



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Piano triennale di attività 2019-2021

Ottobre 2018

Sommario

Introduzione.....	4
1. L’Agenzia ENEA	5
1.1 Missione, struttura organizzativa, dislocazione territoriale.....	5
1.2 Le risorse umane	8
2. Il quadro di contesto.....	12
3. Le azioni e gli obiettivi strategici per il triennio 2019-2021	15
3.1 Gli obiettivi generali	15
3.2 Le linee programmatiche prioritarie	18
Dipartimento Unità Efficienza Energetica	19
Dipartimento Tecnologie Energetiche.....	21
Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali	24
Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare	27
I progetti di “interesse comune”	31
Le altre attività programmatiche.....	32
3.3 Le linee programmatiche secondo le Linee guida dell’ANVUR	38
Ricerca istituzionale.....	42
Ricerca scientifica	62
Terza missione	73
3.4 Gli obiettivi organizzativi	79
La formazione e il ricambio generazionale.....	79
L’uso efficiente delle risorse per il potenziamento degli investimenti di ricerca.....	81
L’organizzazione	84
La semplificazione e il controllo dei processi organizzativi	86
Le partecipate e la loro gestione e razionalizzazione.....	88
4. Le risorse per attuare il programma.....	90
4.1 Le risorse umane	90
4.2 Il quadro economico-finanziario	94
5. L’analisi di rischio del Piano	101

Indice delle figure

Figura 1 - Organigramma ENEA.....	7
Figura 2 - Dipendenti ENEA al 30.9.2018: ripartizione per genere e fascia di età.....	8
Figura 3 - Dipendenti ENEA al 30.9.2018: ripartizione per Unità organizzativa e genere.....	9
Figura 4 - Dipendenti ENEA al 30.9.2018: distribuzione per profilo professionale e genere.....	10
Figura 5 - Contratti a tempo determinato. Anni 1997-2018.....	93

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Dipendenti ENEA al 30.9.2018: distribuzione per profilo professionale e genere	10
Tabella 2 - Distribuzione del personale per gruppi di titolo di studio e per genere al 30.9.2018.....	11
Tabella 3 - Classi ANVUR: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2019.....	39
Tabella 4 - Classi ANVUR: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2020.....	40
Tabella 5 - Classi ANVUR: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2021.....	41
Tabella 6 - Ricerca istituzionale: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2019	60
Tabella 7 - Ricerca istituzionale: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2020	60
Tabella 8 - Ricerca istituzionale: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2021	61
Tabella 9 - Ricerca scientifica: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2019.....	72
Tabella 10 - Ricerca scientifica: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2020.....	72
Tabella 11 - Ricerca scientifica: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2021.....	73
Tabella 12 - Terza missione: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2019.....	78
Tabella 13 - Terza missione: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2020.....	78
Tabella 14 - Terza missione: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2021.....	79
Tabella 15 - Piano di sviluppo delle infrastrutture e degli impianti.....	82
Tabella 16 - Cessazioni dal servizio nel triennio	91
Tabella 17 - Quadro di confronto fra Entrate e Spese nel triennio 2019-2021.....	94
Tabella 18 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per fonti di finanziamento. Anno 2019.....	96
Tabella 19 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per fonti di finanziamento. Anno 2020.....	96
Tabella 20 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per fonti di finanziamento. Anno 2021.....	97
Tabella 21 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2019.....	99
Tabella 22 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2020.....	99
Tabella 23 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2021.....	100

Allegato 1 - I Programmi analitici delle strutture organizzative

Allegato 2 - Il Piano di fabbisogno del personale

Introduzione

Il Piano Triennale di Attività (PTA) dell'ENEA è il principale documento programmatico di carattere strategico e gestionale che delinea la pianificazione operativa delle attività nel triennio e la determinazione delle risorse e del fabbisogno di personale. IL PTA dell'ENEA è annualmente deliberato dal Consiglio di Amministrazione e trasmesso al Ministero dello Sviluppo economico per l'approvazione. Nell'ottica di una strategia integrata delle attività di programmazione, il Piano è predisposto con tempi e modalità che lo rendono complementare e coesistente con il bilancio di previsione, principale strumento di pianificazione economica e finanziaria.

La delineazione delle strategie per il triennio 2019-2021, con la terza annualità di programmazione, riflette l'indirizzo strategico del Ministero dello Sviluppo economico e le linee programmatiche di attività sono rappresentate anche secondo l'articolazione individuata dall'ANVUR: ricerca istituzionale, ricerca scientifica e terza missione. Il Piano si articola dunque in una parte introduttiva dedicata all'ENEA e al contesto nazionale e internazionale e in due parti principali dedicate rispettivamente alle strategie per il triennio 2019-2021 e alle risorse per attuare il programma. In chiusura è svolta un'analisi di rischio del Piano.

Con questo documento, l'ENEA si propone di mantenere obiettivi di eccellenza nell'attività di ricerca scientifica e tecnologica applicata e di servizio alla pubblica amministrazione, ai territori, al sistema delle imprese e ai cittadini. Proseguono, inoltre, in un'ottica di sempre maggiore promozione dell'innovazione, le attività in ambito europeo ed internazionale.

Strumenti e leve per conseguire questi risultati sono: lo sviluppo di competenze e la promozione di nuclei di eccellenza, l'utilizzo in maniera efficiente delle risorse per potenziare gli investimenti in ricerca, la gestione di un'organizzazione intelligente e in grado di orientarsi al risultato, la razionalizzazione delle partecipazioni e la messa a punto di un piano di sviluppo delle infrastrutture di ricerca.

Il Presidente
Federico Testa

1. L’Agenzia ENEA

1.1 Missione, struttura organizzativa, dislocazione territoriale

Missione

L’ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile) è un ente di diritto pubblico finalizzato alla ricerca e all’innovazione tecnologica, nonché alla prestazione di servizi avanzati alle imprese, alla pubblica amministrazione e ai cittadini nei settori dell’energia, dell’ambiente e dello sviluppo economico sostenibile ed assolve alle funzioni di Agenzia nazionale per l’efficienza energetica. Istituita dall’art. 37 della legge n. 99/2009¹, l’Agenzia eredita risorse, competenze e la tradizione di ricerca e sviluppo dell’Ente per le nuove tecnologie, l’energia e lo sviluppo economico sostenibile, iniziata nel 1952 con il Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari – CNRN, poi Comitato nazionale per l’energia nucleare – CNEN, che ha adattato la missione alla politica energetica e alle frontiere dell’innovazione tecnologica e del mercato.

La norma istitutiva è stata modificata dall’art. 4 della legge n. 221/2015², che ha sancito l’uscita da un periodo di commissariamento.

L’ENEA è tra gli enti pubblici di ricerca di cui al d.lgs. n. 218/2016³, in forza del quale gode di autonomia statutaria e regolamentare e programma le proprie attività attraverso un Piano Triennale di Attività, aggiornato annualmente, con il quale determina anche il fabbisogno di personale. Al personale in servizio si applica il contratto collettivo di lavoro degli enti pubblici di ricerca. La Legge 221/2015 definisce la *governance* dell’Agenzia indicandone gli organi – Presidente, Consiglio di amministrazione, Collegio dei revisori dei conti – e stabilisce tempi e modalità di definizione del quadro regolamentare. Con la nomina del Consiglio di Amministrazione e la definizione delle risorse umane, finanziarie e strumentali è stata restituita operatività piena all’Agenzia. Lo Statuto, approvato nel 2017, disciplina l’ordinamento giuridico dell’ENEA, individua le finalità istituzionali e le attività, definisce le funzioni degli organi, i principi di organizzazione, gli strumenti, le risorse finanziarie e di personale per il perseguimento delle finalità istituzionali. I Regolamenti del personale e di amministrazione, contabilità e finanza sono stati costruiti nella prospettiva di cogliere le opportunità di innovazione del novellato contesto normativo.

L’Agenzia ha inoltre ruoli di presidio istituzionale di specifici settori che coprono spazi di ricerca interdisciplinari e di grande rilievo. Il d.lgs. n. 115/2008⁴ assegna all’ENEA le funzioni di *Agenzia Nazionale per l’Efficienza energetica*, riferimento nazionale nei confronti della pubblica amministrazione, cittadini, imprese e territorio, che rende disponibili metodologie e soluzioni innovative e attività di supporto tecnico-scientifico per l’uso efficiente dell’energia, la riduzione dei consumi energetici e l’ottimizzazione dei processi. Presso l’ENEA opera poi l’*Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti* (INMRI-ENEA) per la ricerca sui metodi di base e sui mezzi di misura delle radiazioni ionizzanti, con particolare riferimento alle necessità di radioterapia,

¹ L. 23 luglio 2009, n. 99: “Disposizioni per lo sviluppo e l’internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia”.

² L. 28 dicembre 2015, n. 221: “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell’uso eccessivo di risorse naturali”.

³ D.lgs. 25 novembre 2016, n. 218: “Semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca ai sensi dell’articolo 13 della L. 7 agosto 2015, n. 124”.

⁴ D.lgs. 30 maggio 2008, n. 115: “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all’efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”, c.m. e i. dal d.lgs. n. 52/2010”.

radiodiagnostica e radioprotezione. L'INMRI⁵ assicura la funzione di Istituto Metrologico Primario nazionale tramite la realizzazione dei campioni nazionali e la disseminazione, mediante tarature, delle unità di misura nel settore delle radiazioni ionizzanti. Nel 1986 l'ENEA ha istituito il *Servizio Integrato per la gestione delle sorgenti dismesse e dei rifiuti radioattivi di origine non elettronucleare prodotti a livello nazionale*, che il d.lgs. n. 52/2007⁶ ha riconosciuto come strumento tecnico-operativo in grado di farsi carico di tutte le fasi del ciclo di gestione della sorgente non più utilizzata. Il Servizio Integrato è l'unica realtà presente sul territorio nazionale in grado di svolgere in modo integrato tutte le fasi di gestione dei rifiuti radioattivi di origine non elettronucleare. L'ENEA svolge anche attività di ricerca scientifica nel settore dell'ambiente e del clima e di innovazione tecnologica nelle aree polari e dal 1985⁷ gestisce il *Programma nazionale di ricerche in Antartide*, per il quale ha il compito di attuare le spedizioni, nonché le azioni tecniche e logistiche, ed è responsabile dell'organizzazione operativa⁸.

Struttura organizzativa

Al primo ottobre 2018, a seguito di nuovi interventi di manutenzione organizzativa realizzati nel corso dell'anno, volti a rendere più efficace il sistema di gestione e a meglio focalizzare la mission di alcune Unità, la struttura dell'Agenzia si basa principalmente su 4 macrostrutture tecniche, che coincidono con le linee programmatiche prioritarie dell'ENEA, rappresentate dai Dipartimenti *Unità Tecnica Efficienza energetica, Tecnologie energetiche, Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare, Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali*, e da 5 macrostrutture di supporto amministrativo-gestionale rappresentate dalle Direzioni *Amministrazione Centrale, Personale, Affari Legali, Committenza, Infrastrutture e Servizi*.

L'Agenzia è dotata inoltre di 2 Unità tecniche preposte all'attuazione di due specifiche missioni a servizio del Paese: *Programma Nazionale di Ricerca in Antartide* e *Istituto di Radioprotezione*.

La *Direzione Committenza* svolge, unitamente alle Unità *Studi, Analisi e Valutazioni* e *Relazioni e Comunicazione*, anche importanti funzioni sul piano tecnico, nel cogliere e sostenere le iniziative di finanziamento, nell'effettuare analisi e valutazioni del sistema energetico e delle tecnologie energetiche e ambientali a supporto delle scelte strategiche di medio-lungo periodo, e nel promuovere e diffondere le conoscenze scientifiche e tecnologiche.

La struttura organizzativa consta inoltre di 2 Unità di staff: *Unità Board dei Direttori* e *Ufficio degli Organi di vertice*, che assicurano la gestione coordinata di specifici processi, in particolare a supporto dei vertici dell'Ente.

Completa la struttura l'Organo Centrale di Sicurezza.

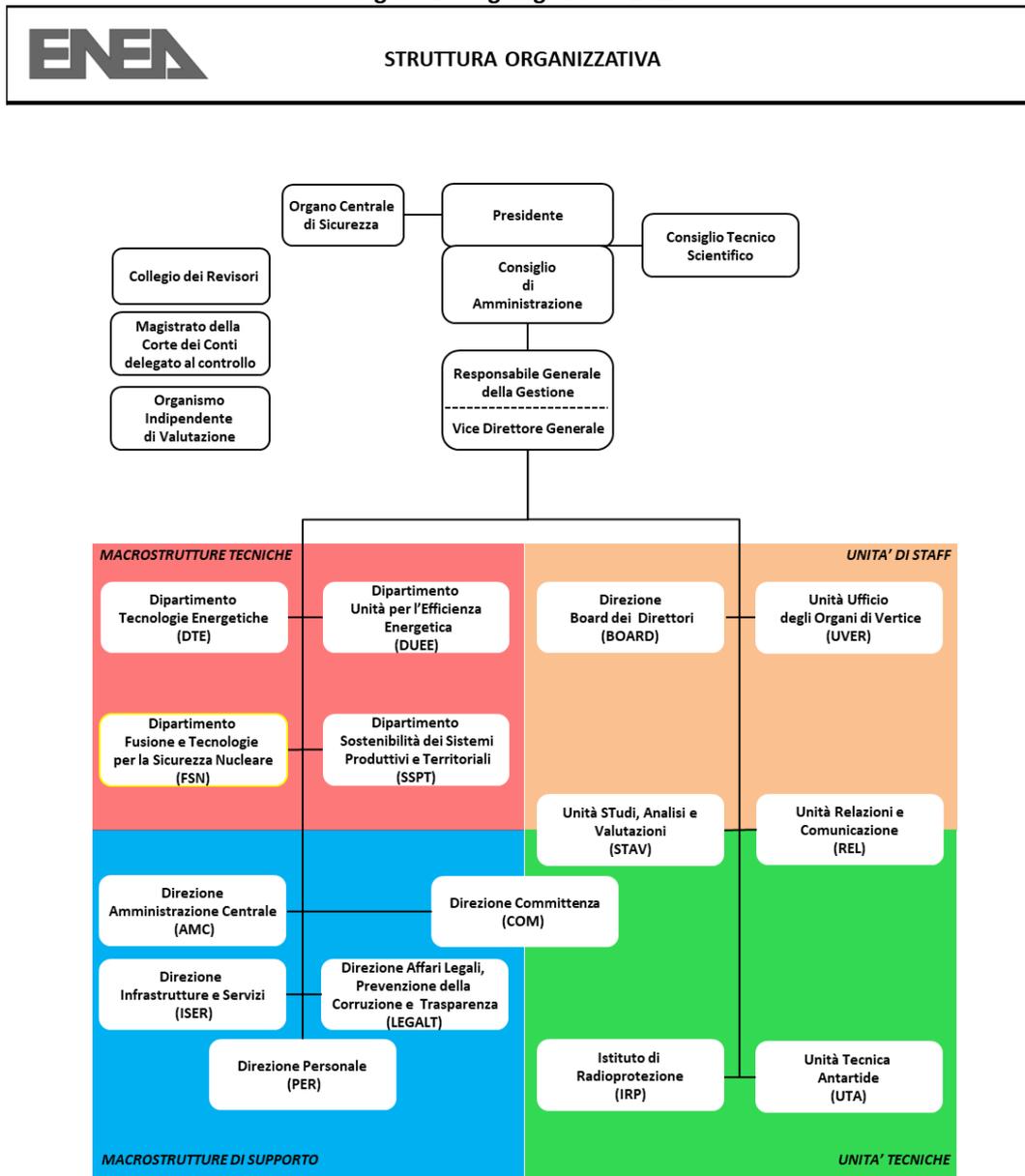
⁵ L. 11 agosto 1991 n. 273: "Istituzione del sistema nazionale di taratura".

⁶ D.lgs. 6 febbraio 2007, n. 52: "Attuazione della direttiva 2003/122/CE Euratom sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane".

⁷ L. 10 giugno 1985, n. 284: "Programma nazionale di ricerche in Antartide".

⁸ Decreto Interministeriale MIUR-MiSE del 30 settembre 2010.

Figura 1 - Organigramma ENEA



Dislocazione territoriale

La Sede legale dell'ENEA è localizzata a Roma.

Le attività di ricerca scientifica e sviluppo tecnologico vengono svolte attraverso competenze ad ampio spettro ed avanzate infrastrutture impiantistiche e strumentali dislocate in modo pressoché omogeneo nel Nord, del Centro e del Sud del Paese, presso 9 Centri e 5 Laboratori di ricerca.

Il Centro di ricerca, che annovera al suo interno settori di competenza scientifica e tecnologica multidisciplinari, rappresenta il luogo in cui vengono svolte le attività programmatiche dell'Agenzia, ma anche quello in cui l'ENEA opera come punto di riferimento per il territorio, promuovendo le collaborazioni con il mondo scientifico, il tessuto produttivo e le istituzioni locali.

L'ENEA dispone inoltre di una rete consolidata di Uffici territoriali che rendono disponibile il patrimonio di conoscenze e i risultati della ricerca dell'Agenzia sul territorio, e forniscono consulenza, supporto tecnico-scientifico e servizi specialistici a Regioni, Enti locali e sistema

produttivo, per assicurare la più ampia e omogenea applicazione della legislazione energetica sul territorio nazionale.

È prevista l'attivazione dell'Ufficio territoriale a Milano e la apertura di un Ufficio territoriale a Torino, che ospiterà fino a 25 ricercatori oltre al personale di supporto logistico ed amministrativo.

È altresì in corso l'apertura di due laboratori esterni di Ricerca, a Bergamo (Kilometro Rosso) e a Brescia (Università).

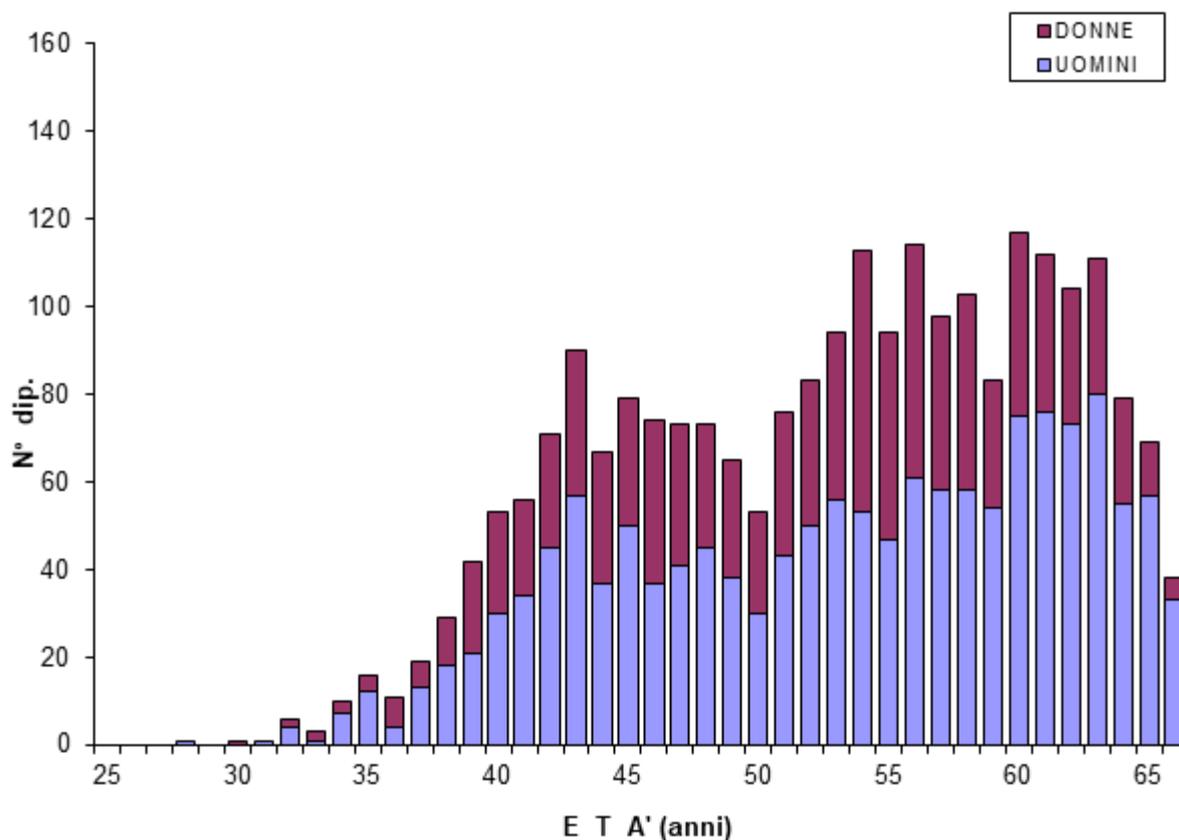
Attraverso un Liaison Office a Bruxelles, l'ENEA cura i rapporti diretti con le istituzioni comunitarie.

1.2 Le risorse umane

Alla data del 30 settembre 2018 il personale in servizio ammonta a 2.381 dipendenti a tempo indeterminato, 3 a tempo determinato, nonché 46 assegnisti di ricerca (oltre a 3 in fase di rinnovo).

L'età media si attesta sui 53 anni, e nello specifico anni 53 per gli uomini (1.455 unità) e 52 per le donne (926 unità).

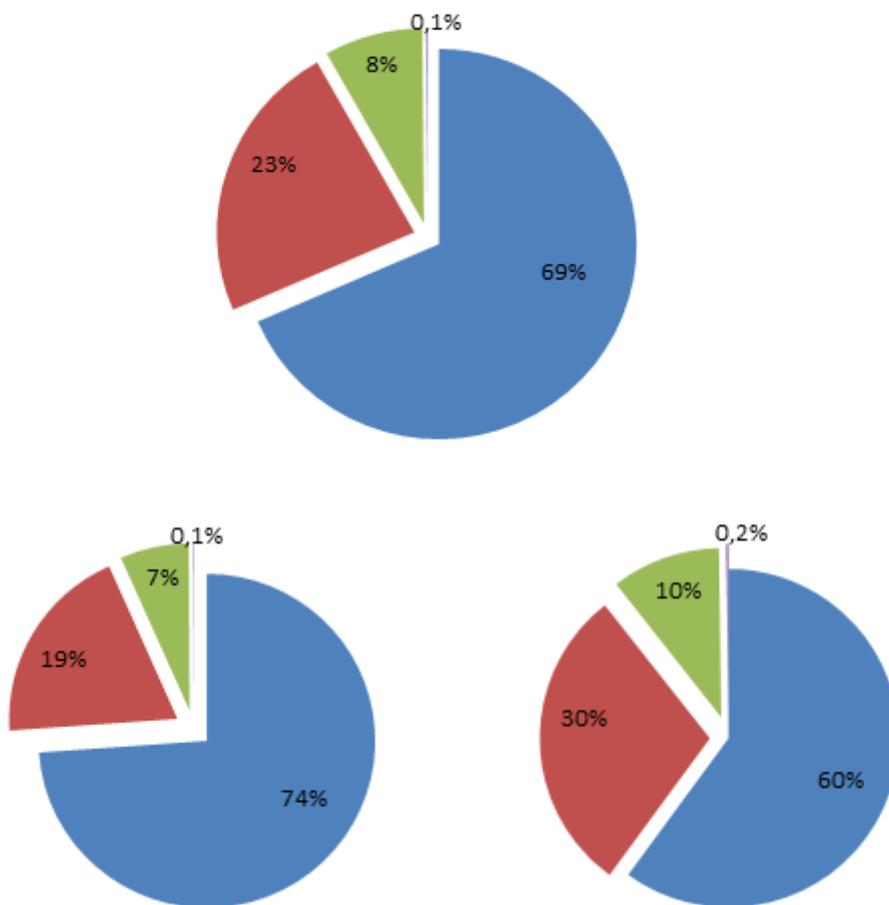
Figura 2 - Dipendenti ENEA al 30.9.2018: ripartizione per genere e fascia di età



La distribuzione del personale all'interno dell'Agenzia evidenzia la concentrazione dello stesso nelle strutture tecnico-scientifiche dell'ENEA.

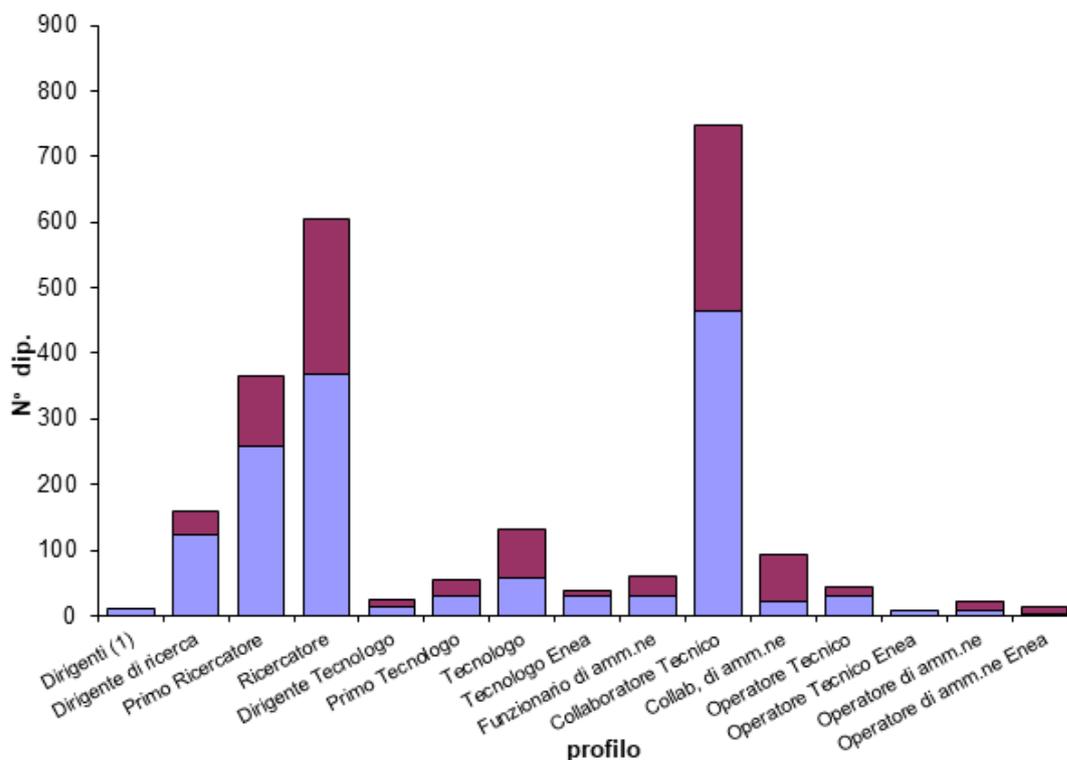
Figura 3 - Dipendenti ENEA al 30.9.2018: ripartizione per Unità organizzativa e genere

LEGENDA	UNITÀ ORGANIZZATIVE	UOMINI	DONNE	TOTALE
	DIPARTIMENTI	1.075	556	1.631
	DIREZIONI	283	272	555
	UNITA' / ISTITUTO	96	96	192
	ALTRO PERSONALE	1	2	3
	TOTALE	1.455	926	2.381



La distribuzione per profilo conferma la concentrazione del personale nelle figure tecnico-scientifiche.

