

PIANO TRIENNALE 2018-2020  
DELLA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO NAZIONALE  
FORMULATO,  
AI SENSI DELL'ART. 9, COMMA 1, LETTERA A) DEL DECRETO 8 MARZO 2006,  
DALL'AUTORITÀ DI REGOLAZIONE PER ENERGIA RETI E AMBIENTE,  
NELLE FUNZIONI DEL  
COMITATO DI ESPERTI DI RICERCA PER IL SETTORE ELETTRICO (CERSE)

## Premessa

Il Piano Triennale della ricerca di sistema elettrico è lo strumento che fissa le priorità, gli obiettivi e le risorse delle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale.

L'ambito e le caratteristiche delle attività sono definiti dal decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica 26 gennaio 2000, che, in attuazione di quanto disposto dal decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79, ha stabilito che i costi relativi alle attività di ricerca e sviluppo finalizzate all'innovazione tecnologica di interesse generale per il sistema elettrico costituiscono onere generale afferente al sistema elettrico, qualora tali attività:

- siano attinenti al settore elettrico, riguardando una o più delle attività di produzione, trasmissione, dispacciamento e distribuzione dell'energia elettrica, o aspetti anche appartenenti ad altri settori, ma collegati alle suddette attività;
- si riferiscano in generale a risultati e soluzioni che trovino utilizzo in una prospettiva di lungo termine e abbiano carattere generale per il sistema elettrico nazionale;
- abbiano natura applicativa, riguardando in particolare aspetti metodologici, tecnici e tecnologici, e, di norma, non siano limitate a sole ricerche di base, pur potendosi avvalere degli sviluppi raggiunti da queste ultime;
- non si configurino come servizi prestati alle aziende e non siano in alcun modo sostitutive di attività direttamente svolte dai singoli soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica nell'ambito della loro gestione caratteristica di impresa.

I costi delle attività di ricerca e sviluppo sono coperti attraverso stanziamenti a carico di un apposito Fondo per la Ricerca di sistema (di seguito: il Fondo), istituito presso la Cassa per i servizi energetici e ambientali, alimentato dal gettito di una componente della tariffa elettrica (A5), il cui ammontare è fissato dall'Autorità di regolazione per energia reti e ambiente (ARERA) in misura comunque non superiore a 0,0516 centesimi di Euro per ogni kWh consumato dai clienti finali.

Il Fondo è attualmente gestito secondo le modalità definite dal decreto del Ministro delle attività produttive 8 marzo 2006. In particolare, il decreto prevede che le attività di ricerca di sistema elettrico siano inquadrare in un Piano triennale predisposto e aggiornato periodicamente dal Comitato di esperti di ricerca per il settore elettrico (CERSE). Ai sensi del decreto del Ministro dello sviluppo economico 21 giugno 2007, le funzioni del CERSE sono state attribuite transitoriamente all'ARERA.

Il presente documento costituisce lo schema di proposta di Piano triennale 2018-2020. In vigore del decreto 8 marzo 2006, la proposta finale di Piano triennale verrà messa a punto dall'Autorità, nelle funzioni del CERSE, dopo aver raccolto i previsti pareri, gli aspetti di competenza, del Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca, del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e della Cassa per i servizi energetici e ambientali, nonché valutate eventuali osservazioni che possano pervenire all'Autorità dai soggetti interessati in esito alla pubblicazione del presente schema.

## **1. Attività di ricerca di sistema elettrico nel periodo 2000-2017**

Come già riportato nel precedente Piano triennale, nel periodo 2000-2005, le attività di ricerca di sistema elettrico sono state svolte in esclusiva dal Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI S.p.A.), con l'obiettivo di migliorare l'economicità, la sicurezza e la compatibilità ambientale del sistema elettrico nazionale. Sono stati portati a termine 32 progetti, riguardanti principalmente il governo, il funzionamento e la sicurezza del sistema, gli scenari, il trasporto e la distribuzione di energia elettrica, gli impianti di generazione, le fonti di energia rinnovabili, l'efficienza energetica, le analisi sul mercato elettrico, gli effetti ambientali, la ricerca su materiali e apparati.

Il decreto 8 marzo 2006 ha modificato le modalità di gestione delle risorse per il finanziamento delle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale. In particolare, è stata prevista l'adozione di un Piano triennale come strumento di programmazione delle attività, l'istituzione del CERSE, la possibilità di attivare accordi di programma del Ministero dello sviluppo economico con soggetti pubblici o organismi a prevalente partecipazione pubblica e di attivare procedure concorsuali per la selezione di progetti di ricerca proposti per l'ammissione al finanziamento.

Nel periodo 2006-2017, il Ministro dello sviluppo economico ha approvato cinque Piani triennali, di cui quattro conclusi e un quinto in corso di esaurimento. In questo contesto, sono state affidate attività attraverso accordi di programma a RSE S.p.A. ENEA e CNR e approvati due bandi per progetti di ricerca di interesse degli utenti elettrici e di soggetti operanti nel settore. Complessivamente sono stati finanziati oltre 240 progetti su tematiche di interesse diretto o indiretto per il sistema elettrico.

Come già sottolineato nel precedente Piano triennale, le attività svolte e i risultati ottenuti costituiscono un importante e variegato capitale di competenze e di conoscenza, base di partenza per individuare e selezionare le linee di ricerca che verranno finanziate nell'ambito del presente Piano triennale. Le attività di valutazione e verifica che hanno interessato tutti progetti di ricerca realizzati nel corso degli ultimi anni hanno infatti permesso di individuare i progetti che hanno perso di interesse per il mutato contesto generale, perché non hanno dato i risultati attesi o sono giunti a naturale conclusione, e altri, che invece risultano di immutato rilievo per il sistema elettrico e che costituiscono il punto di partenza per le future attività di ricerca e sviluppo.

## **2. Lo scenario di riferimento europeo e nazionale**

L'Unione Europea ha preso la decisione di avviare una decisa transizione verso un sistema energetico a basse emissioni di carbonio. A tal fine, ha avviato politiche orientate sia alla domanda, sia all'offerta di energia, le prime nell'intento di modificare i modelli di consumo, le seconde per sostenere le tecnologie (ma anche le imprese, i mercati, ecc.) capaci di intercettare ed integrare le politiche orientate alla domanda.

Sul fronte delle politiche orientate alla domanda, nel 2008, l'Unione Europea ha adottato un primo pacchetto di misure per il clima e l'energia, entrato in vigore nel giugno 2009, seguito da altre misure per rafforzare la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, con l'obiettivo di rendere l'economia e il sistema energetico dell'Unione più sicuri, competitivi e sostenibili, assicurando ai consumatori la

disponibilità di energia competitiva e a basso prezzo, riducendo la dipendenza dalle importazioni di energia, creando nuove opportunità di crescita e di lavoro. Nel novembre 2016, è stato quindi proposto il Clean Energy Package, con l'intento di perseguire tre obiettivi principali:

- mettere l'efficienza energetica al primo posto, con l'obiettivo al 2030 di una riduzione pari almeno al 30% dei consumi energetici (primari e finali), vincolante a livello di Unione;
- conseguire la leadership mondiale nel campo delle energie rinnovabili, con l'obiettivo al 2030 di una quota di energie rinnovabili pari almeno al 27% del consumo energetico dell'Unione;
- garantire un trattamento equo ai consumatori.

Le misure per il clima e l'energia decise a livello europeo e recepite dai singoli Stati membri sono integrate da politiche orientate all'offerta, anche a livello nazionale, finalizzate a sostenere tecnologie idonee a perseguire gli obiettivi energetico-ambientali a livelli di prezzo almeno comparabili con le attuali tecnologie consolidate.

