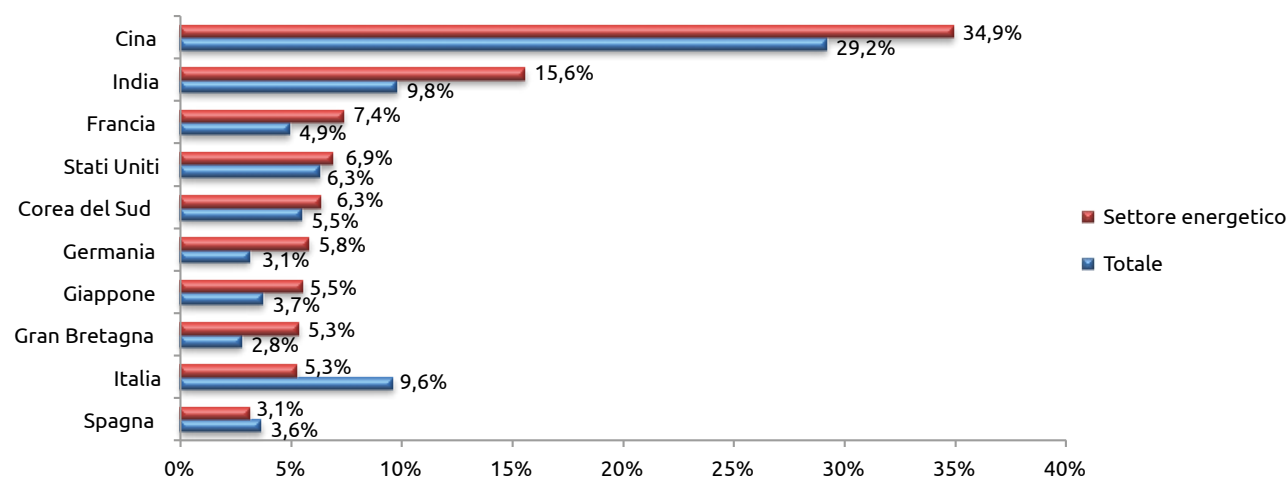
Dalla successiva Figura 1.7 si può cogliere ancora meglio l'incalzante processo di crescita dell'attività innovativa sperimentato dalla Cina, testimoniato dall'elevatissimo CAGR (Tasso di crescita annuale composto) registrato nel decennio: è pari, infatti, al 29,2% per il totale brevetti e addirittura superiore – e pari quasi al 35% – per i soli brevetti in ambito energetico. Sebbene parzialmente spiegato dal basso livello di partenza del Paese, tassi simili rendono molto bene l'idea dell'incalzante attenzione che nel tempo è stata dedicata allo sviluppo di idee

innovative, specie in ambito energetico, in Cina: si tratta, infatti, di tassi nettamente superiori a qualunque altro Paese.

Segue l'India, con un tasso di crescita medio del 9,8% annuo e, per quanto riguarda i soli brevetti energetici, del 15,6% (ma in termini assoluti si sta parlando di numeri poco significativi). Il primo Paese europeo in quanto a crescita è la Francia, anche in questo caso con una crescita dell'attività innovativa più accentuata nel settore energetico che nella media complessiva (7,4% contro il 4,9% del totale

Figura 1.7 Tasso di crescita medio annuale (CAGR) dei brevetti richiesti tra il 2005 e il 2015 nel settore energetico*

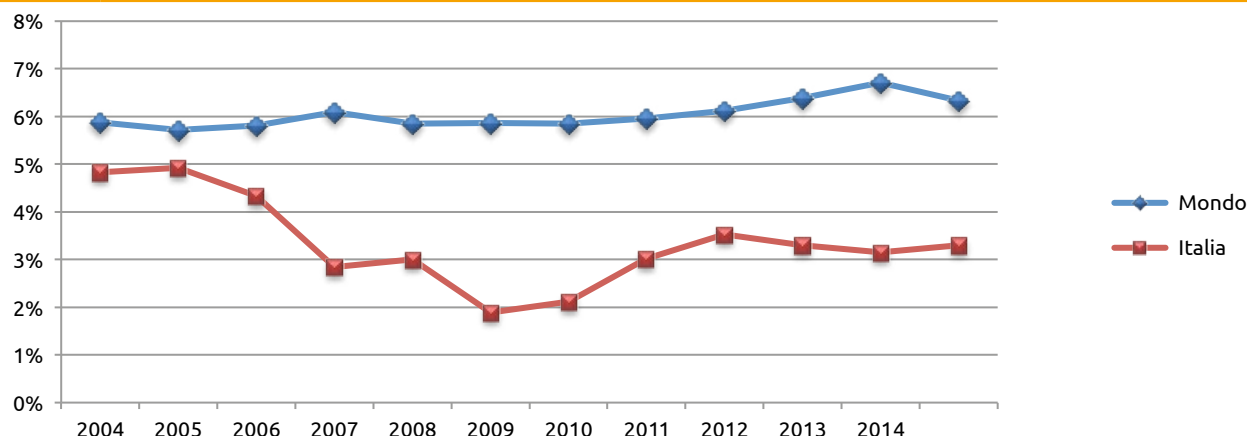
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati WIPO



Nota: *Si riferisce ai dati relativi alla categoria *Electrical machinery, apparatus, energy*, presentati nel database Wipo

Figura 1.8 Rapporto numero dei brevetti richiesti nel settore energetico* sull'ammontare complessivo

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati WIPO



Nota: *Il dato relativo al settore energetico si riferisce ai dati relativi alla categoria *Electrical machinery, apparatus, energy*, presentati nel database Wipo

brevetti). Solo Italia e Spagna registrano un tasso di crescita medio annuo nel settore energetico inferiore rispetto al dato medio complessivo. Mentre in Spagna, la differenza è minima, in Italia risulta piuttosto accentuata: il numero di brevetti richiesti in ambito energetico è, infatti, cresciuto del 5,3% annuo in media tra il 2005 ed il 2015, a fronte di una crescita quasi doppia (9,6%) nel numero di brevetti complessivamente richiesti in Italia.

Se guardiamo all'evoluzione del peso del settore energetico sul totale dei brevetti, notiamo a livello globale che nel 2015 il rapporto è diminuito in maniera significativa (dal 6,7% del 2014 al 6,3%), dopo diversi anni di crescita. Un livello comunque decisamente più elevato di quello italiano, nonostante quest'ultimo registri un lieve aumento nel 2015 (passando dal 3,1% al 3,3%) (Fig.1.8).

1.2. I BREVETTI IN CAMPO ELETTRICO

Obiettivo di questo paragrafo è offrire una panoramica dell'attività di innovazione nel settore afferente la generazione di energia elettrica, utilizzando, come nelle edizioni precedenti del Rapporto, i più recenti dati disponibili.

Sono stati analizzati i dati relativi ai brevetti presentati nel mondo nel 2015 e i dati preliminari per

il 2016 così da poter valutare la situazione italiana mediante un approccio comparativo. L'analisi è stata effettuata prendendo in considerazione le seguenti tecnologie:

- cogenerazione
- CCT e CCS
- eolico
- energia geotermica
- solare fotovoltaico
- solare termodinamico
- energia nucleare (fusione e fissione)
- accumulo energetico – *energy storage* e *hydrogen and fuel cells*
- Smart Grid
- trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.

Per effettuare l'analisi è stata interrogata la banca dati dell'EPO (European Patent Office) e, per ciascuno dei settori sopraindicati, sono stati catalogati i brevetti degli anni 2015 e 2016, costruendo così, rispettivamente, una banca dati di oltre 34.000 e 17.000 brevetti (i dati del 2016 sono da considerarsi non definitivi in quanto soggetti ad aggiornamento nel corso del 2017). La banca dati utilizzata per questa sezione è *Espacenet*, che rispetto ad altre banche dati fornisce dati con un miglior livello di aggiornamento. Nel database è presente una classificazione delle tecnologie suddivise per aree partendo dalla macroarea fino alla singola tecnologia.

Nello specifico, nell'analisi effettuata in questo studio si sono considerate le seguenti tecnologie:

- con riferimento alla macro-categoria *Capture, storage, sequestration or disposal of greenhouse gases*:
 - *CO2 capture or storage*;
- con riferimento alla macro-categoria *Reduction of greenhouse gases emission, related to energy generation, transmission or distribution*:
 - *Energy generation through renewable energy source*;
 - *Combustion technologies with mitigation potential*;
 - *Energy generation of nuclear origin*;
 - *Technologies for an efficient electrical power generation, transmission or distribution*;
 - *Enabling technologies or technologies with a potential or indirect contribution to GHG emissions mitigation*.

Nel database *Espacenet*, per ciascuna delle sezioni,

è presente una schematizzazione sotto forma di albero che consente di visualizzare, e quindi ricercare, brevetti in molteplici ambiti del settore elettrico, con livelli di dettaglio che vanno dalla macro-area e tecnologia al componente specifico.

È stata, inoltre, presa in considerazione la nazionalità del titolare del brevetto, assegnando a ciascuna Stato la proprietà del brevetto. Sono stati selezionati gli Stati ritenuti più interessanti da un punto di vista della capacità di innovazione e tutti gli altri Stati sono stati raggruppati sotto la voce "Altri Paesi", cui viene assegnato un valore pari alla differenza tra il numero totale di brevetti indicato dal database e la somma dei valori associati a ciascuno dei Paesi analizzati.

Infine, per quanto riguarda l'Italia, viene proposta anche una suddivisione del numero di brevetti in percentuale, in base alla tipologia dell'ente brevettante – impresa, persona fisica ed ente pubblico di ricerca – nonché un'analisi regionale dei dati brevettuali³.

³ Disponibile sul sito della Direzione Generale per la Lotta alla Contraffazione - Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (DGLC-UIBM), del Ministero dello Sviluppo Economico (<http://www UIBM.gov.it/>).

1.2.1. Brevetti nel settore della cogenerazione

Con riferimento al settore della cogenerazione, i brevetti complessivamente presentati nel 2015 sono 397. Tra gli Stati esaminati, quelli più attivi in questo ambito sono Stati Uniti, Germania e Giappone – con, rispettivamente, 56, 43 e 20 brevetti (Fig. 1.9) – che contano complessivamente per circa il 30% del totale (Fig. 1.10).

Il contributo del nostro Paese resta del tutto residuale, con soli 3 brevetti (0,8% in termini relativi), meglio solo di Spagna e India tra i Paesi considerati. I dati preliminari del 2016 (Fig. 1.11) mostrano un peso ancora maggiore per gli altri Paesi (73,9%), a discapito di tutti i Paesi presi in esame, che sembrano, quantomeno per il momento, perdere tutti quota.

Figura 1.9 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Cogenerazione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

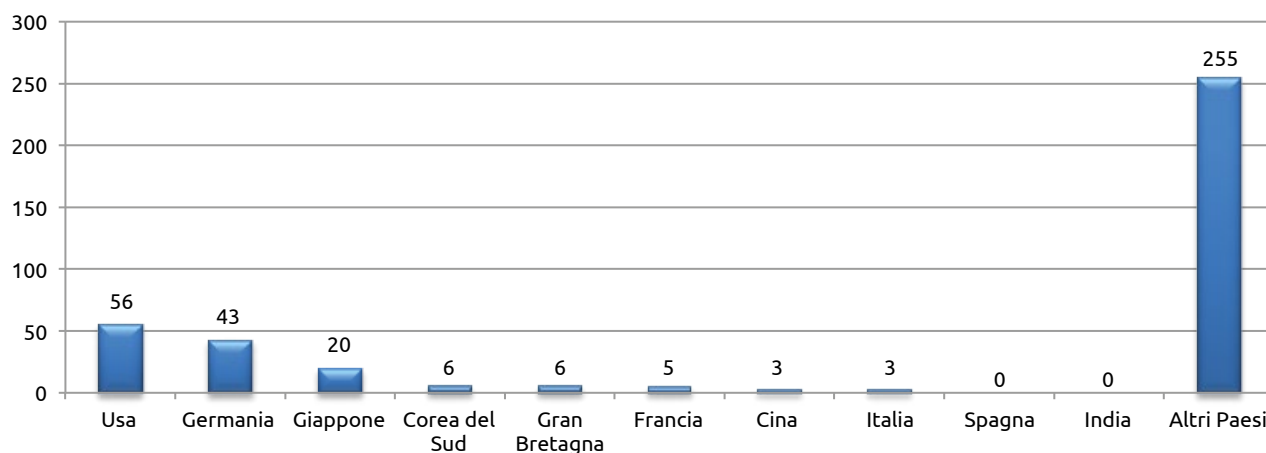


Figura 1.10 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Cogenerazione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

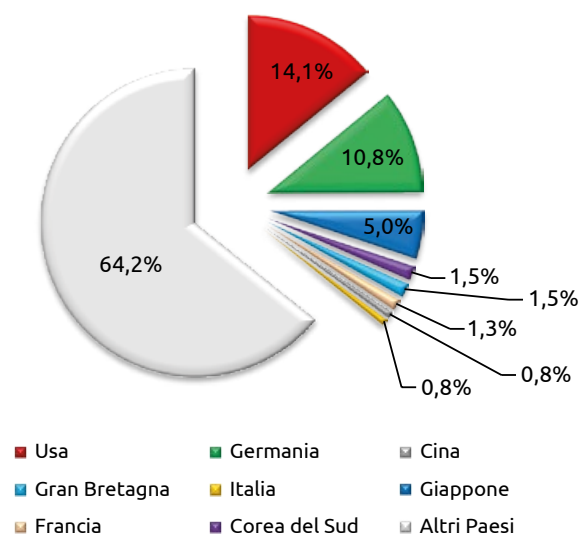
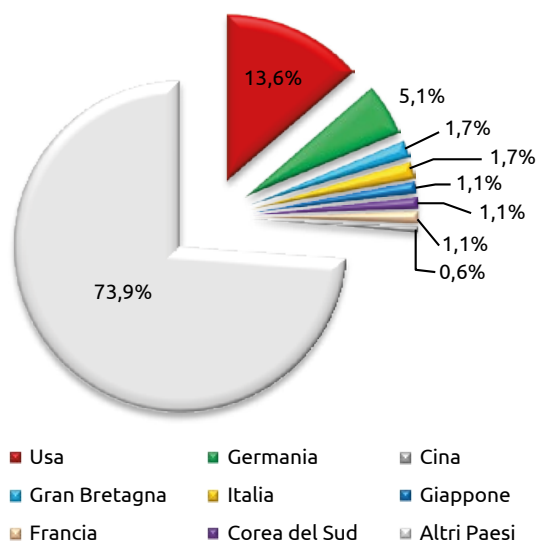


Figura 1.11 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016 (dati provvisori), Cogenerazione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



1.2.2. Brevetti nel settore CCT e CCS

I brevetti del settore CCT e CCS sono stati catalogati, come nella precedente edizione del Rapporto, considerando le classificazioni della banca dati *Espacenet* dell'EPO che contempla sia le tecnologie CCT (*Coal Clean Technology*) che le tecnologie CCS (*Carbon Capture Storage*). In particolare per le prime sono state considerate le tecnologie comprese in *"Technologies for a more efficient combustion"*, mentre per le CCS sono state analizzate le tecnologie comprese nella macrovoce *"CO₂ capture or storage"*.

Nel 2015, sono stati complessivamente richiesti 2.579 brevetti, di cui circa il 60% relativo al CCT. In prima linea gli Stati Uniti, con 347 brevetti, e il Giappone, con 119 (Fig. 1.12).

Segue la Germania – prima tra i Paesi europei – con 76 brevetti, pari al 3,4% del totale (Fig. 1.13). Resta marginale, invece, il ruolo degli altri Paesi europei, inclusa l'Italia (9 brevetti), il cui peso non va oltre lo 0,3%.

Anche in questo caso, i dati preliminari relativi al 2016 mostrano una riduzione del peso dei Paesi qui esaminati in dettaglio (Fig. 1.14).

Figura 1.12 Numero di brevetti per Stato anno 2015, CCT e CCS

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

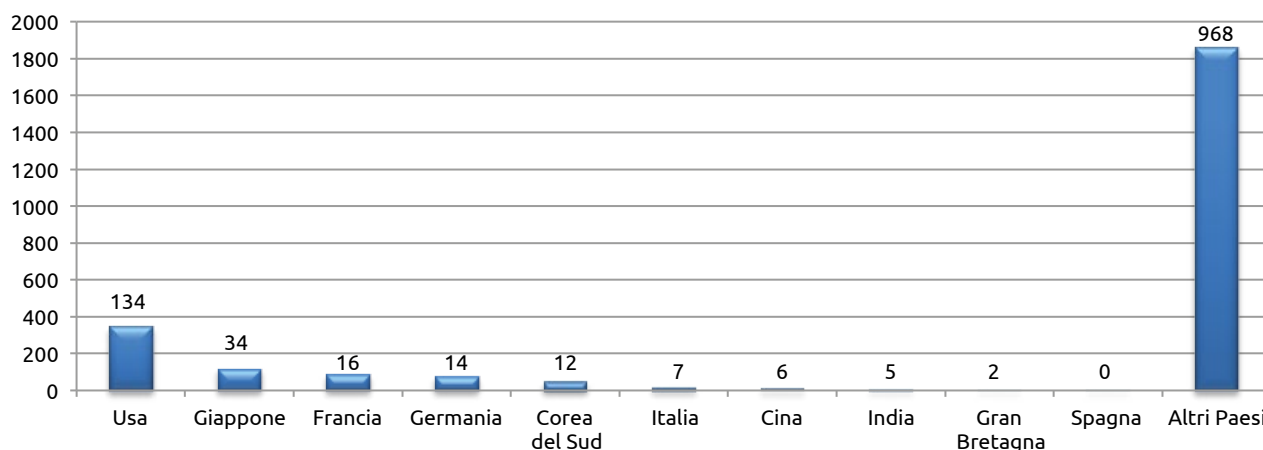
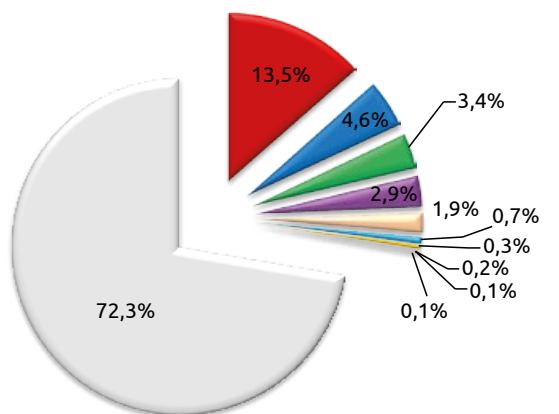


Figura 1.13 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, CCT e CCS

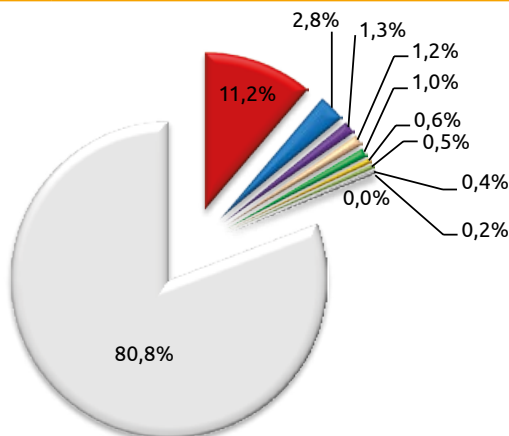
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



■ Usa ■ Giappone ■ Germania ■ Corea del Sud
 ■ Francia ■ Gran Bretagna ■ Italia ■ Cina
 ■ Spagna ■ India ■ Altri Paesi

Figura 1.14 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, CCT e CCS

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



■ Usa ■ Giappone ■ Germania ■ Corea del Sud
 ■ Francia ■ Gran Bretagna ■ Italia ■ Cina
 ■ Spagna ■ India ■ Altri Paesi

1.2.3. Brevetti nel settore dell'eolico

Il terzo settore esaminato è quello dell'energia eolica. In particolare, si è considerata la classificazione EPO estrapolando le tecnologie relative a "wind power", dalla macrovoce "Energy generation through renewable energy sources". L'eolico è una delle tecnologie in cui si brevetta maggiormente, infatti nel 2015 sono stati richiesti brevetti per 5.443 innovazioni.

Paesi leader in questo campo restano Germania e Stati Uniti, con 619 e 487 brevetti, rispettivamente (Fig. 1.15), seguiti ad una certa distanza da Corea del

Sud e Giappone (205 e 166, rispettivamente).

In termini percentuali, non si rileva, tuttavia, una predominanza assoluta di uno o più Paesi sugli altri: i primi due Paesi coprono, insieme, circa il 20% del totale, mentre la gran parte (67,4%) dei brevetti presentati all'EPO sembra provenire da Paesi diversi da quelli esaminati (Fig. 1.16). Da parte dell'Italia sono solo 21 i brevetti richiesti nel 2015, il 77% dei quali depositati da imprese, il restante 23% da persone fisiche. I dati provvisori del 2016 (Fig. 1.17), infine, confermano la predominanza di Germania e Stati Uniti, seppur con incidenze relativamente più contenute.

Figura 1.15 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Eolico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

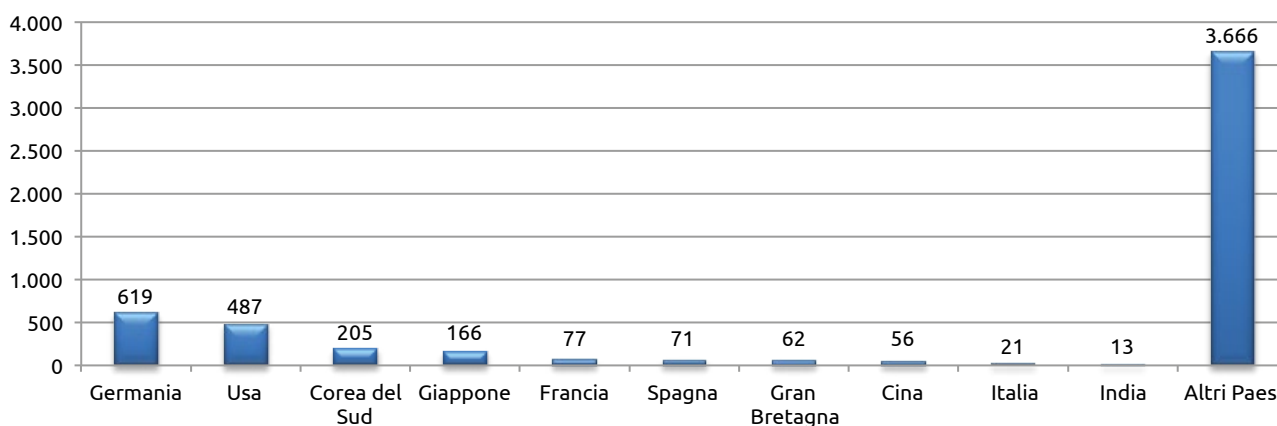


Figura 1.16 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Eolico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

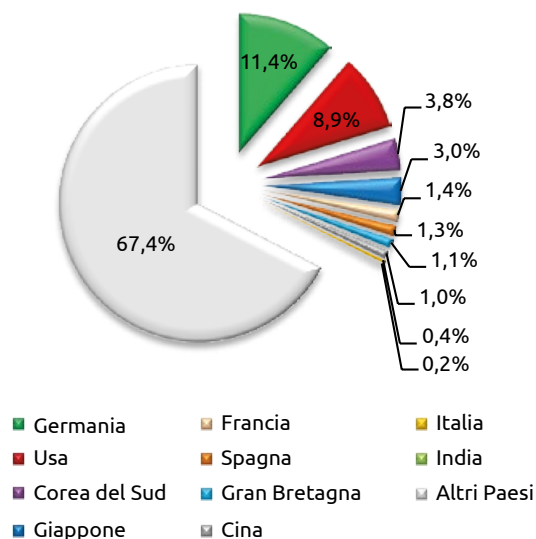
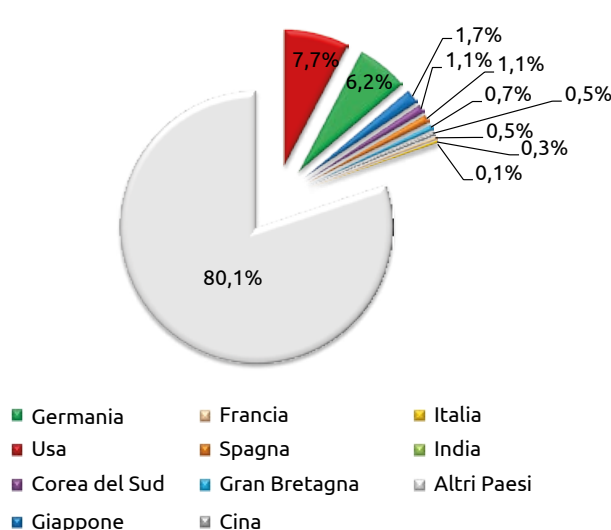


Figura 1.17 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Eolico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



1.2.4. Brevetti nel settore geotermico

Con riguardo al quarto settore, quello geotermico, i dati estrapolati fanno riferimento alle tecnologie relative a *“Geothermal energy”*, dalla macrovoce *“Energy generation through renewable energy sources”*. In totale sono stati catalogati 266 brevetti nel 2015, di cui solo un quarto provenienti dai 10 Paesi qui presi in esame. Anche in questo caso, primi sono Stati Uniti e Germania, sebbene i numeri restino piuttosto contenuti (27 e 14 richieste, rispettivamente) (Fig. 1.18).

L'Italia risulta aver presentato una sola richiesta di brevetto, meglio comunque di Spagna, Gran Bretagna e India, completamente inattive nel settore nel corso del 2015.

In termini relativi, gli Stati Uniti sono l'unico Paese a registrare un'incidenza sul totale a due cifre (10,2%) (Fig. 1.19), seguiti da Germania (5,3%), Corea del Sud (3,4%), Giappone e Francia (2,3%).

I dati preliminari relativi al 2016 mostrano una graduatoria sostanzialmente uguale, sebbene con valori relativi più contenuti per ciascuno dei Paesi (Fig. 1.20).

Figura 1.18 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Geotermia

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

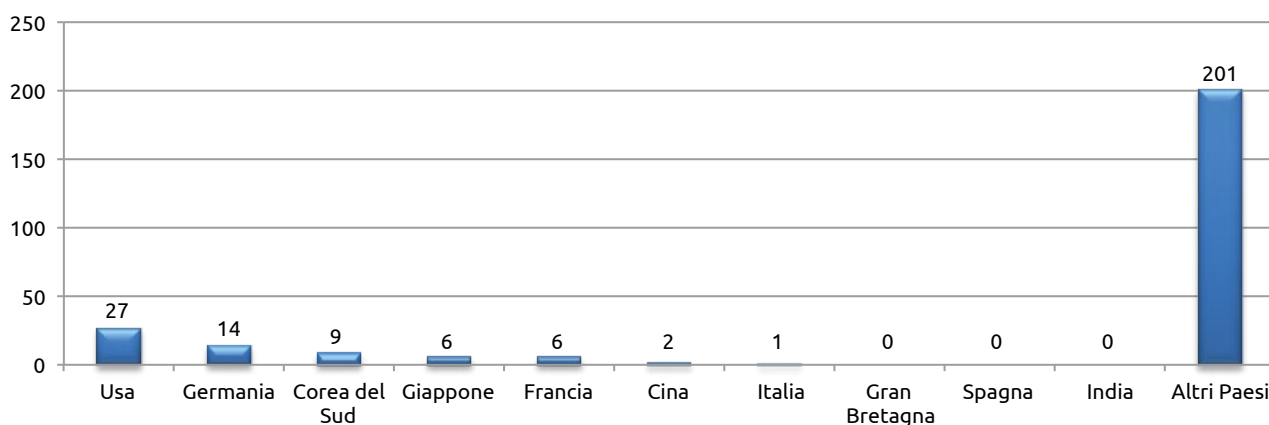
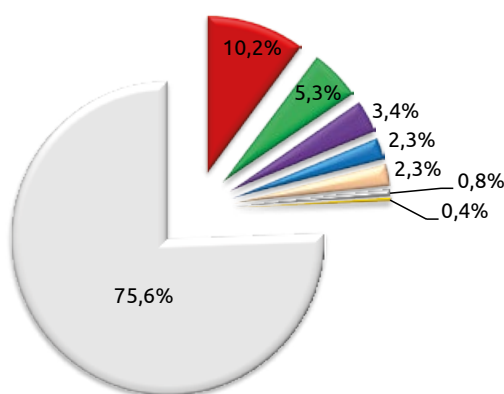


Figura 1.19 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Geotermia

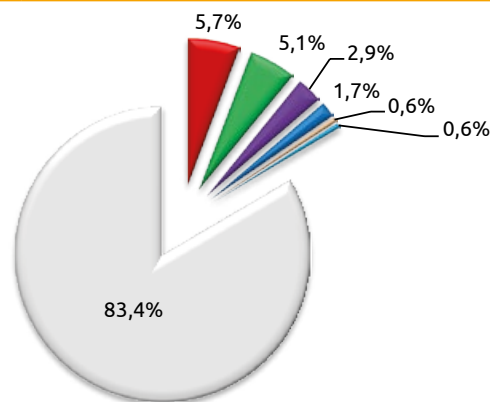
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



Usa, Germania, Corea del Sud, Giappone, Francia, Cina, Italia, Altri Paesi

Figura 1.20 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Geotermia

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



Usa, Germania, Corea del Sud, Giappone, Francia, Gran Bretagna, Altri Paesi

1.2.5. Brevetti nel settore del Solare Fotovoltaico

Anche per i brevetti nel settore del fotovoltaico si è fatto ricorso alla classificazione della banca dati *Espacenet* dell'EPO, che contempla sia le innovazioni sui materiali costituenti i moduli, che le tecnologie e gli organi ausiliari di tali impianti. Tra le tecnologie considerate, il solare fotovoltaico è quella che, relativamente all'anno 2015, presenta il numero più cospicuo di brevetti. Nel 2015 le domande di brevetto risultano essere state pari a 9.646, di cui poco meno

della metà attribuibili ai dieci Paesi considerati. In particolare, leader assoluti sono gli Stati Uniti, con oltre 1.000 brevetti, seguiti da Giappone (982) e Corea del Sud con 959 brevetti (Fig. 1.21).

Quarta in graduatoria è la Germania, prima tra i Paesi europei, con 461 brevetti, un numero rilevante che tuttavia si traduce, in termini relativi, in solo il 4,8% del totale (Fig. 1.22), seguito dalla Cina e dagli altri Paesi europei, che presentano tuttavia un'incidenza sul totale sostanzialmente irrilevante.

L'Italia ha richiesto complessivamente 32 brevetti nel settore del fotovoltaico. Di questi, l'80% è stato

Figura 1.21 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Fotovoltaico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

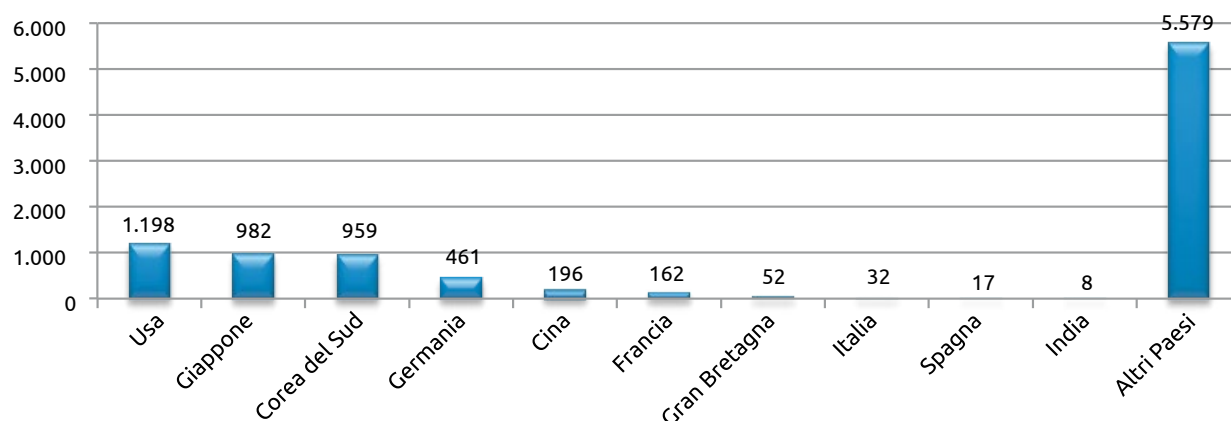


Figura 1.22 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Fotovoltaico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

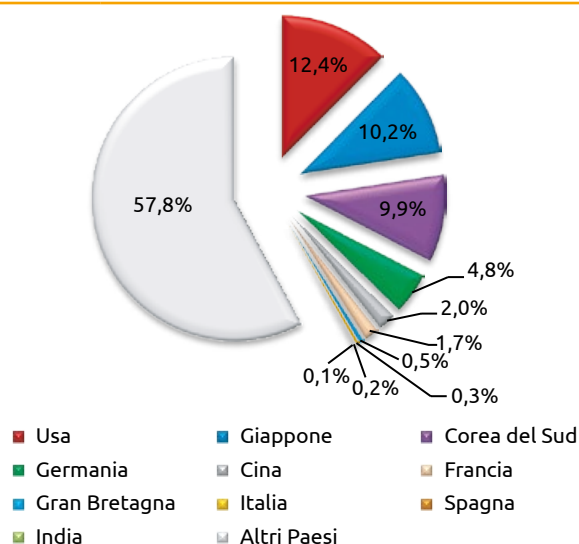
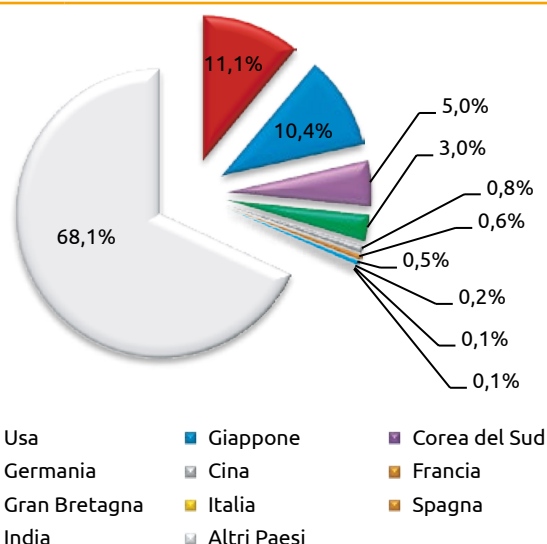


Figura 1.23 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Fotovoltaico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



depositato da imprese, il 16% da persone fisiche ed il 4% da un ente pubblico di ricerca.

I dati preliminari per il 2016 confermano le posizioni di leadership di Stati Uniti e Giappone, che al momento risultano aver depositato l'11,1% e il 10,4%, rispettivamente, del totale dei brevetti richiesti nell'anno (Fig. 1.23). Aumenta invece il distacco tra i due Paesi leader e gli altri Paesi esaminati, che vedono tutti ridimensionarsi la propria quota percentuale di domande di brevetto.

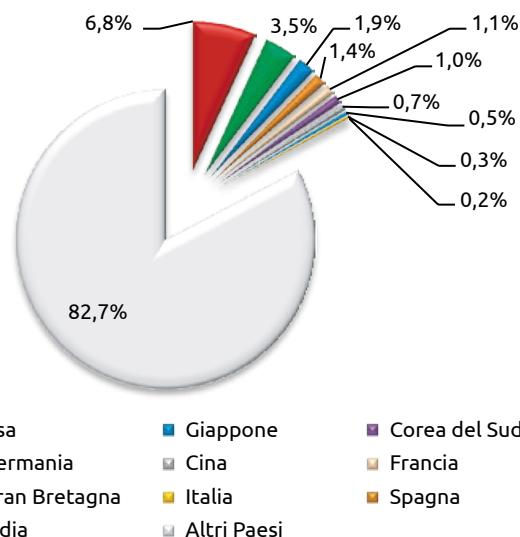
Sorprende la contenuta attività innovativa dei principali Paesi europei, che complessivamente contano poco più di 200 unità, arrivando a coprire appena il 4,4% del totale dei brevetti richiesti, in larga parte attribuibile alla Germania. L'Italia resta ferma allo 0,2%, corrispondente a 11 brevetti che risultano ad oggi depositati nel 2016. Tali brevetti sono stati depositati per il 40% da enti pubblici di ricerca, mentre la restante parte è equamente ripartita tra imprese e persone fisiche.

1.2.6. Brevetti nel settore del Solare Termodinamico

I brevetti nel settore del Solare Termodinamico sono stati catalogati sfruttando la classificazione della banca dati *Espacenet* dell'EPO, ed in totale sono stati registrati 5.029 brevetti nel 2015.

Figura 1.25 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Solare Termodinamico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



Da questo dato, sommato a quello sul fotovoltaico, si evince il forte interesse per il settore solare.

I Paesi con il maggior numero di brevetti in questo settore (Fig. 1.24) sono gli Stati Uniti con 343 e la Germania con 177 brevetti.

Tra i Paesi europei fa piuttosto bene anche la Spagna, quarta in classifica con 68 brevetti, pari all'1,4% del totale (Fig. 1.25).

L'Italia ha presentato solo 15 brevetti in questo settore, di cui il 47% depositati da imprese, il 40% da persone fisiche ed il 13% da un ente pubblico di ricerca.

Figura 1.24 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Solare Termodinamico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

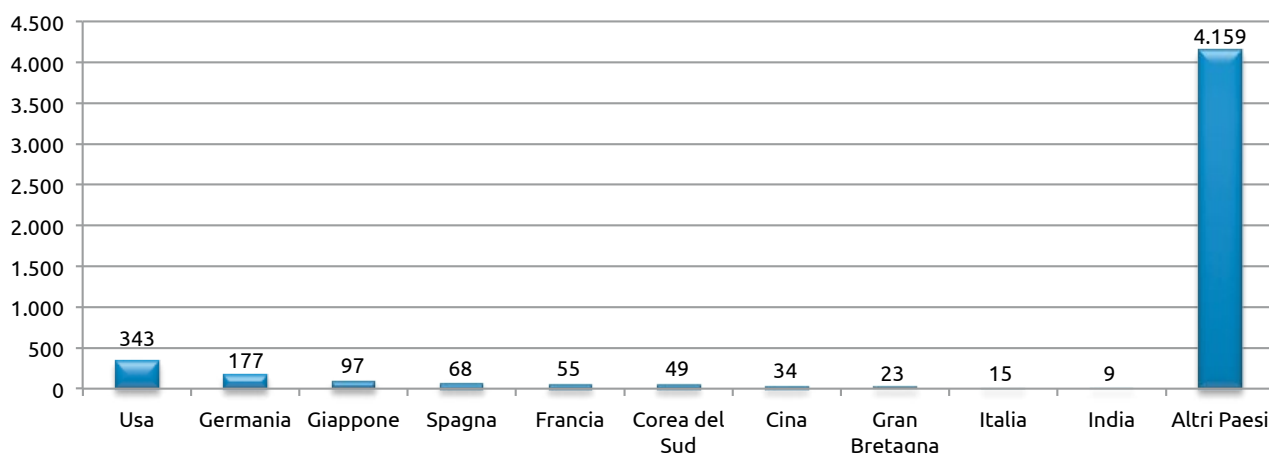
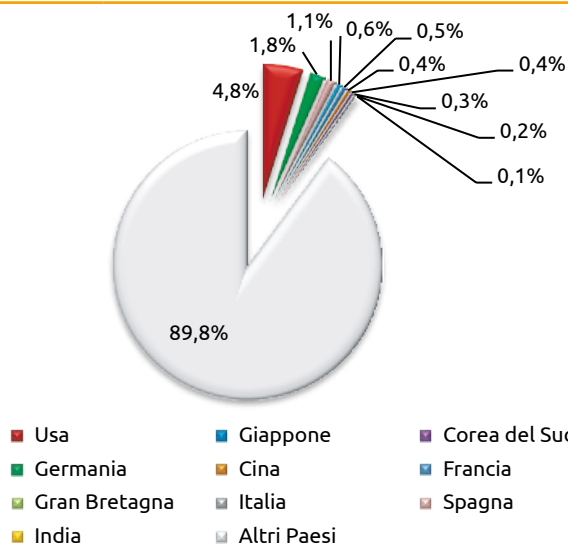


Figura 1.26 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Solare Termodinamico

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



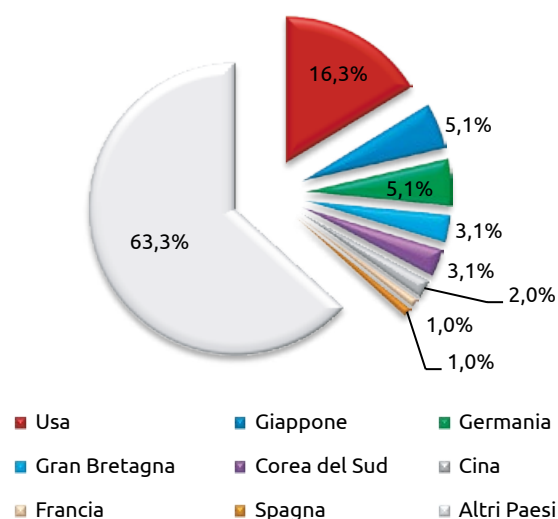
Dai dati provvisori del 2016 si riscontra lo stesso pattern, ad eccezione del Giappone che perde una posizione a favore della Spagna, e con una quota riferibile agli Altri Paesi persino superiore (80,7%). Un po' tutti i Paesi perdono in termini di quota percentuale (Fig. 1.26), ad eccezione dell'Italia che passa dallo 0,2% allo 0,3%, corrispondente agli 8 brevetti che al momento risultano richiesti nel 2016, 3 da persone fisiche, 2 da un'impresa e uno da parte di un ente pubblico di ricerca.

1.2.7. Brevetti nel settore del nucleare

Per quel che riguarda il settore nucleare, occorre fare una distinzione tra le due macrovoci "Fusion reactors" e "Nuclear fission reactors". Nell'ambito della fusione, i numeri sono modesti: l'unico Paese con un numero di brevetti a doppia cifra sono gli Stati Uniti (16), seguiti dagli altri Paesi, che hanno depositato solo pochi brevetti ciascuno (Fig. 1.27) e che complessivamente rappresentano uno scarso quinto dei 98 brevetti complessivamente presentati nel corso del 2015 (Fig. 1.28); il 16,3% spetta agli

Figura 1.28 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Nucleare - Fusione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO


Figura 1.27 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Nucleare - Fusione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

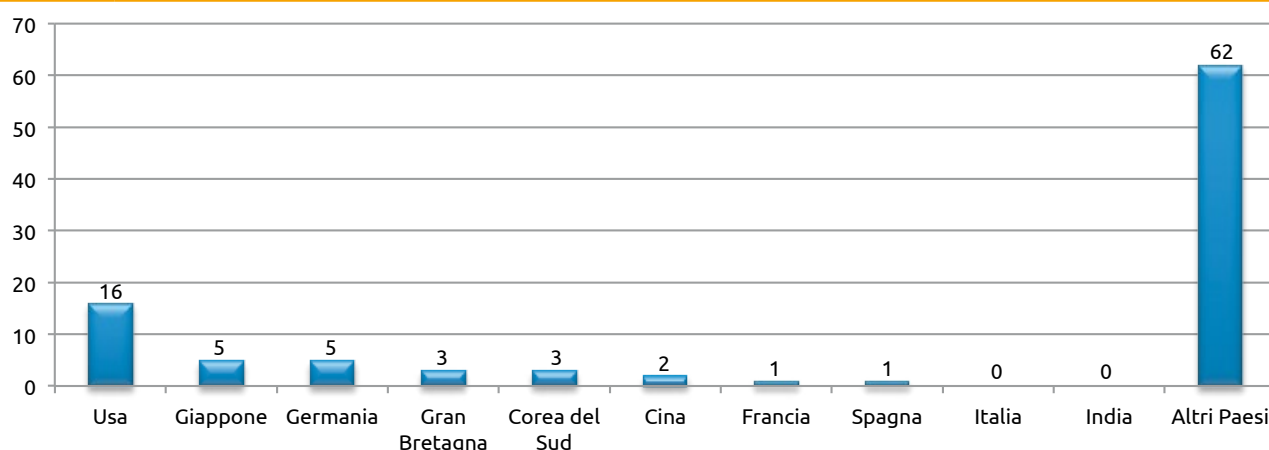
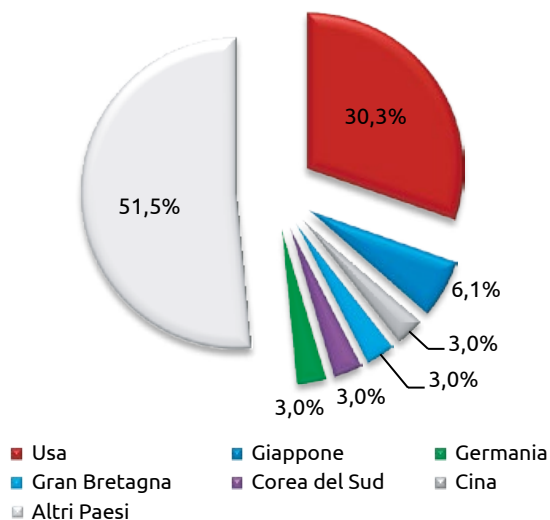


Figura 1.29 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Nucleare - Fusione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



Stati Uniti, mentre il restante 63% circa fa capo ad altri Paesi. Nessuno di questi brevetti risulta essere stato depositato dall'Italia.

Dai dati provvisori del 2016 (Fig. 1.29) emerge, tuttavia, un maggior ruolo dei Paesi leader, in particolare degli Stati Uniti, cui si riferisce il 30,3% dei brevetti che finora risultano presentati; la quota spettante agli altri Paesi rimane piuttosto stabile al 20%.

Come di consueto, il settore della fissione risulta essere più florido di brevetti. Gli Stati Uniti e la Corea del Sud sono di gran lunga leader nel settore

(Fig. 1.30), con rispettivamente 135 e 126 brevetti richiesti nell'anno; nessuno degli altri Paesi raggiunge numeri a tre cifre. Tra quelli più attivi, comunque, è il Giappone, con 65 domande di brevetto presentate, seguito da Cina e Francia, con 29 e 25 brevetti rispettivamente. L'Italia ha presentato un unico brevetto, proveniente da un ente pubblico di ricerca.

In termini percentuali (Fig. 1.31), solo Stati Uniti e Corea del Sud coprono una quota rilevante (quasi paritaria e pari, rispettivamente, all'11,8% e 11%); segue il Giappone col 5,7%, mentre agli altri Paesi

Figura 1.31 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Nucleare - Fissione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

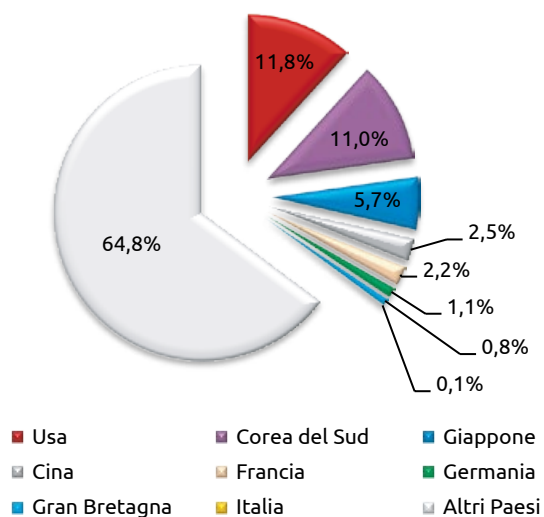


Figura 1.30 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Nucleare - Fissione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

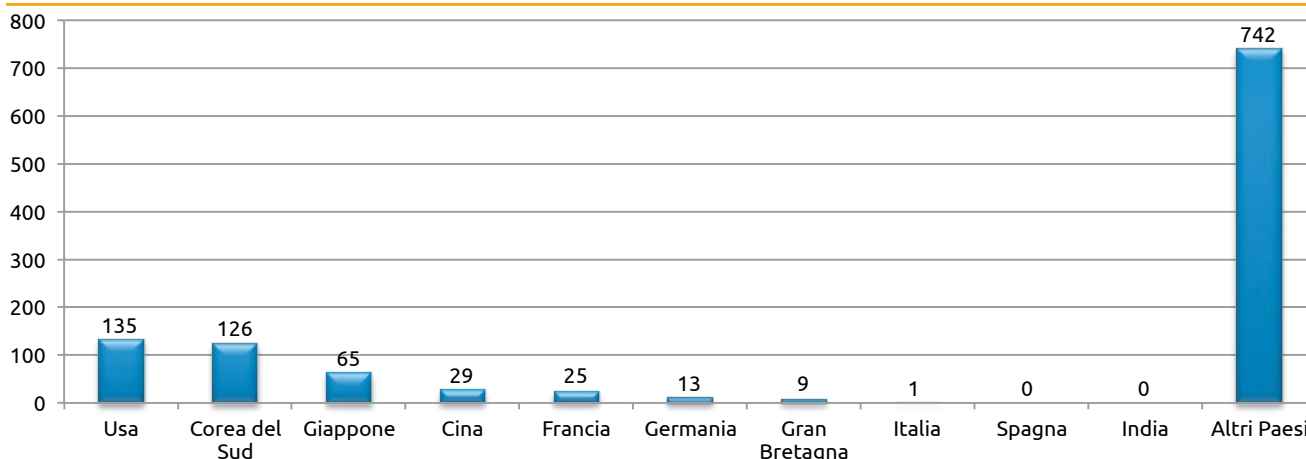
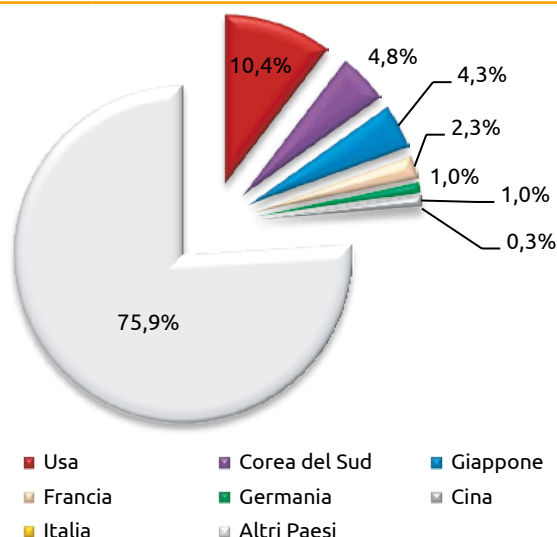


Figura 1.32 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Nucleare - Fissione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



qui esaminati spetta una quota molto contenuta e pari, al più, al 2,5%. L'Italia contribuisce con un modestissimo 0,1%.

Diversamente dal settore della fusione nucleare, i dati provvisori riguardanti il 2016 (Fig. 1.32) evidenziano la relativamente aumentata attività brevettuale da parte degli altri Paesi, che coprono ben il 75,9% del totale e confermano la predominanza degli Stati Uniti. In Italia è stato depositato un solo brevetto, da parte di una persona fisica.

1.2.8. Brevetti nel settore dell'Energy Storage

Per analizzare il settore dell'accumulo di energia, sono stati estrapolati, dalla banca dati *Espacenet* dell'EPO, i dati relativi alla macrovoce "*Enabling technologies or technologies a potential with or indirect contribution to GHG emissions mitigation*". Si tratta della tecnologia che, dopo il fotovoltaico, ha attirato il maggior numero di brevetti nel 2015.

Si è scelto di suddividere lo *storage* in *energy storage* e *hydrogen and fuel cells*. Nel 2015 sono stati registrati oltre 4.800 brevetti per quanto riguarda l'*energy storage* e 2.600 brevetti per quanto riguarda la tecnologia *hydrogen and fuel cells*.

Per quanto riguarda la prima tecnologia nessuno dei Paesi presi in esame supera le mille unità. Leader è il Giappone, con 745 brevetti, seguito da Stati Uniti (457) e Corea del Sud (412). Tra i Paesi europei si distinguono la Germania e la Francia, con 305 e 123 domande di brevetto, rispettivamente (Fig. 1.33). L'Italia conta solo 11 brevetti in questo settore, il 91% dei quali in capo ad un'impresa.

In termini percentuali (Fig. 1.34), i tre Paesi leader nell'attività brevettuale in questo settore – Giappone, Corea del Sud e Stati Uniti – coprono oltre un terzo del totale (pari esattamente al 34%), con quote, rispettivamente, del 15,5%, 9,5% e 8,6%.

Dai dati provvisori relativi al 2016 emerge una situazione sostanzialmente speculare, sebbene con

Figura 1.33 Numero di brevetti per Stato anno 2014, Accumulo – Energy storage

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

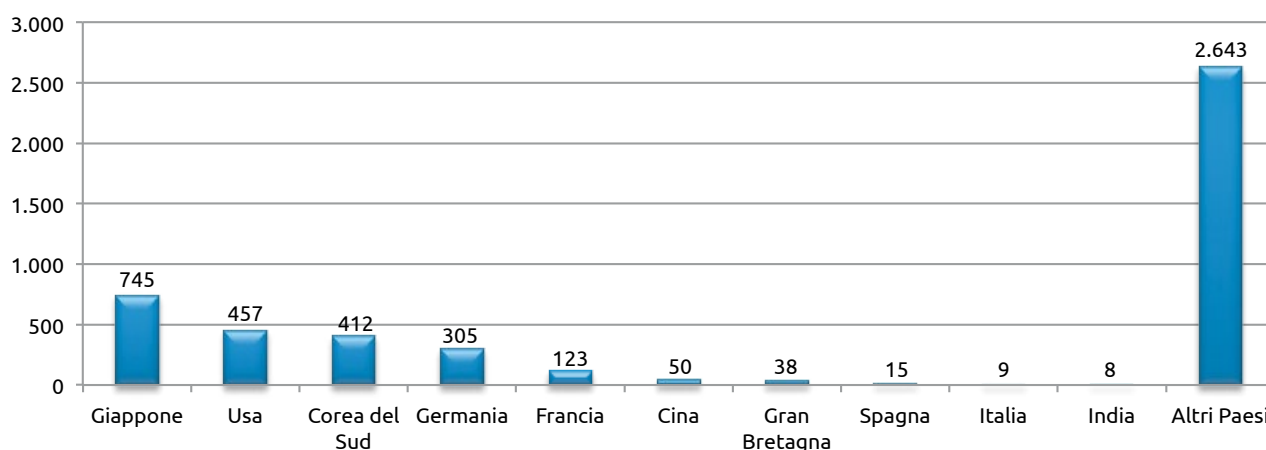


Figura 1.34 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Accumulo – Energy storage

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

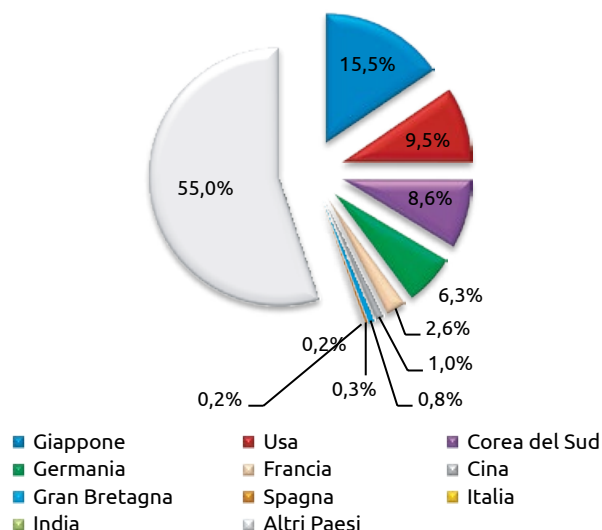
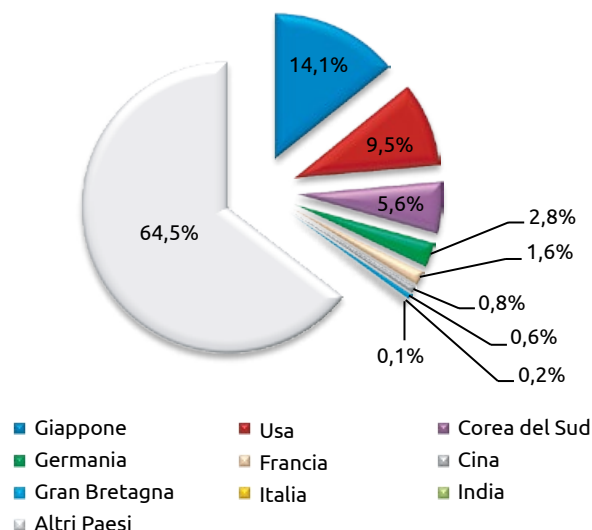


Figura 1.35 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Accumulo – Energy storage

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



un peso maggiore a carico dei Paesi diversi da quelli qui esaminati (Fig. 1.35): si contrae leggermente la quota del Giappone (14,1%) e in maniera un po' più accentuata quella della Corea del Sud (5,6%), mentre resta stabile al 9,5% quella degli Stati Uniti. Tra i Paesi europei perdono quota la Germania, che passa dal 6,3% al 2,8%, e la Francia, il cui peso scende dal 2,6% all'1,6%, mentre Italia e Gran Bretagna restano stabili.

Il settore *hydrogen and fuel cells* presenta numeri un po' più contenuti (Fig. 1.36) rispetto allo *storage*

e vede protagonisti, in questo caso, gli Stati Uniti, con 363 brevetti – corrispondenti al 13,7% del totale (Fig. 1.37) – seguiti dal Giappone (274) e, a maggior distanza, da Corea del Sud (157) e Germania (152), che insieme pesano per un altro 22%.

L'Italia conta solo 10 brevetti in questo ambito (solo lo 0,4% del totale), il 40% dei quali depositati da imprese e la restante parte da persone fisiche.

Al 2016, la situazione appare, almeno per il momento, solo leggermente più sbilanciata verso gli Altri Paesi, mentre per i 10 Paesi qui considerati

Figura 1.36 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Accumulo – Hydrogen and Fuel cells

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

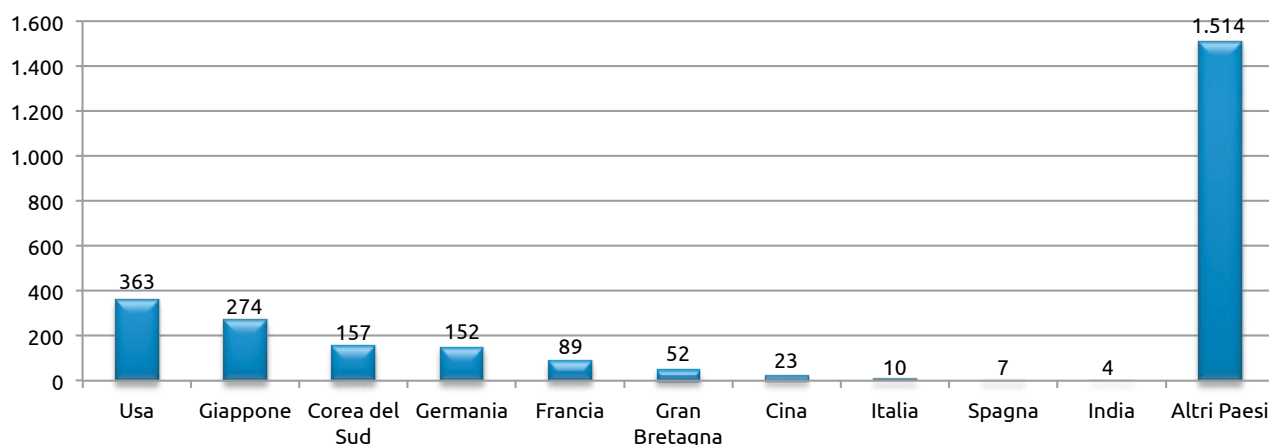
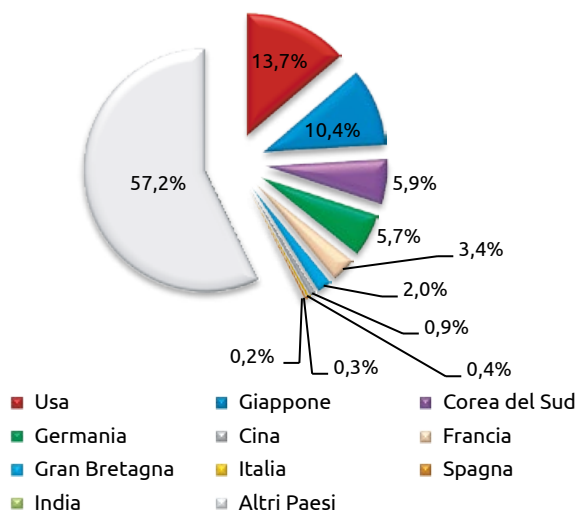
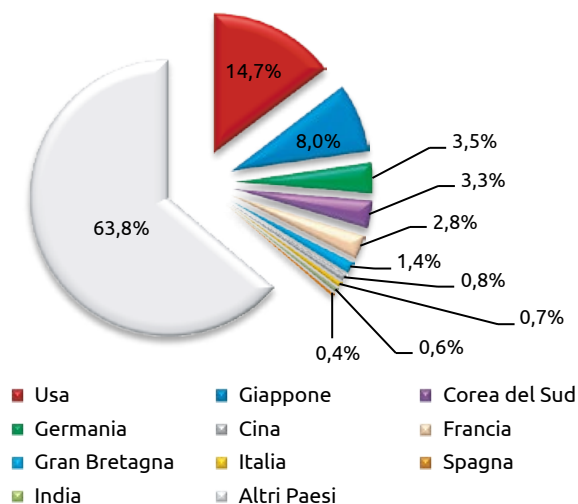


Figura 1.37 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Accumulo – Hydrogen and Fuel cells

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO


Figura 1.38 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Accumulo – Hydrogen and Fuel cells

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



si conferma la leadership di Stati Uniti, la cui quota sul totale risulta anche aumentata, e Giappone (Fig. 1.38).

1.2.9. Brevetti nel settore delle Smart Grid

I brevetti del settore delle Smart Grid sono stati selezionati considerando le tecnologie relative alla macrovoce *“Technologies for an efficient electrical power generation, transmission or distribution”*. In totale, nel 2015, sono stati presentati 592 brevetti,

tra i quali il maggior contributo, almeno tra i Paesi presi in considerazione, è dato dagli Stati Uniti e dal Giappone (Fig. 1.39), con rispettivamente 38 e 27 domande; segue, al terzo posto, la Corea del Sud, con 17 richieste di brevetto. Tra i Paesi europei, si distingue solo la Germania, con 7 domande di brevetto presentate.

L'Italia è, insieme all'India, l'unico dei Paesi esaminati a non aver richiesto alcun brevetto.

Rispetto al totale dei brevetti presentati a livello mondiale, tuttavia, si tratta di numeri piuttosto contenuti. La Figura 1.40 rende, infatti, con evidenza

Figura 1.39 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Smart Grid

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

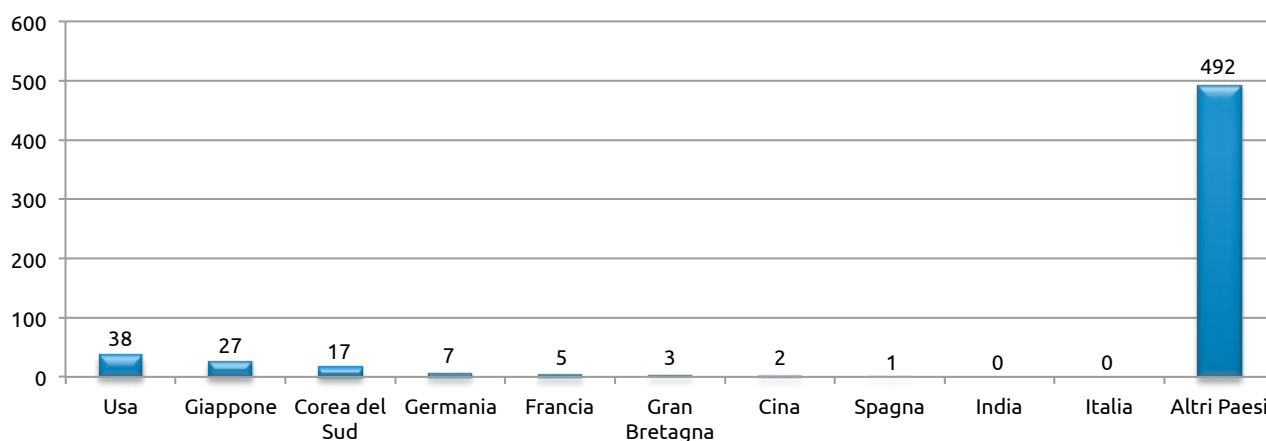


Figura 1.40 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Smart Grid

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

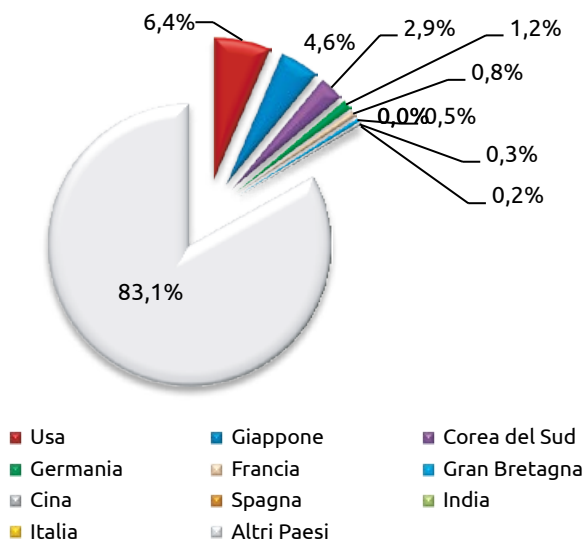
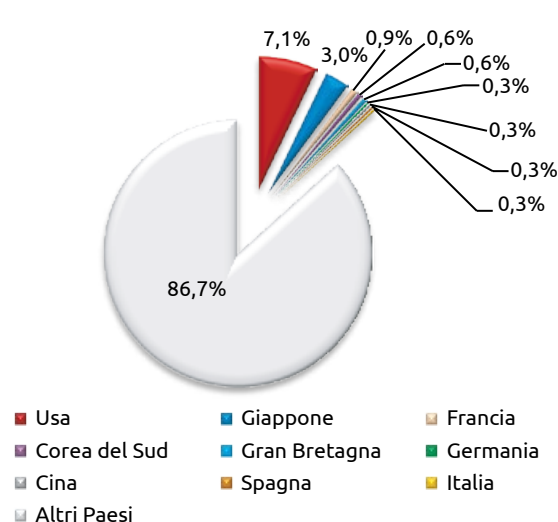


Figura 1.41 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Smart Grid

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



che la stragrande maggioranza delle domande di brevetto presenti in questa categoria non è attribuibile ai Paesi che sono considerati nella presente analisi (se non nella categoria Altri Paesi). Dei Paesi esaminati, quindi, nessuno è in grado di contribuire con valori particolarmente significativi; si distinguono soltanto Stati Uniti e Giappone, che complessivamente valgono solo l'11% del totale mondiale.

I dati provvisori del 2016 mostrano una situazione ancor più sbilanciata verso gli Altri Paesi – ai quale viene attribuito l'86,7% dei 338 brevetti complessivi rilevati finora – tuttavia con una maggiore quota associabile

agli Stati Uniti (7,1%) ed una minore al Giappone (3%). Stando ai dati provvisori, la Francia, guadagnando 2 posizioni, si piazza terza, seppur con una quota nel complesso marginale (0,9%) (Fig. 1.41).

1.2.10. Brevetti nel settore della Trasmissione e Distribuzione dell'Energia Elettrica

L'ultimo settore analizzato è quello della Trasmissione e Distribuzione dell'Energia Elettrica, per il quale è stata selezionata la macrovoce *"Technologies for an efficient electrical power generation, transmission*

Figura 1.42 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Trasmissione & Distribuzione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

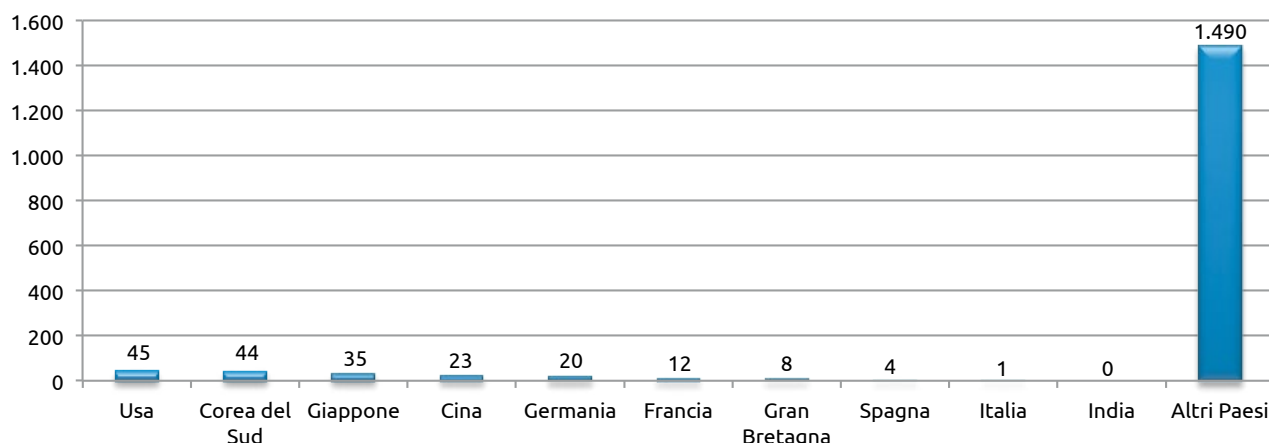


Figura 1.43 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Trasmissione & Distribuzione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

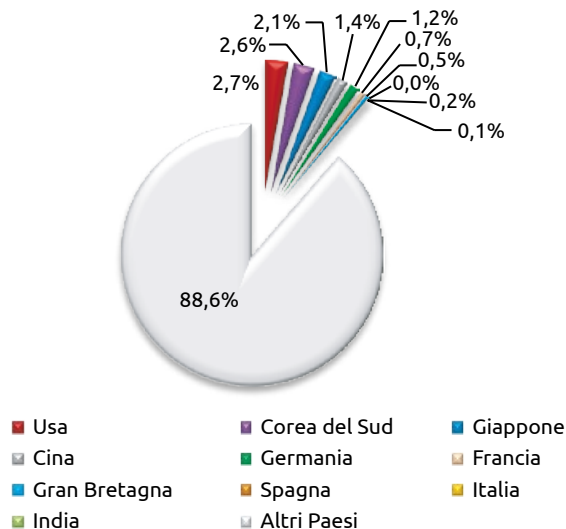
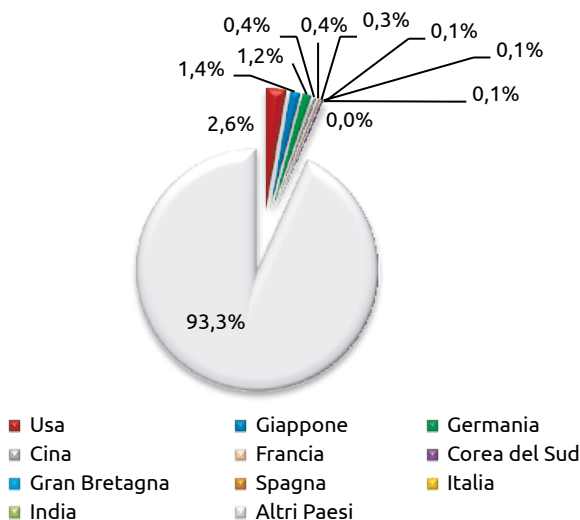


Figura 1.44 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Trasmissione & Distribuzione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



or distribution", decurtate delle tecnologie relative alle *Smart Grid*, considerate separatamente in precedenza.

In totale nel 2015 si contano 1.682 brevetti. Tra i Paesi considerati leader, quelli più attivi sul fronte brevettuale nel settore sono gli Stati Uniti, la Corea ed il Giappone, con rispettivamente 45, 44 e 35 brevetti depositati (Fig. 1.42).