Figura 4 - Dipendenti ENEA al 30.9.2018: distribuzione per profilo professionale e genere



⁽¹⁾ Di cui n. 7 unità titolari di incarico dirigenziale (ex art. 19, cc. 6 e 6quater, d.lgs. n. 165/2001).

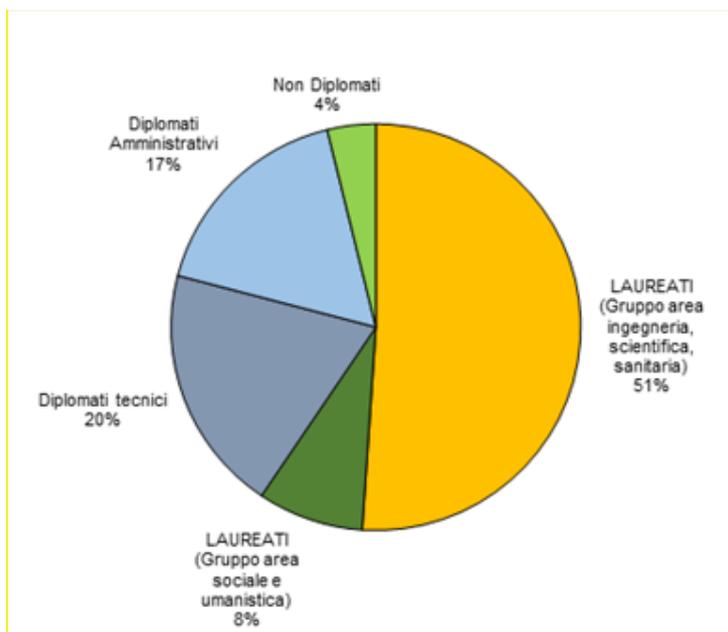
Tabella 1 - Dipendenti ENEA al 30.9.2018: distribuzione per profilo professionale e genere

PROFILO	UOMNI		DONNE		TOTALE
	N.	% su tot. U	N.	% su tot. D	
Dirigenti ⁽¹⁾	10	0,69	0	0,00	10
Dirigente di ricerca	124	8,52	36	3,89	160
Primo Ricercatore	257	17,66	108	11,66	365
Ricercatore	367	25,22	239	25,81	606
Dirigente Tecnologo	13	0,89	11	1,19	24
Primo Tecnologo	29	1,99	26	2,81	55
Tecnologo	58	3,99	73	7,88	131
Tecnologo Enea	31	2,13	6	0,65	37
Funzionario di amm.ne	29	1,99	32	3,46	61
Collaboratore Tecnico	465	31,96	282	30,45	747
Collab. di amm.ne	22	1,51	72	7,78	94
Operatore Tecnico	31	2,13	14	1,51	45
Operatore Tecnico Enea	9	0,62	0	0,00	9
Operatore di amm.ne	8	0,55	15	1,62	23
Operatore di amm.ne Enea	2	0,14	12	1,30	14
TOTALE e %	1.455	61,11	926	38,89	2.381

La distribuzione per titoli di studio evidenzia 1.415 laureati, dei quali: 1.216 in area ingegneria, scientifica, sanitaria e 199 in area sociale ed umanistica. Il personale diplomato ammonta complessivamente a 875 unità, delle quali 518 diplomati tecnici e 357 amministrativi. Completano il dato 91 unità di personale non diplomato.

Tabella 2 - Distribuzione del personale per gruppi di titolo di studio e per genere al 30.9.2018

		UOMINI	DONNE	TOTALE
■	LAUREATI (Gruppo area ingegneria, scientifica, sanitaria)	807	409	1.216
■	LAUREATI (Gruppo area sociale e umanistica)	80	119	199
	TOTALE LAUREATI	887	528	1.415
■	DIPLOMATI TECNICI	421	47	468
■	DIPLOMATI AMMINISTRATIVI	97	310	407
	TOTALE DIPLOMATI	518	357	875
■	NON DIPLOMATI	50	41	91
	TOTALE GENERALE	1.455	926	2.381



2. Il quadro di contesto

Lo scenario nazionale e internazionale nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile, che la legge 221/2015 definisce come ambito delle attività dell'ENEA, appare confermare il crescente interesse della politica, degli operatori economici e dei cittadini verso obiettivi - quali la decarbonizzazione dell'economia, la sicurezza dei territori, la sostenibilità della produzione energetica - che richiedono non solo un'efficace azione normativa, ma anche un forte impulso delle attività di ricerca e sviluppo.

Sul piano internazionale, nonostante l'incerta posizione degli Stati Uniti sull'Accordo di Parigi sul clima, prosegue l'impegno, in particolare a livello U.E., per l'attuazione delle connesse azioni di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Ne è testimonianza il processo in atto di approvazione ed implementazione del "*Clean Energy for All Europeans*" (il cosiddetto "*Winter package*"), l'importante pacchetto di proposte di intervento in materia di energia varato dalla Commissione europea nel novembre 2016 anche in attuazione degli impegni assunti nell'ambito dell'Accordo di Parigi. Il dibattito in corso verte quasi esclusivamente su un ulteriore rafforzamento degli obiettivi proposti dalla Commissione in materia di efficienza energetica e di decarbonizzazione della produzione di energia: rilevante in questi ambiti è la nuova direttiva per l'efficienza energetica degli edifici, 2018/844/UE, che chiama il Governo a un recepimento a breve termine.

I risultati del Rapporto ACEEE (*American Council for an Energy-Efficient Economy* - giugno 2018) pongono l'Italia e la Germania al primo posto tra i 25 paesi più industrializzati del mondo per le politiche di efficienza energetica. Questo riconoscimento, che valorizza gli sforzi del Paese sia in campo civile che industriale, non può che responsabilizzare l'azione ENEA e rafforzarne il ruolo di Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica.

Appare quindi attendibile nei prossimi anni un incremento delle attività in tale settore e un rafforzamento della ricerca e dell'innovazione per sostenere la leadership europea nell'ambito delle tecnologie a basse emissioni di carbonio.

Anche sul fronte delle politiche di adattamento ai cambiamenti climatici l'iniziativa U.E., basata sulla "*EU strategy on adaptation to climate change*" dell'aprile 2013, potrà trovare concreta attuazione attraverso i Piani nazionali.

Continua inoltre a svilupparsi l'azione della Commissione U.E. sull'economia circolare; dopo l'adozione nel dicembre 2015 del "*Circular Economy Package*" sono in fase di discussione proposte normative sui rifiuti per ridurre il conferimento in discarica ed incrementare il riciclo e il riuso, ma anche per intervenire in ogni fase della catena del valore, dalla produzione al consumo, alla riparazione, alla gestione e riutilizzo delle materie prime seconde.

Il principale strumento dell'U.E. per sostenere la ricerca e l'innovazione in tali settori rimane ancora il programma *Horizon 2020*, ma l'iniziativa europea nel suo complesso produrrà certamente effetti positivi sulla domanda di R&S pubblica e privata, sia a livello europeo che dei singoli Paesi membri.

L'Unione europea è infine molto attiva nel settore della fusione nucleare attraverso il Consorzio Europeo EUROfusion, di cui l'ENEA fa parte, e l'Agenzia Europea Fusion for Energy (F4E), che ha l'obiettivo di gestire il programma di ricerca europeo e di effettuare la realizzazione e sperimentazione di ITER. Tali attività generano importanti ricadute per la competitività

dell'industria in Italia, connesse allo sviluppo di tecnologie innovative. In particolare, nel 2019 inizierà la realizzazione della facility DTT (*Divertor Tokamak Test facility*), al cui finanziamento contribuiscono anche la comunità europea e internazionale. La facility DTT nasce con l'obiettivo di fornire un contributo fondamentale alla soluzione di uno dei problemi aperti più critici in vista della realizzazione del reattore a fusione: i carichi termici alle pareti. DTT è una infrastruttura inserita nella roadmap europea sulla fusione, e sarà uno dei centri nevralgici per la dimostrazione della fattibilità dell'energia da fusione.

In Italia, in un contesto economico che appare di sostanziale superamento della fase recessiva, nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile, si sommano alle priorità derivanti dalle politiche europee quelle connesse alle calamità naturali che interessano costantemente il Paese. Ne è conseguita un'intensa attività sia a livello di programmazione (Strategia energetica nazionale, Piano nazionale integrato in materia di energia e clima, Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, Strategia per lo Sviluppo Sostenibile, Verso un modello di economia circolare per l'Italia) sia a livello normativo, in particolare nei settori dell'efficienza energetica e dell'antisismica. Su quest'ultimo tema si ricorda che l'ENEA ha reso disponibile un'applicazione relativa alla diagnosi energetica e sismica delle scuole e un analogo strumento per gli edifici residenziali (condomini) in linea con le detrazioni fiscali integrate, Ecobonus-Sismabonus dell'80 e 85%. Gli effetti sul fronte della domanda di ricerca e di servizi avanzati cominciano ad essere evidenti dal lato del settore pubblico.

Significativa in termini di risorse impegnate appare già attualmente (e con importanti prospettive di incremento) l'iniziativa del MATTM sulle politiche per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, anche per ottemperare agli impegni internazionali assunti in termini di sostegno ai PVS, cui l'ENEA ha contribuito in misura rilevante. Ulteriori iniziative, sempre con il MATTM, appaiono possibili sul tema dell'economia circolare.

Altrettanto considerevole è l'incremento degli impegni economici (che vede coinvolte numerose amministrazioni centrali e locali) per l'efficientamento e la messa in sicurezza degli edifici della PA; tra tutti si cita l'impegno del Ministero della Difesa, che ha presentato a giugno 2018 a finanziamento MiSE 60 progetti di riqualificazione di propri immobili per oltre 100 M€ di investimento. L'ENEA è fortemente impegnata in tali attività, nei limiti delle attuali risorse umane, così come, sempre in materia di efficienza energetica, sui nuovi compiti che le sono stati affidati dalla normativa, in particolare per il controllo dell'efficacia degli incentivi e il monitoraggio delle imprese.

Continua inoltre l'attività nell'ambito della Ricerca di sistema, finanziata attraverso le bollette dell'energia elettrica e gestita dal MiSE, che vede l'ENEA tra i principali soggetti attuatori.

Ulteriori opportunità sono connesse ai fondi strutturali europei sia in termini di supporto alle attività della Agenzia per la coesione territoriale, con cui l'ENEA ha stipulato un apposito accordo, sia in termini di partecipazione ai bandi relativi ai Programmi Operativi Nazionali e Regionali, che in misura crescente puntano alle tematiche energetiche e ambientali.

Per completare il quadro della domanda pubblica vanno infine citate le attività, già in corso e con buone prospettive di sviluppo, sia nell'ambito dei beni culturali che del trasporto sostenibile (rispettivamente con il MIBACT e il MIT), nonché quelle con numerosi enti locali su temi che spaziano dal settore dei rifiuti a quello delle *smart cities*.

Nel settore privato invece, nonostante appaia elevata la consapevolezza della valenza strategica dell'investimento in tecnologie, processi e prodotti in una prospettiva eco-compatibile, e risultino in forte crescita gli investimenti in tecnologie ambientali, la domanda di ricerca e di servizi avanzati

non sembra ancora svilupparsi in misura adeguata. In sostanza, le tipologie di spesa per la protezione ambientale appaiono ancora sbilanciate verso le attività “*end of pipe*” rispetto agli investimenti su tecnologie ambientali di processo per rimuovere l’inquinamento all’origine; nel complesso, quindi, gli investimenti sono prevalentemente orientati ad implementare eco-innovazione generata in altri Paesi piuttosto che a sviluppare ed applicare nuove tecnologie.

Essendo di interesse strategico per il nostro Paese riuscire a conseguire un’adeguata capacità di eco-innovazione basata su una propria filiera industriale, l’ENEA, che dispone di tutte le competenze necessarie per contribuire a supportare il sistema imprenditoriale, ha posto in atto negli ultimi anni una articolata strategia per coinvolgere il sistema industriale nelle attività di ricerca e sviluppo. Tale strategia (v. § 3.1), che individua anche strumenti differenziati in funzione della dimensione delle imprese, ha già consentito di conseguire i primi importanti risultati nel corso del 2018.

3. Le azioni e gli obiettivi strategici per il triennio 2019-2021

3.1 Gli obiettivi generali

L'ENEA, dopo aver completato la fase di transizione conseguente ai molti anni di commissariamento ed avere definito gli strumenti normativi, regolamentari, programmatici e gestionali per operare efficacemente, si posiziona su un percorso volto al rafforzamento degli obiettivi programmatici di medio periodo e all'individuazione di scenari di lungo periodo improntati ad un significativo sviluppo delle attività in settori avanzati sul piano scientifico e tecnologico potendo disporre, almeno su base triennale, di un quadro soddisfacente di risorse, sia sul piano finanziario che di personale. Gli elementi che sono alla base della prospettiva di sviluppo sono i positivi risultati di bilancio, in particolare in termini finanziari, e il piano di assunzione previsto nel triennio 2018-2020.

Le fondamenta di questo piano di sviluppo sono anche rappresentate da:

- un consolidato rapporto con le Istituzioni europee, nazionali (Presidenza del Consiglio, Ministeri) e territoriali quale presupposto per incrementare la quantità e la qualità della ricerca e dei servizi avanzati dell'Agenzia verso l'intera Pubblica Amministrazione e i relativi finanziamenti;
- un'organizzazione interna fortemente motivata e responsabilizzata rispetto agli obiettivi da conseguire, ma anche capace di operare con la dovuta efficienza ed efficacia gestionale, che assume come costante riferimento anche la semplificazione dei processi decisionali e delle procedure;
- una immagine consolidata e di qualità che l'ENEA ha presso gli stakeholder e i media.

L'evoluzione del contesto nazionale e internazionale conferma la necessità, nei prossimi anni, di una crescita delle attività dell'Agenzia per corrispondere alle nuove esigenze.

La strategia generale dell'ENEA deve tuttavia assicurare le condizioni affinché tale crescita sia non solo organica ed equilibrata dal punto di vista programmatico, ma anche coerente con i vincoli connessi agli aspetti finanziari e alla disponibilità delle risorse umane.

Per quanto riguarda gli aspetti finanziari si conferma la necessità, nella consapevolezza dei vincoli di bilancio pubblico, di non poter basare la crescita su un incremento del Contributo Ordinario dello Stato, che attualmente copre solo circa il 50% dei costi dell'Agenzia, bensì sulla valorizzazione delle competenze. Tale strategia, per essere sostenibile nel lungo termine, comporta necessariamente un continuo e rilevante investimento sulle competenze stesse, al fine di mantenere e se possibile incrementare le loro caratteristiche di eccellenza.

Questa specificità implica una fondamentale differenza con gli altri enti di ricerca che riguarda la definizione delle scelte programmatiche: non è infatti attuabile un modello in cui, come in altri Enti di ricerca, la programmazione si risolva nella mera definizione dell'impiego delle risorse pubbliche e in cui le scelte siano operate autonomamente solo sulla base di valutazioni scientifiche (salvo provare successivamente a trasferire i risultati delle ricerche).

Il modello programmatico applicabile all'ENEA è pertanto quello di Agenzia, in cui occorre attribuire pari valore alla domanda, intesa come esigenze di ricerca e di servizi avanzati del Paese, e all'offerta, intesa come capacità dell'Agenzia sia di svolgere le attività in modo efficiente (in

termini di costi e di tempi), sia di sviluppare al proprio interno le competenze di eccellenza necessarie.

Tale modello è stato applicato negli ultimi anni con significativi risultati in termini di sviluppo qualitativo e quantitativo dei rapporti finanziari e programmatici in particolare con la PA, e certamente esistono i presupposti affinché tale tendenza continui e si rafforzi nei prossimi anni. Particolare rilievo possono assumere, in tale ambito, i progetti orizzontali o “di interesse comune”, ovvero i progetti che coinvolgono una pluralità di competenze, tutte disponibili nell’ambito delle strutture dell’Agenzia, in un determinato ambito territoriale o tematico; si tratta infatti di progetti in cui è possibile valorizzare la capacità dell’Agenzia, per certi versi unica, di intervenire integrando un ampio ventaglio di tecnologie.

Un’altra leva sulla quale agire è il rilevante disequilibrio attualmente esistente tra le attività svolte a favore della PA e quelle per il settore privato.

Sebbene la PA rappresenti e debba rimanere una priorità per l’Agenzia, non vi è dubbio che l’iniziativa verso il settore privato debba essere rafforzata.

La strategia posta in atto dall’ENEA si articola su due direttrici; la prima comprende misure di tipo comunicazionale e organizzativo, mentre la seconda consiste nella definizione di nuovi strumenti di intervento differenziati in funzione della dimensione delle imprese.

In particolare, riguardo la prima direttrice:

- è stato rinnovato il modo di presentare l’Agenzia al mondo imprenditoriale mettendo a disposizione in modo chiaro e fruibile la ricchezza del patrimonio di competenze, per creare nuove occasioni di lavoro congiunte alla crescita tecnologica del tessuto produttivo;
- sono state organizzate numerose occasioni di incontro a livello territoriale con associazioni industriali anche di settore;
- è operativa un’apposita unità di trasferimento tecnologico nell’ambito della Direzione Committenza, con l’obiettivo non solo di promuovere ancora più efficacemente le attività di ricerca e i servizi dell’ENEA, ma anche di ridurre gli oneri burocratici e relazionali delle unità tecniche attraverso una più efficiente centralizzazione delle competenze specialistiche comunque indispensabili;
- è in corso un processo di deciso “avvicinamento” fisico dei laboratori dell’ENEA alle aree territoriali di maggiore rilevanza dal punto di vista industriale, attraverso accordi con alcune Associazioni industriali territoriali e le maggiori Università locali e, con la dovuta gradualità, la localizzazione di nuovi centri di ricerca nelle aree dove più facilmente possono essere sviluppate nuove attività in piena sinergia con le imprese. In Lombardia sono individuati come nuovi potenziali nodi della rete il Parco Scientifico e Tecnologico Kilometro Rosso SpA di Stezzano (BG) e l’Università degli Studi di Brescia, presso i quali sviluppare nel 2019 attività, già avviate nel 2018, per la costituzione rispettivamente del Laboratorio “Materiali e processi industriali sostenibili 4.0” e “Tecnologie per le Smart Cities” e del Laboratorio “Gestione sostenibile delle risorse e del territorio”. In Sardegna si intende strutturare la presenza dell’Agenzia nell’area del Sulcis per dare impulso, con la partecipata Sotacarbo, a collaborazioni con il tessuto produttivo e con le Università sarde nei settori della “decarbonizzazione” e nell’efficienza energetica. Particolare attenzione continuerà ad essere dedicata al Mezzogiorno, con l’obiettivo di coniugare la domanda di servizi ad alto contenuto tecnologico con le eccellenze ivi presenti, attraverso il potenziamento ed ammodernamento tecnologico delle infrastrutture dei Centri di ricerca operanti in Puglia, Campania, Basilicata e Sicilia.

Parallelamente sarà posto in atto un processo di razionalizzazione delle sedi ENEA che per motivi diversi, ed in particolare per la loro localizzazione e la loro dimensione sottocritica, non possono conseguire un livello di produttività adeguato.

Riguardo invece la seconda direttrice:

- sul fronte delle grandi imprese l'obiettivo dell'ENEA è quello di stipulare accordi operativi: il primo esempio è stata l'intesa (Memorandum of Understanding) firmata con Eni per l'avvio di attività di ricerca congiunte nell'ambito di aree tecnologiche e scientifiche di potenziale grande impatto per il Paese come l'economia circolare, le energie alternative e la tutela ambientale;
- per quanto riguarda invece le imprese di piccole dimensioni, attestate su settori per lo più maturi, è stato costituito un fondo di finanziamento (ca 600.000 €/anno per il triennio, somme che potranno essere incrementate fino a 1 M€/anno) per il *Proof of Concept* (PoC), destinato cioè allo sviluppo di tecnologie con un basso grado di maturità tecnologica, ma con alta possibilità di implementazione. Il Fondo PoC, già operativo, fornirà finanziamenti, su base competitiva, per realizzare attività di ricerca svolte in collaborazione con un partner industriale finalizzate a dimostrare la fattibilità di una tecnologia o del concept di un prodotto in grado di migliorare il trasferimento tecnologico verso l'industria; oltre ai finanziamenti, i progetti ammessi avranno accesso ad un servizio di mentoring da parte di un pool di esperti in innovazione con conoscenze ed esperienza nella fase di commercializzazione di tecnologie early-stage. Sempre a favore delle PMI sarà attivato il portale KEP - Knowledge Exchange Program, che permetterà alle imprese di dichiarare il proprio interesse verso una o più traiettorie tecnologiche: a ciascuna impresa verrà associato un *knowledge exchange officer* che avrà il compito prevalente di facilitare interazioni personalizzate con i ricercatori dell'Agenzia.

Il predetto quadro certamente positivo dell'evoluzione dell'Agenzia dal punto di vista della domanda necessita di una corrispondente strategia lato offerta, con particolare riguardo alle risorse umane e strumentali. Appare infatti sempre più evidente che per proseguire su un percorso di crescita delle attività non è più sufficiente agire sul fronte dell'acquisizione di nuove commesse di ricerca o di servizio, ma occorre intervenire anche sul fronte della reale capacità della struttura dell'ENEA di svolgere con adeguata efficienza, qualità e tempestività l'ulteriore carico di lavoro.

La disponibilità di adeguate risorse umane rappresenta ormai uno dei principali vincoli per le attività dell'ENEA; tale vincolo non solo incide sull'effettiva esecuzione delle attività programmatiche in corso, ma soprattutto sulla possibilità di sviluppare nuove iniziative.

Attualmente, in coerenza con il piano di fabbisogno in vigore, sono state svolte le procedure concorsuali, riservate o aperte, per l'assunzione di circa 300 nuovi dipendenti (al netto di quelli già acquisiti per mobilità volontaria o obbligatoria); tali risorse saranno assunte entro il corrente anno per essere pienamente operative nel 2019.

Inoltre nel corso del 2018 l'Agenzia, in applicazione delle norme per il superamento del precariato nelle pubbliche amministrazioni introdotte dall'art. 20 del d.lgs. 25 maggio 2017, n. 75, ha stabilizzato oltre 90 dipendenti con rapporto di lavoro a tempo determinato.

Nel contempo si darà impulso allo sviluppo professionale del personale già in organico all'Agenzia attraverso tutti gli strumenti che le norme specifiche ed il contratto collettivo consentono; tale investimento sul capitale umano è indispensabile per costituire nuove competenze necessarie a sviluppare le attività dell'Agenzia.

Nel complesso, dunque, dopo un lungo periodo nel quale annualmente è stata registrata una costante riduzione del numero medio del personale in servizio, il 2018 è l'anno di inizio di un'inversione di tendenza su una traiettoria positiva che interessa anche i prossimi anni, in particolare il 2019, con sicuri effetti positivi sulle attività a partire proprio dallo stesso anno.

Per quanto riguarda invece le risorse strumentali, le esigenze di bilancio (ma anche in alcuni casi le insufficienti disponibilità di risorse umane) non hanno consentito negli anni addietro un adeguato livello di investimenti connessi a:

- manutenzione straordinaria e rinnovo delle attrezzature scientifiche;
- realizzazione di nuove grandi infrastrutture di ricerca;
- rinnovo ed efficientamento energetico delle infrastrutture dei Centri, attraverso interventi che abbiano come obiettivo non solo il contenimento dei costi, ma anche e soprattutto l'incremento dell'offerta di servizi avanzati alle imprese.

Anche su questo fronte nel 2018 sono stati raggiunti i presupposti economici ed organizzativi per una decisa inversione di tendenza; in particolare, come esposto più in dettaglio nei successivi paragrafi, è stato dato avvio al progetto DTT sulla fusione nucleare, con un investimento complessivo di 500 M€, di cui oltre 176 M€ nel triennio, e sono programmati nel triennio ulteriori investimenti per circa 66 M€ per attività tecnico scientifiche nei principali settori di intervento dell'ENEA e circa 14 M€ per investimenti per la sostenibilità energetica dei Centri di ricerca, la sicurezza e la salubrità dei luoghi di lavoro.

3.2 Le linee programmatiche prioritarie

I Dipartimenti e le Unità tecniche costituiscono il sistema portante delle attività tecnico-scientifiche dell'Agenzia. Tali attività sono pertanto centrate prevalentemente sui settori di competenza dei quattro Dipartimenti:

- efficienza energetica;
- tecnologie energetiche;
- sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali;
- fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare;

e delle Unità tecniche:

- Istituto di Radioprotezione;
- Unità Tecnica Antartide.

Va anche considerato il contributo della Direzione Committenza e delle Unità Studi, Analisi e Valutazioni e Relazioni e Comunicazione, rispettivamente nel cogliere e sostenere le iniziative di finanziamento, nell'effettuare analisi e valutazioni del sistema energetico e delle tecnologie energetiche e ambientali a supporto delle scelte strategiche di medio-lungo periodo, nel promuovere e diffondere le conoscenze scientifiche e tecnologiche.

L'Agenzia svolge inoltre il proprio compito istituzionale al servizio della collettività in settori nei quali convergono sinergicamente i contributi di diversi Dipartimenti. Queste attività, di cui si parlerà più nello specifico in un paragrafo successivo, sono definite come "progetti di interesse comune".

Nei paragrafi che seguono sono riportati in sintesi le strategie di tutte le strutture programmatiche per il triennio 2019-2021. Dettagli sui principali obiettivi che la struttura tecnico-scientifica intende conseguire sono riportati nell'Allegato 1 - *I Programmi analitici delle strutture organizzative*.

Si sottolinea che, nell'ambito di questa cornice, tutti i filoni di attività saranno svolti in accordo con la policy del decisore pubblico in materia energetica e ambientale per lo sviluppo economico sostenibile del Paese e in risposta alla domanda di innovazione tecnologica del sistema delle imprese.

Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Le attività del Dipartimento Unità Efficienza Energetica (DUEE) trovano indirizzo nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), in attesa del Piano Energia Clima, nei provvedimenti correlati e nei programmi europei in materia di efficienza energetica. DUEE, in qualità di Agenzia Nazionale per L'Efficienza Energetica, fornisce supporto alla Pubblica Amministrazione centrale e periferica ai fini dell'attuazione delle misure volte al miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, nel rispetto degli obblighi derivanti dalle direttive comunitarie. Garantisce, altresì, supporto tecnico e consulenza alle imprese e agli operatori economici in relazione alle azioni volte al miglioramento dell'efficienza energetica, attuando e promuovendo la collaborazione pubblico-privato.

DUEE è, pertanto, al servizio della Pubblica Amministrazione, dei cittadini, delle imprese, del territorio.

Il programma del Dipartimento DUEE per il prossimo triennio evidenzia un percorso che tiene conto di quanto emerso nel corso dell'attività degli ultimi anni, delle esigenze espresse dalla PA centrale e periferica, dagli stakeholder del settore nonché delle valutazioni di coerenza con l'Area Strategica dell'Agenzia: "Consulenza e supporto ad alto contenuto tecnologico alla PA, per sostenere le azioni del Paese anche nel conseguimento degli obiettivi di cui agli accordi internazionali".