Principali strumenti per sostenere i progetti di ricerca e lo sviluppo tecnologico in campo europeo sono lo *Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan)* e il *Programma Quadro europeo per la Ricerca e l'Innovazione Horizon 2020*.

Il *SET-Plan* è stato istituito dalla Commissione Europea come strumento di "spinta della tecnologia" delle politiche energetiche e climatiche, il "pilastro strategico dell'UE per favorire lo sviluppo di tecnologie innovative nei settori energetici con la costituzione di joint partnership tra la ricerca, l'industria, la Commissione europea e gli Stati membri", ed è stato recentemente rilanciato nell'ambito della quinta dimensione dell'Unione dell'Energia "Ricerca, Innovazione e Competitività".

In particolare, il *SET-Plan*, contempla i seguenti ambiti di priorità:

- Leadership europea nello sviluppo delle fonti rinnovabili innovative.
- Sviluppo tecnologico nell'efficienza energetica, con particolare enfasi sugli edifici.
- Strumenti per abilitare la partecipazione dei consumatori alla transizione energetica (filiera *smart*).
- Batterie e sistemi di accumulo.
- Nuovi carburanti rinnovabili per la mobilità sostenibile.
- Carbon, capture and storage (CCS).
- Sicurezza nucleare.

Il Programma Quadro europeo per la Ricerca e l'Innovazione *Horizon 2020* è il Programma del sistema di finanziamento integrato destinato alle attività di ricerca della Commissione europea per il periodo 2014-2020. Il Programma si articola in tre priorità ('pilastri'). **Eccellenza scientifica**, prevalentemente orientato alla ricerca di base e articolato in quattro obiettivi, di cui due dedicati al finanziamento di attività di ricerca: *European Research Council* per il finanziamento di team individuali per lo svolgimento di ricerche di frontiera e di eccellenza e *Future and Emerging Technologies (FET)* per il finanziamento di ricerche finalizzate allo sviluppo di tecnologie radicalmente nuove, per mezzo dell'esplorazione di idee innovative e ad alto rischio. **Leadership industriale**, prevalentemente orientato alle imprese, in particolare alle PMI, articolato in 3 obiettivi, tra cui *Leadership in Enabling and Industrial Technologies (LEITs)*, che fornisce un

sostegno mirato alla ricerca, allo sviluppo e alla dimostrazione di nuove tecnologie in settori chiave, quali le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) e le *Key Enabling Technologies* (KETs). **Sfide per la società**, articolato in 7 “ambiti di applicazione”, tra cui *Energia sicura, pulita ed efficiente*, che si prefigge di rendere il sistema energetico affidabile, sostenibile e competitivo, tenuto conto della crisi economica in atto, del possibile incremento del fabbisogno di energia, della necessità di perseguire politiche di contrasto ai cambiamenti climatici. Esso è articolato in obiettivi specifici, riguardanti:

- Ridurre il consumo di energia e le emissioni di carbonio grazie all'uso intelligente e sostenibile.
- Energia elettrica a basso costo e a basse emissioni.
- Fonti energetiche mobili e combustibili alternativi.
- Un'unica rete elettrica europea intelligente.
- Nuove conoscenze e tecnologie in grado di cambiare radicalmente il settore dell'energia.
- Processo decisionale e impegno pubblico di rilievo.
- Adozione delle innovazioni in campo energetico.

Occorre infine ricordare che l'Italia è tra i promotori di *Mission Innovation*, iniziativa che coinvolge 22 Nazioni nata dalla COP21 di Parigi, che ha l'obiettivo di promuovere lo sviluppo di tecnologie funzionali alla transizione energetica, attraverso l'aumento dei fondi pubblici per progetti di frontiera *cleantech*. In tale ambito, sono state avviate sette *Innovation Challenges*, tra le quali di interesse per la ricerca di sistema: *Smart grids innovation*; *Off-grid access to electricity innovation*; *Converting sunlight innovation*; *Clean energy materials innovation*; *Affordable heating and cooling of buildings innovation*. In ambito *Mission Innovation*, il nostro Paese si è impegnato a raddoppiare gli investimenti pubblici in ricerca e sviluppo in ambito tecnologie *clean energy*.

A livello italiano, con decreto del Ministro dello sviluppo economico e del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 10 novembre 2017, è stata approvata la Strategia Energetica Nazionale 2017, documento che definisce la futura programmazione, gli indirizzi e i principali obiettivi da perseguire nel settore energetico a livello nazionale. Il documento si incentra su tre obiettivi principali:

- Competitività del Paese, per migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- Crescita sostenibile, per raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- Sicurezza energetica, per migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

e si articola in aree di intervento che riguardano attività tipiche della ricerca di sistema elettrico, quali:

- Fonti rinnovabili, con l'obiettivo al 2030 di una quota del 28% sui consumi complessivi, di cui una quota di rinnovabili del 55% sul consumo elettrico, del 30% sugli usi termici, del 21% nei trasporti..

- Efficienza energetica, con due obiettivi: risparmio di circa 10 Mtep al 2030; cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.
- Sicurezza energetica, miglioramento della sicurezza e dell'adeguatezza dei sistemi energetici e della flessibilità delle reti gas ed elettrica.
- Competitività dei mercati energetici.
- Tecnologia, ricerca e innovazione, con l'obiettivo principale di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico *clean energy*: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

### **3. I criteri di formazione e di sviluppo del Piano triennale e le scelte strategiche**

Il Piano Triennale è formato e si sviluppa nel perimetro di azione delineato dal decreto interministeriale 26 gennaio 2000, ovvero:

- assume come centrali l'attinenza diretta o indiretta al settore elettrico, la natura applicativa dei risultati ottenuti nello svolgimento delle attività di ricerca, anche di tipo fondamentale, l'utilità generale per il sistema elettrico e per gli utenti elettrici in particolare;
- non si configura come un programma di supporto ai soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica o in altri settori, ovvero sostitutivo di attività direttamente svolte dai singoli soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica nell'ambito della loro gestione caratteristica di impresa.

Tali indicazioni, risalenti peraltro a quasi due decenni fa, devono essere lette con riferimento agli sviluppi energetici, tecnologici e normativi richiamati nel paragrafo precedente.

In particolare, le scelte strategiche di fondo del Piano triennale 2018-2020 sono assunte in conformità agli obiettivi generali espressi in campo europeo nel *SET-Plan* e nel programma *Horizon 2020* e in campo nazionale dalla Strategia Energetica Nazionale 2017.

Si ritiene inoltre essenziale favorire un approccio integrato alla ricerca di sistema elettrico rispetto alla pluralità di fonti e vettori energetici, alla luce sia della sempre maggiore esigenza di flessibilità (sia sul lato dell'offerta, che su quello della domanda), che induce una maggiore integrazione dei sistemi elettrico con i sistemi gas e idrico, sia della progressiva integrazione delle funzioni di regolazione, che evidenziano un sempre maggiore rilievo dell'approccio energetico rispetto a quello più tradizionale meramente elettrico.

Le scelte strategiche trovano attuazione per effetto degli strumenti di *governance* e operativi adottati per l'attuazione del Piano Triennale e nella identificazione dei temi di ricerca da affrontare. Per quanto riguarda questi ultimi, si è operata un'attenta selezione degli interventi, da attuare sulla base dei fabbisogni e degli interessi specifici del nostro Paese e della valutazione della capacità di risposta del sistema della ricerca e del tessuto imprenditoriale nazionale alle sollecitazioni europee.

Come indicato nel precedente Piano triennale, tra i criteri di selezione figurano anche l'orizzonte temporale sul quale proiettare gli scenari di sviluppo e il grado di maturità

delle tecnologie, tra loro strettamente interconnessi. Infatti, prospettive di breve termine implicano la possibilità di fare previsioni attendibili sul punto di caduta dell'attività di ricerca e quindi portano a privilegiare attività che forniscono risultati immediatamente applicabili, sia sperimentando tecnologie prossime alla maturità, sia migliorando tecnologie già disponibili, viceversa, per orizzonti temporali più lunghi vanno privilegiate ricerche più ambiziose, che possono generare rilevanti discontinuità tecnologiche, anche a costo di una maggiore incertezza sul futuro conseguimento dei risultati.