È tuttavia evidente come si parli di numeri

assolutamente esigui rispetto al totale dei brevetti presentati a livello globale. Ai Paesi qui analizzati è attribuito appena l'11% del totale (Fig. 1.43), con la conseguenza che i primi Paesi – Stati Uniti, Germania e Giappone – riescono ad arrivare a valori molto modesti (2,7%, 2,6% e 2,1%, rispettivamente).

L'Italia ha registrato un solo brevetto, proveniente da un'impresa.

I dati provvisori del 2016 mostrano uno scenario sostanzialmente simile al 2015 (Fig. 1.44), con quote ridotte per tutti e dieci i Paesi qui analizzati. Delle 960 domande finora depositate a livello mondiale nel 2016, solo una richiesta proviene da soggetti italiani (anche in questo caso un'impresa).

1.2.11. Uno sguardo d'insieme

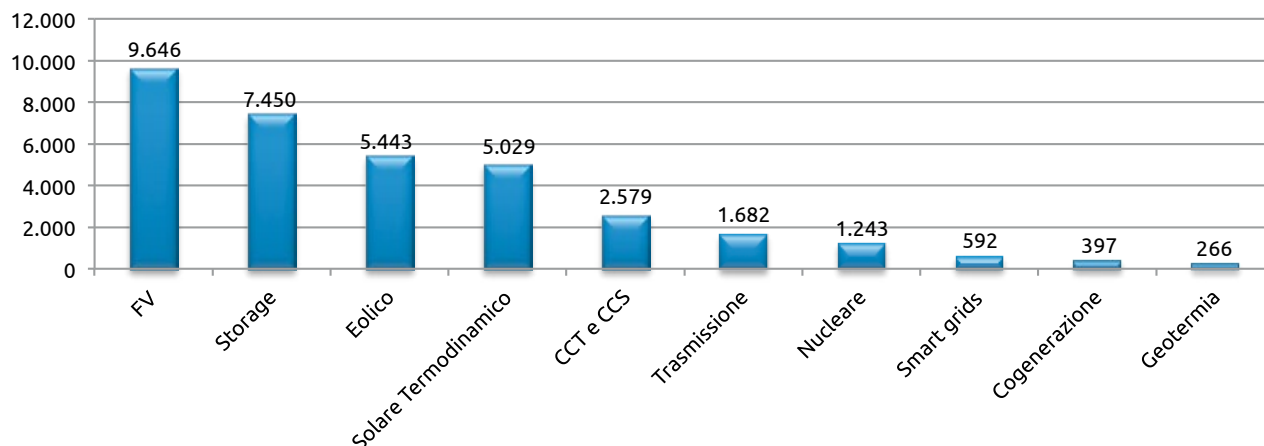
Quest'ultima parte dello studio relativo ai brevetti registrati nel 2015 (con un'analisi anche dei dati provvisori del 2016) si prefigge lo scopo di effettuare un monitoraggio e fotografare un'istantanea con un angolo il più possibile ampio dello stato attuale dell'innovazione tecnologica nel settore energetico. Come emerge dalla Figura 1.45, le richieste di brevetto riguardano soprattutto il solare fotovoltaico, con quasi 10.000 brevetti, l'accumulo (7.450), l'eolico (5.443) e il solare termodinamico (5.029), che insieme sono oggetto di circa l'80% dell'attività innovativa mondiale.

Sopra quota mille anche CCS e CCT (2.579), trasmissione (1.682) e nucleare (1.245), mentre restano marginali *smart grids*, cogenerazione e geotermia.

Se guardiamo all'attività brevettuale nelle varie tecnologie per Paese (Fig. 1.46), ci si rende facilmente conto che leader assoluti sono gli Stati Uniti (oltre 3.500 brevetti in tutto), la cui attività brevettuale è concentrata in particolar modo su fotovoltaico e *storage* – cui è rivolta oltre la metà dell'attività complessiva – ma anche eolico, solare termodinamico e CCT e CCS – che coprono, insieme, un ulteriore terzo. Seguono Giappone e Corea del Sud, con un totale di 2.541 e 2.063 brevetti rispettivamente, e a brevissima distanza la Germania (1.903), quest'ultima

Figura 1.45 Numero di brevetti per tecnologia (2015)

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



particolarmente attiva, oltre che su fotovoltaico e accumulo (come gran parte dei Paesi esaminati), sul settore eolico che rappresenta circa un terzo della sua attività innovativa in ambito energetico. Facendo un salto piuttosto consistente, troviamo, a seguire, la Francia, la cui attività brevettuale è prevalentemente concentrata su fotovoltaico e storage che da soli fanno oltre il 60% dell'attività complessiva – ma una discreta attenzione è dedicata anche ad eolico (13%), solare termodinamico (9%) e CCT e CCS (8%). L'Italia, con sole 103 domande di brevetto presentate nel 2015, è pigmea rispetto agli altri Paesi ed ha presentato un numero di brevetti superiore solo

all'India (44). L'attività brevettuale italiana è concentrata prevalentemente sulle innovazioni nel campo dell'energia solare fotovoltaica (31%), dell'accumulo (20%) e dell'eolico (20%).

La Spagna si distingue dagli altri Paesi, oltre che per i numeri molto esigui, anche per una relativamente scarsa attenzione verso i settori più ampiamente diffusi tra gli altri Paesi – fotovoltaico e accumulo, ai quali sono rivolti solo il 9% ed il 12%, rispettivamente, dei brevetti spagnoli – mentre i tre quarti dell'attività brevettuale sono rivolti ai settori dell'eolico e del solare termodinamico.

Guardando, invece, alle singole tecnologie (Fig. 1.47),

Figura 1.46 Numero di brevetti relativi a ciascuna tecnologia, per Paese (2015)

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

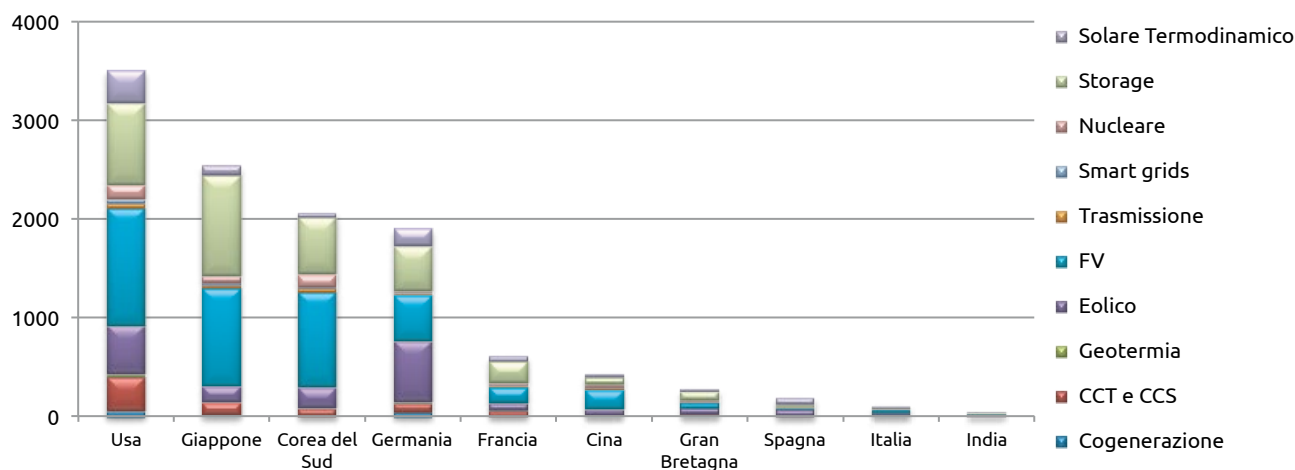
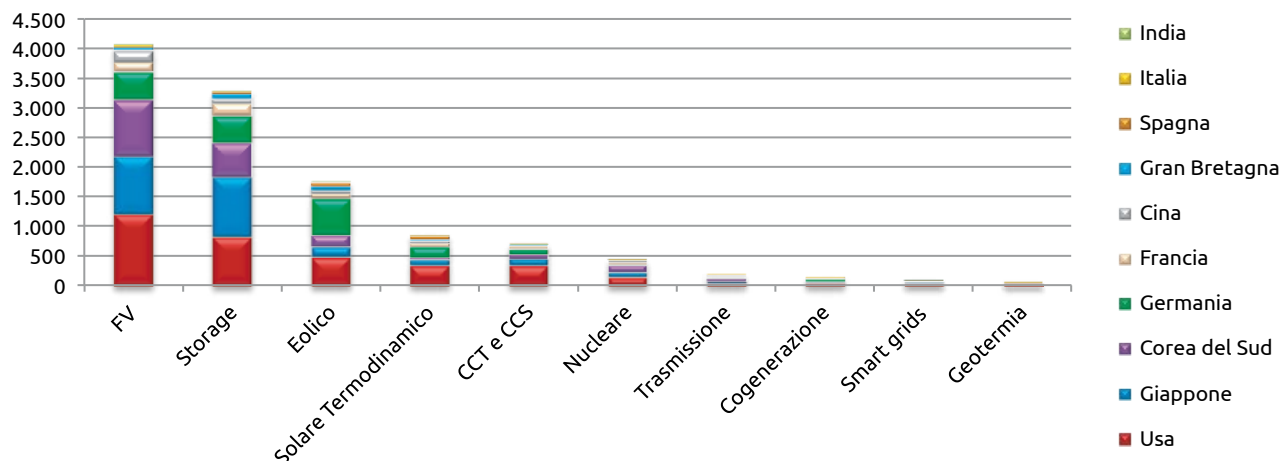


Figura 1.47 Numero di brevetti relativi a ciascun Paese, per tecnologia (2015)

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



si nota come gli Stati Uniti siano primi in sette delle 10 tecnologie esaminate: fanno eccezione solo l'accumulo, dove leader è il Giappone, e cogenerazione ed eolico, dove a primeggiare è la Germania.

Se si guarda ai migliori piazzamenti dei 5 principali Paesi europei, oltre ai 2 primi posti della Germania, troviamo 2 secondi posti, che spettano sempre alla Germania nel solare termodinamico e nella geotermia; 1 terzo posto, che riguarda ancora una volta la Germania in CCT e CCS; 4 quarti posti – 3 per la Germania, in fotovoltaico, accumulo e *smart grids*, l'altro per la Spagna nel solare termodinamico – e ben 9 quinti posti. Purtroppo, i risultati peggiori si ottengono in tecnologie di particolare rilievo, quali fotovoltaico, dove i risultati migliori sono quarto e quinto posto di Germania e Francia, e *storage*, dove la Germania è sempre quarta e la Francia sesta. Mentre i risultati migliori sono quasi esclusivamente merito della Germania.

L'Italia non va mai oltre il settimo posto, che riesce peraltro a guadagnarsi in una tecnologia relativamente marginale, che è la geotermia, ma anche nel CCT e CCS che è invece globalmente più sviluppata; per il resto occupa sempre l'ottava o la nona posizione, con un ultimo posto nelle *smart grid*, per le quali è l'unico Paese, insieme all'India, a non aver depositato alcun brevetto nel 2015.

È stato inoltre fatto un focus sull'Italia, in particolare sulla provenienza regionale della proprietà

intellettuale dei brevetti, limitatamente a quelli depositati da imprese o enti pubblici, per i quali è stato possibile stabilire la provenienza geografica.

La cartina riportata nella Figura 1.48 mostra l'intensità dell'attività brevettuale delle diverse regioni italiane.

Figura 1.48 Provenienza dei brevetti da regione italiana (2015)

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

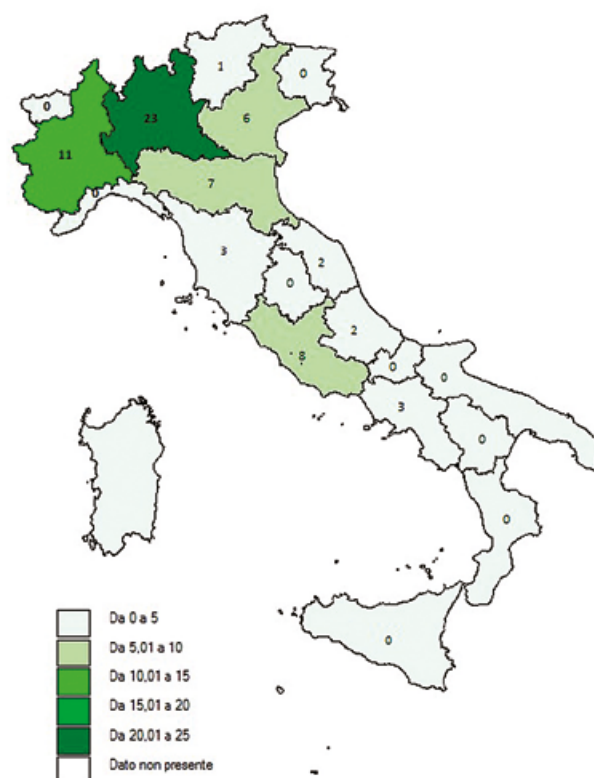
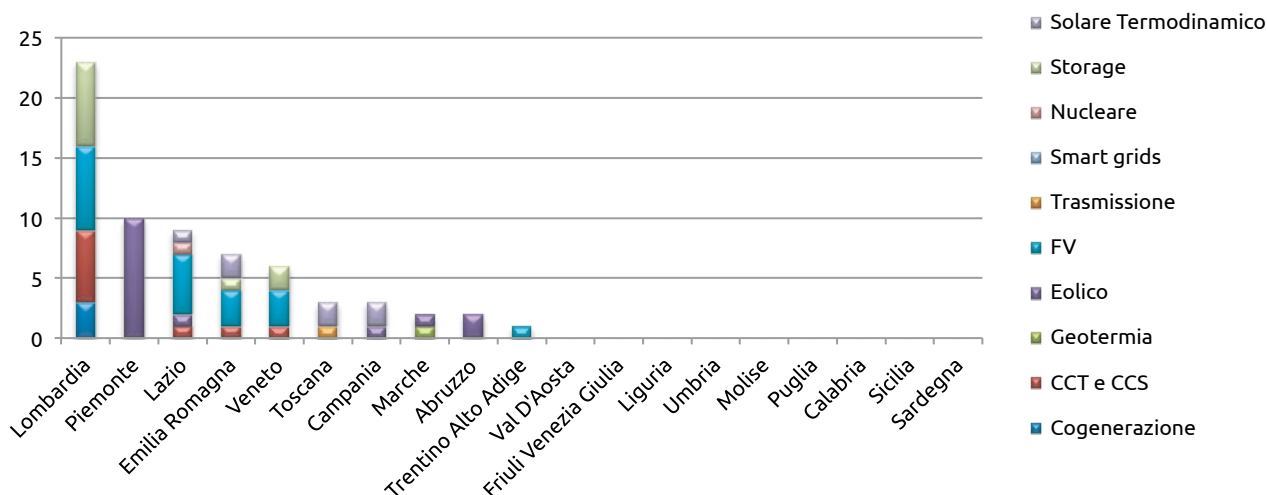


Figura 1.49 Provenienza dei brevetti da regione italiana suddivisi per tecnologia (2015)

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



Appare evidente come la Lombardia sia la regione che in assoluto produce il maggior numero di domande di brevetto (23), discostandosi notevolmente dalle altre regioni, anche dal Piemonte e dal Lazio che, secondo e terzo in graduatoria e pur essendo piuttosto attivi, riescono a produrre meno della metà (10 e 9, rispettivamente) dei brevetti provenienti dalla Lombardia. Va inoltre notato che, mentre Piemonte e Lazio tendono a concentrare la propria attività brevettuale in un unico settore – il Piemonte esclusivamente in quello eolico, il Lazio prevalentemente

nel fotovoltaico – la Lombardia focalizza, invece, la propria attenzione su più settori in maniera piuttosto equa – in particolare, si tratta di fotovoltaico, *storage*, CCT e CCS e cogenerazione (Fig 1.49). L'attività brevettuale dell'Emilia Romagna, che occupa la quarta posizione nella graduatoria delle regioni, è prevalentemente rivolta al settore del solare (sia fotovoltaico che termodinamico), mentre il Veneto si occupa prevalentemente di fotovoltaico e accumulo. L'attività delle altre regioni resta marginale, non andando oltre i 3 brevetti di Toscana e Campania.

Figura 1.50 Brevetti per tecnologia

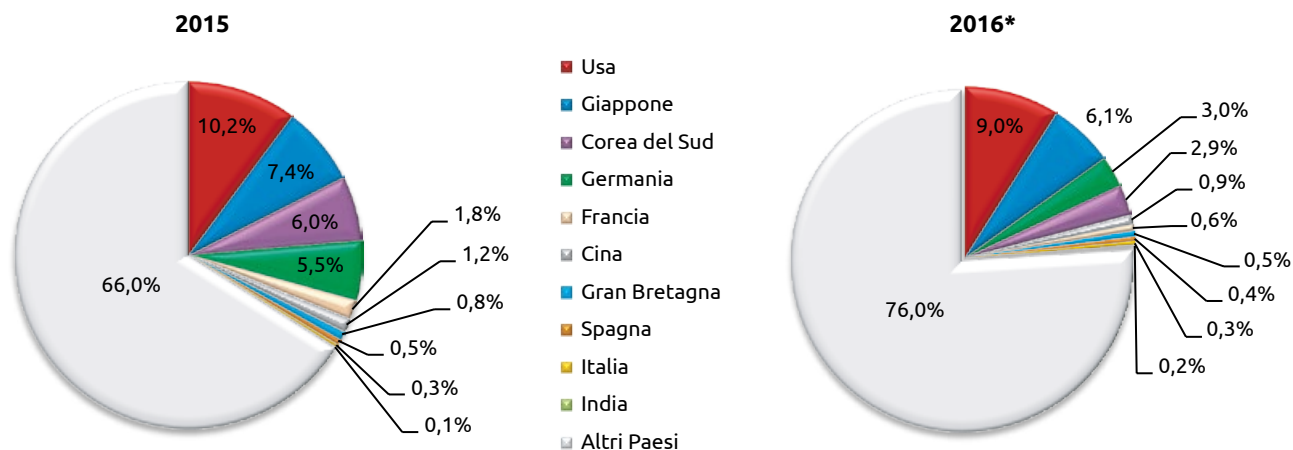
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



*Dati provvisori

Figura 1.51 **Brevetti per Stato**

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



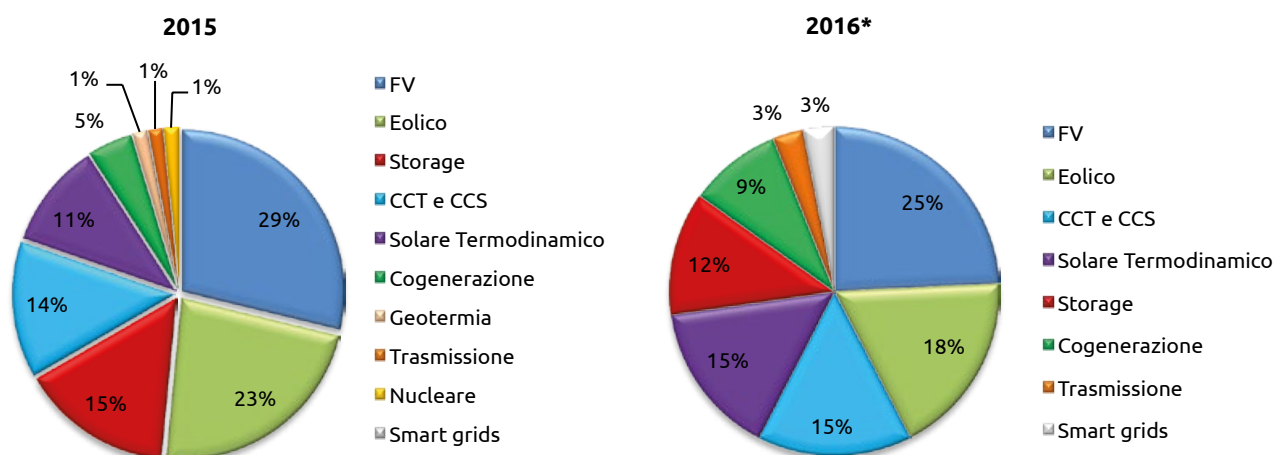
*Dati provvisori

Per quanto riguarda il 2016, confrontato nella Figura 1.50 con il 2015, i dati provvisori (che contano 16.128 brevetti) mostrano una sostanziale stabilità del peso del fotovoltaico ed una leggera riduzione di quello dello *storage* (di circa 2 p.p.). Rimane, per il resto, sostanzialmente inalterata la graduatoria delle tecnologie, con variazioni delle quote percentuali abbastanza contenute: aumenta di circa 1,5 p.p. il solare termodinamico e di quasi 1 p.p. la trasmissione; diminuisce, seppur di poco, il peso del nucleare.

Per quanto riguarda il peso dei singoli Stati (Fig. 1.51), la classifica resta sostanzialmente invariata, ad eccezione della Germania, che sembrerebbe guadagnare la terza posizione a sfavore della Corea, che passerebbe in quarta. Gli Stati Uniti restano il Paese leader, con un peso leggermente diminuito rispetto all'anno precedente, così come per il Giappone in seconda posizione; si amplifica il divario tra questi due e gli altri Paesi, per i quali la quota nazionale di brevetti rispetto al totale diminuisce in misura ancora maggiore.

Figura 1.52 **Brevetti per tecnologia in Italia**

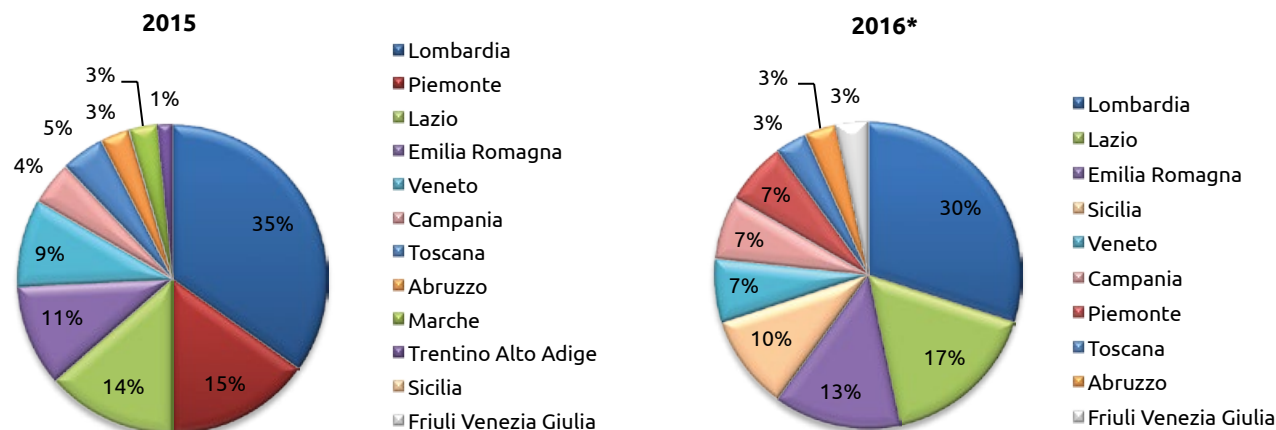
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



*Dati provvisori

Figura 1.53 Brevetti richiesti suddivisi per regioni italiane

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



*Dati provvisori

Per quanto riguarda l'Italia (Fig. 1.52), la tecnologia col maggior numero di brevetti risulta essere il fotovoltaico anche nel 2015 (29%), seguita dall'eolico (23%). Si riduce, nel 2016, il peso di entrambe le tecnologie, a favore principalmente del CCT e CCS, che passa in terza posizione, superando lo storage, il cui peso relativo si riduce invece dal 15% al 12%. Aumenta anche il peso del solare termodinamico, che gli vale il passaggio dalla quinta alla quarta posizione. Non risultano, sinora, brevetti nell'ambito del nucleare, già numericamente molto contenuti nel 2015. Sono, invece, stati presentati brevetti relativamente a smart grids (3% del totale), assenti nel 2015.

Per quanto riguarda la scomposizione regionale dei

brevetti tricolore (Fig. 1.53), nel 2016 la Lombardia sembra confermare il suo primato, sebbene con una quota percentuale che scende dal 35% al 30%; il Piemonte perde ben 5 posizioni, dimezzando la propria quota. Il Lazio, al contrario, guadagna una posizione e vede anche crescere il proprio peso sul totale, così come l'Emilia Romagna. Veneto e Campania restano ferme in quinta e sesta posizione ma, mentre per la prima il peso relativo diminuisce, per la Campania aumenta. Le altre regioni restano marginali o non risultano, al momento, aver depositato domande di brevetto, mentre compaiono, nel 2016, Sicilia e Friuli Venezia Giulia, sebbene con quote molto marginali.

CAPITOLO 2

I brevetti nell'ambito
della mobilità
(elettrica) sostenibile

Obiettivo di questo capitolo è offrire una panoramica della produzione di brevetti nell'ambito della mobilità sostenibile, o, per essere più precisi, delle principali tecnologie elettriche applicate ai trasporti, attraverso i dati più recenti disponibili. Questo perché, anche se non è detto che la mobilità sostenibile debba necessariamente basarsi su tecnologie che utilizzano energia elettrica, è altrettanto vero che nei prossimi anni il peso dell'elettro-mobilità, anche per gli spostamenti privati e delle merci, è destinato ad aumentare.

Come fatto nel capitolo precedente, sono stati analizzati i dati relativi ai brevetti presentati negli anni 2015 e i dati preliminari per il 2016. Il contesto di riferimento è quello internazionale, in modo da avere la possibilità di valutare la situazione italiana mediante un approccio comparativo. L'analisi è stata effettuata prendendo in considerazione i seguenti settori:

- veicoli ibridi;
- veicoli elettrici *plug-in*;
- *energy storage*;
- *fuel cell* per i trasporti;
- *fuel cell* per i veicoli elettrici;
- stazioni di ricarica.

Si precisa che si era originariamente considerato anche il settore "Idrogeno per i trasporti", per il quale è stato però rinvenuto, per il 2015, un solo brevetto, nel database EPO, per cui si è ritenuto nel prosieguo di non presentare alcuna analisi statistica.

Anche in questo caso, per effettuare l'analisi è stata interrogata la banca dati dell'EPO (European Patent Office) e per ciascuno dei settori sopraindicati si sono catalogati i brevetti degli anni 2015 e 2016, costruendo così, rispettivamente, una banca dati di circa 12.000 e 4.600 brevetti (i dati del 2016 sono da considerarsi non definitivi, ma soggetti ad aggiornamento nel corso del 2017)¹. Il database utilizzato per lo studio è *Espacenet* che, grazie all'aggiornamento costante dei dati, consente di estrarre i dati più recenti possibili.

Nel database è presente una classificazione delle tecnologie suddivise per aree partendo dalla macroarea fino alla singola tecnologia. Nello specifico, nell'analisi effettuata in questo studio si sono considerate, con riferimento alla macro-categoria *Climate change mitigation technologies related to transportation*, le seguenti tecnologie:

- *Road transport of goods and passengers*;
- *Enabling technologies and technologies with a potential or indirect contribution to GHG emissions mitigation*.

Nel database *Espacenet*, per ciascuna delle sezioni, è presente una schematizzazione sotto forma di albero che consente di visualizzare, e quindi ricercare, brevetti in molteplici settori elettrici, con livelli di dettaglio che vanno dalla macroarea e tecnologia al componente specifico.

È stata, inoltre, presa in considerazione la nazionalità del titolare del brevetto, assegnando a ciascuna Stato la proprietà del brevetto. Sono stati selezionati gli Stati ritenuti più interessanti da un punto di vista della capacità di innovazione e tutti gli altri Stati sono stati raggruppati sotto la voce "Altri Paesi".

Infine, per quanto riguarda l'Italia, è stata fatta una suddivisione del numero di brevetti in percentuale, in base alla tipologia dell'ente brevettante – impresa, persona fisica ed ente pubblico di ricerca – nonché un'analisi regionale dei dati brevettuali.

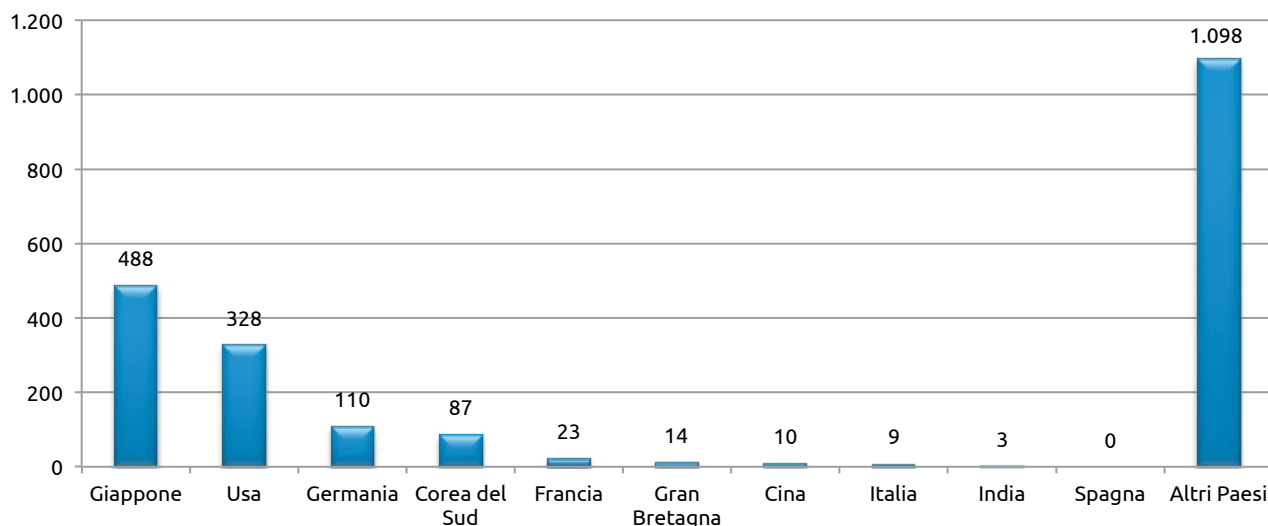
2.1. BREVETTI NEL SETTORE DEI VEICOLI IBRIDI

La prima categoria analizzata nell'ambito della mobilità sostenibile è quella dei veicoli ibridi, utilizzando per la ricerca la classificazione e i codici relative a "*Hybrid vehicles*" all'interno della macrovoce "*Other road transportation technologies with climate change mitigation effects*".

¹ Come nel primo capitolo, l'analisi dei dati è stata effettuata tramite conteggio assoluto dei brevetti presenti all'interno della banca dati. Questo, a differenza di un conteggio frazionato, non consente di tener conto della presenza di brevetti depositati da più soggetti provenienti da Paesi diversi, generando, come conseguenza, una potenziale sovrastima del numero di brevetti depositati dai singoli Paesi.

Figura 2.1 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Veicoli ibridi

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



Sono complessivamente 1.843 i brevetti presentati nel 2015, di cui circa la metà provenienti dai dieci Paesi oggetto di analisi. In particolare, si distinguono Giappone, Stati Uniti e Germania che, rispettivamente con 488, 328 e 110 brevetti (Fig. 2.1), rappresentano oltre il 42% del numero totale di brevetti richiesti nell'anno (Fig. 2.2).

L'Italia contribuisce solo per lo 0,4%, meglio solo di

India (0,1%), oltre a Spagna e Cina che non hanno registrato brevetti in questo ambito.

I dati preliminari del 2016 (Fig. 2.3) mostrano una situazione molto simile a quella del 2015, con un avvicinamento tra Stati Uniti e Giappone ed un peso maggiore a carico degli Altri Paesi. Nel 2016 risultano già 2 brevetti presentati dall'Italia, entrambi depositati da imprese.

Figura 2.2 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Veicoli ibridi

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

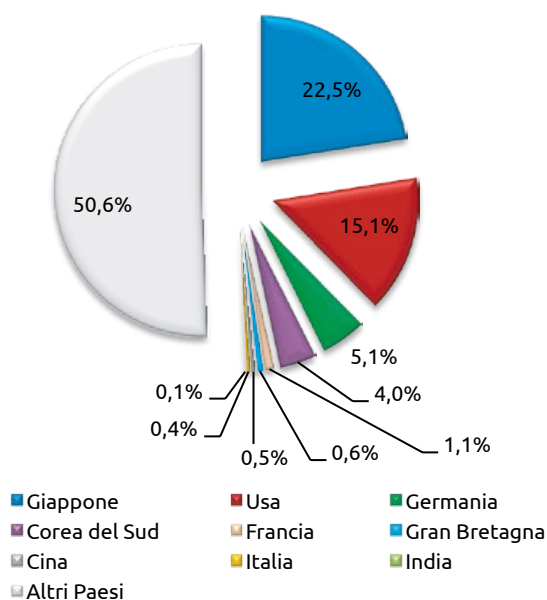
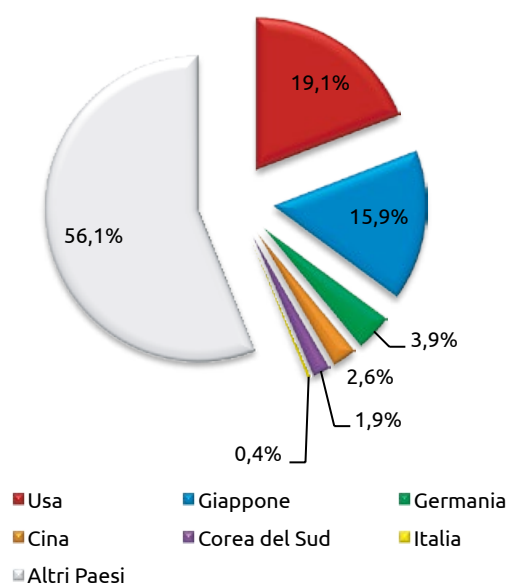


Figura 2.3 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Veicoli ibridi

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



2.2. BREVETTI NEL SETTORE DEI VEICOLI ELETTRICI *PLUG-IN*

I brevetti del settore veicoli elettrici plug-in sono stati catalogati considerando la tecnologia "*Plug-in electric vehicles*" contenuta nella macrovoce "*Technologies related to electric vehicle charging*".

Anche in questo caso la leadership spetta al Giappone, che ha richiesto nel solo 2015 474 brevetti; seguono,

quasi a pari merito, gli Stati Uniti e la Germania, rispettivamente con 305 e 289 brevetti (Fig. 2.4).

Gli altri Paesi risultano notevolmente distanziati. I primi tre Paesi rappresentano, infatti, oltre il 60% del totale, mentre il 31% dei brevetti pervenuti proviene da Paesi diversi da quelli qui esaminati (Fig. 2.5).

L'Italia nel 2016 ha presentato 8 domande di brevetto nel settore, tutte provenienti da imprese.

Dai dati provvisori relativi al 2016 (Fig. 2.6) risulta,

Figura 2.4 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Veicoli elettrici *plug-in*

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

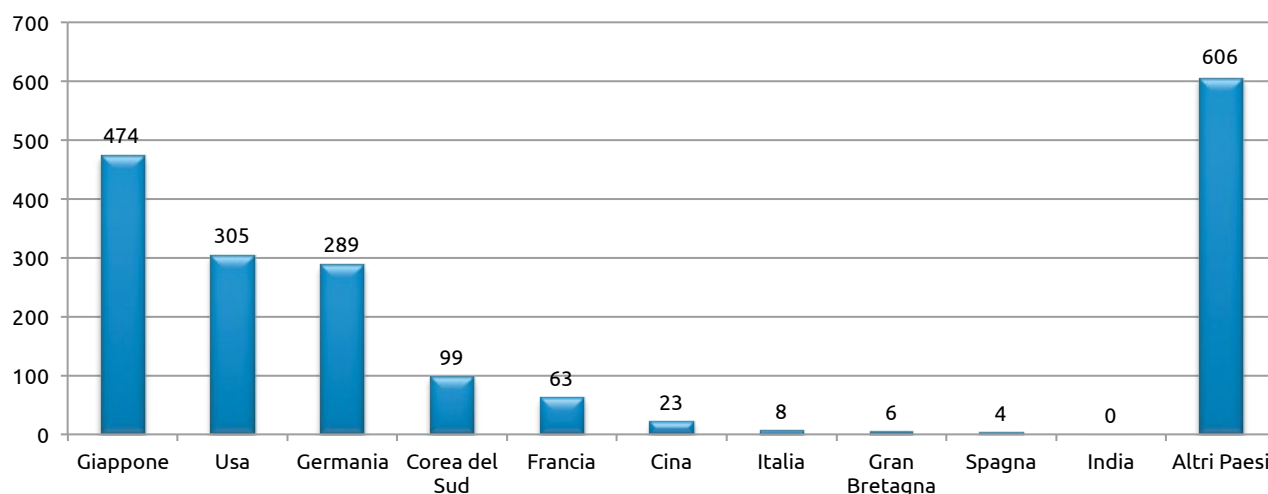


Figura 2.5 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Veicoli elettrici *plug-in*

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

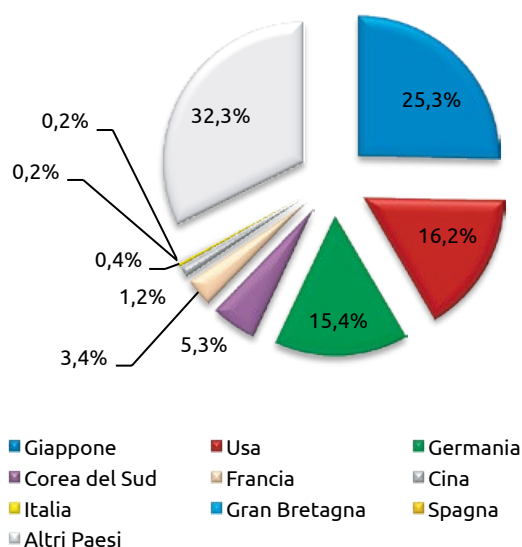
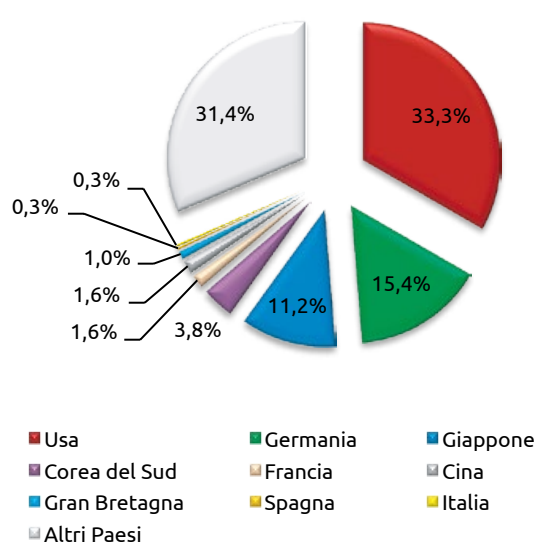


Figura 2.6 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Veicoli elettrici *plug-in*

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



anche in questo caso, un avvicinamento tra Stati Uniti e Giappone: mentre per gli Stati Uniti la quota risulta raddoppiata, il Giappone perde terreno, scendendo addirittura a quota 11,2%, dietro la Germania che mantiene una quota stabile e passa in seconda posizione.

Sono in calo anche le quote degli altri Paesi, ad esclusione della Gran Bretagna che passa da un esiguo 0,2% all'1%.

Finora risulta solo un brevetto richiesto dall'Italia, su iniziativa di un'impresa italiana.

2.3. BREVETTI NEL SETTORE DELL'ENERGY STORAGE

Per il settore dell'accumulo di energia nell'ambito della mobilità, sono stati estrapolati i brevetti relativi alla tecnologia *"Energy storage for electromobility"* dalla macrovoce *"Other road transportation technologies with climate change mitigation effect"*.

L'*energy storage* è la tecnologia nella quale si brevetta maggiormente, infatti nel 2015 sono state presentate 6.256 domande, mentre il dato provvisorio del 2016 è pari a 2.582.

Il Paese leader nella brevettazione nel settore dell'accumulo elettrochimico è, ancora una volta, il

Giappone con 1.150 richieste, seguito da Stati Uniti, Corea e Germania, con 719, 572 e 545 brevetti, rispettivamente (Fig. 2.7).

Questi 4 Paesi rappresentano in realtà la gran parte dei brevetti richiesti (quasi la metà del totale) (Fig. 2.8), sempre considerando che un altro 48% si riferisce a Paesi diversi da quelli oggetto di analisi nel presente Rapporto.

Figura 2.8 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, *Energy storage*

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

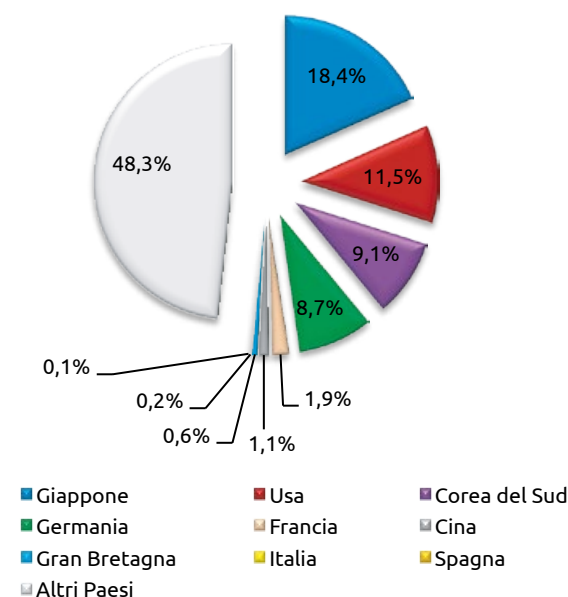


Figura 2.7 Numero di brevetti per Stato anno 2015, *Energy storage*

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

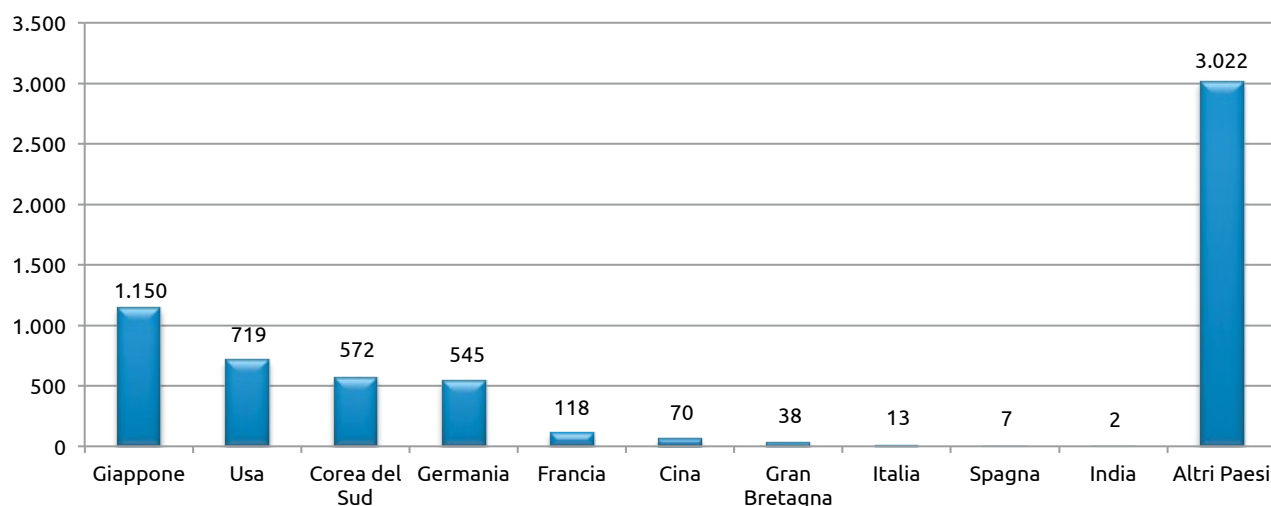
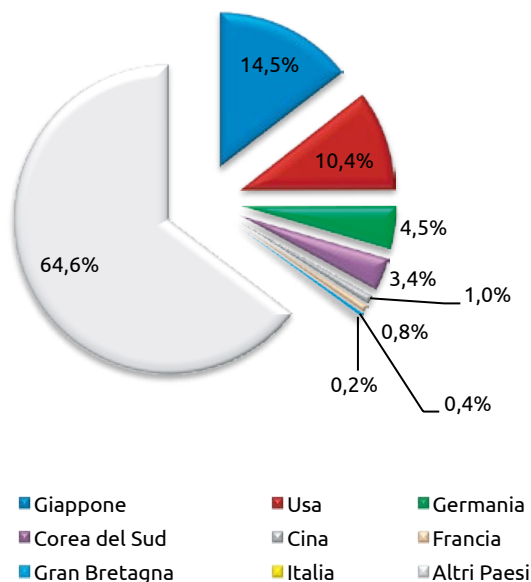


Figura 2.9 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, *Energy storage*

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



Da parte dell'Italia sono 13 i brevetti richiesti nel 2015, tutti su iniziativa di imprese.

I dati provvisori relativi al 2016 (Fig. 2.9) vedono Giappone e Stati Uniti sempre primi sul fronte brevettuale nel settore dell'*energy storage*, sebbene con quote leggermente inferiori rispetto al precedente anno, di circa 4 punti percentuali (p.p.) il primo, di circa 1 p.p. il secondo; diminuisce in maniera consistente anche il peso della Germania e della

Corea, nonché degli altri Paesi esaminati.

L'Italia sembra rimanere stabile, contribuendo per lo 0,2%, con 6 brevetti, 5 di proprietà di un'impresa, uno presentato da una persona fisica.

2.4. BREVETTI NEL SETTORE *FUEL CELL* PER I TRASPORTI

Nell'ambito del *fuel cell* per i trasporti è stata interrogata la banca dati EPO relativa alla tecnologia "*Fuel cells specially adapted to transport applications*", dalla macrovoce "*Application of fuel cell technology to transportation*", che contempla le *fuel cell* impiegate in tutti quegli applicativi riguardanti il settore trasporti, ad esempio per automobili, autobus, imbarcazioni. In totale sono stati catalogati 235 brevetti in questo settore nel 2015, tre quarti dei quali afferiscono ai Paesi qui presi in esame.

Leader indiscusso nel settore è di gran lunga il Giappone, con i suoi 311 brevetti (Fig. 2.10), che gli valgono una quota sul totale pari a ben il 36,9% (Fig. 2.11). Una quota importante spetta anche a Germania, Corea e Stati Uniti, che insieme coprono un altro 34% del numero complessivo.

L'Italia, così come la Spagna e l'India, non ha presentato brevetti in questo settore.

Nel 2016 la situazione – sebbene provvisoria

Figura 2.10 Numero di brevetti per Stato anno 2015, *Fuel cell* per i trasporti

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

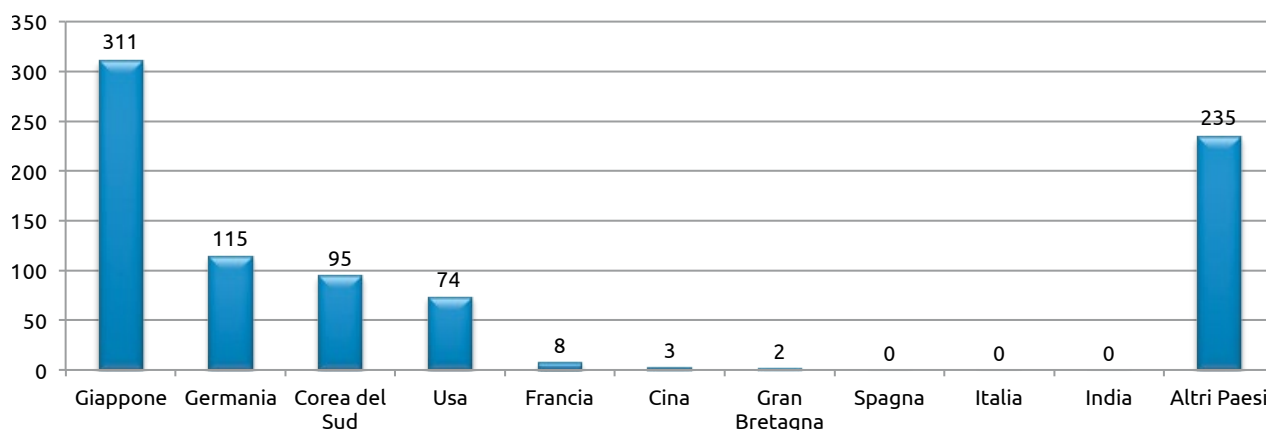


Figura 2.11 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, *Fuel cell* per i trasporti

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

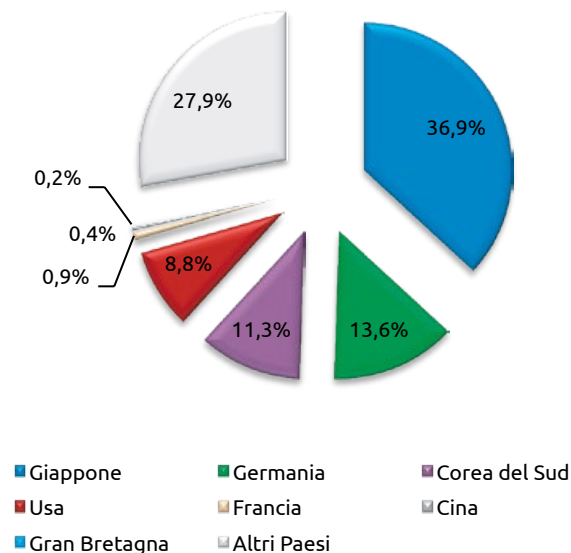
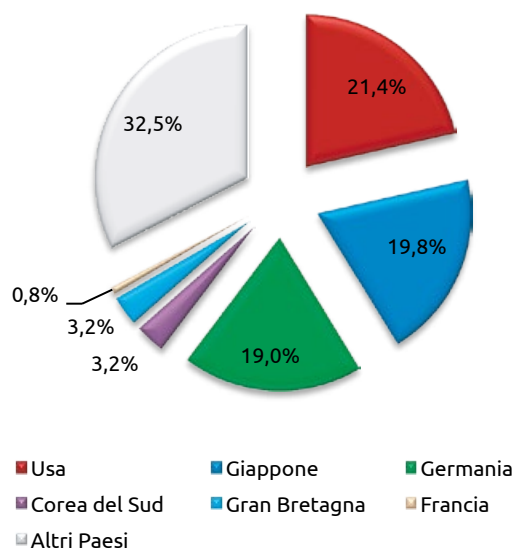


Figura 2.12 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, *Fuel cell* per i trasporti

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



– appare parzialmente diversa (Fig. 2.12), con un peso degli Stati Uniti (che diventano primi) molto accresciuto ed una quota maggiore anche per la Germania (19%), mentre si contrae il ruolo del Giappone, che scende dal 36,9% al 19,8%. Aumenta, in compenso, la quota spettante ai Paesi diversi da quelli qui presi in esame.

Il nostro Paese, così come nel 2015, non ha depositato alcun brevetto relativamente a questa tecnologia.

2.5. BREVETTI NEL SETTORE *FUEL CELL* PER GLI AUTOVEICOLI ELETTRICI

I brevetti nel settore del *Fuel cell* per gli autoveicoli elettrici sono stati selezionati considerando la tecnologia "*Fuel cell powered electric vehicles*" dalla macrovoce "*Application of fuel cell technology to transportation*". Sono complessivamente pari a 172 i brevetti depositati in questo ambito.

Figura 2.13 Numero di brevetti per Stato anno 2015, *Fuel cell* per i veicoli elettrici

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

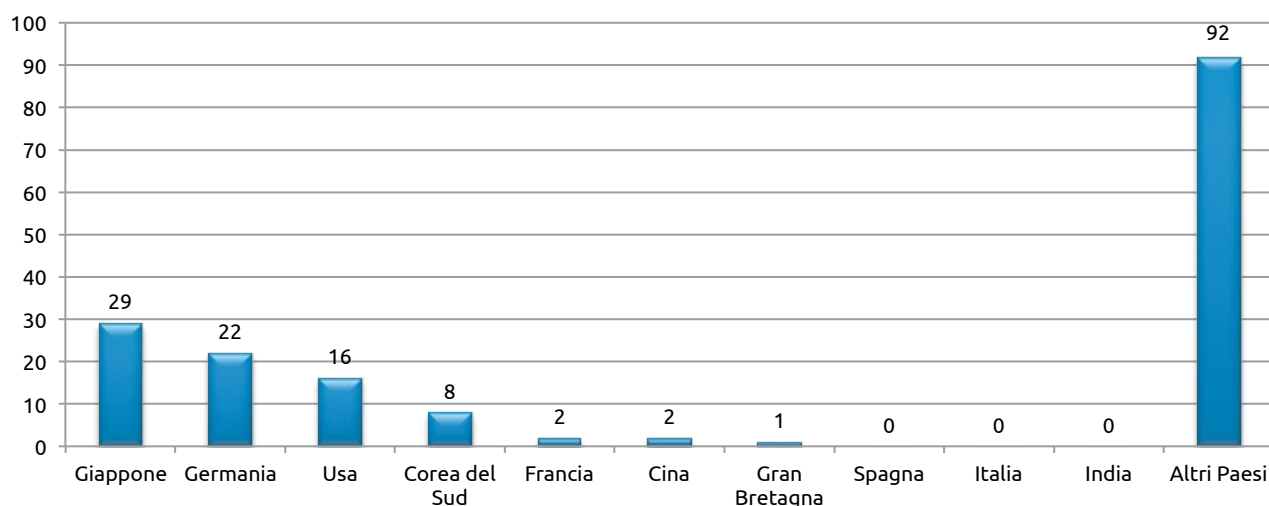


Figura 2.14 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, *Fuel cell* per i veicoli elettrici

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

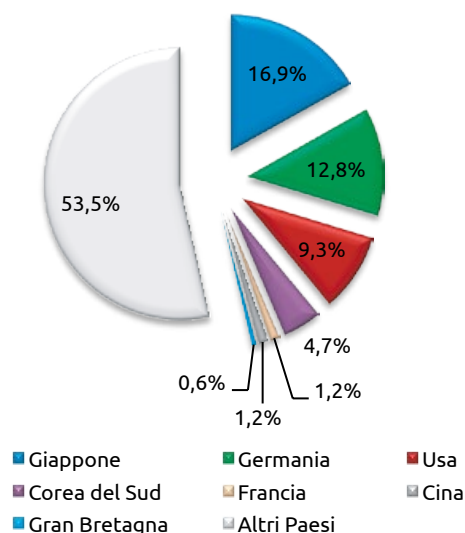
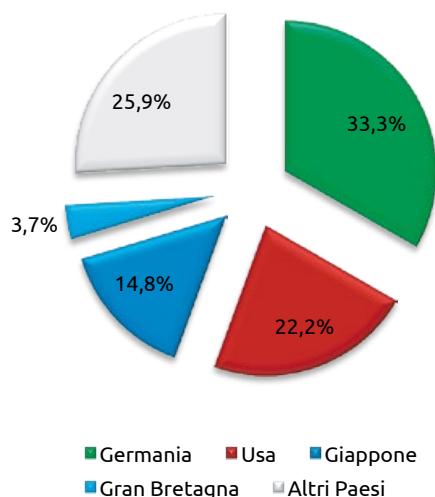


Figura 2.15 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, *Fuel cell* per i veicoli elettrici

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



Anche in questo caso, il Paese col maggior numero di richieste è il Giappone (29), seguito dalla Germania (22) e dagli Stati Uniti (16) (Fig. 2.13), che spiegano complessivamente il 39% dell'attività innovativa globalmente svolta in questo settore (Fig. 2.14). Anche in questo campo, l'Italia non è attiva. I dati preliminari mostrano, per il 2016, la frenata da

parte del Giappone, al quale nell'anno in esame può essere ricondotto poco meno del 15% dell'attività brevettuale, mentre la fa da padrone la Germania, che ha presentato un terzo dei brevetti al momento rilevati nel *database*, seguita dagli Stati Uniti, col 22,2% (Fig. 2.15).

Anche in questo caso, l'Italia non compare tra i Paesi attivi in questo filone.

2.6. BREVETTI NEL SETTORE DELLE STAZIONI DI RICARICA

Infine, per esaminare l'attività innovativa con riguardo alle stazioni di ricarica, sono stati esaminati i brevetti contenuti nella classificazione EPO "*Electric charging stations*", appartenente alla macrovoce "*Technologies related to electric vehicle charging*". In totale, nell'anno 2015, sono stati presentati 1.197 brevetti; nel 2016 i dati provvisori parlano di 424 brevetti.

In questo caso, sono gli Stati Uniti a predominare, con un totale di 257 richieste di brevetto (Fig. 2.16). Seguono Giappone e Germania (192 e 190, rispettivamente), mentre molto distanti troviamo Corea e Francia (33 e 31). Anche l'Italia ha depositato 4 brevetti in questo campo, tutti ad opera di imprese.

In termini relativi, gli Stati Uniti da soli si dividono un quinto della torta, Giappone e Germania un ulteriore terzo, mentre gli altri Paesi restano del tutto residuali, tenendo presente che il 39% del totale proviene da Paesi diversi (Fig. 2.17).

L'Italia ha richiesto, in questo campo, 4 brevetti, tutti da parte di imprese.

Guardando ai dati provvisori del 2016 (Fig. 2.18), le uniche variazioni degne di nota sono la riduzione del peso relativo del Giappone – che passa dal 16% all'8,7% – e della Germania, che passa in seconda posizione. Resta marginale il ruolo degli altri Paesi europei, mentre aumenta la quota relativa agli Altri Paesi.

Per il momento, l'Italia ha depositato 2 domande di brevetto, una proveniente da un'impresa, l'altra da una persona fisica.

Figura 2.16 Numero di brevetti per Stato anno 2015, Stazioni di ricarica

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

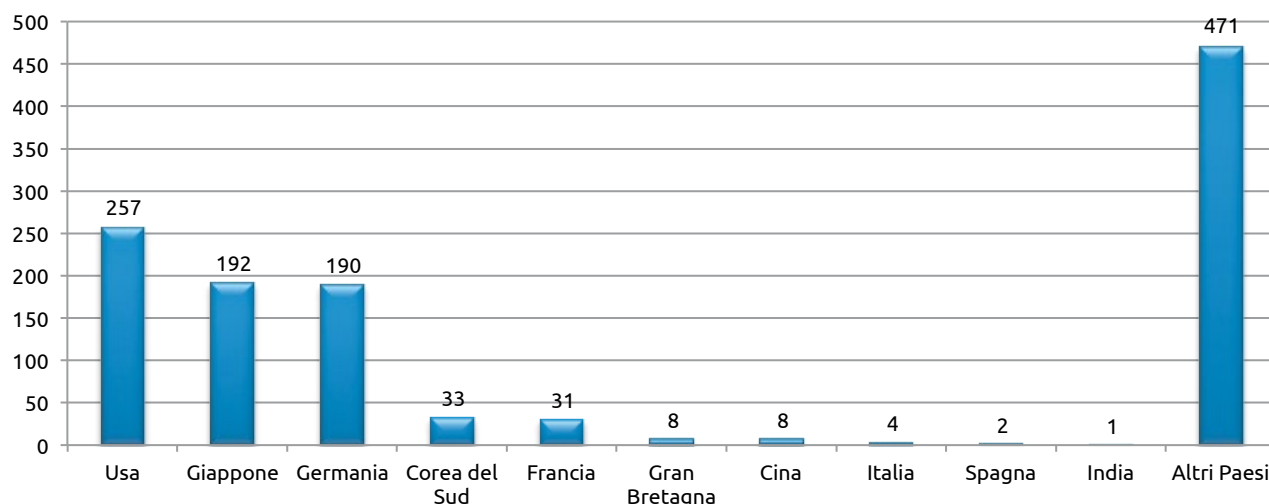


Figura 2.17 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2015, Stazioni di ricarica

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

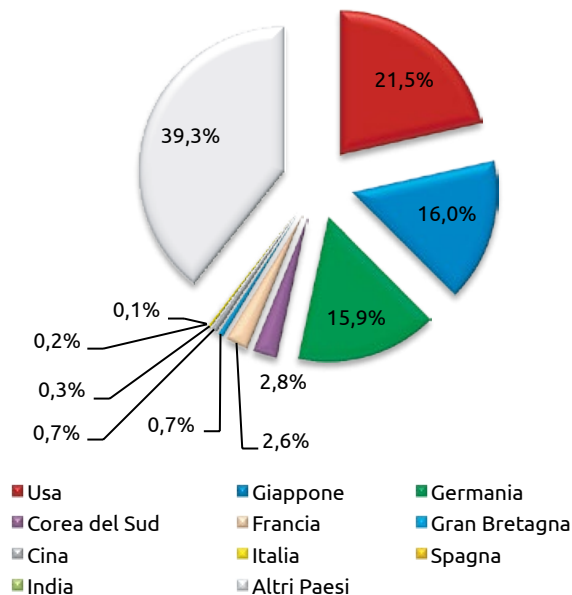
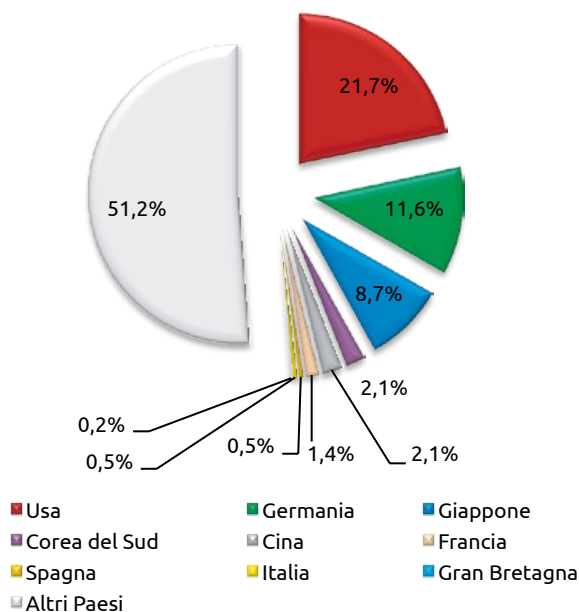


Figura 2.18 Numero di brevetti in percentuale per Stato nel 2016, Stazioni di ricarica

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



2.7. UNO SGUARDO D'INSIEME

Quest'ultima parte dello studio relativo ai brevetti registrati nel 2015 ha lo scopo di effettuare un monitoraggio, in termini complessivi, dello stato attuale dell'innovazione tecnologica nel settore della mobilità sostenibile.

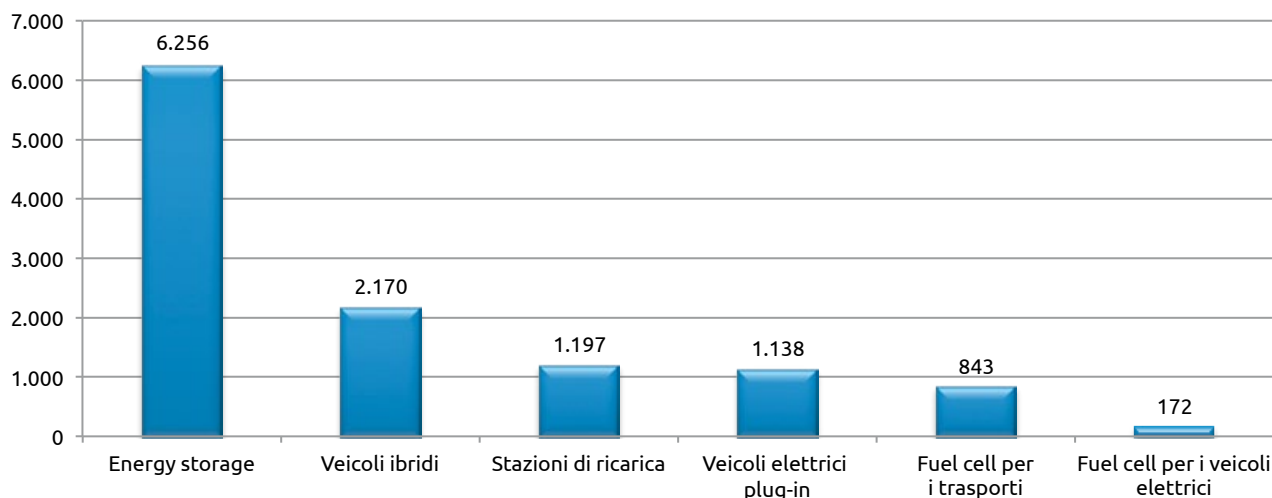
Come emerge dalla Figura 2.19, le richieste di

brevetto riguardano soprattutto l'*energy storage*, con oltre 6.000 brevetti. Seguono a notevole distanza i veicoli ibridi, le stazioni di ricarica, i veicoli elettrici e il *fuel cell* per i trasporti, mentre resta fortemente residuale il *fuel cell* per gli autoveicoli elettrici, dove sono solo 172 i brevetti rinvenuti all'interno della banca dati EPO.

Se guardiamo all'attività brevettuale nelle varie

Figura 2.19 Numero di brevetti per settore. Anno 2015

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



tecnologie per Paese (Fig. 2.20), ci si rende facilmente conto che, nelle tecnologie più diffuse, a primeggiare è il Giappone; nell'attività brevettuale relativa a veicoli elettrici e stazioni di ricarica leader sono gli Stati Uniti, mentre nel *fuel cell* occupa il primo posto la Germania.

Focalizzandoci esclusivamente sui 10 Paesi selezionati, primo in assoluto è il Giappone, con un totale di 2.373 brevetti, quasi la metà dei quali rivolti al settore dell'*energy storage*; secondi in graduatoria

sono gli Stati Uniti, particolarmente attivi sull'accumulo (43%) ma anche sui veicoli ibridi ed elettrici (36% complessivamente). La Germania – terza in classifica con 1.186 brevetti – è ugualmente molto attiva sul fronte *energy storage* (46% del totale), con una buona attività anche riguardo ai veicoli elettrici (17%) e alle stazioni di ricarica (16%). Tuttavia, il Paese che, in termini relativi, è maggiormente concentrato sull'innovazione nel settore dello *storage* è la Corea del Sud, dove quasi il 70% dei brevetti

Figura 2.20 Distribuzione dei brevetti relativi a ciascun settore, per Stato. Anno 2015

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

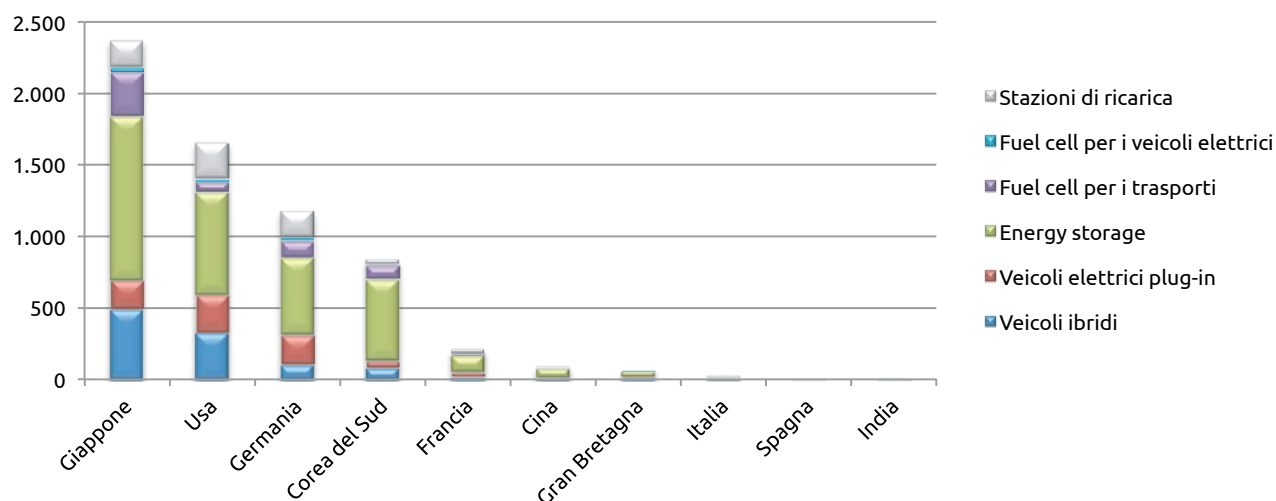
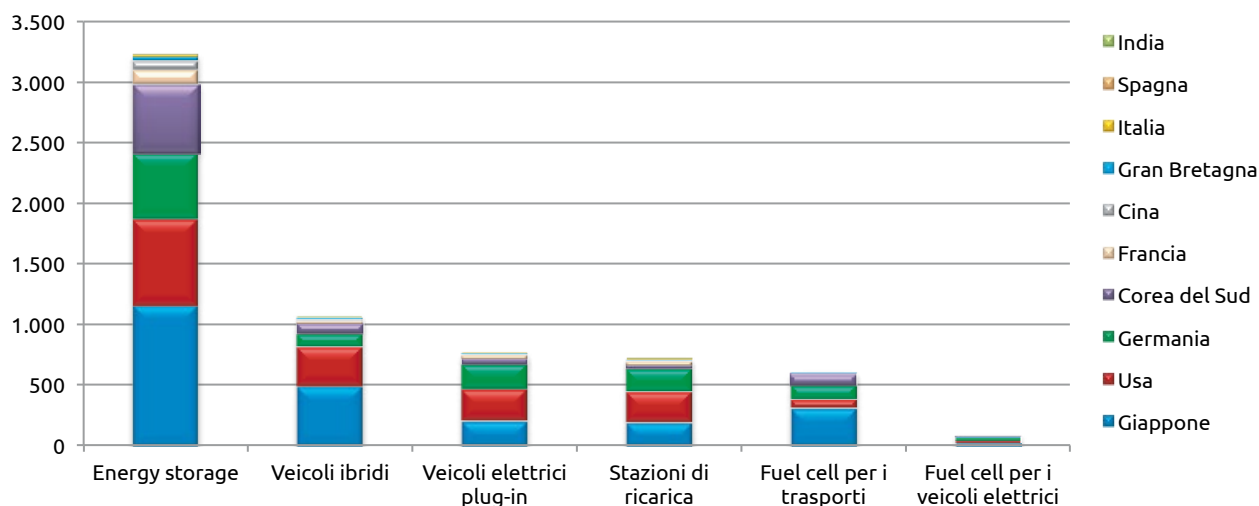


Figura 2.21 Distribuzione dei brevetti relativi a ciascuno Stato, per settore. Anno 2015

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



complessivamente depositati è relativo a questo ambito. Gli altri Paesi restano residuali nella classifica globale, coprendo solo uno scarso 7% complessivamente.

Anche l'Italia, nonostante il totale molto contenuto (31), mostra un'attenzione particolare verso l'accumulo – cui è rivolto il 42% dell'attività brevettuale complessiva – ma aumenta l'attenzione anche verso i veicoli ibridi, oggetto di quasi un terzo dei brevetti richiesti.

Guardando, invece, alle singole tecnologie (Fig. 2.21), il Giappone risulta responsabile di oltre un

terzo dell'attività innovativa relativa all'accumulo elettrochimico, un ulteriore quinto è spiegato dagli Stati Uniti, e a Germania e Corea spetta una quota comunque significativa e pari rispettivamente al 17% e 18%; solo il restante 7% è spiegato dai rimanenti 6 Paesi.

Il 77% dell'attività brevettuale nel settore dei veicoli ibridi è spiegata dai primi due Paesi (Giappone e Stati Uniti) ma significativo è anche il ruolo di Germania e Corea cui spetta circa un ulteriore quinto della torta.