Il Dipartimento mira in primo luogo a confermare e rafforzare il proprio ruolo di istituzione di riferimento nazionale sul tema dell'efficienza energetica, finalizzandolo al conseguimento degli obiettivi nazionali assunti dal Paese. In secondo luogo, l'azione del Dipartimento è volta allo sviluppo di una "coscienza energetica" fondata su una corretta alfabetizzazione dei cittadini e una qualificata professionalità degli operatori del settore.

Trasversale ai due principali assi del programma è la capacità di mobilitare gli attori istituzionali, di costruire obiettivi e progetti entro scenari di medio-lungo periodo a loro destinati. Su questo punto è fondamentale definire e utilizzare strumenti capaci di mostrare interazioni, coerenze e interdipendenze fra progettualità di natura varia, diverse sequenzialità temporali, effetti localizzativi ed economici differenziati, scale di priorità alternative.

Questi tre principali assi su cui disegnare lo sviluppo futuro del Dipartimento sono caratterizzati da un forte accento sulle dimensioni della qualità e della responsabilità sociale.

Per il conseguimento di ciascuna delle suddette finalità sono stati individuati i seguenti filoni di attività:

1. supporto tecnico-scientifico e consulenza alle amministrazioni centrale, locale e alle imprese;

2. partecipazione a programmi nazionali e internazionali di R&S per l'implementazione di metodologie e dimostratori che favoriscano la replicabilità e la diffusione capillare di tecnologie efficienti;
3. attività di informazione e formazione;
4. attivazione di servizi commerciali per valorizzare le risorse del Dipartimento.

Il Dipartimento svolgerà attività di supporto tecnico all'Amministrazione centrale per l'attuazione delle direttive europee, per la programmazione e il monitoraggio delle relative misure (PAEE, RAEE ecc.), per la definizione e l'attuazione delle politiche di incentivazione (Ecobonus, energivori ecc.), per la verifica del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali, per il rafforzamento delle politiche di coesione territoriale.

Attraverso la Rete degli Uffici Territoriali ENEA, il Dipartimento contribuirà ad assicurare la più ampia e omogenea applicazione della legislazione energetica su tutto il territorio nazionale, renderà disponibile il patrimonio di conoscenze e i risultati della ricerca dell'Agenzia e svolgerà un'importante azione di raccordo tra i decisori del settore pubblico e gli operatori privati, per favorire l'adozione di criteri di sostenibilità energetico-ambientale nei processi di sviluppo locale.

Anche grazie alla nuova struttura organizzativa, è intensificato a tali fini l'aggiornamento delle risorse presenti nelle diverse Regioni e, ferma restando la priorità di supporto alle Regioni e il loro coinvolgimento, la presenza territoriale di DUEE è resa maggiormente propositiva con la definizione di un programma annuale di iniziative, attuato contemporaneamente su tutto il territorio nazionale anche indipendentemente dalle Amministrazioni regionali competenti, qualora fossero di difficile coinvolgimento.

Attraverso iniziative di tipo commerciale con le imprese, il Dipartimento assicurerà assistenza e validazione tecnico-economica nella predisposizione di progetti di efficienza energetica ai fini della finanziabilità e, contemporaneamente, favorirà il coinvolgimento di capitale privato nella realizzazione di questo tipo di interventi.

Con le stesse modalità sarà garantita l'attività di formazione e informazione per tutti gli operatori.

Il Dipartimento, come già fatto in pregresse molteplici esperienze, svolgerà attività di sviluppo di metodi, strumenti e prodotti per l'efficienza energetica rivolti al settore industria, terziario e residenziale. È prevista, in ambito nazionale, la partecipazione all'Accordo di programma con il MiSE per la ricerca del sistema elettrico, mentre in ambito internazionale prosegue l'attività di predisposizione di proposte progettuali ai bandi di finanziamento della Unione europea, oltretutto la chiusura dei progetti già in corso. Il coinvolgimento del Dipartimento in tali iniziative ha un impatto fortemente positivo soprattutto per quanto riguarda l'ampliamento della rete di collaborazioni con altri centri di competenze tecnico-scientifiche (Università, centri di ricerca ecc.) e realtà imprenditoriali.

L'incontro e il confronto con le imprese e i poli scientifici nazionali e di altre regioni europee favoriscono l'aggiornamento della domanda tecnologica da parte del mondo produttivo e delle pubbliche amministrazioni e permettono a DUEE la formulazione di una offerta tecnologica maggiormente sintonica con le richieste.

Nonostante il buon posizionamento del nostro Paese in termini di efficienza energetica, esiste ancora un potenziale di miglioramento inespresso, specialmente in alcuni settori, riconducibile a una asimmetria informativa e una formazione non adeguata di alcuni stakeholder. In particolare si evidenziano carenze con riferimento: alla conoscenza dei benefici ottenibili con interventi di riqualificazione del parco di beni e servizi, alla difficoltà di accesso al capitale per l'investimento

iniziale, alla percezione di un rischio elevato dell'investimento e alla mancanza di strumenti e dati sul ritorno economico dell'investimento stesso e, infine, alla possibile piccola dimensione dei progetti, associata ad alti costi di transazione. Al fine di colmare queste difficoltà, il Dipartimento intende sviluppare e coordinare un quadro programmatico, omogeneo e non discontinuo, di iniziative formative e informative sinergiche con tutte le principali categorie di destinatari.

Nel prossimo triennio, in particolare, si intende avviare azioni volte a sostenere i consumatori vulnerabili nella gestione efficiente dei consumi energetici a livello domestico e, più in generale, a contribuire alla lotta alla povertà energetica: azioni in collaborazione con i principali player di settore (ONG, Distributori, Soggetti regolatori, organi centrali e periferici dello Stato), azioni volte alla definizione e formazione di una figura professionale dedicata (soggetti già attivi nell'azione di supporto ai soggetti vulnerabili quali, ad esempio, assistenti sociali e organismi del Terzo settore), azioni di informazione specificamente dedicata alla terza età.

Il quadro fornito dal *Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2018* evidenzia una forte crescita del mercato nazionale dell'efficienza energetica. Allo scopo di cogliere tale opportunità, anche in termini di sviluppo economico, il Dipartimento intende attivare nuovi servizi commerciali: controlli in situ e documentali sugli interventi richiedenti la detrazione fiscale del 65%; la certificazione tecnico-economica della qualità e della convenienza di investimenti per interventi di *deep-renovation* degli edifici residenziali; la sorveglianza del mercato dei prodotti efficienti, che devono rispondere ai requisiti minimi imposti dalle norme vigenti; la valorizzazione economica dei database gestiti da DUEE (detrazioni fiscali, diagnosi energetiche, attestati di prestazione energetica, sistema informativo degli impianti termici sul territorio nazionale) che contengono informazioni relative al potenziale sviluppo di prodotti e tecnologie di alta efficienza e costituiscono un patrimonio importante da sfruttare; servizi di formazione per la qualificazione professionale degli operatori del settore.

Dipartimento Tecnologie Energetiche

Il Dipartimento Tecnologie Energetiche (DTE) contribuisce alla diffusione della *low-carbon economy* e all'accrescimento della competitività dell'industria italiana, tramite lo sviluppo e l'ottimizzazione di nuove tecnologie. DTE svolge attività di studio, analisi, ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, materiali, processi e prodotti, metodologie, progettazione avanzata, realizzazione di impianti prototipali, fornitura di servizi tecnici avanzati, trasferimento di tecnologie e conoscenze al sistema produttivo nei settori delle fonti di energia rinnovabili e delle tecnologie per l'efficienza energetica e gli usi finali dell'energia, fornendo supporto tecnologico per innovare e/o trasferire prodotti e/o processi non solo all'industria energetica, ma anche a quella manifatturiera.

Gli obiettivi strategici del Dipartimento per il triennio 2019-2021 sono i seguenti:

- ridurre la dipendenza energetica dalle fonti fossili e le emissioni associate, tramite sviluppo di nuove tecnologie per il fotovoltaico, il solare a concentrazione, la bioenergia;
- sviluppare sistemi a supporto delle fonti energetiche rinnovabili;
- sviluppare tecnologie per l'uso sostenibile dell'energia;
- ottimizzare l'utilizzo delle risorse in relazione al valore dei risultati;
- favorire l'efficacia organizzativa, l'efficienza operativa e la crescita di gruppi di eccellenza, di competenze e l'innalzamento della qualità dei processi amministrativo-contabili.

Tali obiettivi consistono sostanzialmente nella diversificazione delle fonti energetiche, nella riduzione delle emissioni e della dipendenza energetica dalle fonti fossili, nella diffusione della *low-carbon economy*, anche ottimizzando l'utilizzo dell'energia. Si punta anche ad incrementare la competitività dell'industria italiana, attraverso la riduzione dei costi dell'energia, e all'aumento della produttività e della redditività della produzione agricola, anche tramite la valorizzazione degli scarti.

Con specifico riferimento alle fonti rinnovabili, nel settore del fotovoltaico la strategia delle attività di ricerca punterà all'aumento dell'efficienza dei dispositivi fotovoltaici a base di nuovi materiali e di strutture innovative (perovskite, kesterite, eterogiunzioni). Nel settore applicativo dei sistemi fotovoltaici si tende allo sviluppo e alla sperimentazione di dispositivi, componenti e impianti fotovoltaici e cogenerativi innovativi, anche per integrazione nell'edilizia, con relativi sistemi di gestione dell'energia, di automazione della diagnostica, di gestione *smart* delle operazioni di manutenzione. Sarà potenziata l'attività di ricerca sui processi di recupero dei materiali dai moduli fotovoltaici a fine vita. Strategico resta inoltre lo sviluppo di sistemi multisensoriali e delle tecniche avanzate di intelligenza computazionale, finalizzati alla realizzazione di nuovi hardware e software per le applicazioni diversificate e pervasive delle reti *multi-utility*.

Nel campo del solare a concentrazione la strategia a breve e medio termine mira a favorire la diffusione di impianti solari CSP/CST (*Concentrating Solar Power/Concentrating Solar Thermal*) di piccola e media potenza per la poligenerazione distribuita e per applicazioni nel settore industriale e soprattutto nel residenziale e terziario al fine di realizzare centrali termiche a bassa emissione dedicate alle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Le attività di ricerca saranno, inoltre, orientate al miglioramento delle prestazioni dei sistemi a concentrazione lineare mediante lo studio di nuovi ricevitori a cavità, di innovativi *coating* solari a film sottili per tubi ricevitori, a partire da nuovi CERMET a base di ossidi e carburi e di film sottili con proprietà di controllo termico per utilizzo nel settore del risparmio energetico. Particolare attenzione sarà posta allo sviluppo di sistemi di accumulo termico a media e alta temperatura, ad elevata efficienza e basso costo, attraverso lo studio, la sintesi e la caratterizzazione sperimentale di mezzi di accumulo innovativi basati su sali fusi, materiali cementizi e PCM per aumentare la capacità termica a parità di volume. Saranno anche studiate e sviluppate soluzioni avanzate per applicazioni di chimica solare per la produzione di combustibili ecologici (idrogeno, idrometano), per lo stoccaggio di calore a lungo termine, tramite processi termochimici di nuova generazione. Particolare interesse rivestiranno anche le attività per lo sviluppo e la validazione di soluzioni impiantistiche di ibridizzazione e integrazione di impianti CSP con sistemi energetici convenzionali e non, dotati di sistemi di accumulo energetico, integrati in rete. Infine, si procederà alla definizione e implementazione di strategie per la gestione e il controllo affidabile e flessibile delle reti elettriche interoperabili e delle relative interconnessioni e allo sviluppo di tecniche di ottimizzazione multi-obiettivo per reti energetiche integrate in presenza di poli e cogenerazione distribuita da fonti rinnovabili (in particolare solare) e di sistemi di accumulo energetico.

Per quanto riguarda le attività sulla bioenergia, bioraffineria e chimica verde, le nuove direzioni di ricerca sono rappresentate da sviluppo/ottimizzazione di processi a basso consumo e alta efficienza, con l'intento di ottenere materie prime destinate all'industria chimica e bioenergetica.

Le linee di attività sulle tecnologie per l'efficienza energetica e la *smart energy* intendono prioritariamente rafforzare le applicazioni dell'ICT alle *Smart Cities* per la progettazione di piattaforme interoperabili, la realizzazione del PELL (sistema di monitoraggio e controllo delle infrastrutture pubbliche energivore a supporto delle PA e dei cittadini), lo sviluppo di un sistema di aggregazione di *smart homes* per servizi di *assisted living* e supporto energetico al cittadino,

inclusa l'evoluzione della *smart lighting* verso un concetto più ampio di *smart street* attraverso l'integrazione di servizi aggiuntivi per il cittadino.

Ulteriori linee di attività riguarderanno la protezione delle infrastrutture critiche ampliando considerevolmente le reti, lo sviluppo di attività sulle tecnologie per la *cyber security*, lo sviluppo di tecnologie di comunicazione sottomarina e di controllo e gestione droni per applicazioni di sicurezza e monitoraggio ambientale urbano, gestione delle infrastrutture critiche e degli *smart districts*. Tra le nuove attività, s'intende intraprendere un percorso di ricerca e sviluppo per l'applicazione della tecnologia delle *block chain* al tema delle *Smart Energy Communities*, coniugando il tema della flessibilità del consumo elettrico lato utente con crediti per servizi sociali di scambio con la comunità locale organizzata. Su tali temi significativo è l'Accordo di Programma stipulato di recente con INGV per lo sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni per la protezione di infrastrutture critiche. L'Accordo prevede la nascita in Italia del primo centro in Europa per la protezione delle infrastrutture strategiche, denominato EISAC Italia (*European Infrastructure Simulation and Analysis Centre*). La nuova struttura lavorerà con Protezione Civile, amministrazioni locali e gestori di reti critiche, offrendo servizi avanzati di simulazioni di eventi naturali e dei loro impatti sui servizi, stress test di infrastrutture ma anche raccolta e analisi dati.

Per quanto riguarda la produzione, conversione e uso efficiente dell'energia si punta allo sviluppo di: i) tecnologie *low-cost* per la de-carbonizzazione dei combustibili fossili nel settore della produzione di energia e dell'industria; ii) cicli energetici con funzione di *back-up* per la stabilizzazione della rete, integrati con le FER non programmabili, basati su turbogas in ciclo aperto, operante con comburente ricco di CO₂ (tecnologia *Exhaust Gas Recirculation*), puntando in prospettiva di medio termine a cicli a CO₂ supercritica (alta efficienza e flessibilità) con efficace cattura della CO₂ anche nel caso di gas naturale; iii) *Power to Gas*: sviluppo di sistemi di elettrolisi innovativi più efficienti (alta temperatura e/o alta pressione) finalizzati allo stoccaggio dell'eccesso di produzione da FER e all'integrazione delle reti elettrica e gas; iv) studio e sviluppo di celle a combustibile ad ossidi solidi reversibili; v) produzione di combustibili e *chemicals* da CO₂ e idrogeno da sovra-produzione energetica da FER, mediante elettrolisi. Parallelamente sono sviluppati strumenti numerici e sistemi diagnostici per la progettazione e il monitoraggio avanzati dei processi sopra citati.

Particolare attenzione è rivolta allo sviluppo di tecnologie avanzate di scambio termico, con riferimento al tradizionale settore energetico, a quello emergente delle pompe di calore innovative e per il controllo termico di componenti nell'industria elettronica e aero-spaziale.

Per la mobilità sostenibile l'orizzonte è quello della mobilità elettrica, nelle diverse forme applicative, sia per *powertrain* che per modalità di trasporto, senza tralasciare le possibili applicazioni di motorizzazioni alternative basate su combustibili alternativi a quelli fossili.

Nel settore dell'accumulo elettrico, si punta da un lato al miglioramento di batterie agli ioni di litio, introducendo materiali innovativi (ad esempio anodi ad elevata capacità), passando nello studio dalla scala "laboratorio" a quella del "dimostrativo preindustriale" e includendo la valutazione dell'invecchiamento e della sicurezza, dall'altro a tecnologie "post-lithium" basate su batterie allo zolfo, al litio metallico, al litio metallico con elettrolita polimerico, batterie sodio-ione e litio-aria. Sono infine sviluppati ed ingegnerizzati componenti, processi produttivi e dimostrativi per favorire la diffusione e la penetrazione commerciale delle celle a combustibile. Si sosterrà l'introduzione del biometano e dell'idrogeno come combustibili per il trasporto, favorendo la realizzazione di infrastrutture per il rifornimento, in conformità alla direttiva europea 2014/94/UE sui combustibili alternativi.

Per quanto riguarda l'ICT, l'acquisizione di un nuovo progetto da EUROfusion consentirà il raddoppio del sistema di supercalcolo CRESCO6, che sarà operativo nel corso del 2019. Proseguiranno le attività di sviluppo dell'infrastruttura di interconnettività verso un'infrastruttura a 10-40 Gb/s. Sul versante applicativo saranno potenziate le attività di sviluppo di soluzioni per l'elaborazione di grandi moli di dati e per l'interoperabilità di basi di dati eterogenee, in vista di applicazioni per il settore energetico (*smart cities*) e della partecipazione a centri di eccellenza internazionali. Sul versante dei beni culturali si darà avvio alle attività previste per il Distretto Tecnologico del Lazio. S'intende, inoltre, potenziare il processo di applicazione del Codice dell'Amministrazione Digitale, visto come naturale evoluzione di quanto attualmente in uso nell'Agenzia, ed indispensabile all'ammodernamento dei servizi informatici ENEA e alla loro integrazione con servizi gestiti da altri soggetti.

Le priorità delle attività del Dipartimento tengono conto della Strategia Energetica Nazionale (SEN), dell'Accordo di programma con il MiSE per la Ricerca di Sistema Elettrico e delle *vision* del SET Plan, dell'EERA (*European Energy Research Alliance*), del BIC (*Bio-based Industries Consortium*), della SERIT (*Security Research in Italy*) e del programma Horizon 2020.

Tra le principali attività si citano la Ricerca di Sistema Elettrico e numerose collaborazioni con l'Unione Europea e paesi extraeuropei, attivate partecipando a studi e progetti di ricerca ed innovazione tecnologica e fornendo supporto tecnico-scientifico. Sono attive collaborazioni anche con grandi aziende e industrie tra cui Ansaldo, Archimede Solar Energy, Enel, Toshiba (per lo sviluppo di un sistema di conversione e trasmissione di energia elettrica ad alta tensione in corrente continua), Eni (la collaborazione è prevista, oltre che nell'ambito del Cluster Tecnologico Nazionale Energia anche nell'ambito di un Memorandum of Understanding siglato di recente) e IBM.

DTE fornisce supporto alle Amministrazioni sia centrali che periferiche dello Stato ed è impegnato in Convenzioni che hanno per oggetto principale il rapporto energia-tecnologia, anche con lo sviluppo di modelli.

Il Dipartimento presiede e coordina il Cluster Tecnologico Nazionale Energia (CTN Energia), associazione riconosciuta a livello nazionale di soggetti pubblici e privati di alta qualificazione che opera sul territorio nazionale in settori quali la ricerca industriale, la formazione e il trasferimento tecnologico nell'ambito dell'Area di Specializzazione Energia.

Il Dipartimento partecipa all'iniziativa *Mission Innovation* supportando il MiSE nella partecipazione internazionale sui temi delle *smart grids*, dei biocarburanti, della CCS e dell'*emission free heating & cooling*.

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

Il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT) svolge attività di ricerca e sviluppo, implementazione, validazione di strumenti, metodologie e tecnologie innovative, modellistica, sistemi esperti nel quadro generale della transizione verso modelli di produzione e consumo più sostenibili. Opera in particolare nei settori dell'uso efficiente delle risorse e della chiusura dei cicli nei processi produttivi e sul territorio, dei nuovi materiali, dello studio dell'atmosfera e dell'oceano a diverse scale spazio temporali, dell'ingegneria sismica e del rischio idrogeologico, della salvaguardia e sicurezza della popolazione e dei territori, per la conservazione e valorizzazione del capitale naturale e del patrimonio artistico, del sistema agro-industriale per la valorizzazione e la competitività delle produzioni alimentari in termini di qualità, sicurezza e

sostenibilità, dei meccanismi e degli effetti degli agenti chimici e fisici in relazione alla protezione della salute.

L'offerta del Dipartimento si rivolge alla Pubblica Amministrazione centrale, regionale e locale, al settore delle imprese e ai cittadini. Il Dipartimento, grazie alle competenze multidisciplinari presenti e alla capacità di integrazione e messa a sistema delle stesse, opera con un approccio di tipo sia "verticale", sulle tematiche proprie delle Divisioni, sia "orizzontale" su diverse tematiche trasversali per rispondere in modo sinergico alla domanda proveniente dal Sistema Paese.

La strategia del triennio, in linea con quanto già definito a partire dal 2015, intende sostenere e promuovere la transizione dei sistemi di produzione e consumo di mezzi e servizi verso modelli più sostenibili, la protezione e valorizzazione del capitale naturale e le azioni di contrasto agli impatti dei cambiamenti climatici, ai fini di un miglioramento della sostenibilità e competitività dei sistemi produttivi e della qualità della vita dei cittadini, operando nell'ambito delle strategie nazionali, europee ed internazionali.

A tal fine, e in coerenza con la missione dell'Agenzia, le strategie di breve e medio termine sono incardinate su due pilastri fondamentali.

Il primo pilastro è rappresentato dalle Aree Strategiche di ricerca dell'Agenzia; in questo ambito le attività del Dipartimento si articolano in azioni finalizzate a:

- la ricerca applicata nei settori in cui il Paese ha la maggiore vocazione tecnologica, per accrescerne la competitività;
- la conduzione di grandi programmi di ricerca a contenuto tecnologico, strumentale e/o logistico, con l'obiettivo di rafforzare la posizione dell'Italia in ambito internazionale;
- il supporto ad alto contenuto tecnologico alla PA, per sostenere le azioni del Paese nel conseguimento degli obiettivi derivanti dagli impegni internazionali.

Il secondo pilastro è incentrato sulle Aree della così detta "Terza Missione", rappresentato dalla domanda proveniente dal Sistema Paese nei settori di competenza del Dipartimento:

- la protezione, promozione, valorizzazione e trasferimento dei risultati della ricerca al sistema produttivo, sociale e culturale, per massimizzarne l'impatto;
- la fornitura di servizi tecnici avanzati e di consulenza alle imprese e alla PA, per valorizzare le capacità dell'Agenzia e incrementarne le entrate finanziarie.

Il Dipartimento, nell'ambito e in coerenza con le Aree Strategiche citate, ha individuato i seguenti obiettivi strategici:

1. Favorire l'attuazione di pratiche e di politiche per la chiusura dei cicli nei sistemi produttivi e territoriali e per la transizione verso l'economia circolare.
2. Sviluppare ricerche sui Materiali sostenibili. Il Dipartimento è promotore di importanti iniziative europee come la Comunità della Conoscenza e dell'Innovazione sulle materie prime.
3. Contribuire ad assicurare le migliori pratiche per la sicurezza, la protezione e la valorizzazione dei territori e del capitale naturale e culturale.
4. Favorire l'attuazione di politiche di contrasto ai cambiamenti climatici.
5. Realizzare strumenti di valutazione dell'impatto degli scenari energetici sul sistema climatico e sulla qualità dell'aria.
6. Favorire la sostenibilità e la competitività dei sistemi biotecnologici ed agroindustriali.

7. Sviluppare tecnologie per la tutela della salute.

La strategia del Dipartimento si basa quindi sul rafforzamento delle attività di ricerca e sviluppo condotte dalle sei Divisioni sui loro temi propri e, parallelamente, sulla messa a sistema delle competenze e infrastrutture di tutte le Divisioni su temi trasversali, per rispondere in modo sinergico alla domanda proveniente dal Sistema Paese; azioni alle quali si affianca il continuo processo di ottimizzazione dell'efficienza operativa delle risorse umane e strumentali del Dipartimento, accrescendone la competitività nel suo complesso.

Per quanto attiene il ruolo e le attività del Dipartimento nei confronti della Pubblica Amministrazione, si intende ulteriormente rafforzare i rapporti con il Ministero dell'Ambiente e con il Ministero dello Sviluppo economico, mentre a livello regionale e locale continuerà l'impegno nel fornire servizi avanzati e supporto tecnico scientifico alle Amministrazioni pubbliche, supportandole anche nella individuazione di possibili finanziamenti nazionali e comunitari.

Questa azione di affiancamento alla PA locale è in parte facilitata dall'avvio, nel 2018, del Progetto ES.PA. (Energia e sostenibilità per la PA), affidato all'ENEA dall'Agenzia per la Coesione Territoriale, che ha l'obiettivo di rafforzare in modo permanente le competenze tecniche delle Amministrazioni Regionali e degli Enti Locali in materia di energia e sostenibilità, con azioni funzionali al presidio e alla maggiore efficienza dei processi decisionali per i programmi di investimento pubblico; il progetto vede nel triennio 2019-2021 svolgersi e concludersi tutte le attività previste.

Tra le iniziative più significative che prenderanno avvio nel 2019, e proseguiranno anche oltre il triennio, si cita l'avvio delle azioni legate alla partecipazione di ENEA al Gruppo di Coordinamento dell'*European Circular Economy Stakeholder Platform* (ECESP) della quale ENEA è in ambito nazionale l'unico rappresentante.

Analogamente saranno avviate operativamente le attività della Piattaforma Italiana ICESP (*Italian Circular Economy Stakeholder Platform*), promossa e coordinata da ENEA con l'obiettivo di creare un punto di convergenza nazionale sulle iniziative, le esperienze, le criticità, le prospettive che il sistema Italia vuole e può rappresentare in Europa in tema di economia circolare.

Di grande rilevanza, anche in riferimento ai rapporti con il settore privato, sarà l'avvio, nel 2019, della realizzazione in Casaccia della "*Infrastruttura Aperta sui Materiali Avanzati*" (MAIA) per il supporto alla domanda di manufatti industriali prodotti con la tecnologia di stampa 3D; il 2019 vedrà anche l'apertura del laboratorio dedicato ai "*Materiali e processi industriali sostenibili 4.0*" nel Parco Scientifico Tecnologico Kilometro Rosso (Bergamo).

Nel 2019 prenderà l'avvio la realizzazione del "*Infrastructure for promoting Metrology in Food and Nutrition*" (METROFOOD-RI), prima infrastruttura di ricerca ESFRI a coordinamento italiano nel dominio Health & Food. Si tratta di una infrastruttura di ricerca sul sistema agroalimentare che punta al miglioramento della produzione e all'espansione dei mercati, promuovendo l'innovazione di prodotto e di processo e favorendo la competitività e la sostenibilità della filiera agroalimentare.

Proseguirà l'impegno nelle Piattaforme tecnologiche, nei Cluster del MIUR, cui si è aggiunta nel 2018 la partecipazione al *Cluster Blue Italian Growth* con un impegno del Dipartimento anche negli organi direttivi e tecnici, nei Distretti tecnologici nazionali e comunitari, nella *Knowledge Innovation Community* (KIC) sulle Materie Prime (KIC *Raw Materials*) e sui cambiamenti climatici (*Climate KIC*) dell'Istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT), nella cooperazione internazionale e il trasferimento tecnologico ai PVS, nel supporto alla PA nazionale e locale, nei processi e tavoli decisionali afferenti alle politiche per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Inoltre il Dipartimento parteciperà, attraverso progetti finanziati dal recente bando PON, alla implementazione di numerose aree della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente: Fabbrica Intelligente, Made in Italy, Blue Growth, Mobilità, Aerospazio, Agrifood, Chimica verde.