#### **4. Strumenti, modalità e criteri per il finanziamento delle attività di ricerca**

Il decreto interministeriale 26 gennaio 2000, all'art. 10, comma 2, stabilisce che le attività di ricerca di sistema elettrico finanziate dal Fondo per la ricerca di sistema elettrico possono principalmente:

- a) essere a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale;
- b) in alternativa a quanto previsto alla lettera a), essere a beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale e contestualmente di interesse specifico di soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica nazionale o internazionale.

Come previsto dal decreto 8 marzo 2006, le attività vengono realizzate attraverso due strumenti:

- gli accordi di programma stipulati dal Ministero dello sviluppo economico con soggetti pubblici o organismi a prevalente partecipazione pubblica, articolati in progetti di ricerca; in tal caso le attività di ricerca devono essere a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale;
- le procedure concorsuali per la selezione dei progetti di ricerca non compresi negli accordi di programma; tali progetti possono, a loro volta, essere: (i) a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale, (ii) a beneficio dei medesimi utenti e contestualmente di interesse specifico di soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica.

**Le attività di ricerca a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale**, svolte nell'ambito dei citati accordi di programma o nell'ambito di progetti selezionati a seguito di procedura concorsuale, possono essere interamente finanziate dal Fondo a condizione che si tratti di attività di ricerca fondamentale e che siano soddisfatti i requisiti di cui all'art. 10, comma 1, del decreto 26 gennaio 2000. In ogni caso, i risultati non possono formare oggetto di alcun diritto di uso esclusivo o prioritario, né di alcun vincolo di segreto o riservatezza.

Si possono distinguere: (i) attività strettamente legate e funzionali al corretto funzionamento del sistema elettrico nei suoi aspetti generali, presenti e futuri; (ii) attività volte a creare una base conoscitiva che possa essere sfruttata per successive attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale; (iii) attività volte a esplorare nuovi temi e ipotesi scientifiche, per lo sviluppo di tecnologie radicalmente innovative.

**Per quanto riguarda gli accordi di programma**, i progetti di ricerca possono prevedere la partecipazione di imprese, a condizione che le stesse operino su commessa e siano scelte in base ad evidenza pubblica. Il coinvolgimento delle imprese, da attuare comunque nel rispetto dei vincoli imposti dalla Disciplina comunitaria degli aiuti di Stato a favore di ricerca, sviluppo e innovazione, è considerato un requisito essenziale per i progetti i cui risultati possono generare attività di ricerca applicata. Il coinvolgimento

delle realtà universitarie è previsto nella misura stabilita negli accordi di programma e deve essere modulato in funzione dell'attività e degli obiettivi prefissati per ciascun progetto. La partecipazione ai progetti di realtà universitarie e imprese non deve essere intesa come semplice fornitura di servizi di ricerca, da attivare in corso d'opera, ma deve prevederne il coinvolgimento già nelle fasi di predisposizione dei progetti di ricerca, prerequisito per una reale condivisione degli obiettivi da raggiungere. Per ogni progetto, devono essere esplicitate le interazioni e le sinergie con altri progetti e attività finanziati a livello nazionale e/o internazionale. Ai fini di un efficace coordinamento, si ritiene essenziale che, per ogni linea di ricerca, sia identificato l'affidatario responsabile delle attività svolte nell'ambito dei diversi accordi di programma.

**Per quanto riguarda i progetti selezionati attraverso procedure concorsuali**, non compresi negli accordi di programma, sono previste tipicamente attività volte a esplorare nuovi temi e ipotesi scientifiche. I vincoli per la composizione delle compagini di progetto e per il coinvolgimento delle imprese sono definiti nei bandi di gara.

**Le attività di ricerca a beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale e contestualmente di interesse specifico di soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica** possono essere finanziate dal Fondo a condizione che si tratti di attività di ricerca industriale o di sviluppo sperimentale, con intensità di finanziamento contenute nei limiti previsti dalla Disciplina comunitaria degli aiuti di Stato a favore di ricerca, sviluppo e innovazione. I risultati formano oggetto di diritti di privativa e possono essere utilizzati per lo sviluppo di servizi o prodotti industriali, con connessi vincoli di riservatezza. In tal caso, i soggetti utilizzatori sono tenuti al pagamento, a favore del Fondo, di un diritto per l'utilizzo dei risultati delle attività di ricerca finanziate il cui ammontare, unitamente alle eventuali condizioni per l'utilizzo dei risultati, è determinato dal decreto del Ministro dello sviluppo economico del 16 settembre 2010. Sono attività svolte nell'ambito di progetti di ricerca non compresi negli accordi di programma, selezionati attraverso procedure concorsuali, finalizzate prevalentemente allo sviluppo di nuove tecnologie (a livello di componenti, processi e sistemi) o al miglioramento e a nuovi impieghi di tecnologie esistenti, con concrete prospettive applicative.

In continuità con quanto previsto nel precedente Piano triennale, il presente Piano intende favorire la collaborazione tra Enti, Agenzie e Società di ricerca, Imprese e Dipartimenti universitari per lo sviluppo dei progetti di ricerca, definendo e implementando un modello di intervento nel quale le risorse di conoscenza e le esigenze tecnologiche e produttive si compongono attraverso processi iterativi e reciproche interdipendenze.

Per quanto riguarda gli accordi di programma del Ministero dello sviluppo economico con soggetti a prevalente partecipazione pubblica - attualmente ENEA, CNR e RSE - devono essere previsti o rafforzati gli strumenti per assicurare la più stretta collaborazione tra i creatori di conoscenza e il tessuto imprenditoriale del nostro Paese, al fine di svolgere attività di ricerca e sviluppare progetti in modo altamente integrato. Come già accennato, si prevede il coinvolgimento diretto, già in sede di proposta delle attività, sia di realtà universitarie, sia di imprese, che vengono coinvolte nel rispetto dei vincoli imposti dalla Disciplina degli aiuti di Stato a favore di ricerca, sviluppo e innovazione. I risultati delle attività di ricerca svolte devono essere ampiamente diffusi, in modo da

supportare gli operatori nazionali in grado di operare su progetti dimostrativi e, in ultima analisi, supportare *supply chains* nazionali sulle diverse tematiche.

Nel caso delle procedure concorsuali per la selezione di progetti di ricerca la partecipazione congiunta di Organismi di ricerca e di imprese è favorita direttamente dalle condizioni stabilite nei bandi di gara, quali percentuali minime e massime di partecipazione, maggiorazioni legate alla partecipazione di Organismi di ricerca o PMI, ecc.. L'obiettivo è chiamare gli Organismi di ricerca (in particolare le Università) a impegnarsi, insieme alle imprese, in attività di ricerca incentrate su tecnologie abilitanti e potenzialmente pervasive e sullo sviluppo di tecnologie di specifico interesse per il settore elettrico, con prospettive applicative e di mercato a breve-medio termine. Di converso, si intende favorire il coinvolgimento delle realtà imprenditoriali operanti nel settore dell'energia elettrica e nei settori direttamente collegati in progetti di ricerca fondamentale svolti dagli Organismi di ricerca, in grado di produrre risultati di interesse generale per gli utenti del sistema elettrico nazionale, propedeutici a successive attività di ricerca applicata.