Nelle altre tecnologie si riscontra una distribuzione

Figura 2.22 Brevetti per settore

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

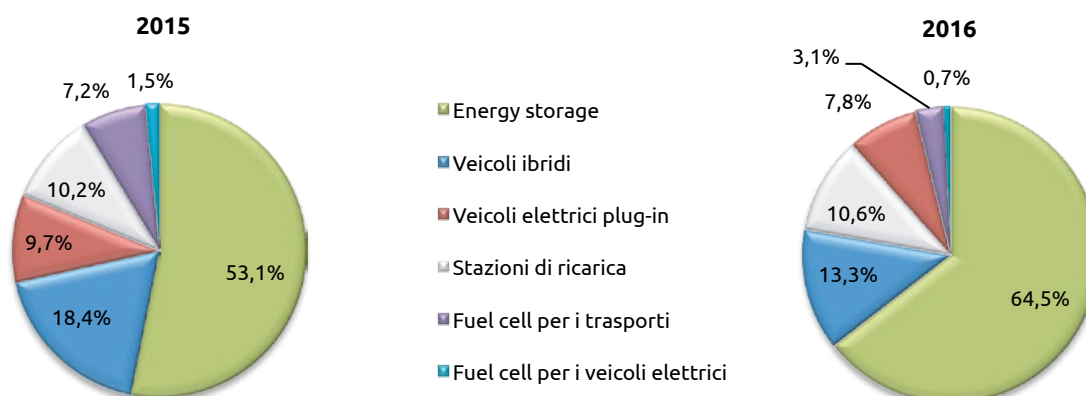
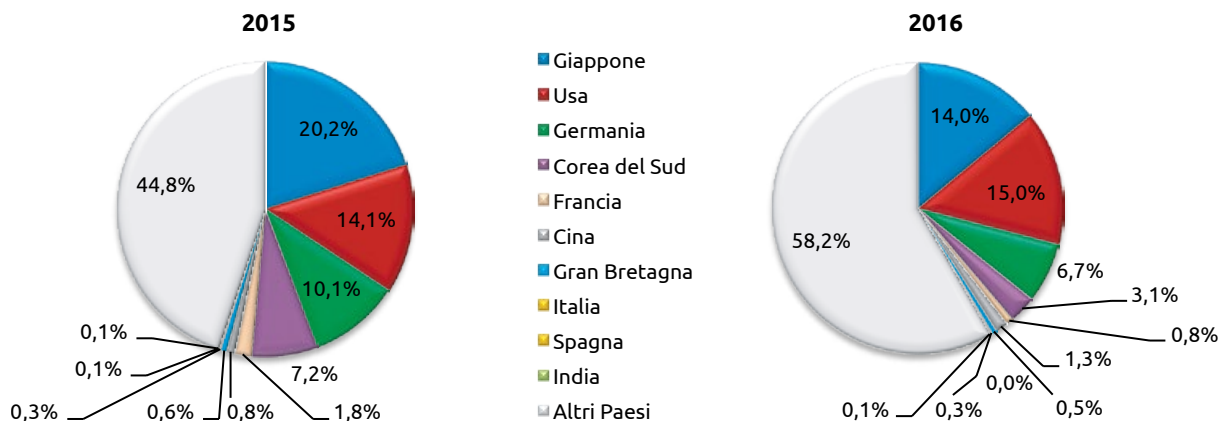


Figura 2.23 **Brevetti per Stato**

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



maggiormente omogenea, quantomeno tra i Paesi in generale più attivi, che sono sempre Giappone, Stati Uniti, Germania e Corea, mentre gli altri 6 contribuiscono sempre con quote residuali se non nulle.

Se si guarda ai migliori piazzamenti dei 5 principali Paesi europei, oltre ai 2 primi posti della Germania, troviamo sempre per la potenza teutonica un secondo posto nei veicoli elettrici, 2 terzi posti (nei veicoli ibridi e nelle stazioni di ricarica) ed un quarto posto nell'*energy storage*. Gli altri Paesi europei riescono a guadagnarsi non più di un quinto posto: è il caso della Francia, quinta in tutte le tecnologie (eccezion fatta per le *fuel cell* per i veicoli elettrici, dove è sesta), o della Gran Bretagna, sesta nei veicoli ibridi ed elettrici e settima in tutte le altre. Italia e Spagna, invece, si collocano nelle ultime posizioni.

Per quanto riguarda, infine, il confronto tra 2016 – dati provvisori che contano più di 4.000 brevetti – e 2015 (Fig. 2.22), emerge come lo *storage* sia il settore che cattura la maggior attenzione, con una quota percentuale ancor più consistente; per il resto, la classifica resta sostanzialmente invariata, con un aumento del peso relativo delle stazioni di ricarica, che guadagnano il terzo posto, dopo i brevetti per veicoli ibridi. Un trend decrescente riguarda i due settori meno attraenti in termini di innovazioni, almeno dal punto di vista numerico (*fuel cell* per i trasporti e per i veicoli elettrici).

Per quanto riguarda il peso dei singoli Stati (Fig. 2.23), si nota che, dei quattro Paesi più attivi sul versante innovativo, gli Stati Uniti sono gli unici a veder aumentare, tra 2015 e 2016, la propria quota di brevetti rispetto al totale (seppur di poco), mentre si amplia il ruolo degli Altri Paesi, a sfavore di quelli presi in esame nell'analisi.

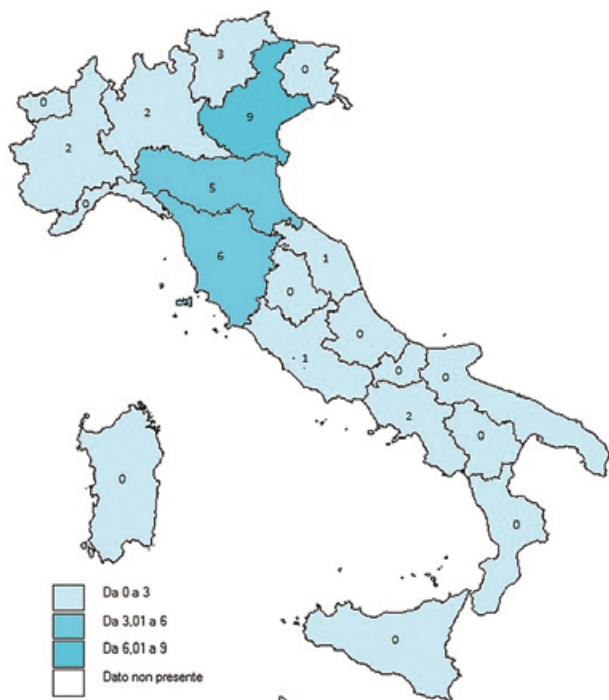
2.8. COSA ACCADE IN ITALIA

Anche in questa edizione del Rapporto proponiamo un focus sull'Italia, in particolare sulla provenienza regionale della proprietà intellettuale dei brevetti. Come già evidenziato in precedenza, l'Italia produce un numero di brevetti molto contenuto rispetto agli altri Paesi e si occupa in maniera esclusiva solo di quattro dei sei settori esaminati: non si rinvengono, infatti, domande di brevetto nel *fuel cell* per i trasporti e per i veicoli elettrici. La cartina riportata nella Figura 2.24 mostra come, nel 2015, l'attività brevettuale sia stata sostanzialmente concentrata in sole tre regioni italiane: Veneto, Toscana ed Emilia Romagna.

Il Veneto è la regione che produce il maggior numero di domande di brevetto (9), principalmente rivolte al settore dei veicoli ibridi e dell'accumulo, le stesse tecnologie su cui è focalizzata, in maniera esclusiva, l'attività brevettuale della Toscana;

Figura 2.24 Provenienza dei brevetti da regione italiana suddivisi per tecnologia, 2015

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



l'Emilia Romagna è invece più attiva nell'accumulo e nelle stazioni di ricarica e, secondariamente, nei veicoli elettrici (Fig. 2.25).

Per quanto riguarda il confronto annuale relativo all'Italia nel suo complesso (Fig. 2.26), nel 2016 risulta aumentato, e in maniera significativa, il peso dei brevetti registrati nel settore delle stazioni di ricarica – che passa dal 12,9% a ben il 55,6% – mentre diminuisce quello degli altri ambiti, in maniera particolare dei veicoli elettrici.

Per quanto concerne, infine, la scomposizione della produzione brevettuale per regione (Fig. 2.27), nel 2016 aumenta enormemente il peso relativo del Piemonte (dal 6,5% al 55,6%), in misura più contenuta la quota della Lombardia (che passa comunque dal 6,5% al 22,2%), mentre si riduce il peso di Emilia Romagna e Veneto. Le altre regioni che nel 2015 hanno presentato brevetti risultano invece assenti nella classifica (provvisoria) del 2016.

Figura 2.25 Provenienza dei brevetti da regione italiana (2015)

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO

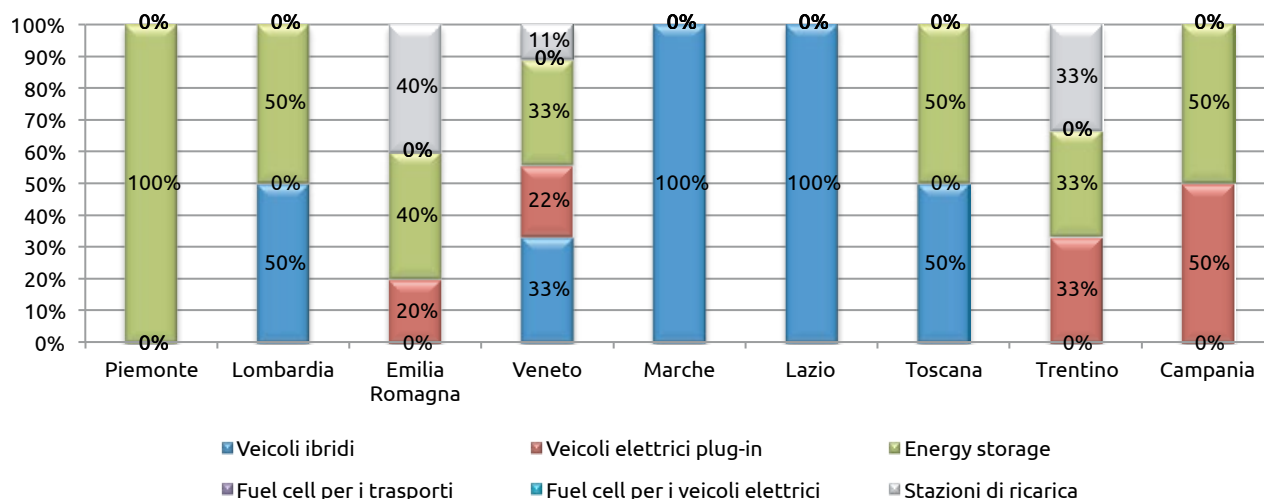
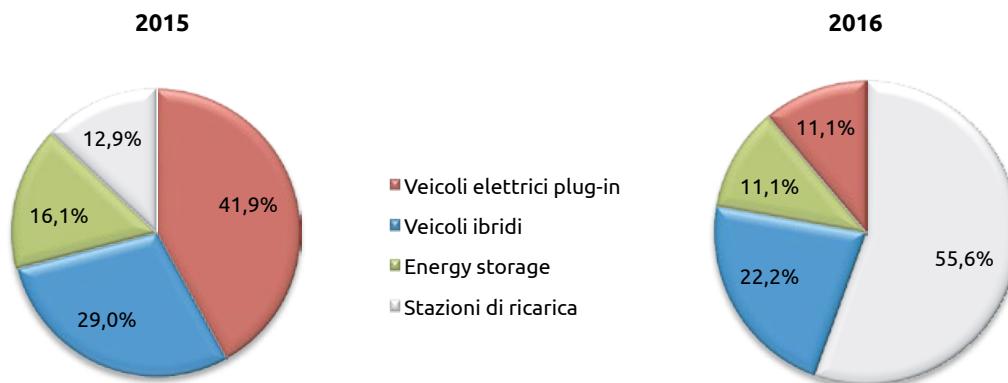
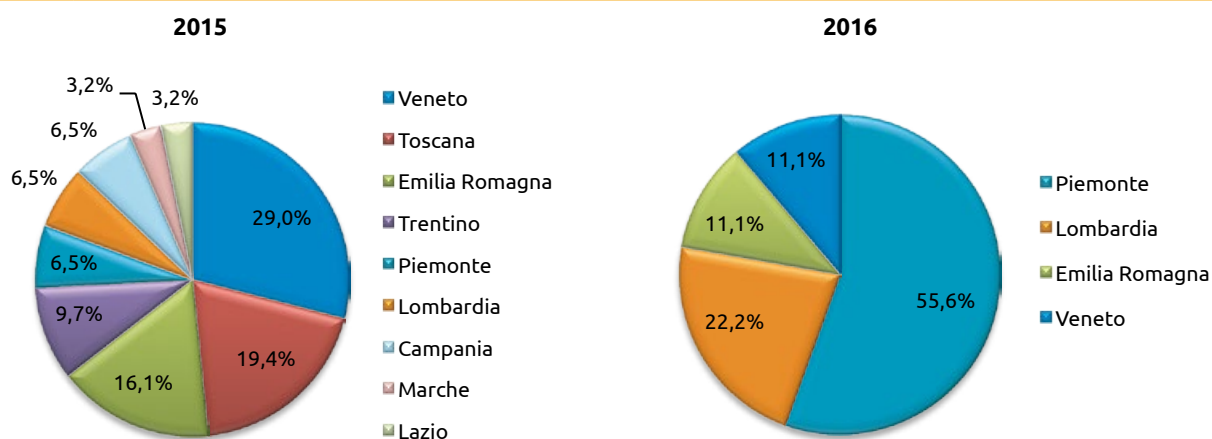


Figura 2.26 Brevetti per tecnologia in Italia

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO


Figura 2.27 Brevetti per regione

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati EPO



CAPITOLO 3

Mobilità sostenibile
per le persone e le merci

3.1. INTRODUZIONE

Modalità e tipologie degli spostamenti – tanto degli individui quanto delle merci, sia nelle brevi che nelle lunghe distanze – paiono destinate a profondi quanto duraturi cambiamenti.

Il *driver* principale di questa significativa trasformazione è dato dal contenimento degli impatti sull'ambiente, per una mobilità sempre più sostenibile e compatibile con gli ecosistemi urbani e non. Nel contenimento delle emissioni, del resto, già negli ultimi decenni sono stati realizzati significativi progressi, non solo per i veicoli leggeri, quanto per la spinta impressa da normative sempre più stringenti e per l'attenzione mostrata dai consumatori. Minori emissioni, infatti, equivalgono a minori consumi e, quindi, a minori costi. Questi ultimi rappresentano, insieme alla sicurezza attiva e passiva, almeno per il *mass market*, una delle due principali leve competitive ampiamente utilizzate dalle case produttrici per spingere i consumatori verso (nuove) scelte di acquisto (Sileo, 2016).

Scelte che, come vedremo, non interessano la sola automobile o il solo trasporto privato, per quanto è sull'auto che vi sono le maggiori aspettative per innovazioni dai potenziali notevoli, a detta di alcuni, addirittura immensi (Frost & Sullivan, 2016), come nel caso della guida autonoma e delle auto intelligenti, che potrebbero stimolare l'innovazione e la crescita del settore auto, ma anche generare cambiamenti importanti nella società tutta. Certamente i veicoli di un futuro relativamente prossimo saranno caratterizzati da funzioni cognitive: potranno riconoscere le voci e saranno capaci di ottimizzare i percorsi, ma progressivamente incorporeranno anche altre tecnologie come la visione computerizzata e l'apprendimento automatico (*machine learning*).

È opinione diffusa tra gli esperti che intelligenza artificiale, apprendimento approfondito (*deep learning*) e digitalizzazione porteranno una vera rivoluzione che aprirà la strada a nuovi modelli di *business*. Tutto cambierà: dalla progettazione dei veicoli ai modelli

di possesso e di utilizzo.

Innovazioni radicali che, naturalmente, porteranno benefici in materia innanzi tutto in termini di sicurezza e confort, ma anche di inquinamento, traffico e congestioni. L'analisi e l'elaborazione di dati e informazioni, infatti, permetterà non solo di prevedere gli ingorghi, ma anche di evitarne la formazione. Innovazioni che, tuttavia, potranno mettere a rischio l'esistenza di professioni sia nel trasporto delle persone che delle cose (Choudary, Parker, Van Alstyne, 2016).

Si tratta di cambiamenti, spinti da potenti *stakeholder* (dal settore ICT allo *automotive* stesso), che già li hanno inglobati nel marketing e richiamati nelle pubblicità, anche spendendo notevolissime forze in campo. Delle prime dieci aziende manifatturiere mondiali: 6 sono case automobilistiche, 2 dell'ICT¹. Ciò nonostante, queste innovazioni riguardano molto più i prossimi decenni che i prossimi anni, anche perché, come vedremo, specie nelle economie mature, l'ampiezza dei parchi circolanti non permette trasformazioni rapide e, al contempo, radicali. Senza peraltro dimenticare che, purtroppo, i trasporti su strada non sono l'unica fonte emissiva, sovente, anzi, non sono neanche la principale.

3.2. UN SUCCESSO TRAVOLGENTE PORTA LIMITI STRINGENTI

Tra le innovazioni più significative del secolo scorso, l'automobile occupa senz'altro un posto di riguardo, tanto che l'avvento e il successo della motorizzazione di massa hanno inciso in maniera profonda sugli stili di vita, sulla nascita e sullo sviluppo delle conurbazioni e agglomerati urbani e anche sulla crescita economica e sullo sviluppo dei Paesi (I-Com, 2016).

Un successo iniziato negli anni '20 del ventesimo secolo, negli Stati Uniti d'America, dove l'automobile di massa – diffusasi con il successo della nera Ford Model T – ha potuto contare per lungo tempo su spazi da motorizzare. Tanto che gli Stati Uniti hanno la

¹ Classifica per valore del fatturato (Fonte: Fortune Globe 500).

rete autostradale più capillare al mondo, e uno dei più alti rapporti di km pro capite (circa 22 km) e il maggior numero di autovetture per abitante (circa 800 per 1.000 abitanti). Del resto, già negli anni '70 gli USA avevano più di 400 auto ogni 1.000 abitanti rispetto alle meno di 200 in Europa (Alberti e Sileo, 2015). Tanto che l'auto è entrata nella cultura di massa, divenendo parte fondamentale di un modello ripreso in tutto l'Occidente prima e nel resto del mondo poi, anche perché il modello americano di cultura transazionale e interclassista ha preso gradualmente il sopravvento su tutte le altre culture. Con la progressiva diffusione dei *mass media*, in particolar modo del cinema e della televisione, le vecchie culture particolariste sono state ampiamente superate (Gundle e Guani, 1986).

Il successo dell'automobile – mezzo principe della mobilità privata – ha resistito alle crisi petrolifere e al fisco; tuttavia, con l'aumentare del numero di veicoli in circolazione inevitabilmente sono aumentate le esternalità negative: dall'occupazione di suolo, alla congestione, all'emissione di gas serra.

Altrettanto inevitabili, quindi, l'inasprirsi delle *policy* per contenere gli impatti negativi degli autoveicoli, anche se, specie per quanto riguarda le emissioni, le priorità e i principali bersagli non sono stati sempre gli stessi (Alberti e Sileo, 2015).

Negli Stati Uniti, infatti, si è prestata più attenzione alla riduzione degli inquinanti "locali", con l'introduzione a partire dal 1990 del *Clean Air Act*, con limiti severi per SO₂ e NOx e una particolare attenzione verso questo tipo di inquinanti da parte dell'EPA (*Environmental Protection Agency*).

In Europa, invece, anche a seguito dell'adozione del protocollo di Kyoto, ci si è sempre più concentrati sulla riduzione delle emissioni di CO₂ e di altri gas climalteranti, introducendo limiti stringenti per questo tipo di gas. Indubbio, anche in questo caso, il successo nella riduzione delle emissioni e nel crescente impegno per un loro contenimento sempre maggiore (Pontoni e Sileo, 2015).

Per queste ragioni negli USA, ma anche in Giappone

e nel Sud America, le motorizzazioni diesel hanno una ben scarsa diffusione, benché consumino meno carburante e quindi emettano meno CO₂.

Dappertutto, però, l'automobile, ma anche i mezzi a due ruote e i veicoli pesanti, sono, se così si può dire, vittime del loro successo: la notevole diffusione. Tanto che nei 28 Paesi dell'Unione Europea il contributo della mobilità stradale alle emissioni di gas supera il 70%, il 43% dalle sole auto private, il 19% dai mezzi pesanti per il trasporto delle merci e delle persone e l'8,7% dai veicoli commerciali utilizzati nella distribuzione urbana (Baccelli et al., 2016).

Un dato che si registra nonostante siano stati imposti limiti di emissione sempre più severi sui veicoli con motore a combustione interna. In Europa, a partire dal 1970 (Direttiva 70/220/CEE), si è arrivati a costruire un articolato e condiviso quadro di norme e regole che ha portato al Regolamento (CE) n. 443/2009.

Senza addentrarci in complicati dettagli tecnici, ci limitiamo a ricordare che il citato Regolamento, anche dopo le modifiche del più recente 333/2014/UE, fissa un obiettivo di 95 gCO₂/km al 2021 per il livello medio di emissioni dei veicoli di nuova immatricolazione e definisce il livello di emissioni specifiche di CO₂ per anno per Paese e per i singoli produttori di automobili².

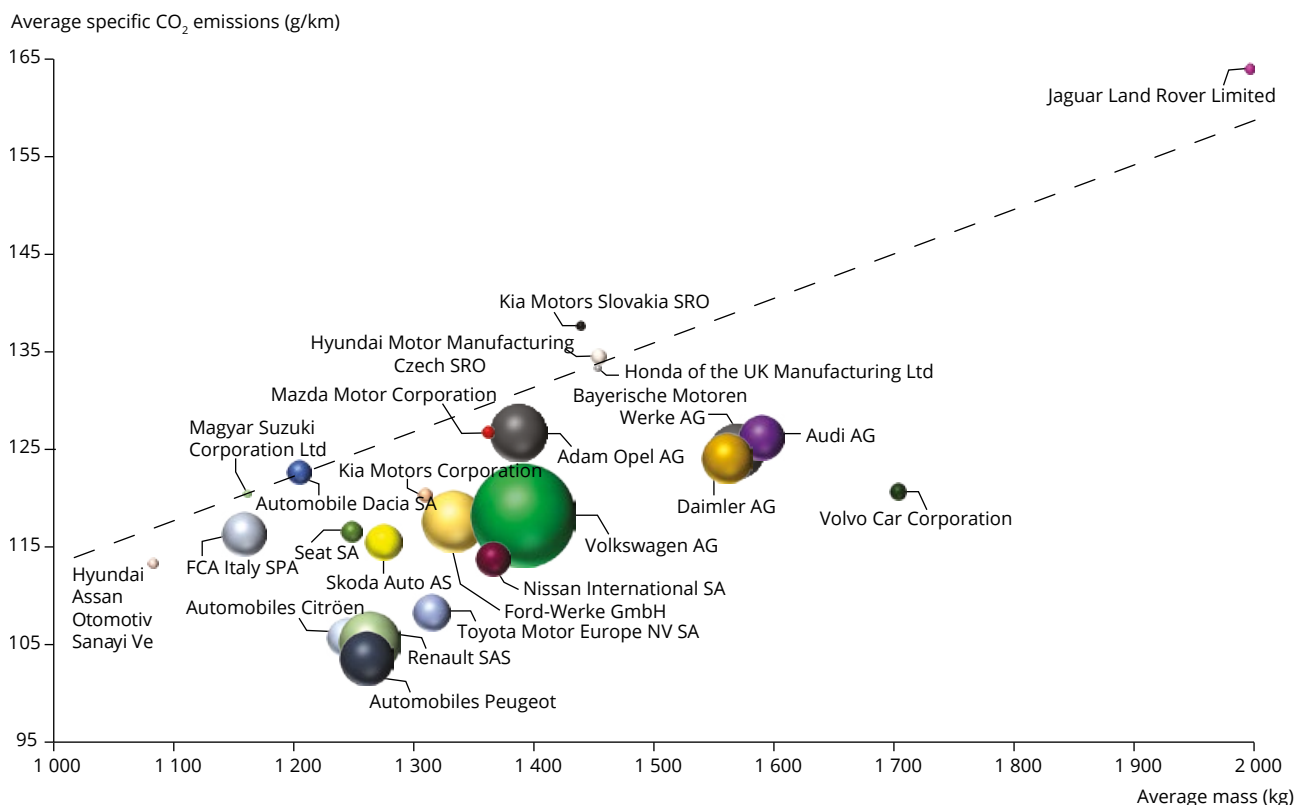
I g di CO₂/km sono solo un altro modo per esprimere i litri di carburante consumati per chilometro percorso: basse emissioni corrispondono a bassi consumi e i risultati conseguiti dai produttori sono, in molti casi, incoraggianti, come ha riscontrato l'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) nel rapporto "*Monitoring CO₂ emissions from new passenger cars and vans in 2015*" pubblicato a dicembre 2016 (Fig. 3.1).

Anche nel 2015 si è consolidato il trend di riduzione delle emissioni di CO₂ per km percorso, sia per le automobili che per i furgoni di nuova immatricolazione. Le emissioni medie per i furgoni venduti nel 2015 sono state pari a 168,3 g CO₂/km, meno di quanto previsto per il 2017 (175 g CO₂/km). Quelle delle auto di nuova immatricolazione si sono fermate a 119,5 g/km di CO₂, addirittura 10,5 grammi in meno

² Per una disanima più approfondita del regolamento rimandiamo all'edizione 2016 del Rapporto Innov-E.

Figura 3.1 Distanza dall'obiettivo specifico di emissioni per l'anno 2015 (produttori con immatricolazioni superiori ai 100.000 veicoli)

Fonte: EEA 2016



Nota: La dimensione della bolla è proporzionale al numero di nuovi veicoli immatricolati nell'UE-28 nel 2015

di quanto richiesto (130), con una diminuzione del 3,1% rispetto al 2014.

Un risultato ancor più significativo se si considera che tutti i costruttori generalisti sono riusciti a conseguire l'obiettivo e per le automobili il 2015 è stato il primo anno in cui nel conteggio dei modelli venduti dalle varie case automobilistiche sono rientrate il 100% delle autovetture, mentre nel 2013 ci si fermava al 75% e nel 2014 all'80%³. La complessa architettura del Regolamento sta quindi raggiungendo risultati e spingendo l'eco-innovazione e l'inserimento in gamma di veicoli elettrici (*full* e ibridi *plug-in*), una circostanza che, stante gli attuali livelli di vendite, non poteva certo dirsi scontata.

È però ancora presto per poter dire se nei prossimi anni queste tendenze verranno confermate e se verranno raggiunti i non facili traguardi di 147 g CO₂/

km, previsti per i furgoni entro il 2020, e i già citati 95 g CO₂/km decisi per le automobili entro il 2021.

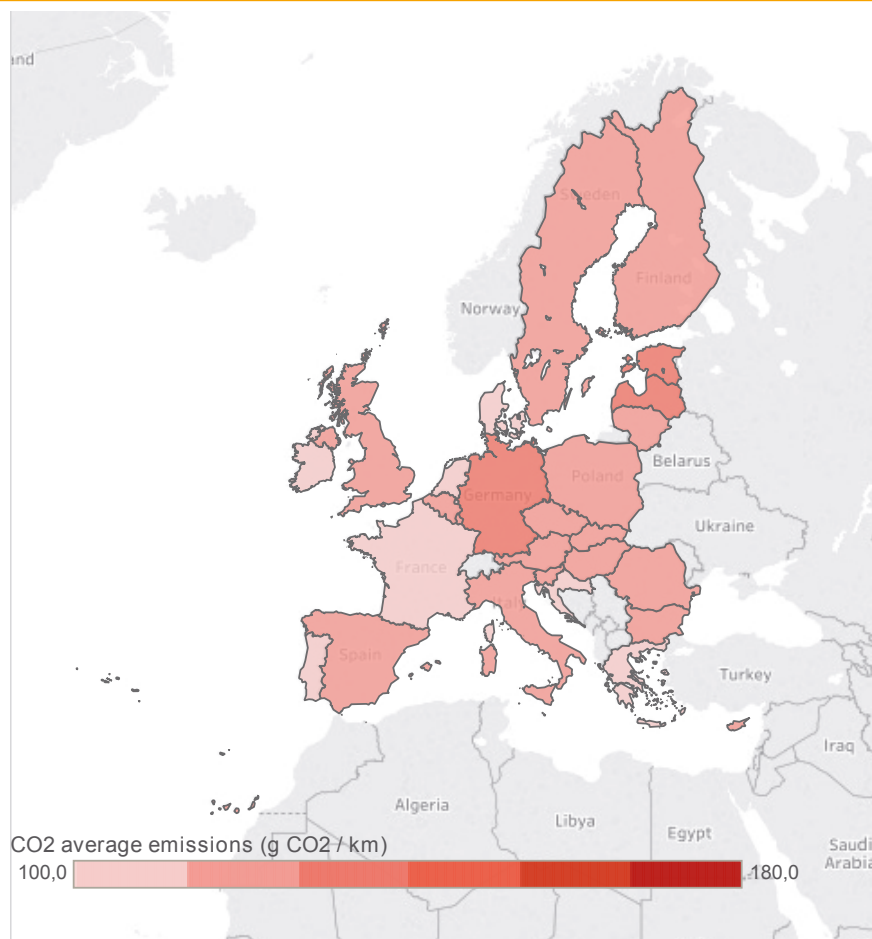
Le emissioni medie di CO₂ di una nuova vettura venduta nell'Unione Europa nel 2016 – secondo dati provvisori della EEA – sono state 118,1 g CO₂/km, con una diminuzione di 1,4 g CO₂/km (1,2%) rispetto all'anno precedente.

Le emissioni ufficiali sono diminuite di oltre 22 g CO₂/km (16%) rispetto al 2010, anno in cui il sistema di monitoraggio è stato aggiornato ed incorporato nell'attuale legislazione dell'UE. Siamo molto al di sotto dell'obiettivo di 130g CO₂/km fissato per il 2015, ma è chiaro che, rispetto al 2016, i miglioramenti annuali dell'efficienza dei veicoli devono aumentare significativamente in ciascuno dei prossimi cinque anni; anche perché nell'Unione la situazione è piuttosto diversa da Paese a Paese (Fig. 3.2).

³ Solo due produttori di nicchia e altissima gamma come Ferrari e Aston Martin hanno superato i limiti e quindi pagheranno una (sopportabile) sanzione. Per la Ferrari, comunque, merita un plauso la 488 GTB che con 670 CV, grazie alla riduzione della cilindrata e ai turbocompressori, emette solo 260 CO₂g/km, ma è stata venduta solo nel 2016.

Figura 3.2 Emissioni medie di CO₂ da automobili per Paese per l'anno 2016 (dati provvisori)

Fonte: EEA 2016



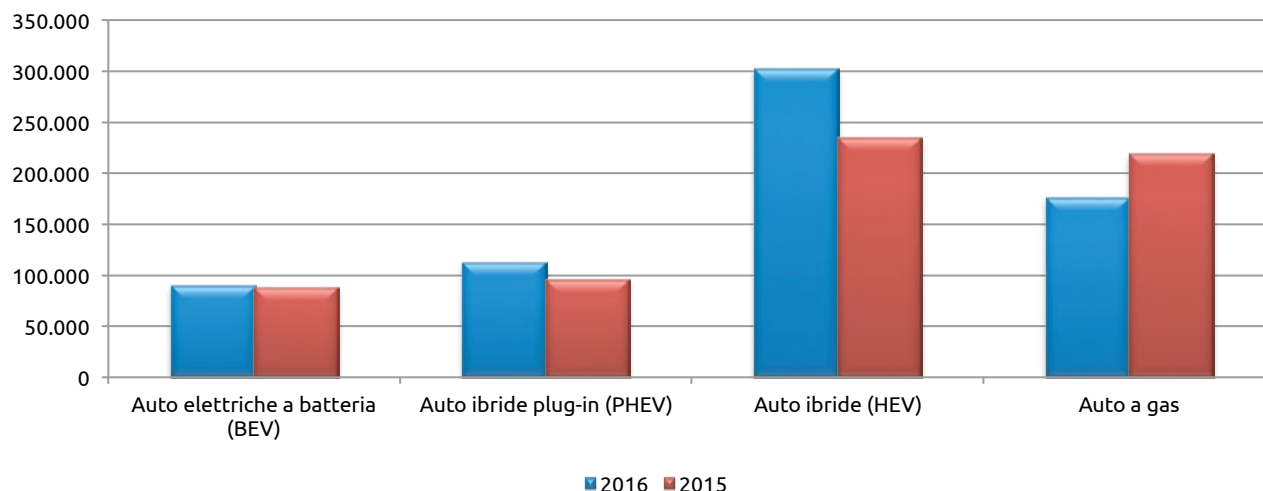
Nel complesso, le emissioni medie di CO₂/km sono diminuite in tutti i paesi, ad eccezione dei Paesi Bassi, dove le emissioni sono aumentate di quasi il 5% a 106 g CO₂/km. Tuttavia, i Paesi Bassi, insieme a Portogallo (105 g CO₂/km), Danimarca e Grecia (106 g CO₂/km) rimangono tra gli Stati che hanno venduto le auto più efficienti e, spesso, più piccole.

La massa di un veicolo è un fattore chiave che influenza le emissioni, in quanto veicoli più pesanti tendono ad emettere più CO₂/km. Rispetto al 2015, la massa media delle auto vendute nel 2016 nell'UE è leggermente aumentata fino a raggiungere 1.388

kg. L'aumento ha influenzato in particolare la massa media dei veicoli a benzina (dell'1,5%), il che ha portato a diminuire in misura minore le emissioni medie di questi veicoli e, di conseguenza, della nuova flotta di autovetture nel 2016. In media le automobili più pesanti sono state vendute in Svezia (1.516 kg), Austria e Lussemburgo (1.497 kg), mentre gli acquirenti maltesi, greci e danesi hanno acquistato tipicamente automobili più leggere (rispettivamente 1.210, 1.253 e 1.265 kg). In Italia nel 2015 ci si è attestati intorno ai 1.305 kg.

Figura 3.3 Vendite auto ad alimentazione alternativa in UE + EFTA

Fonte: ACEA, 2017



3.3. CRESCE L'ECO-INNOVAZIONE

Un contesto, non solo europeo⁴, senz'altro favorevole all'affermazione di soluzioni innovative per obiettivi ecologici, tanto più in quei Paesi dove il mercato è storicamente orientato a veicoli di massa, prezzo e ingombri maggiori (v. *infra*).

La penetrazione di veicoli con le migliori *performance* ambientali è intrinseca all'attuale normativa (ed ai vigenti cicli di omologazione). In Europa (UE28 + Islanda, Liechtenstein, Norvegia e Svizzera) tra il 2015 e 2016 le automobili alimentate in maniera "alternativa", pur continuando a pesare molto poco (4,6% del totale venduto), sono aumentate significativamente, con la sola eccezione delle auto alimentate a metano e GPL, in flessione di oltre il 19%.

Una tendenza confermata anche dalle immatricolazioni nel primo trimestre del 2017, che vede tra l'altro il recupero delle auto alimentate a GPL o metano⁵ e l'ulteriore, significativa, crescita delle automobili con doppia propulsione (endotermica, benzina o diesel, ed elettrica).

Il successo delle auto ibride (con doppio motore), che in Europa e in Italia stanno crescendo ad un ritmo superiore al 50% rispetto allo scorso anno, dovrebbe comportare una maggiore e specifica attenzione da parte dei *policy maker* sovranazionali, nazionali e locali.

Eventuali politiche premianti, infatti, dovrebbero mirare ad indirizzare gli andamenti di mercato piuttosto che assecondarli, come maggiore dovrebbe

Tabella 3.1 Vendite auto ad alimentazione alternativa in UE + EFTA

Fonte: ACEA, 2017

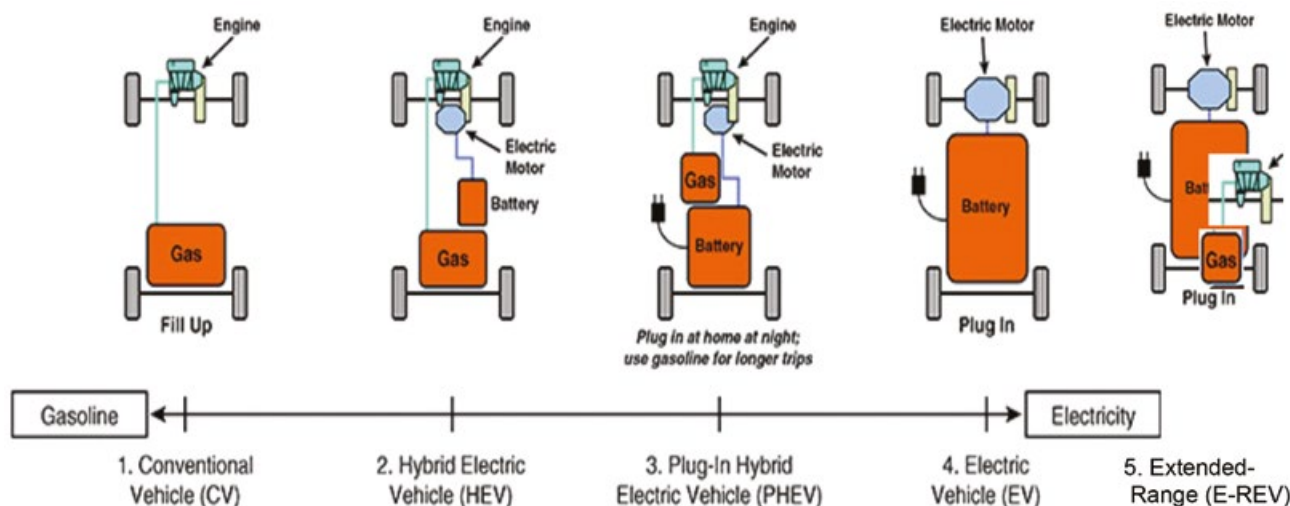
	2017	2016	Variazione
Auto elettriche a batteria (BEV)	32.627	23.703	37,6%
Auto ibride plug-in (PHEV)	27.797	23.037	20,7%
Auto ibride (HEV)	118.194	74.135	59,4%
Auto a gas (GPL o metano)	54.904	49.737	10,4%
Totale auto ad alimentazione alternativa	235.438	172.654	36,4%

⁴ Nei Paesi ad elevate potenzialità di crescita, Cina, India e Russia, in particolare, dove le capitali e gran parte dei centri maggiori sono già fin troppo congestionati e inquinati, le auto elettriche "rischiano" di essere incluse tra le opzioni iniziali di una motorizzazione davvero di massa (Sileo, 2010).

⁵ Le cui reti di distribuzione sono in continuo aumento.

Figura 3.4 Modalità di funzionamento delle diverse tipologie di auto elettrica

Fonte: Elaborazione I-Com su schema Epri



essere l'impegno dedicato alla classificazione delle varie tipologie di autoveicolo. Una questione di non poco conto sia per le scelte di *policy* sia per quelle d'acquisto dei consumatori. Parlare genericamente di auto elettrica non può più considerarsi né esaustivo né corretto (Fig. 3.4).

Oggi, infatti, in molti considerano elettriche le auto ibride *plug-in* (PHEV); queste, però, devono la maggior parte della potenza disponibile e dei chilometri percorribili al motore endotermico (e al relativo serbatoio di carburante).

Al contrario, possono essere considerate, più facilmente, elettriche le auto con motore termico che carica le batterie secondo lo schema ibrido in serie, così da avere delle automobili elettriche con autonomia aumentata (*range extender*).

Nello schema ibrido in serie, sulla vettura sono presenti motori sia elettrici sia termici, ma la forza meccanica di trazione è assicurata direttamente soltanto da motori elettrici. Il motore termico non dà trazione ma ricarica la batteria al regime di funzionamento più efficiente per la generazione di energia. Sarà il motore elettrico a variare il proprio regime di funzionamento in base alle necessità di guida.

Senza soffermarci oltre, ricordiamo solo che – nei Paesi in cui l'auto elettrica è più diffusa – questa variante di auto elettrica viene considerata un'evoluzione

di una elettrica pura in grado di assicurare un'autonomia più estesa rispetto alle sole batterie. Anche l'entità della scorta di carburante rispetto alla capacità della batteria concorre a qualificare l'automobile in un modo rispetto all'altro; in California, per esempio, per potersi considerare una "*range-extended battery-electric vehicle*" un'auto deve avere un'autonomia elettrica di almeno 120 km e il suo *range extender* non deve fornire un'autonomia aggiuntiva superiore a quella della parte puramente elettrica.

3.4. LE DIFFICOLTÀ NELL'ESSERE ALTERNATIVI

L'affermazione di un veicolo alternativo, in particolare di un'automobile con tutti i requisiti che la caratterizzano, a cominciare da quelli di sicurezza, è cosa assai difficile. Notevole, infatti, è il vantaggio, a cominciare dal prezzo, delle automobili "convenzionali", che sono oggetto di (continue) innovazioni incrementali, volte a migliorarne sicurezza attiva e passiva, comfort e, ovviamente, efficienza, sia per intercettare gli orientamenti del mercato sia per rispondere a normative sempre più stringenti (I-Com, 2016).

Una sfida che diventa più ostica, e rischiosa, tanto più si riducono i margini unitari e aumentano i volumi produttivi; in altri termini è ben più facile, ed

Figura 3.5 Valore percepito dalla collettività e dal singolo consumatore

Fonte: Sileo, 2017



è prassi, che le innovazioni nell'automobile partano dall'alto di gamma e a cascata ricadano sui segmenti inferiori fino ad arrivare alle auto più piccole e meno costose. Eppure, nelle nostre congestionate città e metropoli proprio di vetture di (più) piccole dimensioni avremmo necessità.

Va poi tenuto in conto che non è affatto nota la disponibilità a pagare da parte dei consumatori per avere veicoli particolarmente efficienti ed ecologici, ma inevitabilmente più costosi. Mentre è risaputo quanto ampio sia il divario tra il valore percepito dal consumatore, che mette al primo posto il prezzo, e il valore percepito dalla società (v. Fig. 3.5), che plaude al contenimento delle emissioni e delle esternalità (Sileo, 2017). Nel recente passato, diversi sono stati gli esempi di mancati successi di auto "rivoluzionarie" e innovative, ma con un prezzo d'acquisto inevitabilmente ben maggiore di auto, in fondo, non troppo dissimili.

Ne citiamo, brevemente, due: la Smart⁶ e Volkswagen Lupo 1.2 TDI 3L. La prima, anche se in alcuni paesi – tra cui l'Italia o, meglio, Roma in particolare⁷ – ha avuto una buona affermazione, per superare il milione di esemplari prodotti e venduti in tutto il mondo

– e per avere una versione elettrica – ha impiegato 10 anni. La seconda, leggerissima e super efficiente, con soluzioni e materiali raffinati, dalle paratie aerodinamiche ai cerchi in magnesio, era in grado di percorrere, ormai vent'anni fa, più di 30 km con un litro di diesel; aveva però un prezzo quasi doppio rispetto all'omologa versione normale e, quindi, con un *pay back* troppo lungo, che ne compromise l'attrattiva commerciale (I-Com, 2016).

È anche per cercare di contenere tali difficoltà che sono stati elaborati i regolamenti europei sulle emissioni e i conseguenti obiettivi (v. *supra*).

E tuttavia le preferenze dei consumatori giocano un ruolo essenziale nella diffusione dei veicoli meno impattanti per l'ambiente. A tal proposito, proponiamo un breve confronto tra i mercati di auto nuove di Italia e Germania.

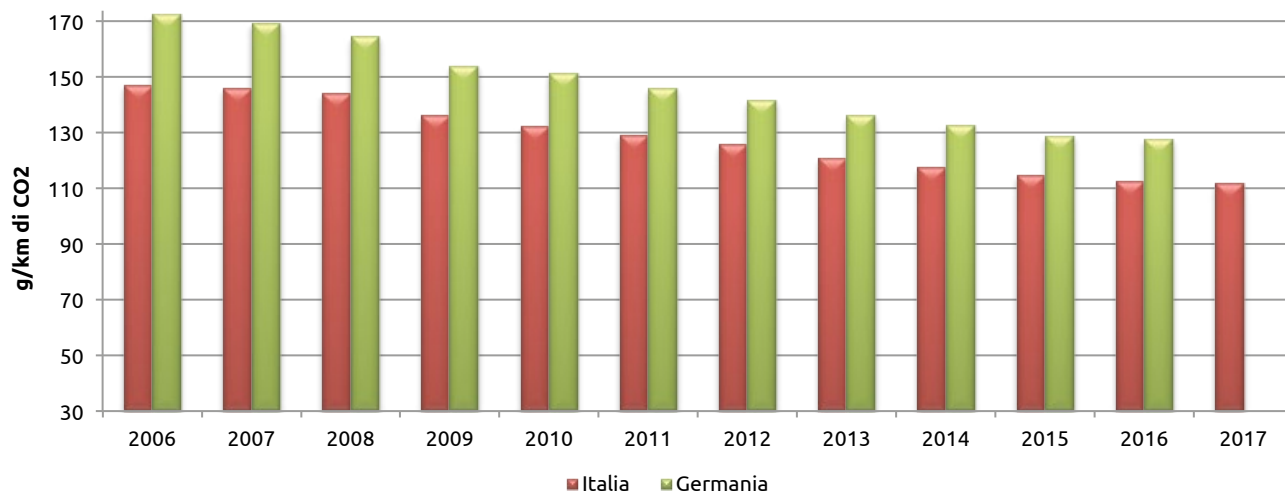
Il mercato tedesco è il più grande e uno dei più vivaci d'Europa – dove, ad esempio, già da fine 2015 è in vendita, a oltre 78 mila euro, la Toyota Mirai alimentata a idrogeno tramite *fuel cell* – tanto che dal 2014 le vendite di auto di prima immatricolazione sono ritornate sopra i 3 milioni all'anno.

⁶ Il progetto per una macchina da città di soli due posti risale al 1972, da un'idea di Johann Tomforde allora dipendente Mercedes-Benz, ma venne abbandonato, anche a causa del problema di sicurezza dato dalla difficoltà di avere zone di deformazione progressiva per via delle ridottissime dimensioni.

⁷ Oltre 110 mila le Smart vendute nella sola Capitale, su poco meno di un milione di vetture complessivamente prodotte a fine 2014.

Figura 3.6 Media ponderata delle emissioni (in grammi/km di CO₂) delle auto di prima immatricolazione (dati 2017 aggiornati a maggio)

Fonte: Elaborazion I-Com su dati Agenzia europea per l'ambiente e Unrae, 2017



In Germania si vendono più vetture elettriche e ibride *plug-in* che in Italia (nel 2016 più dello 0,4%⁸ contro neanche lo 0,2%), meno auto ibride (neanche l'1,2% contro un 2,1%) e molte meno auto a metano, pur essendo la Germania il secondo Paese europeo dopo l'Italia per rete di distribuzione.

Tra le differenze rilevanti non va dimenticata la massa media degli autoveicoli, decisamente maggiore in Germania, nel 2015 1.447 kg contro 1.305 kg (EEA, 2016). Quest'ultimo dato, in verità, spiega il notevole vantaggio dell'Italia nei g CO₂/km: nel 2016, 112,7 contro 127,7 (Fig. 3.6). Ad oggi, peraltro, pare difficile che la Germania possa conseguire il traguardo dei 95 g CO₂/km previsto per il 2021.

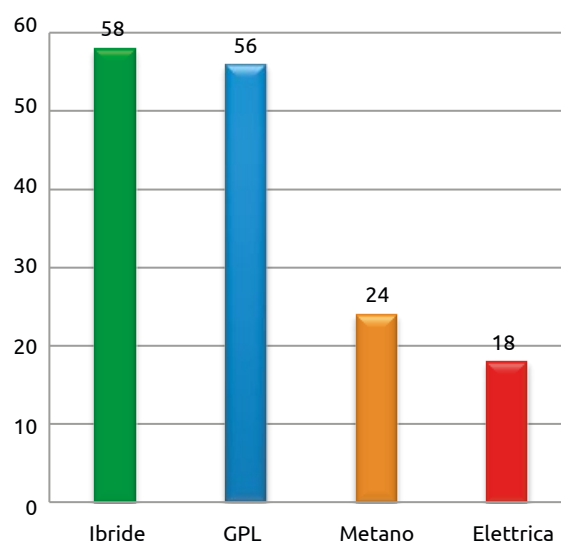
Il vantaggio dell'Italia nelle emissioni medie di auto di nuova immatricolazione è dato anche dalla buona (storica) penetrazione delle alimentazioni alternative, che nel 2016 hanno rappresentato oltre il 10% delle vendite. Agevolata da un'offerta sufficientemente variegata, dove proprio a maggio 2017, per la prima volta, i modelli ibridi hanno superato quelli a GPL (Fig. 3.7), anche se la presenza dei modelli con sola alimentazione a benzina e gasolio è di un altro ordine di grandezza, all'1 giugno 2017 rispettivamente di 412 e 317 modelli.

In questo contesto, che al di là della comune ma

spesso poco informata vulgata, non può dirsi così negativo, va sottolineata una nota stonata. La difficoltà dell'auto a metano, che perde quote di mercato ininterrottamente da maggio 2015. Un peccato. Sia perché le virtù ambientali pongono il metano in oggettive condizioni di vantaggio rispetto agli altri carburanti di origine fossile⁹, vantaggio che diventa notevole se si considera il biometano, ormai miscelabile

Figura 3.7 Offerta modelli auto "alternativi" in Italia (1 giugno 2017)

Fonte: Elaborazione da listini ufficiali 2017



8 Da notare il sorpasso delle ibride *plug-in* sulle elettriche avvenuto nel 2016, nonostante il notevole gap esistito fino al 2014.

Tabella 3.2 Minori emissioni (in %) del metano rispetto a quelle degli altri carburanti

Fonte: Enea, Engva, Fiat e Iveco, 2015

	CO ₂	PM	NOX	CO	HC	O ₃
Metano vs benzina	-18		-72	-75	-82	-88
Metano vs gasolio	-14	-100	-95	138	-40	-50
Metano vs Gpl	-5		-75	-22	-76	-50

in percentuali crescenti (Tab. 3.2). Sia perché proprio ora che si lavora per un'ulteriore espansione della rete di distribuzione, anche grazie al GNL (v. *infra*), l'offerta di veicoli non pare reggere il passo. Oggi i modelli acquistabili in Italia sono 24, solo due in più di quelli commercializzati nel 2009. Sulla capillarità della rete non va poi dimenticato che la dinamica di aumento dell'efficienza (migliore aerodinamica, minore massa, etc.), che caratterizza tutte le tipologie di auto, interessa inevitabilmente anche le alimentazioni più ecologiche (auto elettriche e gas naturale) che comunque vedranno aumentare la propria autonomia.

Né, per il metano e in misura embrionale per l'elettrico, andrebbe trascurata la possibilità di conversioni *after market* – le trasformazioni – di veicoli alimentati a benzina (attività in cui le aziende italiane sono leader mondiali), che possono anche permettere di prolungare il ciclo di vita di quelli non più nuovi. Anche perché in Italia il metano per autotrazione può vantare più di 60 anni di consolidata tradizione industriale che ha consentito lo sviluppo di un collaudato e strutturato sistema organizzativo⁹.

Una tradizione che oggi si appresta ad essere rinnovata con l'utilizzo del gas naturale liquefatto (GNL) che, come prevede anche la Commissione Europea, rientra appieno tra le iniziative per decarbonizzare il settore dei trasporti (Furfari, 2016), tanto da valorizzare appieno le possibilità di accesso per l'Unione

Europea al mercato internazionale del GNL (Commissione europea, 2015).

3.5. TUTTI PAZZI PER IL GNL*

Così, il 24 gennaio 2014, titolava la Staffetta Quotidiana, storica rivista dell'energia, in un articolo che sarebbe stato il primo di una lunga serie sull'argomento. L'articolo commentava l'interesse suscitato da una riunione convocata per fare il punto sull'utilizzo del GNL in Italia, tenutasi quel giorno al Ministero dello Sviluppo Economico. Dopo la presentazione del pacchetto UE sui carburanti alternativi¹¹, nel 2013, all'iniziale momento di freddezza stava seguendo un fiorire di iniziative nel settore: dall'installazione dei primi impianti di GNL per uso industriale, all'attivazione di impianti per importare il GNL via autobotte dalla Spagna e dalla Francia (Masini e Picchio, 2014).

Un interesse giustificato dal fatto che l'uso del GNL nel trasporto pesante su strada e nel trasporto marittimo può ridurre le emissioni di diversi inquinanti, andando incontro alle normative europee e nazionali (Appolloni, 2017). Nel caso del trasporto via nave, può inoltre consentire al settore di rispettare i requisiti di riduzione del tenore di zolfo e azoto dei combustibili per uso marittimo utilizzati nelle zone di controllo delle emissioni¹².

* *Maria Carla Sicilia*

9 Resta il fatto che taluni inquinanti a cominciare dalle polveri sottili vanno attribuiti in misura prevalente all'usura dei freni, degli pneumatici e della pavimentazione stradale; a prescindere da tipo di alimentazione.

10 Basti ricordare che le funzioni di carattere pubblico (tecniche e amministrative) della Gestione Fondo Bombole Metano, che si occupa della revisione obbligatoria delle bombole, trovano fondamento già a partire dalla Legge 640 del 1950.

11 Il pacchetto conteneva tra l'altro un Piano d'azione per lo sviluppo della propulsione a GNL nel settore della navigazione e una serie di indicazioni per lo sviluppo di una rete stradale per la distribuzione di GNL per il trasporto pesante.

12 Motivo per cui la Commissione Europea prosegue il suo impegno per stabilire un quadro normativo armonizzato che favorisca lo sviluppo del GNL nel settore dei trasporti.

Nel contesto europeo sono circa un centinaio le stazioni di rifornimento, la maggior parte delle quali realizzate grazie alla spinta di investimenti privati. I Paesi con la rete più sviluppata di stazioni sono il Regno Unito, con circa 30 impianti attivi e la Spagna, che ne conta circa 20¹³.

A monitorare lo sviluppo di una rete europea di rifornimento per il GNL, anche contribuendo attivamente a crearla, è il progetto promosso dalla Commissione Europea, Lng Blue Corridors, che prevede la realizzazione di quattro rotte strategiche con 14 impianti lungo tutto il continente, finanziate con 14,33 milioni di euro. Sono coinvolti 11 Paesi e 27 partner, tra produttori di veicoli e *utility dell'oil & gas*. L'Italia è toccata da due corridoi: uno percorre l'area atlantica e l'altro la regione mediterranea; le altre due rotte uniscono il Nord con il Sud e l'Ovest con l'Est.

In totale sono dieci le stazioni di rifornimento in funzione in Italia, comprese le due che rientrano nel progetto Lng Blue Corridors. L'impianto più produttivo, secondo Conferenza Gnl, è quello di Piacenza, che effettua circa 60-90 rifornimenti al giorno, utilizzando tra le sei e le dieci tonnellate di GNL. La domanda del combustibile per uso stradale nei trasporti pesanti rappresenta circa il 12 per cento del totale del GNL per usi finali utilizzato in Italia¹⁴, una quota in aumento negli ultimi due anni e destinata a crescere ancora con l'entrata in funzione dei circa 30 nuovi impianti di prossima realizzazione (Fig. 3.8). Molti di questi saranno impianti multi carburante, che erogheranno anche CNG. In ogni caso si tratta di numeri che già solo lo scorso anno sarebbe stato difficile prevedere con una tempistica così ravvicinata (I-Com,2016).

La distribuzione territoriale disomogenea è uno dei limiti dell'attuale rete italiana, che si concentra principalmente nel Nord Italia. A tal riguardo bisogna considerare il fattore legato all'approvvigionamento del combustibile, che incide sul prezzo finale: tutti gli impianti si riforniscono via autobotti da Marsiglia

Figura 3.8 Impianti per l'erogazione di GNL in funzione e in programma in Italia

Fonte: Elaborazione su dati Conferenza Gnl, fonti dirette e gestori



o da Barcellona. L'unica eccezione è l'impianto recentemente entrato in funzione nell'interporto di Padova, che riceverà il GNL attraverso container via ferrovia da Rotterdam.

Dei dieci impianti attualmente attivi, solo tre sono collocati nelle regioni centrali e nessuno al Sud. Uno scenario in piena evoluzione, visti gli impianti in fase di autorizzazione e costruzione, tre dei quali previsti a sud di Roma: il primo ad entrare in funzione dovrebbe essere quello di Mesagne, in Puglia, seguito poi da Campania e Sicilia.

Al fermento sul lato della distribuzione per l'auto-transporto sembra rispondere bene anche il versante della produzione di veicoli pesanti. Diverse case costruttrici hanno introdotto nelle proprie flotte trattori stradali a GNL, arrivando ad offrire una gamma di mezzi competitivi, stimolate dai committenti e dall'opportunità di sfruttare i vantaggi di una tecnologia più *green*¹⁵. Da subito, prima in Europa e poi in

13 I dati sono forniti da Lng Blu Corridors (lngbc.eu).

14 Secondo i dati Ref4E presentati alla Conferenza Gnl 2017.

15 Oltre a CNH Industrial, Volvo, Mercedes e Scania offrono nelle proprie gamme truck alimentati con gas naturale liquefatto, sia in versione mono *fuel* che *dual fuel* (GNL e gasolio).

Italia, si è distinta CNH Industrial, il nostro campione nazionale, che con l'Iveco Stralis LNG¹⁶ già oggi garantisce prestazioni analoghe al diesel e sta riscontrando un buon successo di vendite.

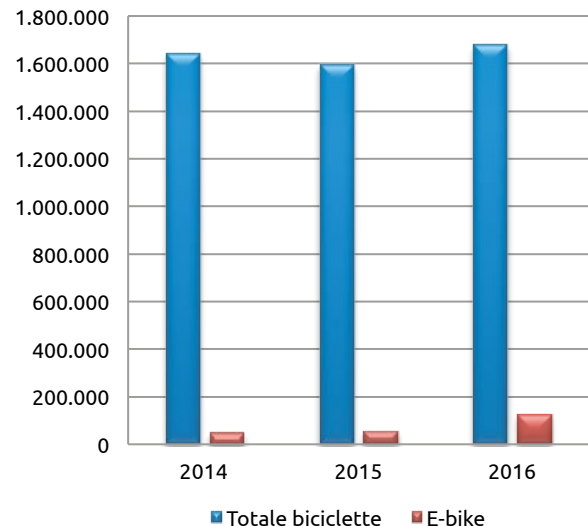
Un po' più lenta, seppure in crescita, è la diffusione su strada: attualmente sono circa 400 i trattori stradali, mentre il diesel resta il carburante predominante, alimentando il 99,2 per cento degli autocarri superiori a 3,5 tonnellate¹⁷. Ma proprio il poter essere un'alternativa al diesel – ad oggi l'unica – rappresenta il principale punto di forza del GNL per il trasporto su gomma, e i veicoli pesanti più in generale. Circo- stanza che lo rende candidato ad un sistema di incentivi, oltre che per i benefici ambientali, anche perché si possa sviluppare una (sempre benefica) *interfuel competition*. Va ricordato infatti che i mezzi a GNL, in ragione di un'autonomia maggiore, hanno bisogno di una densità minore di stazioni di rifornimento¹⁸. Tanto che il quadro emerso dalla nostra indagine potrebbe apparire fin troppo ottimistico; tuttavia quello che qui ci preme sottolineare che, appunto, i veicoli pesanti hanno bisogno di una rete tutt'altro che capillare.

3.6. NON SOLO QUATTRO RUOTE

L'eco-innovazione, anche con il ricorso al vettore elettrico, ha ottime potenzialità – ad avviso di chi scrive maggiori di quelle relative alle sole automobili – nei più leggeri veicoli a quattro ruote¹⁹, nelle biciclette e nei mezzi per la micromobilità. Di questi ultimi, vi è una grande varietà di tipologie: dai monopattini elettrici autobilanciati alle monoruote, dalle bighe agli *stake* e *hoverboard*, dai *segway* ai semplici monopattini. Talmente tante e variegate che da più parti – dal Forum QualeMobilità alla Federazione

Figura 3.9 Vendite di biciclette tradizionali e a pedalata assistita nel 2014, 2015, 2016

Fonte: ANCMA, 2017



Italiana Amici della Bicicletta (FIAB) – si levano appelli affinché siano previsti interventi volti a impedire la vendita di quelli non sicuri e prevedere la libera circolazione degli altri, con anche specifici interventi sul Codice della Strada per tutelare pedoni e ciclisti. Proprio tra i ciclisti non possiamo non sottolineare il successo delle bici a pedalata assistita, che vanno senz'altro annoverate tra i mezzi elettrici. Le vendite delle cosiddette *e-bike* o *pedelec* (*pedal electric bike*), infatti, nel 2016, secondo le stime dell'ANCMA²⁰, sono aumentate di oltre il 121,3% rispetto al 2015. Una crescita impressionante²¹ – dalle 56.200 unità del 2015 alle 124.400 del 2016 – specie se rapportata alle vendite delle bici tradizionali (1.555.000 unità, -2,6%). Le biciclette a pedalata assistita sono mezzi ibridi a pedali mossi sia dalla forza muscolare sia dalla spinta di un motore a batteria. La propulsione aggiuntiva interviene durante la pedalata (e fino a 25 km/h di velocità secondo le normative italiane, mentre

16 STRALIS NP, equipaggiato con un motore da 400 CV, ha la stessa capacità di carico di un camion equivalente a diesel con un'autonomia fino a 1.500 km, e un costo di gestione complessivo (TCO) non superiore.

17 Dati Aci riferiti al 2015.

18 Né va trascurato che sono comunque dotati di un piccolo serbatoio di CNG, che permette, non solo in casi di emergenza, di sfruttare la non piccola rete di distributori di metanauto.

19 Quadricicli leggeri e pesanti sia per il trasporto di persone che per il trasporto di merci.

20 Associazione Nazionale Ciclo Motociclo e Accessori, che riunisce le aziende italiane costruttrici di veicoli a due e a tre ruote.

21 Nell'ultimo trimestre le unità vendute hanno equivalso i numeri dei precedenti 9 mesi.

all'estero si raggiungono, e superano, i 45 km/h). La pedalata è il tratto distintivo delle *e-bike*, poiché, se l'ausilio elettrico fosse attivabile senza alcun apporto motorio da parte dell'uomo, ci troveremmo dinanzi a un ciclomotore. Motivo per cui la bici a pedalata assistita è esente sia da bollo che da assicurazione di responsabilità civile obbligatoria. Vantaggio certamente non irrilevante dato che l'*e-bike* può rappresentare, di fatto, un'alternativa ai più rapidi ma più onerosi scooter.

Un successo che riguarda sia le *mountain bike* che le bici da città. Da un lato infatti con le *pedelec* è possibile affrontare percorsi più impegnativi senza essere degli specialisti, con già visibili ricadute sul cicloturismo e sul suo indotto. Dall'altro, in città lo spunto offerto dai motori elettrici da 250 W, la facilità di ricarica data dalle batterie estraibili e un minore rischio di furto rispetto alle bici tradizionali sono le chiavi del successo nel pendolarismo casa lavoro.

3.7. IL TELELAVORO

È almeno dagli anni '90, e più ancora negli anni 2000 con l'avvio della Strategia di Lisbona e l'obiettivo di basare l'economia e la società europee sulla conoscenza e la sostenibilità, che si registrano provvedimenti legislativi, e più in generale iniziative di istituzioni e parti interessate, orientati a favorire forme di "lavoro intelligente", cioè ad utilizzare gli strumenti dell'*information and communication technology* per rendere il lavoro più efficace ed efficiente ed aumentare la qualità della vita. In questo senso, il telelavoro, ossia la possibilità di lavorare dal proprio domicilio, riveste un ruolo preminente²².

Già nel luglio 1997, la Commissione Europea aveva adottato alcune raccomandazioni di *policy* in materia di mercato del lavoro che includevano l'impegno ad

approfondire il tema del telelavoro e a promuoverlo all'interno dell'Unione. A questo, aveva fatto seguito un progetto pilota, basato su tre forme di telelavoro part-time, lanciato nel 1998 dalla Direzione Generale per l'Occupazione, gli Affari Sociali e le Pari Opportunità e dalla Direzione Generale per la Società dell'Informazione. Nel 2002, poi, veniva siglato tra le parti sociali europee (ETUC, UNICE, CEEP e UEAPME) l'*European Framework Agreement on Telework* finalizzato a creare un quadro comune di tutele per i telelavoratori, che è stato poi recepito in molti Paesi attraverso accordi collettivi.

L'Italia si segnala in modo negativo da anni per la scarsa incidenza del telelavoro tra i suoi occupati, come emerge, ad esempio, dalle indagini Eurofound. Dai dati Eurostat, appare evidente come l'Italia si collochi tra gli ultimi Paesi europei per percentuale di telelavoratori (Fig. 3.10). Nello specifico, nel 2016 solo il 4,3% dei lavoratori italiani svolgeva totalmente o parzialmente le sue mansioni da casa. Solo Cipro, Bulgaria e Romania fanno peggio.

Il nostro Paese si pone molto sotto la media dell'Unione Europea a 28, pari al 14,5% e al valore medio dell'Eurozona a 19, che segna un 13,2%. La percentuale italiana, in più, appare in calo. Rispetto al 2005, infatti, quando si registrava una percentuale di telelavoratori pari a 4,9%, si nota una diminuzione del 12,2%, rispetto al +12,4% dell'Unione Europea a 28 e al +12,8% dell'Eurozona a 19 nello stesso periodo. Influisce sul risultato negativo un mix di fattori di natura normativa, economica e organizzativa, politica, sociale e culturale, che non è oggetto del presente contributo (rimandiamo a tal proposito, ad esempio, a Tiraboschi, M., *Telework in Italy: the legal framework and the reality*, Adapt, 2016).

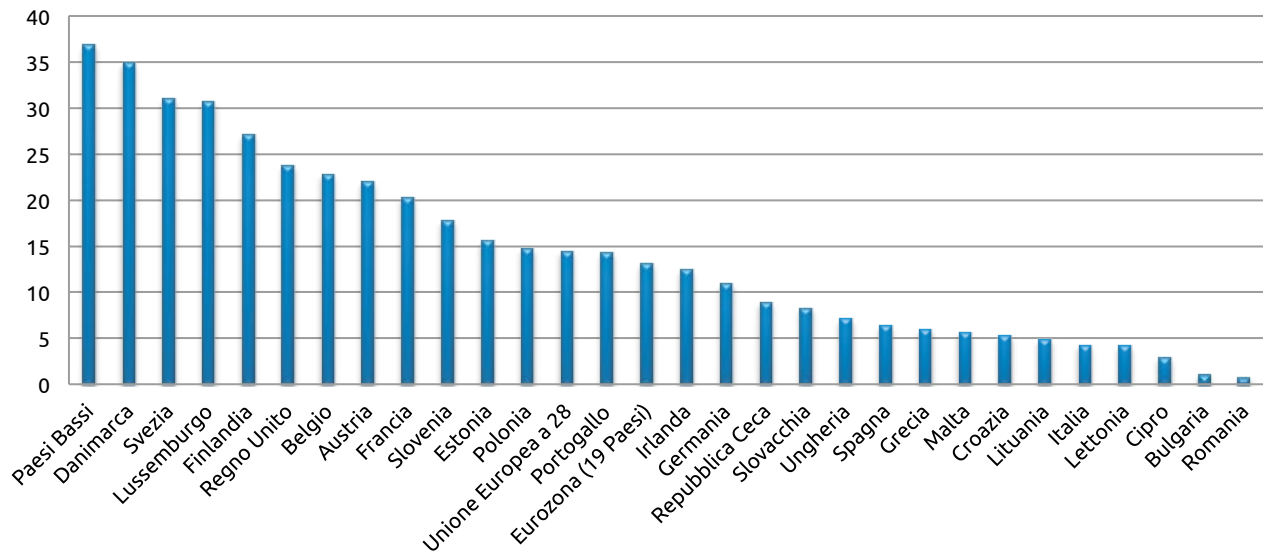
In questo modo, l'Italia si preclude alcuni dei vantaggi del telelavoro²³, indagati e discussi dalla letteratura scientifica, tra cui la crescita della produttività del

22 Non a caso, nell'ambito del Tavolo Tecnico, istituito dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri e finalizzato ad avviare una prima discussione sul tema dello sviluppo sostenibile della mobilità, con una particolare focalizzazione sul trasporto stradale, la prima delle raccomandazioni prodotte a fine maggio è stata favorire lo *smart working* e i servizi *on-line*.

23 Si precisa che in data 10 maggio il Senato ha approvato in via definitiva il DDL n.2233-B, che contiene, tra le altre, misure volte a promuovere l'articolazione flessibile dei tempi e luoghi del lavoro subordinato (c.d. lavoro agile). Con lavoro agile si introduce un concetto più ampio rispetto al telelavoro, con cui comunque si presentano diversi punti di contatto, come l'orientamento all'aumento della produttività e a una migliore conciliazione dei tempi di vita e di lavoro.

Figura 3.10 Percentuale di occupati che lavorano da casa – 2016

Fonte: Eurostat, 2017



lavoro e del benessere del lavoratore e la riduzione delle emissioni inquinanti. Su quest'ultimo aspetto, sono numerose le ricerche che hanno provato a misurare l'ammontare di un'eventuale diminuzione del consumo di energia e delle emissioni derivanti dalla diffusione del telelavoro. Tra queste segnaliamo, ad esempio, Kitou e Horvath (2003), che, su dati statunitensi, comparano il consumo di energia e la produzione di gas da mezzi di trasporto, riscaldamento, raffrescamento, illuminazione e strumenti elettronici ed elettrici sia nell'unità di impresa che a casa e rilevano che l'adozione di progetti di telelavoro può condurre alla riduzione degli inquinanti. Tuttavia, attraverso metodi probabilistici, si nota che esso può non incidere nella stessa misura su tutti i tipi di emissioni; infatti, CO₂, NO_x, SO₂, PM10 e CO possono diminuire, ma non N₂O e CH₄. C'è necessità, quindi, di definire obiettivi di riduzione a priori dell'implementazione del telelavoro. L'impatto delle emissioni legate al trasporto viene sicuramente ridotto, mentre più incerto è il bilanciamento tra l'aggravio energetico sostenuto a casa rispetto alla diminuzione che si registra sul luogo di lavoro; quest'ultima, infatti, rischia di essere molto bassa, se lo spazio di ufficio non viene eliminato o notevolmente ridotto nei giorni di lavoro. Secondo Kitou e Horvath (2003)

intervengono anche altri fattori come il clima e il mix energetico, oltre ad elementi quali l'uso che viene fatto delle apparecchiature e dell'energia e le caratteristiche dell'edificio e della casa.

Similmente, Matthews e Williams (2005) si riferiscono ai benefici netti dovuti alla riduzione dei trasporti, oltre a possibili effetti secondari positivi come la riduzione della congestione del traffico. Non ritrovano, invece, risultati significativi riguardo la sostituzione tra consumo di energia nel luogo di lavoro e nella propria abitazione. Nel complesso, su un'analisi condotta su Stati Uniti e Giappone, essi stimano un risparmio di energia compreso tra lo 0,01% e lo 0,4% nel primo caso e tra lo 0,03% e lo 0,36% nel secondo, ampliabile in entrambe le situazioni fino all'1% con una massiccia adozione di telelavoro, che coinvolgerebbe il 50% dei lavoratori del settore considerato per 4 giorni a settimana. È evidente che si tratti di un risparmio molto ridotto, se comparato a quello ottenibile con politiche di mitigazione della domanda già avviate (ad esempio, si calcola al 5,4% il risparmio derivante da un aumento del 20% dell'efficienza degli autoveicoli), che peraltro non richiedono notevoli modificazioni organizzative e comportamentali come il telelavoro. In ogni caso, nella previsione di margini di crescita del risparmio di energia, appare

centrale focalizzarsi sull'efficienza energetica delle abitazioni. È da considerare, inoltre, che la progressiva adozione delle tecnologie informatiche nelle pratiche di lavoro favoriranno sempre più l'ampliamento della possibilità di lavorare da casa.