Nel quadro dello sviluppo economico sostenibile, come componente ampia e trasversale del quadro strategico dell'ENEA, l'Agenzia continuerà nei suoi laboratori l'attività di messa a punto di una molteplicità di applicazioni delle tecnologie già sviluppate al suo interno e che rispondono a un'importante domanda da parte di alcuni settori economici e sociali, quali, ad esempio, l'agroindustria, la fruibilità e la conservazione del patrimonio artistico, la verifica dello stato di salute delle infrastrutture nazionali (come ad esempio edifici artistici, beni monumentali, caserme, impianti industriali, ospedali, scuole, ponti, viadotti), la diagnosi e la cura medica con l'utilizzo di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Inoltre, infrastrutture di prove e qualificazione di componenti, industriali, per l'edilizia sostenibile e per il manifatturiero avanzato, e piattaforme per il recupero e riciclo di materie prime seconde da prodotti complessi a fine vita, continueranno ad essere messe al servizio del sistema delle imprese in diversi Centri di ricerca.

Nel campo della "security" continueranno le attività di identificazione di nuovi bioindicatori di esposizione umana, utili alla gestione delle emergenze.

Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

Il Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare (FSN) opera nei settori della Fusione nucleare, delle Applicazioni Nucleari, della Sicurezza nucleare e delle Applicazioni delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti e, inoltre, ai sensi della Legge 273/1991, garantisce al Paese il ruolo di Istituto Metrologico Primario nel settore delle radiazioni ionizzanti, mantenendo e sviluppando, secondo gli standard raccomandati a livello internazionale, gli apparati di misura campione.

Una caratteristica importante delle attività del Dipartimento è la loro portata internazionale. Per questo, tra gli stakeholder figurano, accanto a istituzioni pubbliche e private nazionali, anche molte istituzioni internazionali. I principali interlocutori di FSN sono: i Ministeri dello Sviluppo Economico, dell'Università e Ricerca e degli Affari Esteri, Enti locali, Istituto Superiore di Sanità, Euratom, AIEA, OCSE-NEA, NATO, Fusion for Energy, ITER Organization, oltre a importanti gruppi industriali pubblici e privati. Molteplici e proficue sono le collaborazioni con i laboratori di tutta Europa e di diversi Paesi nel resto del mondo, tra cui i principali sono Cina, Giappone, Corea e Stati Uniti.

Le strategie per il prossimo triennio sono orientate secondo le seguenti direttrici:

- realizzazione di infrastrutture di ricerca;
- fusione nucleare;
- applicazioni nucleari;
- sicurezza nucleare;
- applicazioni di radiazioni ionizzanti e non.

In tutti questi settori, il Dipartimento è impegnato in un'attività di trasferimento tecnologico verso l'industria e, in collaborazione con le università, di formazione e training. Il Dipartimento gestisce il servizio integrato per la raccolta dei rifiuti radioattivi non elettronucleari, affidato per legge ad

ENEA, e coadiuva il MiSE e il MAECI rispettivamente per la gestione del protocollo di non-proliferazione e le attività di sicurezza e salvaguardia in ambito IAEA.

Il Dipartimento agisce anche come Liaison Office industriale per la realizzazione di ITER.

Realizzazione di infrastrutture di ricerca

Proseguirà nel triennio la realizzazione della facility DTT e dei progetti TECHEA e Molibdeno. In particolare:

- 1.** La Divertor Tokamak Test facility (DTT) nasce con l'obiettivo di dare un contributo fondamentale alla soluzione di uno dei problemi aperti più critici in vista della realizzazione del reattore a fusione: i carichi termici alle pareti. DTT è una infrastruttura inserita nella roadmap europea sulla fusione e sarà uno dei centri nevralgici degli sviluppi destinati alla dimostrazione della fattibilità dell'energia da fusione. Consiste sostanzialmente in un esperimento che integra ricerche di fisica e tecnologia, che accompagnerà ITER durante la sua fase operativa, e contribuirà in modo determinante alla progettazione e costruzione del reattore dimostrativo DEMO. Tra i vari obiettivi vi sono i test di materiali avanzati e le soluzioni innovative per lo smaltimento del carico termico sui componenti affacciati al plasma. Questo esperimento permetterà inoltre alla comunità scientifica italiana di continuare a mantenere un ruolo di leader nel campo della fusione, così come al sistema industriale di confermare il livello di competitività dimostrato nella costruzione di ITER.
- 2.** Il Progetto Molibdeno nasce con l'obiettivo di dare una concreta risposta al calo di produzione a livello mondiale di ^{99m}Tc , radiofarmaco fondamentale nella diagnostica medica-nucleare (in Italia rappresenta il 95% dei radiofarmaci impiegati in tale campo). In tale contesto sono realizzabili due soluzioni: la produzione del ^{99}Mo mediante il reattore TRIGA RC-1, operativo presso il Centro della Casaccia e la realizzazione di un nuovo impianto sperimentale, denominato "Sorgentina" che potrà essere localizzato presso il Centro ENEA del Brasimone.
 - 2a) Per il reattore TRIGA-RC1, è stato effettuato uno studio di fattibilità per valutare l'entità degli interventi necessari per l'accredito all'AIFA (Agenzia Italiana del Farmaco) di un Laboratorio per la produzione di radiofarmaci da immettere sul mercato.
 - 2b) Per "Sorgentina", il progetto si sostanzia nell'utilizzo di neutroni da fusione per produrre il ^{99}Mo irraggiando Molibdeno-100 che si trova in natura. Il metodo è già stato studiato e testato in ENEA presso la sorgente di neutroni a 14 MeV chiamata "Generatore di Neutroni di Frascati" (FNG), e i risultati sperimentali ottenuti nei test, corroborati da calcoli Monte Carlo, hanno dato la possibilità di prevedere una intensa produzione di ^{99}Mo . Presso il Centro del Brasimone si realizzerà un impianto SORGENTINA-RF, in collaborazione con IBA Molecular e la Regione Emilia Romagna.
- 3.** Il progetto TECHEA (Technologies for Health) prevede la realizzazione di una infrastruttura dedicata, attrezzata con la strumentazione necessaria sia alla validazione dei prototipi e che al conseguimento delle certificazioni necessarie alla successiva commercializzazione. L'infrastruttura che si prevede di realizzare è di particolare importanza per l'innovazione tecnologica nel settore di applicazioni bio-medicali. L'infrastruttura da realizzare a Frascati resterà a disposizione per ulteriori attività di sviluppo di strumentazione HiTEC per applicazioni nel settore bio-medicali in collaborazione con gli end user industriali interessati. Il progetto si suddivide in tre workpackage, aventi l'obiettivo di: sviluppare due prototipi compatti per analisi speditive della qualità di prodotti alimentari utilizzabili, sia sulla linea di produzione che durante le fasi di trasporto, distribuzione e vendita; sviluppare un sistema per radioterapia basato su

acceleratore lineare compatto di elettroni da 3 MeV, con generazione di raggi X secondari, per un efficace irraggiamento dei tumori al seno; sviluppare sistemi di dosimetria clinica e sensori indossabili per il controllo di irraggiamenti e dei pazienti durante gli stessi e le diagnostiche associate.

Fusione Nucleare

La fusione nucleare è riconosciuta essere – a livello mondiale – una delle opzioni più attrattive per realizzare una fonte di energia sostenibile in quanto sicura, a zero emissioni e scorie, e praticamente inesauribile. Le opportunità in questo settore derivano da programmi, già in essere, che hanno un orizzonte di alcuni decenni. I principali sono la realizzazione e la sperimentazione di ITER e il programma fusione europeo gestito da EUROfusion, il Consorzio Europeo di cui ENEA è parte, e dalla realizzazione della nuova infrastruttura di ricerca DTT.

Tra le linee strategiche di ricerca si evidenziano:

- l'identificazione e la promozione di programmi di ricerca sulla fisica dei plasmi e la sperimentazione di apparati per lo studio di configurazioni di plasma alternative alle attuali configurazioni magnetiche; lo studio di reazioni aneutroniche e di accelerazione al plasma mediante configurazioni rilevanti per la fusione inerziale;
- lo sviluppo di tecnologie per il mantello fertile, i materiali e le diagnostiche;
- le attività sui workpackage di EUROfusion nell'ambito delle attività concernenti DEMO e le attività di progettazione della *Radial Neutron Camera* (RNC) e *Radial Gamma Ray Spectrometer* (RGRS) di ITER il cui contratto è stato recentemente prorogato fino al 2024;
- il potenziamento della sorgente di neutroni FNG, e il rifacimento di alcune sue parti, in particolare il sistema di controllo, in modo da migliorare l'offerta dei servizi ai clienti esterni;
- la partecipazione alla realizzazione di ITER per il quale ha sviluppato tecnologie innovative come quelle relative alla superconduttività, i componenti per alti flussi termici e le diagnostiche neutroniche;
- le collaborazioni internazionali.

Applicazioni nucleari

Le applicazioni nucleari includono le attività di R&S per i reattori innovativi, i dati nucleari, la security e la produzione di radioisotopi.

- *R&S reattori innovativi.* L'impegno in questo settore è orientato a rendere la nostra industria competitiva nella "supply chain" dei futuri reattori che verranno realizzati, senza la pretesa di riaprire il dibattito dell'uso dell'energia nucleare da fissione in Italia. La nostra industria rimane, infatti, molto interessata a questo mercato e potrà essere competitiva grazie alle nostre tecnologie. I reattori innovativi includono quelli di IV generazione e gli Small-Medium-Reactor (SMR).
- *Dati Nucleari.* I data base sui dati nucleari sono di fondamentale importanza per gli studi delle caratteristiche dei materiali sottoposti a irraggiamento neutronico e gamma. I campi di applicazione sono la fusione, la fissione per quanto riguarda la sicurezza degli impianti e il decommissioning. Queste attività sono essenziali anche per supportare i Ministeri nella gestione dei protocolli internazionali.
- *Produzione di radioisotopi.* La produzione di radioisotopi essenziali per applicazioni diagnostiche - come il Tecnezio-99 - subirà nei prossimi anni un calo dovuto allo smantellamento dei reattori

attualmente utilizzati per la produzione, divenuti ormai obsoleti. L'alto costo di realizzazione di nuovi reattori sta alimentando un interesse sempre crescente verso processi alternativi, in particolare i due che si basano sull'irraggiamento neutronico del molibdeno. Con il Tecnezio-99 sono effettuate circa 30 milioni di SPECT (*Single Photon Emission Computed Tomography*) all'anno per un valore di mercato di circa 8 miliardi di dollari.

Sicurezza nucleare

La sicurezza nucleare è un tema su cui si concentrano gli sforzi a livello mondiale con l'obiettivo di migliorare il coordinamento tra tutti i Paesi per condividere i sistemi di protezione e di governance in modo da minimizzare i fattori di rischio. Anche se l'Italia non è tra i Paesi che utilizzano l'energia nucleare, i contributi che abbiamo dato sono apprezzati e riconosciuti, come attestano le numerosissime collaborazioni internazionali nel settore (IAEA, OCSE, IRSN ecc.). Il contributo del Dipartimento è essenziale anche per fornire al sistema Italia gli strumenti per effettuare tutte le analisi sulle possibili conseguenze in caso di incidente. In questo contesto si inseriscono anche le attività a supporto del MiSE per il Trattato di non proliferazione.

Applicazione di radiazioni ionizzanti e non

Il Dipartimento ha una lunga attività di sviluppo di tecnologie basate sulle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Tra le applicazioni più richieste vi sono quelle relative alla security, all'antifrode, alla conservazione dei beni culturali e al monitoraggio ambientale. Su queste tre linee proseguirà la strategia nel prossimo triennio.

La protezione della salute, dell'ambiente e dell'uomo è un tema che richiede un'attenzione sempre maggiore e tecnologie che permettano di individuare situazioni di pericolo con prontezza e a bassi costi. Antiterrorismo e frodi alimentari sono i settori nei quali il Dipartimento ha sviluppato tecnologie innovative e opera col sistema industriale per la realizzazione di sistemi a basso costo. In questo settore spesso si sono avute sinergie con gli altri Dipartimenti, quali la partecipazione all'infrastruttura di ricerca europea METROFOOD.

Le tecnologie laser hanno una grande flessibilità di applicazioni. Diverse sono le applicazioni basate sull'utilizzo dei laser e delle varie tecniche spettroscopiche. Tra quelle potenzialmente utilizzabili su larga scala vi sono sistemi di rilevazione della contraffazione nel campo alimentare, la conservazione dei beni culturali, il monitoraggio ambientale, la sintesi e caratterizzazione di nanomateriali per l'energia, lo sviluppo di sensori ottici e rivelatori di radiazione, la produzione di microdispositivi innovativi per applicazioni nella fotonica.

I sistemi antifrode hanno un mercato potenziale di larga scala: poter disporre di sistemi a basso costo, specie nel campo della grande distribuzione, porterebbe grandi vantaggi sulla qualità della vita e la salute del cittadino.

Le tecniche sviluppate per la conservazione dei beni culturali, già applicate su larga scala in molti progetti e presenti nell'infrastruttura di ricerca europea E-RHS, rappresentano per un paese come l'Italia, che ha un patrimonio culturale unico, ma anche grandi difficoltà nel garantirne il buono stato di conservazione, una risorsa importantissima. Il monitoraggio ambientale e strutturale, che utilizza sia le tecnologie laser che in fibra ottica, ha indubbi vantaggi di selettività degli inquinanti e permette di controllare ampi spazi in modo rapido ed efficace; la fibra inoltre è poco invasiva, compatta, affidabile e versatile.

Le tecnologie di generazione ed applicazione di radiazioni ionizzanti basate sull'uso di acceleratori lineari e compatti stanno altresì raggiungendo un notevole grado di maturità con la progettazione e realizzazione di prototipi in campo sanitario (per protonterapia e radioterapia con RX secondari

da acceleratori di elettroni) sempre più prossimi alla fase di commercializzazione, suscitando interesse industriale a livello italiano e internazionale.

I progetti di “interesse comune”

I progetti “orizzontali”, o “di interesse comune”, coinvolgono una pluralità di competenze presenti nell’ambito delle strutture dell’Agenzia, e consentono di valorizzare la sua capacità, per certi versi unica, di intervenire integrando un ampio ventaglio di tecnologie. Attraverso questi progetti è possibile intensificare e qualificare ulteriormente i rapporti di collaborazione con le Università e gli EPR, per costruire percorsi informativi e formativi congiunti sui temi dell’efficienza energetica, l’innovazione, la prevenzione e la sicurezza del Patrimonio culturale.

Un settore preminente è quello del Patrimonio Culturale, con attività volte alla conservazione, protezione e valorizzazione dei beni. In un ambito per il quale all’Italia è internazionalmente riconosciuto un ruolo di eccellenza, l’ENEA svolge le proprie attività attraverso Protocolli d’Intesa con la Pubblica Amministrazione, gli Enti territoriali, le Istituzioni Culturali, le Università e gli Enti di Ricerca.

Le attività previste per un ulteriore anno nel Protocollo d’Intesa tra l’ENEA e il Ministero per i beni e le attività culturali (MiBAC) sono volte alla predisposizione e realizzazione di progetti d’interesse nazionale sulle seguenti tematiche:

- comportamento energetico degli edifici museali e di quelli di pregio;
- inserimento di fonti rinnovabili in modo non invasivo per l’edificio/sito;
- prevenzione e protezione da rischi naturali e antropici;
- alta formazione, aggiornamento professionale ed educazione sui temi del Protocollo;
- ICT applicate alla diagnostica, sicurezza e virtualizzazione del Patrimonio Culturale;
- partecipazione ai Nodi Italiani delle Infrastrutture di Ricerca europee DARIAH ed E-RIHS;
- miglioramento del comportamento dei dipendenti e degli utenti;
- promozione della collaborazione nazionale e internazionale.

Tra le attività in essere con il MiBACT vanno inoltre evidenziate:

- la campagna “Patrimonio Culturale in classe A”, nella quale rientra di fatto l’intervento ENEA presso la sede dell’Istituto Centrale per la Grafica;
- la campagna “Siti Unesco in classe A” che declina i termini di efficienza energetica nel patrimonio culturale in un contesto di eccellenza internazionale.

In linea con la *vision* di “fare sviluppo nel territorio”, ENEA e il Comune di Matera portano avanti sinergicamente le attività nell’ambito del Patto d’Azione per *Matera Smart City*, che dà priorità alle esigenze organizzative dell’evento “*Matera Capitale Europea della Cultura*” previsto per il 2019 e il modello #Matera in Classe A, inserito nella Campagna nazionale “Italia in Classe A”, promossa dal MiSE e attuata da ENEA per la rigenerazione urbana e la riqualificazione energetico-ambientale in chiave sostenibile. Il Patto d’Azione si propone di realizzare un vero e proprio distretto energetico innovativo in cui le tecnologie del fotovoltaico, solare termico, accumulo elettrico, solar cooling e biomasse, saranno integrate in rete per soddisfare il fabbisogno elettrico e termico di Matera. Il tutto gestito e ottimizzato da una piattaforma “smart” di ultima generazione. Gli interventi ENEA

nel territorio del Comune di Matera si concentreranno su: sistemi di Smart Lighting, reti di compostaggio, attività di recupero energetico-ambientale di edifici storici e soluzioni innovative per il turismo e per la mobilità.

La costituzione di network di cooperazione attivi sul territorio è una delle priorità individuate per rilanciare il sistema Paese e, in quest'ottica, ENEA e l'Associazione Nazionale dei Comuni delle Isole Minori (ANCIM), nell'ambito del Protocollo d'Intesa finalizzato alla progettazione e realizzazione di interventi per lo sviluppo e la valorizzazione dei trentasei Comuni delle Isole Minori, operano sinergicamente per realizzare un Piano di Azione integrato con il Documento Unico di Programmazione Isole del Mediterraneo (DUPIM) e i Progetti Integrati di Sviluppo Territoriale (PIST). Parte integrante del Piano di Azione è la formazione e informazione degli operatori locali, dei funzionari delle Amministrazioni comunali, della cittadinanza e dei turisti; elementi che mirano a favorire lo sviluppo di un turismo sostenibile, responsabile e destagionalizzato, lo sviluppo del tessuto produttivo locale e l'occupazione nei Comuni delle Isole Minori.

Vanno infine citate le iniziative progettuali che sono portate avanti attraverso Protocolli di Intesa stipulati da ENEA con le Diocesi, quale ad esempio quella di Frascati, che sono depositarie di beni ecclesiastici, sia immobili sia mobili, di grande pregio dal punto di vista artistico e devozionale, e di grande impatto socio-culturale sulle comunità del territorio di riferimento.

Le altre attività programmatiche

Istituto di Radioprotezione

L'Istituto di Radioprotezione (IRP) svolge attività di ricerca applicata nel campo della protezione dalle radiazioni ionizzanti e assicura alle attività di ricerca dell'ENEA la sorveglianza di radioprotezione *ex lege*, garantendo il supporto per il conseguimento degli obiettivi dell'Agenzia derivanti da impegni nazionali ed internazionali.

Nel triennio 2019-2021, l'Istituto proseguirà nel supporto per l'Agenzia e per il Sistema Paese mantenendo, aggiornando e sviluppando le proprie competenze specialistiche, al fine di garantire la qualità dei servizi interni e di sviluppare e aggiornare i metodi e le tecniche di radioprotezione impiegati.

Nell'ambito dell'attività rivolta all'interno dell'Agenzia ai sensi di legge, ai fini della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro per gli aspetti di radioprotezione, IRP garantirà il coordinamento delle attività di radioprotezione, armonizzando le procedure e le valutazioni applicate alle varie realtà sperimentali, dagli impianti nucleari di ricerca per la fissione nucleare, a quelli innovativi per la fusione nucleare e ai grandi acceleratori per applicazioni tecnologiche anche nel campo sanitario, così come per i vari laboratori di ricerca con finalità differenziate, dalla sostenibilità delle attività produttive, alla radiobiologia e protezione della salute. Per tutte le attività dell'Agenzia, in 9 Centri di ricerca, IRP assicurerà sopralluoghi periodici di verifica dei sistemi protettivi messi in atto, oltre che la redazione di relazioni di radioprotezione a supporto e per il conseguimento delle autorizzazioni di legge per ciascuna delle attività in corso.

Nel triennio, come di consueto, l'Istituto sottoporrà a verifiche della prestazione tecnica e a test di inter-confronto, nazionali ed internazionali (e.g. PROCORAD, IAEA-ALMERA, EURADOS, PHE), le attività sperimentali alla base della fornitura dei servizi dell'Agenzia.

Proseguirà l'aggiornamento e il potenziamento della dotazione strumentale nei vari Laboratori dell'Istituto nei 5 Centri ENEA in cui si svolgono le attività di ricerca e misura, con particolare attenzione rivolta ai sistemi informatici di gestione di misura e archiviazione dei dati e sistemi automatici *ad hoc*, sia delle strumentazioni impiegate che dei sistemi di archiviazione, al fine di rendere i sistemi di misura più affidabili, tracciabili e dotati di sistemi di interrogazioni statistiche avanzate.

Le attività di ricerca saranno rivolte prevalentemente allo sviluppo e ottimizzazione delle tecniche analitiche, delle valutazioni dosimetriche e di radioprotezione anche attraverso l'applicazione di simulazioni numeriche e modelli per la valutazione dell'impatto del rilascio radioattivo nell'ambiente. IRP intende potenziare la partecipazione a progetti di ricerca finanziati dalla CE, che attualmente contribuiscono alle entrate in modo limitato e discontinuo nel tempo. D'altra parte, è necessario prioritariamente far fronte alle esigenze interne all'Agenzia e, in secondo luogo, alle attività di fornitura di servizi tecnici avanzati, le cui entrate costituiscono attualmente la principale fonte di finanziamento.

Al fine di rafforzare il ruolo di ENEA come riferimento nazionale e di supporto e consulenza ad alto contenuto tecnologico e tecnico-scientifico per le PP.AA. e le imprese, anche in vista del recepimento nel prossimo futuro (era atteso nel 2018) della *Direttiva 2013/59/EURATOM*, che rinnoverà l'impostazione della normativa nazionale di radioprotezione adeguandola alle più recenti raccomandazioni internazionali, particolare riguardo sarà rivolto alle seguenti principali tematiche:

- affidabilità delle misure di radiazioni ionizzanti e dosimetriche;
- monitoraggio per la radioattività naturale anche negli ambienti di vita;
- caratterizzazione radiologica di ambienti di lavoro e siti ambientali;
- monitoraggio di lavoratori e popolazione, in caso di rilasci radioattivi e/o emergenze nucleari.

Si conferma, infine, l'obiettivo di mantenere, e possibilmente potenziare, in numerosità e tipologia, la fornitura di servizi tecnici avanzati per il monitoraggio radiologico e relative problematiche ai fini del monitoraggio individuale dei lavoratori addetti, degli ambienti di lavoro e dell'ambiente circostante i nuovi impianti e quelli in via di smantellamento. D'altra parte, i servizi forniti in quest'ambito costituiscono in larga parte servizi unici a livello nazionale e sono rivolti a circa 250 utenti tra Imprese (es. Nucleco, SOGIN, Eni e PMI), PP.AA. quali Aziende Ospedaliere, Istituti di ricerca (es. INFN, CNR, ISPRA) e cittadini privati.

Unità Tecnica Antartide

Sin dal 1985, anno in cui la Legge 284/85 ha istituito il Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), ENEA ha il compito di attuare le Spedizioni italiane in Antartide.

Il Decreto Interministeriale MIUR-MISE del 30 settembre 2010, che definisce l'attuale *governance* del PNRA, ribadisce tale compito, assegnando all'ENEA una missione molto specifica e definita: attuare, quanto alle azioni tecniche, logistiche e organizzative, le Spedizioni del PNRA a valere sulle risorse finanziarie messe annualmente a disposizione a tale scopo dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

Le principali scelte strategiche dell'Unità Tecnica Antartide (UTA) per il triennio 2019-2021 riguardano principalmente: lo sviluppo infrastrutturale delle Stazioni antartiche, l'evoluzione del sistema dei trasporti, l'adeguamento dei mezzi di supporto ai programmi di ricerca.

Per consentire le attività di ricerca, l'ENEA garantirà il funzionamento e lo sviluppo delle due strutture permanenti italiane in Antartide: la Stazione costiera "Mario Zucchelli" (MZS), localizzata a Baia Terra Nova, affacciata sul Mare di Ross, nella regione antartica prospiciente la Nuova Zelanda, e la Stazione Concordia, cogestita da Italia e Francia nell'ambito di un accordo intergovernativo, sita sull'altura denominata Dome C sulla calotta glaciale antartica a 3.230 m slm. La Stazione "Mario Zucchelli" realizzata all'avvio del PNRA nel 1985, viene aperta durante l'estate australe, generalmente tra la metà di ottobre e la metà di febbraio, ospita fino a 90 partecipanti alle Spedizioni antartiche e funge anche da riferimento logistico per le operazioni dirette alla Stazione Concordia. Da tre stagioni antartiche a questa parte è stato avviato un programma di ammodernamento degli interni e soprattutto di riqualificazione energetica della Stazione: l'obiettivo di medio termine consiste nel completamento degli interventi programmati. La Stazione Concordia è stata completata nel 2005 nell'ambito di un accordo intergovernativo italo-francese e viene gestita congiuntamente (unico virtuoso esempio tra le basi antartiche) dal PNRA e dall'Istituto polare francese IPEV. La Stazione rimane aperta tutto l'anno, per ospitare fino a 80 persone durante l'estate australe.

La strategia di medio periodo, che implica necessariamente cooperazioni internazionali, fa perno sullo sviluppo della Stazione quale sede di grandi progetti di ricerca, a partire dalla nuova perforazione per la ricostruzione del paleoclima di oltre un milione di anni attraverso le carote di ghiaccio: il lungo percorso del progetto "*Beyond EPICA: Oldest Ice*" (BE-OI), finanziato dalla Commissione Europea, è stato avviato nell'ottobre 2016. Nel 2019 è atteso il finanziamento comunitario per la seconda fase del progetto, quella di esecuzione della perforazione profonda.