## 5. Progetti di ricerca

Ai fini del presente Piano triennale, per *progetto di ricerca* si intende un insieme coerente di attività:

- limitate nel tempo;
- finalizzate al raggiungimento di un obiettivo specifico, chiaramente definito e quantificato;
- riguardanti un'unica tecnologia o tecnologie diverse purché strettamente necessarie per il raggiungimento dell'obiettivo del progetto.

Ogni progetto di ricerca come sopra definito, svolto nell'ambito degli accordi di programma o dei bandi di gara, può essere ammesso al finanziamento a condizione che sia dotato dei necessari requisiti di originalità, innovatività e valenza tecnico-scientifica, sia coerente con le scelte e gli obiettivi strategici del Piano triennale, sia attinente ai temi di ricerca del Piano stesso. Ai fini dell'ammissione al finanziamento, per ogni progetto deve essere dimostrato, attraverso una chiara e approfondita analisi critica, il valore incrementale dell'attività di ricerca proposta rispetto a prodotti o servizi disponibili sul mercato e/o ai migliori risultati ottenuti nell'ambito di programmi e progetti di ricerca, a livello nazionale e internazionale. Per quanto riguarda le attività di ricerca finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie o al miglioramento e/o nuovi impieghi di tecnologie esistenti, l'ammissibilità al finanziamento è inoltre rigorosamente subordinata alla verifica della convenienza tecnico-economica delle soluzioni prospettate e alla verifica della sussistenza di concrete prospettive applicative e di mercato.

Per ogni progetto deve essere indicata la natura dei risultati da conseguire (analisi; elaborazione di scenari; sviluppo di modelli o metodologie, sviluppo di nuove tecnologie; miglioramento o nuove applicazioni di tecnologie esistenti, ricerca a soli fini conoscitivi, ecc.) e il livello di maturità tecnologica (*Technology Readiness Level*) di partenza e di arrivo.

## **6. Aree di intervento, Temi e Linee di ricerca**

In continuità con quanto previsto nel precedente triennio, il Piano triennale 2018-2020 è articolato in Temi di ricerca, selezionati sulla base delle scelte strategiche e dei criteri precedentemente citati: obiettivi europei, fabbisogni e interessi specifici del nostro Paese, capacità di risposta del sistema della ricerca e del tessuto imprenditoriale italiano alle esigenze nazionali e alle sollecitazioni europee. I progetti di ricerca possono essere ammessi al finanziamento a condizione che le attività programmate siano strettamente attinenti ai Temi individuati e possano essere riferibili alle singole linee di ricerca.

I piani operativi, comunque definiti e approvati, sono lo strumento che consente di attuare un'equilibrata selezione dei temi e delle linee di ricerca, garantendo il raggiungimento degli obiettivi generali del Piano triennale.

I Temi di ricerca sono aggregati in quattro Aree di intervento:

- A. Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale interconnesso e integrazione dei mercati.
- B. Generazione di energia elettrica con basse emissioni di carbonio.
- C. Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.
- D. Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici.

### **A. Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale interconnesso e integrazione dei mercati**

#### *A.1 Analisi e scenari elettrici, energetici, ambientali*

Sono tipicamente attività di supporto alla pubblica amministrazione utili a definire obiettivi a media e lunga scadenza (oltre il 2030) in grado di soddisfare gli obiettivi di decarbonizzazione previsti dalle politiche europee in campo energetico e ambientale.

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Scenari di evoluzione della domanda e dell'offerta di energia a livello nazionale ed europeo.
- Analisi consumi elettrici per macrosettori.
- Scenari di evoluzione del sistema elettro-energetico a livello nazionale e locale, a medio e lungo termine, anche in relazione agli obiettivi delle politiche europee in campo energetico e ambientale.
- Studi sull'interazione e l'integrazione del sistema elettrico con il sistema gas e con i sistemi idrici e relativo regime delle acque.
- Studi sulle interazioni tra cambiamenti climatici, sistema elettrico e domanda e offerta di energia da fonti rinnovabili.
- Valorizzazione economica della valenza strategica delle fonti di energia rinnovabili.
- Linee guida e protocolli tecnici e di comportamento per favorire l'integrazione tra i diversi sistemi energetici e l'accettabilità sociale e ambientale di fonti di energia alternative e rinnovabili (su scala nazionale e regionale).

## A.2 Evoluzione dei sistemi elettrici e dei mercati energetici

Le attività possono riguardare esclusivamente i seguenti aspetti di governo complessivo del sistema:

- Metodologie per la pianificazione ed esercizio del sistema elettrico in economia e sicurezza e in condizioni di minor impatto ambientale.
- Metodologie per la previsione della domanda e della produzione elettrica in funzione delle variabili meteorologiche.
- Integrazione europea dei mercati dell'energia e dei servizi di dispacciamento e nuove interconnessioni transfrontaliere.
- Effetto delle strategie degli operatori sui prezzi dell'energia.
- Mercato elettrico e integrazione dei mercati elettrici.
- Nuovi modelli di mercato per la capacità e i servizi di rete.
- Modelli di business per favorire la penetrazione della generazione distribuita sulle reti MT e BT.
- Strumenti per la definizione della tipologia e della quantità ottimale di riserva.
- Misure di regolazione delle reti finalizzate a stimolare gli operatori di rete a fornire servizi per il miglioramento dell'efficienza energetica.
- Adeguamento e nuove opportunità per il parco di generazione convenzionale e per le rinnovabili programmabili.

## A.3 Evoluzione e sviluppo delle reti

Le attività possono riguardare esclusivamente le seguenti linee di attività, relative ad analisi, analisi costi/benefici, barriere all'innovazione, modelli e metodologie di supporto alla pianificazione e sviluppo della RTN e delle reti di distribuzione:

- Metodologie e strumenti per la valutazione tecnico economica tramite tecniche di *cost/benefit analysis* degli sviluppi della RTN e delle nuove interconnessioni.
- Gestione e sviluppo linee di trasmissione in AC e DC.
- Valutazione, tramite modelli, di simulazione delle reti e collegamenti HVDC e loro integrazione con la rete AC.
- Impatto dello sviluppo di reti di trasmissione HVDC magliate.
- Studio di possibili conversioni di linee HVAC in linee HVDC in relazione ai profili di tensione, alla riduzione delle congestioni di rete, alla riduzione delle perdite, alla stabilità dinamica del sistema.
- Caratterizzazione tecnico-economica degli strumenti di flessibilità del sistema (flessibilità impianti generazione convenzionali, potenzialità impianti da fonte di energia rinnovabile, gestione della domanda, accumuli, *Dynamic Thermal Rating* delle linee sia aeree, sia in cavo, ecc.).
- Modalità di gestione del sistema nazionale, anche in una prospettiva di integrazione in ambito europeo e mediterraneo.
- Servizi di flessibilità erogabili dalla Generazione Distribuita, da FRNP eventualmente integrate con sistemi di accumulo, domanda flessibile, ecc.

- Sviluppo di metodi, algoritmi di controllo e strumenti di valutazione tecnico-economica per la partecipazione delle rinnovabili e dei carichi ai servizi di dispacciamento per la sicurezza.
- Modelli e metodologie per la valutazione delle prestazioni e per la pianificazione dello sviluppo delle reti di distribuzione attive.
- Servizi offerti da nuove figure del sistema elettrico (aggregatori di domanda, aggregatori di generatori di piccola taglia, Virtual Power Plant, prosumer)
- Studi sul contributo dell'aggregatore alla flessibilità della domanda e il Mercato del Servizio del Dispacciamento.
- Valutazione dei costi della rete di distribuzione e metodologie per l'allocazione dei costi alle diverse tipologie di utenza in relazione ai propri profili di utilizzo del sistema.
- Impatto dello sviluppo della generazione distribuita e dell'accumulo sulle reti MT e BT (con esclusione del potenziale contributo derivante dalla mobilità elettrica).