Nella valutazione della fattibilità di adozione del telelavoro, rilevano la struttura dell'economia e la composizione della forza lavoro: evidentemente, più è ampia la quota dei servizi e ridotto il manifatturiero, più è facile sostenere un processo di transizione aziendale a forme di lavoro da casa. Lister e Harnish (2011), ad esempio, stimano che il 44% della forza lavoro canadese è compatibile con il telelavoro. Essi, inoltre, basandosi su assunzioni relative alla distanza media percorsa quotidianamente dai lavoratori per recarsi sul posto di lavoro, a una percentuale di possibile riduzione settimanale di questi spostamenti, all'ammontare di gas emessi per miglio, valutano una diminuzione annuale di *greenhouse gas* superiore a 2 milioni di tonnellate l'anno; a cui, naturalmente, vanno aggiunti i risparmi economici diretti, per i mancati spostamenti. Nakanishi (2015) focalizza la sua analisi sul risparmio di energia sull'utilizzo che si fa delle attrezzature sia nella sede aziendale sia a casa. Egli ipotizza due tipologie di attrezzature: quelle di tipo A sono usate dal lavoratore sul posto di lavoro in maniera esclusiva (ad esempio, il computer e la lampada da scrivania), quelle di tipo B sono condivise da più persone sia sul posto di lavoro sia a casa (ad esempio, i condizionatori, l'illuminazione e i server dei computer). Per gli strumenti del primo tipo, l'eventuale riduzione di energia è legata all'efficienza energetica delle attrezzature; per quelli del secondo, al numero di persone che ne condividono l'utilizzo. Un'indagine condotta in Giappone sull'uso delle attrezzature rivela che il 64% dei telelavoratori a casa utilizza in via esclusiva le attrezzature; in questo modo, il consumo di energia domestica può salire di una percentuale compresa tra il 73% e l'85% dell'energia risparmiata dalla chiusura dell'ufficio. Nakaniishi (2015), quindi, delinea 3 condizioni affinché si

riscontri un risparmio di energia dal telelavoro: 1) a casa vanno utilizzate attrezzature ad alta efficienza energetica; 2) il telelavoro va introdotto in maniera ampia, così da portare alla chiusura dell'unità d'impresa o a una riduzione ampia dello spazio utilizzato; 3) le attrezzature domestiche vanno condivise tra i componenti della famiglia.

Sull'importanza di ridurre gli impatti dei trasporti da casa al luogo di lavoro, si soffermano anche Arif, M., et. al. (2013). Essi, valutando il potenziale impatto ambientale derivante dall'applicazione di progetti di telelavoro all'interno dell'Università di Berkeley, stimano al 21,5% la percentuale delle emissioni dovute ai trasporti sul totale delle emissioni prodotte dalle attività dell'Università (il 78,5%, invece, è causato dai consumi di edifici e attrezzature).

Non basta dunque un'attenzione puntuale alla limitazione degli spostamenti, ma un'applicazione ampia dei progetti di telelavoro deve essere accompagnata da investimenti nell'efficienza energetica tanto delle apparecchiature utilizzate quanto delle stesse abitazioni.

3.8. L'INNOVAZIONE NELLE POLITICHE E NEI MODELLI DI BUSINESS PER UNA LOGISTICA URBANA SOSTENIBILE*

La logistica urbana delle merci rappresenta un fattore decisivo per la competitività delle aree urbane. Il benessere e il grado di sviluppo delle città infatti dipendono direttamente dall'ampiezza e dall'efficienza della circolazione delle merci al loro interno (McKinnon et al., 2010). Le aree urbane, infatti, necessitano di una logistica che sia allo stesso tempo efficiente ed efficace, in grado cioè di soddisfare le esigenze del cliente garantendo che venga consegnata la giusta quantità di merce, nel posto esatto, nei tempi richiesti e con le caratteristiche di qualità inalterate.

Le aree urbane sono tuttavia anche gli ambiti territoriali in cui si manifestano con maggiore forza gli

*Edoardo Croci - Denis Grasso, IEFE-Bocconi

impatti ambientali e sociali legati alla distribuzione delle merci, in primo luogo legati alla congestione, all'inquinamento dell'aria e acustico, ai conflitti nella gestione e nell'utilizzo alternativo di spazi (Crocchi e Grasso, 2014).

Secondo le più recenti statistiche europee, i volumi di merci movimentati nelle aree urbane sono cresciuti più velocemente di quanto abbiano fatto le attività economiche in generale. Infatti, i veicoli merci rappresentano oggi tra l'8 ed il 15% del flusso totale di traffico all'interno delle aree urbane europee e "contribuiscono in modo sproporzionato alla congestione urbana e all'aumento delle emissioni acustiche associate nella maggior parte dei casi alle attività di ricerca di un'area per la sosta per le attività di consegna e ritiro" (Commissione Europea, 2015). Dati che evidenziano la centralità e l'importanza del tema della logistica urbana sostenibile nella definizione di politiche pubbliche finalizzate al miglioramento del benessere e della salute nelle aree urbane. Le inefficienze del settore logistico infatti, soprattutto nelle attività di ultimo miglio, sono ancora molte, con margini di intervento e di miglioramento ampi e ancora in parte da esplorare. Miglioramenti che richiedono cambiamenti tanto nelle politiche pubbliche quanto nei modelli di business impiegati dagli operatori per i quali rinviamo ad altri recenti lavori (Crocchi e Grasso, 2017).

In questa sede ci soffermiamo sulla valutazione degli impatti ambientali derivanti dall'applicazione di politiche di logistica urbana innovative e sugli insegnamenti tratti grazie ad un ampio progetto di ricerca: Optilog²⁴. Il progetto ha simulato e valutato

gli impatti derivanti dall'applicazione di quattro *policy* pubbliche innovative in materia di logistica urbana sostenibile di ultimo miglio. In particolare sono stati presi in considerazione i seguenti quattro scenari di *policy*:

- *scenario estremo "solo veicoli a zero emissioni"*;
- *scenario di ottimizzazione delle operazioni di consegna last mile*;
- *scenario pack station*;
- *scenario piazzole di carico scarico smart*.

Le attività di valutazione degli impatti ambientali di ciascuna *policy* sono state condotte partendo sia da dati di letteratura che da dati reali rilevati sul campo nel corso del progetto (sia mediante appositi sensori installati sui veicoli commerciali degli operatori aderenti al progetto Optilog che mediante interviste e *focus group* con *panel* di operatori ed esperti del settore). Ulteriori attività di analisi e valutazione di queste *policy* innovative sono in corso nell'ambito del progetto di ricerca UrbeLog²⁵. Alcuni dei risultati preliminari di questo progetto sono stati qui utilizzati per aggiornare alcuni dei dati di letteratura utilizzati nel progetto Optilog.

Tali dati sono stati in seguito omogeneizzati in *dataset* relativi a ciascuna delle singole *policy* individuate e impiegati all'interno di un modello del traffico²⁶. Le simulazioni così condotte hanno permesso di caratterizzare i flussi veicolari, le loro velocità e la motorizzazione dei veicoli circolanti sulla rete stradale primaria nel corso della giornata per ciascuno degli scenari di *policy* individuati. I dati così ottenuti sono stati poi impiegati per stimare le variazioni nelle emissioni derivanti dal traffico

24 Il progetto Optilog (OPTimal and sustainable LOGistics in urban areas) è stato finanziato dal bando "Realizzazione di progetti di ricerca industriale e sviluppo sperimentale nel settore delle Smart Cities and Communities" della Regione Lombardia nell'ambito dei Fondi MIUR "Smart Cities and Communities and Social Innovation". Il progetto si è concluso nel 2016 e ha visto coinvolti Project Automation (capofila), IEFE-Università Bocconi, Italdata, Consorzio Milano Ricerche, Muoversi, Poliedra-Politecnico di Milano e Università Milano Bicocca.

25 URBeLOG (URBan Electronic LOGistics) è un progetto, avviato nel 2013, finanziato nell'ambito del bando "Smart Cities" del MIUR. URBeLOG mira a realizzare e validare un sistema virtuoso di trasporto delle merci che renda più razionale, economicamente vantaggioso, efficiente ed eco-sostenibile il servizio distributivo dell'ultimo miglio. I siti pilota di URBeLOG sono le città di Torino e di Milano. I partner del progetto sono Telecom Italia (coordinatore), Iveco, TNT, FIT Consulting, Italdata, TeMA – Territorio Mobilità Ambiente, Politecnico di Torino, Scuola Superiore Sant'Anna e IEFE-Università Bocconi.

26 CARUSO (CAR Usage System Optimization) è un modello di assegnazione dei flussi veicolari per la stima del livello di carico veicolare sulla rete stradale. A partire dalla caratterizzazione degli archi stradali (lunghezza, velocità massima, senso di percorrenza, capacità, curva di deflusso) e da misure sperimentali di traffico su alcune sezioni rappresentative, il modello calcola i flussi e le velocità dei veicoli sui singoli archi, nonché i percorsi di minimo costo e i percorsi alternativi più probabili.

stradale avvalendosi di un modello emissivo²⁷.

La riduzione delle esternalità negative generate dal settore della logistica urbana, in seguito all'applicazione di ciascuna delle *policy* innovative individuate, è stata calcolata a partire dalla variazione rispetto allo scenario *business as usual* di due dei principali parametri trasportistici ricavati dai modelli simulativi impiegati: le percorrenze annuali (chilometri percorsi annualmente) e le emissioni annuali (tonnellate di contaminanti emesse annualmente). Poiché alcune delle *policy* individuate non agiscono sulle percorrenze (ad esempio la sostituzione di veicoli alimentati a combustibile con veicoli ZEV), sono stati inseriti degli specifici "fattori correttivi" in grado di

quantificare i benefici ambientali non direttamente connessi con le variazioni delle percorrenze, come ad esempio gli impatti connessi all'utilizzo di tecnologie ambientali più pulite (es. veicoli ZEV) o tali da ridurre la congestione stradale (es. piazzole *smart*) o le emissioni inquinanti.

Per la città di Milano sono stati elaborati tre differenti scenari di *policy* per la logistica *last-mile*, ricorrendo sia a dati reali che a dati di letteratura (Fig. 3.11). L'area di studio è l'Area C, Zona a Traffico Limitato (ZTL) "Cerchia dei Bastioni" che si distingue per l'applicazione di una tariffa d'accesso (*road pricing*) e di stringenti regole in termini di mezzi a cui è consentito l'accesso. I risultati dalle attività di simulazione e valutazione

Figura 3.11 Riepilogo e descrizione sintetica degli scenari di *policy* elaborati per la città di Milano, con indicazioni sulle due differenti aree di analisi e le differenti tipologie di dati impiegati nelle attività di simulazione

MILANO			
Scenari		Area C	Legenda
Id	Descrizione		
			
S0	BAU	X_R	R = dati reali M = modello <i>Optilog</i> I = interviste corrieri L = letteratura
S1	Veicoli ZEV e <i>cargo-bike</i>	X_{RL}	
S2	Ottimizzazione <i>Optilog</i>	X_M	
S3	<i>Packstation</i>	X_{IL}	

Breve descrizione degli scenari

S0	Stato attuale della mobilità delle merci.
S1	Divieto totale di ingresso all'interno dell'Area C per tutti i veicoli merci leggeri alimentati a combustibile fossile; tutte le consegne <i>last-mile</i> avvengono con veicoli ZEV (<i>Zero Emission Vehicle</i>) e con <i>cargo-bike</i> .
S2	Introduzione di un sistema centralizzato capace di governare il <i>matching</i> delle merci in funzione della tipologia, dei vincoli di consegna e della destinazione, con il quale aumentare la saturazione dei veicoli leggeri.
S3	Introduzione in Area C di 30 <i>packstation</i> in aree pubbliche come scuole, fermate della metropolitana, centri commerciali, parchi, ecc.

²⁷ TREFIC (TRaffic Emission Factors Improved Calculator) calcola le emissioni inquinanti dei veicoli secondo la metodologia ufficiale europea COPERT 4. Disponendo della classificazione del parco circolante in termini di età, cilindrata, alimentazione, il modello utilizza i flussi e le velocità dei veicoli per ricavare la quantità di inquinante emessa su ogni arco stradale.

Tabella 3.3 Emissioni orarie stimate e riduzioni percentuali nei differenti scenari di logistica last-mile delle merci previsti in Area C

Fonte: elaborazione IEFE-Università Bocconi, 2016

MILANO - AREA C							
Scenari		Emissioni orarie (Kg/h)			Riduzioni percentuali		
		NO _x	PM ₁₀	CO ₂	NO _x	PM ₁₀	CO ₂
S0	BAU	49,5	1,8	7,6*10 ³	-	-	-
S1	Veicoli ZEV e cargo-bike	36,9	1,4	5,7*10 ³	-25,5%	-22,4%	-25,7%
S3	Modello di ottimizzazione	45,4	1,7	6,7*10 ³	-8,2%	-8,0%	-12,1%
S4	Pack Stations	48,2	1,8	7,3*10 ³	-2,7%	-0,1%	-3,4%

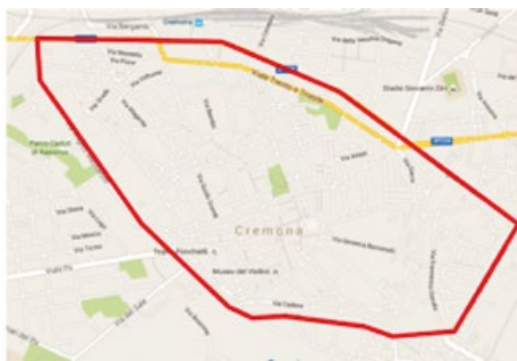
mostrano come, per quanto riguarda l'Area C di Milano, l'applicazione del modello di ottimizzazione Optilog risulta essere particolarmente efficace in termini di riduzione dell'inquinamento dell'aria. Se si va poi a quantificare in termini economici la riduzione delle esternalità ambientali e sociali (Crocchi e Grasso, 2017) associate all'introduzione di queste

policy innovative, si registrano significativi impatti economici positivi (Tab. 3.3)

Il secondo caso studio riguarda il centro storico della città di Cremona, una città di media dimensione con poco meno di 72.000 abitanti. Anche in questo caso sono stati valutati tre differenti scenari di *policy* (Fig. 3.12).

Figura 3.12 Riepilogo e descrizione sintetica degli scenari di policy per la città di Cremona, con indicazioni sull'area di indagine e l'indicazione delle tipologie di dati impiegati per l'attività di simulazione

CREMONA

Scenari		Centro storico	Legenda
Id	Descrizione		
S0	BAU	X_R	R = dati reali L = letteratura M = modello <i>Optilog</i>
S1	Ottimizzazione <i>Optilog</i>	X_M	
S2	<i>Piazzole Smart</i>	X_{IL}	
S3	<i>Packstation</i>	X_{IL}	

Breve descrizione degli scenari

S0	Stato attuale della mobilità delle merci nel centro storico della città di Cremona e rappresenta lo scenario di base a partire dal quale le attività di valutazione verranno condotte.
S1	Introduzione di un sistema centralizzato capace di governare il <i>matching</i> delle merci in funzione della tipologia, dei vincoli di consegna e della destinazione, con il quale aumentare la saturazione dei veicoli leggeri.
S2	Realizzazione di 30 piazzole di carico/scarico Smart nel centro storico di Cremona prenotabili in tempo reale dall'operatore.
S3	Introduzione nel centro città di 15 <i>packstation</i> in aree pubbliche come scuole, fermate della metropolitana, centri commerciali, parchi, etc.

Le simulazioni condotte per la città di Cremona si sono basate sui dati di traffico reali rilevati dall'Amministrazione Comunale nel corso del 2013 e su scenari di *policy* definiti sulla base delle indicazioni fornite dagli stessi amministratori comunali coinvolti durante il progetto. Le analisi condotte (Tab. 3.4) evidenziano come, anche nel caso di Cremona, i risultati ottenibili in termini di riduzione delle emissioni inquinanti, derivanti dall'applicazione di *policy* innovative in materia di logistica urbana sostenibile di ultimo miglio, siano rilevanti. Anche in questo caso, quantificando in termini economici la riduzione delle esternalità ambientali e sociali associate all'introduzione di queste *policy* innovative (Crocchi e Grasso, 2017), si registrano significativi impatti economici positivi.

I risultati delle attività di valutazione mostrano come anche a Cremona l'introduzione di un modello di ottimizzazione della logistica *last-mile* sia in grado di generare significativi risparmi economici in termini di riduzione delle emissioni inquinanti.

La logistica urbana è dunque caratterizzata da elevati livelli di inefficienza (Commissione Europea, 2015), soprattutto per quanto riguarda le attività in conto proprio. Questo vale anche per le città di Milano e Cremona, a cui le attività di valutazione qui presentate fanno riferimento. I dati presentati, in particolare, consentono di quantificare con un buon grado di approssimazione il rilevante potenziale in termini di benefici ambientali e sociali ottenibili mediante l'attuazione di politiche di logistica *last mile innovative*, sia in città di grandi dimensioni che di medie dimensioni. Particolarmente efficaci in termini di riduzione

delle emissioni inquinanti nell'aria, risultano essere le misure di ottimizzazione delle attività logistiche, a conferma delle evidenze contenute in letteratura circa l'importanza di promuovere soluzioni di logistica urbana sostenibile in grado di far convergere gli sforzi degli operatori logistici e delle amministrazioni pubbliche.

Gli operatori logistici, in particolar modo, sono chiamati ad innovare i loro modelli di *business*, adottando ad esempio nuovi mezzi ecologici, ricorrendo maggiormente alle tecnologie informatiche per ottimizzare i loro piani di consegna e cooperando maggiormente tra loro nella definizione di modelli più sostenibili. Tuttavia lo sforzo più rilevante per la promozione di una logistica urbana sostenibile è richiesto al settore pubblico.

3.9. CONSIDERAZIONI FINALI

Da tempo il settore trasporti, in verità quello dei trasporti terrestri e dei mezzi privati in particolare, è oggetto di grande attenzione, in ragione degli impatti negativi sull'ambiente naturale e urbano. Molti interventi sono mirati alla riduzione delle emissioni, anche se alcune criticità, a cominciare dagli ingombri, sono poco comprimibili a prescindere dal tipo di alimentazione.

Non certo di poco conto sono state le innovazioni apportate negli ultimi anni, dalle alimentazioni ibride al *downsizing* e al turbocompressore, con risultati che, specie per quanto riguarda il nostro Paese, grazie anche alla storica propensione degli italiani all'acquisto

Tabella 3.4 Emissioni orarie stimate e riduzioni percentuali nei differenti scenari di logistica *last-mile* delle merci previsti nel Centro Storico a Cremona

Fonte: elaborazione IEFE-Università Bocconi, 2016

CREMONA - Centro storico							
Scenari		Emissioni orarie (Kg/h)			Riduzioni percentuali		
		NO _x	PM ₁₀	CO ₂	NO _x	PM ₁₀	CO ₂
S0	BAU	13,75	0,54	2,06*10 ³	-	-	-
S1	Ottimizzazione	12,78	0,49	1,84*10 ³	-7,1%	-9,2%	-10,5%
S3	Piazzole Smart	13,20	0,52	1,95*10 ³	-4,0%	-3,5%	-5,3%
S4	Packstation	13,50	0,52	2,01*10 ³	-1,8%	-2,0%	-2,5%

di auto di minori dimensioni e potenza, si sono rivelate alquanto efficaci. In ogni caso, si tratta di questioni non solo ambientali, ma anche industriali ed economiche, che come tali sono avverse a soluzioni rapide, basti pensare al rinnovamento dell'enorme e anziano parco circolante nostrano, dove diversi sono i decenni da contare.

Soluzioni che giocoforza coinvolgono più attori, in cui ciascuno deve fare la propria parte. Lavorare (e spendere) molto per rendere più efficienti i veicoli, i carburanti più puliti – addirittura anche gli automobilisti più coscienti – potrebbe non essere sufficiente, se non si riescono a reperire e utilizzare al meglio risorse per ammodernare la pavimentazione stradale e implementare la gestione intelligente dei flussi, intervenendo anche sui mezzi pubblici e sugli edifici. Anche il telelavoro, ad esempio, dove

amplissimi sono i margini di miglioramento per il nostro Paese, per poter essere efficace ha comunque bisogno di essere svolto in edifici efficienti. Così l'utilizzo della bicicletta, che pare destinata ad una elettrizzazione ben più rapida degli autoveicoli, ha bisogno di *policy* mirate, anche se non necessariamente costose. Così per la promozione di una logistica urbana sostenibile l'impegno più rilevante è richiesto al settore pubblico.

Per quanto riguarda invece il trasporto di merci, anche rispetto alla scorsa edizione del rapporto, dobbiamo rilevare il grande fermento intorno all'utilizzo del GNL per i veicoli pesanti. Tante infatti sono le iniziative per realizzare distributori stradali e concreta è l'attenzione delle case produttrici che investono nella produzione di nuovi performanti motori per questo carburante.

CAPITOLO 4

Il futuro prossimo
dell'energy storage

4.1. INTRODUZIONE

Uno dei driver principali del cambiamento in corso nel settore energetico è l'avvenuta (e non conclusa) diffusione delle fonti di energia rinnovabile, grazie sia alle politiche di sostegno sia alla riduzione dei costi intercorsa tra il 2009 e il 2015, quantificabile in circa l'80% per il fotovoltaico e del 30-40% per l'eolico (Commissione Europea, 2017). La quota di energie rinnovabili presenti nel settore elettrico è destinata a salire fino a quasi il 50% nel 2030 (Commissione Europea, 2015), comportando la necessità di un'efficiente integrazione delle FER nel sistema energetico nazionale e il continuo bilanciamento tra generazione e fornitura, per garantire la sicurezza e la continuità del servizio.

L'*energy storage* aiuta a mantenere la rete in equilibrio, gestendo le fluttuazioni della domanda attraverso la possibilità di "conservare" energia per i momenti in cui la domanda è più alta.

Con l'accumulo di energia è possibile ridurre le importazioni, migliorare l'efficienza energetica e contenere i prezzi elettrici, grazie alla migliore integrazione delle fonti rinnovabili. Si realizzano inoltre parte degli obiettivi dell'Energy Union in relazione al buon funzionamento dei mercati, alla sicurezza energetica e alla riduzione delle emissioni climalteranti.

Nei periodi di elevata produzione delle rinnovabili, non accompagnati da un altrettanto elevato consumo, lo *storage* contribuisce a un migliore sfruttamento di tali risorse, rendendo il sistema elettrico più flessibile e adattabile alle mutevoli esigenze del momento.

Nel futuro è prevista una sempre maggiore diffusione della figura del *prosumer*, il consumatore che produce da sé parte dell'energia che consuma e che si affida al sistema elettrico solo per le esigenze residuali. Per tale secondo scopo, i *prosumer* possono far affidamento esclusivamente sulla rete o sulla combinazione del ricorso alla rete e a soluzioni di accumulo locale.

Seppur non nell'immediato futuro, le abitudini di consumo muteranno, progredendo verso una

maggiore elettrificazione, alla quale il sistema dovrà far fronte; le rinnovabili e i sistemi di accumulo di energia giocheranno un ruolo fondamentale in tal senso contribuendo a migliorare l'efficienza del sistema e la riduzione delle emissioni. Nonostante, la transizione verso il nuovo sistema energetico richiederà inizialmente dei costi aggiuntivi e una corretta pianificazione nel lungo periodo comporterà una riduzione dei costi totali del sistema.

Nell'ambito del pacchetto *Clean Energy for all Europeans* dello scorso inverno, la stessa Commissione Europea dedica particolare attenzione all'accumulo di energia all'interno della proposta di Direttiva sul *market design*, abbozzando il ruolo che dovrà esser svolto dai distributori (DSO). Infatti, allo stesso modo del *demand response*, della generazione flessibile e dello sviluppo delle infrastrutture, l'*energy storage* apporta benefici al sistema nel suo complesso, rendendolo più flessibile per coloro che partecipano al mercato e aiutando a gestire i picchi di domanda. Inoltre, lo *storage* contribuisce a ridurre le emissioni efficientando l'uso degli *asset* esistenti.

Nonostante i moderni impianti di generazione elettrica, in particolare i cicli combinati, siano e stiano diventando sempre più flessibili, nel breve periodo lo *storage* dovrà riuscire a far fronte alla carenza di energia elettrica che segue il calo di produzione rinnovabile e l'entrata in esercizio delle degli impianti tradizionali. La vera sfida sarà quindi far crescere in quantità ed efficienza l'attuale capacità di accumulo.

Come si è già avuto modo di approfondire nel corso del Rapporto Innov-E 2016, l'accresciuta complessità del sistema elettrico, dovuta allo sviluppo delle FER e della generazione distribuita, richiede necessariamente un maggiore e migliore coordinamento tra e con gli operatori (TSO e DSO) e i partecipanti al mercato. Infatti, se da un lato è chiaro il ruolo di tutti gli attori coinvolti secondo il precedente paradigma (in corso di trasformazione) di rete passiva, ancora da definire sono i nuovi compiti afferenti all'evoluzione del modello di produzione e consumo.

4.2. TECNOLOGIE

Come noto, attualmente i sistemi di pompaggio idrico rappresentano la grandissima parte della capacità di stoccaggio mondiale, circa il 97% (World Energy Council, 2016); nel lungo periodo tuttavia si reputa plausibile una progressiva evoluzione delle modalità di stoccaggio dell'energia elettrica in eccesso, facendo un maggior ricorso alla conversione in idrogeno (Commissione Europea, 2017). Tale circostanza potrebbe aprire a una serie di opportunità: dall'iniezione dell'idrogeno direttamente nella rete di distribuzione del gas naturale (idrometano), all'utilizzo dello stesso per alimentare le automobili o direttamente sotto forma di idrogeno per le celle a combustibile, che a loro volta farebbero da serbatoio per veicoli, o ancora alla conversione in gas naturale, metanolo, elettricità (in questo caso ri-conversione).

La figura 4.1 mostra le diverse tecnologie per mezzo delle quali è possibile stoccare energia, che possono essere di natura: meccanica, termica, chimica, elettrochimica ed elettrica.

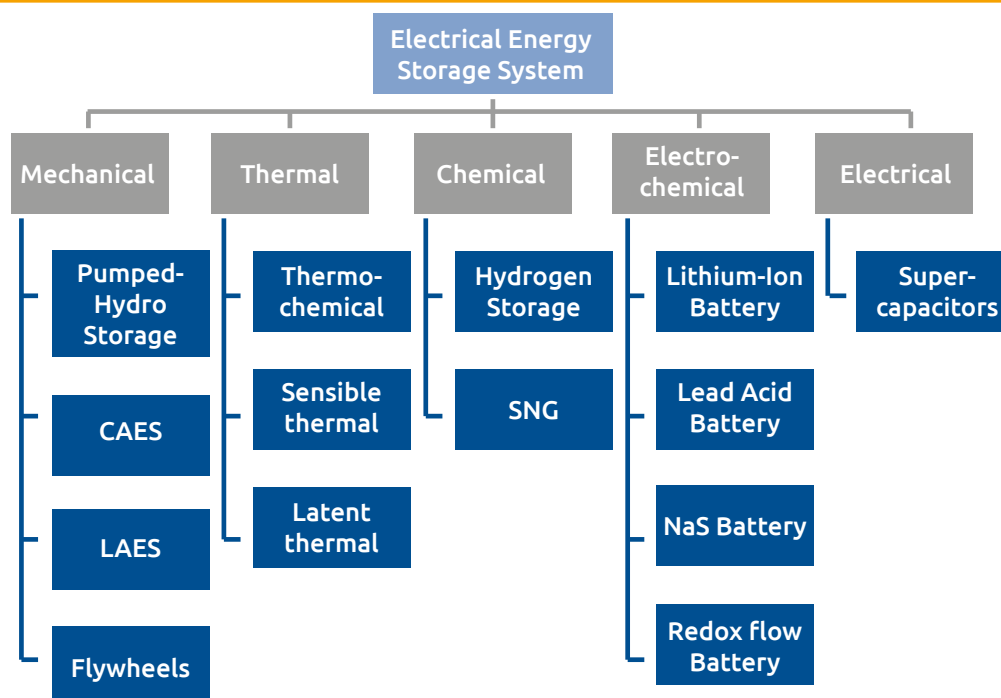
rilascio, i tempi di reazione e i costi rappresentano le caratteristiche fondamentali dei sistemi di accumulo dell'energia, dalle quali dipendono i ricavi che tali sistemi possono generare e i servizi di mercato che possono offrire.

Tra le tecnologie di accumulo di tipo meccanico rientrano:

- Pompaggi idrici (PHS): rappresentano, come anticipato, la tecnologia più diffusa e matura presente sul mercato, con tempi di reazione che variano in funzione dell'anzianità dell'impianto, arrivando fino a pochi secondi per i più moderni;
- Stoccaggio ad aria compressa (CAES): tecnologia relativamente recente, con una buona capacità di accumulo. L'energia viene immagazzinata sotto forma di calore tramite la compressione dell'aria. Il calore immagazzinato può successivamente essere ri-trasformato;
- Stoccaggio criogeno: si tratta di una tecnologia attualmente al livello della dimostrazione pre-commerciale. Le efficienze potenziali possono richiedere l'accoppiamento con applicazioni a caldo o a freddo;

Figura 4.1 Tipologie di *storage*

Fonte: World Energy Council (2016)



- Batteria a volano (*flywheels energy storage*): dispositivo elettromeccanico atto all'immagazzinamento di energia sotto forma di energia cinetica rotazionale. I tempi di reazione estremamente brevi (millesimi di secondo) rendono tale tecnologia adatta al controllo di frequenza. I costi dei volani sono competitivi con quelli delle batterie se si considera la lunga vita e la minima manutenzione, sono caratterizzati da un'alta efficienza e da un'elevata durata (non risentono dei cicli di carica/scarica).

Attraverso lo stoccaggio termico l'elettricità viene trasformata in calore e successivamente immagazzinata. Questo calore viene poi ri-convertito in elettricità attraverso delle turbine a vapore. Si tratta di impianti con tempi di risposta piuttosto veloci, mentre il tempo di risposta del recupero è simile alle turbine a vapore convenzionali, tra questi rientrano: lo stoccaggio termochimico che avviene attraverso reazioni chimiche che assorbono e rilasciano calore durante i cicli di carico e scarico; lo stoccaggio termico sensibile, che si basa sul cambiamento di temperatura del mezzo di stoccaggio, sia esso acqua, roccia, o qualsiasi altra sostanza che possa esser scaldata e che restituisca gran parte dell'energia iniziale quando viene raffreddata e genera calore per scopi di ri-elettrificazione; lo stoccaggio termico latente, che si basa sulla fusione o cristallizzazione di un materiale per immagazzinare il calore.

L'accumulo chimico (idrogeno) può fornire servizi di stoccaggio di durata variabile in funzione dell'applicazione specifica, adattandosi più facilmente alle mutevoli esigenze del sistema nel tempo. L'idrogeno utilizzato come sistema di accumulo può essere immagazzinato (gas compresso) in diversi modi: sotto terra e a bordo di veicoli in contenitori pressurizzati. Attualmente esistono numerosi impianti d'accumulo sotterraneo in Europa¹. Questa metodologia può essere più o meno conveniente in termini di costi in funzione dell'esistenza o della necessità di creazione di strutture adibite allo stoccaggio (es. miniere saline, pozzi di gas svuotati o pozzi artificiali ecc.). La capacità di questo sistema di accumulo è molto elevata e

favorisce il processo di integrazione delle infrastrutture di calore, gas e elettricità.

Per quanto riguarda l'accumulo elettrochimico, si fa riferimento alle batterie che hanno caratteristiche diverse in base alle specifiche tecnologie utilizzate. Esse sono generalmente indicate per lo *storage* di breve durata sulle reti di media/bassa tensione e nella maggior parte dei casi hanno tempi di reazione molto brevi. Di seguito, le principali caratteristiche delle diverse tipologie di batterie:

- Batterie agli ioni di litio: grazie agli ingenti investimenti in ricerca e sviluppo, risulta oggi una delle migliori tecnologie per le applicazioni di rete, oltre che per il settore dei trasporti. Possono essere utilizzate sia nei sistemi di distribuzione (da 1 a 10 kW) sia nei sistemi di più grandi dimensioni per fornire il servizio di regolazione di frequenza e lo spostamento nel tempo dell'energia (da 1 a 50 MW). Si stima che, dopo 20 anni di utilizzo, una batteria di tale tipo conservi ancora l'80% della capacità originale. Quando le prestazioni delle batterie utilizzate nei veicoli elettrici non sono più adeguate, le stesse possono essere riutilizzate come batterie stazionarie;
- Batterie al piombo acido: si tratta di una delle tecnologie più economiche, ma allo stesso tempo più datate, usata per le batterie di avviamento delle automobili. La breve vita utile e la densità di tale tecnologia ne rappresentano i limiti principali;
- Batterie allo zolfo di sodio: si tratta di una tecnologia già commerciabile con diverse applicazioni di rete, tempi di reazioni brevi, lunghi tempi di rilascio e lunga vita utile. Per questioni legate alla sicurezza e all'assenza di diversificazione nella fornitura stentano a decollare a livello mondiale;
- *Flow battery* (batteria di flusso): è un tipo di batteria ricaricabile grazie a due componenti chimici dissolti in liquidi contenuti nel sistema e separati da una membrana. Sono state sviluppate diverse classi di cellule di flusso (batterie), tra cui redox, ibrido e membrana. Questo tipo di batteria ha

¹ Germania, in Francia, in Gran Bretagna e in Norvegia.

caratteristiche analoghe rispetto all'immagazzinamento chimico.

Il rapido incremento delle prestazioni e il calo dei costi delle batterie in tempi contenuti sta modificando radicalmente il funzionamento dei sistemi elettrici, consentendo l'uso dei sistemi di accumulo, e sta rendendo competitivo il veicolo elettrico (Zorzoli, 2016). I supercondensatori (*supercapacitor*, in inglese) sono condensatori avanzati con una capacità di accumulo molto superiore rispetto ai condensatori convenzionali, in grado di rilasciare energia per lunghi periodi di tempo e con tempi di reazioni molto brevi. Rappresentano l'unica tecnologia di *storage* elettrico puro.

I sistemi di stoccaggio elettromagnetico superconduttivo (SMES) stoccano energia in un campo magnetico creato dal flusso di corrente diretta in una bobina superconduttiva. Attualmente non sono troppo diffusi per via degli elevati costi.

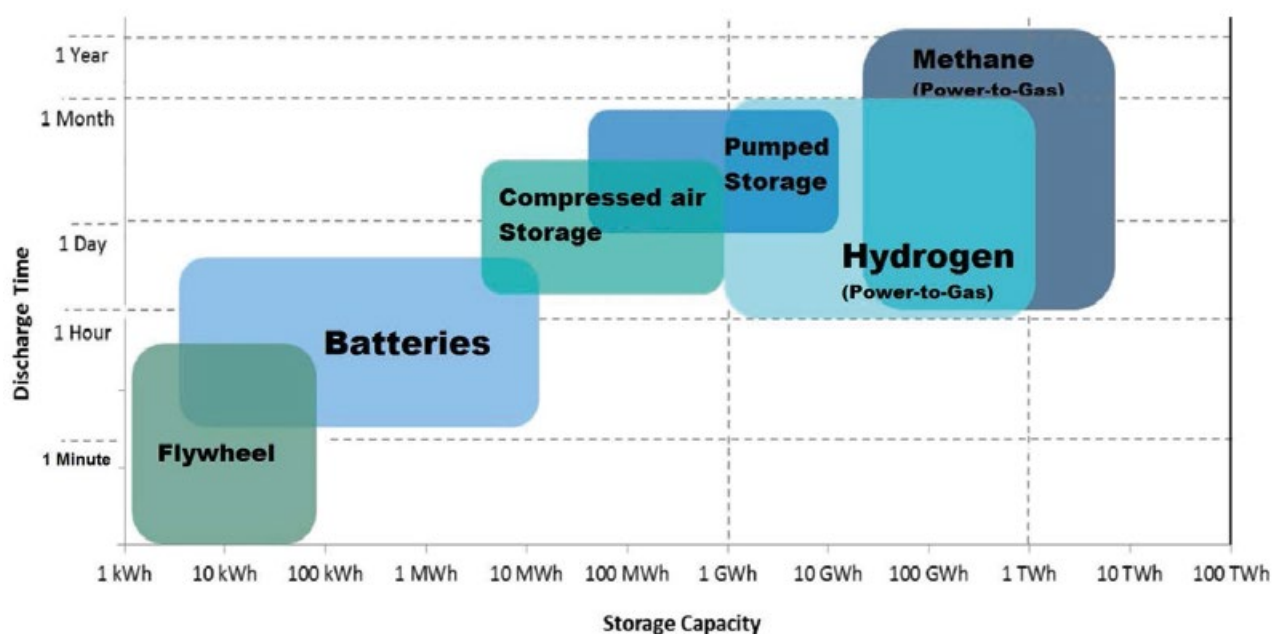
Tutte queste tecnologie di stoccaggio hanno caratteristiche specifiche, proprietà che le rendono atte a fornire servizi diversi con altrettanti diversi tempi di reazione e costi. La figura 4.2 riassume sinteticamente le caratteristiche delle diverse tecnologie di

storage disponibili in funzione dei tempi di rilascio e della capacità di accumulo, caratteristiche fondamentali che impattano direttamente sulla scelta delle tecnologie da utilizzare. I sistemi di stoccaggio convenzionali generalmente accumulano energia per alcune ore; l'estensione di tale tempo comporta una diminuzione delle entrate marginali per ogni unità aggiuntiva di capacità e di tempo, a causa della contrazione dei cicli annuali. Ciò limita la redditività di questi accumulatori e palesa la necessità di una varietà di soluzioni di *storage* che consideri una vasta gamma di prodotti e servizi di flessibilità da offrire sul mercato, ponendo attenzione sia alle esigenze nel breve che nel lungo periodo. Ad esempio, l'accumulo chimico ben si presta a coprire le esigenze di flessibilità a lungo termine, mentre le batterie risultano più adatte alle esigenze a breve. Inoltre, molte delle tecnologie di accumulo illustrate nella figura sono adatte per fornire servizi di rete con un tempo di risposta di secondi (ad esempio batterie, CAES).

L'introduzione di nuove soluzioni di accumulo nel mercato permetterà di stoccare energia in diversi luoghi e di connettersi alla rete a diversi livelli

Figura 4.2 Tipologie di *storage* in funzione dei tempi di rilascio e della capacità di accumulo

Fonte: School of Engineering, RMIT University (2015)



(consumatore, produttore, infrastrutture di trasporto), ma è bene considerare che la collocazione dell'impianto di *storage* avrà un impatto sia sul mercato sia sulla scelta della tecnologia più adatta.

4.3. CONTESTO NEL QUALE SI INSERISCE LO STOCCAGGIO DI ENERGIA

Nonostante la stessa Commissione Europea all'interno del pacchetto "*Clean Energy for all Europeans*" dello scorso novembre abbia riconosciuto il valore dello *storage* come risorsa in grado di fornire flessibilità – addirittura come il quarto elemento del sistema energetico insieme a generazione, trasporto e consumo – tale tecnologia è ancora lontana dal raggiungimento del suo pieno potenziale di sviluppo sul mercato.

Come è noto, la crescente complessità del mercato elettrico richiede il continuo aggiornamento del quadro legislativo/regolatorio e la maggiore diffusione di soluzioni che garantiscano un'adeguata flessibilità al sistema. Attualmente le regole dei mercati nazionali (ad esempio i massimali di costo) e gli interventi statali impediscono ai prezzi di rispecchiare perfettamente la scarsità di energia elettrica, comportando un effetto negativo anche sulla capacità di attrarre nuovi investimenti nel settore energetico. Inoltre l'eterogeneità nell'affrontare le diverse questioni da parte degli Stati Membri e le inefficienze dei mercati hanno condotto talvolta a una vera e propria frammentazione nella gestione del sistema elettrico dell'Unione Europea. Per esempio, riguardo gli impianti di stoccaggio diversi Paesi hanno previsto per gli operatori il pagamento degli oneri di rete sia come produttori che come consumatori, altri solo come consumatori, altri ancora li hanno assoggettati a regimi particolari.

All'interno del pacchetto invernale, la proposta di Direttiva sul disegno di mercato dedica grande attenzione al tema dello stoccaggio sostenendone un uso efficiente e definendo alcuni elementi tecnici e di contesto. Il nuovo assetto del mercato aspira a migliorare i segnali di prezzo per orientare gli investimenti

nei settori in cui sono maggiormente necessari, andando oltre i confini nazionali. Tali segnali di prezzo dovrebbero anche garantire un'adeguata remunerazione delle risorse flessibili tra le quali rientrano la gestione attiva della domanda e lo stoccaggio.

Inoltre, poiché segnali di prezzo effettivi garantiscono l'efficace dispacciamento degli impianti di generazione esistenti, risulta essenziale rivedere le regole in vigore che ne distorcono la formazione, al fine di attivare e realizzare appieno il potenziale di flessibilità che può essere offerta dalla domanda e dallo accumulo.

I prezzi dinamici così come il diritto dei consumatori di produrre e consumare la propria energia elettrica e il riconoscimento del ruolo dell'aggregatore potrebbero stimolare la crescita su larga scala dello stoccaggio. Esso inoltre potrebbe beneficiare della partecipazione ai mercati della capacità in virtù del back-up che può offrire.

Le performance in continuo miglioramento rendono lo stoccaggio adatto anche alla fornitura di servizi ancillari e di bilanciamento. L'operatore dello *storage* dovrebbe poter fornire servizi multipli agli operatori di sistema, partecipando al mercato ed essendo remunerato per il suo contributo ai fini della decarbonizzazione.

L'accumulo di energia nel sistema elettrico riguarda tutte le soluzioni *power-to-power*, batterie incluse, i pompaggi idrici, lo stoccaggio ad aria compressa e l'idrogeno, quando è usato per la ri-elettrificazione. Tutte queste tecnologie dovrebbero poter competere alla pari con le altre sul mercato.

La proposta di direttiva sul *market design* ha inoltre il pregio di fornire una definizione di stoccaggio di energia nel sistema elettrico, ovvero il rinvio di un quantitativo dell'energia elettrica prodotta al momento dell'uso, sia quale energia finale, sia convertita in un altro vettore energetico (Commissione Europea, 2016).

Lo sviluppo e l'operatività degli impianti di stoccaggio proposto dalla MDI prevede una stretta collaborazione tra operatori regolati (TSO e DSO) e di mercato. Gli operatori di rete non dovrebbero poter investire nello *storage*, salvo in casi eccezionali in cui

non vi siano operatori di mercato interessati a fornire servizi di accumulo e successivamente alla verifica/approvazione da parte del Regolatore. Tuttavia, è necessario chiarire meglio rispetto all'attuale testo le deroghe per i distributori di possedere e gestire sistemi di accumulo elettrici (ACER-CEER, 2017), che potrebbero anche integrare veicoli elettrici con la rete, *Vehicle-to-grid-V2G* (I-Com, 2016)².

I DSO dovrebbero poter incoraggiare l'utilizzo di servizi provenienti dalla generazione distribuita – *demande response* e *storage* in particolare –, in grado di stabilizzare il sistema locale. Tali servizi dovrebbero essere regolati secondo procedure di mercato in modo da gestire efficientemente le reti ed evitare costose estensioni delle infrastrutture. Lo stoccaggio rappresenta una valida opzione nella pianificazione della rete sia a livello di trasmissione che di distribuzione. Su quest'ultima in particolare gli aggregatori potrebbero giocare un ruolo fondamentale all'interno di questo nuovo sistema in corso di definizione.

I grandi progetti di stoccaggio, oltre i 225 MW, rientrano nel processo di selezione dei progetti di interesse comune dell'UE. Lo *storage* e le altre misure di flessibilità associate ad impianti rinnovabili potrebbero essere d'aiuto nel fronteggiare i colli di bottiglia della rete elettrica (Commissione Europea, 2017).

Nel medio lungo periodo le soluzioni di stoccaggio necessarie per la flessibilità di un sistema a basso contenuto di emissioni di carbonio potrebbero essere integrate nei mercati con nuovi prodotti standardizzati. Inoltre, il sistema elettrico potrebbe beneficiare delle sinergie derivanti dalla migliore integrazione delle rinnovabili e della capacità di generazione tradizionale, accrescendo la sicurezza degli approvvigionamenti.

Nonostante la regolazione italiana in materia di accumuli sia abbastanza avanzata – coprendo³ la connessione alle reti in media e bassa tensione, le prestazioni, gli ambiti applicativi e l'adattamento degli incentivi FER preesistenti – e le novità introdotte

dalle proposte del pacchetto pubblicate nello scorso novembre, sussistono alcune criticità legate soprattutto all'attuale assenza di un quadro normativo UE, con ripercussioni sulla tassazione, sulle tariffe di rete degli impianti di stoccaggio e sull'assegnazione delle proprietà di tali sistemi. In Italia l'accumulo è incentivato se associato a un impianto FER, ma resta aperta la questione della remunerazione degli altri servizi di *storage*, per i quali la *European Association for Storage of Energy* (EASE) ha proposto degli schemi di incentivazione associati alle prestazioni, che premiano la rapidità della risposta e la flessibilità delle risorse nei mercati.

4.4. ALCUNI CASI STUDIO

Le tecnologie di accumulo, in virtù del loro potenziale ai fini della decarbonizzazione, stanno suscitando sempre maggiore interesse sia a livello nazionale che internazionale. Di seguito vengono presentati tre casi studio dell'attuale utilizzo delle tecnologie di *storage* avviati tra il 2014 e il 2015:

- Impianto di Catania (Italia): primo impianto italiano di *storage* integrato con le fonti rinnovabili. Il sistema di accumulo di taglia 1MW/2MWh è stato collegato all'impianto fotovoltaico da 10 MWp di EGP, Catania 1. Il sistema di accumulo, che è parte integrante di Catania1, permette di aumentare la flessibilità di gestione e l'uniformità dei flussi energetici, riducendo l'intermittenza che caratterizza alcune rinnovabili non programmabili e fornendo al contempo servizi ancillari alla rete. Tale impianto utilizza la tecnologia *Durathon sodium-metal halide* sviluppata da *General Electric*. L'impianto in questione è in fase di sperimentazione da maggio 2015, ha permesso di testare per la prima volta sul campo l'utilizzo della batteria per ridurre gli sbilanciamenti tra previsione e produzione reale;

2 In continuo aumento i progetti pilota in tal senso, dopo Danimarca e Regno Unito, ad aprile di quest'anno in Francia e Germania, da segnalare anche l'Italia, grazie a un progetto pilota di *car sharing* elettrico aziendale a servizio dell'IIT di Genova, sviluppato da Enel Energia in partnership con Nissan Italia.

3 Delibere 574/2014/R/eel e 642/2014/R/eel.

- Impianto di Pietragalla (PZ): parco eolico da 18 MW equipaggiato con batterie Samsung agli ioni di Litio, da 2MW/2MWh. Si tratta del primo impianto eolico in Italia integrato con un sistema accumulo e connesso alla rete di alta tensione;
- Impianto di *Ollagüe* in Cile. Si tratta di un impianto stand-alone, cioè non collegato alla rete elettrica nazionale, composto da un sistema fotovoltaico da 200 kW, un generatore mini-eolico con una potenza nominale di 30 kW e un sistema di cogenerazione per produrre elettricità e acqua calda per la scuola del villaggio basato su tecnologia Trinum. L'impianto, in grado di produrre circa 460 MWh l'anno, è inoltre supportato da un sistema di accumulo elettro-chimico da 752 kWh.

Per quanto riguarda le applicazioni in Italia, l'integrazione fra impianti rinnovabili e sistemi di accumulo ha come finalità la riduzione dei picchi di potenza immessa – a fronte di una limitata capacità di trasporto della rete – la riduzione degli sbilanciamenti associati a imprecisioni di previsione della produzione, l'ottimizzazione dei profili di immissione in ragione dell'andamento dei prezzi di mercato e la fornitura di servizi di rete (riserva primaria e secondaria) ottenibili dall'aggregato impianto di generazione (fotovoltaico o eolico)/sistema di accumulo.

Se nelle aree meno industrializzate la sperimentazione di simili impianti permette alla popolazione locale un maggiore e migliore accesso all'elettricità, nelle aree più industrializzate la grande sfida è quella di integrare il nuovo sistema con il precedente – creando inoltre le reali premesse per il controllo da remoto in tempo reale – e la gestione di tutte le pratiche burocratiche legate alla costruzione di un nuovo impianto, spesso afferenti a diverse Autorità, Amministrazioni, ecc..

4.5. CRITICITÀ E OPPORTUNITÀ DELL'ENERGY STORAGE

Le utility europee stanno sempre di più puntando sulle rinnovabili, segno evidente che il settore energetico è nel pieno della trasformazione e che anche le imprese che storicamente erano produttrici da fonti tradizionali, riconoscendo l'immenso potenziale delle energie rinnovabili, non vogliono rischiare di rimanere indietro.

In virtù di tale cambiamento, appare inevitabile e quanto mai prioritario lo sviluppo di reti intelligenti dotate di un elevato contenuto tecnologico e capaci di garantire l'efficiente organizzazione dei flussi di energia, con l'accumulo come uno degli elementi centrali.

L'evoluzione tecnologica degli ultimi anni sta progressivamente accorciando il gap fra costi di installazione dei sistemi di accumulo elettrochimico e i tempi di recupero degli investimenti. Tuttavia, con gli attuali meccanismi di mercato, questi dispositivi appaiono in molti casi ancora proibitivi. Un elemento che si riscontra soprattutto con i grandi sistemi da inserire in contesti industriali e con gli utenti dotati esclusivamente di impianti fotovoltaici (Anie Energia, RSE, 2017).

Come si è precedentemente detto, diverse possono essere le applicazioni degli accumuli, elettrochimici in particolare, dalle regolazioni di frequenza primaria e secondaria alla massimizzazione degli autoconsumi da generazione distribuita, passando per ulteriori servizi di rete.

Il Libro bianco "Accumuli 2.0" ha analizzato i benefici derivanti dallo sfruttamento di un sistema di accumulo a determinate condizioni per carpirne tutte le potenzialità ed i limiti. Per i piccoli utenti/produttori dotati di un impianto fotovoltaico, i vantaggi scaturiscono da un aumento dell'autoconsumo combinato con una funzione di riduzione delle punte massime di prelievo dalla rete e di conseguenza un risparmio in termini di potenza impegnata. Le analisi svolte hanno confermato che nonostante per entrambe le funzioni i sistemi di accumulo siano in grado di generare benefici per gli utenti/produttori, la combinazione

dei due servizi non produce ancora – a parità di architettura del mercato elettrico – risparmi di entità sufficiente a giustificare pienamente l'investimento. In una situazione più estrema, nella quale il consumatore decida di abbandonare del tutto il contratto di fornitura dell'energia elettrica, eliminando tutti i costi (fissi e variabili) – accollandosi un rilevante investimento in impianti di produzione di elettricità e calore e in sistemi di accumulo – l'adozione di un sistema di accumulo è una scelta praticamente obbligata, non solo in caso di produzione da fotovoltaico, ma anche in presenza di un cogeneratore a gas che da solo non assicurerebbe la flessibilità necessaria. Le analisi svolte rivelano questa scelta, improponibile per utenze a basso consumo (in particolare le seconde case). Nei paesi dove le infrastrutture di trasporto dell'energia sono più fragili i risultati sarebbero decisamente più interessanti.

All'interno di un sistema elettrico operante in isola l'utilizzo di sistemi di accumulo risulta apprezzabile, soprattutto nel caso di significativa penetrazione di fonti energetiche rinnovabili non programmabili, come auspicato dai più recenti orientamenti legislativi italiani. L'impossibilità di ricorrere alla rete nazionale per bilanciare gli squilibri carico-generazione rende in questi casi potenzialmente conveniente l'impiego degli accumuli. Come si evince dai casi che seguono (Ustica e Pantelleria), un sistema di *storage* può rivelarsi prezioso per: lo spostamento nel tempo dell'energia rinnovabile producibile in determinate fasce orarie, evitando sprechi di energia; la sostituzione dei gruppi diesel come controllori di frequenza/tensione, nelle ore in cui energeticamente non sono necessari, con rilevante riduzione di consumi di combustibile ed emissioni.

Dalle simulazioni effettuate a Ustica, utilizzando profili di carico reali, emerge che l'installazione di nuovo fotovoltaico riduce il costo complessivo di generazione, originando oltre ai benefici ambientali, una riduzione dell'extra costo che andrebbe a carico delle bollette elettriche di tutti gli utenti italiani. Si

ravvisa, inoltre, un margine di miglioramento ulteriore nel caso di impiego di accumuli, che non solo riducono ulteriormente il costo medio dell'energia, ma consentono inoltre di spostare l'ottimo economico verso un più ampio utilizzo delle fonti rinnovabili. Per Pantelleria sono stati sviluppati differenti scenari con differente penetrazione delle fonti rinnovabili e per ciascuno sono state valutate diverse soluzioni di integrazione dei sistemi di accumulo, le cui configurazioni si sono basate sulle tecnologie attualmente più diffuse e su quelle più promettenti. È emerso che i sistemi di accumulo consentono di recuperare l'eccesso di produzione da rinnovabili, incrementando lo sfruttamento del loro potenziale di produzione. Nella situazione più vantaggiosa, un sistema di accumulo adeguatamente dimensionato abbatte di quasi il 50% la produzione da FRNP altrimenti non utilizzabile, pari al 9% del potenziale di produzione della capacità FRNP installata, di conseguenza riducendo del 10% il consumo di gasolio e le emissioni di CO₂. Il tempo di ritorno dell'investimento in questo caso si colloca fra 7 e 8 anni (Anie Energia, RSE, 2015).

Sulle reti di distribuzione lo *storage* potrebbe svolgere una varietà di funzioni utili alla gestione delle stesse (dalla riduzione del numero e della durata delle interruzioni, al differimento degli investimenti in infrastrutture, all'aumento della possibilità di installare nuovi impianti FER, fino alla regolazione di tensione), ma al momento il quadro regolatorio non particolarmente favorevole rende più convenienti da un punto di vista economico altre soluzioni.

L'aggregazione di un numero relativamente elevato di piccoli sistemi di accumulo, installati presso utenti/produttori dotati di impianti fotovoltaici piccola taglia rende disponibile in modo affidabile una significativa capacità di accumulo adatta a essere sfruttata per servizi ancillari, assicurando all'aggregatore un ragionevole utile e a ciascun utente almeno in parte il recupero dell'investimento effettuato. L'aggregazione di varie risorse consentirebbe la formazione di VESS⁴ che opportunamente gestiti garantirebbero

4 Il "Virtual Energy Storage System" (VESS): insieme di risorse distribuite (carichi, generatori e sistemi di accumulo) sulla rete elettrica che può essere gestito per fornire vari servizi di rete e che consente di conciliare meglio i servizi tipicamente d'interesse dei prosumer con la possibilità di partecipare al mercato dei servizi.

una migliore qualità dell'energia elettrica a un costo inferiore rispetto alla gestione separata dei singoli componenti (Anie Energia, RSE, 2017).

Mentre in altri paesi la regolamentazione del mercato elettrico favorisce già da tempo la formazione di VESS, l'Italia sta procedendo per *step* successivi. Con il DCO 298/2016/R/eel, l'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico ha avviato un processo consultivo – rientrando in una più ampia riforma di tutto il mercato del dispacciamento elettrico (MSD) – per permettere alla domanda, alle fonti rinnovabili non programmabili e alla generazione distribuita di accedere al mercato dei servizi di dispacciamento anche in forma aggregata. A maggio 2017, con la delibera 300/2017/R/eel, l'Aeegsi ha confermato tale orientamento definendo, “nelle more della redazione del nuovo testo integrato del Dispacciamento elettrico”, i criteri per consentire alla domanda e alle unità di produzione non ancora abilitate⁵ la possibilità di partecipare al MSD nell'ambito di progetti pilota. Vengono inoltre definite modalità sperimentali di utilizzo di sistemi di accumulo anche in abbinamento a unità di produzione abilitate. In attuazione a tale delibera del Regolatore, Terna ha pubblicato la consultazione per un primo progetto pilota per la partecipazione in forma aggregata della domanda al mercato dei servizi di dispacciamento ai fini della fornitura di risorse per la riserva terziaria e il bilanciamento. Il progetto pilota riguarda un meccanismo di qualificazione degli impianti di consumo alla partecipazione a MSD e l'approvvigionamento a termine, limitatamente al periodo giugno-settembre 2017. Le risorse saranno approvvigionate nelle zone Nord e Centro Nord e verranno remunerate con un corrispettivo fisso determinato in esito a un'asta con un *cap* proposto tra 25.000 e 30.000 €/MW/anno, e uno variabile, in relazione alle offerte accettate su MSD che non potranno superare uno *strike price* proposto tra 300 e 400 €/MWh.

All'interno del citato DCO 298/2016/R/eel, l'Autorità ha inoltre previsto l'eliminazione del vincolo all'abilitazione delle unità di produzione rilevanti alimentate da fonti rinnovabili non programmabili

– ritenendolo non più rappresentativo dello sviluppo tecnologico che ha caratterizzato questi impianti – e l'abilitazione al MSD anche a insiemi di unità non rilevanti di produzione o consumo che rispettano opportuni criteri di localizzazione geografica. Esse andrebbero a costituire delle Unità Virtuali Abilitate (UVA). L'Autorità ha inoltre proposto un doppio regime di abilitazione: obbligatoria per le unità già oggi abilitate e uno volontario per tutte le altre unità.

I sistemi di accumulo sarebbero in grado di fornire anche il servizio di regolazione primaria, poiché la capacità di risposta dinamica di un sistema elettrochimico risulta nettamente superiore a quella richiesta dall'attuale Codice di Rete per il servizio di regolazione della frequenza, tradizionalmente applicato ai grossi impianti convenzionali. Le migliori prestazioni dinamiche dei sistemi di accumulo potrebbero essere sfruttate per un nuovo servizio specifico, genericamente identificato come “primaria veloce”, remunerato con una tariffa dedicata, conseguendo così un miglioramento della stabilità della rete ed un'ottimizzazione dei costi (Anie Energia, RSE, 2017).

4.6. CONSIDERAZIONI FINALI

L'accumulo di energia è considerato da diverso tempo una delle principali soluzioni per migliorare la flessibilità e l'efficienza delle reti elettriche; esigenze cresciute per via dell'avvenuta diversificazione degli usi finali di energia grazie all'evoluzione del sistema di generazione, sempre più rinnovabile e distribuito. Inoltre, l'interesse per l'utilizzo dell'energia elettrica nella mobilità urbana in alternativa ai combustibili tradizionali sta determinando lo sviluppo di una flotta di veicoli elettrici, che possono essere visti dalla rete sia come carico sia come elementi di un sistema di accumulo distribuito.

L'*energy storage* rappresenta quindi il punto di contatto tra le varie tendenze del mercato in relazione alla transizione energetica e favorisce lo sviluppo della mobilità

5 Impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili e generazione distribuita.

privata elettrica, che diverrà inevitabilmente parte integrante del sistema dei trasporti (Zorzoli, 2016).

L'accumulo permette di mitigare l'intermittenza delle fonti rinnovabili e della generazione distribuita, rendendole potenzialmente in grado di competere alla pari con gli impianti di generazione convenzionali, anche nella fornitura di servizi di rete.

Inoltre, i sistemi di accumulo risultano particolarmente interessanti in realtà come le piccole isole non servite dalla rete elettrica nazionale, dove le fonti rinnovabili sono concorrenziali rispetto all'attuale produzione.

Date le potenzialità di un simile strumento sarebbe opportuno superare le criticità dovute all'assenza di un quadro regolatorio della materia a livello europeo e, sul piano nazionale, procedere lungo il percorso già tracciato dal Regolatore, al fine di poter godere pienamente di tutti i vantaggi derivanti dalla

flessibilizzazione del sistema elettrico.

Senza dimenticare che, in fondo, l'accumulo è una forma di generazione differita, e va pertanto considerato un'attività in concorrenza.

Tanto che si potrà sviluppare uno *storage market*, i cui sviluppi e le conseguenti implicazioni sono ad oggi di difficile valutazione. Accanto al *producer* e al *prosumer* avremo ad esempio un nuovo protagonista del mercato, lo *storer*, che acquisterà energia direttamente dai produttori o dalla rete, per rivenderla in funzione della tipologia della domanda. Naturalmente a questi risultati si arriverà per gradi, ma, per evitare di essere di nuovo travolti da un cambiamento epocale, come è accaduto con le rinnovabili, col risultato di un costo eccessivo e di un solo parziale sviluppo della relativa industria domestica, occorre liberarsi urgentemente dalla schiavitù dell'abitudine (Zorzoli, 2017).

CAPITOLO 5

Consumatori sempre
più coinvolti

5.1. INTRODUZIONE

Se nel 2003 il sistema elettrico italiano accusava un significativo deficit di potenza poiché l'offerta di energia elettrica stentava a tenere il passo con la domanda, soprattutto nei momenti di massima richiesta, da diversi anni lo sviluppo delle rinnovabili, della generazione distribuita e delle reti intelligenti da un lato, l'efficientamento dei consumi e la crisi economica dall'altro hanno completamente modificato la situazione, trainando la creazione di nuovi modelli di business e nuovi contesti regolatori in grado di seguire il cambiamento, agevolarlo, permettendo al tempo di stesso di sfruttare le potenzialità che ne derivano. Caratterizzato da una carenza di capacità produttiva, tuttavia, il gap di inizio secolo sembrava poter esser risolto attraverso una serie di investimenti che, seppur impegnativi, promettevano consistenti ritorni economici nel lungo periodo. Nella realtà dei fatti, invece, tale aspettativa è stata disattesa. Il contesto comunitario *in primis* – sempre più orientato verso la decarbonizzazione dell'economia, attraverso la previsione di una serie di misure per il settore energetico – e la crisi dell'economia mondiale – che ha comportato una riduzione dei consumi energetici a tutti i livelli – hanno comportato l'evoluzione del precedente paradigma verso nuove modalità di produzione, consumo e gestione aziendale.

La decentralizzazione si contrappone alla precedente centralizzazione dell'attività produttiva, consentendo al consumatore di energia un maggior coinvolgimento e anche la possibilità di mutare le proprie abitudini di consumo in funzione delle esigenze puntuali del sistema, a fronte di un ritorno economico (reale remunerazione o risparmio), o ancora la possibilità di accumulare l'energia autoprodotta o proveniente dalla rete in un momento di bassi prezzi per usarla in un momento successivo.

Come è avvenuto per il settore delle telecomunicazioni ormai quasi 30 anni fa, anche il progresso tecnologico ha giocato (e sempre di più giocherà in futuro) un ruolo fondamentale, rendendo possibili la fornitura di servizi prima impensabili in grado di modificare profondamente il vivere quotidiano.

Proprio la diffusione di simili tecnologie, in grado di connettere costantemente i cittadini tra loro, con le proprie auto e con le proprie abitazioni (si pensi alla domotica, ma anche più semplicemente ai termostati intelligenti che attraverso una *app* permettono di controllare a distanza la temperatura domestica) ha determinato la creazione di un'enorme quantità di dati.

Cresciuti esponenzialmente, la raccolta e lo scambio di dati hanno inevitabilmente spostato la competizione sul canale digitale, mutando per ora parzialmente, ma a tendere totalmente l'attività delle aziende e aprendo la strada a nuovi rischi ma soprattutto a una moltitudine di nuove opportunità.

Per continuare a prosperare le *utility* dovranno assecondare il cambiamento in corso e trasformarsi in sistemi completamente digitalizzati, partendo dall'aumentare l'efficienza interna dell'organizzazione e fino ad arrivare alla gestione dei clienti in maniera sempre più efficace ed interattiva, attraverso molteplici canali.

Un'altra conseguenza del cambio di rotta intrapreso nel settore energetico è rappresentata da un ritorno al passato, attraverso la diffusione delle comunità energetiche finalizzate all'utilizzo efficiente dell'energia proveniente da fonti rinnovabili, segno tangibile che il settore è sempre più orientato verso la decentralizzazione e richiede il maggior coinvolgimento di tutti gli attori interessati.

5.2. COMUNITÀ ENERGETICHE UNA REALTÀ SEMPRE PIÙ DIFFUSA

All'interno del pacchetto "*Clean Energy for all Europeans*", la Commissione europea, oltre a fornire tutta una serie di proposte per raggiungere gli obiettivi dell'*Energy Union*, si sofferma su alcune iniziative di particolare interesse: opportunità per tecnologie innovative come lo *storage*, nuove modalità di consumo (*Demand Side Management*), nuovi modelli commerciali come l'aggregazione e le comunità energetiche. Tutte proposte che necessitano di una concreta evoluzione del quadro legislativo e regolatorio sia a livello comunitario che nazionale.

La proposta di Direttiva sul disegno di mercato tra gli altri aspetti pone l'attenzione su due categorie di persone: i consumatori attivi (*prosumer*) e le comunità energetiche¹. In relazione ai primi stabilisce che debbano esser autorizzati a partecipare su tutti i mercati organizzati senza procedure e oneri aggiuntivi, anche in forma aggregata e a parità di condizioni rispetto alle specifiche caratteristiche. La proposta di Direttiva prevede che gli Stati Membri adottino un quadro giuridico che assicuri la possibilità per le comunità locali di energia di possedere, creare o affittare reti e gestirle autonomamente e che queste comunità possano accedere a tutti i mercati organizzati direttamente o attraverso aggregatori. Allo stesso tempo, le comunità che consumano energia elettrica da una rete esterna saranno soggette ad appropriati oneri di rete. Le comunità energetiche vengono, quindi, descritte come organizzazioni generalmente senza scopo di lucro, controllate a livello locale, autonomamente gestite e impegnate nella generazione, distribuzione, aggregazione dell'accumulo e nell'efficienza energetica.

Anche la proposta di direttiva sulle rinnovabili riprende il concetto parlando di "*renewable energy community*" come entità locali (imprese o organizzazioni senza scopo di lucro) alle quali è permesso di generare, consumare, stoccare e vendere l'elettricità rinnovabile, anche attraverso contratti di lungo periodo (*power purchase agreement*).

Le comunità energetiche locali possono essere un'efficiente modalità di gestione dell'energia. L'autoproduzione da fonti rinnovabili e la piccola cogenerazione, se associate alla possibilità di vendere liberamente parte dell'energia prodotta anche mediante micro-reti locali, possono promuovere la diffusione di tecnologie come il fotovoltaico senza il ricorso a incentivi, consentendo riduzioni di costi per gli acquirenti e ritorni economici per i fornitori, siano essi *prosumer* domestici o imprese (Zorzoli, 2017).

Emerge, tuttavia, il rischio che il principio di socializzazione dei costi di rete venga compromesso nel momento in cui alcuni consumatori (ad esempio situati

in aree a basso costo nei pressi di centri di produzione) creino le proprie reti, lasciando l'onere di finanziare le infrastrutture comuni a coloro che rimangono allacciati. A tal proposito bisognerà capire quale discrezionalità sarà lasciata ai singoli Stati e come questi ultimi si orienteranno nella regolamentazione di simili realtà.

Su questo tipo di *community* si sta concentrando l'attenzione dell'Europa e degli USA.

In Italia, dove il massiccio sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando la ridefinizione del mercato elettrico e delle sue modalità di funzionamento, le *Energy Community* rappresentano un tema innovativo e con grandi potenzialità. Si tratta di realtà all'interno delle quali cooperative, aziende, amministrazioni pubbliche e cittadini promuovono innovazioni energetiche che vanno nella direzione dell'autoproduzione da fonti rinnovabili e che aprono la strada verso l'autonomia energetica (Legambiente, 2016). L'autoproduzione, lo scambio tramite micro reti e reti locali *smart* e l'accumulo di energia sono i pilastri su cui si poggiano le comunità energetiche. L'ottica generale è quella di gestire efficacemente un sistema articolato di impianti con caratteristiche diverse, riducendo al minimo le perdite e valorizzando tutti gli elementi costitutivi del sistema. Una simile struttura valorizza la generazione distribuita, riducendo il divario tra produzione e domanda, abbattendo i costi di gestione, di intermediazione e le inefficienze dei tradizionali impianti di generazione.

Come anticipato, questo tipo di comunità può esser formato da soggetti eterogenei, interessati ai diversi benefici conseguibili: certezza della fornitura, come nel caso degli ospedali, riduzione della spesa energetica, ad esempio nel caso dei condomini e una corretta combinazione dei precedenti nel caso di distretti industriali, interessati sì ad abbattere i costi, ma anche alla possibilità di avere una fornitura certa. Importante, inoltre, la possibilità di staccarsi e continuare la produzione e la distribuzione in situazioni di emergenza (es. in occasione del famoso *blackout* 2003). A questo tipo di benefici si accompagnano poi

¹ Articoli 15 e 16 della proposta di Direttiva sul disegno del mercato elettrico.

una serie di altri vantaggi per il sistema nel suo complesso, quali la riduzione della dipendenza dall'estero (come anche sottolineato anche recentemente nella bozza della nuova SEN) e lo sviluppo di filiere tecnologiche nazionali per la produzione delle tecnologie abilitanti. Il consumo da "individuale" diventa "collegiale" (The European House - Ambrosetti, 2014), richiedendo l'adozione di tecnologie all'avanguardia per la produzione di energia in loco, per la gestione, il controllo e il monitoraggio dei flussi energetici ed, infine, per la distribuzione dei flussi energetici e informativi.

I principali ostacoli alla diffusione delle comunità energetiche sono la disinformazione e la necessità di risorse e di organizzazione, motivo per cui risulta fondamentale individuare nuove modalità di finanziamento. Nonostante le comunità energetiche rappresentino un'importante innovazione di sistema e di mercato con notevoli vantaggi a livello aggregato (per il sistema elettrico e per i cittadini), difficilmente potranno diffondersi attraverso processo trainato dal basso.

Affinché questo tipo di comunità possa svilupparsi e sortire gli effetti desiderati è fondamentale procedere alla definizione di una normativa e di una regolazione della materia stabile, alla diffusione delle tecnologie e delle *best practice* (presenti anche sul territorio nazionale), alla semplificazione delle modalità di reperimento dei fondi e alla sostenibilità/economicità degli interventi anche attraverso la creazione di una cultura dell'energia ormai inevitabile per i consumatori, anche in vista della prossima definitiva apertura del mercati energetici (attualmente prevista, secondo l'ultima versione del c.d. "Ddl Concorrenza", per la metà del 2019).

5.2.1. Progetto WiseGRID

Progetto da 17,6 Milioni di euro in gran parte finanziato nell'ambito del programma Horizon 20-20, WiseGRID è nato con l'obiettivo di creare una vera comunità energetica, nella quale consumatori, *prosumer* e cittadini possano condividere una stessa produzione locale di energia distribuita, da fonti

rinnovabili. L'iniziativa mira a una situazione ottimale *win-win* per la rete e per i consumatori sfruttando modelli di business sostenibili, raccomandazioni normative e svariate tecnologie (*smart metering*, elettrodomestici *smart*, batterie, veicoli elettrici, ecc).

Riflettendo perfettamente la posizione della Commissione europea che vuole mettere il consumatore al centro del sistema energetico e promuovere comunità energetiche sostenibili, il progetto WiseGRID va ben oltre il potenziamento della figura del *prosumer*. Con un approccio chiaramente incentrato sul consumatore, il progetto vuole fare la differenza sul mercato fornendo strumenti che facilitano la creazione di un mercato aperto all'interno del quale non solo le utenze tradizionali, ma anche attori come le cooperative elettriche e le PMI possano giocare un ruolo attivo, contribuendo così in modo efficace alla transizione verso la democrazia energetica.

Il modello WiseGRID si basa sull'esistenza di una comunità energetica sostenibile – una PMI o un'organizzazione senza scopo di lucro – i cui azionisti o soci cooperano nella generazione, distribuzione, stoccaggio o fornitura di energia da fonti rinnovabili. È necessario che vengano soddisfatte almeno 4 delle seguenti condizioni:

- gli azionisti o i soci sono persone fisiche, enti locali, tra cui i comuni, o piccole e medie imprese che operano nei campi delle energie rinnovabili;
- almeno il 51% degli azionisti o dei soci con diritto di voto del soggetto sono persone fisiche;
- almeno il 51% delle azioni o diritti di partecipazione del soggetto sono di proprietà di membri locali, vale a dire soggetti che rappresentano gli enti pubblici locali e gli interessi socio-economici privati locali, o cittadini che abbiano un interesse diretto nelle attività della comunità e dei suoi impatti;
- almeno il 51% dei seggi nel consiglio di amministrazione o degli organi di gestione dell'ente sono riservati ai membri locali, vale a dire i rappresentanti di enti pubblici locali e interessi locali di tipo socio-economico locali, o cittadini che hanno un interesse diretto nell'attività della comunità e il suo impatto;

- la comunità non ha installato oltre 18 MW di capacità rinnovabile per l'elettricità, riscaldamento e raffreddamento e dei trasporti come media annuale nel precedente di 5 anni.