L'evoluzione del sistema dei trasporti antartici è centrale nelle strategie del PNRA. L'attuale servizio aereo intercontinentale, gestito da UTA, che collega MZS a Christchurch in Nuova Zelanda, è necessariamente ristretto al periodo iniziale della stagione (novembre), quando è disponibile la pista di atterraggio sul ghiaccio marino antistante la Stazione. Per superare tale criticità ed estendere il servizio all'intera estate australe, è stata progettata un'aviosuperficie su ghiaia, la cui realizzazione è stata approvata dal Cipe per un finanziamento a valere sul Fondo integrativo speciale per la ricerca (FISR). Entro la fine del triennio se ne prevede il completamento. Parallelamente, saranno sviluppate le strategie per un'ottimale articolazione del sistema dei trasporti antartici intercontinentali. Già nel 2018, per superare l'imprevisto problema della mancata disponibilità dell'aereo Hercules L100/30 che da sedici anni operava il collegamento, sono stati sperimentati diversi vettori, nonché la separazione tra voli passeggeri e voli cargo, oltre alla alternanza del gateway di partenza tra Christchurch e Hobart in Tasmania. Tutto ciò, insieme alla prevista costruzione di una nuova Stazione del programma antartico cinese nell'area di MZS (che si aggiunge alla presenza coreana), potrà condurre ad una più complessa ma più efficace organizzazione del servizio di trasporto aereo intercontinentale, presumibilmente condivisa con il programma cinese e quello coreano, ferma restando l'assoluta centralità italiana in ragione della vastissima esperienza finora accumulata nella gestione dei voli.

L'auspicato sviluppo del trasporto aereo per l'accesso del personale alle aree di ricerca in Antartide influenza anche la strategia a medio termine per l'ottimale utilizzo del trasporto navale, che resta comunque vitale quanto al rifornimento dei combustibili e dei materiali pesanti e ingombranti. Nello stesso tempo, la circostanza dell'entrata in vigore dal 1 gennaio 2017 del nuovo codice internazionale che regola la navigazione in acque polari e la contestuale dismissione della nave *Italica*, utilizzata dal PNRA per ben 22 Spedizioni, impone di individuare nuovi mezzi navali che siano adatti ad essere impiegati dal PNRA sia per le esigenze logistiche che per le

campagne scientifiche condotte nell'Oceano Meridionale. La soluzione di tali problematiche rappresenta un importantissimo obiettivo per il prossimo triennio.

Il fine ultimo dello sforzo logistico ed organizzativo sostenuto dall'ENEA rimane il supporto alla realizzazione delle ricerche in Antartide. Pertanto, uno degli obiettivi prioritari risiede nello sviluppo delle grandi attrezzature di campagna in dotazione alle Stazioni: sarà necessario un considerevole sforzo per la riqualificazione dei mezzi navali minori che consentono le attività di ricerca lungo la costa antistante MZS, inclusa nell'area marina protetta recentemente costituita nel Mare di Ross.

Le risorse finanziarie messe annualmente a disposizione per i Programmi Esecutivi Annuali del PNRA e il finanziamento che il MIUR ha concesso per la realizzazione dell'aviosuperficie, consentono di programmare nel prossimo triennio le attività sopra descritte; è inoltre atteso il finanziamento comunitario per la seconda fase del progetto "*Beyond EPICA: Oldest Ice Core*".

Direzione Committenza

La Direzione Committenza (COM) ha il ruolo di rappresentare l'Agenzia con un'unica interfaccia verso il potenziale mercato della domanda di ricerca e servizi ad alto contenuto tecnico-scientifico, per un'efficace interrelazione con i soggetti che sono le potenziali controparti contrattuali dell'Ente (Committenza) e per un ampliamento delle quote di mercato, fa a salva la particolare autonomia dell'Unità Tecnica Efficienza Energie ca.

Nel triennio 2019-2021 proseguirà l'impegno della Direzione sulle seguenti direttrici:

- sviluppo di una *Knowledge Exchange Strategy*, ovvero di una serie di iniziative tese a rafforzare il rapporto con l'industria, con l'intento di stimolare un aumento delle relazioni con il sistema produttivo, al fine di rendere maggiormente competitivo il sistema industriale e contribuire allo sviluppo economico del Paese, colmando il vuoto esistente tra i risultati della ricerca scientifica e l'applicazione industriale. Tale strategia sarà perseguita attraverso:
 - la messa on-line del portale KEP - *Knowledge Exchange Program*, anche se limitatamente a due o tre tematiche tecnologiche tra quelle individuate, e l'invito alle imprese, attraverso una campagna di comunicazione dedicata, ad aderire al Programma, dichiarando il proprio interesse verso una o più traiettorie tecnologiche: a ciascuna impresa verrà associato un knowledge exchange officer che avrà il compito prevalente di facilitare, in maniera proattiva, l'avvio di interazioni personalizzate con i ricercatori dell'Agenzia – attraverso l'organizzazione di seminari e workshop di approfondimento su temi specifici, visite presso i laboratori ENEA e presso le sedi aziendali - in modo da rispondere in maniera efficace agli interessi e alle necessità dell'azienda in termini di ricerca ed innovazione;
 - il proseguimento del programma per il *Proof of Concept* (PoC) con l'obiettivo di supportare attività di validazione e prototipazione di progetti iniziali per superare il problema della scarsità dei fondi e colmare il gap esistente tra i risultati maturati in laboratorio e la loro potenziale commercializzazione. Nel corso del 2019 verranno realizzati i progetti PoC approvati nel 2018 e verrà riproposto lo stesso percorso attuato nel 2018 per la selezione dei progetti.
 - la collaborazione con Fondi di Venture Capital per giungere alla stipula di contratti di investimento per la partecipazione dei Fondi in società da costituire al fine di valorizzare la proprietà intellettuale/industriale sui risultati dei progetti di ricerca ad alto contenuto tecnologico dell'Agenzia;

- mantenimento del ruolo ENEA nel contesto della rete EEN - *Enterprise Europe Network 2015 - 2021*, attraverso la partecipazione nel consorzio *BRIDGEEconomies* - con competenza territoriale in Campania, Basilicata, Puglia, Abruzzo, Molise, Calabria e Sicilia;
- supporto alle strutture tecniche dell'ENEA sia nella fase di ricerca di opportunità di finanziamento a valere su fondi gestiti dalle Regioni ed Enti Locali, con particolare riguardo alle Regioni che vedono la presenza dei più grandi Centri di Ricerca ENEA, sia nella fase di costituzione dei partenariati e di presentazione delle proposte progettuali;
- aggiornamento e informazione ai Dipartimenti in merito agli strumenti di finanziamento delle attività di RS&I - con particolare riferimento a programmi comunitari quali H2020, EUROfusion, Euratom, FP9 e programmi settoriali - accompagnati da un'attività di raccordo con la Rappresentanza Permanente presso l'UE e con le rappresentanze italiane, europee e di paesi terzi presenti a Bruxelles;
- gestione della Presidenza dell'Associazione MEDENER, in carico ad ENEA, e del progetto di cui MEDENER è titolare per la mitigazione nella regione Euro-Mediterranea grazie ad un rafforzamento dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili nel mix energetico complessivo;
- consolidamento della partecipazione a network europei di ricerca per il posizionamento strategico dell'ENEA in Europa; tra questi: l'*European Energy Network* - EnR, a presidenza ENEA, la Rete EERA e l'Associazione TAFTIE, raggruppante le Agenzie di Innovazione europee.

Unità Studi, Analisi e Valutazioni

L'Unità Studi, Analisi e Valutazioni (STAV) elabora studi, analisi e valutazioni sui temi dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile in collaborazione con i Dipartimenti e le Unità tecniche ENEA, nonché con Istituzioni nazionali e internazionali, altri Enti di Ricerca, Università, e settore industriale. I risultati degli studi condotti sono destinati alla pubblica amministrazione centrale e locale, ad aziende e associazioni per le quali l'Unità costituisce un riferimento terzo, ai ricercatori, e agli Organi di Vertice dell'Agenzia. L'Unità elabora in particolare:

- analisi e valutazioni sul sistema energetico nazionale e sulla sua transizione verso un sistema low-carbon;
- studi e valutazioni sulle tecnologie applicate e in via di sviluppo negli ambiti energetico e ambientale.

L'Unità si occupa, inoltre, della predisposizione dei documenti programmatici dell'Agenzia e delle relazioni di consuntivo, e di assicurare gli adempimenti connessi all'attuazione della disciplina sulla Performance, anche con l'obiettivo di delineare meglio e potenziare l'immagine dell'ENEA all'interno del panorama nazionale degli enti di ricerca.

L'Unità STAV, istituita il primo ottobre 2018, si pone come obiettivi di carattere generale per il triennio 2019-2021:

- l'ottimizzazione e la valorizzazione delle attività già in essere, ad es. quelle relative all'Analisi del sistema energetico;
- la focalizzazione e la pianificazione delle nuove attività, in primis quelle che riguardano l'Analisi e la valutazione delle tecnologie;

- la ricognizione di tutte le iniziative e collaborazioni in atto nell'ambito di Progetti, con l'obiettivo di individuarne la collocazione ottimale all'interno delle attività dell'Unità, di ottimizzare l'impiego delle risorse e di valorizzare la partecipazione di STAV;
- la valorizzazione delle risorse e competenze interne alla luce dei compiti assegnati all'Unità;
- Il rafforzamento delle collaborazioni interne (Dipartimenti e Unità programmatiche ENEA) ed esterne (Istituzioni nazionali e internazionali, altri Enti di Ricerca, Università e settore industriale).

Unità Relazioni e comunicazione

Nell'ambito di linee guida e strategie individuate dal Vertice e, in particolare, nel quadro dell'obiettivo strategico di trasferire e comunicare i risultati e le attività ENEA, l'Unità Relazioni e comunicazione (REL) propone e rende disponibili attività di comunicazione, informazione e formazione, di relazioni esterne e istituzionali anche internazionali, attivando gli opportuni canali di comunicazione/contatto e iniziative di raccordo con i soggetti di interesse dell'Agenzia.

Nell'ambito delle attività previste a livello internazionale nel periodo 2019-2021, in linea di continuità con il triennio precedente, REL si impegnerà a rafforzare la conoscenza e a migliorare il posizionamento dell'Agenzia nel più ampio contesto multilaterale. Le attività in quest'ambito saranno funzionali al perseguimento delle priorità politiche indicate a livello nazionale al fine di rafforzare e consolidare il ruolo dell'Italia nella comunità internazionale e delle organizzazioni internazionali: da un lato, supporto all'internazionalizzazione e, dell'altro, concentrazione delle risorse su attività riconosciute strategiche.

Coerentemente con le linee guida tracciate dalla neo-costituita *Cabina di regia per l'internazionalizzazione*, gli sforzi si concentreranno sulle seguenti aree geografiche: Nord America ed UE; Paesi cosiddetti dal "grande potenziale" e, in particolare, Cina e India (su cui, come noto, insisterà un "piano speciale"); Mediterraneo e Medio Oriente.

Nel prossimo triennio, REL si impegnerà altresì a portare avanti le attività nell'ambito della Cooperazione allo Sviluppo, che rappresenta per ENEA un settore di particolare rilievo, in coerenza con i propri valori fondanti e la propria *mission*. In questo campo l'Agenzia continuerà a rendere disponibili competenze, tecnologie e servizi per il Sistema nazionale della cooperazione.

Nell'ambito delle attività per la comunicazione e promozione si individueranno le fiere nazionali e internazionali a cui è opportuno partecipare per migliorare la *brand identity*, e si rafforzerà l'efficacia della presenza ENEA nel web con siti internet tematici, newsletter periodiche, video, app, per una rapida diffusione dei risultati della ricerca, e la promozione della conoscenza e della cultura scientifica.

Al contempo, si continuerà a sostenere la produzione editoriale attraverso la pubblicazione di testi scientifici, volumi, riviste, cataloghi, rapporti tecnici o testi divulgativi e campagne di informazione mirate (cittadini, imprese, scuola, PA, ecc.) e si rafforzerà l'immagine dei Centri di ricerca sul territorio, con l'organizzazione degli *Open day* e l'apertura al pubblico dei laboratori in giornate dedicate ai giovani per far conoscere le opportunità professionali in ambiti scientifici.

Nel prossimo triennio REL continuerà inoltre a sostenere i Dipartimenti e le Unità tecnico-scientifiche nell'organizzazione di workshop, seminari, incontri divulgativi o formativi, con consulenza, assistenza e materiali *hand-out* se richiesti, e ad gestire la presenza di relatori enea ad eventi organizzati da altri.

Verrà inoltre potenziato il valore del brand ENEA anche attraverso la gestione delle richieste di patrocinio e di contributo provenienti dall'esterno e si continuerà a valorizzare l'immagine dell'Agenzia attraverso lo sviluppo di relazioni e di iniziative con il mondo delle imprese, della PA, e di altri stakeholder esterni; in particolar modo, attraverso il coordinamento delle attività con il mondo della scuola, si proseguirà ad organizzare lo svolgimento di progetti di alternanza scuola-lavoro. Nell'ambito del triennio verrà inoltre incentivata la promozione e il coordinamento della piattaforma ENEA e-LEARN.

In linea con il triennio precedente l'Unità si adopererà per consolidare i risultati raggiunti e a rafforzare ulteriormente la presenza ENEA sui media. In particolare, le attività strategiche punteranno all'ampliamento della presenza su stampa, web e TV a livello locale, nazionale e internazionale grazie alla predisposizione di una mailing list sempre più ampia di giornalisti, alla promozione tramite social media, all'edizione in lingua inglese della newsletter *ENEAINFORM@*, ma anche alla risposta in tempo reale alla richiesta dei media di realizzare articoli e servizi audiovisivi, grazie a un continuo lavoro di intermediazione tra domanda giornalistica e offerta di contenuti.

L'Unità sarà inoltre impegnata nell'ulteriore potenziamento della presenza sul web attraverso i *Social Media* (*Facebook, Twitter, Youtube, Instagram*) per la diffusione di contenuti ed informazioni con l'obiettivo di portare la ricerca "fuori dai laboratori" e stabilire un rapporto diretto di partecipazione attiva e fidelizzazione con il suo pubblico, composto principalmente da giornalisti, blogger, siti web d'informazione, ma anche industrie e Pubbliche Amministrazioni.

3.3 Le linee programmatiche secondo le Linee guida dell'ANVUR

Le linee programmatiche dell'ENEA vengono articolate nel seguito secondo le tre classi *Ricerca istituzionale, Ricerca scientifica e Terza missione* in ottemperanza a quanto stabilito dall'atto di indirizzo del MiSE del 14 settembre 2017, che prevede una rimodulazione del Piano triennale di attività secondo le *Linee guida per la valutazione degli Enti Pubblici di Ricerca* adottate dall'ANVUR, con delibera del Presidente n. 11 del 9 giugno 2017.

Nelle tabelle che seguono, vengono riportate le risorse economiche impiegate in ciascuna annualità del triennio 2019-2021, suddivise per classi ANVUR.

Tabella 3 - Classi ANVUR: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2019

Struttura	Ricerca scientifica			Terza Missione			Ricerca Istituzionale														Totale Programmi	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
	Programmi Comunitari + Programma Eurofusion	Bandi (PON, POR ecc.)	Totale	Attività commerciali	Trasferimenti Tecnologico	Totale	Ricerca di Sistema	Collaborazioni dirette con la P.A.	Fusione Nucleare	Programma Nazionale di Ricerca in Antartide	Presidio/Sicurezza nucleare	Servizio Integrato	Radioprotezione	Metrologia	Efficienza energetica	Fonti rinnovabili ed altre tecnologie energetiche	Sviluppo sostenibile per la competitività del Paese	Totale					
FSN	39.702.087	668.000	40.370.087	2.498.840	0	2.498.840	443.000	2.510.350	111.072.301	0	5.200.000	1.700.000	0	1.800.000	0	0	0	122.725.651	165.594.578	80.137.935	85.456.643		
DTE	3.732.078	7.178.508	10.910.586	1.053.424	0	1.053.424	12.702.500	3.622.398	0	0	0	0	0	0	2.080.377	26.155.314	0	44.560.589	56.524.598	24.326.446	32.198.152		
SSPT	4.886.536	7.295.000	12.181.536	1.243.838	0	1.243.838	440.000	5.811.271	0	0	0	0	0	0	0	0	40.309.226	46.560.497	59.985.870	15.540.491	44.445.379		
DUEE	255.389	798.118	1.053.507	108.674	0	108.674	7.012.400	4.359.500	0	0	0	0	0	0	8.837.888	0	0	20.209.788	21.371.969	12.508.542	8.863.427		
IRP	20.222	0	20.222	1.716.000	0	1.716.000	0	0	0	0	0	0	3.901.023	0	0	0	0	3.901.023	5.637.245	1.734.200	3.903.045		
UTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.327.242	0	0	0	0	0	0	0	24.327.242	24.327.242	21.500.000	2.827.242		
Altre unità della struttura	592.068	0	592.068	0	13.099.178	13.099.178	0	293.322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293.322	13.984.568	826.183	13.158.385		
Totale	49.188.379	15.939.626	65.128.005	6.620.776	13.099.178	19.719.954	20.597.900	16.596.841	111.072.301	24.327.242	5.200.000	1.700.000	3.901.023	1.800.000	10.918.265	26.155.314	40.309.226	262.578.111	347.426.070	156.573.797	190.852.273		
Alta direzione																			5.070.610 ⁽¹⁾	0	5.070.610		
Amministrazione																			38.956.967	0	38.956.967		
Totale generale																			391.453.646 ⁽²⁾	156.573.797	234.879.849		

(1) di cui 2.500.000 euro per fondo di riserva

(2) di cui 78.248.816 euro coperti dall'Avanzo di Amministrazione

Tabella 4 - Classi ANVUR: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2020

Struttura	Ricerca scientifica			Terza Missione			Ricerca Istituzionale														Totale Programmi	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
	Programmi Comunitari + Programma Eurofusion	Bandi (PON, POR ecc.)	Totale	Attività commerciale	Trasferimento Tecnologico	Totale	Ricerca di Sistema	Collaborazioni dirette con la P.A.	Fusione Nucleare	Programma Nazionale di Ricerca in Antartide	Presidio/Sicurezza nucleare	Servizio Integrato	Radioprotezione	Metrologia	Efficienza energetica	Fonti rinnovabili ed altre tecnologie energetiche	Sviluppo sostenibile per la competitività del Paese	Totale					
FSN	40.435.591	701.400	41.136.991	2.623.782	0	2.623.782	465.150	2.635.868	44.658.609	0	5.200.000	1.700.000	0	1.800.000	0	0	0	56.459.627	100.220.400	56.109.898	44.110.501		
DTE	1.698.464	6.176.530	7.874.994	1.158.891	0	1.158.891	8.960.000	9.260.401	0	0	0	0	0	0	2.100.000	27.312.801	0	47.633.202	56.667.088	23.996.175	32.670.913		
SSPT	6.559.389	8.690.000	15.249.389	1.305.320	0	1.305.320	1.080.000	5.431.951	0	0	0	0	0	0	0	35.436.257	0	41.948.208	58.502.917	18.065.721	40.437.196		
DUUE	280.928	700.000	980.928	119.541	0	119.541	6.380.000	5.018.361	0	0	0	0	0	0	8.053.739	0	0	19.452.099	20.552.568	12.470.737	8.081.831		
IRP	12.111	0	12.111	1.870.000	0	1.870.000	0	0	0	0	0	0	3.358.041	0	0	0	0	3.358.041	5.240.152	1.880.900	3.359.252		
UTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.331.945	0	0	0	0	0	0	0	23.331.945	23.331.945	20.600.000	2.731.945		
Altre unità della struttura	430.271	0	430.271	0	12.830.009	12.830.009	0	54.567	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54.567	13.314.847	441.811	12.873.036		
Totale	49.416.755	16.267.930	65.684.685	7.077.534	12.830.009	19.907.543	16.885.150	22.401.147	44.658.609	23.331.945	5.200.000	1.700.000	3.358.041	1.800.000	10.153.739	27.312.801	35.436.257	192.237.689	277.829.918	133.565.243	144.264.675		
Alta direzione																			5.121.858 ⁽¹⁾	0	5.121.858		
Amministrazione																			39.675.231	0	39.675.231		
Totale generale																			322.627.006 ⁽²⁾	133.565.243	189.061.763		

(1) di cui 2.500.000 euro per fondo di riserva

(2) di cui 24.925.603 euro coperti dall'Avanzo di Amministrazione

Tabella 5 - Classi ANVUR: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2021

Struttura	Ricerca scientifica			Terza Missione			Ricerca Istituzionale														Totale Programmi	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate	
	Programmi Comunitari + Programma Eurofusion	Bandi (PON, POR ecc.)	Totale	Attività commerciali	Trasferimento Tecnologico	Totale	Ricerca di Sistema	Collaborazioni dirette con la P.A.	Fusione Nucleare	Programma Nazionale di Ricerca in Antartide	Presidio/Sicurezza nucleare	Servizio Integrato	Radioprotezione	Metrologia	Efficienza energetica	Fonti rinnovabili ed altre tecnologie energetiche	Sviluppo sostenibile per la competitività del Paese	Totale						
FSN	40.939.807	743.484	41.683.291	2.781.209	0	2.781.209	493.059	2.794.020	43.238.822	0	5.200.000	1.700.000	0	1.800.000	0	0	0	55.225.901	99.690.400	56.956.572	42.733.828			
DTE	1.462.287	5.125.036	6.587.323	343.241	0	343.241	8.960.000	15.584.613	0	0	0	0	0	0	2.100.000	24.332.881	0	50.977.494	57.908.058	28.766.430	29.141.628			
SSPT	7.431.789	8.913.000	16.344.789	1.699.000	0	1.699.000	1.080.000	5.480.338	0	0	0	0	0	0	0	0	35.410.505	41.970.843	60.014.632	19.404.448	40.610.184			
DUEE	293.697	1.000.000	1.293.697	124.975	0	124.975	6.670.000	4.976.242	0	0	0	0	0	0	7.161.998	0	0	18.808.240	20.226.912	13.035.544	7.191.368			
IRP	0	0	0	1.870.000	0	1.870.000	0	0	0	0	0	0	3.263.042	0	0	0	0	3.263.042	5.133.042	1.870.000	3.263.042			
UTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.199.675	0	0	0	0	0	0	0	23.199.675	23.199.675	20.600.000	2.599.675			
Altre unità della struttura	430.271	0	430.271	0	12.473.523	12.473.523	0	50.131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.131	12.953.925	437.375	12.516.550			
Totale	50.557.851	15.781.520	66.339.371	6.818.425	12.473.523	19.291.948	17.203.059	28.885.343	43.238.822	23.199.675	5.200.000	1.700.000	3.263.042	1.800.000	9.261.998	24.332.881	35.410.505	193.495.325	279.126.643	141.070.369	138.056.274			
Alta direzione																					5.121.858 ⁽¹⁾	0	5.121.858	
Amministrazione																						39.649.950	0	39.649.950
Totale generale																						323.898.451⁽²⁾	141.070.369	182.828.081

(1) di cui 2.500.000 euro per fondo di riserva

(2) di cui 26.197.048 euro coperti dall'Avanzo di Amministrazione

Ricerca istituzionale

Alla classe *Ricerca istituzionale* afferiscono tipologie di attività doverose per l'Ente, in quanto previste dal mandato istitutivo cui l'Agenzia deve corrispondere o da altre specifiche normative. Esse producono beni, servizi, pubblicazioni e conoscenze di interesse del Governo, del Ministero vigilante e di altre amministrazioni pubbliche. La Ricerca istituzionale trova i propri canali di finanziamento nel contributo ordinario dello Stato e nelle risorse di cui agli specifici programmi di finanziamento (Ricerca di sistema elettrico, convenzioni e accordi con la PA per specifiche iniziative di ricerca e servizi innovativi). Queste attività sono configurate nell'ambito del perimetro definito dai settori programmatici dell'Agenzia, e si riferiscono pertanto a:

1. Ricerca di Sistema
2. Collaborazioni dirette con la PA
3. Fusione nucleare
4. Programma Nazionale di Ricerca in Antartide
5. Presidio e sicurezza nucleare
6. Servizio integrato dei rifiuti a bassa e media attività
7. Radioprotezione
8. Metrologia
9. Attività a sostegno dell'efficientamento energetico
10. Fonti rinnovabili ed altre tecnologie energetiche
11. Sviluppo sostenibile per la competitività del Paese

Si riportano nel seguito gli obiettivi afferenti alla classe *Ricerca istituzionale*, che è previsto siano conseguiti dalla struttura tecnico scientifica nel triennio 2019-2021.

1. Ricerca di Sistema Elettrico

Sulla Ricerca di Sistema Elettrico si è concluso al 30 settembre 2018 il Piano Triennale 2015-2017. È previsto che il MiSE approvi con proprio decreto il Piano annuale di realizzazione 2018 (che per l'ENEA riguarderà gli ultimi 3 mesi del 2018) per poi mettere in consultazione il Nuovo Piano Triennale 2019-21 in corso di definizione a valle delle interlocuzioni con ENEA, RSE e CNR.

Sebbene permangano evidentemente ancora alcune incertezze su taluni aspetti del nuovo Piano Triennale, su larga parte dei contenuti esiste un affidabile consenso che permette di pianificare le attività con ragionevole attendibilità. Di seguito sono esposte le attività previste da ciascuna Unità dell'ENEA.

1a Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Le attività per il prossimo triennio 2019-21, in fase di pianificazione, si focalizzeranno: sullo sviluppo di nuovi materiali e tecnologie per applicazioni negli edifici ad alta efficienza (NZEB e ZEB); sullo sviluppo di configurazioni innovative di reti "efficienti" con particolare focalizzazione sulle reti di teleriscaldamento di nuova generazione (cosiddette di V generazione); sullo sviluppo di

metodologie basate su Big Data (BDA), che rendano disponibili informazioni sui consumi energetici chiari e customizzati, promuovano dei comportamenti sempre più consapevoli e virtuosi, e favoriscano l'integrazione della gestione dell'energia; sul rafforzamento degli sforzi per rendere l'industria europea meno energy-intensive e più competitiva.

Continuerà la collaborazione scientifica con C.TG. S.p.A di Italcementi S.p.A. nell'ambito del progetto COOL_IT (finanziamento Ricerca del Settore Elettrico – Parte B) nel campo dello sviluppo, caratterizzazione e assessment di cool materials per applicazioni a scala urbana e di edificio, con l'obiettivo finale di sviluppare tecnologie in grado di ridurre i consumi energetici degli edifici e mitigare l'isola di calore urbana.