#### A.4 Sicurezza, vulnerabilità e resilienza del sistema elettrico

Le attività possono riguardare esclusivamente i seguenti aspetti, che incidono sulla vulnerabilità del sistema elettrico nella sua configurazione attuale e futura:

- Sicurezza, vulnerabilità e resilienza del sistema elettrico nazionale a fronte di eventi naturali di diversa tipologia e grado, localizzati o su larga scala; (valutazione dei possibili effetti, interventi di mitigazione, caratterizzazione degli eventi critici, ecc.).
- Affidabilità e resilienza delle infrastrutture ICT in presenza di situazioni di criticità locale oppure di ampio raggio.
- Analisi, controllo e riduzione della vulnerabilità a fronte di eventi casuali, attacchi dolosi, ecc., anche considerato il coinvolgimento delle reti MT e BT.
- Gestione dei carichi strategici.
- Metodi per garantire la sicurezza del sistema elettrico in presenza di forti aleatorietà ed elevata produzione da fonti di energia rinnovabili.
- Integrazione dei sistemi di monitoraggio e controllo con i requisiti di *Operational Security Network Code* di ENTSO-e.
- Strategie di sicurezza informatica del sistema elettrico nel contesto della protezione delle infrastrutture critiche nazionali ed europee e del quadro strategico per la protezione cibernetica e la sicurezza informatica nazionale.

## **B. Generazione di energia elettrica con basse emissioni di carbonio**

### B.1 Fonti di energia rinnovabili per il sistema elettrico

Vengono finanziate attività volte alla fruibilità e integrazione delle diverse fonti di energia rinnovabili e al miglioramento delle tecnologie e degli impianti, al fine di ridurre il costo dell'energia elettrica prodotta<sup>1</sup>. Le attività sono selezionate dinamicamente nel

---

<sup>1</sup> Assorbe i criteri di convenienza tecnico-economica e di credibilità delle prospettive applicative.

corso del triennio sulla base dell'evoluzione dello stato dell'arte, delle analisi svolte nell'ambito della ricerca di sistema, degli studi di impatto sul sistema elettrico, del potenziale energetico sfruttabile, della capacità di conseguire obiettivi di performance e di costo nel breve e medio periodo definiti a priori, di stimolare investimenti, della integrabilità in rete.

#### *B.1.2 Solare fotovoltaico piano*

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Materiali di frontiera, ad alto rendimento, per la conversione fotovoltaica.
- Sviluppo di tecnologie in grado di migliorare in modo significativo le prestazioni e i rendimenti dei componenti fotovoltaici attualmente disponibili sul mercato e ridurre i costi.

#### *B.1.3 Solare fotovoltaico a concentrazione*

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Materiali di frontiera, ad alto rendimento, per la conversione fotovoltaica.
- Sviluppo di tecnologie in grado di migliorare in modo significativo le prestazioni e i rendimenti dei componenti fotovoltaici attualmente disponibili sul mercato e ridurre i costi.
- Tecnologie per la concentrazione o la captazione della radiazione solare, al fine di ridurre il costo dell'energia elettrica prodotta.

### B.2 Energia da fonte nucleare

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Analisi di sicurezza relative agli effetti ambientali e sulla salute pubblica derivanti da eventi che potrebbero interessare le centrali nucleari a fissione situate a meno di 200 Km dai confini nazionali.
- Collaborazione ai programmi internazionali per il nucleare di IV generazione, con specifico riferimento allo sviluppo di componenti innovativi destinati a reattori dimostrativi di IV generazione (in particolare LFR e SMR refrigerati a piombo).

## **C. Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica**

A differenza dell'area *Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale interconnesso e integrazione dei mercati*, più orientata agli aspetti di integrazione sistemistica tra reti e utenti, in quest'area vengono esplorati aspetti più specialistici, orientati all'impiego di nuovi materiali, allo sviluppo e alla caratterizzazione di componenti, apparati e sistemi, agli studi di fattibilità tecnologica, alle analisi costi/benefici, etc..

Per quanto riguarda le attività relative alla trasmissione, occorre tenere conto del ruolo centrale svolto da TERNA S.p.A., proprietario e gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, che, al fine di accrescere l'affidabilità degli impianti e la qualità del servizio, svolge autonomamente attività di ricerca e sviluppo - anche avvalendosi del supporto di costruttori, imprese e organismi di ricerca.

Per quanto riguarda le reti di distribuzione, le attività di ricerca sono incentrate prevalentemente su tematiche che richiedono l'integrazione di un elevato livello di "intelligenza", rendendo quindi indistinta e superata la separazione tra l'attività di ricerca

per le reti di distribuzione e quella per le c.d. *smart grids*. Le attività di ricerca riguardano sia la rete MT sia la rete BT, sulla quale insisteranno le maggiori sfide del prossimo futuro, quali l'incremento della popolazione nei grandi centri, la mobilità elettrica urbana, lo sviluppo della generazione distribuita di piccola taglia, *microgrids*, DSR, etc..

Le attività di quest'area riguardano generalmente soluzioni tecnologiche con prospettive applicative e di mercato a breve-medio termine. Un altro aspetto caratterizzante è il collegamento della ricerca con la normazione tecnica, ovvero la "ricerca prenormativa", che prevede sperimentazioni in laboratorio, presso *test facilities* e in campo. Tale aspetto non è richiamato in ciascun singola linea in quanto si estende a tutte le linee e sottolinee dell'area, così come il supporto alle attività internazionali istituzionali. Inoltre, è da segnalare che in quest'area la ricerca può richiedere investimenti in macchinari prototipali o di test che - stante la scarsità delle risorse - dovrebbero essere concentrati su pochi filoni per evitare di disperdere le risorse in investimenti che non raggiungono la massa critica necessaria a rendere significativa la ricerca.

### C.1 Componenti e apparati per le reti

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Impiego di materiali innovativi per componenti e apparati di rete (linee aeree e interrate, isolatori, conduttori a bassa frequenza per elevate portate, cavi SAT, limitatori di corrente superconduttivi, trasformatori, *coating* conduttivi, isolanti idrofobici/autopulenti, etc.; sviluppo, verifica delle caratteristiche elettriche e meccaniche, affidabilità, *Life Cycle Analysis*, etc.).
- Apparati di controllo o di misura (controllo flussi di potenza, sensori per reti di trasmissione e distribuzione, PMU, etc.).
- Apparati di comunicazione a supporto della gestione delle reti.
- Apparati di protezione e di isolamento guasto.
- Apparati e dispositivi per la sicurezza nella manutenzione in tensione di linee e stazioni.
- Apparati di conversione CA/CC e interruttori in CC per reti magliate.
- Sensoristica per il controllo, monitoraggio, e diagnostica di componenti elettrici in rete.

### C.2 Gestione, monitoraggio e controllo della rete di trasmissione

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Sistemi per la sicurezza della rete di trasmissione, anche in relazioni a rischi particolari (condizioni ambientali particolarmente severe, eventi sismici, contaminazione superficiale, etc.).
- Sistemi e metodologie di controllo (controlli basati su attuatori veloci, valutazione dinamica della capacità di trasporto delle linee in relazione alle condizioni ambientali, visibilità e controllo remoto delle tarature, diagnostica di linee e di componenti di cabina e stazione, etc.).

- Sistemi di misura della corrente e della tensione e verifiche di stabilità delle prestazioni metrologiche.
- Applicazioni di tecnologie delle comunicazioni nella gestione della rete di trasmissione (sistemi WAMS e *Special Protection Schemes*, applicazione dello Standard IEC61850 nelle sottostazioni e nei centri di controllo, etc.).