La sperimentazione WiseGRID sarà avviata in 4 Paesi con differenti condizioni tecniche, climatiche, normative, legislative e sociali (Belgio, Italia, Spagna e Grecia), coinvolgendo più di 1700 utenti, 60 batterie – per un totale di più di 300KWh di capacità installata –, 50 pompe di calore – per un totale di oltre 160kWh di capacità installata –, 180 EV, 40 stazioni di ricarica e più di 70MWh di RES-FV, eolico e idroelettrico.

5.2.2. Esempi di comunità energetiche in Italia

Le cooperative energetiche sono nate per rispondere ad esigenze territoriali. Agricoltori, artigiani, commercianti e imprenditori hanno iniziato ad unirsi, con finalità di auto-aiuto e solidaristiche per dare una risposta concreta alle necessità locali, fornendo alle aree rurali più trascurate l'energia prodotta in autonomia.

Date le caratteristiche orografiche, in Italia le comunità energetiche risultano tanto diffuse che già dal 2010 sono regolate dall'allora Autorità per l'energia elettrica e il gas con la delibera ARG/elt/113/10, attraverso la quale venne istituito il Testo integrato per la regolazione delle cooperative elettriche.

Per via della conformazione territoriale e della conseguente scarsa convenienza a portare l'elettricità nelle vallate montane, l'Alto Adige ha una lunga tradizione di cooperative energetiche, sviluppatasi a partire dal lontano 1921, quando nel Comune di Funes fu costituita la Società elettrica Santa Maddalena con lo scopo di produrre energia elettrica e sfruttarla a beneficio dei soci, con l'intento di incentivare l'economia e promuovere il benessere sul territorio. L'anno successivo nasce la prima vera cooperativa con la centrale idroelettrica di Silves.

Nata nel 1926, E-Werk Prad è una delle realtà nazionali più virtuose sia per il modello di gestione che per gli obiettivi che si propone, perfettamente

in linea con la democratizzazione e la sostenibilità dell'energia tanto ricercate. La cooperativa gestisce la distribuzione di energia elettrica, calore e da alcuni anni anche le tlc in banda larga nel Comune di Prato allo Stelvio. La cooperativa è proprietaria della rete elettrica e di quella termica, gestisce 17 impianti FER che coprono il fabbisogno energetico comunale; solo in rari casi si ricorre alle fonti tradizionali, gas soprattutto (nel 2012 l'1% dell'energia elettrica consumata). La cooperativa gestisce tutta la filiera energetica dalla produzione alla distribuzione e al consumo, garantendo ai soci un risparmio complessivo annuo di circa 1 milione di euro.

I benefici per i cittadini del Comune sono innanzitutto ambientali – dovuti alla riduzione dell'inquinamento e delle emissioni – economici – per via delle prezzi più bassi rispetto alla media nazionale – ed, infine, in termini di sicurezza per via della rete privata; infatti, il Comune di Prato allo Stelvio non è stato interessato dall'interruzione dell'energia elettrica che nel 2003 ha colpito gran parte del territorio nazionale.

Di più recente costituzione (ottobre 2015) e decisamente interessante risulta l'iniziativa *Energia Positiva*, start-up innovativa in forma di cooperativa. In poco più di un anno di lavoro ha raccolto circa mezzo milione di Euro, reinvestito per la creazione del proprio portafoglio di impianti rinnovabili.

Il servizio offerto da *Energia Positiva* al proprio pubblico consiste nel ricercare ed acquistare sul territorio italiano diversi impianti di produzione di energia rinnovabile (fotovoltaica, eolica, idroelettrica) di piccole/medie dimensioni, di taglia tra i 20 e i 200 kWp. Attraverso una piattaforma informatica sviluppata ad hoc, questi impianti vengono suddivisi in quote, per dare la possibilità agli associati di creare in totale autonomia il proprio "impianto rinnovabile virtuale", semplicemente scegliendo e sottoscrivendo le quote disponibili in quel momento sul portale stesso².

Trattandosi di impianti incentivati, il socio avrà diritto a ricevere un rendimento – scontato all'associato direttamente dalla sua utenza energetica – dal suo

2 All'impianto "virtuale" scelto dal socio corrisponde una certa produzione annua di energia pulita in base alla tipologia e al numero di quote in suo possesso (es. 2 quote FTV, 1 Eolico e 3 Idro).

impianto virtuale, in funzione della tipologia e del numero di quote selezionate.

La cooperativa provvederà a gestire e ad anticipare le bollette del socio per tutti gli anni di sua permanenza all'interno dell'iniziativa. Con cadenza annuale poi, l'associato avrà aggiustata la propria posizione, pagando nel caso in cui la cooperativa avesse anticipato di più per le sue bollette rispetto al rendimento maturato dal suo impianto virtuale o ricevendo del denaro in caso contrario.

Obiettivo di *Energia Positiva* è, ovviamente, quello di creare una nuova *community* energetica, più consapevole del proprio ruolo verso un futuro veramente sostenibile, capace non solo di autoprodursi l'energia ma anche di ridurre le spese energetiche, semplicemente condividendo la proprietà e la produzione degli impianti rinnovabili della cooperativa.

5.3. EVOLUZIONE DEL DEMAND SIDE MANAGEMENT TRA IL 2015 E IL 2017

Un comportamento attivo da parte dei consumatori di energia è una delle possibilità considerate per mantenere la rete in equilibrio in un contesto caratterizzato da una crescente quota di produzione variabile. Le caratteristiche tipiche degli impianti di generazione rinnovabili, infatti, rendono sempre maggiore la necessità di un sistema flessibile in grado di far fronte a più o meno improvvisi cambiamenti nella produzione e a squilibri sulla rete.

Sostenuto dai numerosi cambiamenti in atto nel settore energetico e dal progresso tecnologico, l'interesse per il *Demand Side Management* (DSM) è in costante aumento. Lo si desume anche dall'inclusione di tale metodologia di gestione del consumo all'interno della direttiva sull'efficienza energetica³, dei codici di rete e all'interno del pacchetto "*Clean Energy for all Europeans*" del novembre 2016⁴.

La Fig. 5.1 mostra i passi in avanti fatti in Europa rispetto agli anni precedenti. Alcuni Paesi storicamente non aperti al DSM (Estonia, Italia e Spagna) hanno iniziato un'attività di approfondimento per individuarne

il potenziale, anche se i mercati più avanzati e più performanti nello sviluppo della gestione della domanda risultano ancora essere il Belgio, la Finlandia, la Francia, l'Irlanda, il Regno Unito e la Svizzera.

In Francia è in corso di revisione la bozza del decreto che potrebbe modificare il *settlement* finanziario del meccanismo. In Belgio la futura legislazione dovrebbe agevolare la partecipazione della domanda ai mercati, definendo anche il ruolo dell'aggregatore, pur permanendo alcune criticità legate alla misurazione e verifica dei dati, che inibiscono la crescita del DSM. In Irlanda, nel 2018 verranno implementate le nuove direttive per il mercato elettrico che apriranno i mercati – del bilanciamento, all'ingrosso e anche il nuovo mercato della capacità – alla domanda. Nel Regno Unito, come noto, i diversi mercati sono aperti alla partecipazione dei carichi, gli aggregatori indipendenti possono fornire servizi ancillari e partecipare al mercato della capacità, mentre è in corso di definizione la possibilità di partecipazione al mercato all'ingrosso e del bilanciamento. Sussistono anche nel Regno Unito delle questioni relative alla misura e verifica dei dati, alle quali sarà necessario trovare una soluzione quanto prima, affinché il DMS possa prosperare.

Proprio grazie alle innovative disposizioni in termini di misura e verifica dei dati, la Finlandia per prima tra i Paesi del nord ha abilitato gli aggregatori indipendenti ai mercati dei servizi ancillari. Le sperimentazioni proseguiranno nel corso del 2017 per aprire ulteriormente il mercato del bilanciamento agli aggregatori indipendenti.

Austria, Danimarca, Germania, Norvegia, Paesi Bassi e Svezia (che sono indicati in giallo) non risultano ancora perfettamente operativi dal punto di vista dell'apertura dei mercati a causa del sussistere di barriere regolatorie, nonostante parecchi dei mercati di questi Paesi siano in linea di principio aperti al DSM. Austria e Germania stanno lavorando sulla standardizzazione del ruolo dell'aggregatore indipendente. A seguito dell'aggiornamento dei prodotti e dell'apertura del mercato del bilanciamento agli aggregatori indipendenti, la Germania è passata da arancione a giallo in due anni (2015-2017).

³ Direttiva 2012/27/UE.

⁴ *Clean Energy for all European*.

Polonia e Slovenia non hanno effettuato progressi nel campo della regolazione nel biennio considerato, mentre Estonia, Portogallo e Spagna non ammettono la partecipazione della domanda ai mercati. Nonostante risulti ancora in rosso (quindi classificata come un mercato chiuso alla partecipazione della domanda), in Italia la regolazione sta evolvendo verso una progressiva apertura del mercato alla domanda anche attraverso specifici progetti pilota (come descritto all'interno del capitolo sugli accumuli).

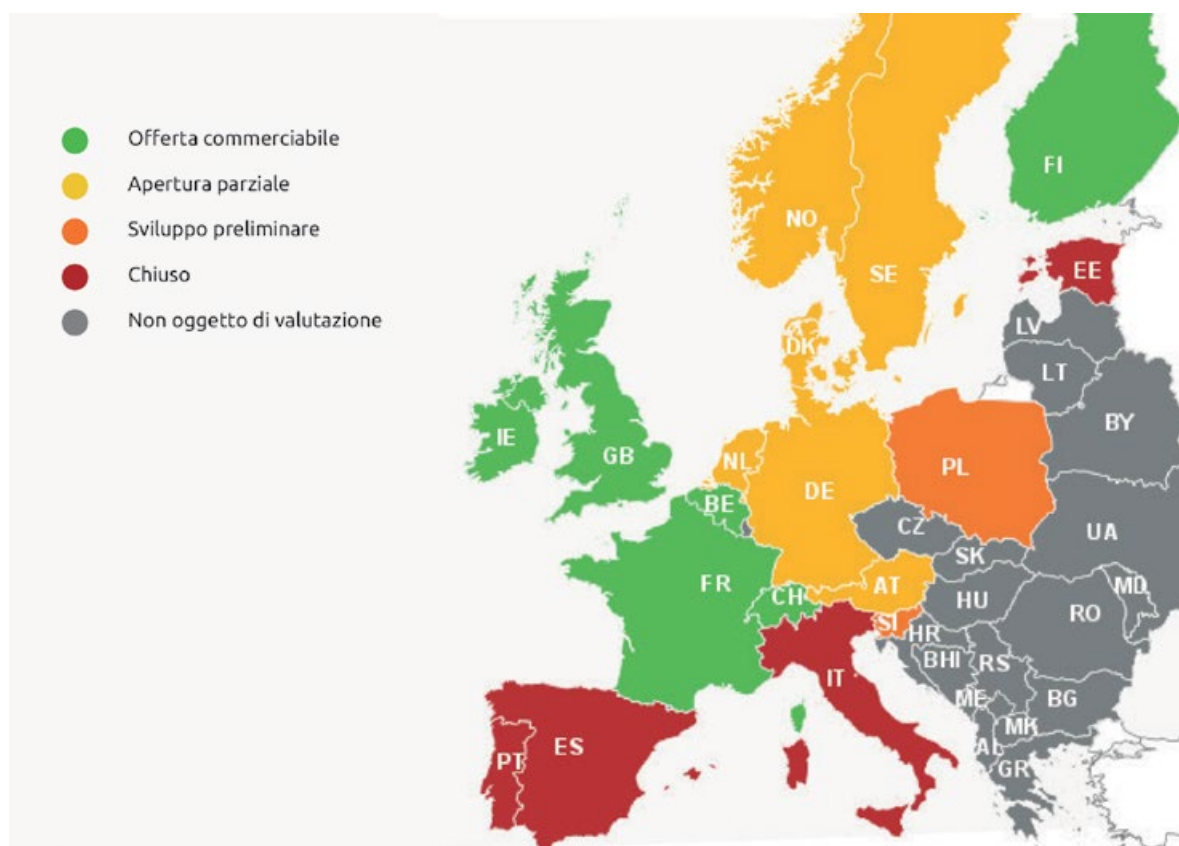
Il fervente interesse per i meccanismi di gestione della domanda è dimostrato anche dal crescente numero di studi che mirano a comprenderne il potenziale del *Demand Side Management* in termini quantitativi.

La partecipazione attiva al mercato elettrico attraverso una gestione dei consumi più coerente con le proprie necessità potrebbe comportare diversi

vantaggi sia ai consumatori che al sistema nel suo complesso. In presenza di mercati competitivi e di un adeguato quadro regolatorio di sostegno, uno studio condotto su tre mercati europei (Francia, Germania, Austria) mostra un risparmio potenziale annuale di 1,6 miliardi di euro (Baker, 2016). La riduzione dei costi potrebbe esser tanto maggiore quanto più aumenti la volatilità dei prezzi e la diffusione della generazione distribuita. Analizzando la relazione tra il consumatore che offre servizi di flessibilità (anche attraverso una terza parte indipendente) ed il fornitore di energia elettrica, emerge una potenziale perdita economica per quest'ultimo a seguito del comportamento più efficiente dei propri clienti. Sarebbe quindi opportuno adottare una visione di lungo periodo e bilanciare la ripartizione di tale risparmio tra imprese e consumatori, anche per evitare l'introduzione in futuro di meccanismi di compensazione amministrati.

Figura 5.1 Il DSM in Europa ad aprile 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati Smart Energy Demand Coalition, 2017



Ulteriori simulazioni effettuate nel sistema elettrico tedesco hanno confermato il ruolo della domanda nel supportare i momenti di picco di richiesta elettrica e stimato un potenziale risparmio annuale fino a diverse centinaia di milioni di euro (Gils, 2015).

Il quadro regolatorio nei diversi Paesi sta evolvendo e alcuni progressi sono stati conseguiti rispetto a solo due anni fa. L'accresciuta cooperazione tra Stati membri è visibile anche attraverso le iniziative di negoziazione transnazionale sui mercati all'ingrosso e del bilanciamento (Smart Energy Demand Coalition, 2017), ma per promuovere efficacemente il DSM nell'Unione e sfruttarne tutti i benefici c'è ancora molto lavoro da fare.

La fornitura di servizi di rete da parte di risorse distribuite implica una maggiore interazione tra i gestori di trasmissione e distribuzione (TSO e DSO), nuove architetture di mercato atte a incorporare in tempo reale le numerose richieste/offerte provenienti dalla domanda (debitamente aggregate) e sistemi ITC avanzati in grado di permettere buona gestione delle risorse flessibili. Il DSO potrebbe da un lato attivare risorse per funzioni locali (ad esempio, gestione delle congestioni), dall'altro funzionare come collettore di servizi per l'intero sistema, coordinandosi con il TSO. È importante risolvere adeguatamente la questione del coordinamento e della responsabilità da attribuire ai diversi gestori (soprattutto di distribuzione) in modo che la gestione del sistema nel suo complesso risulti ottimale. Inoltre, dovendo essere il DSO un soggetto neutrale, facilitatore del mercato, risulta necessario potenziare gli obblighi di *unbundling* (ACER/CEER, 2017).

5.3.1. Potenziale impatto della digitalizzazione sul settore energetico

Come si vedrà approfonditamente in seguito nel capitolo 8, le tecnologie digitali sono l'elemento caratterizzante il XXI secolo. Rientrando in ogni aspetto del vivere quotidiano, hanno comportato una radicale trasformazione delle aspettative dei clienti anche nei confronti di tutti quei servizi tradizionalmente "pubblici", come sanità, trasporti ed energia.

Oggi il consumatore energetico incomincia ad aspettarsi probabilmente, oltre alla fornitura del servizio, prestazioni di alta qualità, personalizzate e accessibili in ogni momento (24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana) e in ogni luogo, anche attraverso i *social media* e le *app*. In Europa la diffusione dei contatori intelligenti e delle tecnologie correlate sta generando (e sempre più in futuro) grandi quantità di dati e informazioni che supportano lo sviluppo di tali servizi personalizzati, in grado di aumentare la soddisfazione dei clienti finali.

La digitalizzazione è entrata a far parte del settore energetico ormai da diverso tempo (attraverso simulazioni, previsioni sui mercati, ma anche pianificazione e monitoraggio delle reti), permettendo alle imprese di migliorare la qualità del servizio e di ridurre i propri costi.

Il potenziale in termini di creazione del valore proveniente dalla digitalizzazione è pari a 1,3 bilioni⁵ di dollari a livello globale nel periodo compreso tra il 2016 e il 2025 per l'industria elettrica (Accenture, 2016) e a poco più di 2 bilioni di dollari per la società in generale⁶ (Fig. 5.2).

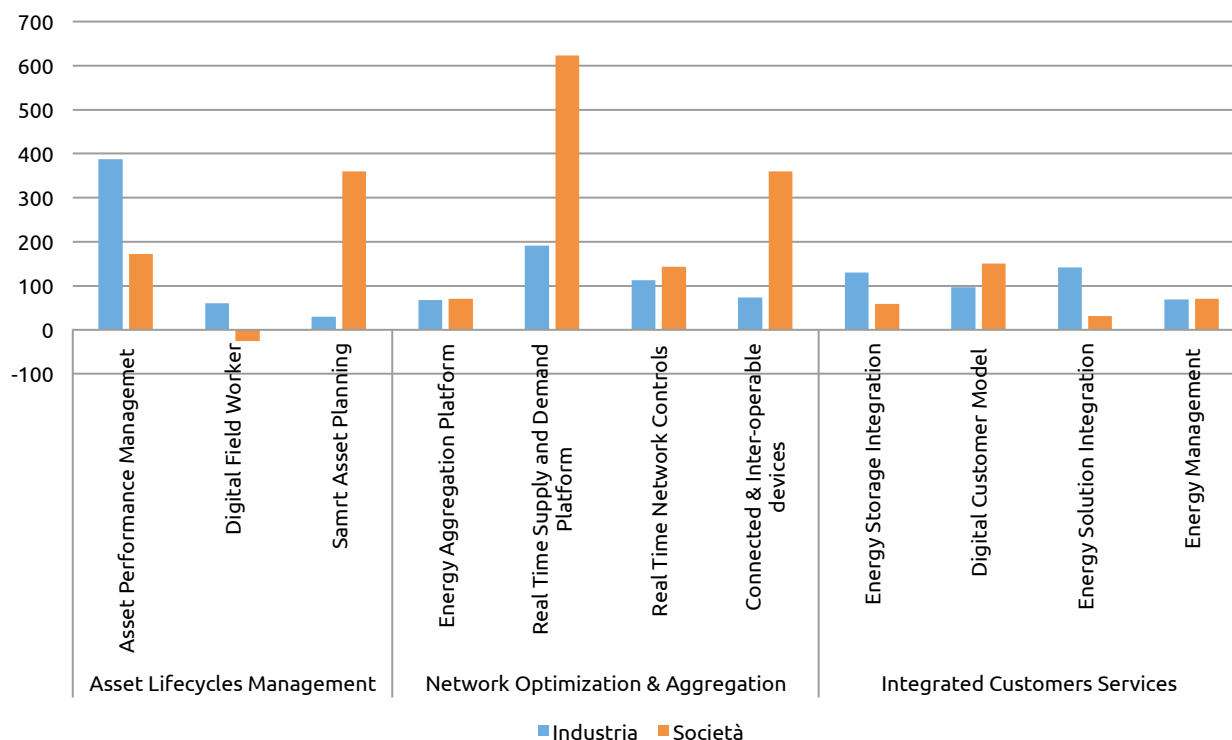
Il potenziale valore generato a livello di rete anche tramite misure di *Demand Side Management* risulta essere particolarmente interessante. Le piattaforme di gestione della domanda in tempo reale dovrebbero essere nei prossimi anni l'iniziativa digitale più promettente per la società (623 miliardi di dollari), rappresentando il 52% del valore potenziale generato da iniziative di ottimizzazione e aggregazione

5 Bilione italiano, mille miliardi (10^{12}).

6 Il valore generato per la società, include: i potenziali guadagni per i consumatori (risparmi economici, tempo, sconti, ecc), per la società (anche in termini di creazione posti di lavoro) e per l'ambiente (riduzione delle emissioni).

Figura 5.2 Valore potenziale derivante dal digitale a livello globale 2016-2025 (miliardi di dollari)

Fonte: Elaborazione I-Com su dati Accenture 2016



sulla rete e il 30% del valore potenziale totale generato per la società.

Per quanto riguarda le imprese elettriche, i migliori risultati potenziali dovrebbero provenire dall'*asset performance management* (387 miliardi di dollari) che rappresenta il 28% del totale potenziale valore generato per le industrie, seguito dalle piattaforme di gestione della domanda in *real time* (191 miliardi) con il 14%.

Gli impatti sociali ed economici della digitalizzazione sono consistenti e aumenteranno in futuro. Se da un lato è chiaro che la tecnologia sta modificando l'industria e il modo di fare business, dall'altro bisognerà comprendere pienamente l'effetto che avrà sulle aspettative dei clienti e in che modo la regolazione settoriale sarà in grado di assecondare il cambiamento, senza venir meno alle esigenze di tutela dei consumatori. Imprese e Governi dovranno lavorare insieme per "sbloccare" l'enorme potenziale che la quarta rivoluzione industriale porta con sé.

5.4. FORME DI FINANZIAMENTO INNOVATIVE

Ci troviamo dunque in un contesto nuovo e senz'altro prodromico a servizi e approcci diversi da quelli del passato. Non manca, infatti, lo spazio per nuove o innovate forme di consumo condiviso, che in Italia muovono da esperienze storiche e peculiari come le cooperative elettriche. Al contempo, dal lato dell'offerta, emergono possibilità di partecipazione diretta agli investimenti per la generazione di energia e per altri progetti.

5.4.1. Energy Crowdfunding

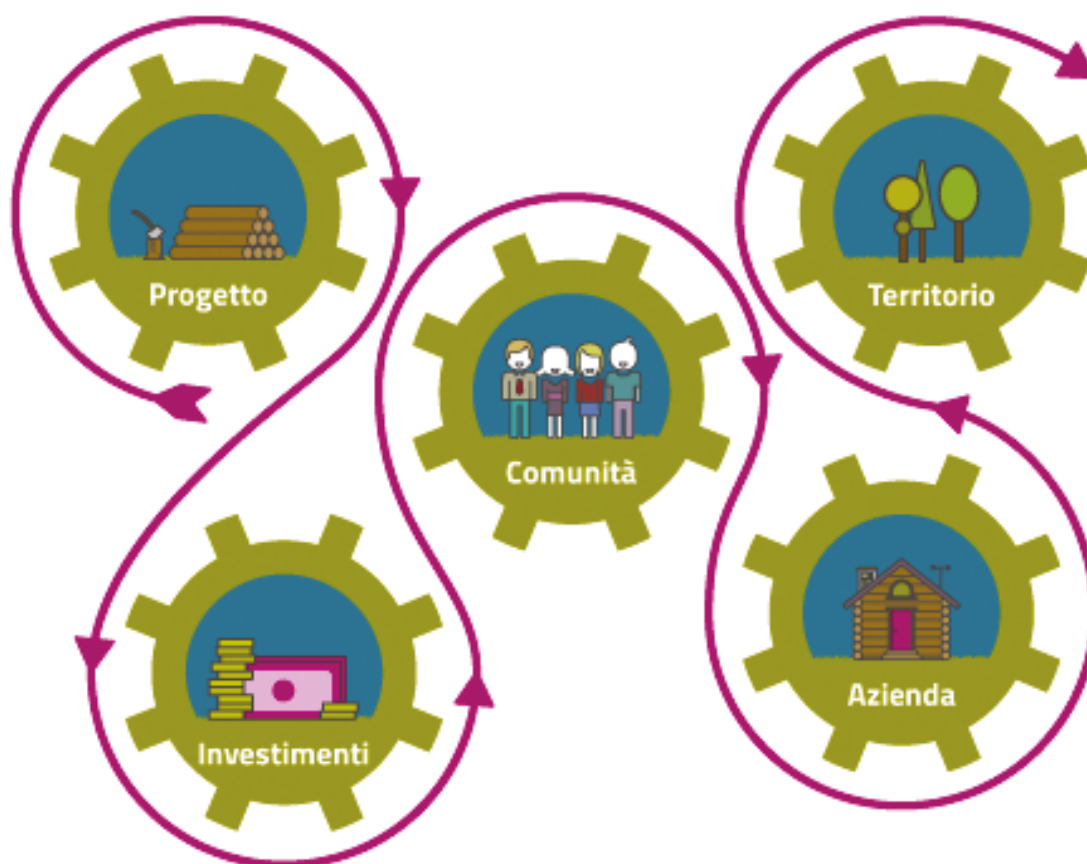
Il *crowdfunding* (dall'inglese *crowd*, folla, e *funding*, finanziamento) è emerso nel corso della crisi finanziaria del 2008 come risposta alla difficoltà crescente di progetti e imprese nell'attivare credito attraverso canali di finanziamento tradizionali. È una forma innovativa di finanziamento che

permette a un progetto, una causa o un'iniziativa imprenditoriale di raccogliere fondi tramite internet di cui avevamo già dato conto nell'edizione 2015 del Rapporto. La raccolta viene realizzata su piattaforme web che permettono di rendere pubbliche e condividere informazioni sul progetto e di raccogliere a costi molto bassi quote di finanziamento da un ampio numero di soggetti interessati. Le piattaforme di *crowdfunding* non sono quindi solo dei siti web che facilitano l'incontro tra la domanda e offerta di finanziamento, bensì anche potenti mezzi di comunicazione e di aggregazione di interessi condivisi. In quanto tali, potrebbero diventare dei forti amplificatori di modelli partecipativi e di azionariato diffuso anche nel settore energetico (Candelise, 2015).

Il *crowdfunding* è in forte espansione e sta riscuotendo crescente interesse da parte dei cittadini e delle istituzioni: la Commissione europea ha individuato nel *crowdfunding* uno strumento di accesso al capitale per le PMI (Commissione Europea, 2015, Commissione Europea, 2014), mentre ha un buon potenziale nei Paesi in via di sviluppo (World Bank, 2013). Il *crowdfunding* nel settore energetico (in particolare per il finanziamento di impianti di generazione distribuita e misure di efficienza energetica) merita attenzione proprio perché si tratta di un settore caratterizzato da alta redditività e da una forte connessione con il territorio. In tale contesto, l'*equity crowdfunding*⁷, che si verifica quando il privato che finanzia diventa socio di una impresa nascente, può, in particolare, rappresentare una risposta alla

Figura 5.3 Rappresentazione grafica dell'*equity crowdfunding*

Fonte: Ecomill



⁷ A stesura di quest'edizione Rapporto ormai ultimata, si è appreso l'avvio di un'interessante iniziativa di equity crowdfunding nel settore energetico: si tratta di Green Energy Storage - azienda italiana specializzata nelle batterie organiche - che in 10 ore ha raggiunto l'obiettivo massimo di raccolta prefissato (1 ora e 55 minuti per raggiungere l'obiettivo minimo).

Tabella 5.1 Crowdfunding nel settore energetico in Europa e USA

Fonte: Crowdfunding in the energy sector: a smart financing and empowering tool for citizens and communities?, 2016

Paesi	Numero di progetti	Denaro raccolto in €	Raccolta media per progetto (€)	Rendimento medio (%)	Numero di piattaforme
Francia	23	1.691.990	73.565	4,21	3
Germania	87	11.148.740	128.146	5,53	6
Stati Uniti	98	12.406.537	126.597	6,29	8
Paesi Bassi	49	20.364.614	415.604	5,58	4
Regno Unito	121	118.234.845	977.147	7,36	5

domanda di forme di azionariato attivo e *public engagement* nel settore.

Uno strumento di sicuro interesse per una società che intende investire in rinnovabili ed efficienza energetica (sia essa promossa da un gruppo di cittadini così come da un operatore privato). Esso ha infatti il potenziale di:

- minimizzare i fenomeni NYMBY;
- valorizzare e massimizzare le ricadute economiche sul territorio;
- innescare processi partecipativi;
- ridurre il rischio legato all'approvvigionamento locale (in particolare nel settore delle biomasse);
- garantire un migliore dimensionamento dell'intervento sul fabbisogno locale.

Il *crowdfunding* nel settore energetico trae origine dalle numerose iniziative europee di azionariato diffuso, comunità energetiche e democratizzazione del settore. In Europa, dove è nato nel 2012 e dove più numerosi sono i progetti, e USA esistono diverse piattaforme dedicate al settore energetico.

Negli Usa sono già attive 8 piattaforme di *crowdfunding* per le rinnovabili, mentre in Europa, Germania, Regno Unito e Paesi Bassi sono i Paesi più attivi (Candelise, 2016).

5.4.2. Fondazioni di comunità

Tra le possibilità di partecipazione alla produzione di energia da parte dei consumatori andrebbe anche considerato il possibile ruolo della finanza a impatto sociale. Quest'ultima, infatti, può avere un ruolo

rilevante per il riavvio del ciclo economico e per la tutela e la valorizzazione dei beni pubblici e dei beni comuni. Anche perché un aspetto qualificante che distingue la finanza a impatto sociale da quella tradizionale è la non incidentale volontarietà di generare un effetto positivo quantificabile a livello sociale e ambientale. I nuovi strumenti di finanza a impatto sociale sono caratterizzati dalla capacità di considerare l'investimento rispetto a una logica che mette sullo stesso livello la natura economica e quella sociale dell'iniziativa, in modo da favorire interventi economicamente sostenibili nel tempo, in grado anche di creare vantaggi per il territorio e per le comunità. Una sorta di terza via che si trova tra la finanza e la filantropia. Un mercato ibrido che coinvolge intermediari finanziari ed enti locali, PMI e grandi imprese, organizzazioni non profit e società civile e che, oltre all'*equity crowdfunding*, offre numerosi altri possibili strumenti quali: i *social bond* e *social impact bond* (SIB), *Social venture capital* (SVC) e *Venture Philanthropy*, *Impact Investing*, *Grant*, micro-finanza e micro-credito; tutti accomunati da un coinvolgimento (più o meno) diretto dei territori e di coloro che li abitano. L'essere o il poter essere parte (vera e propria) del territorio pone le fonti rinnovabili in una condizione di straordinarietà che permette loro margini di azione e creazione di valore anche al di fuori dei canonici confini del mercato. Un esempio in tal senso è quello delle fondazioni di comunità. Si tratta di realtà nate negli Stati Uniti (*community foundations*) nella seconda metà degli anni '10 del secolo scorso, ma ormai presenti da diversi anni anche nel nostro Paese, in gran parte al Nord, ma recentemente diffusesi anche nel Mezzogiorno.

Obiettivo delle fondazioni di comunità è migliorare la qualità della vita della comunità stessa, riunendo i soggetti più rappresentativi (associazioni, privati cittadini, istituzioni, operatori economici e sociali). Si tratta di enti di erogazione che, tra l'altro, assicurano importanti contributi alle organizzazioni non profit presenti sul territorio, sostenendone gli interventi e favorendo la produzione di servizi in risposta ai diversi bisogni emergenti all'interno della comunità stessa. Le fondazioni dispongono di un proprio patrimonio, costituito grazie alle donazioni e altre liberalità provenienti dalla società civile, che viene investito per sostenere i progetti più interessanti presenti sul territorio. Di progetti riguardanti le energie rinnovabili con coinvolgimento diretto di fondazioni di comunità ce ne sono già stati diversi, sia all'estero che in Italia. Per quanto riguarda il nostro Paese merita, certamente, una menzione la Fondazione di Comunità di Messina, che, coerente con la propria visione economica, ha investito fra il 2010 e il 2013 circa 6 milioni di euro per creare un parco di energie rinnovabili dal sole, dal vento e dal mare, ricco di prototipi, ma reso economicamente efficiente mediante l'utilizzo, in modo prevalente, di tecnologie mature. Come va sottolineato che le fondazioni di comunità non si limitano ad attrarre e canalizzare risorse economico-finanziarie, ma posseggono le capacità per aggregare competenze, conoscenze e capacità dei diversi attori sociali presenti sui territori in cui operano. Esse, in conclusione, fungono contemporaneamente da intermediari finanziari e da catalizzatori sociali, caratteristica che le rende capaci di mettere in circolo numerose risorse economiche e umane presenti all'interno della comunità locale, che altrimenti rimarrebbero inutilizzate.

5.5. L'EFFICIENZA ENERGETICA PARTECIPATA*

Dal momento che l'80% della popolazione europea vive in aree urbane, per promuovere realmente la sostenibilità è necessario partire dalle città e cercare di gestirle in modo intelligente, guidando l'ecosistema urbano verso l'equilibrio. In quest'ottica nasce e si sviluppa il progetto Erasmus Plus SMACC – "SMARt City Coaching, multi-stakeholder training concepts for the city of the future"; il progetto si concentra sulla formazione di "smart coaches", al fine di sviluppare città in grado di garantire un benessere urbano e sostenibile per i suoi abitanti.

Le iniziative Smart City e i progetti correlati sono diventati sempre più importanti in tutta Europa per diversi motivi:

- far fronte alle sfide del cambiamento climatico, dell'urbanizzazione e alle tendenze demografiche;
- aumentare l'efficienza energetica e delle risorse nelle regioni urbane;
- trovare soluzioni innovative per la mobilità urbana sostenibile.

I precedenti progetti di Smart City si sono generalmente concentrati sulle innovazioni tecniche (tecnologie urbane verdi, ICT, ecc.) e sono spesso guidati da investitori e interessi tecnologici globali; questo approccio esclude altri attori urbani che svolgono un ruolo cruciale per la qualità dei risultati e la possibilità di implementare soluzioni in grado di rispondere alle attuali sfide urbane. L'iniziativa SMACC è stata sviluppata da un partenariato europeo, appositamente istituito allo scopo di attuare il progetto. Si tratta di 7 attori, provenienti da 6 diversi paesi europei: Nerosubianco (capofila) e CRAVEB (Consorzio Scientifico per la Ricerca Industriale e Ingegneria, Università degli studi di Napoli Parthenope) in Italia, Pannon Business Association Network in Ungheria, la Camera di Commercio e dell'Industria Serba, StadtLABOR Graz Innovationen für urbane Lebensqualität per l'Austria, Militos Consulting SA in Grecia, NHL Hogeschool nei Paesi Bassi. Per implementare e sviluppare in maniera efficace le città intelligenti è importante affrontare le

* Chiara Vassillo

innovazioni sociali e collaborare con tutti gli *stakeholder*, creando nuove forme di collaborazione e nuovi strumenti innovativi in grado di migliorare la qualità della vita urbana. Il progetto SMACC cambia la modalità di approccio comune e coinvolge i più importanti gruppi di attori urbani della città sostenibile, quali:

- i decisori nelle amministrazioni pubbliche e nelle imprese, in ambito scientifico e nella ricerca;
- le ONG;
- i cittadini e le organizzazioni della società civile.

Il progetto, nella sua fase conclusiva, si concentra su tre pilastri fondamentali:

- *smart people*, ovvero i cittadini che sono consapevoli della loro impronta ecologica e attuando dei comportamenti virtuosi possono contribuire in maniera significativa alla protezione delle risorse naturali e alla sostenibilità;
- *smart enterprises*, ovvero imprese intelligenti che ridefiniscono le loro strategie *smart* al fine di rendere le loro imprese sempre più responsabili sia sul piano sociale che ambientale;
- *smart governance*, ovvero amministrazioni intelligenti, che si concentrano su processi di comunicazione e condivisione di conoscenze; coinvolgendo tutti gli *stakeholder* e sviluppando politiche in grado di implementare progetti innovativi e in grado di garantire il benessere urbano.

Nell'ambito di questo progetto sono gemmate diverse iniziative, tra le quali i *Laboratori di Benessere Urbano*, momenti di incontro tra diversi gruppi di portatori di interesse, riuniti attorno a un tavolo per trovare soluzioni *smart* per la propria città e per attuare alcune politiche in grado di migliorare la qualità della vita dei cittadini e della città stessa.

Durante questi momenti di incontro è stato possibile intervistare e ascoltare i cittadini su tematiche interessanti, quali efficienza energetica, trasporti sostenibili e la qualità della filiera alimentare a Napoli e in Regione Campania. Grazie alla collaborazione tra i diversi gruppi di portatori di interesse, che hanno partecipato ai laboratori di Benessere Urbano, è appena partito un nuovo progetto europeo, DOMINO, che coinvolge WWF Italia e Anea (Agenzia

Napoletana Energia e Ambiente) come partner italiani e numerosi partner europei (Adelphi Research Institute – Germany, Plugwise B.V – The Netherlands; Arctic SPRL – Belgium, Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement – Belgium; Energy Agency of Plovdiv Association – Bulgaria). DOMINO intende coinvolgere in modo innovativo tutti gli *stakeholder*, al fine di renderli partecipi in una prova pratica sull'efficienza energetica. Il progetto prevede la partecipazione di più di 1.200 famiglie della città metropolitana di Napoli e 4.000 famiglie a livello europeo (Berlino, Bruxelles). Grazie all'utilizzo di adattatori e spine "intelligenti" (*sub metering*), le famiglie misureranno il consumo di elettricità dei loro apparecchi e cercheranno di ridurre i costi della loro bolletta elettrica e delle emissioni inquinanti. I partecipanti che ottengono il massimo risparmio energetico saranno ricompensati simbolicamente. Sono coinvolte famiglie con un minimo di 2 persone, che vivono nella provincia di Napoli, associazioni ambientaliste, associazioni professionali, scuole, università, che si impegnano a promuovere la partecipazione di almeno 5 associati, membri, studenti e famiglie. L'obiettivo è un risparmio energetico di circa il 10% per ogni famiglia ed un aumento di consapevolezza che possa condurre, in futuro, ad un uso più efficiente e sostenibile degli elettrodomestici già in uso.

5.6. CONSIDERAZIONI FINALI

Negli ultimi anni anche il mondo dell'energia, e dell'energia elettrica in particolare, è cambiato con una velocità neppure ipotizzabile fino a pochi anni fa. Spinti anche dalla flessione dei consumi, i cambiamenti sono stati tanto rapidi quanto profondi: sia lato offerta, con le nuove rinnovabili che hanno guadagnato rapidamente terreno, sia lato domanda, con i consumatori che chiedono servizi diversi più innovativi rispetto al passato, anche grazie alla diffusione della produzione su piccola scala e alla liberalizzazione dell'attività di vendita.

I *business model* tradizionali sono destinati a cambiare in fretta, anche perché non mancano le innovazioni

tecnologiche (come lo *storage*) e di mercato (dall'aggregazione della produzione da rinnovabili alle misure di flessibilità e gestione della domanda).

Ne deriva un mondo nuovo, dove tra i protagonisti certi c'è l'*utility energetica*, che dovrà saper dare nuova vita il proprio il proprio *modus operandi*. Dovrà produrre, infatti, ancor più energia da fonti rinnovabili, cominciando con il valorizzare al meglio gli attuali siti produttivi (paradigmatico in tal senso è il caso dell'eolico). Non piccolo, inoltre, sarà il contributo dell'*utility* nell'abilitare le tecnologie e gli strumenti che caratterizzeranno le modalità di interazione con i consumatori (*demand side management*) e le abitazioni del prossimo futuro (*home management*).

Sarà inoltre fondamentale rinnovare il rapporto con il territorio. La produzione da fonti rinnovabili, infatti, oltre a garantire una presenza industriale sul territorio stesso – contribuisce anche economicamente allo sviluppo locale. La produzione distribuita è sempre più diffusa, anche presso le singole abitazioni; tanto che in tutti i comuni italiani ormai vi è almeno un impianto che produce energia verde (Sileo, 2016).

La fine della stagione della grande incentivazione

genera chiaramente ricadute sul territorio, che potrà esser chiamato a partecipare anche direttamente all'investimento in fonti rinnovabili, grazie a nuovi strumenti (quali l'*equity crowdfunding* o le fondazioni di comunità) e potrà beneficiare di nuovi mezzi e apparecchiature che lo renderanno sempre più *smart*.

Di grande interesse, inoltre, le comunità energetiche, fenomeno nato in Germania e successivamente diffusosi in Belgio, Francia e Spagna. Come si è visto, anche se in Italia stenta ancora ad esprimere le sue grandi potenzialità, rappresenta pur sempre una realtà interessante. La sfida più grande consiste nel mettere sul mercato una serie di soluzioni tese ad aumentare l'intelligenza, la stabilità e la sicurezza di una rete energetica europea, che preveda un uso avanzato delle tecnologie di stoccaggio da parte dei consumatori e un significativo aumento della quota delle FER. Nell'ambito della democratizzazione del sistema energetico, la trasformazione delle reti riveste un ruolo estremamente importante per ridurre la complessità del sistema e favorire la partecipazione dei cittadini, delle cooperative e lo sviluppo della *governance* partecipativa.

CAPITOLO 6

L'innovazione dei processi
decisionali: verso un
dibattito pubblico italiano

6.1. INTRODUZIONE

Nell'ordinamento italiano, pur essendo spesso evocati, mancano strumenti di democrazia di prossimità o partecipativa presenti in diversi ordinamenti esteri.

Eppure da diverso tempo e da molte parti si lamenta troppa lentezza e (ben) poca efficacia in relazione agli *iter* autorizzativi di opere infrastrutturali e di impianti di produzione. A nulla sono valsi i numerosi e urgenti tentativi volti a risolvere la questione, a partire da leggi sblocca centrali e commissari sblocca impianti. Così come non ha avuto successo il recente tentativo di riforma della Costituzione; grande parte dell'elevato livello di scontro tra centro e periferia, infatti, è stata attribuita al Titolo V della Costituzione riformato nel 2001 con l'assegnazione di una serie di competenze legislative, tra cui l'energia, in concorrenza tra Stato e Regioni.

Eppure, l'Italia ha bisogno di percorsi autorizzativi più efficaci, senz'altro utili in relazione alla necessità di incrementare 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 del Rapporto, che quest'anno indaghiamo in relazione a quella che potrebbe essere la specifica declinazione italiana.

6.2. NUOVE MODALITÀ DI PARTECIPAZIONE E FORMAZIONE DEL CONSENSO. LA DEMOCRAZIA DELIBERATIVA

La partecipazione alla *governance* pubblica costituisce un tema centrale nel dibattito politico e programmatico, nazionale e sovranazionale, sullo sviluppo sostenibile. In questo scenario, è pacificamente riconosciuto l'apporto fondamentale che il coinvolgimento attivo dei cittadini può offrire per migliorare la qualità dei processi decisionali pubblici. Assistiamo tuttavia alla ricerca e all'affermazione di forme (e modalità) rinnovate di partecipazione alle scelte pubbliche.

I cittadini tendono a partecipare in forme diverse, rispetto a qualche decennio fa. I meccanismi della rappresentanza sono cambiati: il declino dei (tradizionali) partiti di massa e la crisi di legittimazione (in termini di prestigio e affidabilità) del ceto politico, costituiscono fenomeni di tutt'evidenza e comportano lo spostamento del consenso (verso forme rappresentative e personalità) differenti dal passato. Associazioni, movimenti, comitati (in sintesi, la cosiddetta società civile) riescono a intercettare sempre più le istanze partecipative, a scapito dei soggetti politici tradizionali.

Il declino della partecipazione – almeno, nella tradizionale forma della democrazia rappresentativa – ci pone innanzi al tema di definire e sviluppare forme nuove di intervento alla *res publica*.

Gli studiosi di questi argomenti hanno coniato, a tale riguardo, la formula di "*democrazia partecipativa*" per indicare, appunto, quelle forme partecipative che non si limitano all'esercizio dell'elettorato attivo e passivo, né alla (sola) adesione a partiti politici e associazioni (Pazé, 2013).

Talvolta, queste nuove esperienze sono state codificate sotto la formula di "*democrazia deliberativa*", ponendosi l'accento sulla centralità che assumerebbe il momento della discussione informata (dal termine inglese *deliberation*).

Sull'opportunità di distinguere tra democrazia partecipativa e deliberativa, e sui criteri più appropriati per farlo, non c'è pieno accordo tra gli esperti.

Secondo alcuni, l'appellativo "democrazia partecipativa" andrebbe riservato agli strumenti finalizzati ad allargare la cerchia di coloro che prendono parte alle decisioni collettive, senza indicare specifiche metodologie di interazione fra gli attori coinvolti.

Viceversa, la formula "democrazia deliberativa" sarebbe riferita alle specifiche modalità di interazione che mirano a migliorare la qualità delle scelte, attraverso la promozione di un confronto informato all'interno di gruppi (e con la moderazione di esperti e facilitatori). In tali contesti, gli attori sono chiamati a sostenere le proprie posizioni, attraverso il confronto di argomentazioni razionali ed evidenze fattuali comunicabili a tutti gli interlocutori (Bobbio, 2010; Raffini, 2011).

La pratica deliberativa può rivelarsi appropriata per affrontare le sfide poste dall'innovazione tecnico-scientifica: infatti, simile metodologia può consentire che il dibattito su tali argomenti non scada in una mera (e sistematica) contrapposizione di interessi ma, all'inverso, si traduca in processi di discussione e argomentazione, fondati sul confronto sistematico (e costruttivo) tra le ragioni in campo (Éupolis Lombardia, 2014).

6.3. VERSO NUOVE FORME DI AZIONE AMMINISTRATIVA

I fenomeni (sommariamente) descritti nel paragrafo precedente hanno reso consapevoli le Istituzioni Pubbliche circa la necessità d'introdurre forme nuove di raccordo e dialogo con i cittadini, alla ricerca di canali innovativi di mediazione tra il ceto politico-amministrativo e i nuovi soggetti collettivi (che sempre più si rivelano in grado di intercettare la partecipazione sociale e politica).

È stata avvertita quindi la necessità di sperimentare strumenti innovativi che attribuissero agli amministratori (specie, ma non solo, quelli locali), anziché il tradizionale ruolo del "decisore solitario", il compito di essere i registi di inedite forme di governo del territorio, a carattere allargato (Vicari, 2001; Bobbio, 2002).

Un impulso in tal senso discende dalla riforma del Titolo V della parte II della Costituzione (Legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3): infatti, il novellato

art. 118 Cost. ha posto una forte enfasi sul principio di sussidiarietà nella duplice articolazione della sussidiarietà sia verticale (la devoluzione di poteri verso i livelli amministrativi più vicini ai cittadini: comma 1), sia orizzontale (la promozione di forme di esercizio dell'attività amministrazione condivisa tra Istituzioni, soggetti privati e terzo settore: comma 4).

Il rinnovato ruolo della cittadinanza si colloca pertanto all'interno del processo (più generale) di riforma della Pubblica Amministrazione, che ha attribuito un ruolo fondamentale agli Enti locali.

Si tratta – è bene subito dirlo – di un'evoluzione normativa relativamente recente, in corso di attuazione e i cui risultati devono essere ancora adeguatamente approfonditi e valutati.

Invero, la partecipazione pubblica ai processi decisionali è tuttora incerta, almeno in termini di valutazione circa la sua effettiva efficacia nella *governance* dello sviluppo sostenibile.

È evidente il rischio che la partecipazione pubblica si concentri sul raggiungimento di un consenso tra (i soli) attori che condividono i medesimi valori e cercano gli stessi risultati: ad esempio, esperienze come i "Piani strategici" e i "Patti territoriali" non si sono discostate dai tradizionali strumenti di concertazione, rivolgendosi principalmente alla partecipazione degli *stakeholder*. Il coinvolgimento è risultato selettivo e ha intercettato i portatori di interesse, ma non i cittadini comuni (Raffini, 2011).

Malgrado tali criticità, l'adozione di approcci partecipati alle scelte pubbliche rimane uno strumento utile, e per certi versi necessario e indispensabile in società sempre più complesse e articolate, per avvenire all'implementazione di scelte complesse quali sono quelle relative alla realizzazione di progetti/opere dotate di impatti significativi sull'ambiente e sulla gestione del territorio.

Rimane imprescindibile l'attenta valutazione degli obiettivi da perseguire e del contesto normativo e istituzionale, al fine di individuare gli strumenti e le procedure più adeguati ed efficaci.

Il buon esito di un processo decisionale partecipato – nella misura in cui prevede il coinvolgimento di istituzioni, imprese, associazioni, ma soprattutto di

cittadini nell'impegno congiunto per soluzioni efficaci e condivise – deve quindi accompagnarsi a un'effettiva volontà di cambiamento, e di coinvolgimento, da parte dei cittadini stessi.

La democrazia deliberativa deve concretarsi in modalità operative che permettano ai cittadini di dialogare secondo principi di chiarezza, esaustività e inclusione, con l'obiettivo di valutare e ponderare i pro e i contro di una determinata opzione (come, ad esempio, la realizzazione di nuovi impianti di trattamento dei rifiuti, di nuove infrastrutture viarie, di nuove centrali, ecc.).

Al contempo, simili strumenti richiedono la presenza di figure di "professionisti esperti della partecipazione" che intervengano nei processi non quali meri portatori di conoscenze sul tema oggetto del confronto, bensì apportandovi le migliori tecniche per favorire il contributo attivo di tutti i soggetti interessati e competenti sul tema.

6.4. LE OPPOSIZIONI LOCALI ALLA REALIZZAZIONE DI NUOVE INFRASTRUTTURE. POSSIBILI RIMEDI?

Il coinvolgimento (attivo e informato) dei cittadini può costituire quindi un rimedio alle difficoltà che le istituzioni pubbliche sono solite incontrare nell'attività di pianificazione, programmazione e realizzazione delle grandi opere, in particolare se infrastrutturali. Simili difficoltà rappresentano una costante in tutte le realtà democratiche. Nel nostro Paese, tuttavia, il fenomeno ha assunto sovente i contorni della vera e propria rivolta sociale: a tal proposito, rimane esemplare l'esperienza della realizzazione di infrastrutture connesse all'energia elettro-nucleare.

I fatti sono noti: a metà degli anni '70, su impulso dell'allora ministro per l'Industria, l'Italia tentò di realizzare un piano di costruzione di una decina di centrali nucleari sparse per il Paese. Il progetto s'infranse ben presto contro un vasto movimento di opposizione, locale e nazionale; a mettere definitivamente la parola fine a queste ambizioni, provvide poi il *referendum* del 1987.

Il successivo tentativo di situare un deposito dei rifiuti radioattivi in Basilicata (nel 2003) ha prodotto dinamiche ed esiti simili (Di Martino e Sileo, 2010). Anche il recente tentativo di individuare e localizzare un impianto di stoccaggio dei rifiuti radioattivi si sta scontrando con analoghe difficoltà: per l'ennesima volta, da più parti si è levata la voce di protesta di quanti sostengono la necessità di addivenire a scelte collettive condivise *con* la società, anziché imposte *sulla* società.

In termini più ampi, possiamo osservare che la conflittualità è connaturata nella natura stessa delle decisioni di *localizzazione* e *realizzazione* delle infrastrutture. Si tratta invero di processi decisionali che sono contraddistinti da innegabili (e ineliminabili?) elementi di problematicità, derivanti da: una distribuzione asimmetrica delle informazioni; il coinvolgimento di una pluralità di soggetti (pubblici e privati) che sono portatori di interessi divergenti; l'inequiva distribuzione dei costi e dei benefici (i progetti caricano costi ed esternalità negative in capo ad alcuni segmenti della popolazione, concentrati territorialmente); la conflittualità nella fase di attuazione.

A tali elementi di complessità si sommano e intrecciano, nel nostro Paese, ulteriori criticità legate alla complessità (e incertezza) del quadro normativo di riferimento e ai tempi del contenzioso giurisdizionale che spesso accompagna tali scelte.

In molti casi, simili problematiche sono state affrontate, sul piano tecnico-giuridico, attraverso misure emergenziali e/o scorciatoie, calate dall'alto: si pensi, ad esempio, agli strumenti delle "leggi sblocca centrali" e dei "commissari *ad acta* sblocca impianti", con l'effetto di incrementare il già elevato livello di conflittualità e contenzioso tra centro e periferia.

Per reagire a tale stato di cose, si è invocata l'opportunità di attuare all'inverso un modello di *governance* "ampliata" o "partecipata", con il dichiarato obiettivo di assicurare trasparenza, legittimazione ed efficacia delle decisioni foriere di significativi impatti sull'innovazione sociale e ambientale.

Ne discende allora la necessità d'implementare strumenti di dialogo *effettivo* e *costruttivo*, che possano affiancare e consolidare l'azione di *policy* finalizzata alla realizzazione di opere e infrastrutture.

Altrettanto chiara è poi l'esigenza che simili strumenti di partecipazione siano mantenuti all'interno di limiti ben definiti, e coerenti con le loro finalità, in modo che possano produrre un contributo utile e non diventino, essi stessi, motivo d'intralcio e confusione.

È fondamentale quindi sviluppare un modello coerente di procedura deliberativa. Il processo deliberativo deve rispettare tempi e procedure prestabiliti: partendo da un'area divergente – dove tutte le opinioni (anche quelle incompatibili) sono prese in considerazione –, si deve tendere verso un'area convergente, in cui la natura e le caratteristiche dell'oggetto in discussione vengano progressivamente specificate (Éupolis Lombardia, 2014).

A prescindere dallo specifico strumento utilizzato, alcune indicazioni di carattere generale devono essere sempre tenute in considerazione quando si pre-dispone e attua una pratica deliberativa:

- la chiarezza sulla natura dell'iniziativa proposta;
- l'attenzione agli aspetti della "comunicazione efficace", affinché i partecipanti al procedimento siano pienamente sensibilizzati sui temi oggetto di deliberazione e abbiano la possibilità di comprendere lo scopo e i benefici della pratica deliberativa;
- un'adeguata formazione di coloro che saranno coinvolti nell'organizzazione e svolgimento dei processi deliberativi;
- la continuità delle pratiche. I processi deliberativi devono essere presi in considerazione non solo in casi di forte conflittualità o aperta protesta: all'inverso, essi devono costituire processi consolidati in grado di favorire un dialogo duraturo tra cittadini, esperti, organizzazioni della società civile e decisori politici (Éupolis Lombardia, 2014).

6.5. PRATICHE DELIBERATIVE, TRASPARENZA E PARTECIPAZIONE: L'ART. 22 DEL CODICE DEGLI APPALTI

Il processo decisionale necessario all'approvazione e alla realizzazione delle grandi opere infrastrutturali è contraddistinto da (comprensibili) complessità, nonché costellato da molte incertezze e ambiguità. Finora, tali opere sono state accompagnate da situazioni di conflitto con le comunità locali.

Attribuire genericamente alle opposizioni delle comunità locali la causa dei ritardi nella realizzazione di alcune opere, tuttavia, può apparire fuorviante e costituire una facile soluzione con cui i responsabili del conflitto (politici, amministrativi e tecnici) cercano di darsi una facile autoassoluzione.

Non c'è ritardo od opera contrastata che non venga etichettata come fenomeno di *NIMBY* (*Not In My Back Yard*): se in alcuni casi ciò può essere corretto, altre volte le cause sono più complesse.

L'esperienza dimostra che – in molti casi – la cosiddetta "*sindrome NIMBY*" è stata piuttosto la reazione all'assenza di momenti e/o processi di effettiva discussione e di dialogo, necessari a gestire il confronto delle opinioni su questioni (oggettivamente) dirimenti come quelle connesse alla realizzazione di infrastrutture.

La vera sfida è far sì che tali processi non si riducano a una contrapposizione degli interessi in campo, ma diano luogo a un confronto sistematico sulle (rispettive) ragioni, attraverso modalità di interazione strutturata e con l'ausilio di tecniche specifiche proprie delle procedure deliberative.

In questo contesto molto complesso e critico, si inserisce la novità introdotta dal "Codice degli appalti" e relativa al "*dibattito pubblico*": da tempo, invero, gli esperti della materia avevano sottolineato la necessità di sviluppare momenti di informazione e dialogo con tutti i portatori di interesse, sulla scia di analoghe esperienze provenienti dal mondo anglosassone e dalla Francia.

Il dibattito pubblico è un istituto tipico dell'ordinamento giuridico francese (*débat public*). Considerato da molti come esempio classico di democrazia deliberativa, il dibattito pubblico costituisce un percorso

di informazione, discussione e confronto su un'opera o una decisione di interesse pubblico, che permette al proponente di far emergere le osservazioni critiche e le proposte sul progetto da parte di una pluralità di soggetti, anche singoli cittadini.

Sono sottoposte al dibattito sia le caratteristiche principali del progetto, sia l'opportunità di realizzarlo. Il suo scopo è coinvolgere la popolazione per dirimere o prevenire conflitti territoriali o ambientali, specialmente se relativi a progetti di grandi opere infrastrutturali.

Il nostro legislatore ha previsto che il dibattito pubblico costituisca un passaggio obbligatorio, all'interno della procedura di approvazione delle opere pubbliche di maggiore impatto socio-economico.

La definizione dell'ambito d'applicazione della normativa e le concrete modalità di svolgimento del dibattito, sono stati rinviati a un successivo decreto attuativo del Governo.

Nello specifico, il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 (denominato "*Nuovo Codice degli Appalti*") prevede all'art. 22 una procedura finalizzata a sviluppare un "dibattito pubblico" con le comunità locali.

La formula legislativa mostra un'evidente influenza del sistema francese del *débat public*, al quale il nostro Legislatore si è chiaramente ispirato.

L'analisi dell'articolato evidenzia tuttavia significative divergenze dalla consolidata esperienza francese: tale impostazione potrebbe influenzare sfavorevolmente il processo e finire con il contraddire i suoi obiettivi, introducendo un ulteriore fattore di intralcio e contenzioso. Sulla disciplina e le caratteristiche del *débat public* francese, si è già soffermata l'edizione 2016 del presente Rapporto¹. Nel rinviare pertanto alle indicazioni e ai contenuti ivi riportati, in questa sede si focalizzerà l'attenzione piuttosto sull'esame testuale dell'art. 22 del D.lgs. n. 50/2016 e sulle differenze tra i due modelli di dibattito pubblico.

L'art. 22 del decreto legislativo n. 50/2016 introduce nuovi obblighi relativi alla "trasparenza nella partecipazione di portatori di interessi e dibattito pubblico". Nelle intenzioni del Legislatore, la nuova disciplina dovrebbe portare benefici, in termini di:

- riduzione del contenzioso, giacché il dibattito pubblico consentirebbe l'adozione di scelte condivise e partecipate e, quindi, di contenere il rischio della presentazione dei ricorsi durante la fase di approvazione dei progetti;
- riduzione di costi e tempi di realizzazione delle opere (Anselmi, 2016).

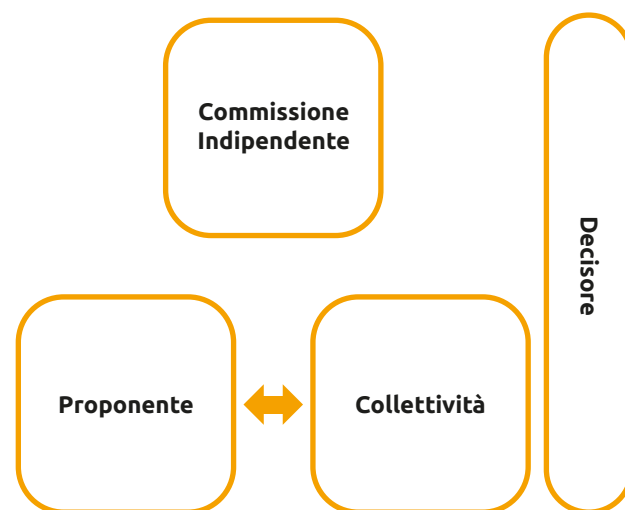
Il primo comma dell'articolo in commento definisce l'ambito di applicazione, soggettivo e oggettivo, della normativa: vengono indicati quali soggetti debbano procedere, e per quali tipologie di opere, *obbligatoriamente* al dibattito pubblico.

Per il primo profilo, la norma prende in considerazione soltanto "le amministrazioni aggiudicatrici e gli enti aggiudicatori".

Il riferimento è essenzialmente allo Stato e agli enti/organismi di diritto pubblico, sottoposti alla disciplina dei contratti pubblici. Restano esclusi dalla disciplina del dibattito altri soggetti (come, ad esempio, i privati tenuti all'osservanza del codice): sebbene anch'essi possano essere chiamati a realizzare opere come quelle descritte al primo comma dell'art. 22, tali altri soggetti non sarebbero sottoposti alla procedura del dibattito pubblico, in difetto appunto del requisito soggettivo.

Figura 6.1 *Débat public, schema modello francese*

Fonte: Airoidi, Cini, Zucchetti, 2017



¹ Cfr. Capitolo 8 ("Partecipazione e Consenso") del Rapporto Innov-E 2016, in particolare il paragrafo 7.

Sotto il profilo oggettivo, invece, la norma riserva l'istituto del dibattito pubblico ai «*progetti di fattibilità relativi alle grandi opere infrastrutturali e di architettura di rilevanza sociale, aventi impatto sull'ambiente, sulle città e sull'assetto del territorio ...*».

La formula legislativa non eccelle per chiarezza e, comunque, pone non pochi dubbi sui criteri utili a individuare le categorie di opere da sottoporre (obbligatoriamente) al dibattito pubblico: considerata la fase in cui deve svolgersi il dibattito, che è collocata tra il progetto di fattibilità e il progetto definitivo, ne discende che alcuni parametri – quali, ad esempio, il costo – possono essere ancora gravati da grandi elementi di incertezza (Airoldi, Cini, Zucchetti, 2017).

Il dibattito pubblico deve svolgersi sul progetto di fattibilità dell'opera (ex “progetto preliminare”): le decisioni in tema di localizzazione e tracciato dell'opera potranno essere dibattute unicamente in tale momento, senza la possibilità di essere modificate in occasione della redazione del progetto definitivo. Il secondo comma dell'art. 22 affida ad apposito decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (D.P.C.M.) il compito di definire e dettagliare alcuni aspetti salienti dell'istituto, vale a dire:

- l'individuazione, nell'ambito delle opere descritte al primo comma, degli interventi (distinti per tipologia e soglie dimensionali) per i quali il dibattito pubblico sarà obbligatorio. La norma non specifica, ma neppure esclude, la presenza di un dibattito pubblico facoltativo e gli adempimenti (più “snelli”, di tutt'evidenza) da rispettarsi per tali eventualità;
- la definizione delle modalità di svolgimento e il termine di conclusione della procedura;
- la determinazione delle modalità di monitoraggio sull'applicazione dell'istituto del dibattito pubblico (quest'ultimo contenuto è stato aggiunto con le disposizioni integrative e correttive al codice degli appalti, approvate con il recente decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56).

In sede di commento della nuova disciplina, è stato rilevato un possibile contrasto tra il primo comma (secondo cui il dibattito pubblico riguarderebbe tutte le opere aventi le caratteristiche ivi indicate) e il secondo

comma dell'art. 22 che, all'inverso, riserverebbe al futuro D.P.C.M. il compito di limitare l'applicazione del dibattito ad alcune categorie di opere, in relazione alla tipologia e alle soglie dimensionali delle stesse. L'Esecutivo potrebbe restringere l'ambito oggettivo di applicazione della norma (Anselmi, 2016).

Altro dubbio interpretativo è stato sollevato in merito al significato da attribuirsi alla locuzione “*soglie dimensionali*”: non è chiaro se il riferimento debba essere a un criterio di tipo (solo) economico, oppure a un parametro connaturato all'impatto sul territorio della (progettata) infrastruttura.

Parimenti, un profilo che aveva suscitato dubbi riguardava poi il concetto di “*nuovi interventi avviati dopo la data di entrata in vigore del presente codice*”, che compariva nel testo originario del secondo comma dell'articolo *de quo*. La disposizione era stata criticata per la sua genericità e accusata di avere poco senso: stante simile formulazione, conseguiva che, nelle more di emanazione del decreto attuativo, qualsiasi progetto rimasse in una sorta di *stand by*. Quest'ultimo elemento di criticità, a dire il vero, è stato superato in sede di approvazione del decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56, che reca le “*Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50*”. Il decreto correttivo (art. 12) ha emendato infatti il testo dell'art. 22 del “codice degli appalti” e sostituito l'originaria formula con la dicitura “*avviati dopo la data di entrata in vigore del medesimo decreto*”.

Il medesimo decreto correttivo ha altresì ampliato il testo del secondo comma dell'art. 22, con l'aggiunta dei seguenti periodi: «*Con il medesimo decreto sono altresì stabilite le modalità di monitoraggio sull'applicazione dell'istituto del dibattito pubblico. A tal fine è istituita, senza oneri a carico della finanza pubblica, una commissione presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, con il compito di raccogliere e pubblicare informazioni sui dibattiti pubblici in corso di svolgimento o conclusi e di proporre raccomandazioni per lo svolgimento del dibattito pubblico sulla base dell'esperienza maturata. Per la partecipazione alle attività della commissione non sono dovuti compensi, gettoni, emolumenti, indennità o rimborsi di spese comunque denominati.*».

Come si vede, la novella legislativa ha fornito ulteriori e rilevanti indizi sui prossimi sviluppi del “dibattito pubblico”: è chiaramente prevista la costituzione di un’apposita Commissione ministeriale (ma nulla si dice sulla composizione, che sarà demandata all’emanando decreto attuativo) e ne sono individuati i relativi compiti.

Alla nascita della Commissione sarà attribuito, in particolare, il compito di “*proporre raccomandazioni per lo svolgimento del dibattito pubblico*”: viene quindi configurato un potere di proposta di incerta natura e ampiezza.

Nel lessico giuridico, invero, la “raccomandazione” costituisce un atto non vincolante per il destinatario: con tale atto, si produce l’effetto di eliminare situazioni di incertezza e individuare un parametro di precisazione degli obblighi (Conforti, 2015). La raccomandazione introdurrebbe un (possibile) parametro di liceità di comportamenti senza, tuttavia, escludere che il destinatario possa tenere un contegno diverso da quello raccomandato.

Trasferendo questi concetti alle “raccomandazioni” della (istituenda) Commissione, sembrerebbe profilarsi lo scenario di un organismo ministeriale che si limiterebbe a fornire (blandi?) suggerimenti, nella piena consapevolezza che a livello locale i proponenti restino liberi di adottare pratiche di dibattito (motivatamente) diverse da quelle raccomandate a livello nazionale.

Il rischio è che si affermino sul territorio, per una stessa tipologia di opera, metodologie di dibattito pubblico anche estremamente eterogenee.

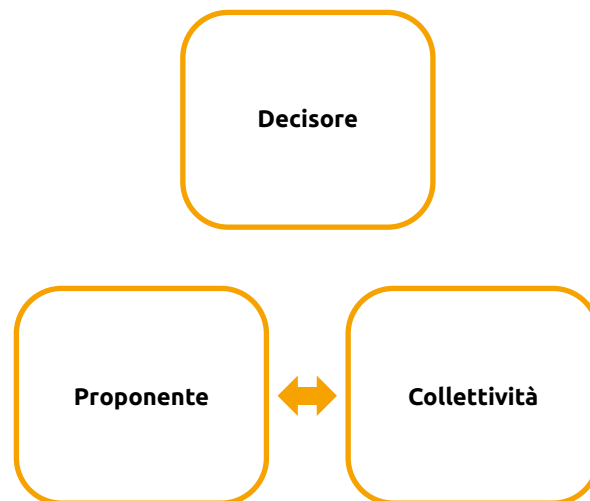
L’articolo 22 stabilisce quindi, al comma 3, che «*L’amministrazione aggiudicatrice o l’ente aggiudicatore proponente l’opera soggetta a Dibattito Pubblico indice e cura lo svolgimento della procedura...*».

Il promotore (e gestore) del dibattito pubblico non è dunque una figura terza e indipendente, ma è lo stesso proponente l’opera: ciò costituisce una notevole differenza con l’ordinamento francese che è incentrato, all’inverso, sul ruolo di garanzia della *Commission Nationale du Débat Public* (CNDP).

Nel sistema d’Oltralpe, anzi, la CNDP è stata elevata al rango di Autorità amministrativa indipendente: considerato che il dibattito pubblico è un

Figura 6.2 Dibattito pubblico, schema modello italiano

Fonte: Airoidi, Cini, Zucchetti, 2017



procedimento finalizzato a costruire una decisione con il massimo consenso possibile, ne consegue che tutto il processo deve basarsi sulla reciproca affidabilità e fiducia degli interlocutori.

Viceversa, simile fiducia rischia di essere minata fin dall’origine, qualora il gestore del dibattito sia lo stesso soggetto che intende realizzare l’opera.

Altra rilevante differenza rispetto al modello francese, riguarda i tempi e i modi del dibattito pubblico. A stabilirli non sarà colui che convoca e gestisce il dibattito: invero, a norma del terzo comma dell’art. 22, il Promotore dovrà indire e curare «*[...] lo svolgimento della procedura esclusivamente sulla base delle modalità individuate dal decreto.*».

Da ultimo, il comma 4 dell’art. 22 prende in considerazione gli esiti del dibattito pubblico: al riguardo, la norma si limita a stabilire che «*gli esiti del dibattito pubblico e le osservazioni raccolte sono valutate in sede di predisposizione del progetto definitivo e sono discusse in sede di conferenza di servizi relativa all’opera sottoposta al dibattito pubblico.*».

A tale riguardo, per meglio apprezzare la portata della norma in commento, è bene sgombrare il campo da ogni equivoco su finalità e natura del dibattito pubblico.

Gli organizzatori del dibattito non sono chiamati a esprimere un giudizio sulla fattibilità o meno dell’opera, poiché tale decisione resta comunque nell’ambito

decisionale del proponente e delle autorità competenti. Il dibattito pubblico deve servire piuttosto a rappresentare con obiettività e completezza sia le ragioni dei proponenti l'opera, sia quelle degli eventuali oppositori, in maniera che tale conoscenza sia di pubblico dominio e venga esplicitamente tenuta in considerazione al momento della decisione.

Le informazioni raccolte nel corso del dibattito pubblico, oltre a fornire dati oggettivi utili a migliorare il progetto, permettono di conoscere in maniera diretta gli attori che si muovono sulla scena, i loro orientamenti ma anche le loro scale di preferenza: si tratta, evidentemente, di elementi molto importanti per gestire in maniera proficua la successiva fase di assunzione delle decisioni (Airoldi, Cini, Zucchetti, 2017). Fatte salve queste premesse metodologiche, i risultati del dibattito pubblico dovrebbero poter pesare sulla decisione del proponente sul "se" e il "come" realizzare l'opera infrastrutturale.

La formula legislativa (che parla di "valutazione" e "discussione") sembra troppo generica: l'auspicio è che l'emanando decreto attuativo rechi indicazioni più precise sulla rilevanza da attribuire agli esiti del dibattito pubblico.

Terminata l'analisi del dato testuale, è possibile svolgere alcune considerazioni sulle caratteristiche del dibattito pubblico "nostrano", in confronto all'omologo istituto dell'esperienza francese.

Sul punto, i commentatori della materia hanno affermato concordemente che – aldilà dell'assonanza terminologica – esistono notevoli differenze tra le due discipline, in riferimento a

- il **soggetto promotore e gestore del dibattito**: è indipendente nel sistema francese, di parte nell'art. 22 del "Codice";
- la **procedura**: in Francia, l'argomento è rimesso alle indicazioni della Commissione e, pertanto, è flessibile e adattabile allo specifico progetto. Nel nostro Paese, viceversa, la materia è rimessa alle future indicazioni – in ogni caso, rigide e uniformi – dell'emanando decreto di attuazione;
- la **partecipazione**: secondo l'art. 22 del D.lgs. n. 50/2016, è limitata ai soli "portatori di interessi";
- gli **esiti del dibattito**: garantiti in Francia dall'altissimo prestigio della CNDP, da noi potranno essere messi in discussione dai T.A.R. allorquando saranno chiamati a valutare se il proponente abbia svolto il dibattito "esclusivamente" sulla base delle modalità individuate dal decreto.