1b Dipartimento Tecnologie Energetiche

Nell'ambito della Ricerca di sistema, il Dipartimento intende realizzare le seguenti attività:

- sviluppo delle celle solari ad eterogiunzione silicio amorfo/cristallino mediante nuovi emitter a basso assorbimento ottico su wafer di silicio cristallino di tipo n;
- miglioramento dei processi di fabbricazione di celle ad alta efficienza a base di perovskite e kesterite mediante glove box per il controllo delle condizioni ambientali di lavorazione e realizzazione in strutture tandem con celle ad eterogiunzione;
- sviluppo di nanotesturizzazione di superfici di c-Si per massimizzare il guadagno ottico in celle fotovoltaiche e sviluppo di innovativi strati di elettrodi frontali trasparenti (TCO) per dispositivi optoelettronici e di processi avanzati per la stabilizzazione delle loro proprietà elettriche;
- upgrade della piattaforma sperimentale AGATUR e test della tecnologia EGR (combustione in atmosfera ricca di gas esausti);
- sviluppo del codice proprietario HeaRT per lo studio dell'ossi-combustione di metano in condizioni supercritiche, dell'instabilità di combustione in turbogas e contemporanea validazione sperimentale con diagnostica avanzata ENEA;
- studi teorici e modellistici per la progettazione di turbo compressori di CO₂ supercritica per pompaggio e generazione di potenza;
- indagini sperimentali per caratterizzazione della fuel flexibility in turbine a gas;
- upgrade dell'infrastruttura VALCHIRIA per studi sull'inertizzazione con CO₂ (mineral carbonation) di residui dell'industria energivore (siderurgia-cemento);
- studio di sistemi innovativi di accumulo termochimico di energia per l'aumento di efficienza e la decarbonizzazione del settore termoelettrico e dell'industria di processo, basati sul ciclo "Calcium Looping" (assorbimento della CO₂ con sorbente ossido di calcio e sua successiva rigenerazione);
- sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali compositi a base di ossidi di grafene per la cattura della CO₂ con produzione di syngas ricco di idrogeno;
- studio e sviluppo di tecnologie Power to Gas per l'utilizzo del surplus energetico da FER e la produzione di combustibili quali metano e dimetiletere (DME) e realizzazione di una facility in scala laboratorio per la produzione di DME da CO₂/H₂;
- sviluppo e prototipizzazione di sistemi spettroscopici di monitoraggio dell'ossigeno in ossi-combustione, e di leakage di CO₂ da siti di stoccaggio;
- sviluppo di un prototipo a pompa di calore (PdC) elettrica reversibile e "multisorgente", per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria per utenze di tipo residenziale e commerciale. Upgrade prestazionale di PdC di bassa/media potenza, aria-acqua, per climatizzazione e produzione di acqua sanitaria, e integrazione in sistemi complessi con accumulo termico e FER;

- realizzazione di un impianto sperimentale (CO₂ATTO) per test e caratterizzazioni di fenomeni di scambio termico con CO₂ supercritica;
- sviluppo di sistemi innovativi per la gestione termica dell'elettronica e delle batterie di veicoli elettrici;
- sviluppo chimico-fisico di materiali per batterie a ioni di litio, con l'obiettivo di aumentare la densità di energia, migliorare la sicurezza, ridurre il costo e allungare il ciclo di vita. Preparazione di materiali innovativi anodici ad elevata capacità e catodici ad alta tensione di lavoro per batterie litio-ione e sodio-ione;
- sviluppo di batterie litio-zolfo, in prospettiva più economiche, leggere e in grado di immagazzinare quasi il doppio di energia delle comuni batterie a ioni di litio;
- collaborazione con JRC-Ispira ed SSPT-TECS per la valutazione delle emissioni elettromagnetiche su veicoli elettrici ed ibridi in fase di marcia ed in fase di ricarica;
- misure di prestazione ed emissione di veicoli alimentati con gas biometano in collaborazione con IRETI;
- test su strada del prototipo di ricarica wireless dinamica installato su city car;
- prosecuzione dello studio dell'invecchiamento sulle principali tecnologie di chimica litio-ione;
- sperimentazione al banco e su strada di sistemi di accumulo ibridi integrati;
- studio di procedure per la selezione di celle Li-ione da pacchi automotive per l'utilizzo in second life;
- valutazione delle prestazioni di bus elettrici, ibridi e bimodali in cooperazione con ASSTRA per la validazione dei modelli veicolari del tool S/W ENEA "BEST", sistema di supporto alle decisioni (DSS);
- validazione del simulatore "fabbisogno energetico mobilità urbana" e successiva modellazione del sistema sull'area geografica di Roma;
- ricerca e studi relativi agli aspetti della sicurezza per applicazioni automotive per le batterie Li-ione attraverso sperimentazioni in campo, in collaborazione con Corpo nazionale dei VV.F.;
- sviluppo informatico di modelli matematici per la configurazione ottimale di una rete di trasporto pubblico urbano elettrificata, e sua applicazione ad un caso studio;
- realizzazione prototipale di una piattaforma ICT aperta per lo scambio di dati in tempo reale di KPI (key performance indicators) tra utilities intra-cittadine e inter-città, 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;
- digitalizzazione, ottimizzazione ed integrazione, in ottica smart, di tutte le infrastrutture del distretto che hanno un impatto sull'efficienza, qualità ed innovazione dei servizi urbani, tra cui la rete di illuminazione pubblica, i servizi smart, le reti di edifici pubblici, le reti idriche;
- progettazione, studio di fattibilità e sviluppo dei componenti critici di una piattaforma per la sharing e circular economy di una comunità;
- progetto del sistema integrato, identificazione ed aggregazione degli stakeholders, analisi delle potenziali applicazioni (isole di calore, dispersioni termiche urbane, qualità aria ed acqua, sicurezza infrastrutture critiche, gestione emergenze).

1c Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

Nell'ambito dell'accordo ENEA-MiSE per la Ricerca di Sistema Elettrico, continueranno le attività relative alla realizzazione di materiali per celle solari stampate, di sorgenti di illuminazione basate su materiali organici, di cementi innovativi basati su ossido di grafene, alla promozione dell'utilizzo della calce canapulo nelle costruzioni, alle prove meccaniche sui materiali per il nucleare, allo

sviluppo di materiali per il recupero del calore e di catalizzatori magnetici per i processi produttivi dell'industria chimica, all'efficientamento energetico dei processi di saldatura industriale.

A queste attività si aggiungeranno quelle relative ai "Materiali di frontiera per usi energetici", con studi su materiali termoelettrici per il recupero del calore e l'utilizzo di tecnologie di stampa 3D, per realizzare prodotti a vantaggio delle industrie del settore elettrico e per ridurre il ricorso ai processi energivori di realizzazione di manufatti metallici mediante colata da fusione e tecniche sottrattive e ad "Additive Manufacturing".

Sempre nell'ambito della Ricerca di Sistema Elettrico, il Dipartimento continuerà a svolgere attività per la mobilità elettrica attraverso la valutazione delle emissioni elettromagnetiche e lo studio del loro impatto sulla salute e sull'ambiente sia dei veicoli che dei diversi sistemi di ricarica, per lo sviluppo di tecnologie, tecniche e materiali finalizzate all'incremento della prestazione energetica e ambientale degli edifici e sull'efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali, in particolare dei sistemi di trattamento delle acque reflue civili ed industriali secondo un approccio di economia circolare.

1d Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

Nell'ambito della Ricerca di Sistema Elettrico, il Dipartimento FSN sarà impegnato sulla ricerca per il nucleare da fissione secondo due principali filoni d'indagine, uno orientato allo sviluppo tecnologico di reattori di quarta generazione, ed un secondo orientato alla sicurezza nucleare.

Il primo filone si inserisce in un contesto internazionale ad ampio spettro relativo ai sistemi nucleari a fissione di quarta generazione (GEN. IV), in cui le attività di ricerca e sviluppo sono focalizzate sullo sviluppo tecnologico di reattori innovativi a flusso neutronico veloce e refrigerati a piombo - Lead Cooled Fast Reactor (LFR). In particolare, nell'ambito dell'Iniziativa Industriale Europea per il Nucleare Sostenibile (ESNII), ENEA collabora con l'Industria e l'Università alla progettazione del dimostratore industriale di tale tecnologia, denominato ALFRED (Advanced Lead cooled Fast Reactor European Demonstrator). In parallelo, il Consorzio Internazionale FALCON (Fostering ALFRED CONstruction), a cui ENEA, ANSALDO e CIRTEN partecipano, ha l'obiettivo di indirizzare il supporto dell'Europa per la costruzione del DEMO in Romania, attraverso l'accesso ai fondi infrastrutturali europei per la fase di progettazione finale, ricerca e sviluppo e per la fase successiva di costruzione ed esercizio del dimostratore.

Riguardo alla sicurezza nucleare, il Dipartimento intende mantenere e, per quanto possibile, anche rafforzare le competenze nell'ambito delle analisi indipendenti di sicurezza sui reattori europei.

2. Collaborazioni dirette con la PA

2a Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Il Dipartimento supporta le Amministrazioni pubbliche centrali e locali, offrendo servizi diversificati e strumenti operativi che, tra gli altri, comprendono:

- Piano di Informazione e Formazione, previsto dall'art. 13 del D.lgs. 102/2014, allo scopo di sensibilizzare i cittadini, i settori produttivi e i dipendenti della PA nell'uso efficiente dell'energia.

- Progetto “ES-PA” (Energia e Sostenibilità per la PA) – *“Migliorare le competenze delle PA regionali e locali sui temi dell’energia e della sostenibilità”*, definito nell’accordo ENEA - Agenzia di Coesione Territoriale. Obiettivo: migliorare le competenze delle Regioni e degli EELL nell’attuazione delle politiche e nella progettazione degli strumenti per il risparmio energetico nel settore pubblico e nei settori produttivi, nonché le capacità dei funzionari regionali e degli EE.LL di adattare, promuovere e replicare sui propri territori alcuni progetti di successo nazionali e internazionali in tema di energia e sostenibilità.
- Piani energetico-ambientali regionali. A partire dalle numerose esperienze in materia, si intende consolidare il ruolo di supporto che l’ENEA svolge in questo settore, in quanto il Piano rappresenta lo strumento strategico fondamentale non solo per definire e governare lo sviluppo energetico ambientale del territorio regionale, ma anche per sostenere e promuovere l’intera filiera energetica.
- Coordinamento del Patto dei Sindaci. L’ENEA è dal 2013 coordinatore nazionale del Patto dei Sindaci. Si intende rafforzare tale ruolo, anche in funzione del nuovo assetto che prevede oltre ai piani di mitigazione dei cambiamenti climatici (PAES), anche quelli relativi all’adattamento (PAESC). Si sta operando in stretto contatto con il Covenant of Mayors Office di Bruxelles e si stanno definendo degli accordi di collaborazione, a integrazione delle competenze, con ISPRA e GSE.
- Aggiornamento del Sistema Informativo degli Attestati di Prestazione Energetica nazionale (APE) degli edifici (SIAPE).
- Istituzione di Osservatori regionali dell’energia a partire dall’Osservatorio NZEB, al fine di assistere i decisori regionali nella messa a punto di politiche e iniziative di promozione dell’efficienza energetica.
- Realizzazione e gestione dei Catasti regionali degli Attestati di prestazione energetica (APE).
- Realizzazione e gestione dei Catasti regionali e nazionali degli impianti di climatizzazione.

2b Dipartimento Tecnologie Energetiche

Nell’ambito di un protocollo di intesa tra l’ENEA e l’Agenzia per la Coesione Territoriale, il Dipartimento è fortemente coinvolto nel progetto “ES-PA” (Energia e Sostenibilità per la PA) con l’obiettivo di migliorare le competenze tecniche delle PA regionali e locali sui temi dell’energia e della sostenibilità. Il Dipartimento è impegnato anche nella 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.

DTE coordinerà il Cluster Tecnologico Nazionale sull’Energia (CTN), in cui sono coinvolti ENEL, Eni, Terna, RSE, CNR ed una moltitudine di operatori minori. In esito alle iniziative del MiUR, il Cluster ha la funzione di descrivere le traiettorie tecnologiche in linea con le politiche nazionali e regionali della ricerca e dell’innovazione con particolare riferimento ad attività collegate a componenti e sistemi innovativi per la produzione e la distribuzione di energie sostenibili e a basso contenuto di CO₂, nonché alla produzione, stoccaggio e distribuzione di energia elettrica secondo il concetto di smart grids. È prevista entro il 2019, sotto il coordinamento ENEA, la redazione del Piano triennale

di Azione (PdA) del CTN Energia che, in linea con le indicazioni fornite nel documento “Linee guida per la redazione del Piano di Azione triennale dei CTN” del MIUR.

Il Dipartimento sarà impegnato inoltre nell’Accordo di Programma stipulato di recente con INGV per lo sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni per la protezione di infrastrutture critiche. L’Accordo prevede la nascita in Italia del primo centro in Europa per la protezione delle infrastrutture strategiche denominato EISAC Italia (European Infrastructure Simulation and Analysis Centre), è il primo di altri quattro centri che nasceranno nell’Unione europea a supporto degli operatori delle infrastrutture e della Pubblica Amministrazione per dare continuità a servizi essenziali come la distribuzione di elettricità e acqua, le comunicazioni e i trasporti, in caso di blackout, azioni terroristiche, cyber attacchi ed eventi meteo estremi. La nuova struttura lavorerà con Protezione Civile, amministrazioni locali e gestori di reti critiche offrendo servizi avanzati di simulazioni di eventi naturali e dei loro impatti sui servizi, stress test di infrastrutture ma anche raccolta e analisi dati.

DTE partecipa, inoltre, all’iniziativa *Mission Innovation* supportando il MiSE nella partecipazione internazionale sui temi delle smart grids, dei biocarburanti, della CCS e dell’*emission free heating & cooling*. Tale iniziativa vede i 23 soggetti partecipanti (22 Paesi più l’Unione Europea) coinvolti nell’obiettivo di accelerare drasticamente l’innovazione nel settore dell’energia pulita a livello globale. I governi dei Paesi partecipanti si sono impegnati a raddoppiare, in un orizzonte temporale di 5 anni, i propri investimenti in attività di ricerca e sviluppo nel settore dell’energia pulita, incoraggiando, nel contempo, maggiori livelli di investimenti del settore privato. Tali risorse aggiuntive accelereranno notevolmente la disponibilità delle tecnologie avanzate che definiranno il futuro mix energetico globale sicuro e sostenibile dal punto di vista ambientale ed economico.

Inoltre il Dipartimento concorre alla realizzazione di strumenti di supporto alle amministrazioni pubbliche, centrali (MIT & MINAMB) e locali, per quanto concerne la definizione, progettazione preliminare e valutazione economica, energetica ed ambientale di soluzioni operative di elettrificazione del trasporto urbano, pubblico e privato.

Infine è in fase di applicazione su vasta scala (decine di comuni) la piattaforma PELL (*Public Energy Living Lab*), sistema di gestione messo a punto dal Dipartimento per monitorare e rendere trasparenti i consumi nell’illuminazione pubblica, valutarne le prestazioni ed effettuare diagnostica e benchmarking.

2c Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

Per quanto attiene il ruolo e le attività nei confronti della Pubblica Amministrazione, il Dipartimento intende ulteriormente rafforzare i rapporti con il Ministero dell’Ambiente e con il Ministero dello Sviluppo economico, mentre a livello regionale e locale continuerà l’impegno nel fornire servizi avanzati e supporto tecnico scientifico alle Amministrazioni pubbliche, supportandole anche nella individuazione di possibili finanziamenti nazionali e comunitari.

L’azione di affiancamento alla PA locale è in parte facilitata dall’avvio, nel 2018, del Progetto ES.PA. finanziato dalla Agenzia per la Coesione Territoriale, che vede nel triennio 2019-2021 svolgersi e concludersi tutte le attività previste.

Tra le attività più significative si citano le seguenti:

Nell'ambito delle collaborazioni con il MATTM:

- Continuerà l'attività riguardante progetti di trasferimento tecnologico per possibili interventi di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici verso i Paesi in Via di Sviluppo; il Dipartimento sarà impegnato nella loro definizione, nel coordinamento e talora anche nella realizzazione di detti interventi; ad oggi sono già state predisposte le progettazioni di 31 interventi in 19 PVS e nel corso del 2019 continuerà la realizzazione di progetti per la previsione dello stato del mare nelle Maldive, interventi per una agricoltura resiliente e sostenibile nelle Isole Solomon, per l'edilizia pubblica ad emissione zero ed attività di early warning nel Botswana, per l'early warning e l'approvvigionamento idrico nelle aree rurali in Etiopia; in Sudan sarà avviato un programma per aumentare la capacità locale sulla simulazione meteorologica e le proiezioni climatiche.
- Continuerà l'azione di supporto tecnico-scientifico nella pianificazione delle attività nazionali in ambito UNFCCC ed Unione Europea, con particolare riferimento al Climate Technology Centre and Network (CTCN) e al Technology Executive Committee (TEC), e nella definizione di Piani di azione nazionale come quello su "Energia e clima".
- Altra collaborazione riguarda le tematiche dell'uso efficiente delle risorse ed in particolare degli strumenti di misura dell'economia circolare, il riciclo di rifiuti complessi, la banca dati LCA nazionale e il supporto tecnico per l'implementazione del Marchio *Made Green in Italy*, nonché la valutazione della sostenibilità dell'intera filiera dei biocarburanti per Avio.
- Con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'aria e della salute, nel 2019 verranno sviluppate ulteriori applicazioni del modello MINNI che rivestono carattere di particolare urgenza, tenuto conto del recente deferimento dell'Italia alla Corte di Giustizia europea; In particolare, le linee di attività da sviluppare riguardano il sistema nazionale di previsione della qualità dell'aria, le attività di supporto all'elaborazione del Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico per la direttiva NEC, il web services su tutti i dati nazionali di qualità dell'aria prodotti per il Ministero, l'aggiornamento del modello GAINS-ITALIA e dello strumento di ottimizzazione costi-efficacia.
- Infine è già in corso un programma pluriennale per lo sviluppo di strumenti per l'attuazione del Piano d'azione nazionale per i prodotti fitosanitari.

Le collaborazioni con il MiSE riguardano principalmente l'implementazione del Regolamento comunitario REACH (*REvaluation, Authorisation of CHEmical*), cui si affiancano le attività già citate svolte nell'ambito dell'accordo ENEA-MiSE per la Ricerca di Sistema Elettrico.

Nell'ambito dell'Accordo con il Ministero della Difesa proseguirà la fornitura di supporto tecnico per la pianificazione e realizzazione di impianti di compostaggio di comunità presso l'ospedale militare del Celio di Roma e la successiva estensione in altre caserme militari. Altra attività è legata all'implementazione del progetto MIG - *Military Innovative Greenhouse (Factory farm)*, nell'ambito del Piano Nazionale di Ricerca Militare, per la messa a punto di un impianto idroponico su scala pilota da installare all'interno di uno "shelter" chiuso, in ambiente controllato e sterile con illuminazione LED, in modo da garantire, senza l'impiego di personale specializzato, produzioni controllate di micro-verdure e baby-verdure con elevate rese.

Per quanto riguarda le attività svolte a livello territoriale, si citano le 19 Linee di Attività afferenti al Progetto ES.PA. finanziato dalla Agenzia per la Coesione Territoriale; le attività hanno come oggetto la definizione di una serie di linee guida e la predisposizione di alcune rassegne di

tecnologie per l'uso efficiente e la valorizzazione delle risorse, oltre alla realizzazione di progetti integrati territoriali e alla applicazione in diverse realtà regionali del modello COMPARE, sviluppato con finanziamenti comunitari da ENEA in collaborazione con partner europei, per la stima dell'impatto sulle emissioni di CO₂ dei programmi nazionali e regionali finanziati con fondi europei.

Nel corso del 2019 continueranno le attività nell'ambito dell'Accordo con il "Commissario straordinario di Governo per i depuratori soggetti ad infrazione comunitaria", per fornire supporto alla messa in opera dei nuovi impianti di depurazione individuando soluzioni e tecnologie innovative per la gestione integrata della risorsa idrica e la valorizzazione dei reflui.

Per quanto attiene le azioni per aumentare il livello di sicurezza del territorio e delle aree urbane, sono operativi accordi con la PA e altri soggetti per lo sviluppo di piani di qualificazione e monitoraggio per la protezione sismica di edifici scolastici con la relativa implementazione di tecnologie innovative adeguate per la messa in sicurezza degli edifici testati. Con lo stesso approccio, il Dipartimento sta operando su altre infrastrutture di interesse strategico come ad esempio edifici artistici, ospedali, beni monumentali, caserme, impianti industriali, ponti e viadotti.

Il Dipartimento mette a disposizione della PA e del tessuto produttivo competenze in diversi ambiti, quali la progettazione ed implementazione di sistemi di monitoraggio e di early warning e la messa a disposizione di una hall tecnologica presso la Casaccia per le prove antisismiche su diverse tipologie di strutture.

Le attività relative al miglioramento della qualità dell'aria e della salute in contesti locali proseguiranno con lo sviluppo di strumenti di supporto alle policy sia nazionali che europee, come ad esempio il modello previsionale di qualità dell'aria FORAIR_IT selezionato dal Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) per la previsione dell'inquinamento atmosferico a livello europeo.

In ambiente antartico, il Dipartimento continuerà le proprie attività negli osservatori meteo-climatici antartici "Concordia" e "Mario Zucchelli" e in nuovi progetti sul paleoclima, sui processi di trasporto di Br e Hg, sui fattori che controllano la produttività nel Mare di Ross e sui bioindicatori del cambiamento climatico in ambiente marino. Il Dipartimento contribuisce alle attività anche attraverso la partecipazione di proprio personale in alcune attività di natura logistica.

In ambiente artico proseguiranno le attività osservative, con l'osservatorio atmosferico di Thule e studi sedimentologici nel Mare di Barents. Con l'istituzione nel 2018 del Programma Nazionale di Ricerche in Artico (PRA) si aprono anche nuove possibilità di finanziamento in questo settore di grande importanza strategica.

Nell'ambito dell'iniziativa ESFRI METROFOOD-RI sulle grandi infrastrutture di ricerca europee, coordinato da ENEA, è stato costituito un Gruppo interministeriale nazionale, considerando il carattere trasversale dell'iniziativa, che interagirà con METROFOOD-IT per individuare strategie nazionali di supporto ed indirizzandone le attività verso le tematiche di prioritario interesse. I Ministeri coinvolti sono MIUR, MiSE, MAECI, MINSALUTE, MIPAAFT e MATTM.

2d Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

Nell'ambito del Progetto Molibdeno, che si prefigge di dare una concreta risposta al calo di produzione livello mondiale di ^{99m}Tc, radiofarmaco fondamentale nella diagnostica medica-nucleare, sarà realizzato presso il Centro ENEA del Brasimone un nuovo impianto sperimentale, denominato "Sorgentina-RF" nell'ambito delle Convenzioni con le Regioni Emilia Romagna e Toscana, in corso di formalizzazione.

Proseguiranno le attività di supporto alle Istituzioni sulle problematiche relative alla proliferazione nucleare, alla nuclear security e, più in generale, alla riduzione dei rischi nucleari, radiologici, chimici e biologici (CBRN). Le attività si svolgeranno nell'ambito del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI) relativamente al Trattato per il Bando Totale degli esperimenti nucleari (CTBT) e più in generale in materia di non-proliferazione, disarmo, nuclear safety and security (incluso gruppi di lavoro del G7); del MiSE in supporto alla partecipazione a gruppi di lavoro dell'International Framework for Nuclear Energy Cooperation (IFNEC).

2e Direzione Committenza

I progetti "orizzontali" o "di interesse comune" coinvolgono una pluralità di competenze presenti nell'ambito delle strutture dell'Agenzia, e consentono di valorizzare la sua capacità, per certi versi unica, di intervenire integrando un ampio ventaglio di tecnologie. Attraverso questi progetti è possibile intensificare e qualificare ulteriormente i rapporti di collaborazione con le Università e gli EPR, per costruire percorsi informativi e formativi congiunti sui temi dell'efficienza energetica, l'innovazione, la prevenzione e la sicurezza del Patrimonio culturale.

Un settore preminente è quello del Patrimonio Culturale, con attività volte alla conservazione, protezione e valorizzazione dei beni. In un ambito per il quale all'Italia è internazionalmente riconosciuto un ruolo di eccellenza, l'ENEA svolge attività attraverso Protocolli d'Intesa con la Pubblica Amministrazione, gli Enti territoriali, le Istituzioni Culturali, le Università e gli Enti di Ricerca.

Le attività previste per un ulteriore anno nel Protocollo d'Intesa tra l'ENEA e il Ministero per i beni e le attività culturali (MiBAC) sono volte alla predisposizione e realizzazione di progetti d'interesse nazionale sulle seguenti tematiche:

- comportamento energetico degli edifici museali e di quelli di pregio;
- inserimento di fonti rinnovabili in modo non invasivo per l'edificio/sito;
- prevenzione e protezione da rischi naturali e antropici;
- alta formazione, aggiornamento professionale ed Educazione sui temi del Protocollo;
- ICT applicato alla diagnostica, sicurezza e virtualizzazione del Patrimonio Culturale;
- partecipazione ai Nodi Italiani delle Infrastrutture di Ricerca europee DARIAH ed E-RIHS;
- miglioramento del comportamento dei dipendenti e degli utenti;
- promozione della collaborazione nazionale e internazionale.

Tra le attività in essere con il MiBACT vanno inoltre evidenziate:

- la campagna "*Patrimonio Culturale in classe A*", nella quale rientra di fatto l'intervento ENEA presso la sede dell'Istituto Centrale per la Grafica;
- la campagna "*Siti Unesco in classe A*" che declina i termini di efficienza energetica nel patrimonio culturale in un contesto di eccellenza internazionale.

2f Unità Relazioni e Comunicazione

Nell'ambito delle attività previste dalla Cabina di regia per la internazionalizzazione, co-presieduta dai Ministri degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale e dello Sviluppo Economico, le

attività dell'Unità Relazioni e comunicazione (REL) coincidono con il rinnovato impegno ENEA nella Diplomazia della Scienza e nella Cooperazione allo Sviluppo. Con il supporto dell'ENEA, la Farnesina e la sua rete diplomatico-consolare, da un lato affiancano le imprese italiane nelle varie occasioni di interazione con i governi degli altri Paesi (a partire dalla partecipazione alle gare internazionali) e dall'altra condividono con loro informazioni strategiche sui mercati di riferimento.

3. Fusione nucleare

3a Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

L'ENEA è il coordinatore delle attività del programma fusione italiano. Oltre alla funzione di Program Manager dello *European Joint Fusion Programme*, rappresentando l'Italia in EUROfusion, realizzerà, presso il Centro Ricerche Frascati, una facility sperimentale denominata *Divertor Tokamak Test* (DTT). Tale facility ha l'obiettivo di dare un contributo fondamentale alla soluzione di uno dei problemi aperti più critici in vista della realizzazione del reattore a fusione: i carichi termici alle pareti. DTT è una infrastruttura inserita nella roadmap europea sulla fusione e sarà uno dei centri nevralgici degli sviluppi destinati alla dimostrazione della fattibilità dell'energia da fusione. Il progetto ha un forte impatto occupazionale con ricadute economiche significative, oltre che nel territorio del Lazio, anche sull'intero sistema industriale. L'investimento, di 500 M€, è finanziato per 250 M€ da un prestito BEI e per i restanti 250 M€ da: Ministeri per 80 M€ (MIUR 40 M€ e MiSE per 40 M€), Regione Lazio per 25 M€, attività svolte direttamente dai partner per 30 M€, fondi propri dell'ENEA per 25 M€, EUROfusion per 60 M€, forniture in kind da parte dalla Repubblica Popolare Cinese, quale partner del progetto, per 30 M€.

4. Programma Nazionale di Ricerca in Antartide

4a Unità Tecnica Antartide

L'Unità Tecnica Antartide organizza e realizza le Campagne in Antartide nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) del MIUR, in ragione del Decreto Interministeriale MIUR-MiSE del 30 settembre 2010. Il ruolo di UTA, in attuazione del Programma Esecutivo Annuale elaborato insieme al CNR e approvato dal MIUR, comprende le azioni tecniche, logistiche e la responsabilità dell'organizzazione nelle zone operative, nonché la programmazione, costruzione e gestione degli interventi, l'approvvigionamento di materiali e servizi, la manutenzione degli impianti e degli strumenti installati presso le Stazioni Antartiche italiane. A UTA fanno inoltre riferimento tutti i progetti scientifici in Antartide finanziati dal PNRA, per la loro realizzazione operativa.