### C.3 Architetture, gestione e controllo delle reti attive

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Tecnologie ICT per l'interoperabilità e la sicurezza nelle reti attive di distribuzione, tecnologie e protocolli di comunicazione di tipo M2M, sistemi di automazione, sviluppo di protocolli aperti (IEC 61850);
- Relazioni con le reti di comunicazione e le sinergie con gli operatori di TLC, con sviluppo dei relativi indicatori di efficacia/efficienza.
- Co-simulazione di sistemi elettrici di potenza e di telecomunicazione.
- Studio, sviluppo e sperimentazione di funzionalità di supporto alla rete tramite elettronica di potenza innovativa.
- Reti 5G per la telegestione e il telecontrollo delle stazioni BT ed MT e negli apparati di gestione, controllo e misura delle reti di distribuzione elettrica (IoT) .
- Analisi dei dati derivanti da apparati di controllo, monitoraggio, e diagnostica di componenti elettrici in rete, anche tramite l'utilizzo di *Big data* e *Cluster analysis*.
- Sperimentazione in impianti dimostrativi di tecnologie avanzate per il controllo, l'interoperabilità, il funzionamento in isola, l'interazione tra TSO e DSO, ecc..
- Architettura, gestione e controllo delle reti di distribuzione anche in bassa tensione (nuove architetture, topologie di rete per lo scambio di energia punto-punto, modelli dati, sistemi e metodi di monitoraggio, controllo, diagnostica e gestione, procedure di esercizio.
- Interazione e integrazione con sistemi di accumulo e generazione distribuita, osservabilità delle reti di distribuzione in BT, sistemi per la stima dello stato, interazione dei sistemi di controllo con la rete di trasmissione, studi e proposte architetture per il telecontrollo in BT, gestione di piccoli e micro sistemi isolati, etc..
- Metodologie per includere la flessibilità della domanda e della produzione nello sviluppo del sistema di distribuzione.
- Interazione con l'utente finale (dispositivi e sistemi di interazione, *Smart meters* di seconda generazione, *Big-data analysis* per il controllo e lo sviluppo dei sistemi elettrici, *Consumer centric smart grids*, integrazione tra *smart meters* e SCADA, nuovi servizi per il prosumer, *data privacy*, qualità dell'energia elettrica fornita all'utente, etc.) e attività di analisi della qualità dell'energia elettrica fornita all'utente e per il suo miglioramento.
- Interazione con altri sistemi energetici intelligenti (*Smart grids* come infrastruttura abilitante, integrazione di reti pubbliche locali e sistemi di controllo con sistemi urbani (mobilità, consumi, sviluppo urbano, *urban data center*), cabine di distribuzione come *hub* di dati/informazioni, etc.).
- Sistemi per la gestione (es. controllo, dispacciamento) delle risorse distribuite e per garantire una maggior resilienza della rete (gestione in isola).

- Gestione dei carichi e possibili aggregati in reti elettriche di distribuzione, con riferimento ad utenze costituite anche da veicoli elettrici.

#### C.4 Cybersecurity

Una delle due linee di azione previste dalla SEN 2017 riguarda in particolare un programma di ricerca sulla cybersecurity nel settore elettrico per affrontare il tema dell'innovazione delle infrastrutture energetiche attraverso: i) attività di modellistica e simulazioni per l'analisi delle minacce cyber nei sistemi di controllo; ii) attività sperimentale nel laboratorio di controllo della resilienza dei sistemi di controllo elettrici per la verifica delle misure di sicurezza preventive e reattive utilizzate nei sistemi di comunicazione del settore elettrico; iii) dimostrazione di scenari cyber per rafforzare la resilienza dei sistemi; iv) partecipazione attiva ai comitati di standardizzazione e gruppi di lavoro dei regolamenti UE in tema di cybersecurity.

Sono previste esclusivamente coerenti con le previsioni della SEN 2017, riguardanti:

- *Cybersecurity* delle reti di distribuzione in relazione allo sviluppo di protocolli aperti e delle applicazioni IoT.
- Problematiche e misure di *cybersecurity* connesse ai sistemi di gestione dei carichi elettrici, industriali e domestici (*Smart home*).
- Problematiche e misure di *cybersecurity* dei sistemi *Smart cities* e *Smart districts*.
- Apparat e sistemi per la *cybersecurity* del sistema elettrico.
- Messa in sicurezza dello scambio dati nella telegestione e telecontrollo di centrali.
- Data privacy by design di utenze nella gestione della rete elettrica e conformità al GDPR Privacy.

#### C.5 Reti in corrente continua

Sono previste esclusivamente attività di carattere sperimentale riguardanti gli aspetti tecnologici relativi a:

- Reti di trasmissione in corrente continua, anche magliate.
- Conversione di linee HVAC in linee HVDC e loro integrazione con la rete AC.
- Reti di distribuzione in corrente continua per utenze specifiche e per sistemi isolati di piccole dimensioni (effetti sulla qualità del servizio e sulle procedure di esercizio, sistemi flessibili per la gestione dei flussi di potenza, etc.).
- Reti miste AC e CC e validazione di strategie di controllo in normali condizioni di esercizio e in caso di guasto.

#### C.6 Materiali e tecnologie per l'accumulo di energia per il sistema elettrico

Nell'ambito di questa linea di ricerca sono ammissibili esclusivamente studi riguardanti sistemi di accumulo che, per natura e caratteristiche dimensionali, economiche e tecniche, siano funzionali alla rete di trasmissione nazionale e/o alle reti di distribuzione. Sono inoltre ammissibili attività relative a materiali di frontiera per componenti attivi di sistemi di accumulo elettrico ed elettrochimico. Non sono ammesse al finanziamento attività riguardanti: i) il recupero di materiali da batterie/accumulatori a

fine vita; ii) l'integrazione e l'interazione dei sistemi di accumulo con le reti<sup>2</sup>; iii) le attività connesse con la mobilità elettrica<sup>3</sup>. Per quanto lo sviluppo di accumulatori elettrochimici innovativi, sono ammissibili esclusivamente attività per le quali siano stati dimostrati i requisiti della forte valenza innovativa, delle concrete prospettive applicative e della convenienza tecnico-economica.

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Studi sulla realizzazione di sistemi di accumulo di grande capacità, funzionali alla rete di trasmissione nazionale.
- Studi sulla realizzazione di sistemi di accumulo, anche ibridi, funzionali al sistema di distribuzione.
- Definizione di procedure di prova e loro applicazione per la caratterizzazione dei sistemi di accumulo per il sistema elettrico.
- Studi sulla gestione di sistemi di accumulo integrati con sistemi di produzione e/o consumo.
- Studio e sviluppo di soluzioni per l'accumulo di energia basate su tecnologie *power-to-gas/liquid*.
- Ricerca e sviluppo di accumulatori elettrochimici innovativi<sup>4</sup>.
- Sviluppo e sperimentazione di materiali di frontiera per componenti attivi di sistemi di accumulo elettrico ed elettrochimico.

#### **D. Efficienza energetica negli usi finali elettrici e risparmio di energia negli usi finali elettrici ed interazione con altri vettori energetici**

Sono ammissibili attività volte al miglioramento dell'efficienza energetica e al risparmio nell'uso dell'energia elettrica, coerenti con le indicazioni e i principi rinvenibili nel decreto legislativo 102/2014, con cui è stata recepita la nuova direttiva europea sull'efficienza energetica 2012/27/UE, da perseguire attraverso:

- misure per l'efficienza energetica, attraverso il miglioramento dei processi di conversione energetica presso gli utenti finali, che producono una riduzione dei consumi a parità di utilizzazione;
- misure per il risparmio di energia, attraverso il miglioramento dei processi di gestione, che producono una riduzione dei consumi a parità di tecnologia.

Le tematiche di ricerca sottoelencate sono state selezionate prioritariamente sulla base di:

- attinenza diretta al settore elettrico;
- assenza di produttori che presidiano il mercato di riferimento, in grado di svolgere autonomamente le attività di ricerca e sviluppo riguardanti le tecnologie impiegate nei propri processi produttivi e nei propri prodotti.