6.6. IL DECRETO DI ATTUAZIONE. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'art. 22 del D.lgs. n.50/2016 pone pochi paletti all'emanando decreto attuativo del Presidente del Consiglio dei Ministri³: l'individuazione dei progetti da sottoporre obbligatoriamente al dibattito pubblico (per tipologia e soglie dimensionali) e la procedura da seguire dovranno essere necessariamente disciplinati dal predetto decreto.

Il medesimo articolo assegnava all'Esecutivo il compito di adottare il decreto in discorso entro il termine di un anno, a decorrere dall'entrata in vigore del

2 Al riguardo, e per completezza d'informazione, è necessario rammentare che la limitazione dei soggetti legittimati a partecipare al dibattito pubblico è stata esplicitamente richiesta dal Consiglio di Stato, in sede di parere sullo schema di decreto legislativo. Nell'impianto originario dello schema di decreto, infatti, la partecipazione al dibattito pubblico era riconosciuta, oltre che agli enti e alle amministrazioni interessati, anche agli "altri portatori di interessi". La scelta fu criticata dai giudici di Palazzo Spada, con la seguente argomentazione: «La disposizione sembra in particolare consentire la formazione di comitati ad hoc e dunque appare porsi in una prospettiva di superamento dei principi elaborati dalla giurisprudenza amministrativa in materia, secondo cui la rappresentatività ed effettività degli organismi esponenziali di interessi collettivi va apprezzata ex ante, in base agli obiettivi statutariamente previsti ed all'effettivo svolgimento delle attività di cura di tali interessi. I rischi sono quelli di polverizzazione del dibattito e di ingestibilità dei lavori della conferenza, che la previsione di requisiti di effettività e rappresentatività potrebbe evitare.» (Consiglio di Stato, parere n. 855 del 1 aprile 2016). I rilievi del Consiglio di Stato sono stati recepiti, in sede di approvazione del decreto legislativo n. 50/2016: in tal modo, tuttavia, si è finito per incidere sullo scopo primario del dibattito pubblico, deformandone la natura da strumento d'informazione e consultazione a strumento di partecipazione al processo decisionale (Airoldi, Cini, Zucchetti, 2017).

3 Si tratta di decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, da adottarsi su proposta del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, sentito il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministro per i beni e le attività culturali, previo parere delle Commissioni parlamentari competenti.

codice degli appalti (e quindi entro il 18 aprile 2017). Malgrado le assicurazioni recentemente fornite dal Ministro delle infrastrutture e dei trasporti (al cui dicastero spetta, infatti, il compito di predisporre e presentare la proposta di decreto), la scadenza è stata disattesa.

Pur trattandosi di un termine di natura ordinatoria (esso attiene all'emanazione di un atto normativo di attuazione, di rango secondario, ed esula perciò dalla delega legislativa *ex art. 76 Cost.*), la circostanza non può che suscitare perplessità e preoccupazioni circa la volontà di avviare l'istituto del dibattito pubblico. Suspendendo quindi il giudizio sulla disciplina del dibattito pubblico, nell'attesa di conoscere il testo del decreto attuativo, un accenno sia consentito in merito alla Commissione nazionale che si occuperà del dibattito pubblico, da istituirsi presso il ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Il comma 3 dell'articolo 22 (nel testo novellato dal d.lgs. n. 56/2017) ha stabilito che *«per la partecipazione alle attività della commissione non sono dovuti compensi, gettoni, emolumenti, indennità o rimborsi di spese comunque denominati»*.

Le (pur comprensibili) esigenze di contenimento della spesa pubblica finiscono, in questo specifico caso, per introdurre un pericoloso elemento di rigidità del sistema: la partecipazione (a titolo gratuito) potrebbe precludere la presenza nella Commissione di personalità esperte di dibattito pubblico, esterne al personale dei Ministeri.

Ciò avrebbe evidenti ricadute sull'indipendenza (e autorevolezza) della Commissione. Essa non può prescindere dall'autonomia economica: non è casuale, del resto, che in Francia l'attività della CNDP sia resa possibile da un fondo di funzionamento a carico del bilancio statale, mentre i costi diretti per le attività di ogni specifica azione sono a carico dei

proponenti, ma sono definiti e gestiti direttamente dalla Commissione.

Sembra utile quindi rivedere la scelta legislativa su questo punto specifico: invero, a fronte del costo della Commissione a carico del bilancio statale, il sistema complessivo ne avrebbe una serie di indubbi vantaggi funzionali, organizzativi ed economici, per esempio in termini di: indipendenza e autorevolezza dell'istituzione; controllo sul funzionamento delle Commissioni Particolari, di economie di apprendimento e di scala (rese possibili dall'esecuzione, anche contemporanea, di un numero elevato di procedure); affinamento degli strumenti di comunicazione.

L'autorevolezza e la terzietà della Commissione rappresenta, pertanto, un elemento essenziale per dare credibilità all'intero processo del dibattito pubblico. Alla Commissione sarà richiesto di svolgere un ruolo delicatissimo: essere equidistante dagli interessi in campo; garantire il rispetto delle regole del gioco; consentire l'accesso al processo a tutti i soggetti interessati e soprattutto mettere al primo posto l'interesse pubblico.

Il nuovo Codice degli appalti non sembra avere dedicato la giusta considerazione a questi aspetti che, se sottovalutati, rischiano di vanificare la portata della riforma.

Del resto, si tratta di una riforma che non può ancora attendere: l'urgenza e l'importanza di individuare misure efficaci che aiutino, da un lato, il Paese a colmare il *gap* infrastrutturale e, dall'altro, ad attirare investimenti esteri, passano necessariamente da un'attività di ascolto e mediazione sociale.

Il dibattito pubblico può ben assolvere a questa funzione, costituendo un valido ausilio a ricercare il punto di sintesi e di equilibrio tra interessi (solo a volte) apparentemente contrapposti.

CAPITOLO 7

Povertà energetica,
efficienza e innovazione

7.1. CONTESTO GENERALE

La questione che qui si affronta rappresenta un problema vasto in tutta Europa e che in alcuni Stati assume proporzioni di rilievo.

L'indagine EU SILC, infatti, stimava che già al 2010-2011 quasi il 10% della popolazione europea non fosse in grado di riscaldare adeguatamente la propria abitazione, quasi il 16% visse in abitazioni umide, marce o in perdita e il 9% avesse arretrati nel pagamento delle bollette (Pye et alia, 2015). Eurostat nel 2013 poneva a 52 milioni il numero di persone che soffrivano povertà energetica, a 161 coloro che avevano a che fare con spese eccessive per la propria casa, ad 87 coloro che vivevano in appartamenti di scarsa qualità e a 41 coloro in difficoltà con il pagamento delle utenze. Si evidenzia, inoltre, probabilità elevata di sottostimare le proporzioni di questi fenomeni: altri studi indicano tra i 50 e i 125 milioni coloro che sono affetti da *energy poverty* (EPEE, 2009). Nel complesso, secondo Linares (2017), le stime più basse danno circa il 9% della popolazione europea a rischio di povertà energetica.

La Commissione Europea, perciò, sta rivestendo un ruolo crescente nel contrasto alla povertà energetica, attraverso, ad esempio, la previsione nella legislazione di requisiti che favoriscano la comprensione delle dimensioni del problema, le misure di difesa

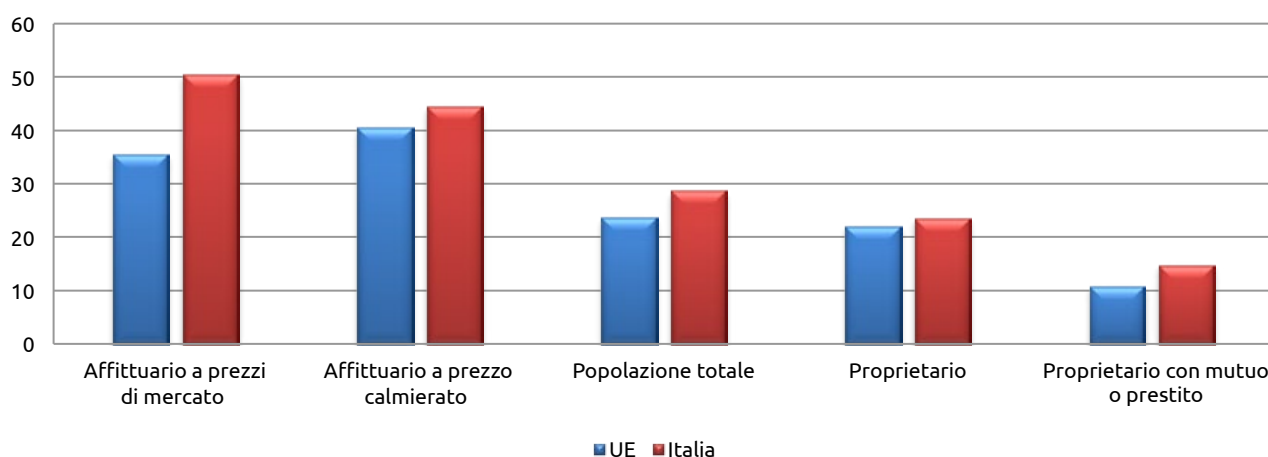
dei consumatori annunciate nella Comunicazione sull'Energy Union Package ed iniziative quali il Citizen's Energy Forum (CEF).

Se osserviamo la quota della popolazione europea a rischio di povertà o esclusione sociale (Fig. 1), essa, in media, è pari al 23,7% nell'Unione Europea a 28 ed è maggiore in Italia, dove raggiunge il 28,7%. Questi dati variano molto se si considera, per introdurre un tema che ritornerà in questo capitolo, lo stato di possesso dell'abitazione in cui si vive. Gli affittuari, infatti, hanno una probabilità più alta di ricadere in povertà rispetto ai proprietari di casa. Più nello specifico, gli affittuari a prezzo di mercato sono per il 35,5% a rischio di povertà in Europa; più grave la situazione in Italia, dove si registra un 50,6%. Per gli affittuari a prezzo calmierato si nota un 40,6% in UE e un 44,5% nel nostro Paese. I proprietari di casa hanno, invece, possibilità inferiori di ritrovarsi in una condizione di esclusione sociale (22,2% in UE, 23,6% in Italia). Queste percentuali sono ancora più basse per proprietari di casa con mutui a carico.

Negli ultimi anni, tuttavia, l'*energy poverty* sta assumendo una sua specificità, distinguendosi sia dall'analisi più generale dell'emergenza povertà, che pure, come si è detto, segnala ampiamente le difficoltà della società europea, sia dalle problematiche relative al funzionamento dei mercati energetici, che comunque può influenzare in modo

Figura 7.1 Percentuale di popolazione a rischio di povertà o esclusione sociale per stato di possesso dell'abitazione - 2015

Fonte: Eurostat, 2017



significativo la situazione odierna, attraverso la tutela del consumatore, l'uso efficiente dell'energia e la disponibilità di tariffe competitive. Per questi motivi, l'*energy poverty* richiede di essere affrontata con un approccio integrato.

Nonostante ciò, è utile chiedersi, con Sian Jones in *Energy Poverty Handbook* (2016), se povertà energetica sia solo un altro nome della povertà più nota, cioè quella di reddito. Da varie analisi emerge che è evidente un nesso molto stretto tra i due fenomeni, ma viene esclusa una completa sovrapposizione. In Marmot Review Team (maggio 2011), ad esempio, si sottolinea che non tutti coloro che sono poveri per reddito soffrono di povertà energetica. Nondimeno, si può citare Scottish Fuel Poverty Forum (2015), per cui in Scozia, mentre le persone che sono povere per reddito sono generalmente anche *fuel poor* (circa 398 mila), molte di più patiscono una condizione di povertà energetica, ma non sono *income poor* (circa 542 mila). Similmente, la King Baudouin Foundation (2015) riscontra che in Belgio più della metà delle famiglie a rischio povertà non è in povertà energetica, mentre quasi la metà di coloro che sono in povertà energetica non soffre di povertà di reddito. La povertà energetica, perciò, esiste in modo trasversale alle fasce di reddito. Le varie combinazioni tra i due fenomeni richiederebbero la disponibilità di analisi su casi reali, condotte con approccio quantitativo e qualitativo ed in modo partecipativo, così da misurare la povertà energetica nelle proporzioni le più vicine alla sua misura effettiva ed individuare soluzioni efficaci, a partire dallo studio delle interazioni tra *energy poverty* e povertà di reddito.

Al netto della distinzione terminologica tra *energy poverty* e *fuel poverty*, non priva di senso (a volte si utilizza *fuel poverty* quando si intende focalizzarsi sull'energia a fini di riscaldamento, mentre la dizione *energy poverty* comprende una gamma più ampia di servizi energetici) e presente in letteratura, in questa sede si vuole discutere il tema nella sua accezione più ampia, inclusiva di tutte le sfaccettature a cui le diciture summenzionate possano rimandare. D'altronde, già Thomson (2014), dopo aver analizzato

187 documenti ufficiali e di policy pubblicati negli ultimi 13 anni sul tema della povertà energetica, ha ritrovato che la dicitura "energy poverty" è preferita a "fuel poverty" nel 70% dei casi; tuttavia, i due sintagmi sono utilizzati in modo interscambiabile nello stesso contesto.

7.2. FATTORI DELLA POVERTÀ ENERGETICA

Il tema "povertà energetica" è caratterizzato da 3 elementi chiave che operano in modo isolato ed in combinazione tra loro: redditi insufficienti, carente efficienza energetica degli edifici e costi dell'energia elevati. Con più attenzione, seguendo Preston et al. (2014), possiamo rappresentare il rischio di *energy poverty* come funzione di 5 fattori:

- il tasso di crescita del costo dell'energia rispetto al tasso di crescita dei redditi;
- la possibilità di accedere alla fornitura di energia a prezzi inferiori;
- il fabbisogno energetico della famiglia;
- l'efficienza nell'uso dell'energia;
- gli interventi di *policy*.

La conoscenza dell'andamento di questi fattori permette di individuare i consumatori vulnerabili, dunque il target su cui intervenire nel contrasto alla povertà energetica.

La definizione di "consumatore vulnerabile" varia da Stato a Stato, ma, in linea generale, si riferisce a consumatori sottoposti al rischio di *energy poverty*, così come ad una fascia più ampia di individui e famiglie che soffrono situazioni di svantaggio nell'acquisto e nell'utilizzo di energia nei mercati al dettaglio dell'elettricità e del gas.

Tuttavia, la comprensione del fenomeno della povertà energetica in Europa sta muovendo ancora i primi passi. Ne è testimone il fatto che solo negli ultimi anni esso ha ottenuto un riconoscimento esplicito all'intero della legislazione europea e che sono incerti gli strumenti con cui misurare l'estensione effettiva della problematica. Bourasovski et al. (2012), in particolare, evidenziano la scarsità di analisi in merito, ad esclusione del Regno Unito, che

meglio ha affrontato il tema nella sfera pubblica e nella legislazione.

Per un migliore intendimento dello stato effettivo di comprensione della questione *energy poverty* all'interno delle legislazioni nazionali europee e della capacità di intervento su di esso, è utile chiedersi, come fa il Policy Report di Insight_E per il maggio 2015:

1. come gli Stati Membri dell'UE hanno definito il tema "povertà energetica";
2. quali misure hanno messo in campo per affrontare la questione e a sostegno dei consumatori vulnerabili;
3. quali sono le differenze e i punti di contatto tra Stati Membri nella ricognizione del problema e nella definizione delle politiche in questo settore;
4. quale potrebbe essere il ruolo della Commissione Europea nell'affrontare questo tema in una dimensione europea.

7.3. POVERTÀ ENERGETICA E CONSUMATORI VULNERABILI NELLA LEGISLAZIONE COMUNITARIA E NAZIONALE

Le difficoltà ad individuare una definizione di povertà energetica comune agli Stati europei sono evidenti. Come spiegano Grevisse and Brynart (2011), una definizione condivisa tra i Paesi UE implicherebbe altresì una specificazione comune, qualitativa e quantitativa, di concetti quali "condizioni di vita dignitose", "livelli di riscaldamento adeguati", "costi convenienti" etc., e la disponibilità di strumenti per determinare in modo efficace l'estensione del fenomeno. È alta la probabilità che l'esplicitazione delle nozioni appena elencate differisca da Stato a Stato, in base alle condizioni storiche, politiche, culturali ed economiche. Un aiuto in questo senso proviene dalla Commissione Europea, che richiede agli Stati Membri di assumere iniziative idonee sul tema. Nello specifico, i concetti di povertà energetica e di consumatori vulnerabili sono stati riconosciuti esplicitamente nella legislazione europea qualche anno fa. Nell'ambito del terzo pacchetto di proposte legislative per una regolamentazione comune dei mercati

interni dell'elettricità e del gas, adottata ed entrata in vigore nel 2009, rientrano le Direttive 2009/72/EC e 2009/73/EC, che forniscono una cornice per l'individuazione dei consumatori vulnerabili alla povertà energetica e per la formulazione di politiche in questo campo. Nella prima si dichiara che:

"Energy poverty is a growing problem in the Community. Member States which are affected and which have not yet done so should therefore develop national action plans or other appropriate frameworks to tackle energy poverty, aiming at decreasing the number of people suffering such situation. In any event, Member States should ensure the necessary energy supply for vulnerable customers. In doing so, an integrated approach, such as in the framework of social policy, could be used and measures could include social policies or energy efficiency improvements for housing. At the very least, this Directive should allow national policies in favour of vulnerable customers" (2009/72/EC (53)).

Le Direttive europee, quindi, riconoscono la rilevanza della povertà energetica nell'Unione e sollecitano lo sviluppo di piani nazionali di azione finalizzati a ridurre il numero di consumatori vulnerabili; si richiama, inoltre, l'esigenza di porre in essere uno sviluppo integrato, che faccia perno su più iniziative, da quelle che riguardano l'efficientamento energetico delle abitazioni a quelle che si inquadrano nelle politiche di natura sociale. Per quanto riguarda la Direttiva 2009/72/EC, che concerne la definizione di regole comuni nel mercato interno dell'elettricità, sottolineiamo quanto previsto dall'articolo 3, che si occupa degli obblighi del servizio pubblico e della protezione dei consumatori, al comma 7, dove appunto si chiede agli Stati Membri di assicurare la previsione di tutele adeguate per i consumatori vulnerabili e la loro applicazione. A questo fine, in particolare, si chiede di esplicitare il concetto di "consumatori vulnerabili", con particolare riferimento alla povertà energetica, al divieto di staccare la fornitura di energia elettrica ai consumatori che vivono periodi difficili e agli utenti delle aree remote. Ai commi successivi, si annovera la tipologia di misure applicabili, in un mix di azioni che riguardano l'ambito energetico

e quello sociale. Nello specifico, si sollecita la formulazione di piani energetici nazionali che prevedano strumenti di sicurezza sociale finalizzati ad assicurare la fornitura dell'energia elettrica necessaria o supportino avanzamenti nell'efficienza energetica delle abitazioni. Si precisa, inoltre, che le misure previste non devono contrastare con l'esigenza di procedere ad un'apertura effettiva del mercato elettrico, così come delineata dall'art.33 della stessa direttiva. Inoltre, nello Staff Working Paper "An energy policy for consumers" (2010), la Commissione, esplorando le buone pratiche attuate nel funzionamento del mercato al dettaglio dell'energia, rimandava agli Stati la definizione di povertà energetica e consumatore vulnerabile, non ritenendone opportuna una a livello europeo. Chiedeva, in più, l'adozione di una prospettiva basata su azioni di lungo periodo (orientata ad esempio all'ammodernamento degli edifici) e non solo sull'assistenza nel pagamento delle bollette.

Il Consiglio Ministeriale della Comunità dell'Energia ha, invece, approvato nell'ottobre 2013 una proposta per una definizione regionale di "consumatore vulnerabile" (Energy Community, 2015), che, per il settore elettrico, prevede un consumatore che faccia uso di energia per la sua abitazione permanente e che abbia un reddito disponibile inferiore ad una soglia minima; è inoltre prescritto che egli non ecceda il consumo massimo di energia per persona, calcolato su un consumo massimo totale di 200 kWh al mese per una famiglia di 4 persone e tenendo in considerazione la stagionalità, e che l'elettricità venga erogata attraverso un misuratore monofase che non ecceda l'intensità massima di 16 ampere. La definizione elaborata per un consumatore socialmente vulnerabile nel settore gas ricalca quella proposta per il settore elettrico, con la differenza che il livello massimo di consumo viene posto a 70 metri cubi di gas al mese.

Altre direttive, inoltre, hanno rilevanza nell'ambito della povertà energetica. L'art. 7 della direttiva 2012/27/EU chiede che gli Stati Membri elaborino una strategia di impegno sull'efficienza energetica, che includa la considerazione di aspetti di naturale sociale, ad esempio richiedendo l'applicazione di

misure di efficientamento, prioritariamente nell'edilizia sociale e nelle case di coloro che soffrono di *energy poverty*. La Comunicazione sull'Unione dell'Energia (EC, 2015) conferma che la protezione dei consumatori vulnerabili è la via principale da percorrere per ridimensionare la povertà energetica. Secondo il Policy Report di Insight_E, la priorità data alle misure di welfare fa sì che l'onere principale dell'adozione di iniziative volte alla tutela dei consumatori più esposti gravi sugli Stati Membri. Il Council of European Energy Regulators aveva esaminato lo stato di avanzamento dell'applicazione del Terzo Pacchetto Energia, proprio in relazione alla protezione dei consumatori (CEER, 2012). Si evidenziava come la maggior parte dei Paesi che rientrano nel CEER, a garanzia dei consumatori più esposti, ricorre a una combinazione di misure riguardanti l'ambito energetico e dei sussidi sociali. Complessivamente sono diciassette i Paesi che contemplano una definizione di "consumatore vulnerabile" nella propria legislazione, sia in ambito energetico sia in altro ambito. Più nello specifico, un rapporto più recente, ACER/CEER (2014), spiega che 13 Stati Membri definiscono in modo esplicito il concetto di consumatore vulnerabile, mentre 12 lo lasciano a una definizione implicita. Solo per Lettonia e Norvegia non risulta disponibile alcuna definizione. Diversi, invece, sono i criteri utilizzati nella classificazione dei consumatori a rischio di povertà energetica. CEER (2012) inserisce tra questi: la soglia di reddito, criterio impiegato in Grecia, Malta e Romania; la quota del proprio reddito impiegato per soddisfare la richiesta di un determinato quantitativo di energia, come in vigore nel Regno Unito; le caratteristiche proprie del consumatore, ad esempio età, stato di salute etc., come si fa in Belgio, Romania, Slovenia e Spagna.

La Comunicazione della Commissione Europea sul Pacchetto dell'Unione dell'Energia, pubblicata nel febbraio 2015, contiene un paragrafo in merito alla tutela dei consumatori vulnerabili, focalizzato appunto sulla lotta alla povertà energetica, considerata un impegno da condurre soprattutto in ambito sociale e con la cooperazione delle autorità nazionali, regionali e locali. Si prescrive, infatti, che, in fase di

phasing out da una situazione di prezzi regolati, gli Stati Membri sono tenuti a proporre un meccanismo di protezione dei consumatori vulnerabili, che sia fornito preferibilmente attraverso il sistema generale di welfare. Se, al contrario, si immagina un meccanismo di protezione basato sul mercato dell'energia, esso può essere implementato attraverso soluzioni quali tariffe di solidarietà e sconti sulla bolletta energetica. È necessario che il costo di queste misure venga coperto collettivamente dai consumatori che non hanno diritto al beneficio e che il sistema di sussidio venga immaginato tenendo bassi i costi complessivi e limitando le distorsioni che derivano dalla regolazione dei prezzi, ad esempio ammanchi nei ricavi del sistema di distribuzione dell'energia.

7.4. SPESA PER L'ABITAZIONE E CONDIZIONI DELL'APPARTAMENTO

Si è già visto come la povertà energetica si inquadri, con la sua specificità, nel fenomeno più ampio della povertà crescente in Europa. A loro volta, possiamo non limitarci a considerare le spese familiari per la bolletta energetica, ma è utile allargare il campo di analisi alle spese per l'abitazione, che, come si vedrà, sono usate anche per la definizione di alcuni indicatori della povertà energetica. Da dati Eurostat,

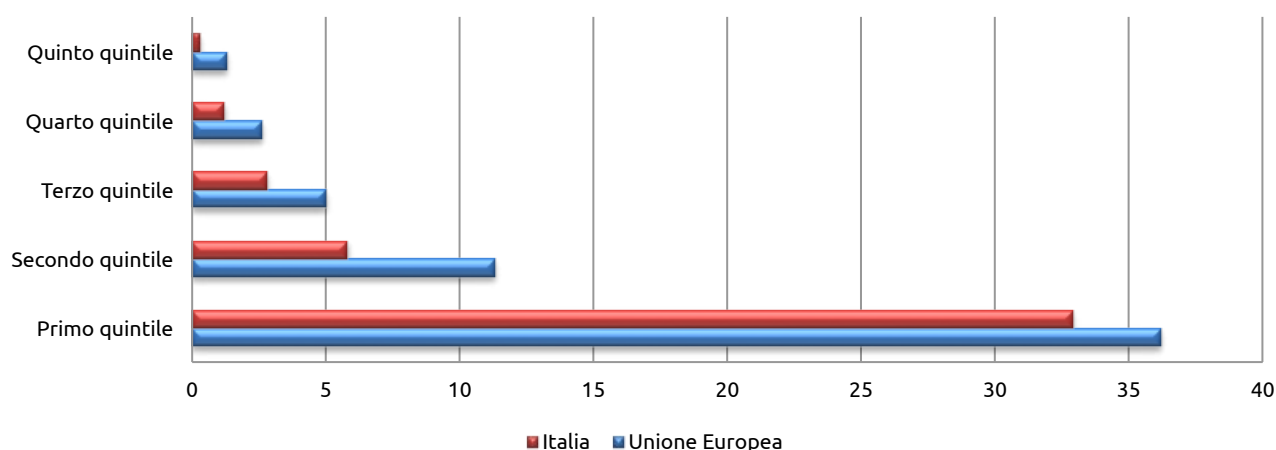
possiamo utilizzare, come *proxy* di un'eccessiva spesa per l'abitazione sul totale del reddito disponibile, l'*housing cost overburden rate*, cioè la percentuale della popolazione per cui le spese per l'abitazione rappresentano più del 40% del reddito disponibile. Come si può vedere (Fig. 2), soprattutto per il primo quintile di reddito, esso presenta valori molto elevati, pari al 36,2% per l'UE a 28 e al 32,9% per l'Italia. Si nota, in più, che per questa fascia di popolazione, a differenza degli altri quintili, l'*housing cost overburden rate* è in crescita. Infatti, per l'UE è cresciuto del 7,1%, a partire dal 33,8% del 2010, per l'Italia del 16,3% in confronto al 28,3% di 5 anni prima.

È, inoltre, fondamentale non trascurare nell'analisi della povertà energetica e nelle indicazioni di policy, il cattivo stato delle abitazioni. Esso, infatti, è strettamente collegato alla domanda di energia, e, per questo, al rischio di povertà energetica, oltre alla possibilità effettiva di causare danni sulla salute delle persone. EPEE (2009) ha evidenziato che più del 60% delle abitazioni di Belgio, Francia, Italia, Regno Unito e Spagna sono state costruite prima dell'applicazione delle regolamentazioni sull'isolamento termico e richiederebbero, per questo, interventi di miglioramento. Essi, tuttavia, presentano un costo, che pesa particolarmente sui redditi più bassi.

La possibilità di effettuarli è legata anche allo status di chi occupa la casa. In King Baudouin Foundation

Figura 7.2 *Housing cost overburden rate per quintile di reddito*

Fonte: Eurostat, 2017



(2015), ad esempio, mostra che in Belgio gli affittuari presentano il doppio del rischio di subire una condizione di povertà energetica rispetto a chi vive in una casa di proprietà. Questi ultimi, inoltre, mostrano una possibilità di non riuscire a pagare le bollette pari all'11%, percentuale che per gli affittuari sale al 20%. Il 10% degli locatari, poi, è stato costretto a limitare il proprio consumo di energia a causa dei costi eccessivi, al contrario solo il 2,4% dei proprietari ha dovuto ricorrere a questa contromisura. Appare chiaro, quindi, come chi vive in alloggi privati in affitto spesso non ha soldi, e probabilmente neanche incentivi, affinché vengano effettuati interventi di efficientamento energetico. Si fa riferimento agli incentivi in quanto è da considerare la possibilità che, quando i miglioramenti nell'isolamento vengono apportati, il costo dell'affitto aumenti, in considerazioni della più elevata qualità della vita, e ricada sull'affittuario (EPEE Project, 2009); ed in ogni caso, anche quando l'affitto non venga accresciuto, il proprietario non ha incentivo a ridurre fornire interventi che intensifichino l'efficienza energetica dell'abitazione, poiché, a trarre beneficio dal risparmio sulla bolletta energetica, è l'affittuario e non egli stesso (Joint Research Centre, 2014).

Per di più, si può distinguere tra diverse tipologie di affittuario. Rispetto all'inquilino di abitazioni private, per cui valgono le considerazioni svolte sopra, l'affittuario di case di edilizia sociale può beneficiare in misura maggiore di interventi di efficientamento energetico. Pertanto, è importante monitorare lo status dell'inquilino per affrontare queste questioni nella maniera più efficiente. Altresì, rileva anche la tipologia di appartamento: una casa indipendente, infatti, presenta una domanda di energia superiore rispetto ad un appartamento. Anche con riguardo agli affittuari, inoltre, si potrebbe effettuare un'ulteriore divisione in base alla tipologia di nucleo familiare. Se si abita da soli, infatti, la spesa per l'affitto incide particolarmente sul proprio reddito e, quindi, sulla probabilità di ricadere in una condizione di povertà, anche energetica. Nello specifico, secondo dati Eurostat (Fig. 3), in Italia gli adulti che abitano da soli con un bambino presentano la quota di più importante delle spese di affitto sul totale del reddito disponibile (36,2%). Nell'Unione Europea a 28, invece, sono in generale le persone abitano da sole con età inferiore ai 65 anni a mostrare il dato più elevato (32,8%).

Ovviamente, anche il sistema di riscaldamento impiegato influenza la domanda di energia. Nello

Figura 7.3 Percentuale della spesa per l'affitto sul reddito disponibile per tipologia di famiglia - 2015

Fonte: Eurostat, 2017

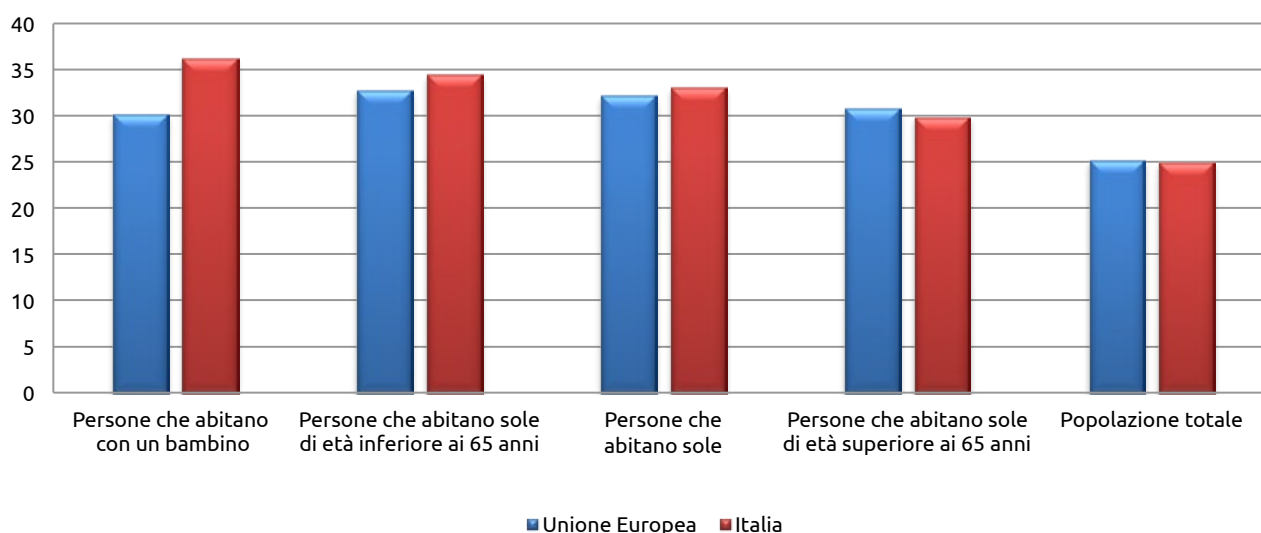
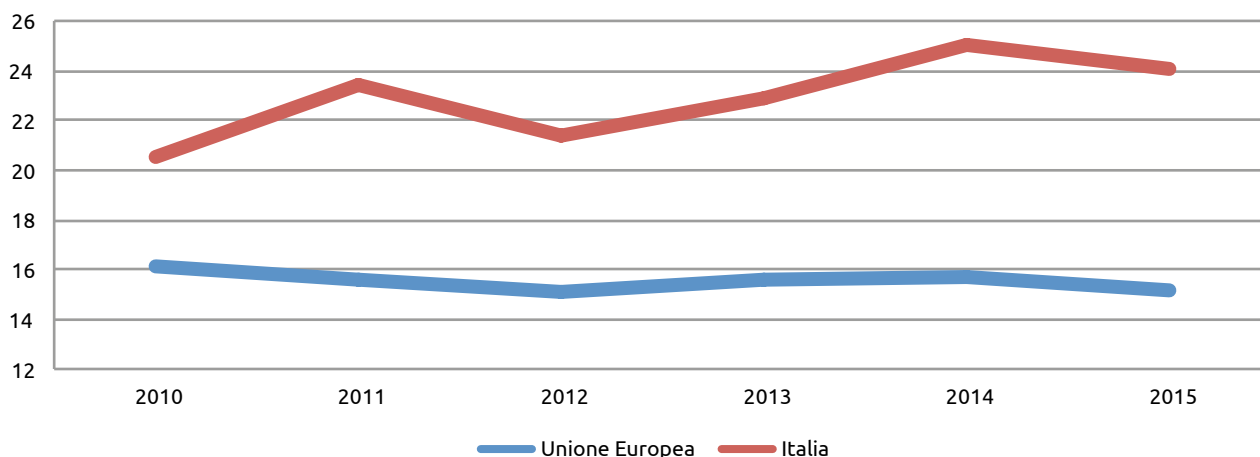


Figura 7.4 Percentuale della popolazione che vive in abitazioni con falle nei tetti, mura, pavimenti o fondazioni umide e spaccature negli infissi

Fonte: Eurostat, 2017



specifico, anche se un sistema centralizzato di riscaldamento non garantisce automaticamente il raggiungimento del massimo dell'efficienza energetica, è possibile trovare una correlazione tra la quota di sistemi di riscaldamento centralizzato e il livello di povertà stimata, ed, in particolare, più è alta questa quota più risulta basso il livello di povertà energetica (Insight_E, 2015); di qui è evidente la necessità di considerare, insieme allo stato dell'edificio, anche la tipologia di sistema che provvede al riscaldamento degli ambienti e dell'acqua; non è soltanto questione di confort, infatti, ma di salute. La capacità di riscaldare adeguatamente la propria casa e la qualità dell'abitato sono, invero, connesse con il tasso di mortalità registrato nel periodo invernale. La World Health Organization (1987), ad esempio, mostra come la mortalità invernale eccessiva (*Excessive Winter Mortality*, EWM) non è dipendente dalle condizioni meteo-climatiche. L'EWM, infatti, non si registra a San Pietroburgo, ma raggiunge la quota del 10,7% a Parigi, del 28% a Londra e del 30% a Glasgow (EPEE Project, 2009). In Scozia, nello specifico, risulta da National Records of Scotland (2016), che la mortalità eccessiva invernale nel 2014-2015 è stata di 4.060 persone, il valore più alto da 15 anni. Negli Stati di Cipro, Malta, Portogallo e Spagna, quindi Paesi dalle temperature molto miti, dall'inverno 2002/2003 all'inverno 2010/2011, si è registrata la

più alta variazione stagionale di mortalità in Europa (Fowler, et al., 2014). Questi dati, quindi, palesano l'esigenza di indagare meglio la correlazione tra temperatura interna alle abitazioni, e quindi sistema di riscaldamento degli ambienti, e tasso di mortalità nella stagione invernale, una delle manifestazioni più evidenti di povertà energetica. Si fa presente come già oggi l'indagine EU-SILC (Eurostat Survey on Income and Living Conditions) fornisce una serie di informazioni sul numero di persone che non sono in grado di mantenere la propria abitazione adeguatamente riscaldata o raffrescata, che hanno arretrati nelle bollette, che vivono in case umide o con perdite, ed altri dati che aiutano a definire la qualità della vita di una persona a partire da parametri di natura energetica e che, per questo, possono essere utilizzati come *proxy* della povertà energetica.

A proposito, è ancora alta in Europa la quota di popolazione che vive in appartamenti con tetti con falle, mura, pavimenti o fondazioni umide o con spaccature negli infissi. Per il 2015, essa è pari al 15,2% nell'Unione Europea a 28 (Fig. .4). Più elevata in Italia, dove giunge al 24,1%. Rispetto al 2010, essa è in riduzione in Europa (-6%), ma in aumento in Italia (+18%, in confronto al 20,5% del 2010). Si tratta di condizioni che peggiorano notevolmente la qualità della vita, oltre ad accrescere la domanda di energia e favorire uno stato di povertà ed esclusione sociale.

7.5. METODOLOGIE DI IDENTIFICAZIONE DELLA POVERTÀ

Da quanto esposto sopra, possiamo ricondurre a due metodi principali l'individuazione di uno stato di povertà energetica.

Se ci si affida al reddito come variabile fondamentale per la definizione di una situazione di povertà, è utile fissare una quota di reddito impiegata per la spesa energetica sul reddito disponibile complessivo come soglia per il monitoraggio dell'*energy poverty*.

Se si intende, invece, considerare le condizioni di vita in una dimensione più complessiva, si può far riferimento ad indicatori come quelli indicati precedentemente in relazione allo stato degli edifici e già considerati dall'indagine EU-SILC, quali appunto la capacità di riscaldare la propria casa e l'adeguatezza strutturale della stessa. Thomson e Snell (2013), che forniscono una rassegna delle *best practice* utilizzate per misurare la povertà energetica, chiamano questi due metodi: il metodo della spesa, poiché fondato sulla spesa energetica, ed il metodo consensuale, in quanto *survey-based*. Entrambe le strade presentano punti di forza e di debolezza; Thomson e Snell esprimono una preferenza per il metodo consensuale perché offrirebbe uno standard comune europeo. Essi, inoltre, in uno studio più recente (Thomson e Snell, 2014) hanno avviato una discussione per l'elaborazione di un indicatore europeo di povertà energetica. Attualmente, infatti, non esiste a livello europeo un'indagine dedicata alla povertà energetica, basata su dati di ambito energetico standardizzati, ad esempio in merito a consumi, spesa o efficienza energetica. La carenza di queste informazioni spinge i ricercatori a lavorare sui dati di natura qualitativa espressi dalle *proxy* del database EU-SILC.

Thomson e Snell (2014), al contrario, forniscono indicazioni utili allo sviluppo dei *dataset* e all'ampliamento delle indagini, così da renderli più funzionali all'analisi della povertà energetica su base europea. Thomson (2013), inoltre, evidenzia alcuni quesiti in relazione al metodo della spesa. In particolare, ci si chiede se prendere in considerazione una soglia di reddito relativa o assoluta. Su questo tema, ci viene

in aiuto la discussione di policy che si è svolta nel Regno Unito. Nella prima strategia sulla povertà energetica elaborata nel Regno Unito (DETR, 2001), si definiva *fuel poor* colui che era costretto a spendere più del 10% del suo reddito per tutti gli usi energetici e per riscaldare la propria casa a una temperatura di 21°C nel soggiorno e di 18°C nelle altre stanze. Veniva, inoltre, data precedenza a coloro che erano suscettibili di subire gli effetti della povertà energetica sulla propria salute: anziani, bambini, disabili su tutti. Questa definizione di povertà energetica risente di alcuni limiti. Si presenta come eccessivamente sensibile alle variazioni di prezzo dell'energia, in quanto compara il rapporto tra spesa energetica e reddito con una soglia prefissata, e non coglie bene l'estensione e la gravità del fenomeno; inoltre, potrebbe rivelarsi fuorviante, in quanto anche redditi alti potrebbero essere indicati come *fuel poor*. Per questo, essa è stata rivista in "*Government Getting the measure of fuel poverty*" (Hills, 2012). In questa sede, si propongono due indicatori distinti. Il primo, il LHIC (Low Income, High Cost) misura l'estensione del fenomeno. Esso, infatti, definisce gli individui, e le famiglie, *fuel poor* se i costi energetici superano il valore mediano e se il reddito disponibile, al netto della spesa in energia, è inferiore alla soglia di povertà. Il secondo indicatore, noto come *fuel poverty gap*, coglie la gravità del problema, e cioè la misura in cui il fabbisogno energetico del soggetto, ad un costo ragionevole, supera il valore soglia.

Altre questioni di natura tecnica riguardano l'utilizzo del valore medio o mediano come valore soglia oppure il ricorso alla spesa energetica attuale o a quella richiesta: la prima, che si basa su dati disponibili, viene tuttavia spesso considerata una *proxy* debole; all'opposto, la spesa richiesta garantisce un approccio più affidabile, ma manca di una base dati adeguata. In riferimento al valore mediano, nello specifico, si adopera il criterio *2M*: se la spesa per energia è superiore al doppio della spesa mediana in energia della popolazione, allora l'individuo, o la famiglia, è vulnerabile alla povertà energetica. Ulteriori domande si pongono sulla misurazione del reddito; in particolare sul ricorso a un reddito al lordo o al netto

dei costi di affitto (in quanto questi non potrebbero essere comunque utilizzati per la spesa energetica) e dei benefit derivanti dalle politiche sociali; un altro quesito riguarda l'utilizzo di un reddito equivalente, cioè standardizzato per la dimensione e la composizione della famiglia. I costi per l'abitazione sono utilizzabili per la definizione di ulteriori due indicatori della povertà energetica, riportati in Linares (2017). Il primo basato sul *Minimum Income Standard* (MIS), metodologia sviluppata nel Regno Unito; cioè, l'individuo si considera in condizione di *energy poverty* se il reddito disponibile dopo la spesa per l'energia e quella per l'abitazione è inferiore al MIS. Il secondo è l'*After fuel cost poverty* (AFCP), che compara il reddito disponibile, al netto della spesa per l'energia e quella per l'abitazione, alla soglia di povertà.

È da specificare, tuttavia, quali sono i criteri da tenere in conto per stimare la spesa energetica familiare. Nel Regno Unito, ad esempio, questa tiene in conto tutte le azioni che necessitano di energia (riscaldamento, illuminazione, utilizzo di elettrodomestici). Tuttavia, si tratta di un indice dalla costruzione molto complessa, in quanto richiede la considerazione della composizione della famiglia, dello stato della casa, della località geografica etc.

7.6. RACCOMANDAZIONI DI POLICY

In Insight_E, 2015 si compie una rassegna delle raccomandazioni di policy contenute in diversi progetti di ricerca di dimensione europea, tra questi: BPIE, EPEE, EVALUATE, Thomson e Snell, ReRisk, ELIH-MED, FinSH, ACHIEVE, EC-LINC, Energy Cities. Le linee guida riscontrate vengono ricondotte a 5 categorie: raccomandazioni di natura regolatoria e legislativa, meccanismi finanziari, interventi di efficienza energetica, informazione, *awareness* e formazione e aree che necessitano di ulteriore ricerca. La maggior parte delle indicazioni riguardano l'esigenza di rafforzare la legislazione. In particolare, si tratta di meccanismi regolatori che assicurino agli affittuari di beneficiare degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica sui propri appartamenti, di

richieste di irrobustimento la normativa europea, definendo obiettivi e azioni e inquadrando nel contesto del contrasto all'*energy poverty* anche le iniziative e gli standard sull'efficienza energetica, gli obiettivi di riduzione delle emissioni e le politiche di edilizia sociale, così da supportare l'operato degli Stati Membri; a questi ultimi, si chiede di definire politiche che considerino nel fabbisogno energetico tutti i servizi energetici e non solo il riscaldamento e di affrontare la debolezza delle infrastrutture e di impegnarsi per il divieto di distacco, tariffe dedicate, consulenza e politiche di rientro dai debiti relativi al pagamento delle utenze. L'80% circa degli Stati Membri prevede nella propria normativa qualche forma di divieto di distacco a causa di mancati pagamenti (Insight_E, 2015), generalizzata, per destinatari o per alcuni periodi dell'anno, specialmente durante l'inverno. Si riscontrano anche misure aggiuntive per chi soffre una situazione di debito: ad esempio, si garantisce, in quel caso, la possibilità di passare a un altro fornitore. Non è da sottovalutare, inoltre, il ruolo delle società che operano nel settore energetico. Esse, infatti, emanano codici di condotta nel trattamento dei clienti in Belgio, Regno Unito, Irlanda, Lussemburgo e Svezia, e in Francia, Grecia e Regno Unito contribuiscono a registrare i consumatori vulnerabili e relazionano su di loro. Diversi Stati prevedono servizi aggiuntivi di assistenza e protezione ulteriore.

Si tratta, quindi di misure specifiche orientate a fornire ulteriore protezione agli utenti del mercato al dettaglio. Si ribadisce, inoltre, l'esigenza di tenere in considerazione fattori quali il reddito, le condizioni dell'abitazione e la localizzazione geografica, oltre che di ponderare gli effetti delle politiche energetiche e del clima sulla povertà energetica. È importante, inoltre, assicurare coordinamento delle politiche locali, regionali, nazionali ed europee e assistenza alle regioni vulnerabili rispetto all'aumento dei prezzi dell'energia e alla riduzione di gettito derivante da attività economiche stagionali, nonché linee guida per una definizione comune di "consumatore vulnerabile". Si suggerisce, poi, di costituire a livello europeo un gruppo di lavoro dedicato alla povertà energetica trasversale ai diversi dipartimenti

che possono contribuire ad affrontare il tema; esso dovrebbe essere impegnato nell'elaborazione di adeguati indicatori e database e di proposte da implementare attraverso la legislazione europea e nazionale, ad esempio stimolando la riqualificazione degli edifici attraverso una restrizione dei requisiti dei certificati di performance energetica.

Con riguardo ai meccanismi finanziari, invece, si prevedono schemi di finanziamento pubblico a sostegno dell'investimento in efficienza energetica, facendo ricorso anche ai fondi europei ed in maniera integrata e complementare rispetto alle risorse stanziare a livello nazionale. Si sottolinea, altresì, la necessità di prestare attenzione agli affittuari e agli inquilini di case popolari, con opportune assegnazioni finanziarie. In gran parte, i governi prevedono un sistema di supporto al pagamento delle bollette; si tratta soprattutto di meccanismi di sostegno focalizzati su una prospettiva di breve termine. Secondo la rassegna di Insight_E (2015), più del 40% degli Stati Membri utilizza, come primo strumento di supporto ai consumatori vulnerabili, misure di carattere finanziario. Il 20% degli interventi finanziari complessivi, inoltre, è direzionato al supporto di particolari gruppi socio-economici, in molti casi in modo specifico nei confronti degli anziani, come in Danimarca, Regno Unito e Svezia. A questo fine, si fa ampio ricorso agli strumenti del welfare: sussidi sul pagamento o sul costo dell'energia, tariffe sociali e negoziate, supporto per la casa etc. L'utilizzo vasto del sistema di sicurezza sociale nel contrasto all'*energy poverty* riflette che questo tema viene inquadrato soprattutto nelle competenze delle politiche sociali. In particolare, si intende per "tariffa sociale" un set di tariffe orientato a garantire un prezzo equo dell'energia ai consumatori vulnerabili. In Belgio, tutti i fornitori di gas ed elettricità sono tenuti a garantire una tariffa sociale per i consumatori più deboli, rinunciando al costo di servizio e facendo in modo che non venga superato un costo massimo per unità di carica. Il meccanismo della tariffa sociale pone una questione relativa ai destinatari del beneficio, e quindi all'equità del trattamento. Ad esempio, secondo la normativa belga, la tariffa

sociale è garantita a tutti i consumatori vulnerabili e se ne avvantaggia l'intera famiglia se uno dei suoi componenti appartiene ad una categoria protetta: anziani, stranieri, disabili, soggetti che beneficiano di reddito minimo o che vivono in appartamenti di edilizia sociale.

Questa modalità di *targeting* è soggetta a critiche in quanto prende in considerazione le condizioni di un suo componente e non il reddito familiare complessivo. In Francia, invece, l'assegnazione della tariffa sociale è prevista per coloro che beneficiano dell'assicurazione sanitaria. Tuttavia, una quota importante degli utenti che avrebbero diritto al sussidio non lo riceve, in quanto non viene individuata dal sistema. Le modalità di accesso alla provvidenza, infatti, costituiscono un tema importante per l'effettiva fruizione del sussidio; alcuni sistemi richiedono che il consumatore si attivi, altri lo erogano direttamente. Inoltre, si produce una penalizzazione degli utenti che si collocano poco sopra la soglia di reddito, che vengono esclusi dalla tariffa di favore e sono costretti a contribuire al suo finanziamento. Per di più, l'ammontare del beneficio (circa 8€ al mese) è troppo ridotto per garantire un sostegno concreto ai consumatori socialmente sensibili. In altri Stati, l'organo regolatore, al fine di assicurare tariffe eque, monitora i profitti delle società che operano nel settore dei servizi energetici e provvede a multarle se non rispettano schemi definiti di implementazione. Anche tra le misure di carattere finanziario, infatti, non è da trascurare il ruolo delle società private. Nel Regno Unito, ad esempio, le aziende sono incentivate a estendere la rete di distribuzione del gas nelle zone rurali, secondo uno schema di estensione della rete.

Tra le raccomandazioni dell'ambito "efficienza energetica", si segnalano *audit* energetici, interventi di efficienza energetica nelle abitazioni delle famiglie a basso reddito, il rinnovo di vecchi edifici e programmi di edilizia, anche attraverso il Fondo di Coesione o il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, sulla base di piani di azione nazionale per la ristrutturazione degli edifici, e la fissazione di standard affinché gli edifici di nuova costruzione richiedano consumi energetici

molto bassi, così come gli elettrodomestici. Il sostegno a tutte le operazioni edilizie funzionali a ridurre la domanda di energia, come, ad esempio, interventi di riduzione dell'umidità o di isolamento, è auspicabile. Tutte le misure finalizzate al risparmio di energia si inquadrano in una visione di prospettiva della lotta alla povertà energetica, che supera l'ottica di breve termine basata su sussidi. Sono soprattutto i Paesi Scandinavi e l'Olanda a porre in modo più forte l'accento sull'efficienza energetica nelle proprie politiche in materia di *energy poverty*.

Sono ormai molto numerosi i casi di città, soprattutto di piccole e medie dimensioni, che mettono in campo buone pratiche e progetti pilota nell'ambito della riduzione delle emissioni e dell'efficienza energetica, azioni funzionali anche a contrastare l'*energy poverty*. Tra le iniziative, segnaliamo il progetto Warm Zone, attivato a Kirkless nel Regno Unito e finalizzato a favorire l'isolamento delle abitazioni, o quanto fatto ad Utrecht per l'applicazione di misure di *energy saving*. Insight_E, 2015, inoltre, raccomanda di sviluppare linee guida per la raccolta di dati coerenti e affidabili e di rendere disponibili i dati che riguardano i consumi per progetti di ricerca finanziati dal pubblico. A proposito di informazioni sui consumi, è rilevante aumentare la consapevolezza degli utenti sui propri comportamenti attraverso la diffusione di misuratori intelligenti attraverso cui essi prendano coscienza della composizione della propria spesa energetica ed orientino le loro azioni all'efficienza: i consumatori, infatti, vanno educati ad uso sapiente dell'energia ed informati sul sistema delle tariffe e sulla tutela dei propri diritti. A questo fine, si sollecita la fornitura di servizi di consulenza, l'attivazione di siti per la comparazione dei prezzi e di campagne informative e l'adozione di modalità più trasparenti di fatturazione.

Ricerche ulteriori sono richieste per garantire ai consumatori vulnerabili il supporto di cui hanno bisogno, così come è necessario focalizzare meglio le esigenze delle famiglie che vivono in aree rurali o comunque in zone dove le infrastrutture energetiche sono limitate e verificare come esse possano essere affrontate al meglio. È necessario, poi, raccogliere

dati maggiori al fine di comparare quanto del proprio reddito le famiglie e gli individui dedicano alla spesa in energia e di valutare come gli Stati Membri possono essere aiutati nella lotta alla povertà energetica, anche in relazione agli altri obiettivi di policy. Si possono, infine, individuare due possibili linee sviluppo negli interventi di contrasto alla povertà energetica. Da un lato, bisogna considerare nella spesa energetica anche il fabbisogno per il raffrescamento degli ambienti e dei cibi, non solo per il riscaldamento; questo è un tema che riveste una sua dimensione soprattutto per i Paesi della fascia mediterranea. Dall'altro, sarebbe importante prestare attenzione ai consumi energetici utili alla mobilità personale, che ricoprono un peso notevole nei bilanci familiari.

7.7. IL CASO ITALIANO

Il tema *energy poverty* sta gradualmente acquisendo rilevanza anche nel dibattito prima scientifico e poi pubblico italiano. Per il primo, si vedano, ad esempio, i lavori di Faiella e Lavecchia (2014), "La povertà energetica in Italia", e Miniaci, Scarpa e Valbonesi (2014), "Fuel poverty and the energy benefits system: The Italian case", per il secondo può essere citato il recente "Fuel poverty ed Efficienza Energetica", rapporto pubblicato a febbraio 2017 da Federesco, Federconsumatori, Unione Nazionale Consumatori, AiCARR.

Nel nostro Paese, con il decreto legge 185/2008, convertito in legge 2/2009, si è introdotto il cosiddetto "Bonus sociale"; si tratta di un sussidio erogato tramite la bolletta dell'energia elettrica e del gas naturale alle famiglie che attraversano situazioni di difficoltà. Ne hanno diritto tutti i consumatori intestatari di un contratto di fornitura elettrica e di gas che appartengono ad un nucleo familiare con indicatore ISEE non superiore a 8.107,5 euro. Per i nuclei familiari con più di 3 figli a carico, la soglia ISEE si alza a 20.000 euro. Tutte le famiglie che mostrano questi requisiti di disagio economico hanno il diritto di richiedere il bonus per la fornitura elettrica sia di quello per la fornitura di gas naturale. Inoltre, se

in casa è presente un soggetto, che, a causa di gravi condizioni di salute, è costretto ad utilizzare specifiche apparecchiature elettromedicali, la famiglia può richiedere anche il bonus per disagio fisico, cumulabile con il bonus per disagio economico.

Si tratta di uno strumento dall'indubbia valenza, tuttavia non si registra un'efficacia adeguata. Per l'anno 2014, infatti, sono stati erogati 87 milioni di euro per il bonus elettrico e 110 milioni per quello gas (Fuel poverty ed Efficienza Energetica, 2017); sempre nello stesso anno, però, a fronte di circa 3 milioni di soggetti che avrebbero avuto diritto al bonus elettrico e di 2,5 milioni che avrebbero meritato il bonus gas, solo 933.000 hanno beneficiato della prima misura e 625.000 della seconda.

Andrebbe, inoltre, considerato che il bonus è configurato come misura universale solo per l'energia elettrica, mentre per la fornitura di calore vi è il limite che solo il gas naturale rientra tra le tipologie di

modalità di riscaldamento su cui poter richiedere il bonus¹ (Masulli e Sileo, 2017).

Tra le cause di sottoutilizzo del sussidio vi è senz'altro la complessità o la poca conoscenza da parte dei consumatori, per quanto, non può escludersi, che al fine di evitare controlli incrociati, in tanti potrebbero rinunciare volutamente al bonus. Come non andrebbe trascurato il profilo della *privacy*; il potenziale percettore, infatti, deve dichiarare una difficoltà economica o addirittura uno stato di indigenza che potrebbe generare non pochi imbarazzi, specie se si tratta di una condizione sopraggiunta e ci si trova in un piccolo centro.

In ogni caso, oggi per accedere al bonus è indispensabile che vi sia un comportamento attivo da parte del cittadino, in quanto consumatore intestatario del contratto di fornitura elettrica o di gas naturale, potenziale beneficiario della misura. Costui, infatti, deve presentare domanda presso il Comune di residenza o presso un altro ente designato dal Comune, utilizzando gli appositi moduli e fornendo una non piccola serie di documenti², oltre ad alcune informazioni reperibili in bolletta³.

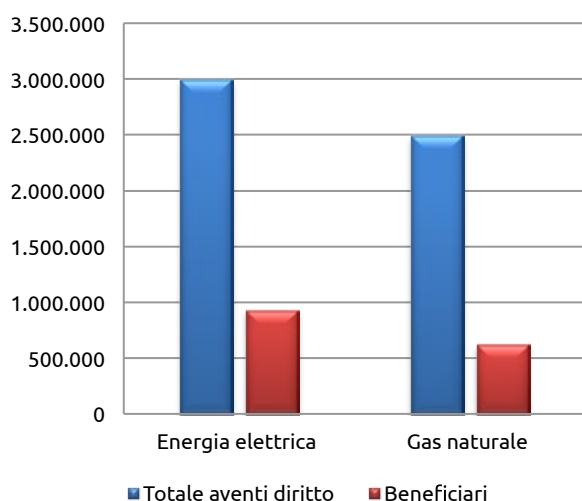
Tale documentazione confluirà nel sistema informatico SGate (Sistema di Gestione delle Agevolazioni sulle Tariffe Energetiche) cui oltre ai comuni, mensilmente, si collegano anche i distributori di energia elettrica e gas naturale che verificano i dati anagrafici, i codici POD e PDR, e comunicano ai fornitori di energia elettrica e gas i soggetti beneficiari del bonus.

Un meccanismo, dunque, informatizzato, ma non automatico, che può essere attivato se il potenziale percettore del bonus è inerte.

Un'innovazione, in tal senso, incrementale e facilmente praticabile nel nostro Paese, è data dalla possibilità di gestire il processo tramite il Sistema Informativo Integrato (SII), istituito presso Acquirente

Figura 7.5 **Avanti diritto e percettori del bonus elettrico e del bonus gas relativamente al 2014**

Fonte: Elaborazione su dati AEEGSI, 2017



- 1 In questi casi è sovente l'ente locale a farsi carico dei residenti in condizioni economiche disagiate, talvolta anche ricorrendo a dei buoni per legna da ardere.
- 2 Documento di identità, eventuale allegato D di delega (se la domanda è presentata da un delegato e non dall'intestatario della fornitura), modulo A compilato. Anche se si richiede un solo bonus è sufficiente compilare i riquadri relativi alla sola fornitura (elettrica o gas) per la quale si sta facendo la domanda di agevolazione, attestazione ISEE in corso di validità, allegato CF con i componenti del nucleo ISEE, l'allegato FN per il riconoscimento di famiglia numerosa, se l'ISEE è superiore a 8.107,5 euro (ma entro i 20.000).
- 3 Il codice POD, che indica il punto di prelievo dell'energia elettrica, e la potenza impegnata per l'energia elettrica; il codice PDR, che identifica univocamente il punto fisico in cui il gas viene consegnato, e la classe del misuratore per il gas naturale.

Unico in base alla Legge n.129 del 13 agosto 2010.

Il SII ha la finalità di gestire i flussi informativi relativi ai mercati dell'energia elettrica e del gas naturale ed è basato su una banca dati dei punti di prelievo e dei dati identificativi dell'intero universo dei consumatori (Registro Centrale Ufficiale) ha di recente dimostrato la sua efficacia ed economicità nel passaggio alla riscossione del canone Rai tramite la bolletta elettrica. I costi di funzionamento del SII per la gestione del canone sostenuti da Acquirente Unico nel biennio 2016-2017 ammontano, infatti, in tutto a circa 250 mila euro (meno dell'0,9% degli oltre 28 milioni stanziati per la riscossione)⁴.

Nel caso del bonus, acquisendo dall'INPS l'elenco dei soggetti aventi diritto per soglia di ISEE, il SII potrebbero identificare i corrispondenti dati di fornitura predisponendo l'erogazione automatica all'intera platea dei potenziali beneficiari, senza che questi ultimi debbano presentare un'apposita domanda.

Resterebbe solo da presentare all'INPS la Dichiarazione sostitutiva unica (DSU) ai fini dell'attestazione ISEE che comunque andrebbe compilata per poter ricevere qualsiasi prestazione sociale agevolata, ovvero per tutte le prestazioni o servizi sociali o assistenziali la cui erogazione dipende dalla situazione economica del nucleo familiare del richiedente.

Il passaggio ad un sistema di erogazione automatico – il bonus verrebbe automaticamente incorporato nelle bollette similmente al meccanismo del canone Rai – garantirebbe l'efficacia dell'erogazione. Tutti i potenziali percettori, infatti, ne beneficerebbero indipendentemente dall'essere più o meno proattivi e senza nessun problema o rischio per la *privacy*. Al contempo, tuttavia, potrebbero anche essere rilevati comportamenti opportunistici o vera e propria evasione, tenendo conto di livelli di consumo di energia elettrica o gas naturale non compatibili con la situazione economica descritta nell'ISEE.

4 Delibera 28 aprile 2017 291/2017/R/eel.

CAPITOLO 8

L'innovazione elettronica
e digitale nella gestione
dell'energia

8.1. L'ESTENSIONE AL GRANDE PUBBLICO DELLE APPLICAZIONI ICT GRAZIE ALLE RECENTI INNOVAZIONI

Negli ultimi anni si sono affermate rilevanti innovazioni nelle tecnologie elettroniche, informatiche e delle comunicazioni che comportano un impatto positivo anche nella gestione dell'energia.

I recenti progressi nella sensoristica in termini di precisione, miniaturizzazione e consumo energetico e nella realizzazione di macchine *special-purpose* per raccogliere, concentrare e trasmettere dati e comandi hanno dato vita al ramo del cosiddetto Internet of Things (IoT).

Nei sistemi di elaborazione dell'informazione, si è registrata la diffusione pressoché universale di *tablet* e soprattutto *smartphone*, che concentrano prestazioni elevate e, grazie ai *touchscreen*, rapide curve di apprendimento e rapidità di uso in oggetti di dimensioni ridotte (e quindi portatili ed usabili anche nei "tempi morti" della vita quotidiana, come pause pranzo e trasferimenti su mezzi pubblici, così come in qualunque momento in cui non si può restare seduti ad una scrivania munita di PC), a costi sempre più accessibili e con sempre minore necessità di competenze informatiche da parte degli utenti (quindi con un pubblico potenziale, e di fatto reale, vastissimo).

Nei sistemi di comunicazione, il nostro Paese ha visto l'espansione delle reti in fibra ottica, che permette sempre più banda per il traffico voce e dati su linea fissa, affiancata da quelle *wireless*, a loro volta con standard a prestazioni sempre più elevate.

Nell'informatica, infine, si sono consolidati il linguaggio HTML5 ed i *content management system*, rendendo più snella, rapida ed economica la programmazione di pagine web sempre più leggibili ed adattabili ai vari tipi di dispositivo (PC, *tablet*, *smartphone*) con cui possono essere lette. Anche i *social network*, studiati anche per la loro immediatezza operativa, hanno contribuito ad avvicinare all'uso di internet moltitudini di persone per le quali gli strumenti tra-

dizionali (*browser*, siti spesso poco leggibili ed operabili) risultano macchinosi ed ostici.

La contemporaneità delle novità introdotte ha realizzato una sinergia che ha drasticamente allargato il bacino di utenza delle tecnologie ICT, ha aumentato le possibilità di accesso per chi ha poco tempo per dedicarsi a tempo pieno all'uso di un desktop e ha ridotto il rapporto fra costi e prestazioni dei dispositivi elettronici, attraverso l'incremento della capacità di trasmissione dei dati.

Non tutto procede linearmente verso il progresso: per esempio, alcuni kit dell'IoT sono ancora piuttosto costosi, così come, in generale, l'*hardware*, l'azionamento e la motorizzazione per le applicazioni di domotica, che stentano a decollare probabilmente proprio per questa ragione. Gli *smartphone* ed i *tablet*, sul piano dell'*hardware*, presentano spesso problemi di affidabilità così come le *app* ed i siti interattivi, sul piano del *software*, che sempre più spesso entrano in *loop* causando un improvviso ed eccessivo consumo delle risorse delle macchine su cui sono installati. Tale processo a sua volta contribuisce al deterioramento dei componenti e a repentini scaricamenti della batteria. Alcuni operatori di telefonia non garantiscono una particolare stabilità alle loro reti in fibra ottica e, almeno nelle connessioni domestiche, i cosiddetti cinque nove¹ restano un miraggio. I contratti di telefonia mobile con annesso traffico dati, a volte per un uso incontrollato da parte dei clienti, a volte, forse, per siti ed *app* che caricano molti più MB di quanto atteso, spesso lasciano all'improvviso i clienti senza accesso al web, oppure lo permettono, ma a condizioni economiche gravose. Le problematiche legate alla *privacy* ed alla *security* (ossia la sicurezza da danni causati dolosamente) in tutte le tecnologie ed in tutti i servizi sopraccitati sono tali da essere trattate in paragrafi dedicati.

Tuttavia, il bilancio delle innovazioni dell'ICT e dell'elettronica è complessivamente positivo e fra gli innumerevoli segmenti di business che ne hanno beneficiato rientra, come mostrato in seguito, l'energia.

1 Ossia la disponibilità per il 99,999% del tempo, che compare nei *service level agreement* dei contratti industriali in cui l'affidabilità è un *must*.

8.2. COME LE RECENTI INNOVAZIONI DELL'ICT E DELL'IOT CONTRIBUISCONO ALLA GESTIONE DELL'ENERGIA

Lo sviluppo delle tecnologie e delle infrastrutture raggiunto dall'ICT, unitamente all'IoT, permette di realizzare sistemi *software* sempre più dettagliati, performanti ed economicamente accessibili sia per gli operatori che per i consumatori finali. È quindi possibile raccogliere, trasmettere ed elaborare dati relativi all'energia in ordine di grandezza superiori al passato e a costi sempre più accettabili. Una volta facilitato il livello di trattamento dei dati, diventano parimenti sempre più fattibili progetti di soluzioni *hardware* e *software* per monitorare, prevedere e comandare in maniera semiautomatica o completamente automatizzata i flussi energetici, soprattutto nei casi in cui sono pensati per clienti come quelli residenziali. Infatti, sono questi i casi in cui i consumi energetici sono più granulari e "volatili", ossia dispersi su quantità singole tali da rendere sveniente, in passato, la loro gestione automatica e ad alta frequenza di variazioni repentine, imprevedibili e rilevanti, tali da chiedere tempi di campionamento brevi e quindi sistemi ad alte prestazioni. Inoltre, i costi negli investimenti in tali soluzioni sono maggiormente giustificati se rapportati all'enormemente ampliata *audience* che può riceverne utilità.

Per quanto le innovazioni qui menzionate avvantaggino anche i soggetti industriali, è soprattutto sulle applicazioni mirate ai singoli consumatori che sarà concentrata la presente analisi.

Lo stato dell'arte dell'impiego dell'ICT e dell'elettronica nella gestione dell'energia può essere analizzato secondo la suddivisione dell'uso delle fonti energetiche nei tre grandi filoni: trasporti, generazione di calore e generazione di energia elettrica. Quest'ultima sarà trattata in maniera articolata sulle varie fasi della filiera elettrica, vista l'ampia varietà di applicazioni permesse dalla facilità e dalla precisione raggiungibili nelle misure elettriche.

Purtroppo, nelle fasi della filiera elettrica più vicine al consumatore, ossia la distribuzione, il consumo finale e l'eventuale generazione periferica tramite

mini e micro-impianti a fonti rinnovabili in associazione con accumulo, a fronte di diverse implementazioni dell'ICT web e/o mobile per l'energia elettrica oggi tecnicamente fattibili, si registra la stagnazione dei progetti per una serie di motivazioni in parte, a loro volta, tecniche, in parte regolatorie od organizzative.

8.3. LE RECENTI APPLICAZIONI DELL'ICT ALL'ENERGIA PER I TRASPORTI PRIVATI

Nei trasporti privati, le "scatole nere" per autovetture promosse, attraverso sconti ai clienti che accettano di installarle, dalle compagnie di assicurazioni, possono ospitare tecnologie in grado di monitorare lo stile di guida e di suggerire comportamenti e tecniche di guida maggiormente orientati al risparmio di carburante ed all'uso ottimale delle componenti del veicolo la cui usura dipende maggiormente dalla condotta di guida (motore, trasmissione, freni e pneumatici). Restano da separare i dati relativi al rischio oggettivo affrontato dagli utenti (ossia sulla percorrenza ripartita per tipologia di strade più o meno statisticamente sicure: urbane, extraurbane e autostrade) da quelli, che possono essere ritenuti sensibili e quindi da non rendere disponibili alle compagnie di assicurazioni, relativi a brusche accelerazioni e frenate e cambiate a regime di giri non ottimale, ma che comunque sono utili per l'autovalutazione e, appunto, le possibilità di risparmio dell'utente della strada. Più semplicemente, nelle vetture moderne è disponibile come "optional" a basso costo un sistema che suggerisce quando cambiare marcia in funzione della velocità dell'auto e del numero di giri del motore.

Anche *app* per trovare la stazione di servizio più conveniente al momento del rifornimento permettono risparmi agli automobilisti e possono indurre *pricing policies* virtuose da parte dei gestori. Attualmente, simili *app* sono basate su segnalazioni volontarie e quindi soggette ad errori dovuti all'impossibilità di garantire la copertura completa dei distributori ed il costante aggiornamento, in una congiuntura come

l'attuale in cui i prezzi dei carburanti alla pompa variano di giorno in giorno ed a volte anche nell'arco della giornata. In futuro, se ci sarà la volontà dei gestori di "mettersi in gioco", sarà possibile già con le tecnologie attualmente disponibili comunicare al server dell'*app*, automaticamente ed in tempo reale, i prezzi dei carburanti. I gestori che aderiranno rinunceranno a politiche di prezzo speculative in cambio di una migliore immagine di trasparenza e dell'aumento della fiducia e, quindi, delle possibilità di essere scelti da parte dei clienti, realizzando un "win-win" fornitore-cliente.

Non va dimenticato, in termini di risparmio energetico, il contributo del *car pooling*, sempre più diffuso ed apprezzato anche in Italia, che permette di ottimizzare le percorrenze dei singoli altrimenti costretti ad usare ognuno la propria autovettura per lo stesso percorso, grazie a un'*app* o un sito che mette in comune le informazioni necessarie.

8.4. LE RECENTI APPLICAZIONI DELL'ICT ALLA GENERAZIONE DI CALORE

Nella generazione di calore, i ripartitori (ossia contatori dedicati alla misura del calore trasmesso da singoli elementi radianti) accoppiati alle termovalvole sono ormai una tecnologia matura. L'elemento di novità è costituito dalla loro obbligatorietà e, sul piano tecnico, dalla sempre maggiore diffusione di "concentratori" *wireless* che eliminano la necessità, per gli addetti alla misura, di entrare negli appartamenti e rilevare la misura su ogni elemento. Tuttavia, i costi dei ripartitori e delle valvole, dell'ordine delle centinaia di euro per appartamento, non sono trascurabili per le famiglie medie e sono stati, prima dell'obbligatorietà, il principale ostacolo all'adozione di tali tecnologie; anche se i risparmi ottenuti coprono la spesa nel giro di qualche stagione. Un passo avanti potrebbero essere sistemi di apertura/chiusura automatica e da remoto delle valvole in funzione, oltre che della temperatura, della presenza o dell'imminente ingresso nell'abitazione. In questo modo, chi abita nell'appartamento, in caso di assenza prolun-

gata e impreveduta, può comandare lo spegnimento dei radiatori, così come può comandare la riaccensione qualche ora prima del rientro senza affrontare il freddo nell'attesa che essi, se precedentemente chiusi e riaperti manualmente, inizino a riscaldare la casa. Ogni responsabile delle spese di riscaldamento nella propria abitazione deve tuttavia saper valutare il consumo evitato col comando da remoto in funzione delle presenze e assenze che prevede e confrontarlo con la spesa supplementare per l'acquisto, l'installazione e la manutenzione degli attuatori necessari e la convenienza che deriva dal confronto fra risparmio e spesa è estremamente variabile da persona a persona e spesso imprevedibile nell'arco degli anni che sono presumibilmente necessari per ritornare dall'investimento. Anche in questo caso, le spese per l'*hardware* possono rappresentare un rilevante limite alla diffusione.