Nello specifico, nei primi mesi del 2019 sarà portata a compimento la 34ma Spedizione antartica, nel 2020 si prevede di portare a compimento la 35ma Spedizione, inclusa la 16ma Campagna invernale di Concordia, e di preparare ed avviare la 36ma; nel 2021 di concludere la 36ma Spedizione, inclusa la 17ma Campagna invernale di Concordia, e di preparare ed avviare la 37ma.

Le principali scelte strategiche del triennio riguardano lo sviluppo infrastrutturale delle Stazioni antartiche, l'evoluzione del sistema dei trasporti, l'adeguamento dei mezzi di supporto ai programmi di ricerca.

5. Presidio e sicurezza nucleare

5a Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

La sicurezza nucleare è un tema su cui si concentrano gli sforzi a livello mondiale, con l'obiettivo di migliorare il coordinamento tra tutti i Paesi per condividere i sistemi di protezione e di governance in modo da minimizzare i fattori di rischio. Anche se l'Italia non è tra i Paesi che utilizzano l'energia nucleare, i contributi forniti sono apprezzati e riconosciuti, come attestano le numerosissime collaborazioni internazionali nel settore (IAEA, OCSE, IRSN ecc.). Il contributo dell'ENEA è essenziale, anche, per fornire al sistema Italia gli strumenti per effettuare tutte le analisi sulle possibili conseguenze in caso di incidente.

Le attività legate allo sviluppo progettuale e di ricerca finalizzata alla progettazione e realizzazione di sistemi nucleari avanzati (Reattori di IV generazione, Sistemi Sottocritici ed Impianti a Fusione) saranno principalmente indirizzate alla progettazione del nocciolo, alle problematiche di schermaggio ed alla progettazione/verifica della sicurezza per reattori veloci raffreddati a Piombo. In tale ambito, verranno condotte attività e tecniche di revisione ed affinamento del progetto di nocciolo di ALFRED, ed attività di sviluppo e validazione di metodologie e strumenti di progettazione di nocciolo, nell'ambito del consorzio FALCON.

Sarà mantenuta la gestione dei data base sui dati nucleari, di fondamentale importanza per gli studi delle caratteristiche dei materiali sottoposti a irraggiamento neutronico e gamma. I campi di applicazione sono la fusione, la fissione per quanto riguarda la sicurezza degli impianti, e il decommissioning.

6. Radioprotezione

6a Istituto di Radioprotezione

L'insieme di competenze, risorse strumentali e prestazioni tecniche dell'Istituto di Radioprotezione dell'ENEA, seppure prevalentemente rivolto alle esigenze interne dell'Agenzia, costituisce un presidio tecnico-scientifico completo e multi-disciplinare sui temi della dosimetria e della radioprotezione, il monitoraggio ambientale dei siti nucleari che viene messo al servizio del Sistema Paese.

Al fine di rafforzare il ruolo di ENEA di riferimento nazionale e di supporto e consulenza ad alto contenuto tecnologico e tecnico-scientifico per le PA e le imprese, anche in vista del recepimento della *Direttiva 2013/59/EURATOM* nel prossimo futuro (era atteso già nel 2018), che rinnoverà l'impostazione della normativa nazionale di radioprotezione adeguandola alle più recenti raccomandazioni internazionali, particolare riguardo sarà rivolto alle seguenti principali tematiche:

- *affidabilità delle misure di radiazioni ionizzanti e dosimetriche* ai fini dell'introduzione nella legislazione italiana del "riconoscimento" (approvazione tecnica) dei servizi di dosimetria operanti in Italia;
- *monitoraggio per la radioattività naturale anche negli ambienti di vita*, oltre a quelli lavorativi, su larga scala, contribuendo all'attuazione del "Piano Nazionale radon" di competenza dell'Istituto Superiore di Sanità;
- *caratterizzazione radiologica di ambienti di lavoro e siti ambientali*;

- *monitoraggio di lavoratori e popolazione, in caso di rilasci radioattivi e/o emergenze nucleari.*

7. Servizio integrato dei rifiuti a bassa e media attività

7a Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

Relativamente alle attività di caratterizzazione radiologica e gestione dei rifiuti radioattivi, verrà garantito il ruolo di Gestore del Servizio Integrato, volto a far fronte a tutte le fasi del ciclo di gestione dei rifiuti radioattivi e delle sorgenti non più utilizzate del settore medico-sanitario, dell'industria e della ricerca scientifica, attuando, nel contempo, un'efficace opera di collaborazione con i soggetti privati operanti nello specifico settore. Al fine di conoscere le stime volumetriche della consistenza dei rifiuti radioattivi custoditi presso i depositi temporanei degli operatori e definire un piano di conferimento di tali rifiuti agli impianti del C. R. ENEA Casaccia, saranno svolte delle visite specifiche volte a pianificare una strategia di conferimento a lungo termine.

8. Metrologia

8a Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

La Legge 273/1991 assegna all'ENEA il ruolo di Istituto Metrologico primario per le Radiazioni Ionizzanti. In tale ambito le attività per il triennio riguarderanno: Sviluppo dei campioni primari nazionali per le radiazioni ionizzanti; Ricerca e sviluppo per la standardizzazione dei metodi di misura delle radiazioni ionizzanti; Attività di Servizio di Certificazione (di Tarature e Prove Valutative) e supporto all'Accreditamento. Dovranno essere improrogabilmente sostituite alcune delle sorgenti di radiazione basilari (es. sorgente di Co-60 di alta attività per dosimetria fotonica ad alte dosi) e nuove sorgenti dovranno essere acquisite e messe in esercizio (es. acceleratore lineare per dosimetria ad alte dosi, sorgente neutronica di Cf-252, sorgenti di radionuclidi). I campioni già operativi vedranno pertanto i loro intervalli di operatività estendersi e verranno effettuati nuovi confronti internazionali con Istituti Metrologici Primari di altri Paesi. Particolare attenzione sarà riservata allo sviluppo di nuovi campioni dell'attività di radionuclidi medici (es. Ho-166, Ra-223, C-11), utilizzati nella radioterapia metabolica, e di dose assorbita per fasci adronici. Sul fronte delle attività di ricerca, l'Istituto proseguirà il suo impegno nei programmi europei di ricerca metrologica (EMPIR) e H2020, presentando proposte di ricerca in ambito ambientale, medico e industriale. Proseguiranno infine, secondo linee definite in Comitati nazionali e internazionali, tutte le attività riguardanti il supporto tecnico ad ACCREDIA per l'accREDITamento di Laboratori di Taratura e misura, la collaborazione con l'organismo metrologico europeo (EURAMET) e internazionale (BIPM), rappresentando IRP l'ENEA e l'Italia nei Comitati di metrologia operativi nel settore delle radiazioni ionizzanti e, più in generale, nel sistema della metrologia internazionale (CGPM).

In ambito dosimetrico, verrà ultimata la revisione delle raccomandazioni per la dosimetria in fasci di elettroni di alta energia (partecipazione al gruppo di lavoro IAEA). Nel settore della metrologia dei radionuclidi si prevede lo sviluppo di un nuovo sistema campione per la taratura dei sistemi di misura del radon in acqua, con l'organizzazione di una Prova Valutativa nazionale rivolta ai numerosi laboratori delle ARPA operativi nel settore del monitoraggio della radioattività

ambientale. Il nuovo sistema portatile per la misura assoluta in situ dell'attività di radionuclidi a breve emivita (quali quelli utilizzati in medicina nucleare), il cui sviluppo è iniziato nel 2018, verrà posto in esercizio presso tutti i Centri Nazionali di produzione di radio farmaci e presso i principali reparti di Medicina Nucleare.

9. Efficienza Energetica

9a Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Il Dipartimento:

1. Supporterà il MiSE nell'attuazione delle direttive europee Efficienza energetica, Prestazione energetica degli edifici, Ecodesign (requisiti di progettazione dei prodotti che consumano energia o a essa correlati) ed Etichettatura energetica, anche attraverso la partecipazione al Consiglio europeo e ai Comitati europei di gestione e nelle azioni di monitoraggio, aggiornamento e trasferimento di esperienze in ambito comunitario. Il ruolo di rappresentanza nazionale in tali tavoli tecnici, che provvedono alla preparazione e alla negoziazione delle misure politiche per l'efficienza energetica attraverso Direttive e Regolamenti UE, ha un significativo impatto sul tessuto produttivo nazionale. Queste attività, infatti, hanno permesso di sostenere la posizione di alcune aziende nazionali nella negoziazione dei requisiti minimi di immissione sul mercato delle caldaie, degli scaldacqua elettrici, degli elettrodomestici del freddo e del lavaggio, dei frigoriferi professionali, dei motori elettrici, delle stufe, caminetti e caldaie a biomassa, delle pompe per il sollevamento dell'acqua, degli apparecchi di illuminazione, delle pompe di calore e altri ancora. Questo ruolo è stato sistematicamente riconosciuto e apprezzato dall'industria e ha avuto una significativa valenza sociale per aver mantenuto e incrementato posti di lavoro.
2. In accordo con il medesimo Ministero, rappresenterà l'Italia nelle diverse iniziative e collaborazioni internazionali in materia (IEA, CEM, IPEEC).
3. Supporterà il MiSE e gli altri ministeri competenti, per la definizione e l'attuazione di misure di incentivazione dell'efficienza energetica, in campo civile e industriale, conformemente alle attribuzioni conferite al Dipartimento dalla legislazione vigente.
4. Proseguirà la consueta gestione del meccanismo delle detrazioni fiscali del 65%, attraverso la raccolta delle pratiche richiedenti l'erogazione dell'incentivo, l'elaborazione di statistiche per il monitoraggio, l'attività di promozione, informazione, formazione e assistenza verso cittadini, professionisti e imprese. In particolare, come previsto dal comma 2. quinquies dell'art. 14 del D.L. n. 63/2013, modificato dalla legge 27 dicembre 2017 n. 205, il Dipartimento intraprenderà un nuovo programma di controlli, documentali e in situ, su tutte le agevolazioni richieste dai contribuenti. Inoltre, avvierà la raccolta dei dati relativi anche alle detrazioni fiscali del 50% per la ristrutturazione edilizia, allo scopo di monitorare il risparmio energetico conseguito dagli interventi effettuati.
5. Nell'ambito del Programma di finanziamento della Riqualificazione Energetica del Patrimonio edilizio delle Amministrazioni Centrali (denominato PREPAC), in adempimento dell'art.5 D.Lgs. 102/2014, DUEE garantirà la partecipazione alla "cabina di regia" interministeriale MiSE-MATTM, che coordina l'attuazione del programma stesso, l'assistenza alla PA sulla procedura di partecipazione, l'attività di valutazione tecnica delle proposte progettuali pervenute dalle amministrazioni, l'effettuazione di controlli tramite verifiche documentali e/o ispezioni in situ.

6. Per quanto attiene alla gestione dell'obbligo per le grandi imprese e le aziende energivore a redigere la diagnosi energetica (D.Lgs. 102/2014, art. 8), il Dipartimento ha intrapreso numerose iniziative, che intende proseguire, tese a facilitare il lavoro dei soggetti interessati tra cui l'istituzione di Tavoli tecnici permanenti, come momento di confronto e analisi per individuare procedure operative condivise con i soggetti interessati, per l'attuazione degli aspetti più complessi della Direttiva. Tali azioni, tese a coinvolgere e a favorire la partecipazione attiva dei suddetti soggetti, hanno avuto grande successo, tanto da conseguire il soddisfacimento dell'adempimento da parte di 8.000 aziende, con circa 15.000 diagnosi, e soprattutto, hanno contribuito ad accrescere nelle imprese la consapevolezza che ridurre le spese energetiche significa anche migliorare la competitività sul mercato e che la diagnosi energetica rappresenta uno strumento chiave per ottenere benefici economici rilevanti. Questa raggiunta convinzione da parte dell'industria ha fatto in modo che azioni di misurazione e monitoraggio dei consumi, promosse dal Dipartimento ma non obbligatorie, stiano trovando ampio riscontro applicativo. Grazie a tali risultati l'Italia si colloca in cima alla classifica UE dei paesi più virtuosi nell'attuazione della Direttiva sull'efficienza energetica per i check-up nelle aziende, suscitando molto interesse e valutazioni positive da parte della Commissione europea nei confronti dell'approccio applicato.

7. Parallelamente, sulla base di quanto previsto dal D.M. del MiSE del 21 dicembre 2017 "Decreto Energivori", è stata avviata un'attività volta alla definizione di una metodologia per calcolare degli Indici di Prestazione (IPE) attraverso i quali determinare il consumo efficiente di energia elettrica per i settori previsti negli allegati 3 e 5 delle Linee Guida CE, a livello di "Attività Economica", forniti cioè in ambito di codici ATECO. Questa attività permetterà di creare un registro dei principali IPE delle attività economiche maggiormente energivore attraverso il quale monitorare anche i miglioramenti tecnologici nelle specifiche attività.

Proseguirà la partecipazione alla stesura delle norme tecniche nazionali presso il CTI. Sarà intensificata l'azione di promozione e redazione della diagnosi energetica degli edifici della PA centrale, attraverso l'attuazione dei numerosi accordi che sul tema specifico sono stati stipulati con Istituzioni ed enti pubblici (Ministero dei beni culturali, Ministero della Difesa, CONSIP) e soggetti privati. Continuerà la predisposizione e la diffusione dei prodotti informatici volti all'integrazione dell'analisi energetica e sismica degli edifici. I primi prodotti realizzati sono state applicazioni per le scuole e per i condomini, ultimate nel mese di ottobre 2018.

9b Dipartimento Tecnologie Energetiche

Il Dipartimento intende portare avanti attività caratterizzate dai seguenti obiettivi:

- sviluppo di materiali e di applicazioni innovative e sostenibili per il miglioramento dell'efficienza energetica;
- sviluppo di un prototipo di pompa di calore (PdC) elettrica reversibile e "multisorgente", per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria per utenze di tipo residenziale e commerciale. Upgrade prestazionale di PdC di bassa/media potenza, aria-acqua, per climatizzazione e produzione di acqua sanitaria, e integrazione in sistemi complessi con accumulo termico e FER;
- progettazione e realizzazione di nuove tecnologie solari per lo sviluppo di un polo generativo solare (Parco solare) con l'obiettivo di valorizzare ed efficientare dal punto di vista energetico il C.R. Casaccia;

- sviluppo e implementazione di modelli di “positive energy district” urbani (PED) che integrano aspetti relativi agli edifici (*smart building* di seconda generazione, *smart homes*), alle *utilities* urbane, all’integrazione con i sistemi di distribuzione energetica ed il *citizen engagement*;
- ottimizzazione delle infrastrutture dello *smart district* che hanno un impatto sull’efficienza, qualità ed innovazione dei servizi urbani, tra cui la rete di illuminazione pubblica, i servizi *smart*, le reti di edifici pubblici e le reti idriche.

10. Fonti rinnovabili ed altre tecnologie energetiche

10a Dipartimento Tecnologie Energetiche

Il Dipartimento intende investire nello studio e nella sperimentazione di dispositivi bidimensionali semitrasparenti e trasparenti, utili per applicazioni energetiche alle parti non opache degli edifici. A tal fine sarà utile lo sviluppo del know-how di fabbricazione di ossidi semiconduttori e di grafene, opportunamente funzionalizzato ed ottenuto con varie tecniche, nonché delle metodologie di ingegnerizzazione della gap ottica dei materiali. Le necessità del parco fotovoltaico installato, ormai con molti anni di operatività, impongono di sviluppare competenze dirette al revamping dei sistemi fotovoltaici, all’automazione delle procedure di diagnostica e delle operazioni di O&M e del trattamento dei moduli a fine vita. È strategico anche l’accrescimento delle competenze sulla gestione dell’interdipendenza tra le reti idriche e quelle elettriche e, in senso più ampio, sulla gestione delle infrastrutture delle utility per i servizi ai cittadini.

DTE punta a sviluppare nuove conoscenze e competenze sia nel settore delle tecnologie solari, sia nel campo dei componenti e sistemi di impianto, ponendo particolare attenzione alle relative interfacce e ai servizi ancillari erogabili, nell’ottica dell’integrazione di tali sistemi di produzione in reti e microreti energetiche e dell’ibridizzazione con altre fonti di generazione convenzionale e non. Si reputa necessario il potenziamento delle infrastrutture outdoor (in particolare PCS) e dei laboratori indoor, sviluppando ed implementando nuove soluzioni tecnologiche e sistemiche allo scopo di accrescerne le potenzialità di utilizzo in attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione relative all’intero ciclo produttivo, dal sole all’energia elettrica (o termica), all’accumulo, all’interfacciamento in rete e con altri sistemi di produzione. Il Dipartimento intende individuare le tecnologie solari più promettenti, al fine di contribuire ad aumentare la competitività dei sistemi solari a concentrazione CSP/CST per la produzione combinata di calore di processo ed energia elettrica, sia in ambito industriale sia residenziale. Al riguardo s’intende anche progettare e realizzare un polo generativo solare (Parco solare) con l’obiettivo di sperimentare e confrontare le tecnologie solari più mature, nonché di valorizzare ed efficientare dal punto di vista energetico il C.R. Casaccia. Il Dipartimento intende portare avanti lo studio e l’analisi sperimentale di una nuova configurazione d’impianto solare, basata sulla tecnologia ENEA associata con generatore di vapore integrato con il sistema di accumulo a sali fusi, costituito da un unico serbatoio a stratificazione termica. Tale configurazione, compatta ed economica, particolarmente idonea per impianti solari di piccola e media taglia, ha l’obiettivo di dimostrare la funzionalità del sistema proposto e di ottimizzarne le condizioni operative. Il Dipartimento intende sviluppare soluzioni tecnologiche ed ingegneristiche atte a trasformare il collettore solare PCS presente presso il C.R. Casaccia in un impianto produttivo dimostrativo, mediante la realizzazione di sottosistemi per la generazione dell’energia elettrica ed eventualmente di calore in cogenerazione. Si valuterà anche la possibilità di dotare l’attuale impianto PCS di una nuova struttura di collettore e di tubi ricevitori

caratterizzati da un coating innovativo basato su nuovi CERMET. Il Dipartimento, inoltre, continuerà la ricerca sulle nuove tecnologie a concentrazione, anche nell'ottica di favorire l'ibridizzazione con altri sistemi energetici, e intende sviluppare materiali (solidi) con adeguate caratteristiche di ciclabilità e stabilità da utilizzare per l'accumulo di calore ad alta temperatura, che rispondono bene anche alle esigenze di accumulo stagionale. Infine, il Dipartimento è orientato allo sviluppo di modelli, metodologie e tecnologie per favorire la diffusione delle reti e microreti energetiche in presenza di poligenerazione distribuita e accumulo energetico, nella concezione smart grid.

DTE intende portare avanti attività esplorative su piccola scala finalizzate a individuare un nuovo posizionamento strategico in settori emergenti legati alla bioraffineria, in particolare biolubrificanti e bioprodotto. Nello specifico, si prevede di integrare le attività di frazionamento delle biomasse con attività di ricerca riguardanti il miglioramento della separazione/estrazione delle componenti, nuove conversioni di carboidrati e lignina mediante processi chimico-catalizzati e biotecnologici, lo studio di alcuni rifiuti come materie prime per le biotrasformazioni. Sarà necessario inoltre continuare le attività esplorative sulla chimica della lignina quale materia prima di interesse per la produzione di bioaromatici o cicloalcani (idrocarburi saturi con struttura ad anello) di potenziale interesse come jet fuel. Tra le tecnologie di interesse, saranno presi in considerazione i trattamenti a base di nuovi green-solvents (es. DES e liquidi ionici, acqua in condizioni supercritiche) e l'implementazione di processi a membrana. Per quanto riguarda i biolubrificanti saranno avviate attività esplorative sulla polimerizzazione/oligomerizzazione di acidi carbossilici ottenuti da fonti rinnovabili.

Infine, il Dipartimento punta allo sviluppo dell'impianto GESSYCA per l'ottimizzazione di processi di gassificazione di biomasse per generazione elettrica su piccola taglia, al recupero energetico su veicoli, con l'utilizzo congiunto di microturbine per la valorizzazione del salto entalpico allo scarico del motore e di sistemi di accumulo ad alte prestazioni e allo sviluppo di elettrolizzatori con funzione di accumulatori di energia elettrica in forma chimica (*Power to Gas*).

11. Sviluppo sostenibile per la competitività del Paese

11a Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

Il Dipartimento, grazie alle competenze multidisciplinari presenti e alla capacità di integrazione e messa a sistema delle stesse, opera con un approccio di tipo sia "verticale", sulle tematiche proprie delle Divisioni, sia "orizzontale" su diverse tematiche trasversali per rispondere in modo sinergico alla domanda proveniente dal Sistema Paese.

La strategia del triennio, in linea con quanto già definito a partire dal 2015, intende sostenere e promuovere la transizione dei sistemi di produzione e consumo di mezzi e servizi verso modelli più sostenibili, la protezione e valorizzazione del capitale naturale e le azioni di contrasto agli impatti dei cambiamenti climatici, ai fini di un miglioramento della sostenibilità e competitività dei sistemi produttivi e della qualità della vita dei cittadini, operando nell'ambito delle strategie nazionali, europee ed internazionali.

Le attività del Dipartimento si articolano in azioni finalizzate alla:

- competitività dei sistemi produttivi, all'innovazione e al lavoro;
- valorizzazione, alla gestione e alla tutela dell'ambiente;

- qualità della vita e all'alimentazione e salute dei cittadini;
- rigenerazione urbana e del territorio.

SSPT è attivo nella formazione di laureandi e giovani ricercatori italiani ed internazionali ed è inoltre coinvolto in numerose azioni di formazione, promozione e diffusione delle iniziative legate ai suoi temi strategici generali e a quelli specifici declinati all'interno delle Divisioni.

Il Dipartimento, nell'ambito e in coerenza con le Aree Strategiche definite da ENEA, ha individuato i seguenti Obiettivi Strategici:

- 1) Favorire l'attuazione di pratiche e di politiche per la chiusura dei cicli nei sistemi produttivi e territoriali e per la transizione verso l'economia circolare: il Dipartimento sviluppa e implementa tecnologie, metodologie e strumenti per l'uso e la gestione efficiente delle risorse al fine di supportare la pubblica amministrazione locale, regionale e centrale e il mondo produttivo, con particolare riferimento alle PMI, nell'attuazione di pratiche di economia circolare e chiusura dei cicli nei sistemi produttivi e territoriali.
- 2) Sviluppare ricerche sui Materiali sostenibili: il Dipartimento sviluppa le ricerche dell'Agenzia sui materiali innovativi, supportando gli altri Dipartimenti ove necessario su obiettivi specifici, favorendone l'applicazione in diversi settori quali energia, trasporti, fotovoltaico, illuminazione, aerospazio, metallurgia, "made in italy", fabbriche innovative. I materiali innovativi sono studiati anche sotto il profilo della sostenibilità analizzando, oltre alle caratteristiche specifiche, i processi di realizzazione ed integrazione con altri materiali convenzionali. Il Dipartimento è promotore di importanti iniziative europee come la Comunità della Conoscenza e dell'Innovazione sulle materie prime.
- 3) Contribuire ad assicurare le migliori pratiche per la sicurezza, la protezione e la valorizzazione dei territori e del capitale naturale e culturale: il Dipartimento sviluppa tecnologie innovative, strumenti e modelli sia per la prevenzione e la riduzione dei rischi naturali e antropici sia per il recupero e risanamento di aree contaminate. Promuove nel contempo la protezione degli ecosistemi e della biodiversità in un'ottica di salvaguardia dei servizi ecosistemici e sviluppa tecnologie per la preservazione del patrimonio naturale e culturale. Definisce criteri e strategie per la realizzazione di infrastrutture "verdi" e "blu". Supporta la pubblica amministrazione nella definizione di normative nazionali, nell'applicazione di normative europee e nell'implementazione di strumenti e modelli per la pianificazione e la gestione del territorio.
- 4) Favorire l'attuazione di politiche di contrasto ai cambiamenti climatici: il Dipartimento opera nel settore della realizzazione di attività di supporto e trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo (PVS), per azioni di contrasto agli impatti dei cambiamenti climatici, nell'ambito degli impegni nazionali previsti dalla Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite (UNFCCC) e delle collaborazioni in atto con le Amministrazioni dello Stato competenti, con particolare riferimento al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATTM). Si tratta prevalentemente di attività che coinvolgono in maniera trasversale tutto il Dipartimento.
- 5) Realizzare strumenti di valutazione dell'impatto degli scenari energetici sul sistema climatico e sulla qualità dell'aria: il Dipartimento realizza strumenti di simulazione, dei fenomeni di emissione dei gas serra e di inquinanti atmosferici, che integrano i possibili drivers, gli effetti di feedback fra i processi e le implicazioni derivanti dalle molteplici scale spazio-temporali su cui si manifestano i fenomeni. In particolare il Dipartimento: (i) Sviluppa servizi climatici a supporto delle politiche energetiche e ambientali nazionali, europee e internazionali; (ii) Sviluppa modelli

e realizza misure per valutare l'impatto delle scelte energetiche nazionali sulla qualità dell'aria e le conseguenze su salute, vegetazione, materiali; (iii) Sviluppa modelli climatici accoppiati e del Sistema Terrestre per la realizzazione di proiezioni climatiche a diverse scale spaziali (dal globale al regionale), e diverse scale temporali.

- 6) Favorire la sostenibilità e la competitività dei sistemi biotecnologici ed agroindustriali: il Dipartimento, con un approccio trasversale di competenze e avvalendosi di piattaforme tecnologiche e impiantistiche, supporta l'attuazione dei principi della bioeconomia tramite lo sviluppo e la promozione di prodotti (food e no-food) ad alto valore aggiunto e ad alta valenza tecnologica a partire da risorse biologiche ed il coinvolgimento delle imprese per implementare approcci di filiera integrati sui territori in una logica di uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli. Il Dipartimento valorizza le produzioni agroalimentari in termini di qualità, sicurezza, sostenibilità e competitività.
- 7) Sviluppare Tecnologie per la tutela della Salute: il Dipartimento sviluppa, con particolare riguardo alla medicina di precisione e personalizzata, innovative tecnologie diagnostiche e terapeutiche con l'uso di cellule staminali, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, immunoterapie, vaccini, nanotecnologie. Il Dipartimento stima i rischi per la salute umana di agenti ambientali derivanti da esposizioni mediche, occupazionali o da emergenze (CBRN); applica test sperimentali con approccio LCA per la caratterizzazione dei contaminati emergenti e delle nuove tecnologie, effettua indagini epidemiologiche, e valuta le proprietà nutraceutiche di alimenti funzionali mediante caratterizzazione dei meccanismi d'azione a livello molecolare e cellulare.

La strategia del Dipartimento si basa quindi sul rafforzamento delle attività di ricerca e sviluppo condotte dalle sei Divisioni sui loro temi propri e, parallelamente, sulla messa a sistema delle competenze e infrastrutture di tutte le Divisioni su temi trasversali, per rispondere in modo sinergico alla domanda proveniente dal Sistema Paese; azioni alle quali si affianca il continuo processo di ottimizzazione dell'efficienza operativa delle risorse umane e strumentali del Dipartimento, accrescendone la competitività nel suo complesso.