---

<sup>2</sup> Trattate nell'ambito dell'Area *Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale interconnesso e integrazione dei mercati*.

<sup>3</sup> Trattate nell'ambito dell'omonimo tema di ricerca dell'Area *Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici*.

<sup>4</sup> Previa analisi, approfondita ed esaustiva, che dimostri le concrete prospettive applicative e la convenienza tecnico-economica della tecnologia.

Non è previsto il finanziamento di attività, per quanto interessanti e rilevanti, che non ottemperino ai due criteri citati<sup>5</sup>. Sono ammissibili sia attività di carattere ricognitivo e di sistema, sia attività di carattere tecnico-scientifico. Non vengono finanziati progetti o attività che riguardano lo sviluppo di tecnologie o il miglioramento di tecnologie o apparati già disponibili, a meno che non venga chiaramente e credibilmente dimostrata la capacità di modificare le dinamiche di mercato in esito ai progetti portati a termine<sup>6</sup>.

Le tematiche di ricerca investono una multiformità di tecnologie, di situazioni e ambiti applicativi, di possibili interventi normativi, organizzativi e socio-economici, classificabili nei modi più disparati. La classificazione delle attività secondo criteri non univoci è stata quindi inevitabile ed ha portato a sovrapposizioni tra i temi di ricerca, che si ritengono comunque accettabili ai fini di una migliore sistematizzazione delle stesse attività.

Per tutte le linee e sotto linee dell'area, ove opportuno, devono essere valorizzate l'attività di ricerca pre normativa e il supporto alle attività internazionali istituzionali.

#### D.1 Qualità energetica e ambientale negli edifici

Sono ammissibili esclusivamente studi e interventi direttamente correlati con gli usi finali dell'energia elettrica. Di particolare e specifico interesse gli studi volti a stabilire i criteri di scelta delle tecnologie da adottare nei diversi contesti ambientali, dimensionali, geografici, tenuto conto dei costi, dei vincoli normativi e tecnico-ambientali, delle potenzialità di sviluppo dei prodotti.

Sono previste attività riguardanti:

- Uso estensivo del vettore elettrico negli edifici di comune abitazione, pubblici e del terziario per incrementare l'efficienza energetica e l'uso delle fonti di energia rinnovabili.
- Analisi tecnico-economica di edifici *full electric* ed effetti sul sistema elettrico nazionale.
- Uso del vettore elettrico come legame per un sistema multivettore di distribuzione dell'energia interno all'edificio o tra edifici contigui (*Energy Hubs* e studio di nuove proposte impiantistiche all'interno dell'edificio (sistema DC coesistente con AC, accumulo elettrico/termico).
- Sistemi ICT, *Big Data Analysys* e *Open Data* per l'ottimizzazione dei consumi di energia elettrica, operanti su edifici o su reti di *smart buildings*, su scala distrettuale o territoriale, anche in prospettiva 5G.

---

<sup>5</sup> Tra le attività non finanziabili, rientrano, a mero titolo di esempio, quelle inerenti gli interventi di ricognizione energetica del patrimonio edilizio, pubblico e privato, gli studi sui materiali per l'edilizia eco-sostenibile (isolamento termico, involucro edilizio, ecc.) e sulle loro applicazioni, ecc..

<sup>6</sup> Si cita, a titolo di esempio, il caso delle pompe di calore aria-aria, ampiamente caratterizzate e commercializzate, con margini di miglioramento poco significativi, anche per effetto delle attività di sviluppo continuo svolte dai principali produttori, con mezzi e competenze non paragonabili a quelle reclutabili attraverso la ricerca di sistema elettrico. Date queste condizioni, è altamente improbabile che eventuali risultati delle attività di ricerca, per quanto apparentemente innovative, possano trovare sbocchi commerciali significativi, anche perché non esiste alcuna garanzia che le tecnologie indagate non siano già in possesso dei principali *players* del settore.

- *Building Energy Management Systems (BEMS)* per il consumo e accumulo elettrico di un edificio con molteplici utenze con funzioni di architettura aperta per l'integrazione in reti di gestione multiedifici.
- Metodologie di contabilizzazione individuale e ripartizione dei costi energetici per la climatizzazione del freddo in edifici multifamiliari serviti da impianti centralizzati.
- Nuove architetture impiantistiche, in edifici singoli o aggregati, di comune abitazione, pubblici e del terziario, volte all'ottimizzazione delle prestazioni elettro-energetiche, anche basate sull'integrazione tra pompe di calore e fonti di energia rinnovabile.

### D.2 Impianti di conversione di energia di piccola taglia per la climatizzazione sostenibile

Si fa specifico riferimento alle tecnologie impiegate in impianti per la conversione di energia elettrica in altre forme di energia o di conversione di energia termica, anche solare o ambientale, in energia elettrica, termica e frigorifera. Sono ammissibili esclusivamente attività per le quali siano stati verificati, con analisi di durata almeno semestrale, i prerequisiti della forte valenza innovativa, dell'assenza di produttori che presidiano il mercato di riferimento, delle concrete prospettive applicative, della dimostrata capacità di penetrazione nel mercato, della convenienza tecnico-economica.

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Analisi tecnico-economiche riguardanti l'impiego di pompe di calore e la mini/micro co/tri-generazione e sistemi ibridi poligenerativi per applicazioni in edifici pubblici e residenziali, incluse configurazioni innovative più efficienti.
- Architetture innovative per la climatizzazione basate sulla integrazione tra pompe di calore e fonti di energia rinnovabili.
- Uso estensivo del vettore elettrico negli edifici di comune abitazione, pubblici e del terziario per incrementare l'uso delle fonti di energia rinnovabili nella climatizzazione.

### D.3 Efficienza energetica nei processi industriali

Sono finanziate azioni per l'efficienza energetica e/o per il risparmio di energia, selezionate sulla base di preventive analisi costi-benefici che ne dimostrino chiaramente la convenienza e le potenzialità applicative e di futura penetrazione nel mercato.

Sono previste esclusivamente attività riguardanti:

- Individuazione e sperimentazione di tecnologie per il miglioramento dei rendimenti dei macchinari, in particolare motori elettrici e azionamenti elettrici.
- Nuovi impieghi efficienti di tecnologie elettriche nei processi industriali, in sostituzione di soluzioni convenzionali basate su combustibili fossili.
- Sensori, apparati, tecnologie ICT e strategie per il controllo di sistemi industriali complessi o di singoli apparati.
- Efficientamento energetico dei processi di produzione, con particolare riferimento a prodotti o servizi largamente diffusi o *energy intensive* (recupero energetico, integrazione energetica di processi, sistemi ICT, etc.).

- Definizione di standard di efficienza energetica per apparecchi e attrezzature elettriche.
- Sistemi di comunicazione M2M per l'integrazione, in logica *smart grid* e con protocolli non proprietari, tra i sistemi di controllo della rete e i sensori/attuatori presso gli utenti delle reti.
- Strumenti di simulazione per la valutazione tecnica-economica del recupero di scarto industriale freddo/caldo.

#### D.4 Gestione della domanda

La gestione della domanda può interessare ambiti e settori diversi, con interventi necessariamente differenziati.

Sono previste esclusivamente linee di attività riguardanti:

- Sistemi per la visualizzazione e presentazione dei consumi elettrici alla clientela diffusa.
- Sistemi di ottimizzazione della gestione della curva di prelievo in funzione della potenza contrattuale e dei prezzi di fornitura dell'energia.
- Gestione flessibile di centri di consumo (data center, stazioni TLC, etc.) anche dotati di sistemi di accumulo, per la fornitura di servizi alla rete.
- Valutazione del valore della domanda flessibile nel settore industriale e nel terziario.
- *Fuel poverty* elettrica e gas (caratteristiche dell'utenza, modelli di consumo, interventi prioritari di efficientamento energetico).
- Apparati multisensore e multiattuatore integrati, standardizzati e interconnessi per migliorare l'economicità e favorire la penetrazione dei sistemi di gestione della fornitura energetica *on demand*, anche in prospettiva 5G.