Se nei riscaldamenti centralizzati le regolazioni principali riguardano la gestione della caldaia secondo principi e tecnologie consolidate ed il contributo delle innovazioni dell'ICT è limitato alla gestione dei flussi di calore negli elementi radianti, nel riscaldamento autonomo tali innovazioni stanno già dando un grande contributo alla gestione da remoto della generazione stessa del calore. Il principio di massima è lo stesso della gestione da remoto dei radiatori, solo che si sposta o si aggiunge sulla stufa o sulla caldaia. Il bisogno percepito è più vasto perché il riscaldamento autonomo è particolarmente apprezzato nelle seconde case, in cui i periodi di assenza/presenza sono meglio definiti e più prevedibili. Un ostacolo è a tutt'oggi l'eventuale assenza di connessione alla rete elettrica nell'abitazione da riscaldare (in quanto le schede elettroniche e gli attuatori hanno bisogno di energia elettrica). L'elemento di novità recente è la sempre maggiore facilità di comandare e monitorare da remoto l'attività dei generatori di calore corrispondente all'aumentata *usability* consentita dagli *smartphone*: per esempio i comandi possono avvenire a voce, cosa indispensabile mentre si è alla guida e comunque utile se si hanno le mani impegnate. Infine, il consumo di gas nel suo più diffuso uso domestico, quello per cottura cibi ed acqua calda sani-

taria, può essere monitorato da remoto e tracciato storicamente in maniera automatica grazie al passaggio agli *smart meter* per il gas, per i quali la tecnologia è già disponibile. Per la possibilità e l'opportunità di comandare da remoto il funzionamento degli scaldabagno a gas valgono considerazioni analoghe a quelle per il riscaldamento autonomo.

8.5. TECNOLOGIE DIGITALI PER NUOVE FORME DI DISTRIBUZIONE

Autoproduzione da fonti rinnovabili, piccola cogenerazione, e apparati di misura e controllo sempre più *smart* stanno spingendo un'evoluzione della distribuzione dell'energia elettrica non solo tecnologica.

Nella bozza di direttive per elettricità e fonti rinnovabili (contenute all'interno del pacchetto *Clean Energy for all Europeans*), la Commissione Europea sembra intenzionata a fare emergere la distinzione fra: i distributori di servizi elettrici classici (che svolgono servizio pubblico in concessione); le comunità energetiche locali (*local energy community*), che possono agire come distributori pubblici, ma si possono formare volontariamente da parte di soggetti; i sistemi di distribuzione chiusi, distributori di reti private non scelte mediante gara (v. Capitolo 5).

Un'attenzione che non manca anche nel nostro Paese, dove, ad esempio, Legambiente ed il Coordinamento Free hanno di recente proposto l'introduzione di sistemi di produzione e scambio di energia da fonti rinnovabili attraverso reti private, nella forma di sistemi di distribuzione chiusi (SDC), previsti dalla direttiva 2009/72/CE.

Tali nuove realtà riguardano i casi in cui i proprietari di piccoli impianti fisicamente contigui possano scambiare tra loro l'energia che producono o lo smistamento dell'energia elettrica prodotta da un unico, grande impianto (tipicamente a fonti rinnovabili) a utenze separate. Le applicazioni sono molteplici

e sono possibili sia sul versante produttori che su quello consumatori, favorendo in modo particolare la generazione distribuita e la figura del *prosumer*: es. singoli esercizi in centri commerciali; singole unità abitative in condomini; aziende limitrofe. Anche in questi casi, il problema principale è la ripartizione dell'energia elettrica fra un'utenza e l'altra, o verso diverse utenze, ma non è da sottovalutare la contabilizzazione dell'energia elettrica scambiata/inviata, che può ricevere un elemento di complessità se gli accordi fra i soggetti coinvolti prevedono diversi "pesi" dell'energia scambiata in funzione della fascia oraria in cui avvengono gli scambi. Secondo GB Zorzoli, presidente del Coordinamento Free, "l'autoproduzione con fonti rinnovabili e la piccola cogenerazione, se associate alla possibilità di vendere liberamente parte dell'energia prodotta anche mediante microreti locali, possono promuovere la diffusione di tecnologie come il fotovoltaico senza il ricorso a incentivi, consentendo riduzioni di costi per gli acquirenti e ritorni economici per i fornitori, siano essi *prosumer* domestici o imprese".

Si tratta di contesti che vanno delineandosi per un futuro ormai prossimo venturo. Contesti in cui gli scambi potranno avvenire tramite *blockchain*, la tecnologia per transazioni nata per la moneta virtuale "*bitcoin*" (Ollerios e Majlinda, 2016). Uno dei capisaldi della *blockchain technology* è l'eliminazione di terze parti nelle transazioni, lasciando che siano i contraenti a garantirsi a vicenda. La *blockchain* è quindi naturalmente adatta a contabilizzare l'energia ceduta o scambiata fra utenti che si auto-organizzano e desiderano strumenti snelli ed economici: la sua architettura *peer-to-peer*, contrapposta a quella basata su server centralizzati, è del tutto analoga a quella della generazione distribuita, contrapposta a quella da centrali elettriche.

Gli scambi diretti di energia fra *prosumer*, tuttavia, possono avvenire anche con tecnologie tradizionali, come in Powerpeers, progetto lanciato da Vattenfall nei Paesi Bassi nel 2016 (www.powerpeers.nl).

8.6. COME LA BLOCKCHAIN PUÒ ESSERE UTILIZZATA PER LE TRANSAZIONI ENERGETICHE

Nella gestione “tradizionale” delle transazioni, un gestore fa da tramite e garante ed è responsabile della gestione dei dati relativi, ma al tempo stesso è un “collo di bottiglia” e costituisce una voce di costo supplementare per il suo servizio. La *blockchain* implementa un cambio di paradigma: conserva i tracciati delle transazioni in database *peer-to-peer*. L'architettura *peer-to-peer*, infatti, prevede che i dati di un sistema siano distribuiti su più computer di suoi utenti, messi in rete, anziché centralizzati su uno o più *server*.

La sicurezza è ottenuta grazie ad un sofisticato meccanismo di crittografia, che unisce “estratti” delle transazioni (*hash*) in maniera tale che il sistema si accorga e, di conseguenza si blocchi, in caso di manomissioni; la distribuzione dei dati su più macchine in architettura *peer-to-peer* rende ancora più arduo il compito di soggetti malintenzionati. In particolare, questo meccanismo garantisce anche l'autenticità ed il non-ripudio, che sono gli aspetti della sicurezza

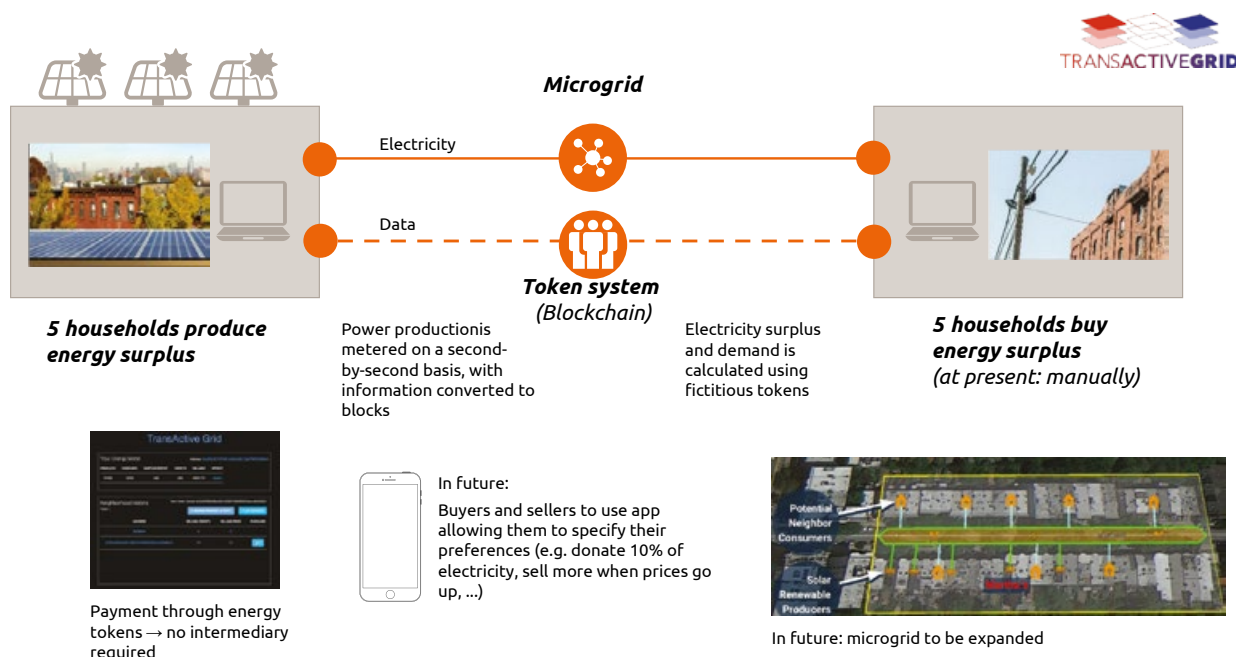
documentale più impattanti nei contenziosi, eliminando inoltre la necessità di un'intermediazione di terze parti (banche, broker, gestori di piattaforme di mercato, circuiti di pagamento). Tutti gli utenti di un sistema basato su *blockchain*, infatti, agiscono come testimoni di ogni transazione eseguita fra un fornitore ed un consumatore e possono, successivamente, fornire conferma della transazione e dei suoi dettagli, grazie al fatto che tali dati sono distribuiti nella rete e conservati localmente sui computer dei suoi utenti.

Un altro punto di forza di una *blockchain* è l'avvio automatico di transazioni attraverso gli “*smart contract*”. Apparso con la versione 2.0 di *blockchain*, uno “*smart contract*” è un protocollo digitale che esegue automaticamente i processi predefiniti di una transazione sulla base di regole definite individualmente; per esempio, le parti possono concordare una clausola in base alla quale una fornitura può essere automaticamente sospesa finché il pagamento non è stato ricevuto.

Le possibilità di impiego di una *blockchain* vanno ben oltre *bitcoin*. Sono in corso di sviluppo ulteriori nuove applicazioni, di cui alcune nel settore dell'energia, per

Figura 8.1 Blockchain applicata alla vendita diretta di energia fotovoltaica

Fonte: PwC, 2016



ora ancora allo stato di progetto pilota e per la maggior parte condotti da grandi società (PwC, 2016).

Il progetto più avanzato al momento è *Brooklyn Microgrid*, sviluppato negli Usa nel 2016 da *Transactive Grid*, una joint venture tra LO3 Energy e *ConsensSys* per sperimentare come la tecnologia *blockchain* può essere usata per perfezionare la vendita diretta di energia fotovoltaica quando non auto-consumata, da e fra impianti su cinque edifici fisicamente vicini tra loro. Tutti gli edifici sono connessi tra loro attraverso la rete elettrica convenzionale (risultano ovviamente necessari gli *smart meters*). Le transazioni di scambio sono gestite e tracciate da un sistema basato su *Blockchain*, al momento eseguite manualmente, ma in futuro è previsto che siano gestite automaticamente da un'app secondo regole preventivamente concordate.

Brooklyn Microgrid ha l'obiettivo di dimostrare che si può creare una comunità locale di generazione e scambio di energia, in cui i *prosumer* che ne producono in eccesso hanno l'alternativa di venderla ai loro vicini anziché cederla alla rete a una tariffa fissa come quella dello scambio sul posto tradizionale. I contratti di fornitura di energia sono stipulati direttamente ed

autonomamente fra produttori e consumatori, senza intermediari. Oltre 100 fra proprietari e locatari hanno richiesto di aderire al progetto, ma al momento lo stato dello sviluppo della tecnologia non permette ancora di gestire un gruppo così numeroso.

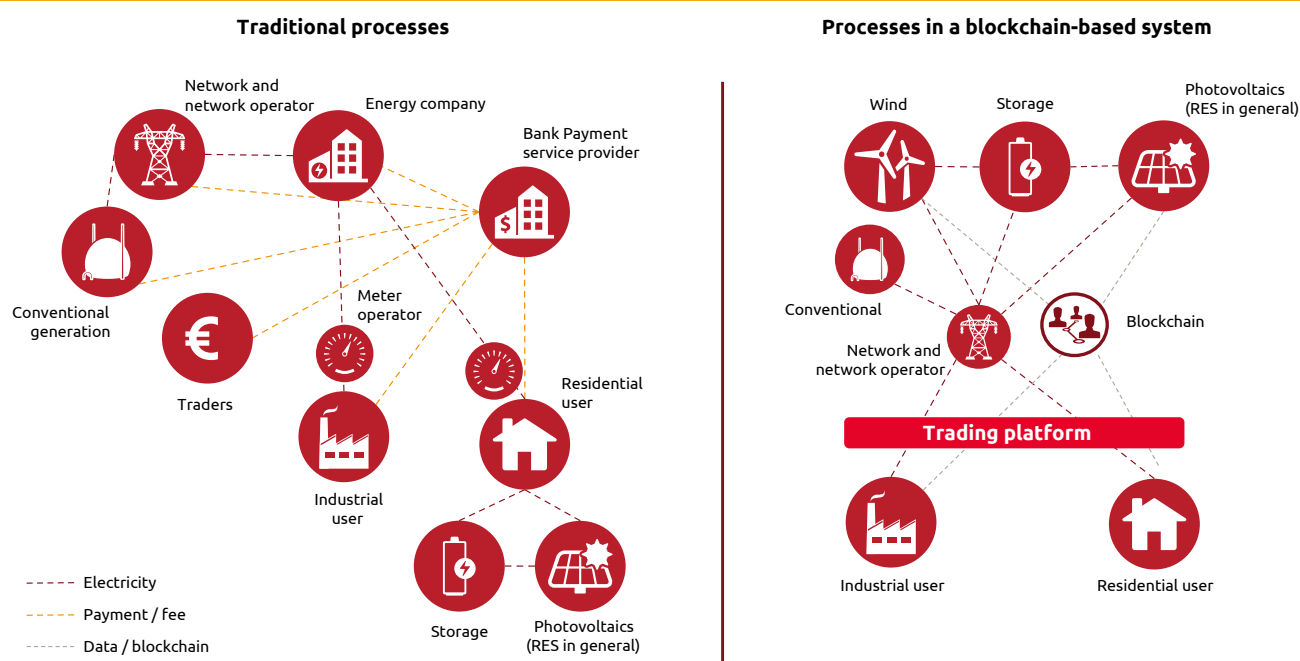
In futuro, si può pensare ad un'organizzazione cooperativa in cui i soci residenti negli edifici interessati siano proprietari in cooperativa degli impianti di generazione e decidano in assemblea come utilizzare il guadagno ottenuto. In questo modo, tutti i soci sarebbero nelle stesse condizioni, senza distinzioni fra chi ha a disposizione un tetto senza ombreggiamenti e chi no.

Un progetto analogo a *Brooklyn Microgrid* è quello della start-up olandese *Oneup* (www.oneup.company), in cui l'energia non consumata da produttori decentralizzati è venduta ai vicini con una gestione dei flussi di fatturazione automatica, basata su *Blockchain* e *smart contract* installati su *Raspberry Pi*, computer dedicati fra i più diffusi nell'IoT e messi in rete.

La tecnologia *blockchain* ha trovato applicazioni anche nella ricarica di veicoli elettrici: RWE e la start-up tedesca *Slock.it* (www.slock.it) stanno sviluppando una modalità di pagamento automatico della ricarica

Figura 8.2 Scambi con processi tradizionali vs scambi tramite *blockchain*

Fonte: PwC, 2016



presso stazioni in luoghi pubblici e su *BlockCharge*, uno *smart plug*, ossia una presa elettrica gestita da un'app.

Il Nasdaq ha presentato un sistema di emissione di certificati di energia elettrica proveniente da impianti a fonti rinnovabili basato su tecnologia *blockchain*. I certificati possono essere scambiati sulla piattaforma *Linq* del *Nasdaq*. Secondo la società di consulenza *PwC*, il *blockchain* potrebbe essere utilizzato in maniera analoga per il rilascio di titoli nel mercato dell'*emission trading*.

8.7. BIG DATA E CYBER SECURITY NEL SETTORE ENERGETICO

Nell'era della *data economy*, un mondo in cui grandi, enormi *provider* – i nuovi padroni del vapore – conoscono interessi, gusti, preferenze d'acquisto e non degli utenti, un mondo dove il crimine informatico colpisce il 45% dei consumatori, è l'informazione stessa ad avere – di per sé – un grande valore. Tanto che, per l'influenza avuta nella cultura di massa, verrebbe da citare una delle massime di Gordon Gekko²: nessuna *commodity* vale quanto l'informazione.

La progressiva digitalizzazione dell'economia ha, infatti, determinato la nascita ed il rapido sviluppo dei *big data*, definiti come l'impressionante ammontare di informazioni spesso di carattere personale (*personal data* o *user data*), prodotta da numerose fonti, gestita in modo automatico o semiautomatico tramite processori ed algoritmi e filtrata mediante un processo di estrazione – *knowledge discovery in database* – che si avvale di appositi *software* – *data mining* e *text mining in database* o *knowledge discovery in texts*.

Sono emersi nuovi modelli di business fondati sulla raccolta e l'impiego per scopi commerciali dei dati generati dall'uso di servizi online, *app* e strumenti digitali. Se da un lato alcune imprese offrono ai propri clienti una riduzione dei corrispettivi richiesti per i servizi offerti, in cambio della possibilità di usare e

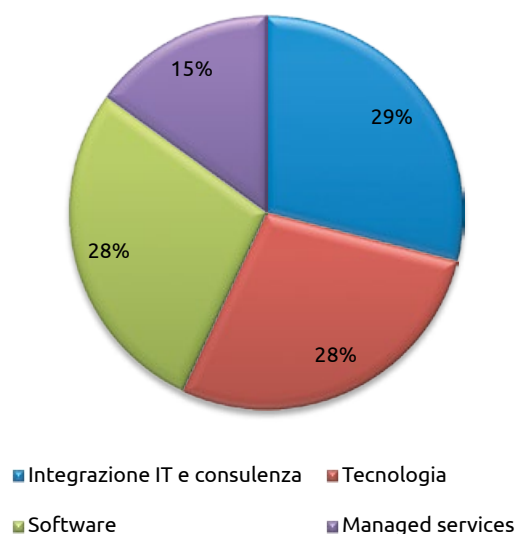
condividere i dati personali (*pay-for-pricing*), dall'altro si sta affermando un modello per mezzo del quale operano gli intermediari che raccolgono dati dai quali estrarre informazioni significative per poi rivenderle ad altri operatori (*market for data*).

Il paradigma descritto lascia intendere il valore che rivestono i dati sia per le imprese che per i consumatori e la necessità di proteggere nel miglior modo possibile l'informazione. Wikipedia riporta una definizione di crimine informatico: "*fenomeno criminale che si caratterizza nell'abuso della tecnologia informatica sia hardware che software, per la commissione di uno o più crimini. La casistica e la tipologia è piuttosto ampia; alcuni crimini in particolare sono finalizzati allo sfruttamento commerciale della rete internet, a porre a rischio i sistemi informativi di sicurezza nazionale di uno Stato.*"

Il mercato dell'*information security* in Italia raggiunge i 972 milioni di euro nel 2016, in crescita (+5%) rispetto 2015. Le grandi imprese registrano i più alti livelli di spesa (74% del totale), che risulta suddivisa tra tecnologia (28%), servizi di integrazione IT e consulenza (29%), software (28%) e *managed services* (15%).

Figura 8.3 Spesa per l'information security grandi imprese (%) - 2016

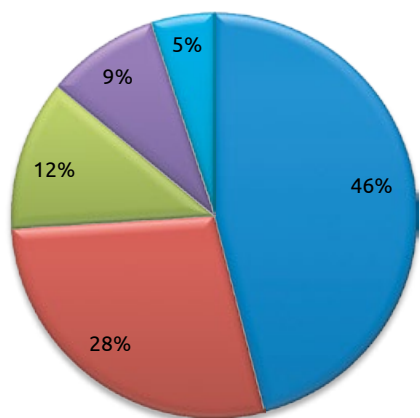
Fonte: Osservatorio Information Security & Privacy della School of Management del Politecnico di Milano



² L'avidio squalo della finanza protagonista e antagonista impersonato dall'attore Michael Douglas nel celeberrimo film *Wall Street*, uscito nel 1987, e nel suo seguito del 2010 *Wall Street - Il denaro non dorme mai*, entrambi diretti da Oliver Stone.

Figura 8.4 Diffusione del *Chief Information Security Officer (CISO)* - 2016

Fonte: Osservatorio Information Security & Privacy della School of Management del Politecnico di Milano



- Imprese con CISO
- Imprese che demanda al CIO*
- Imprese con CISO NON ufficiale
- Imprese che introdurranno a breve CISO
- Imprese che delegano a figure esterne

* Chief Information Officer

Ancora poco diffuso un approccio di lungo periodo alla gestione della sicurezza e della privacy, nonostante si ravvisi un incremento della consapevolezza nei confronti delle nuove sfide poste dallo sviluppo di tecnologie come *Cloud, Big Data, Internet of Things, Mobile e Social*: solo il 39% delle grandi imprese ha un piano di investimento con orizzonte pluriennale e solo il 46% ha in organico la figura del *Chief Information Security Officer*, il profilo direzionale a capo della sicurezza informatica, mentre il 12% prevede tale figura, ma non formalizzata, il 9% la introdurrà nei prossimi 12 mesi. Nei restanti casi non esiste una figura ed il presidio dell'information security è demandato direttamente al *Chief Information Officer* (28%) o a figure esterne all' ICT (5%).

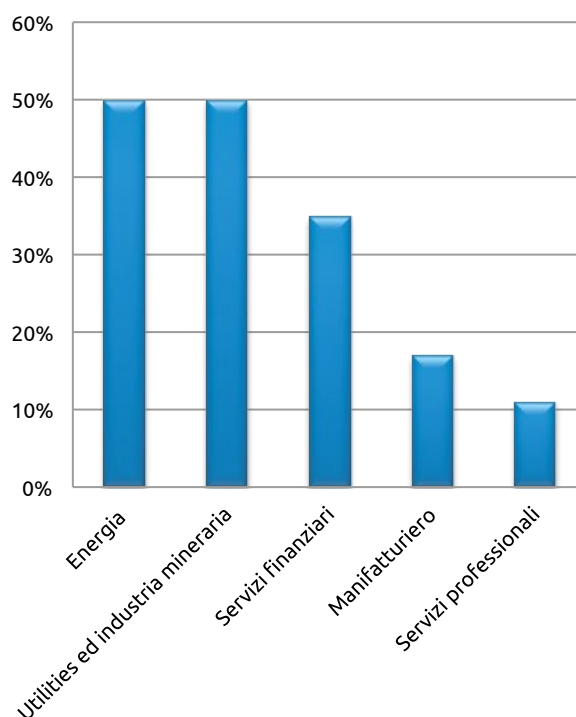
La figura 8.5 mostra i risultati di un'indagine condotta dalla società di consulenza PWC, dalla quale emerge che un'impresa italiana su 5 ha subito frodi economiche finanziarie tra il 2014 e il 2015, ma solo

il 53% ha attivato un piano di prevenzione, risultato comunque superiore rispetto alla media globale del 37%. In particolare nel 2015, il cyber crimine in Italia si posiziona al terzo posto in relazione alla categoria di frode più diffusa con il 20%, seguendo con distacco l'appropriazione indebita (70%) e la corruzione (23%). Nell'ambito dei settori che hanno ottenuto un maggior numero di risposte³, è emerso che i più colpiti, con conseguenti perdite economiche, risultano: Energia, Utilities ed Industria Mineraria (50%), Servizi finanziari (35%), Manifatturiero (17%), Servizi Professionali (11%).

A livello mondiale, invece, si registrano maggiori crimini nei servizi finanziari (48%), aziende pubbliche (44%) e vendita al dettaglio (42%). Il settore che ha registrato un aumento maggiore è quello aerospaziale e della difesa, con il 9%, seguito da trasporto e logistica (+8%), energia e utilities ed estrazione mineraria (+6%).

Figura 8.5 Settori più colpiti da attacchi informatici (% dei soggetti rispondenti alla survey che hanno subito un attacco)

Fonte: *Global Economic Crime Survey Addendum Italiano* (2016)



³ Dato indicativo, considerando i settori che hanno ricevuto più di 10 risposte.

Dal punto di vista legislativo nel 2016, con l'adozione della Direttiva sulla sicurezza delle reti e dei sistemi informativi (Direttiva UE 2016/1148) e del Regolamento generale sulla protezione dei dati (Regolamento UE 2016/679), la Commissione europea ha gettato le basi per definire un approccio inter-settoriale alla sicurezza informatica. Ciò dovrebbe contribuire allo sviluppo del mercato unico digitale nell'Unione tutelando al contempo gli interessi della società europea e il funzionamento dei servizi essenziali per i cittadini.

Poiché il quadro proposto dalla Direttiva e dal Regolamento non effettuava alcuna differenziazione tra settori, è intervenuta la DG Energia affidando all'*Energy Expert Cyber Security Platform* (EECSP) il compito di analizzare come il settore energetico si collochi all'interno della legislazione vigente, se risulti sufficientemente coperto o se si ravvisi la necessità di un impegno mirato per raggiungere un livello di sicurezza informatica realmente efficace.

EECSP ha individuato le "sfide" per la sicurezza informatica nel settore energetico e le aree strategiche in cui è necessario un approccio settoriale. Dall'analisi di queste aree strategiche emergono alcune lacune non coperte dalle normative esistenti, per colmare le quali l'EECSP ha raccomandato alla Commissione europea una serie di azioni dettagliate:

- la prima priorità strategica è la condivisione di un sistema di gestione dei rischi e delle minacce efficace armonizzato a livello di UE. Posto che la maggior parte dei sotto-settori del settore energetico ha già previsto determinate misure, è importante che queste vengano supportate. Su questo tema il gruppo di esperti invita a definire in modo strutturato e completo tutti i servizi essenziali per il settore anche attraverso l'istituzione di una *governance* condivisa sulla sicurezza informatica e sulla divulgazione sicura e controllata delle informazioni;
- la seconda priorità strategica è stabilire un quadro di risposta efficace che consenta una reazione rapida e coerente in casi di emergenza legati alla sicurezza informatica. Per far ciò, saranno necessarie la definizione e l'implementazione di

modalità di risposta coordinate a livello regionale focalizzate sul settore energetico, tenendo in debita considerazione il ruolo centrale dell'energia nella società digitale;

- la terza priorità strategica è focalizzata sulla protezione del settore energetico, da affrontare migliorando la resilienza informatica. Per raggiungere questo obiettivo EECSP suggerisce l'istituzione di un quadro europeo di riferimento per la *cyber security maturity* nel settore. Inoltre, l'Europa deve promuovere il coordinamento interno e perseguire la cooperazione internazionale al fine di coinvolgere tutti gli attori dell'UE nel campo della sicurezza informatica per l'energia e rafforzare le alleanze internazionali, con l'obiettivo finale di condividere e sperimentare le migliori *best practice*;
- la quarta ed ultima priorità individuata dal gruppo di esperti è creare il *knowledge*, ossia avere a disposizione adeguate capacità e competenze in relazione alla *cybersecurity* energetica. È necessario far fronte alla mancanza di risorse specializzate e di competenze specifiche attraverso la formazione di personale competente e specializzato; promuovendo la ricerca si possono creare le giuste condizioni per dare una risposta efficace a questa ultima priorità strategica nel prossimo futuro.

Pur non essendo il tema affrontato di semplice soluzione, le varie raccomandazioni avanzate possono essere di ispirazione per le attività future e per le proposte legislative che la Commissione europea può mettere in campo. EECSP auspica in ogni caso un modello di cooperazione regionale che offrirebbe maggiori possibilità di successo, sfruttando anche le tipologie di cooperazione già esistenti. Chiaramente il fattore chiave di successo sarà determinato dalla capacità e dalla volontà delle diverse parti interessate a cooperare e collaborare per un obiettivo comune. È però necessario ricordare che la continua evoluzione in chiave *smart* del settore energetico è sempre più legata al mondo digitale, elemento fondamentale per la sua esistenza e la sua ulteriore evoluzione.

8.8. IPERCONNESSIONE E TUTELA DELLA PRIVACY*

Continuano a crescere sia la diffusione globale della telefonia mobile, che ha ormai superato la metà della popolazione mondiale, sia il tempo medio giornaliero dedicato all'accesso a contenuti online da un dispositivo mobile, come uno smartphone o un tablet: 185 minuti al giorno tra Millennials, 110 minuti per la Generazione X e 43 minuti giornalieri per i *baby boomer*⁴.

Ammontano quindi a parecchi milioni coloro che utilizzano e installano ogni giorno su *smartphone* e *tablet* diversi tipi di *app* per comunicare, giocare, dare sfogo alla creatività, ma anche per studiare e lavorare. Si tratta di strumenti divertenti, a volte utili, e in alcuni casi divenuti indispensabili alla vita quotidiana (The Statistics Portal, 2017).

Secondo un recente studio, sul *Play Store* il numero di *app* disponibili a marzo 2017 sfiorava i 3 milioni,

seguito dall'*App Store* che metteva a disposizione dei propri utenti più di 2 milioni di applicazioni⁵.

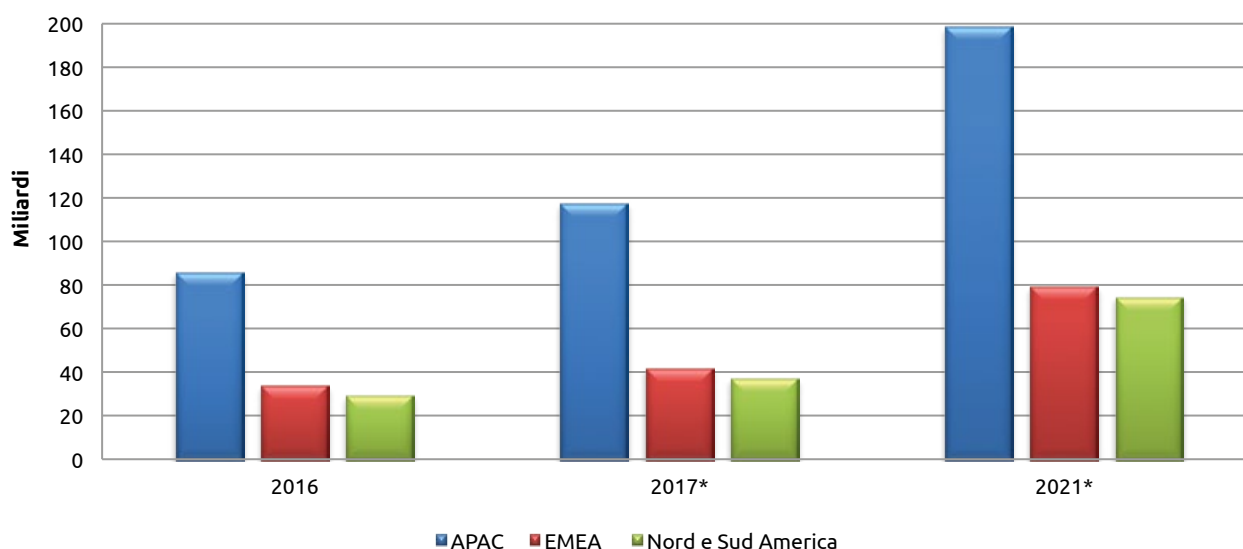
Anche il numero di *download* continua a crescere: nel 2016 gli utenti europei hanno scaricato oltre 33 miliardi di *app* e si prevede per il 2017 un ulteriore incremento, sino ad arrivare alle proiezioni per il 2021 quando si presume che, solo nei paesi EMEA, il numero di *app* scaricate sfiorerà gli 80 miliardi⁶.

Si tratta di strumenti a forte carattere innovativo che hanno contribuito alla rivoluzione tecnologica e culturale in atto ormai da diversi anni. Tuttavia, a prescindere dalle innumerevoli opportunità di sviluppo che tali applicazioni sono in grado di offrire nella quotidianità, non possono trascurarsi le potenziali criticità che investono il corretto utilizzo e la sicurezza delle informazioni di carattere personale che l'utilizzatore deve fornire per poterne fruire.

Le *app*, infatti, possono raccogliere e trattare una grande quantità di dati personali, a volte anche di

Figura 8.6 Numero di *download* di *app* mobili in tutto il mondo nel 2016, 2017 e 2021

Fonte: The Statistics Portal, 2017



*Previsioni

APAC: Asia Pacifica - EMEA: Europa, Medio Oriente e Africa

* Claudia Dedola

4 Al di là delle categorie demografiche, sempre dai confini un po' labili, 1980-2000, 1964-1980 e 1945-1964, rispettivamente per Millennials, Generazione X e *baby boomer*, la tendenza alla maggior diffusione tra i più giovani è chiara.

5 "Number of apps available in leading app stores as of March 2017", The Statistics Portal.

6 "Number of mobile app downloads worldwide in 2016, 2017 and 2021, by region", The Statistics Portal.

natura sensibile. Basti pensare che possono avere accesso alla rubrica dei contatti, a foto, video e documenti di vario tipo, ai dati della carta di credito o magari anche al microfono dello *smartphone* o del *tablet*. Possono anche registrare informazioni sulle abitudini di vita, sui consumi, sulla posizione geografica e perfino sulla forma fisica e sullo stato di salute. La campagna informativa del Garante per la protezione dei dati personali è strutturata principalmente sul tentativo di sensibilizzare gli utenti su questi temi: attraverso un video tutorial (intitolato "*APP-prova di privacy*") e una scheda informativa, il Garante cerca di offrire alcune indicazioni di base su come tutelare la propria privacy quando si scaricano applicazioni, specialmente quando ad usarle sono dei minori⁷.

Il Garante, infatti, è da sempre attento agli sviluppi delle nuove tecnologie e, negli ultimi anni, ha seguito da vicino il mondo delle *app* collaborando con le altre Autorità europee di protezione dei dati personali⁸ oppure cooperando, a livello internazionale, a indagini e accertamenti sul settore, come in occasione dei cosiddetti *Sweep days*, che hanno evidenziato nel tempo gravi profili di rischio per la *privacy*⁹ dei minori e non solo.

Le possibili insidie di un ambiente digitale in cui vengono riversati i dati e informazioni, tuttavia, non interessano solo il mondo delle applicazioni mobile.

I risultati dell'analisi internazionale svolta dalle Autorità garanti della privacy di 26 Paesi per il "*Privacy Sweep 2016*"¹⁰ mostrano che più del 60% dei dispositivi elettronici connessi a Internet presi in esame (orologi e braccialetti intelligenti, contatori elettronici e termostati di ultima generazione, etc.) non ha superato l'esame dei Garanti della privacy di 26 Paesi.

I riscontri raccolti dagli esperti delle Autorità, su più di trecento apparecchi delle principali società del settore, hanno fatto emergere, a livello globale, gravi carenze nella tutela della privacy degli utenti:

- il 59% degli apparecchi non offre informazioni adeguate su come i dati personali degli interessati sono raccolti, utilizzati e comunicati a terzi
- il 68% non fornisce appropriate informazioni sulle modalità di conservazione dei dati;
- il 72% non spiega agli utenti come cancellare i dati dal dispositivo;
- il 38% non garantisce semplici modalità di contatto ai clienti che desiderano chiarimenti in merito al rispetto della propria privacy.

Leggermente migliori i risultati delle analisi condotte dal Garante italiano sul rispetto della *privacy* da parte di alcune delle principali società nazionali che offrono prodotti nel settore della domotica: solo il 10%, infatti, non fornisce agli utenti alcuna informazione su come i loro dati personali sono raccolti, utilizzati e comunicati a terzi.

Tematiche queste che sono da tempo al centro dell'attenzione del legislatore europeo che il 14 aprile 2016 ha approvato il Regolamento Europeo in materia di protezione dei dati personali (Regolamento 2016/679), pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Europea del 4 maggio 2016 ed entrato in vigore il 24 maggio dello stesso anno, che dovrà essere recepito dagli Stati membri entro il 25 maggio 2018.

L'impronta del Regolamento si orienta verso un maggior rigore, che si manifesta nella previsione di sanzioni più pesanti e di adempimenti più articolati, comporta una maggiore cautela nel trattamento dei dati ed un ampliamento della tutela in capo all'interessato a cui si riferiscono i dati trattati. Il regolamento comporta un cambiamento anche culturale:

7 Il video di animazione può essere scaricato dal sito web dell'Autorità all'indirizzo www.garanteprivacy.it/app, oppure visto in streaming sul canale Youtube <http://www.youtube.com/videogaranteprivacy> e sugli altri profili social del Garante come LinkedIn e Google+.

8 Ad esempio, con il Parere 02/2013 del Gruppo di lavoro Articolo 29 in materia di applicazioni per dispositivi intelligenti.

9 Solo il 15% delle app analizzate durante gli *sweep test* risulta dotato di un'informativa privacy realmente chiara. Nei casi migliori le app offrono spiegazioni succinte ma comprensibili di ciò che la app farà o non farà con i dati raccolti sulla base dei singoli consensi.

10 Indagine a tappeto ("sweep"), a carattere internazionale, avviata lo scorso maggio dalle Autorità per la protezione dei dati personali appartenenti al Global Privacy Enforcement Network (GPEN), di cui fa parte anche il Garante italiano, per verificare il rispetto della privacy nell'Internet delle cose (IoT).

difendere i dati significa difendere le persone, l'identità e la libertà delle stesse.

Il testo impone alle imprese e alle pubbliche amministrazioni una forte responsabilizzazione, un cambio di passo, un approccio proattivo; la protezione dei dati personali diventa un *asset* strategico delle pubbliche amministrazioni che deve essere valutato prima, già nel momento di progettazione di nuove procedure, prodotti o servizi. Il Regolamento, infatti, inserisce principi quali il "*data protection by design*"¹¹ e "*data protection by default*"¹², pensati per rafforzare la protezione dei soggetti anche dalle insidie della nuova era tecnologica e dell'economia digitale.

Si delineano, inoltre, nuove figure organizzative, ad esempio, il "*data protection officer*", responsabile per la protezione dei dati al quale spettano compiti di sorveglianza sulla corretta applicazione del regolamento.

8.9. CONSIDERAZIONI FINALI

Le recenti e contemporanee innovazioni nell'Ict e nell'elettronica, i cui effetti positivi convergono verso gli utenti finali, che grazie ad esse in numero sempre maggiore hanno accesso semplice, comodo e rapido alle reti informatiche, costituiscono una grande opportunità di trasformare i consumatori di energia in *prosumer*, consumatori proattivi, ossia che sono oggetti anche attivi ed influenti in fasi della filiera energetica a loro prima inaccessibili, come la generazione e la vendita. Dai trasporti privati al calore domestico per finire, molto più corposamente, all'energia elettrica, già oggi sono sul mercato sistemi che

sfruttano le suddette tecnologie per offrire servizi utili ai consumatori, e che possono essere ampliati con nuovi progetti in fase di sviluppo.

Esistono anche degli effetti collaterali, nell'inevitabile diffusione delle nuove applicazioni, dovute alle imperfezioni delle stesse nuove tecnologie. Inoltre, più c'è disponibilità di scambiare dati ed informazioni, maggiore è il rischio (confermato da notizie provenienti quasi quotidianamente da tutto il mondo) che soggetti malintenzionati – siano essi "lupi solitari" a caccia di guadagni illeciti o società a cui interessano dati sensibili – penetrino nella privacy e nell'operabilità degli utenti delle *app*: per cui la tutela della riservatezza e della sicurezza sono sempre più importanti.

Tuttavia, davvero veloce pare correre l'evoluzione e la diffusione delle tecnologie digitali. Come nel caso della *blockchain technology*, il "registro distribuito", che ogni giorno rende possibile acquistare merce in maniera sicura e anonima utilizzando la criptomonea virtuale dei *bitcoin*, potrà, infatti, svilupparsi anche nell'energia. I *prosumer* potranno cedere energia ai consumatori e ad altri *prosumer* loro vicini in maniera automatica, senza bisogno dell'intermediazione umana o di un'autorità di controllo.

Si potrebbe profilare perciò un braccio di ferro fra energia gestita bottom-up, dai *prosumer*, e quella gestita top-down da *utility*, *trader*, venditori al dettaglio. Tuttavia, allo stato attuale delle tecnologie, delle infrastrutture e della disponibilità di risorse, le due gestioni non vanno e non possono essere contrapposte, ma devono piuttosto essere integrate. Il ruolo di *utility*, *trader*, distributori e venditori al dettaglio resta sempre prezioso ed oggi ancora indispensabile. C'è però, già, da chiedersi fino a quando?

11 Obbligo di tutelare i diritti dell'interessato nell'attività di trattamento fin dalla fase della progettazione e per l'intera gestione del ciclo di vita dei dati, ponendo in essere misure di carattere tecnico ed organizzativo quali la minimizzazione e la pseudonimizzazione.

12 Le impostazioni predefinite devono essere quella che garantiscono il maggior rispetto della privacy, affinché i dati personali non siano resi accessibili ad un numero indefinito di persone senza l'intervento umano.

CAPITOLO 9

Le start-up innovative in
ambito energetico in Italia

9.1. DEFINIZIONE, CARATTERISTICHE E BENEFICI DELLE START-UP INNOVATIVE

Oggi le start-up ricoprono un ruolo di primaria importanza nel mercato del lavoro e dell'economia, soprattutto nel contesto di crisi che viviamo. Promuovere la visione di un'Italia più favorevole all'innovazione, la crescita sostenibile, lo sviluppo tecnologico, l'occupazione (in particolare giovanile), il rafforzamento dei legami tra Università e imprese nonché una più forte capacità di attrazione di talenti e capitali esteri nel nostro Paese è, da diversi anni, l'obiettivo del Governo, che ha, a tal fine, dato vita – a partire dal 2012 – ad una normativa organica volta a favorire la nascita e la crescita dimensionale di nuove imprese innovative ad alto valore tecnologico. Pietra miliare di questa iniziativa è la Legge 221/2012, che ha convertito il D.L. Crescita 2.0 (successivamente modificata e/o integrata dal D.L. n. 76/2013 e dal D.L. n. 3/2015 convertito in legge n. 33/2015) e che introduce per la prima volta nell'ordinamento del nostro Paese la definizione di nuova impresa innovativa: la start-up innovativa.

Dall'apposita sezione speciale istituita presso il Registro delle imprese è stato scaricato l'elenco completo delle start-up innovative, aggiornato al 2 maggio 2017. Il database estratto contiene informazioni relative alla sede della società, all'anno di inizio attività dell'impresa, al settore in cui la stessa opera, all'elemento dimensionale, in termini sia di

capitale investito, produzione e numero di addetti e al possesso di un brevetto depositato o software registrato. Esiste inoltre una variabile che indica se la start-up può essere definita innovativa in ambito energetico o meno. Questo ci consente di estrapolare dall'intero database il sotto-campione di start-up innovative in ambito energetico e di poterlo analizzare separatamente e metterlo a confronto con l'intero universo delle start-up innovative.

9.2. EVOLUZIONE STORICA

Secondo l'ultimo aggiornamento di InfoCamere, la società che gestisce il patrimonio informativo delle Camere di commercio, le start-up italiane registrate nell'apposito registro erano 7.045.

In particolare, 687 sono nate solo nei primi 4 mesi del 2017, a testimonianza del ritmo incalzante del processo di costituzione di nuove start-up osservabile negli ultimi anni (Fig. 9.1), in particolare dal 2012 in poi, quando cioè è stata emanata la legge n. 221: dalle sole 184 di quell'anno si è giunti alle 6.285 imprese nel 2016. La situazione per le start-up energetiche appare sostanzialmente speculare, naturalmente con numeri notevolmente ridotti, e pari al 15,4% del campione complessivo, e con un tasso di crescita medio annuo solo leggermente inferiore al campione complessivo (138% vs. 142%).

Figura 9.1 Evoluzione storica della nascita delle start-up

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

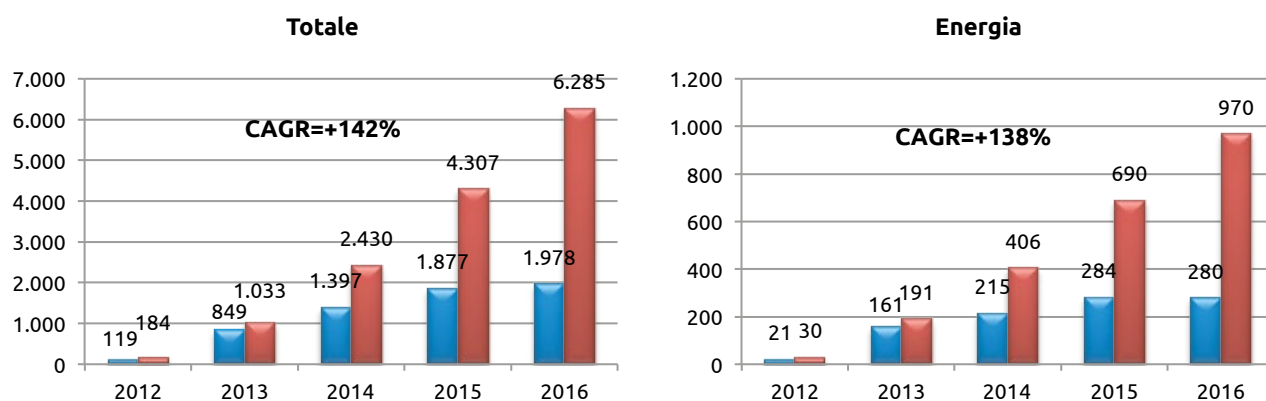
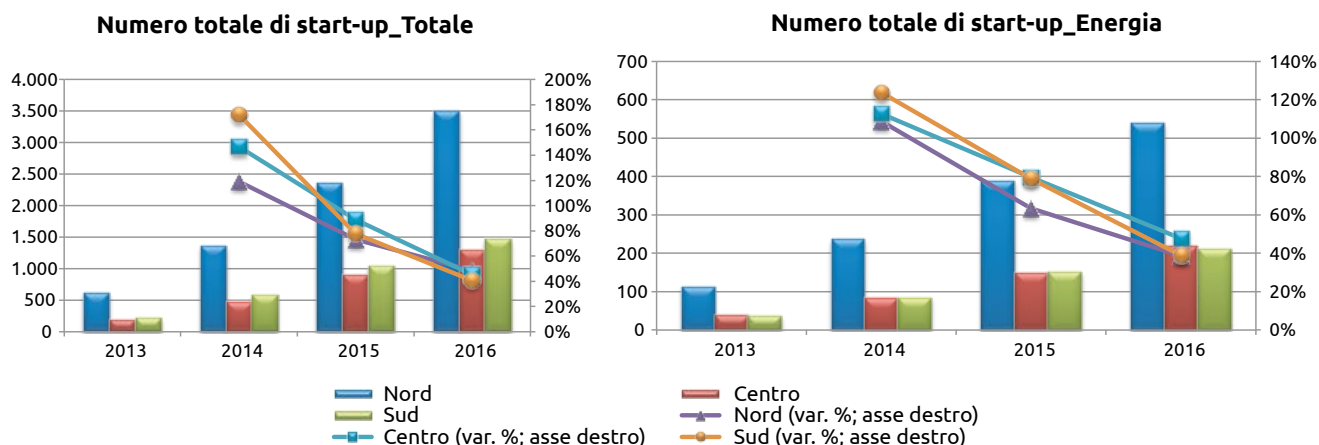


Figura 9.2 Evoluzione storica del numero totale di start-up e del relativo tasso di crescita per area geografica

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

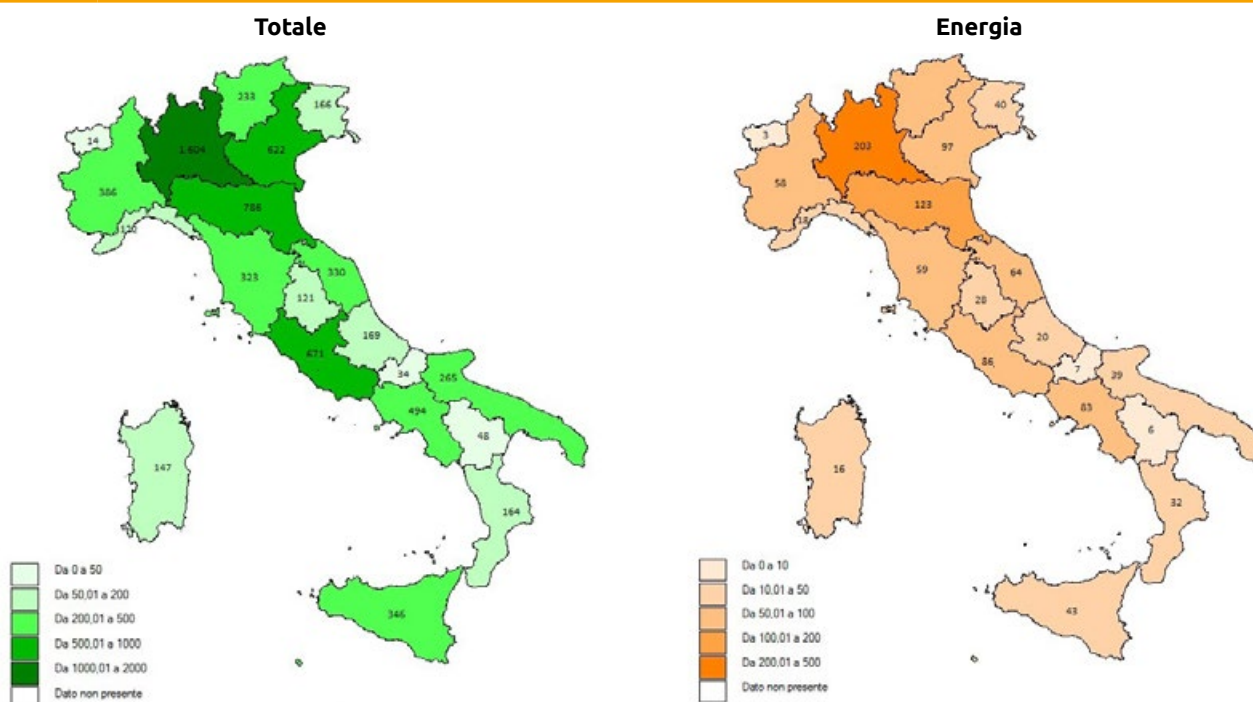


Osservando l'evoluzione nel tempo del numero complessivo di start-up per area geografica (Fig. 9.2), le regioni settentrionali appaiono sempre quelle più fertili in quanto a proliferazione di start-up. A differenza degli scorsi anni, quando le regioni meridionali hanno dato dimostrazione di maggiore dinamismo, con tassi di crescita più elevati, nell'ultimo anno il tasso di crescita del numero di start-up attive al

Meridione è, seppur consistente (41%), inferiore rispetto a Nord e Centro, per il campione totale, ma anche per il campione di start-up energetiche, dove si registra una crescita pari a quella avvenuta nelle regioni settentrionali (39%), ma inferiore al Centro Italia. I tassi di crescita mostrano una tendenza a una riduzione nel tempo, ma si parla comunque di tassi elevati intorno al 40% nel 2016.

Figura 9.3 Distribuzione regionale delle start-up, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



9.3 DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA

Per quanto riguarda la distribuzione geografica, il 56% delle start-up ha la propria sede al Nord, il 23% si trova al Centro e il 21% al Sud. Situazione sostanzialmente speculare nel caso del settore energetico, con una presenza per il 55% al Nord, il 22% al Centro e il 23% al Sud.

In particolare, la regione che guida la classifica è la Lombardia (Fig. 9.3), con 1.604 start-up, seguita da Emilia Romagna (786), Lazio (671), Veneto (622) e Campania (494), prima tra le regioni meridionali. L'ultima regione d'Italia per numero di start-up è la Valle d'Aosta con solo 14 nuove iniziative imprenditoriali. Focalizzando l'attenzione sulle start-up attive in ambito energetico, che al 2 maggio 2017 risultavano essere 1.083, anche in questo settore le regioni col maggior numero di neo-imprese risultano essere la Lombardia e l'Emilia Romagna, rispettivamente con 203 e 123 start-up energetiche all'attivo.

Pur essendo la distribuzione geografica piuttosto simile in termini percentuali (Fig. 9.4), per le start-up energetiche si osserva una maggior dispersione: nelle prime tre regioni è infatti concentrato il 39% delle start-up energetiche, a fronte del 43% relativo al campione complessivo.

Considerando, invece, le province con il maggior numero di start-up (Fig. 9.5), in testa troviamo Milano e Roma, sia rispetto al campione totale che a quello energetico. Milano ha 1.095 start-up totali e 99 energetiche, Roma ne ha 577 in totale e 68 energetiche. Se incrociamo la distribuzione per provincia ai dati sulla popolazione (Fig. 9.6), si nota che, per quel che riguarda il campione complessivo, solo a Milano esiste una forte discrepanza tra la presenza di start-up e di popolazione residente nel territorio, indicando l'esistenza di fattori socio-economici, grado di imprenditorialità e presenza di importanti centri di istruzione e ricerca, che rendono il contesto particolarmente favorevole. Milano è infatti la provincia col più elevato numero di start-up pro-capite (345 per milione di abitanti), ma anche quella dove risiede ben il 15,5% delle start-up complessivamente esistenti ad oggi, a fronte di solo il 5,3% della popolazione nazionale. Anche le province di Rimini, Trieste e Firenze presentano una situazione simile, ma il divario tra le due percentuali (start-up e popolazione) appare molto più contenuto. Diversa è la situazione per il campione di start-up energetiche, dove tra le prime dieci province per numero di start-up pro-capite, tutte – ad eccezione di Napoli – mostrano una concentrazione di neo-imprese (più o meno nettamente) superiore rispetto

Figura 9.4 Distribuzione percentuale regionale delle start-up, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

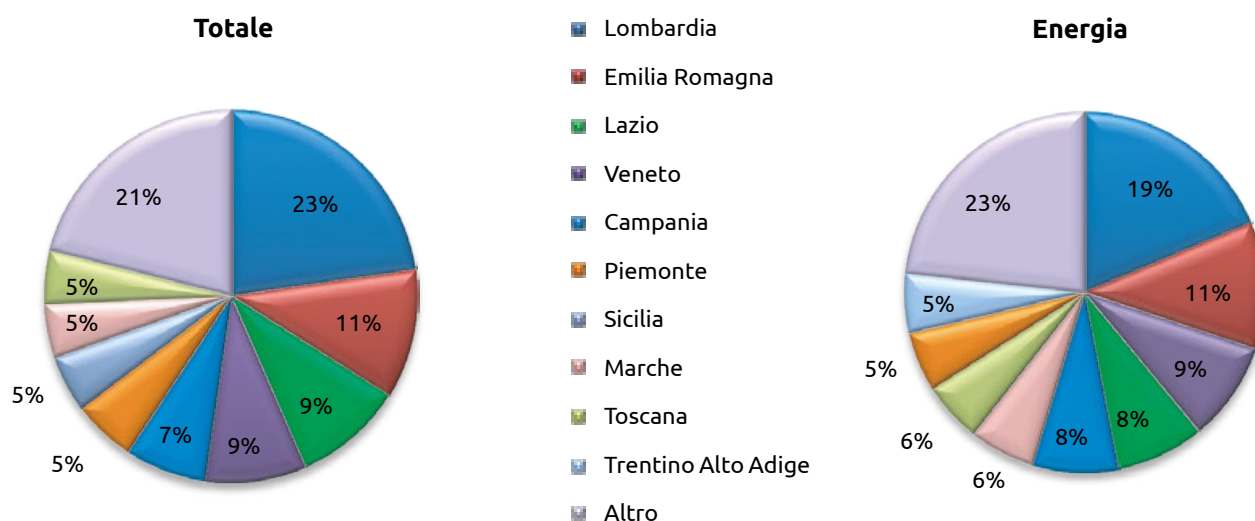
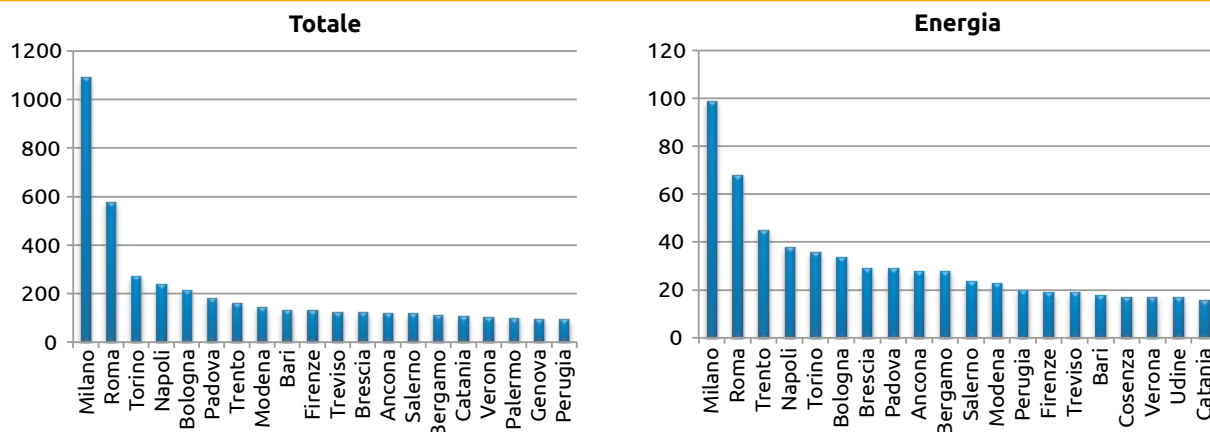


Figura 9.5 Province italiane con il maggior numero di start-up, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



alla concentrazione di abitanti residenti sul territorio. È Trieste la provincia col maggior numero di start-up energetiche pro-capite (76 per milione di abitanti), sebbene siano Trento e Ancona a distinguersi per il divario tra incidenza relativa di start-up (energetiche) e di popolazione presenti nella zona: nella prima, pur risiedendo solo lo 0,9% della popolazione italiana, è presente il 4,2% del totale delle start-up.

Le uniche due province del Sud Italia che compaiono tra le prime dieci sono Salerno (6^a) e Napoli (10^a), rispettivamente con 45 e 38 start-up per milione di abitanti.

9.4. COMPOSIZIONE PER TIPO DI ATTIVITÀ

Per quanto riguarda i settori di attività, come già rilevato lo scorso anno, sebbene i servizi dominino in entrambi i casi, si apprezza nelle start-up energetiche una vocazione ancora maggiore verso i servizi, dove opera circa l'88% di esse contro il 74,2% dell'universo totale (Fig. 9.7). Il restante 12% è occupato nell'industria/artigianato (contro il 19,4% del benchmark medio).

Prendendo in considerazione i dati relativi alle attività delle start-up in ambito energetico (Fig. 9.8), in base alla classificazione ATECO (Camere di Commercio

Figura 9.6 Province italiane con il maggior numero di start-up pro-capite, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

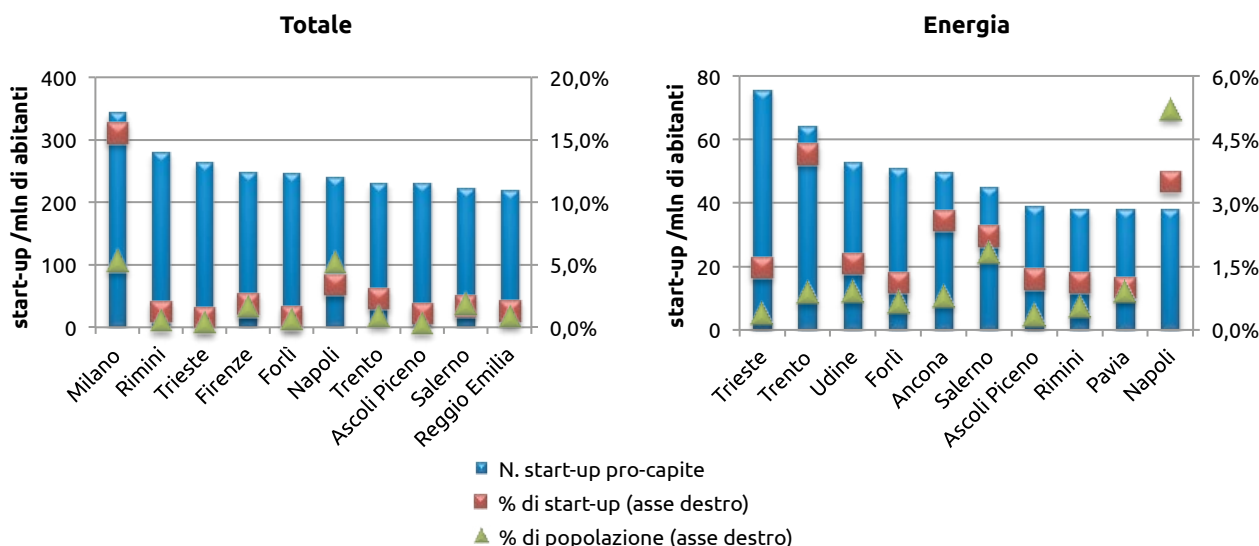
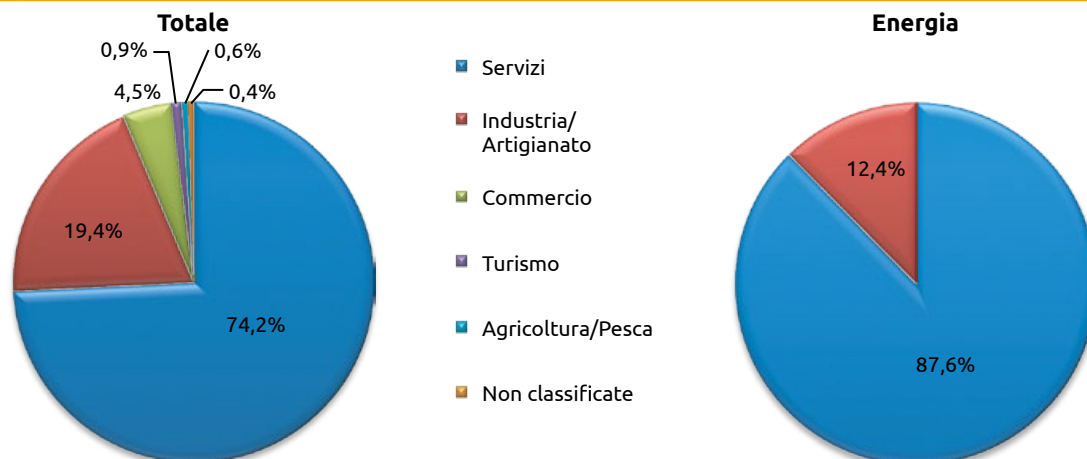
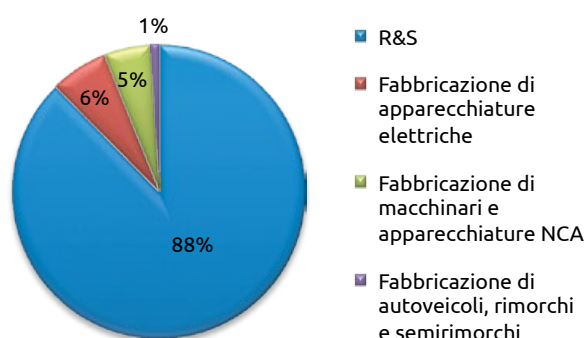


Figura 9.7 Distribuzione percentuale delle start-up per settore, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)


Figura 9.8 Distribuzione percentuale delle start-up per attività, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



d'Italia; InfoCamere), si evince che la maggior parte di queste si occupa di ricerca scientifica e sviluppo (953 imprese, l'88% del totale), 65 iniziative imprenditoriali si occupano di fabbricazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche (6%), 54 fabbricano macchinari ed apparecchiature NCA (non classificabili altrove) -5% del totale - e le restanti 11 fabbricano autoveicoli, rimorchi e semirimorchi.

9.5. COMPOSIZIONE PER DIMENSIONE

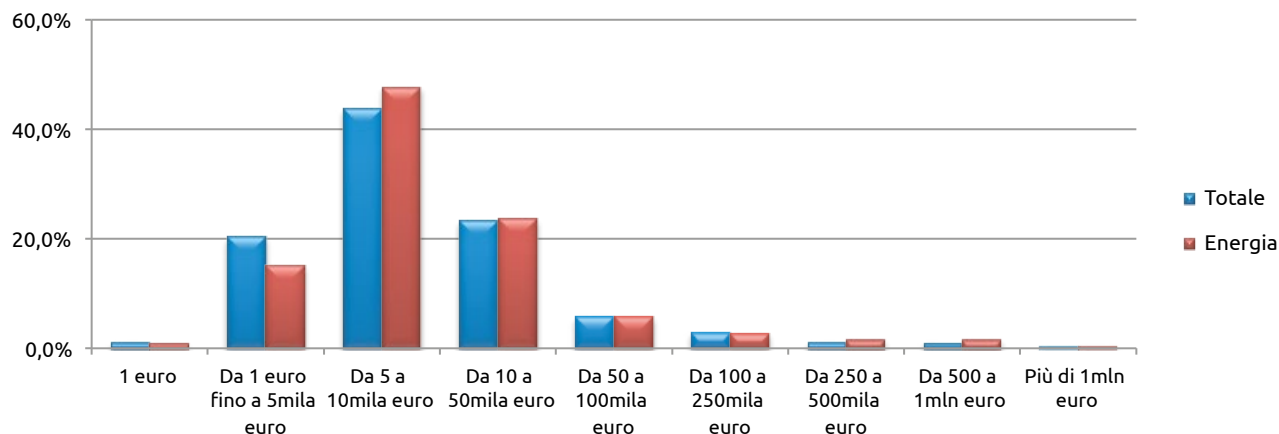
Molto poche sono le start-up con un capitale superiore a 250.000 euro: solo il 2,5% del totale, infatti, ha un capitale investito che supera tale

valore. È più elevata l'incidenza per le start-up energetiche, il 3,7% delle quali ha un capitale investito superiore ai 250mila euro (Fig. 9.9). Al di là di queste fasce estreme, si nota, per il settore energetico, anche una maggiore concentrazione nelle fasce intermedie, quelle comprese tra i 5.000 e i 50.000 euro, in cui rientra il 72% delle start-up energetiche (contro il 67% circa del totale delle start-up).

La grande maggioranza delle start-up esistenti ha un valore produttivo molto contenuto. Va considerato che il dato sul valore della produzione non è disponibile per tutte le start-up presenti nel registro, ma solo per 2.680 di esse, pari al 46,3% del campione complessivo. Di queste, oltre 2 su 3 producono per un valore inferiore a 100.000 euro, ed un ulteriore 26% non va comunque oltre il mezzo milione di euro (Fig. 9.10). Quelle con un valore della produzione considerevole – superiore ai 500mila euro – sono poche e prevalentemente concentrate nelle regioni settentrionali, con un'incidenza relativa comunque esigua e pari al 3,9% del totale delle start-up complessivamente presenti in quelle regioni, ma in ogni caso superiore che in altre aree geografiche (2% e 1,8%, rispettivamente al Centro e al Sud). Nel caso delle start-up energetiche, è sempre il 46,3% delle 1.083 start-up esistenti ad aver depositato il bilancio e di queste solo circa il 33% (corrispondente a 167 imprese) dichiara un fatturato superiore ai 100.000 euro. Sono poco meno del 7%,

Figura 9.9 Distribuzione percentuale delle start-up per classe di capitale, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



invece, quelle che producono per oltre mezzo milione di euro: come per il campione complessivo, anche in questo caso, sono le regioni settentrionali a mostrare la più elevata incidenza (4,17%), seguite da quelle meridionali (2,44%).

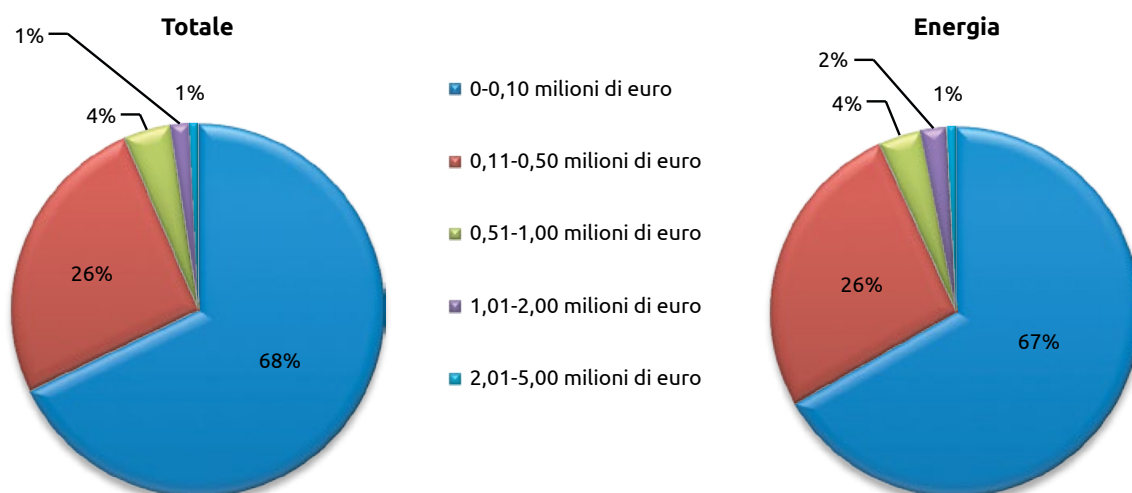
Fattura oltre un milione di euro il 2,3% dell'universo

delle start-up e il 3% di quelle energetiche.

Per poter apprezzare l'entità del ruolo delle start-up e valutarne il possibile impatto sul sistema economico, e dunque sulla crescita del nostro Paese, in assenza di dati puntuali per singola impresa, si è provveduto ad effettuare una stima del valore economico associabile

Figura 9.10 Distribuzione percentuale delle start-up per classe di produzione, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



Start-up con un valore di produzione > 500.000 € (in %)

	Totale	Energia
Nord	3,94%	4,17%
Centro	2,01%	1,69%
Sud	1,80%	2,44%

Tabella 9.1 **Stima dell'impatto economico complessivo**

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di produzione		Val. produzione (min; A*B)	Val. produzione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
2.215	0	100.000	0	221.500.000
838	100.000	500.000	83.800.000	419.000.000
133	500.000	1.000.000	66.500.000	133.000.000
54	1.000.000	2.000.000	54.000.000	108.000.000
23	2.000.000	5.000.000	46.000.000	115.000.000
4	5.000.000	10.000.000	20.000.000	40.000.000
Totale			270.300.000	1.036.500.000
% di start-up per cui è disponibile il dato di produzione			46,37%	46,37%
Valore di produzione stimato			582.878.329	2.235.121.671

al complesso delle start-up attualmente esistenti¹.

L'impatto economico associabile al mondo delle start-up è stimato in un intervallo che va da un minimo di circa 583 milioni di euro ad un massimo di oltre 2,2 miliardi di euro (Tab. 9.1).

Le tabelle 9.2, 9.3 e 9.4, applicando la stessa metodologia sopra descritta, mostrano quanto del valore appena stimato è attribuibile alle regioni del Nord,

Centro e Sud Italia: ne risulta che, con un valore prodotto che potrebbe andare dai circa 400 milioni di euro ad oltre 1,4 miliardi di euro, le regioni settentrionali assorbirebbero praticamente i due terzi del valore economico complessivamente generato dalle start-up, lasciando alle regioni del Centro un valore che varia tra il 14% ed il 17% e a quelle meridionali un valore compreso tra il 17% ed il 20%.