#### D.5 Smart cities

Sono previste esclusivamente le seguenti linee di attività, che riguardano i vettori energetici e le interazioni tra le infrastrutture energetiche e altri sistemi di diretto interesse per la gestione integrata e il risparmio energetico:

- *Piattaforma Nazionale per la Smart City*: definizione metodologica per la costruzione di piattaforme ICT aperte (*Smart District Platform*) ispirata ai principali standard internazionali ed alle tecnologie IoT che permette l'integrazione, la replicabilità, la trasformazione del distretto in un ecosistema di servizi interoperanti.
- Servizi aggregati per *smart homes* e *smart buildings* di seconda generazione (tecnologie mirate alle *smart homes*, includendo l'integrazione tra efficienza energetica, economia, sicurezza e servizi aggregati di *assisted living*, flessibilità ed integrazione elevata tra rete elettrica ed edificio), anche in prospettiva 5G.
- Digitalizzazione, ottimizzazione ed integrazione in ottica *smart* di tutte le infrastrutture del distretto che hanno un impatto sulla efficienza, qualità ed innovazione del servizio elettrico tra cui la rete di illuminazione pubblica, i servizi *smart*, le reti di edifici pubblici, le reti idriche.

- Costruzione di un percorso nazionale per la convergenza dei progetti *smart cities* su standard aperti e codificati al fine di rendere disponibili a municipalità e *decision makers* della PA, principi, metodologie, standard internazionali cui riferirsi per realizzare progetti *smart cities*, facilitare la replicabilità, l'apertura, il riuso ed evitare i fenomeni di *lock-in* delle città su soluzioni proprietarie.

#### D.6 Mobilità elettrica

Gli studi possono riguardare<sup>7</sup> esclusivamente i seguenti interventi e razionalizzazioni, nonché simulazioni o sperimentazioni dimostrative:

- Scenari di mobilità elettrica (costi, interazione con il sistema energetico nazionale, la rete elettrica, la regolazione, l'ambiente).
- Scenari di elettrificazione della mobilità pubblica.
- Studio dei meccanismi tariffari e dei modelli di business per la promozione della mobilità elettrica, anche alla luce dei progetti pilota promossi da AEEGSI e di altre analoghe esperienze in ambito europeo.
- Tecnologie e infrastrutture di ricarica (in particolare veloce) di veicoli elettrici, dimensionamento in funzione del diverso grado di diffusione della mobilità elettrica, strategie di gestione e interazione con la rete elettrica.
- Integrazione del sistema di ricarica con sistemi di monitoraggio della rete elettrica e del traffico cittadino; opportunità dell'utilizzo di tariffe variabili nella fornitura elettrica in dipendenza della disponibilità alla ricarica nelle aree di servizio, traffico, congestioni di rete BT.
- Soluzioni ICT per una gestione efficiente e sostenibile della ricarica dei veicoli elettrici.
- Valutazione e valorizzazione dei benefici ambientali derivanti dalla mobilità elettrica.

### **7. Disponibilità finanziarie per il Piano Triennale 2018-2020 e ripartizione delle risorse**

Per lo svolgimento delle attività di ricerca del Piano triennale 2018-2020, considerate prioritarie per il sistema elettrico, è richiesto un contributo complessivo di 210 M€ Pertanto per la copertura del presente Piano Triennale è necessario prevedere un onere annuo medio di circa 70 M€

La ripartizione delle risorse tra le aree di intervento e i temi identificati deriva dagli orientamenti generali del Piano Triennale 2018-2020. In ragione della natura delle attività di ricerca da svolgere, per ciascun tema di ricerca, si sono inoltre definiti gli importi da utilizzare per attività di ricerca a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale (c.d. tipologia a)), da assegnare utilizzando lo strumento degli accordi di programma o del bando di gara, e per attività di ricerca a beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale e contestualmente di interesse specifico di soggetti operanti nel

---

<sup>7</sup> In continuità con i precedenti Piani Operativi Annuali, nell'ambito di questo tema di ricerca non sono ammissibili attività riguardanti le possibili interazioni/integrazioni degli accumuli elettrici mobili con le reti di distribuzione, anche *smart*, trattate esclusivamente nel tema di ricerca *Sviluppo e gestione delle reti di distribuzione*. Non sono inoltre ammissibili studi di *Life Cycle Assessment* riguardanti gli autoveicoli.

settore dell'energia elettrica (c.d. tipologia b)), da assegnare esclusivamente attraverso bando di gara.

**Tabella I - Piano triennale 2018 -2020 - Ripartizione delle risorse<sup>8</sup>**

Area prioritaria di intervento / Tema di ricerca		AdP	Bandi di gara		Totale
		a)	a)	b)	[M€]
<b>A Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale interconnesso e integrazione dei mercati</b>					
A.1	Analisi e scenari elettrici, energetici, ambientali	4,8			4,8
A.2	Evoluzione dei sistemi elettrici e integrazione dei mercati	3,9			3,9
A.3	Evoluzione e sviluppo delle reti	4,5			4,5
A.4	Sicurezza, vulnerabilità e resilienza del sistema elettrico	8,4			8,4
Totale Area A		<b>21,6</b>			<b>21,6</b>
<b>B Generazione di energia elettrica con basse emissioni di carbonio</b>					
B.1	Fonti di energia rinnovabili				
	<i>B.1.2 - Solare fotovoltaico piano</i>	6,0	8,0		<b>14,0</b>
	<i>B.1.3 - Solare fotovoltaico a concentrazione</i>	5,4			<b>5,4</b>
B.2	Energia da fonte nucleare	4,5			<b>4,5</b>
Totale Area B		<b>15,9</b>	<b>8,0</b>		<b>23,9</b>
<b>C Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica</b>					
C.1	Componenti e apparati per le reti	9,0		8,0	17,0
C.2	Gestione, monitoraggio e controllo della rete di trasmissione	7,5			7,5
C.3	Architetture, gestione e controllo delle reti di distribuzione	18,0		8,0	26,0
C.4	Cybersecurity	4,5			4,5
C.5	Reti in corrente continua	4,5			4,5
C.6	Materiali e tecnologie per l'accumulo di energia per il sistema elettrico <sup>9</sup>	18,9	8,0		26,9
Totale Area C		<b>62,4</b>	<b>8,0</b>	<b>16,0</b>	<b>86,4</b>
<b>D Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici</b>					
D.1	Qualità energetica e ambientale negli edifici <sup>10</sup>	25,5			25,5
D.2	Impianti di conversione di energia di piccola taglia per la climatizzazione sostenibile	12,0			12,0
D.3	Efficienza energetica nei processi industriali	9,6		9,0	18,6
D.4	Gestione della domanda	6,0			6,0
D.5	<i>Smart cities</i>	10,0			10,0
D.6	Mobilità elettrica	6,0			6,0
Totale Area D		<b>69,1</b>		<b>9,0</b>	<b>78,1</b>
		<b>169,0</b>	<b>16,0</b>	<b>25,0</b>	<b>210</b>

<sup>8</sup> Il decreto interministeriale 26 gennaio 2000 prevede due tipologie di attività di ricerca: tipo a) a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale (svolta tramite accordi di programma o bandi di gara); tipo b) a beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale e contestualmente di interesse specifico di soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica (svolta attraverso bandi di gara).

<sup>9</sup> Di cui 4,5 M€ destinati al Polo tecnologico del Sulcis.

<sup>10</sup> Vedi nota 10.