Tabella 9.2 **Stima dell'impatto economico nelle regioni settentrionali**

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di produzione		Val. produzione (min; A*B)	Val. produzione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
1200	0	100.000	0	120.000.000
473	100.000	500.000	47.300.000	236.500.000
97	500.000	1.000.000	48.500.000	97.000.000
36	1.000.000	2.000.000	36.000.000	72.000.000
19	2.000.000	5.000.000	38.000.000	95.000.000
3	5.000.000	10.000.000	15.000.000	30.000.000
1828	Totale		184.800.000	650.500.000
Valore di produzione stimato			398.505.051	1.402.746.403

¹ Dal punto di vista metodologico, per ciascun range di valore di produzione si ottiene un valore di produzione minimo e massimo moltiplicando il numero di imprese presenti in quel range, rispettivamente, per il valore minimo e quello massimo del range osservato. Sommando i valori così ottenuti per ciascuna classe, si ottengono un valore totale minimo ed un valore totale massimo parziali, considerato che il dato sul valore di produzione è presente solo per un sotto campione. Si procede, allora, a questo punto a riproporzionare i totali così ottenuti all'intero campione, assumendo quindi che la distribuzione tra le classi di produzione delle start-up per le quali non è disponibile il bilancio sia la stessa di quelle che hanno reso noto il proprio bilancio per l'anno di riferimento. Si ottiene, in questo modo, una stima del range all'interno del quale si troverà il reale valore prodotto complessivamente dalle 7.045 start-up attualmente esistenti.

Tabella 9.3 Stima dell'impatto economico nelle regioni centrali

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di produzione		Val. produzione (min; A*B)	Val. produzione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
491	0	100.000	0	49.100.000
157	100.000	500.000	15.700.000	78.500.000
15	500.000	1.000.000	7.500.000	15.000.000
12	1.000.000	2.000.000	12.000.000	24.000.000
2	2.000.000	5.000.000	4.000.000	10.000.000
677	Totale		39.200.000	176.600.000
Valore di produzione stimato			84.531.374	380.822.467

Tabella 9.4 Stima dell'impatto economico nelle regioni meridionali

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di produzione		Val. produzione (min; A*B)	Val. produzione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
524	0	100.000	0	52.400.000
208	100.000	500.000	20.800.000	104.000.000
21	500.000	1.000.000	10.500.000	21.000.000
6	1.000.000	2.000.000	6.000.000	12.000.000
2	2.000.000	5.000.000	4.000.000	10.000.000
1	5.000.000	10.000.000	5.000.000	10.000.000
762	Totale		46.300.000	209.400.000
Valore di produzione stimato			99.841.904	451.552.801

Tabella 9.5 Stima dell'impatto economico complessivo – Start-up energetiche

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di produzione		Val. produzione (min; A*B)	Val. produzione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
335	0	100.000	0	33.500.000
133	100.000	500.000	13.300.000	66.500.000
19	500.000	1.000.000	9.500.000	19.000.000
11	1.000.000	2.000.000	11.000.000	22.000.000
4	2.000.000	5.000.000	8.000.000	20.000.000
1	5.000.000	10.000.000	5.000.000	10.000.000
Totale			46.800.000	171.000.000
% di start-up per cui è disponibile il dato di produzione			46,45%	46,45%
Valore di produzione stimato			100.764.215	368.176.938

Alle sole start-up energetiche attive sul territorio nazionale è associabile un impatto economico contenuto tra i circa 73 milioni di euro e gli oltre 244 milioni

di euro (Tab. 9.5), un valore in altre parole pari a circa il 17% del valore complessivo stimato e riportato nella precedente Tab. 9.1.

Tabella 9.6 Stima dell'impatto economico nelle regioni settentrionali – Start-up energetiche

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di produzione		Val. produzione (min; A*B)	Val. produzione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
175	0	100.000	0	17.500.000
80	100.000	500.000	8.000.000	40.000.000
14	500.000	1.000.000	7.000.000	14.000.000
6	1.000.000	2.000.000	6.000.000	12.000.000
4	2.000.000	5.000.000	8.000.000	20.000.000
1	5.000.000	10.000.000	5.000.000	10.000.000
280	Totale		34.000.000	113.500.000
Valore di produzione stimato			73.204.771	244.374.751

Tabella 9.7 Stima dell'impatto economico nelle regioni centrali – Start-up energetiche

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di produzione		Val. produzione (min; A*B)	Val. produzione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
85	0	100.000	0	8.500.000
29	100.000	500.000	2.900.000	14.500.000
0	500.000	1.000.000	0	0
4	1.000.000	2.000.000	4.000.000	8.000.000
0	2.000.000	5.000.000	0	0
118	Totale		6.900.000	31.000.000
Valore di produzione stimato			14.856.262	66.745.527

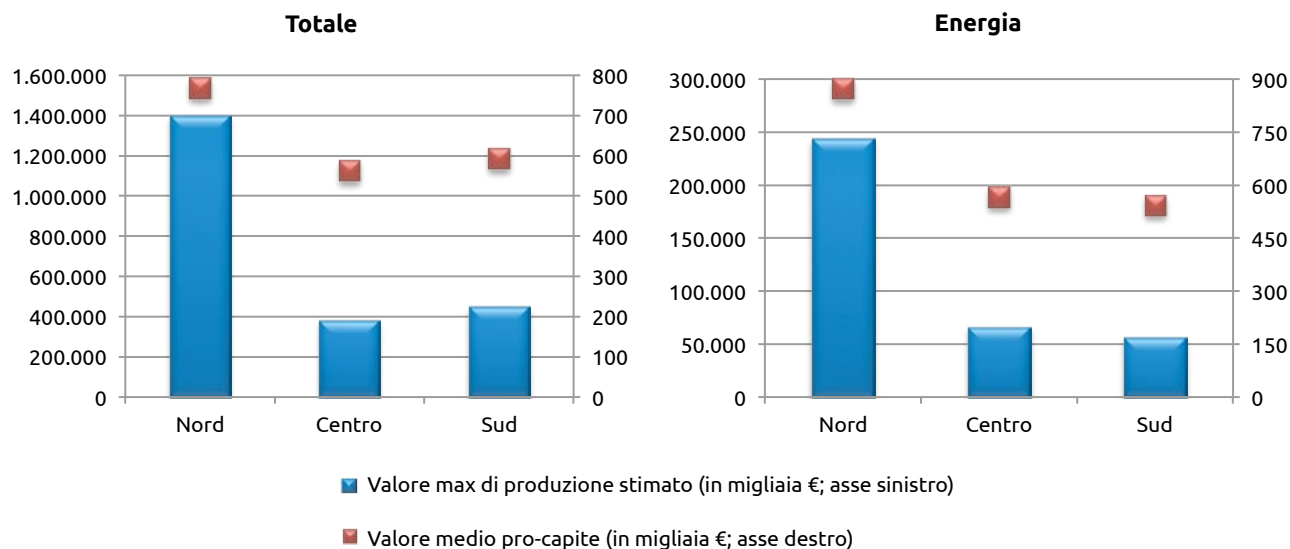
Tabella 9.8 Stima dell'impatto economico nelle regioni meridionali – Start-up energetiche

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di produzione		Val. produzione (min; A*B)	Val. produzione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
75	0	100.000	0	7.500.000
24	100.000	500.000	2.400.000	12.000.000
5	500.000	1.000.000	2.500.000	5.000.000
1	1.000.000	2.000.000	1.000.000	2.000.000
105	Totale		5.900.000	26.500.000
Valore di produzione stimato			12.703.181	57.056.660

Figura 9.11 Valore di produzione totale e pro-capite, per area geografica

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



Anche in questo caso sono le regioni settentrionali ad assorbire la maggior parte del valore economico complessivamente generato dalle start-up energetiche (circa il 70%), con la restante parte ripartita tra le regioni del Centro e del Sud (Tabb. 9.6, 9.7 e 9.8). Come la Figura 9.11 mostra, 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; se si guarda al dato medio pro-capite, tuttavia, il valore prodotto in media da ciascuna delle start-up attive sul territorio è tutto sommato

abbastanza livellato, con una superiorità delle regioni settentrionali (seguite da quelle meridionali) nel campione complessivo. Anche nel caso delle start-up energetiche, sia in termini assoluti che relativi, il maggior valore è prodotto nelle regioni settentrionali, dove peraltro le start-up energetiche tendono a produrre, in media, di più (873mila euro per start-up) rispetto alle start-up operanti in altri settori (767mila euro), a differenza delle start-up energetiche meridionali e quelle settentrionali che sembrano produrre mediamente meno rispetto al resto delle start-up.

Figura 9.12 Distribuzione percentuale delle start-up per classe di addetti, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

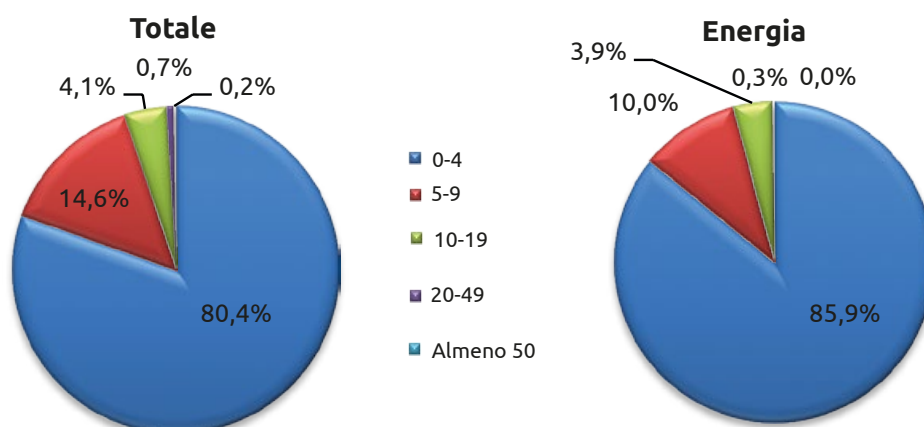


Tabella 9.9 **Stima dell'impatto occupazionale**

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di addetti		Occupazione (min; A*B)	Occupazione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
2.274	0	4	0	9.096
412	5	9	2.060	3.708
115	10	19	1.150	2.185
19	20	49	380	931
7	50	249	350	1.743
Totale			3.940	17.663
% di start-up per cui è disponibile il dato di produzione			40,13%	40,13%
Occupazione stimata			9.819	44.017

La grande maggioranza delle start-up esistenti ha una dimensione d'impresa molto contenuta, con conseguente impatto ridotto in termini occupazionali (Fig. 9.12). Va innanzitutto considerato che solo il 40% delle società ha comunicato il dato (il 36% di quelle energetiche): di queste, il 20% dichiara un numero di dipendenti almeno pari a 5, nel caso di quelle energetiche la percentuale scende al 14%. Se poi si alza l'asticella a 10 addetti, solo il 5% dell'universo delle start-up ed il 4% di quelle energetiche la superano. Ha più di 20 dipendenti, invece, solo l'1% delle start-up (solo lo 0,3% di quelle energetiche). Come per l'aspetto economico, si è ritenuto opportuno valutare anche l'impatto in termini occupazionali nel contesto italiano. Si è proceduto, dunque, applicando la stessa metodologia sopra descritta,

ottenendo un valore minimo e massimo, poi riproportzionati all'intero campione.

L'impatto occupazionale associabile al mondo delle start-up è così stimato in un intervallo che va da un minimo di quasi 10.000 unità ad un massimo di 44.000 posti di lavoro (Tab. 9.9).

Sono infatti circa 2.300 i posti di lavoro creati dalle start-up, nella peggiore delle ipotesi, che salgono a quasi 11.000 nella migliore.

Le tabelle 9.10, 9.11 e 9.12 mostrano la scomposizione dell'impatto appena stimato tra le aree geografiche (Nord, Centro e Sud): ne risulta che, con un numero compreso tra le quasi 6.000 e le oltre 25.000 unità, secondo le nostre stime, le regioni settentrionali assorbono quasi il 60% dell'impatto occupazionale generato dalle start-up, con significative

Tabella 9.10 **Stima dell'impatto occupazionale nelle regioni settentrionali**

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di addetti		Nord	
(C)	(A)	(B)	Occupazione (min; A*C)	Occupazione (max; B*C)
1.289	0	4	0	5.156
211	5	9	1.055	1.899
81	10	19	810	1.539
12	20	49	240	588
4	50	249	200	996
1.597	Totale		2.305	10.178
Occupazione stimata			5.744	25.364

conseguenze positive anche per le regioni meridionali dove si concentrerebbe circa un quarto dell'impatto complessivo. Nel Mezzogiorno, sono infatti

circa 2.300 i posti di lavoro creati dalle start-up, nella peggiore delle ipotesi, che salgono a quasi 11.000 nella migliore.

Tabella 9.11 Stima dell'impatto occupazionale nelle regioni centrali

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di addetti		Centro	
(D)	(A)	(B)	Occupazione (min; A*D)	Occupazione (max; B*D)
430	0	4	0	1.720
89	5	9	445	801
15	10	19	150	285
3	20	49	60	147
1	50	249	50	249
538	Totale		705	3.202
Occupazione stimata			1.757	7.980

Tabella 9.12 Stima dell'impatto occupazionale nelle regioni meridionali

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di addetti		Sud	
(E)	(A)	(B)	Occupazione (min; A*E)	Occupazione (max; B*E)
555	0	4	0	2.220
112	5	9	560	1.008
19	10	19	190	361
4	20	49	80	196
2	50	249	100	498
692	Totale		930	4.283
Occupazione stimata			2.318	10.673

Tabella 9.13 Stima dell'impatto occupazionale – Start-up energetiche

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

N. start-up	Range classe di addetti		Occupazione (min; A*B)	Occupazione (max; A*C)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
334	0	4	0	1.336
39	5	9	195	351
15	10	19	150	285
1	20	49	20	49
Totale			365	2.021
% di start-up per cui è disponibile il dato di produzione			35,92%	35,92%
Occupazione stimata			1.016	5.627

Tabella 9.14 Stima dell'impatto occupazionale nelle regioni settentrionali – Start-up energetiche

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

	Range classe di addetti		Nord	
N. start-up (C)	(A)	(B)	Occupazione (min; A*C)	Occupazione (max; B*C)
189	0	4	0	756
16	5	9	80	144
12	10	19	120	228
217	Totale		200	1.128
Occupazione stimata			557	3.140

Tabella 9.15 Stima dell'impatto occupazionale nelle regioni centrali – Start-up energetiche

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

	Range classe di addetti		Centro	
N. start-up (D)	(A)	(B)	Occupazione (min; A*D)	Occupazione (max; B*D)
68	0	4	0	272
8	5	9	40	72
2	10	19	20	38
78	Totale		60	382
Occupazione stimata			167	1.064

Tabella 9.16 Stima dell'impatto occupazionale nelle regioni meridionali – Start-up energetiche

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)

	Range classe di addetti		Sud	
N. start-up (E)	(A)	(B)	Occupazione (min; A*E)	Occupazione (max; B*E)
77	0	4	0	308
15	5	9	75	135
1	10	19	10	19
1	20	49	20	49
94	Totale		105	511
Occupazione stimata			292	1.423

Limitando l'attenzione alle sole start-up energetiche, l'impatto occupazionale associabile a queste ultime è stimato in un intervallo che va da poco più di 1.000 unità ad un massimo di circa 5.600 posti di lavoro (Tab. 9.13), pari a circa il 10-13% dell'impatto complessivo. Anche in questo caso l'impatto positivo in termini

occupazionali è più diffuso tra le regioni settentrionali, ma non è trascurabile il fatto che oltre un quarto dell'impatto occupazionale si concentri nelle regioni meridionali, con conseguenze relativamente meno incisive invece nel Centro Italia (Tabb. 9.14, 9.15 e 9.16).

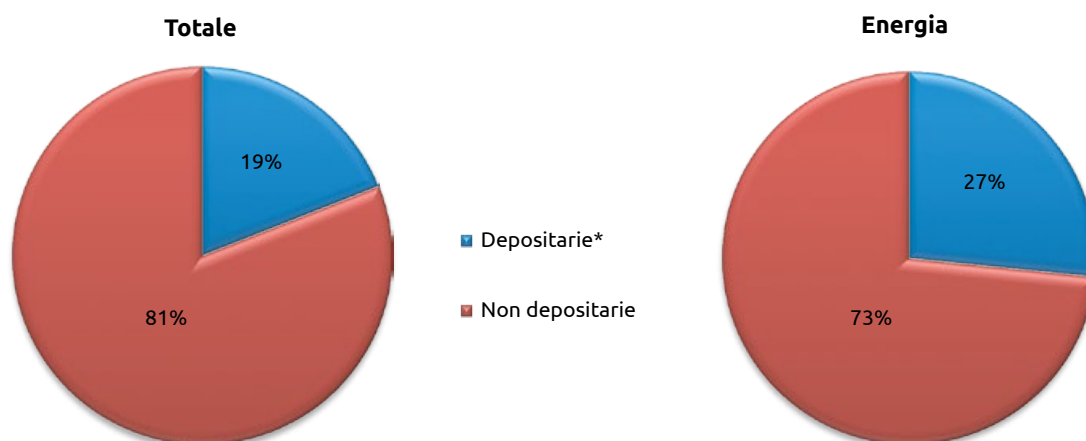
9.6. L'ATTIVITÀ BREVETTUALE

Rispetto all'attività innovativa delle start-up, dall'analisi dei dati a disposizione, risulta che circa una start-up su cinque – pari a 1.339 imprese complessivamente – sia in possesso di almeno un brevetto depositato e/o un software registrato (Fig. 9.13). Di queste, la maggior parte (765) opera nel settore dei servizi (Fig. 9.14), sebbene in termini relativi siano le start-up del settore industriale quelle relativamente più attive sul fronte innovativo – con un'incidenza del 35% – seguite da quelle operanti nel settore

commercio (24%); mentre è solo il 15% delle imprese complessivamente presenti nel settore dei servizi ad essere in possesso di brevetto o software registrato. Le start-up energetiche appaiono tendenzialmente più innovative rispetto al totale: risulta, infatti, che il 27% di queste abbia svolto un'intensa attività innovativa tradottasi nel deposito di un brevetto o nella registrazione di un software (+8 p.p. rispetto all'intera popolazione delle start-up) (Fig. 9.13). Per quanto riguarda le attività prevalgono, in assoluto, le start-up attive nei servizi ma, come per il campione complessivo, l'incidenza relativa è in realtà superiore nel settore

Figura 9.13 Totale start-up vs. start-up Energia – Attività brevettuale, maggio 2017

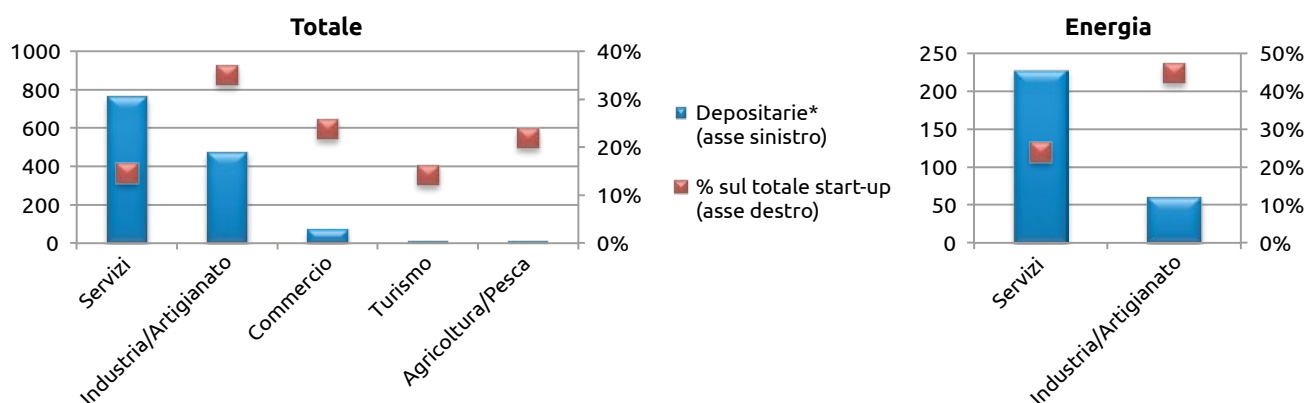
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



* Si intende depositarie o licenziatarie di privativa industriale, oppure titolari di software registrato

Figura 9.14 Totale start-up vs. start-up Energia – Attività brevettuale per settore, maggio 2017

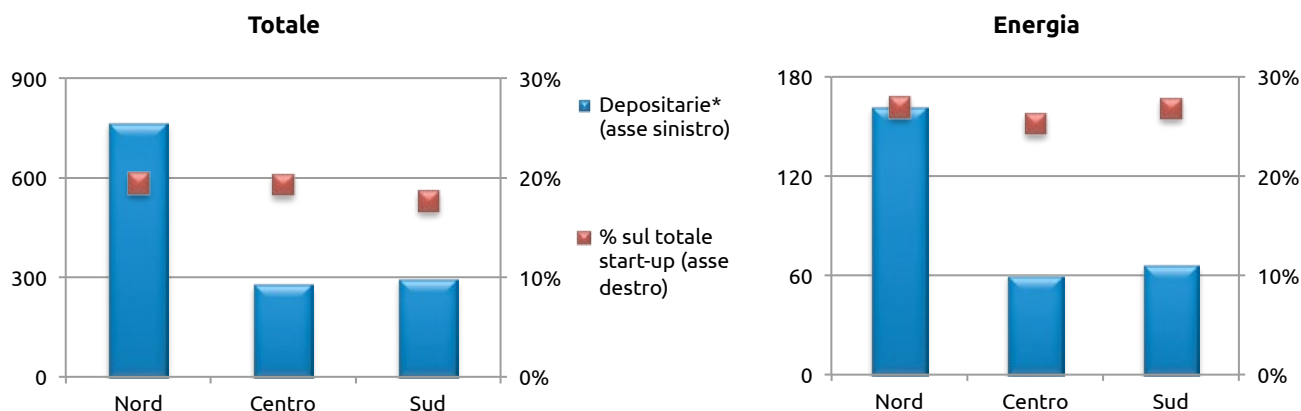
Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



* Si intende depositarie o licenziatarie di privativa industriale, oppure titolari di software registrato

Figura 9.15 Totale start-up vs. start-up Energia – Attività brevettuale per area geografica, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



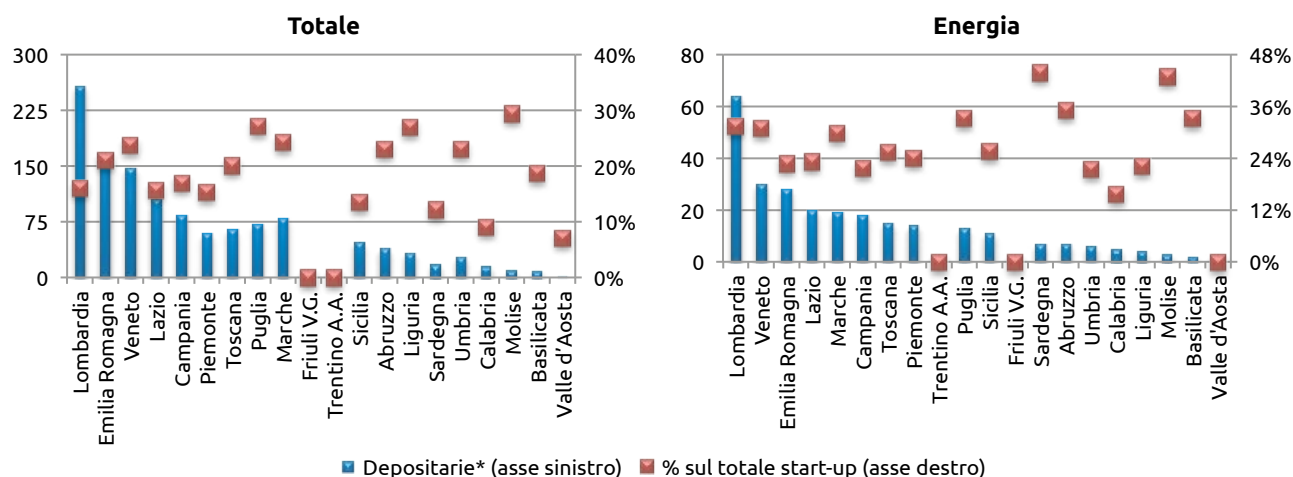
* Si intende depositarie o licenziatarie di privativa industriale, oppure titolari di software registrato

industriale, dove è il 45% delle start-up esistenti a possedere un brevetto o un software, contro il 24% delle start-up energetiche attive nei servizi (Fig. 9.14). Anche per quel che riguarda la collocazione geografica, nonostante la prevalenza assoluta del Nord, l'incidenza relativa di start-up con brevetto o software registrato è più o meno in linea con quella delle altre aree geografiche, e pari esattamente al 19% per Nord e Centro e al 18% per il Sud (Fig. 9.15). Le start-up energetiche meridionali appaiono invece essere mediamente più innovative: è, infatti, il 27% delle start-up meridionali ad avere almeno un brevetto o

software (la stessa incidenza del Nord Italia), incidenza leggermente inferiore per il Centro Italia (25%). Le start-up con brevetto o software registrato sono concentrate prevalentemente nelle prime 4 regioni (Lombardia, Emilia Romagna, Veneto e Lazio) (Fig. 9.16), in maniera molto simile alla distribuzione complessiva. Tuttavia, anche in questo caso vale la pena guardare all'incidenza relativa – intesa come il rapporto tra il numero di start-up con brevetto o software in una data regione ed il numero complessivo di start-up esistenti in quella stessa regione – da cui si evince la maggior tendenza ad intraprendere attività

Figura 9.16 Totale start-up vs. start-up Energia – Attività brevettuale per regione, maggio 2017

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



* Si intende depositarie o licenziatarie di privativa industriale, oppure titolari di software registrato

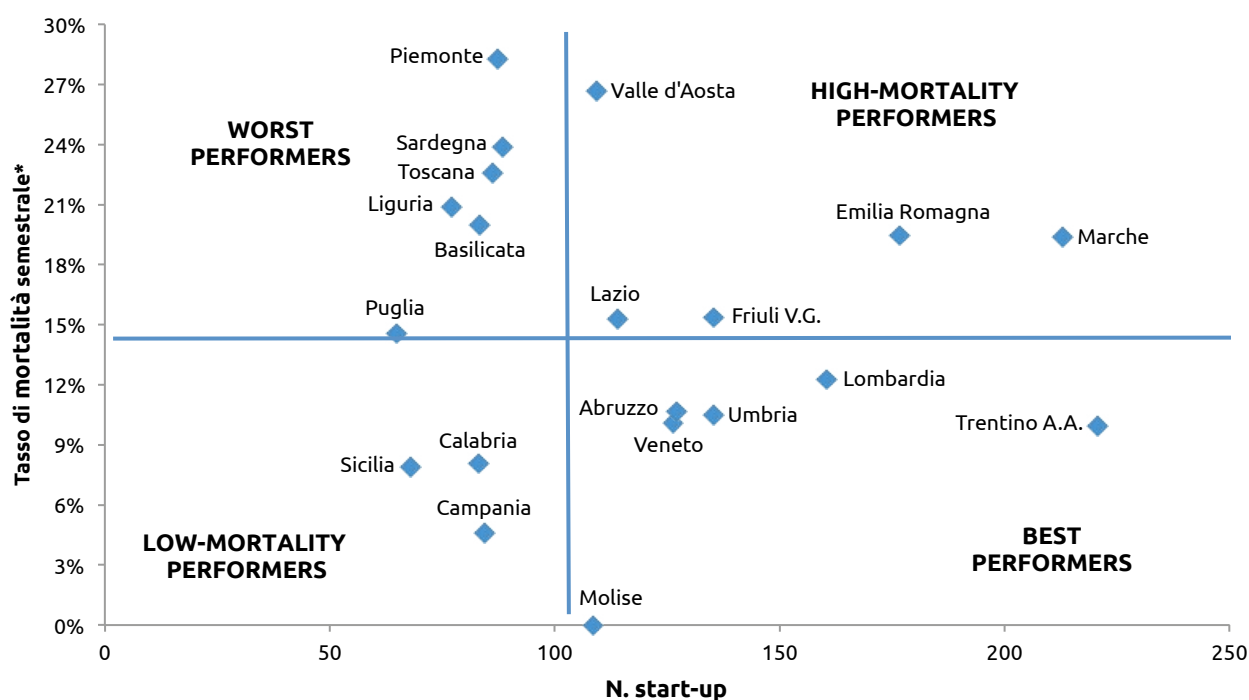
innovative – come possono essere, appunto, depositare un brevetto o registrare un software – in regioni cui si riserva in genere meno attenzione. Le incidenze più elevate, infatti, si rilevano, per quanto riguarda il campione complessivo, in Molise, Friuli Venezia Giulia, Liguria e Puglia, dove delle start-up complessivamente attive il 29%, nella prima, e il 27%, nelle altre, risulta aver depositato un brevetto o registrato un software (rispettivamente, 10 p.p. e 8 p.p. in più, rispetto alla media nazionale); mentre sorprende scoprire che la Lombardia è, invece, tra le regioni a più bassa incidenza di attività innovativa, con solo il 16% di start-up che abbia svolto un'attività di elevato livello – solo di poco superiore a regioni quali Sicilia, Sardegna e inferiore a regioni quali la Basilicata (19%). Ancor più accentuata la situazione per il campione di start-up energetiche: qui troviamo in testa regioni quali Sardegna e Molise, dove, delle start-up energetiche complessivamente attive sul territorio, quasi una su due possiede un brevetto o un software registrato, un'incidenza ben superiore a quella media nazionale pari al 25%.

9.7. DINAMICA DEMOGRAFICA

Si propone, infine, nella successive Figure 9.17 e 9.18, una rappresentazione grafica del posizionamento delle singole regioni rispetto al tema start-up innovative, valutando, da un lato, il numero pro-capite di realtà presenti sul territorio – così da “ripulire” il dato dall'aspetto dimensionale del territorio stesso – dall'altro la solidità di tali realtà, misurata dal tasso di mortalità registrato nell'ultimo semestre utile. Con riferimento al campione complessivo (Fig. 9.17), Trentino Alto Adige, Lombardia, Umbria, Abruzzo e Veneto appaiono essere le regioni più attive, caratterizzate cioè da un elevato numero di start-up innovative (221, 160, 135, 126 e 127 ogni milione di abitanti, rispettivamente) e tassi di mortalità più bassi della media nazionale, sebbene piuttosto consistenti e compresi tra il 10,1% del Veneto e il 12,3% della Lombardia. Vengono, pertanto, classificate come *Best Performers*. Anche altre regioni tipicamente dinamiche sul fronte imprenditoriale, quali Emilia Romagna e Marche,

Figura 9.17 La performance delle regioni italiane per numero e mortalità delle start-up (2016)

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



insieme al Friuli Venezia Giulia, registrano una buona performance, in termini di presenza di start-up sul territorio, sebbene con tassi di uscita dal mercato alquanto elevati (che arrivano fino al 19,4% delle Marche). Queste regioni formano, pertanto, un secondo cluster geografico – chiamato *High-mortality Performers* – caratterizzato, cioè, da un buon numero di realtà innovative ma anche da una maggiore dinamica in entrata ed uscita, con tassi di mortalità più elevati rispetto alla media nazionale – che vanno dal 15,4% del Friuli Venezia Giulia al 19,4% delle Marche.

Al terzo cluster – dei cosiddetti *Low-mortality Performers* – appartengono le regioni (Calabria, Sicilia, Campania e Molise) che, se da un lato mostrano una minore presenza sul proprio territorio, rilevano tassi di uscita dal mercato più contenuti rispetto ad altre regioni – fino al tasso nullo del Molise.

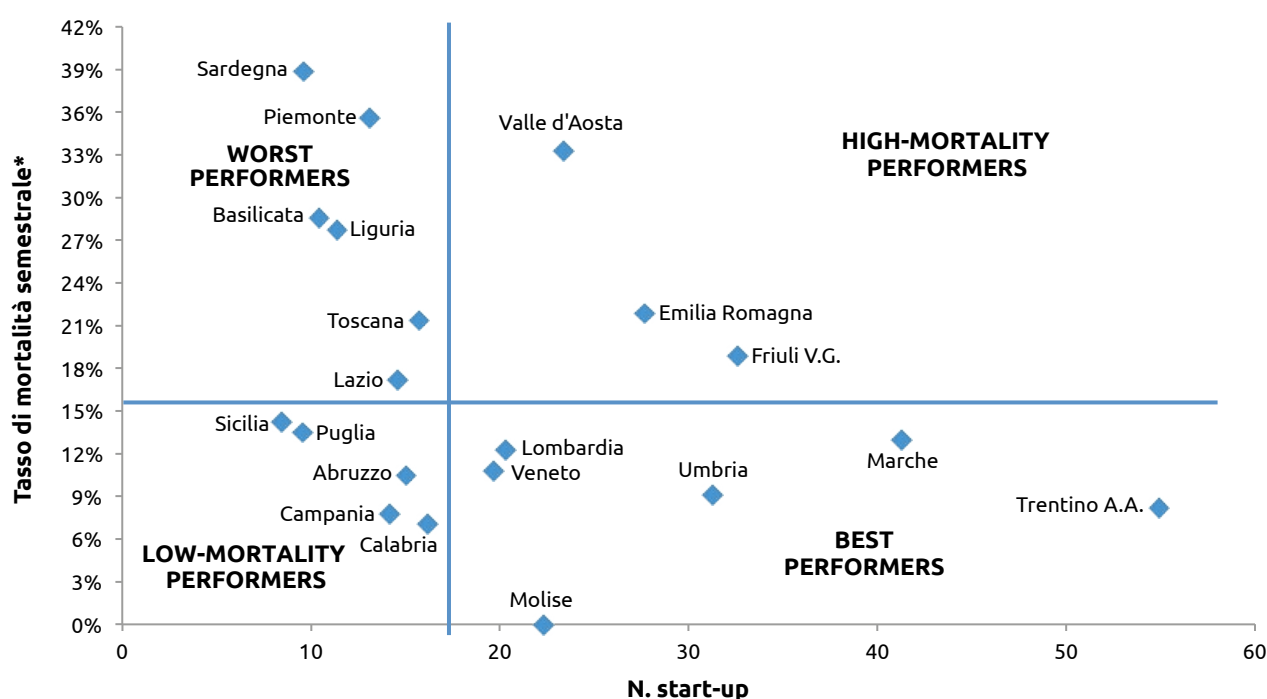
Infine, il quarto cluster – cosiddetto dei *Worst Performers* – riunisce quelle regioni che mostrano ancora una scarsa propensione ed un terreno poco fertile per la formazione di nuove (ed innovative) realtà

imprenditoriali, in quanto caratterizzate non solo da una scarsa presenza di start-up ma anche da elevati tassi di mortalità. Stupisce trovare, tra queste, il Piemonte, soprattutto per l'elevatissimo tasso di mortalità registrato nel semestre analizzato: quasi una start-up su tre di quelle presenti a novembre 2016 risulta fuori dal mercato a maggio di quest'anno. Al di là del Piemonte, appartengono a quest'ultimo cluster Valle d'Aosta, Sardegna, Toscana, Liguria, Basilicata, Puglia e Lazio, quest'ultimo tuttavia sostanzialmente in linea con la media nazionale rispetto ad entrambe le variabili prese in esame.

Con riferimento, invece, al campione delle start-up energetiche (Fig. 9.18), le regioni più attive risultano essere Trentino A.A., Marche, Umbria, Lombardia, Veneto e Molise, quest'ultima sempre con un tasso di mortalità nullo. Il Trentino Alto Adige, in particolare, si fa notare sia per il numero di start-up energetiche pro-capite particolarmente elevato, pari a 55, ben più elevato del dato nazionale (17,8), ma anche per il basso tasso di mortalità delle imprese costituite che,

Figura 9.18 La performance delle regioni italiane per numero e mortalità delle start-up energetiche (2016)

Fonte: Elaborazioni I-Com su dati InfoCamere (aggiornati al 2 maggio 2017)



nel semestre oggetto d'analisi, è pari all'8,2%, praticamente la metà del dato medio nazionale. Rispetto al campione complessivo, ad eccezione dell'Abruzzo che passa dal cluster cosiddetto dei *Best Performers* a quello dei *Low-mortality Performers*, per il resto il posizionamento delle varie regioni risulta piuttosto in linea col campione complessivo, registrando variazioni solo marginali.

9.8. CONSIDERAZIONI FINALI

L'innovazione è fruttuosa ed è generalmente più remunerativa rispetto ai settori tradizionali, soprattutto in questo momento storico, in cui ci siamo mossi attraverso l'Era dell'informazione e l'Era della conoscenza, arrivando ora all'Era delle Idee. La sfida di oggi è quella di generare nuovi modi di comprendere la realtà e tramutarli in previsioni ed azioni.

Parlare di start-up innovative è quindi importante perché significa parlare di qualcosa che può favorire la crescita sostenibile, lo sviluppo tecnologico e l'occupazione, in particolare giovanile. Può inoltre contribuire allo sviluppo della cultura dell'intraprendere e alla creazione di un contesto più favorevole a promuovere una maggiore mobilità sociale e ad attrarre in Italia talenti, imprese innovative e capitali dall'estero.

Per il reale decollo di questa forma di imprenditoria appare fondamentale la policy italiana a sostegno delle start-up e delle piccole e medie imprese (PMI) innovative. Gli ultimi anni, infatti, sono stati caratterizzati da importanti novità che hanno potenziato la platea di strumenti volti a sostenere la nascita e il rafforzamento dimensionale delle start-up innovative. Agli strumenti introdotti a fine 2012 con il Decreto Crescita 2.0 si è aggiunta una seconda generazione di agevolazioni volte a completare il contesto agevolativo per la crescita dell'ecosistema nazionale dell'imprenditoria innovativa. Tra questi i programmi Italia Startup Visa e Italia Startup Hub per favorire l'attrazione e la permanenza di talenti non europei interessati ad avviare un'impresa innovativa in Italia, i prestiti agevolati concessi da Invitalia nell'ambito del programma Smart&Start e la

nuova procedura online e a costo zero per l'avvio di startup innovative.

In Italia c'è ancora molta strada da percorrere. Tuttavia, il tentativo di innescare un'inversione di tendenza in fatto di crescita economica e di nuove opportunità, attraverso la creazione di un ecosistema maggiormente favorevole all'attività imprenditoriale che renda l'Italia un Paese più veloce e dinamico, ha cominciato a dare i suoi frutti, almeno in termini di nascita di nuove imprese. Dall'analisi fin qui illustrata, infatti, emerge chiaramente che quello delle start-up innovative può essere considerato un settore in fermento, con una crescita esponenziale sia in termini complessivi che di nuovi ingressi, e con una particolare accelerazione dopo il 2012, anno di introduzione della Legge n. 221 sulle start-up innovative. In termini assoluti, le regioni settentrionali risultano essere sicuramente quelle più fertili, in ragione anche di un contesto socio-economico ottimale e della (più numerosa) presenza di università e importanti centri di ricerca che caratterizzano particolarmente alcune province. Merita, tuttavia, attenzione il dato che riguarda la presenza pro-capite di start-up, che pone in evidenza soprattutto province minori, quali Trieste e Trento.

In quanto ai settori in cui operano le start-up innovative, dall'analisi svolta emerge sicuramente una forte vocazione verso il settore dei servizi, ancora più evidente tra le start-up energetiche, che si occupano prevalentemente di attività di ricerca e sviluppo. Anche la tendenza ad un'attività innovativa di più alto livello, intesa come capace di tradursi in brevetti depositati o software registrati, risulta più forte tra le start-up energetiche (rispetto al campione totale), specialmente tra quelle attive nell'ambito industriale. Il settore delle start-up appare in fermento: lo confermano i tassi di ingresso consistenti – seppur (fisiologicamente) in calo negli ultimi tempi – sia per le start-up in generale che per quelle energetiche, che mostrano per altro una maggiore capacità di sopravvivenza. Il dinamismo si manifesta però anche con significativi tassi di mortalità che, seppur su livelli molto inferiori rispetto ai tassi di ingresso, delineano comunque un trend crescente. Rilevante notare che al Sud i tassi di mortalità si mantengono ancora

distintamente più bassi rispetto ai tassi di ingresso e, anzi, segnano una variazione negativa nel corso dei tre anni, mostrando segnali positivi circa la fertilità del territorio per queste nuove imprese ed ampi margini di sviluppo.

Resta certamente l'elemento dimensionale il principale punto di criticità: la stragrande maggioranza delle start-up (sia nel settore energetico che in altri) fattura meno di €500.000 e sono pochi i casi in cui la forza lavoro impiegata supera i dieci addetti. Ciononostante, non è banale l'impatto economico relativo all'universo delle start-up ad oggi esistenti in Italia, che nel presente lavoro è stato stimato in un valore massimo pari ad oltre 2 miliardi di euro, di cui quasi un quarto generato nelle regioni meridionali. Di questo valore complessivo una parte significativa – e crescente rispetto agli scorsi anni – è attribuibile alle sole start-up energetiche, cui si riferisce circa il 17% del valore di produzione totale stimato. Come accennato, rimane critico l'aspetto dimensionale, soprattutto in termini di forza lavoro impiegata: l'impatto occupazionale resta, in termini relativi, molto esiguo ma, date le prospettive, destinato a crescere nei prossimi anni. Si tratta, al momento, di una stima che

parla, al più, di 44.000 posti di lavoro (oltre la metà nel Nord Italia). Esiguo il numero di lavoratori stimati per il comparto energia che non arriva, nella migliore delle ipotesi, a 6.000 unità complessive.

L'attenzione della politica non si abbassa: le intenzioni di aiutare questo settore a proliferare ci sono tutte. Circa un anno fa il Ministero dello Sviluppo Economico e l'Istat hanno lanciato #StartupSurvey, l'iniziativa voluta per effettuare il primo vero e proprio censimento delle start-up italiane innovative, chiedendo ad ognuna di esse di rispondere ad un questionario.

In particolare, le richieste erano focalizzate, da un lato, sul tema del capitale umano nonché sui finanziamenti e l'approccio della start-up all'innovazione, dall'altro approfondire il livello di conoscenza della Startup Policy e delle normative vigenti in Italia, lasciando infine alle imprese uno spazio libero in cui raccontare le proprie esigenze e suggerire l'introduzione di nuove normative.

L'obiettivo del Mise è quello di raccogliere il maggior numero di informazioni sulle start-up innovative operanti in Italia, per continuare nel percorso di sviluppo di servizi di qualità.



RIFLESSIONI CONCLUSIVE

RIFLESSIONI CONCLUSIVE

Anche in quest'edizione, l'analisi brevettuale proposta nel presente studio – con riferimento ai brevetti richiesti sia in ambito elettrico che in ambito mobilità sostenibile – conferma il nanismo del nostro Paese, da cui proviene solo lo 0,3% dei brevetti globalmente richiesti in ambito elettrico e lo 0,26% di quelli relativi alla mobilità sostenibile. Tuttavia, il discorso andrebbe plausibilmente esteso all'Europa tutta, che certo non brilla per numero di innovazioni proposte, ad eccezione della Germania (con quasi 2.000 brevetti), unico tra i Paesi europei a farsi strada tra colossi quali Stati Uniti, Giappone o Corea, che restano tra i principali innovatori nel mondo, e a cui fa capo, nel 2015, circa un quarto dei brevetti complessivi che risultano depositati presso l'Ufficio Europeo dei Brevetti. Il settore su cui l'Italia è relativamente più attiva, dal punto di vista innovativo, in ambito elettrico è il fotovoltaico, ma anche l'*energy storage* e l'eolico che, insieme, attirano il 40% delle innovazioni prodotte nel Paese, provenienti prevalentemente da Lombardia e Piemonte.

Nella produzione di brevetti riguardanti la mobilità elettrica, nessuno dei Paesi europei eccelle in maniera particolare, eccezion fatta per la Germania che, con oltre 1.000 brevetti complessivamente depositati, in due delle sei tecnologie esaminate (veicoli elettrici e *fuel cell* per i trasporti, riesce, anzi, a guadagnarsi anche il titolo di leader. Naturalmente, ben strano sarebbe stato il contrario dato l'indubbio visto il peso e il primato dell'industria automobilistica nel Paese. Per il resto, l'Italia (31 brevetti totali) fa meglio solo rispetto alla Spagna (9) e rimane comunque su livelli comparabili rispetto alla Gran Bretagna (73), mentre la Francia – sebbene resti marginale a livello globale – appare comunque sostanzialmente più attiva, con complessivi 216 brevetti richiesti. L'attività innovativa dell'Italia – come un po' tutti gli altri Paesi – si concentra soprattutto sull'accumulo di

energia, ma anche i veicoli ibridi godono di una certa attenzione (quasi un terzo del totale).

Per quanto riguarda il nostro Paese, guardando al dettaglio regionale, se non fosse per Veneto, Toscana ed Emilia Romagna, che producono un certo numero di brevetti – seppur risicato, almeno in un confronto globale – resterebbe davvero molto poco, con riferimento alla mobilità sostenibile, tanto da far sparire completamente l'Italia da ogni classifica.

Diverso è il discorso se dalla ricerca sulla mobilità sostenibile si passa alla sostenibilità della mobilità (più) su strada. Qui il nostro Paese mette a segno un buon risultato, ad esempio, almeno in termini di grammi a g CO₂/km emessi dalle automobili di nuova immatricolazione, dove con buon vantaggio battiamo la Germania, grazie anche alla storica propensione all'acquisto di auto di minori dimensioni e potenza e dal successo delle alimentazioni ibride. In ogni caso, tuttavia, appare chiaro che non si tratta di questioni soltanto ambientali, ma anche industriali ed economiche, che come tali sono avverse a soluzioni rapide, basti pensare al rinnovamento dell'enorme e anziano parco circolante nazionale. Si tratta dunque di soluzioni che inevitabilmente coinvolgono più attori, in cui ciascuno deve fare la propria parte. Lavorare (e spendere) molto per rendere più efficienti i veicoli, i carburanti più puliti (addirittura anche gli automobilisti più coscienti), potrebbe non essere sufficiente, se non si riescono a reperire e utilizzare al meglio risorse per ammodernare la pavimentazione stradale e implementare la gestione intelligente dei flussi, intervenendo anche sui mezzi pubblici e sugli edifici. Anche il telelavoro, ad esempio, dove amplissimi sono i margini di miglioramento per il nostro Paese, per poter essere efficace ha comunque bisogno di essere svolto in edifici efficienti. Così l'utilizzo della bicicletta, che pare destinata ad una elettrificazione ben più rapida degli autoveicoli, ha bisogno di *policy* mirate, anche se non necessariamente costose. Altro caso di potenziale successo è il grande fermento intorno all'utilizzo del GNL per i veicoli pesanti. Numerose infatti sono le iniziative per realizzare distributori stradali e concreta è l'attenzione delle case produt-

trici che investono nella produzione di nuovi performanti motori per questo carburante.

Tra i cambiamenti da rimarcare anche quello delle utility europee stanno invertendo la propria rotta puntando sulle rinnovabili, segno evidente che il settore energetico è nel pieno della trasformazione e che anche le imprese che storicamente erano produttrici da fonti tradizionali, riconoscendo l'immenso potenziale delle energie rinnovabili, non vogliono rischiare di rimanere indietro. La diversificazione degli usi finali di energia e le crescenti necessità di flessibilizzazione del sistema hanno reso lo *storage* un elemento fondamentale per il sistema elettrico sempre più rinnovabile e distribuito. Lo *storage* si inserisce all'interno di un circolo virtuoso all'interno del quale viene promosso dalla decarbonizzazione e dalla decentralizzazione dell'economia, ma allo stesso tempo ne risulta promotore, favorendo inoltre lo sviluppo della mobilità elettrica. Mitigando l'intermittenza delle fonti rinnovabili, l'accumulo permette di sfruttare al meglio tali impianti di generazione, rendendoli potenzialmente in grado di competere alla pari con gli impianti di generazione convenzionali, anche nella fornitura di servizi di rete. Lo *storage* come si è visto risulta particolarmente interessante in realtà di piccole non servite dalla rete elettrica nazionale. Persistono, tuttavia, delle criticità di carattere legislativo/regolatorio, che date le potenzialità di un simile strumento sarebbe opportuno superare per poter godere pienamente di tutti i vantaggi derivanti dalle flessibilizzazioni del sistema elettrico. Alla luce di ciò, ancora più importanti risultano le iniziative intraprese in tal senso dal Regolatore italiano, volte alla modifica dei criteri di partecipazione al mercato dei servizi del dispacciamento (MSD). È immaginabile che in futuro si possa sviluppare uno *storage market* le cui conseguenti implicazioni sono ad oggi di difficile valutazione. Lo *storager* potrebbe essere un nuovo protagonista del mercato acquistando l'energia direttamente dai produttori o dalla rete, per rivenderla in funzione della tipologia della domanda.

Del resto appare ormai chiaro che i *business model* tradizionali sono destinati a cambiare in fretta,

trainati dalle innovazioni tecnologiche e di mercato (*storage*, aggregazione delle produzioni rinnovabili, misure di flessibilità e gestione della domanda). Tra i protagonisti certi del nuovo mondo, reduce dalla rivoluzione digitale (ma non solo) in corso, spicca l'*utility* energetica, che dovrà saper dare nuova vita al proprio il proprio *modus operandi*. Essa dovrà produrre ancor più energia da fonti rinnovabili, iniziando dall'ottimale valorizzazione degli attuali siti produttivi (paradigmatico in tal senso è il caso dell'eolico). Decisivo, inoltre, sarà il contributo dell'*utility* nell'abilitare le tecnologie e gli strumenti che caratterizzeranno le modalità di interazione con i consumatori (*demand side management*) e le abitazioni del prossimo futuro (*home management*).

In un arco temporale tutto sommato non eccessivamente esteso è lecito immaginare che il settore energetico cambi completamente, risultando da qui a dieci anni quasi irriconoscibile, con diversi tipi di contratti, diverse modalità di pagamento, di aggregazione di produzione e anche di consumo. Chiaramente l'evoluzione dell'attuale modello richiederà una corretta combinazione di elementi tecnologici, tecnici, normativi, ambientali economici e, non ultimo sociali. Oltre all'interoperabilità, reti e *device* dovranno garantire prestazioni sempre più efficienti e precise. I dispositivi connessi alla rete dovranno saranno parte di un ciclo di comunicazione e controllo che dalle grandi centrali arriva ai consumatori e ai loro elettrodomestici. Inevitabile, quindi, l'evoluzione da semplice fornitore di energia a fornitore di un'ampia scelta di prodotti, selezionata anche grazie alla grande quantità di dati a disposizione.

Tra i fattori abilitanti potrebbe affermarsi la *Blockchain Technology*. Nche con grazie ad un'architettura *peer-to-peer* permette l'eliminazione di terze parti nelle transazioni e, tramite il meccanismo degli "*smart contract*", lancia e gestisce automaticamente le transazioni. Tutte innovazioni che potrebbero essere replicate in ambito energetico per lo scambio di energia. Merce già diffusamente scambiata a livello consumer sono i dati, tantissimi dati. Cosa che ovviamente porta numerose opportunità, ma pone non piccole questioni relative alla sicurezza informa-

tica alla *privacy*. Il problema è noto ma l'approccio al tema pare ancora di corto respiro.

Passando invece alle scelte pubbliche inerenti alla programmazione e realizzazione di grandi opere infrastrutturali è noto come queste siano caratterizzate, non solo in Italia, da un elevato livello conflittualità. Nel nostro Paese, poi, queste criticità si sommano a quelle derivanti dalla complessità del quadro normativo di riferimento e dai tempi del contenzioso che spesso accompagna tali scelte, esasperando l'incertezza legata a tali decisioni; in verità, spesso, anche per iniziative di modesta dimensione e impatto. Nell'ordinamento italiano, pur essendo spesso evocati, mancano strumenti di democrazia di prossimità o partecipativa, peraltro presenti in diversi ordinamenti esteri. Per contro, il ricorso a strumenti e procedure di partecipazione dei privati alle decisioni pubbliche dotate di impatti ambientali e sociali rilevanti si è ormai affermato nelle politiche e normative, adottate ai diversi livelli di governo, quale un approccio idoneo a favorire il bilanciamento di tutti gli interessi in gioco, la legittimazione delle scelte e la riduzione delle conflittualità in fase di attuazione. Senz'altro con favore e interesse, è perciò da accogliere la previsione, contenuta all'art. 22 del D.lgs. n. 50/2016 (Codice degli Appalti), di un decreto volto ad introdurre, prendendo a modello il noto istituto dell'ordinamento giuridico francese, un dibattito pubblico italiano.

Al momento della stesura del presente rapporto – in assenza del decreto, peraltro in ritardo sulla delega – non è stato possibile esprimere un giudizio sulla disciplina del dibattito.

Tuttavia, crediamo che si possano, comunque, esprimere dei rilievi sulla già prevista partecipazione a titolo gratuito nella commissione che avrebbe il compito di raccogliere e pubblicare informazioni sui dibattiti pubblici in corso o conclusi e di proporre raccomandazioni per lo svolgimento del dibattito pubblico sulla base dell'esperienza maturata. Crediamo si tratti di un compito non certo routinario, che sarebbe auspicabile fosse svolto anche da personalità esperte di dibattito pubblico, esterne, al pur qualificato, al personale dei Ministeri. Crediamo

che non si possa prescindere anche da un'autonomia economica della Commissione. In Francia del resto tale attività è resa possibile da uno apposito capitolo di spesa a carico del bilancio statale, mentre i costi diretti per le attività di ogni specifica azione sono a carico dei proponenti, ma sono definiti e gestiti direttamente dalla Commissione. Da sottolineare, infine, per inciso, che ormai urgente è l'esigenza, o meglio, la necessità di dover produrre più energia da fonti rinnovabili anche valorizzando al meglio gli attuali siti produttivi.

Dove invece meno problematiche ci pare la partecipazione dei consumatori è nella partecipazione agli investimenti in materia di energia. Un valido strumento in tal senso è rappresentato dall'*equity crowdfunding*. Un strumento peraltro strettamente legato alle *start-up*, che anche nel nostro Paese mostrano un discreto attivismo. Resta, in Lombardia il terreno maggiormente fertile per la costituzione di nuove attività imprenditoriali di stampo innovativo – quasi una *start-up* energetica su cinque è attiva in Lombardia – ma anche in Emilia Romagna la crescita di neo-imprese non si arresta con, anzi, tassi di sopravvivenza mediamente più alti. Va notato che sono le regioni meridionali a distinguersi, invece, per una maggior incidenza di *start-up* – soprattutto energetiche – attive sul fronte brevettuale: in particolare Sardegna, Molise, Puglia, Abruzzo e Basilicata, dove almeno una *start-up* energetica su tre risulta essere depositaria di un brevetto o software registrato. Rimane, tuttavia, sicuramente la dimensione d'impresa il principale elemento di criticità. Tuttavia, data la crescita costante che questo settore sta conoscendo, anno dopo anno, comincia a diventare di rilievo l'impatto che queste imprese generano sull'economia nazionale, quantificabile in un valore aggiunto che può arrivare fino ai 2 miliardi di euro complessivi, di cui il 17% circa generato nel solo comparto energetico. Ancora marginale resta l'impatto in termini occupazionali, dove si parla, al massimo, di 44.000 posti di lavoro (oltre la metà nel Nord Italia), di cui solo circa 6.000 nel comparto energia, numero destinato, però, certamente a crescere nel prossimo futuro, viste le prospettive e l'attenzione sempre

crescente da parte del Governo verso questo genere di iniziativa imprenditoriale.

Quest'anno infine abbiamo dedicato spazio alla povertà energetica. Tema rilevante che anche nel resto d'Europa appare come fenomeno che riveste dimensioni importanti e che per questo deve essere affrontato con rilievo e specificità nella programmazione pubblica. Gli anni scorsi hanno visto, infatti, la questione dell'*energy poverty* assumere riconoscibilità nella legislazione dell'Unione Europea e degli Stati Membri e copertura vasta all'interno dell'UE e, di recente, anche il Winter Package dà maggiore spazio al tema. L'analisi delle cause che condizionano proporzioni della povertà energetica e la definizione di consumatore vulnerabile hanno acquistato maggiore complessità e precisione. Si è evidenziato come i fattori che sono alla radice dell'*energy poverty* sono molteplici e contemplano elementi di varia natura: reddituale, sociologica, ambientale etc. La pluralità degli elementi che intervengono, quindi, richiede un approccio di *policy* integrato, che completi misure assistenziali di breve periodo con interventi di prospettiva finalizzati a ridurre il consumo di energia, anche con interventi di efficientamento edilizio.

Ad oggi, per quanto libera resta l'azione in capo agli Stati Membri, è ancora prevalente all'interno dell'Unione un punto di vista per cui le politiche di lotta

alla povertà energetica rientrano nell'ambito delle azioni di *welfare*. Queste rimangono sicuramente attuali, vista l'incidenza con cui la *fuel poverty* tocca le fasce più deboli. Tuttavia, il rilievo che fattori come la spesa per abitazione e le condizioni dell'abitazione influenzano le probabilità di ricadere in una condizione di povertà energetica richiede un metodo di intervento più comprensivo. Le innovazioni apportate nella metodologia di identificazione di uno stato di *energy poverty*, inclusive di variabili espressione della qualità della vita, dimostrano avanzamenti in questo senso; così come la rassegna di buone pratiche in via di implementazione segnala un'articolazione crescente delle politiche pubbliche di contrasto a questa situazione di bisogno. Nella stessa direzione, si considera che il caso italiano può essere emblematico di una possibili innovazione tecnologica e non solo nel contrasto alla povertà energetica, oggi non privo di disfunzioni, e certamente non all'avanguardia in termini efficacia sistemica. In particolare, l'attuale sistema dei *bonus* potrebbe essere gestito tramite il Sistema Informativo Integrato (SII), istituito presso Acquirente Unico. Si passerebbe così ad un sistema di erogazione automatico che garantirebbe l'efficacia dell'erogazione a tutti i potenziali consumatori bisognosi d'aiuto. Il bonus, infatti, similmente al meccanismo del canone Rai, verrebbe automaticamente incorporato nelle bollette.



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ACER/CEER (2014), Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2013. Agency for the Cooperation of Energy Regulators and the Council of European Energy Regulators

ACER-CEER (2017), European Energy Regulators' White Paper # 2 - Role of DSO

ACHIEVE (2014), Action in Low-income Households to Improve Energy Efficiency through Visits and Energy Diagnosis. Homepage, project description and outputs. <http://www.achieve-project.eu/index.php?lang=en>

AEEGSI (2016), Documento di consultazione 298/2016/R/eel - Prima fase della riforma del mercato per il servizio di dispacciamento: apertura alla domanda, alle fonti rinnovabili non programmabili e alla generazione distribuita

AEEGSI (2017), Delibera 300/2017/R/eel - Prima apertura del mercato per il servizio di dispacciamento (MSD) alla domanda elettrica e alle unità di produzione anche da fonti rinnovabili non già abilitate nonché ai sistemi di accumulo. Istituzione di progetti pilota in vista della costituzione del testo integrato dispacciamento elettrico (TIDE) coerente con il balancing code europeo

Alberti, M., Sileo, A. (2015), A tale of two car systems, <http://www.ispionline.it> 29 ottobre, 2015

Alberti, M., Sileo, A. (2016), Un'auto elettrica per tutti, lavoce.info, 17 giugno 2016

Airoidi A., Cini T, Zucchetti R., "Introduzione del "dibattito pubblico" in Italia: motivi, obiettivi, rischi e proposte operative", CERTeT – Università L. Bocconi, WP n. 15/2017.

Anie Energia, RSE (2015), *I sistemi di accumulo nel settore elettrico*

Anie Energia, RSE (2017), *Libro Bianco sugli Accumuli 2.0*

Anselmi D., "Il Dibattito Pubblico: profili giuridici", Rassegna ASTRID, n. 21/2016.

Appolloni, D. (2017) "100 numeri per capire l'autotrasporto" in collaborazione con Sicilia, M. Federservice

Arif,, M., Darr, M., Norgren, M., Sun, C. (2013), "Assessing the Potential for Telecommuting at UC Berkeley". The Office of Sustainability, UC Berkeley.

Baker, P. (2016), *Benefiting customers while compensating suppliers: getting supplier compensation right*

BPIE (2014), Alleviating fuel poverty in the EU: Investing in home renovation, A sustainable and inclusive solution. Buildings Performance Institute Europe. May 2014.

Bobbio L., (2002), *I governi locali nelle democrazie contemporanee*, Laterza, Roma-Bari

Bobbio L. (2010), "Democrazia e nuove forme di partecipazione", in Bovero M. e Pazè V. (a cura di), *La democrazia in nove lezioni*, Laterza, Roma-Bari.

Bouzarovski, S., Petrova, S., & Sarlamanov, R. (2012), Energy poverty policies in the EU: A critical perspective. *Energy Policy*, 49, 76-82.

Camere di Commercio d'Italia, InfoCamere (2015), Cruscotto di indicatori statistici. Report con dati strutturali, Aprile 2015

CEER (Council of European Energy Regulators) (2012), CEER Status Review of Customer and Retail Market Provisions from the 3rd Package as of 1 January 2012. Council of European Energy Regulators. Ref: C12-CEM-55-04. November 2012.

Commissione Europea (1997), Communication from the Commission on the social and labour market dimension of the information society. 23.07.1997

Commissione Europea (2009), DIRECTIVE 2009/72/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC

Commissione Europea (2009b), DIRECTIVE 2009/73/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in natural gas and repealing Directive 2003/55/EC

Commissione Europea (2010), COMMISSION STAFF WORKING PAPER: AN ENERGY POLICY FOR CONSUMERS. Brussels, 11.11.2010. SEC(2010) 1407 final.

Commissione Europea (2015), COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS - A Framework Strategy for a

Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy. COM(2015) 80 final. Brussels, 25.02.2015

Commissione Europea (2015), http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-5181_en.htm. Tratto da http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-5181_en.htm

Commissione Europea (2016), *Proposta di Direttiva sul Market Design*

Commissione Europea (2017a), *Staff Working Document Energy storage - the role of electricity*.

Commissione Europea (2017b), *The future role and challenges of Energy Storage*

Conforti B., *Diritto internazionale*, Editoriale Scientifica, Napoli, 2015

Centro Studi Confetra (2008), La fattura Italia dei servizi logistici e del trasporto merci, Quaderno n. 2, aprile 2008.

Commissione Europea (2015), Smart and sustainable logistics for a competitive Europe. Communicating transport research and innovation

Croci E., Grasso D (2014), Il ruolo del soggetto pubblico nel mercato della logistica urbana. Le esternalità derivanti da una logistica urbana non sostenibile In: Marciani M., Nuovi modelli di governance dalla distribuzione urbana alla smart logistic, Giordano Editore

Croci E., Grasso D (2017), Politiche innovative per una logistica urbana sostenibile, Trasporti & Cultura N.47

Decreto Ministeriale (2016), Modalità di redazione degli atti costitutivi di società a responsabilità limitata (startup innovative), 17 febbraio 2016.

Decreto Interministeriale (2016), Incentivi fiscali all'investimento in startup innovative. Modalità di attuazione, 25 febbraio 2016.

DETR (Dept of Environment, Transport and the Regions) (2001), UK Fuel Poverty Strategy. London: DETR

DG MOVE (2012), DG MOVE European Commission: Study on Urban Freight Transport

Di Martino, A. e Sileo, A. (2010), "L'Italia e il nuovo nucleare: un'intricata questione di norme, regole e sentenze", in EFEA n. 3/2010

EPEE (European Fuel Poverty and Energy Efficiency) (2009). Tackling Fuel Poverty in Europe: Recommendations Guide for Policy Makers. http://www.fuel-poverty.org/files/WP5_D15_EN.pdf

Epee Project (2009) European Fuel Poverty and Energy Efficiency. Brussels: EPEE.

ESPON (2010), ESPON 2013 Programme. Regions at Risk of Energy Poverty.

Éupolis Lombardia (2014), "Democrazia partecipativa e legislazione regionale", Policy paper.

Eurostat. (2014), Glossary: At-risk-of-poverty rate. Retrieved from European Commission eurostat: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:At-risk-of-poverty_rate

ETUC, UNICE, CEEP e UEAPME (2002), European Framework Agreement on Telework. 16.07.2002

Eurofound e International Labour Organization (2017), Working anytime, anywhere: The effects on the world of work.

Faiella, I. e Lavecchia, L., (2014), *La Povertà Energetica in Italia* (Energy Poverty in Italy) (2014), Bank of Italy Occasional Paper No. 240. Available at SSRN:

Federesco, Federconsumatori, Unione Nazionale Consumatori, AiCARR, Fuel Poverty ed Efficienza Energetica (2017) Strumenti e misure di contrasto alla precarietà energetica in Italia. Febbraio 2017

Fowler, T., Southgate, R., Waite, T., Harrell, R. Kovats, S., Bone, A., Doyle, Y., Murray, V. (2014), Excess Winter Deaths in Europe: A multi-country descriptive analysis. The European Journal of Public Health Advance Access published June 11, 2014

Gils, H. C. (2015), Economic potential for future demand response in Germany - Modeling approach and case study

Grevisse, F. and Brynart, M. (2011), Energy Poverty in Europe: Towards a more global understanding. ECEEE 2011 Summer Study. Energy Efficiency First: The Foundation of a Low-carbon Society

Hills, J. (2012), Getting the measure of fuel poverty: Final Report of the Fuel Poverty Review. CASE report 72. ISSN 1465-3001. March 2012.

I-Com (2015), *Rapporto Innov-E*

I-Com (2016), *Rapporto Innov-E*

- Joint Research Centre (2014), Overcoming the split incentive barrier in the building sector. Jones
- Sian (2016), Social causes and consequences of energy poverty, in *Energy Poverty Handbook*.
- King Baudouin Foundation (2015), Barometer of energy precarity (2009-2013). Brussels: King Baudouin Foundation
- Kitou, E., e Horvath, A. (2003), "Energy-related Emissions from Telework." *Environmental Science and Technology*, ACS, 37(16)
- Legambiente (2016), *Comuni Rinnovabili*
- Legge 17 dicembre 2012, n. 212 (2012), conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 22 dicembre 2011, n. 212, recante disposizioni urgenti in materia di composizione delle crisi da sovraindebitamento e disciplina del processo civile
- Linares, P., (2017) Evaluating Energy Poverty: Policy Implications. FEEM – IEFE Joint Seminars Series. Milano. 11 maggio 2017
- Lister, K. e Harnish, T. (2011), "The Bottom-Line Benefits of Telework." *Telework Research Network*.
- Marmot Review Team (May 2011), The health impacts of cold homes and fuel poverty. London: FOE and UCL.
- Masulli, M. e Sileo, A. (2017), "I nodi della povertà energetica. Una questione di non facile soluzione" in *Staffetta Quotidiana*, 24 febbraio 2017
- Masini, G., Picchio, G. (2014), Tutti pazzi per il Gnl, *Staffetta Quotidiana* 24 gennaio 2014
- Matthews, H.S., e Williams E. (2005), "Telework Adoption and Energy Use in Building and Transport Sectors in the United States and Japan." *Journal of Infrastructure Systems*, vol. 11, issue 1.
- McKinnon A., Cullinane S., Browne M., Whiteing A., A cura di (2010), *Logistica verde. Migliorare la sostenibilità ambientale della logistica, Tecniche nuove*. Pag 294.
- Miniaci, R., C Scarpa, Valbonesi P. (2014), Fuel Poverty and the Energy Benefits System: The Italian Case. IEFE Working Papers 66, IEFE, Center for Research on Energy and Environmental Economics and Policy, Università Bocconi, Milano, Italy
- Ministero dello Sviluppo Economico (2014), Relazione al Parlamento sullo stato di attuazione della normativa a sostegno dell'ecosistema delle startup innovative.
- Politecnico di Milano (2014), *Smart Grid Report*
- Nakanishi, H. (2015), "Does really telework save energy?". *International Management Review* 11(2) pagg. 89-97.
- Bacelli, O., Galdi, R. Grea, G. (2016) L'e-mobility: Mercati e policies per un'evoluzione silenziosa EGEA spa
- Pazè V., "Democrazia partecipativa: che cos'è?", in Mangini M. (a cura di) *"Democrazia, cittadinanza e governo del territorio"*, Procredit, Bari, 2013.
- Preston, I., White, V., Blacklaws, K., Hirsch, D. (2014), Fuel and poverty: A Rapid Evidence Assessment for the Joseph Rowntree Foundation. Centre for Sustainable Energy (CSE). June 2014.
- Pye, S., Dobbins, A., Baffert, C., Brajković, J., Grgurev, I., De Miglio, r. and Deane, P. (2015), Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures. INSIGHT_E.
- PwR (2016) *Blockchain – an opportunity for energy producers and consumers?*
- Olleros e Majlinda, (2016). "Blockchain Technology: Principles and Applications" - *Handbook of Research on Digital Transformations*, Edward Elgar, 2016
- Raffini L., (2011), "La democrazia deliberativa come risposta alla crisi della partecipazione?", Cires, Firenze
- Schweizer-Ries, P. (2009), Energy Poverty: Impact and Public Recognition in the United Kingdom, France, Germany, Italy and Poland. FinSH Project no. EIE/07/146/SI2.466277
- Scottish Fuel Poverty Forum (2015), Fuel poverty and poverty briefing note. Scotland.
- Senato della Repubblica (2017), Atto n. 2233-B "Misure per la tutela del lavoro autonomo non imprenditoriale e misure volte a favorire l'articolazione flessibile nei tempi e nei luoghi del lavoro subordinato". Approvato definitivamente in data 10 maggio 2017, non ancora pubblicato
- Sileo, A. (2010), Auto elettrica: sarà la volta buona?, *AGIEnergia*, 30 giugno 2010
- Sileo, A. (2012), Il 2012 sarà l'anno dell'auto elettrica?, *Staffetta Quotidiana*, 5 gennaio 2012

Sileo, A. (2016), *Le rinnovabili per il presente e il futuro: nuovi modelli energetici*. Adam Smith Society

Sileo, A. (2017), *L'automobile elettrica*, 8 marzo 2017, *seminario Banca d'Italia*

Smart Energy Demand Coalition (2017), *Explicit Demand Response in Europe*

The European House - Ambrosetti (2014), *Energy community: implicazioni strategiche per il sistema Italia*

Thomson, H. and Snell, C. (2013), Quantifying the prevalence of fuel poverty across the European Union. *Energy Policy* Vol. 52, pp. 563-572

Thomson, H. (2014), A brief overview of the EU discourse on fuel poverty and energy poverty. Blog article on EU Fuel Poverty Network. October 15, 2014.

Thomson, H. and Snell, C. (2014), Fuel Poverty Measurement in Europe: a Pilot Study. Funded by Eaga Charitable Trust. May 2014

Tiraboschi, M. (2016), Telework in Italy: the legal framework and the reality. Adapt

Unioncamere-Si.Camera (2015), Osservatorio Unioncamere brevetti, marchi e design - Rapporto 2014

Unioncamere-Si.Camera (2016), Osservatorio Unioncamere brevetti, marchi e design - Rapporto 2015

Vicari H.S., *La città contemporanea*, Il Mulino, Bologna, 2001.

WIPO (2016), WIPO IP facts and figures

World Energy Council (2016), *E-storage: shifting from cost to value wind and solar applications*

World Health Organization (1987) Health impact of low indoor temperatures. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe

Zorzoli, G. (2016), Mobilità elettrica - Le batterie: una disruptive technology? *Energia* n. 3/2016

Zorzoli, G. (2017), La fatica ad assimilare il cambiamento. *Staffetta Quotidiana* 05 maggio 2017

Partner



Roma
Piazza dei Santi Apostoli 66
00187 Roma, Italia
Tel. +39 06 4740746

Bruxelles
Rond Point Schuman 6
1040 Bruxelles, Belgio
Tel. +32 (0) 22347882

info@i-com.it
www.i-com.it
www.icomEU.eu