Nelle tabelle che seguono vengono riportate le risorse economiche impiegate nella classe ANVUR *Ricerca istituzionale* in ciascuna annualità del triennio.

Tabella 6 - Ricerca istituzionale: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2019

Struttura Programmi	Ricerca di Sistema	Collaborazioni dirette con la P.A.	Fusione Nucleare	Programma Nazionale di Ricerca in Antartide	Presidio/Sicurezza nucleare	Servizio Integrato	Radioprotezione	Metrologia	Efficienza energetica	Fonti rinnovabili ed altre tecnologie energetiche	Sviluppo sostenibile per la competitività del Paese	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
	FSN	443.000	2.510.350	111.072.301	0	5.200.000	1.700.000	0	1.800.000	0	0	0	122.725.651	37.953.350
DTE	12.702.500	3.622.398	0	0	0	0	0	0	2.080.377	26.155.314	0	44.560.589	16.324.898	28.235.691
SSPT	440.000	5.811.271	0	0	0	0	0	0	0	0	40.309.226	46.560.497	6.251.271	40.309.226
DUEE	7.012.400	4.359.500	0	0	0	0	0	0	8.837.888	0	0	20.209.788	11.371.900	8.837.888
IRP	0	0	0	0	0	0	3.901.023	0	0	0	0	3.901.023	0	3.901.023
UTA	0	0	0	24.327.242	0	0	0	0	0	0	0	24.327.242	21.500.000	2.827.242
Altre unità della struttura	0	293.322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	293.322	293.322	0
Totale	20.597.900	16.596.841	111.072.301	24.327.242	5.200.000	1.700.000	3.901.023	1.800.000	10.918.265	26.155.314	40.309.226	262.578.111	93.694.741	168.883.370

Tabella 7 - Ricerca istituzionale: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2020

Struttura Programmi	Ricerca di Sistema	Collaborazioni dirette con la P.A.	Fusione Nucleare	Programma Nazionale di Ricerca in Antartide	Presidio/Sicurezza nucleare	Servizio Integrato	Radioprotezione	Metrologia	Efficienza energetica	Fonti rinnovabili ed altre tecnologie energetiche	Sviluppo sostenibile per la competitività del Paese	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
	FSN	465.150	2.635.868	44.658.609	0	5.200.000	1.700.000	0	1.800.000	0	0	0	56.459.627	13.101.018
DTE	8.960.000	9.260.401	0	0	0	0	0	0	2.100.000	27.312.801	0	47.633.202	18.220.401	29.412.801
SSPT	1.080.000	5.431.951	0	0	0	0	0	0	0	0	35.436.257	41.948.208	6.511.951	35.436.257
DUEE	6.380.000	5.018.361	0	0	0	0	0	0	8.053.739	0	0	19.452.099	11.398.361	8.053.739
IRP	0	0	0	0	0	0	3.358.041	0	0	0	0	3.358.041	0	3.358.041
UTA	0	0	0	23.331.945	0	0	0	0	0	0	0	23.331.945	20.600.000	2.731.945
Altre unità della struttura	0	54.567	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54.567	54.567	0
Totale	16.885.150	22.401.147	44.658.609	23.331.945	5.200.000	1.700.000	3.358.041	1.800.000	10.153.739	27.312.801	35.436.257	192.237.689	69.886.297	122.351.392

Tabella 8 - Ricerca istituzionale: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2021

Struttura Programmi														
	Ricerca di Sistema	Collaborazioni dirette con la P.A.	Fusione Nucleare	Programma Nazionale di Ricerca in Antartide	Presidio/Sicurezza nucleare	Servizio Integrato	Radioprotezioni	Metrologia	Efficienza energetica	Fonti rinnovabili ed altre tecnologie energetiche	Sviluppo sostenibile per la competitività del Paese	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
FSN	493.059	2.794.020	43.238.822	0	5.200.000	1.700.000	0	1.800.000	0	0	0	55.225.901	13.287.079	41.938.822
DTE	8.960.000	15.584.613	0	0	0	0	0	0	2.100.000	24.332.881	0	50.977.494	24.544.613	26.432.881
SSPT	1.080.000	5.480.338	0	0	0	0	0	0	0	0	35.410.505	41.970.843	6.560.338	35.410.505
DUEE	6.670.000	4.976.242	0	0	0	0	0	0	7.161.998	0	0	18.808.240	11.646.242	7.161.998
IRP	0	0	0	0	0	0	3.263.042	0	0	0	0	3.263.042	0	3.263.042
UTA	0	0	0	23.199.675	0	0	0	0	0	0	0	23.199.675	20.600.000	2.599.675
Altre unità della struttura	0	50.131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.131	50.131	0
Totale	17.203.059	28.885.343	43.238.822	23.199.675	5.200.000	1.700.000	3.263.042	1.800.000	9.261.998	24.332.881	35.410.505	193.495.325	76.688.402	116.806.923

Ricerca scientifica

Le attività che afferiscono alla classe *Ricerca scientifica* producono conoscenza originale che si realizza attraverso prodotti (pubblicazioni, brevetti, software, mappe, prototipi, ecc.); tali prodotti della ricerca scientifica non sono, nella maggior parte dei casi, il risultato del lavoro di singoli ricercatori, essendo per lo più ottenuti mediante azioni programmate e coordinate, in cui devono collaborare gruppi di ricercatori e tecnologi anche appartenenti a settori disciplinari differenti. Elemento caratterizzante della classe *Ricerca scientifica* è l'importanza dell'autofinanziamento, in particolare attraverso la partecipazione a bandi competitivi nazionali e internazionali.

Si riportano nel seguito gli obiettivi afferenti alla classe *Ricerca scientifica*, che è previsto siano conseguiti dalla struttura tecnico scientifica nel triennio 2019-2021.

1. Bandi comunitari e finanziamenti internazionali

1a Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Il Dipartimento sarà impegnato nella realizzazione dei seguenti progetti:

1. *GuarantEE - Energy Efficiency with performance Guarantees in private and public sector*. Il progetto ha lo scopo di promuovere e armonizzare tra i paesi membri lo strumento dell'EPC attraverso lo sviluppo e la messa a disposizione di innovativi modelli di business.
2. *PUBLENEF - Supporting Public Authorities for implementing Energy Efficiency Policies*. Il progetto ha lo scopo di assistere gli Stati Membri nell'implementazione in maniera efficace ed efficiente delle politiche di sostenibilità energetica (con focus specifico sull'efficienza energetica).
3. *ODYSEE MURE*. Il progetto nell'ambito del programma IEE (*Intelligent Energy Europe*) riguarda il monitoraggio completo del consumo di energia.
4. *MEDENER*, Associazione di Agenzie nazionali per il risparmio energetico. I principali obiettivi sono: stabilire sinergie nelle discussioni nazionali tra gli attori istituzionali e privati, sostenere l'attuazione di programmi di miglioramento dell'efficienza energetica e progetti di energia rinnovabile attraverso lo scambio di buone pratiche.
5. *EED Concerted Action*, all'interno del programma Horizon 2020. DUEE partecipa come punto di contatto nazionale per l'Italia; la partecipazione a tale iniziativa permette lo scambio di informazioni e buone pratiche sulle modalità di attuazione delle Direttiva sull'Efficienza Energetica.
6. *EPBD Concerted Action*, all'interno del programma Horizon 2020. DUEE partecipa come punto di contatto nazionale per l'Italia, per assicurare lo scambio di informazioni e buone pratiche sulle modalità di attuazione delle Direttiva sull'efficienza energetica degli edifici.
7. *BEST*. L'implementazione delle reti (organizzative, fisiche, digitali e sociali) sarà impiegata per accelerare l'acquisizione di misure di risparmio energetico nelle aziende e per sfruttare le opportunità di business.
8. *ANTICCS*. Finanziato dal programma di ricerca e innovazione dell'Unione europea Horizon 2020, ha come scopo definire e valutare la manipolazione dei risultati dei test sugli

apparecchi domestici, in relazione alla legislazione comunitaria in materia di eco-design, etichettatura energetica e ai metodi di misura utilizzati durante i test.

9. SCOPE - *Saving COoperative Energy* (H2020-EE-2015-3-MarketUptake), al quale partecipano 7 Paesi (Italia, Spagna, Francia, Portogallo, Belgio, Svezia e Grecia). Scopo del progetto è la riduzione nel breve periodo dei consumi nell'agro-industria per i settori target, senza alcuna diminuzione della capacità produttiva dell'azienda. In particolare si prefigge di realizzare questi due obiettivi: l'analisi energetica e la determinazione di indicatori di consumo energetico in imprese agroalimentari attraverso una consulenza tecnica presso 90 cooperative europee, e la realizzazione di Clusters energetici.
10. IMPRESII, nell'ambito H2020 programma EURAMET, *Standardised pollutant measurements to meet the requirements of current and future air quality regulations*. Il progetto ha l'obiettivo di supportare la normativa europea nell'ambito delle misure di alcuni inquinanti emessi da impianti di combustioni di scala industriale e residenziale.
11. REEHUB - *Regional Energy Efficiency HUB*. Il progetto si pone come obiettivo la creazione di un Hub, all'interno di edifici pubblici, in ogni regione partecipante al progetto, per raccogliere e diffondere le migliori pratiche e le tecniche innovative più avanzate in termini di Efficienza e Risparmio energetico, in particolare nel settore dell'edilizia, responsabile dei consumi energetici più elevati a livello mondiale. Macro obiettivo del progetto, attraverso la rielaborazione e condivisione dei dati raccolti nelle regioni mediterranee, italiane e balcaniche, è l'adozione di piani energetici locali Green, che concilino in maniera ottimale le esigenze economiche dell'industria dei materiali da costruzione con quelle della sostenibilità, per una migliore efficienza e contenimento energetico.

1b Dipartimento Tecnologie Energetiche

Nel partecipare a bandi comunitari, il Dipartimento svolge attività di ricerca e sviluppo tecnologico nei settori delle fonti di energia rinnovabili e delle tecnologie per l'efficienza energetica e gli usi finali dell'energia. I principali obiettivi consistono:

- nello sviluppo e sperimentazione di materiali innovativi, come ossidi e metalli trasparenti, in grado di massimizzare le rese delle celle ad eterogiunzione;
- nella prosecuzione delle attività sperimentali sugli impianti pilota di accumulo termico a serbatoio unico (con termoclino a sali fusi o con presenza di materiale *filler* integrato nel serbatoio), in esercizio presso il C.R. Casaccia nell'ambito dei progetti ORCPLUS e RESLAG, nel corso dei quali si determineranno i principali parametri caratteristici di funzionamento;
- nell'analisi ed elaborazione dei dati operativi dell'impianto solare MATS, revisione e ottimizzazione del progetto per la definizione di un impianto CSP con tecnologia ENEA di piccola e media potenza bancabile;
- nell'utilizzo dell'impianto Prova Collettori Solari (PCS) per la sperimentazione di tubi ricevitori per impianti solari ad alta temperatura a sali fusi;
- nello sviluppo di logiche avanzate per la gestione ed il controllo affidabile e flessibile delle reti elettriche interoperabili e delle relative interconnessioni;
- in attività di ricerca e sviluppo per la produzione di SNG, finalizzate all'implementazione di soluzioni per la semplificazione dei trattamenti di purificazione e condizionamento del gas;

- in attività di ricerca concernenti la separazione, il trattamento chimico-biotecnologico e la purificazione delle correnti generate a partire dalle biomasse ed, in particolare, valorizzazione della lignina come materia prima per la produzione di biocarburanti avanzati e bioprodotto;
- nello studio di processi di idrogenolisi della lignina a componenti fenoliche e prodotti idrocarburi di interesse per la produzione di combustibile per aviazione;
- nel completamento della piattaforma sperimentale sul Mar Piccolo per il trattamento e la purificazione dell'acqua;
- nel miglioramento delle performance energetiche e nell'ottimizzazione di impianti di depurazione e trattamento reflui e rifiuti organici urbani attraverso processi di compostaggio, digestione anaerobica, gassificazione, *hydrothermal carbonization*;
- nello sviluppo ed applicazione su diversi segmenti territoriali di un sistema GIS multiservizio per la protezione delle infrastrutture critiche (reti energetiche, reti urbane) e costituzione di un consorzio italiano federato con una rete europea;
- nell'utilizzo di modelli per l'analisi e la modellazione di sistemi energetici a scala urbana-regionale;
- nell'identificazione dei percorsi industriali più promettenti per l'integrazione della gassificazione dei rifiuti e la produzione di idrogeno da rinnovabili con tecnologie a celle a combustibile reversibili, basate su ossidi solidi, al fine di bilanciare il sistema elettrico e valorizzare prodotti di scarto;
- nella definizione di protocolli analitici da utilizzare nella caratterizzazione dei pretrattamenti delle biomasse;
- nello studio sull'ossidazione e gassificazione di materiale carbonioso e gassificazione dei residui dell'idrolisi enzimatiche e fermentazioni, mediante piattaforma di gassificazione;
- nell'*upgrading* della lignina per la produzione di *bulk compounds* e biocarburanti;
- nello studio di pretrattamenti e frazionamento di biomasse lignocellulosiche di tipo organosolv e utilizzo delle infrastrutture analitiche per la definizione di idonei protocolli analitici per la caratterizzazione di processo;
- nello studio, sviluppo e caratterizzazione di celle a combustibile ad ossidi solidi, con particolare attenzione a quelle reversibili (Re-SOC), operabili come elettrolizzatori, nell'ottica di integrazione in sistemi "power to gas". Studio di sistemi più efficienti ad alta temperatura e/o pressione;
- nella definizione di procedure di standardizzazione produttiva, test e caratterizzazione di celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC) in configurazione singola e *stack*.

1c Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

Tra le strategie prioritarie del Dipartimento vi è l'azione di rafforzamento della propria presenza nel contesto dei programmi comunitari ed internazionali di ampio respiro e con valenza sistemica oltre che la partecipazione a network europei quali, ad esempio, l'*European Global Ocean Observing System* (EUROGOOS), le *Knowledge Innovation Communities* dell'Istituto europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT) sui "Raw Materials" e sul "Climate Change", l'Associazione *Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency* (SPIRE), la *European Circular Economy Stakeholder Platform* (ECESP), la *European Resource Efficiency Knowledge Centre* (EREK).

Tra le iniziative di carattere sistemico che prevedono la partecipazione del Dipartimento sia in progetti su temi specifici che nel ruolo di coordinamento e supporto alle strategie comunitarie, si citano in particolare l'avvio della realizzazione del *"Infrastructure for promoting Metrology in Food and Nutrition"* (METROFOOD-RI), prima infrastruttura di ricerca ESFRI a coordinamento italiano nel dominio Health & Food; si tratta di una infrastruttura di ricerca sul sistema agroalimentare che punta al miglioramento della produzione e all'espansione dei mercati, promuovendo l'innovazione di prodotto e di processo e favorendo la competitività e la sostenibilità della filiera agroalimentare.

Nel 2019, continueranno le azioni legate alla partecipazione di ENEA al Gruppo di Coordinamento dell'*European Circular Economy Stakeholder Platform* (ECESP) della quale ENEA è in ambito nazionale l'unico rappresentante; analogamente saranno avviate operativamente le attività della Piattaforma Italiana ICESP (*Italian Circular Economy Stakeholder Platform*) promossa e coordinata da ENEA con l'obiettivo di creare un punto di convergenza nazionale sulle iniziative, le esperienze, le criticità, le prospettive che il Sistema Italia vuole e può rappresentare in Europa in tema di Economia circolare.

Nel 2019 continueranno le attività relative all'iniziativa PRIMA di partenariato Euro-mediterraneo a cui partecipano 14 Paesi (europei e Paesi terzi) per lo sviluppo congiunto di attività di ricerca e di innovazione per i sistemi agro-alimentari e per le risorse idriche nel bacino del Mediterraneo.

Nel settore della tutela della salute, il Dipartimento partecipa alle piattaforme e alle azioni della *European Cooperation in Science and Technology* (COST) che favoriscono attività finanziate in ambito europeo; si cita come esempio lo sviluppo di tecnologie *"Smart Health"* per la realizzazione di sistemi diagnostici e terapeutici in oncologia con progetti finanziati dal Programma Horizon 2020.

Il Dipartimento partecipa inoltre al network di infrastrutture EU per osservazioni a lungo termine di parametri climatici e marini finalizzate allo studio del cambiamento del clima ed agli effetti sugli ecosistemi, con le infrastrutture del Mar Ligure Orientale e l'Osservatorio climatico di Lampedusa, per il quale è prevista nel 2019 una significativa implementazione della attuale strumentazione. SSPT è inoltre impegnato nella implementazione delle infrastrutture EU per la gestione e messa a disposizione di dati marini.

Si tratta di iniziative tutte di grande rilevanza strategica per il Dipartimento e per ENEA, che proseguiranno anche oltre il triennio 2019-2021.

Per quanto riguarda la progettualità specifica in ambito comunitario, i programmi di maggior interesse rimangono quelli finanziati nell'ambito di Horizon 2020, degli INTERREG, dei LIFE+, di COPERNICUS, ecc., nei quali il Dipartimento tenderà sempre più a ricoprire un ruolo di coordinamento e/o di partner principale.

Di seguito vengono citate, a titolo di esempio per alcune tematiche, alcune attività progettuali.

Tra i progetti finanziati grazie alla partecipazione alla KIC *"Raw Materials"*, il Dipartimento coordinerà un progetto di upscaling di tecnologie nel settore dei materiali compositi (leggeri ed impiegabili nel settore dei trasporti e dei materiali antifiamma) impieganti fibra di basalto, iniziativa che si aggiunge all'altro progetto coordinato, già validato riguardo al business plan di ingresso sul mercato, per lo sviluppo dei materiali compositi a base di fibra di carbonio. Inoltre verrà effettuato uno studio della catena del valore dei materiali ed in particolare dello sviluppo e implementazione di tecnologie per il recupero di materie prime ad elevato valore aggiunto da prodotti complessi a fine vita (pannelli fotovoltaici, automobili, schermi piatti LCD) e dello sviluppo di una filiera dedicata alla raccolta e trattamento di piccoli RAEE.

Finanziati nell'ambito di Horizon 2020 si citano: il Progetto CICERONE, relativo alla definizione dell'Agenda Strategica Europea per i bandi di finanziamenti regionali, nazionali ed europei dedicati a ricerca e innovazione nel settore dell'economia circolare, con il ruolo di coordinamento scientifico; il Progetto SUMACASTEC (FET-OPEN) sugli effetti indotti dalle radiazioni non-ionizzanti, con l'obiettivo di sviluppare un device tecnologico in grado di neutralizzare le cellule staminali tumorali; il progetto SI-DRIVE orientato all'utilizzo del silicio per la realizzazione di catodi innovativi per batterie fabbricate con tecnologie sostenibili; il progetto SIMBA Action LC-SFS-03-2018 "*Microbiome applications for sustainable food systems*", che ha come obiettivo la comprensione della struttura, delle funzioni e della sostenibilità degli eco-microbiomi associati all'intero sistema alimentare e di valutare le implicazioni nelle sfide sociali legate al cambiamento climatico, alla sicurezza alimentare e nutrizionale.

Altra tematica di rilevanza riguarda lo sviluppo di servizi climatici, le cui attività sono finanziate dall'*European Earth Observation Programme "Copernicus"*. Anche nell'ambito di questo Programma viene svolta l'attività modellistica climatica dell'atmosfera e dell'oceano per lo sviluppo del sistema operativo dedicato specificamente ai servizi e alle applicazioni delle previsioni e delle proiezioni climatiche; nel 2019 continueranno gli impegni sui diversi progetti H2020 e Copernicus vinti nel corso del 2018 (MEDGOLD, SQUARE 4ECVs, Pelagos, Climtour, ecc.).

Altre attività sono finanziate nell'ambito del programma comunitario *Marie Curie Research and Innovation Staff Exchange* (H2020).

1d Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

L'ENEA è il coordinatore delle attività del programma fusione italiano, rivestendo la funzione di Program Manager dello *European Joint Fusion Programme* e rappresentando l'Italia in EUROfusion, il Consorzio europeo a cui è stata demandata l'esecuzione delle attività del programma fusione di Euratom; inoltre l'ENEA funge anche da Industry Liaison Officer verso *Fusion for Energy* (l'agenzia europea incaricata di fornire il contributo europeo a ITER).

La partecipazione al Programma di Ricerca Euratom consente all'ENEA di accedere alle risorse del Fondo di rotazione di cui alla Legge 183/87.

Relativamente alle attività svolte in ambito EUROfusion, per il 2019 le attività si focalizzeranno sui seguenti obiettivi:

- Prosecuzione delle attività sperimentali su FTU, non oltre la primavera 2019, con l'obiettivo primario di completare gli esperimenti coperti da finanziamenti diretti dei Work-Package di EUROfusion: sul limiter con metalli liquidi (WP-DTT1 e WP-DTT2); sul controllo degli elettroni run-away (WP-PFC); sugli effetti di decadimento parametrico durante le misure CTS (*Enabling Research*) e sul *Laser Induced Breakdown Spectroscopy* (LIBS) nell'ambito del WP-MST2.
- Prosecuzione delle attività connesse con la progettazione concettuale della *Early Neutron Source* (WP-ENS) e con lo sviluppo del CARM (*Cyclotron Auto Resonance Maser*), nonché quelle relative ai progetti di *Enabling Research EUROfusion*: TOIFE sulla fusione inerziale e ENR-MFE-ENEA10 sul trasporto turbolento nei plasmi.
- Attività di caratterizzazione dei materiali strutturali e di barriere alla permeazione e corrosione come richiesto in ambito EUROfusion; sviluppo delle tecnologie per il trizio, sia nella progettazione, realizzazione e qualifica di barriere anti-permeazione, sia nella qualifica delle tecniche di estrazione del trizio dal blanket; nell'ambito del Workpackage WPMAT di EUROfusion si effettuerà il potenziamento del laboratorio di prove meccaniche (laboratorio

creep) e del laboratorio metallografico (analisi SEM), al fine della caratterizzazione dei materiali strutturali per DEMO; contributo alla progettazione di dettaglio del WCLL breeding blanket e del balance of plant (BOP) di DEMO.

- Attività sperimentali per il miglioramento delle caratteristiche di trasporto dei materiali superconduttori ad alta temperatura critica HTS (tipo YBa₂Cu₃O₇) tramite l'inserimento nella loro struttura di nano difetti.

Ulteriori attività del Dipartimento FSN nel settore della sicurezza e sostenibilità dell'energia nucleare, delle tecnologie fisiche, dell'impiantistica e della gestione dei rifiuti radioattivi:

- Acquisizione, sviluppo e applicazione di metodologie per la preparazione e la gestione delle emergenze (progetto H2020 FASTNET); studio fenomenologico e simulazione dell'evoluzione degli incidenti severi (progetti NUGENIA ASCOM ed H2020 IVMR); sviluppo di approcci innovativi, probabilistici e probabilistico-deterministici, per la valutazione di sicurezza in caso di utilizzo di sistemi passivi (progetto EURATOM H2020 NARSIS); validazione ed applicazione di strumenti e modelli numerici per l'analisi incidentale di reattori raffreddati a metallo liquido per il reattore Europeo raffreddato a Sodio (SFR) nell'ambito del progetto H2020 ESFR-SMART; monitoraggio di radionuclidi di difficile rilevabilità, loro interazione con la matrice ambientale e validazione/sviluppo di tecniche di controllo e monitoraggio (progetti H2020 CHANCE e MODERN2020).
- Attività sulla Security mediante partecipazione ai progetti comunitari ENTRAP ed EXERTER, per la valutazione di strumenti di contrasto al terrorismo e sulla sensibilizzazione ai practitioners. In collaborazione con la NATO, progetto EXTRAS che prevede attività di sviluppo di un sensore a scansione per la rilevazione a distanza di sostanze energetiche. Nel progetto ADVISER si opererà per la realizzazione di un sistema integrato di diagnosi precoce di malattie tumorali attraverso la rilevazione rapida di bio-marcatori. Proseguiranno le attività inerenti il progetto H2020 MiLEDI, relative a sintesi chimica e caratterizzazione spettroscopica di nanocompositi per sorgenti luminose di tipo LED/OLED. Proseguiranno le attività inerenti il progetto H2020 TRANSAT che ha l'obiettivo dell'elaborazione delle strategie per mitigare il rilascio di trizio, per migliorare la gestione dei rifiuti triziati, nonché gli studi nei campi della radiotossicologia, della radiobiologia e della dosimetria. Proseguono, nell'ambito del Progetto H2020 GEMMA, le attività di ricerca e sviluppo per innalzare il livello di maturità tecnologica dei materiali con cui saranno costruiti i reattori di IV generazione.
- Attività nell'ambito del Progetto ARDECO (Accordo ENEA-CEA) mediante l'utilizzo dell'impianto sperimentale HPOL, volto a simulare le condizioni di lavoro dei fluidi refrigeranti di uno dei sistemi di sicurezza del reattore ASTRID, al fine di studiarne il comportamento in condizioni incidentali.
- Attività nell'ambito dei programmi H2020 riguardanti la gestione dei rifiuti radioattivi (CAST, CHANCE METRODECOM).

1e Istituto di Radioprotezione

L'Istituto di Radioprotezione continuerà a contribuire al progetto di ricerca EMPIR- *Preparedness - Metrology for mobile detection of ionising radiation following a nuclear radiological incident*, la cui conclusione è prevista per la metà del 2020.

1f Direzione Committenza

Nel triennio 2019-2021 la Direzione supporterà la partecipazione ENEA ai bandi comunitari attraverso le seguenti attività:

- aggiornamento e informazione ai Dipartimenti in merito agli strumenti di finanziamento delle attività di RS&I – con particolare riferimento a programmi comunitari quali H2020, EUROfusion, Euratom, FP9 e programmi settoriali -, accompagnato da un'attività di raccordo con la Rappresentanza Permanente presso l'UE e con le rappresentanze italiane, europee e di paesi terzi presenti a Bruxelles;
- gestione della Presidenza dell'Associazione MEDENER, in carico ad ENEA, e del progetto di cui MEDENER è titolare per la mitigazione nella regione Euro-Mediterranea grazie ad un rafforzamento dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili nel mix energetico complessivo;
- consolidamento della partecipazione a network europei di ricerca per il posizionamento strategico dell'ENEA in Europa; tra questi: l'European Energy Network – EnR, a Presidenza ENEA, la Rete EERA ed l'Associazione TAFTIE, raggruppante le Agenzie di Innovazione europee.

2. Bandi nazionali

2a Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Il Dipartimento sarà impegnato nella realizzazione dei seguenti progetti:

- INNOVA, che promuove l'applicazione di metodi, sistemi e tecnologie energetiche "innovative, rinnovabili e low cost" nel sistema agricolo-alimentare. Saranno assegnate nove borse di studio destinate a neolaureati e dottorati siciliani, per offrire loro l'opportunità di frequentare dei percorsi di formazione e di accompagnamento che li aiutino ad inserirsi nel mercato del lavoro.
- *"Prototipo di edificio serra chiusa fotovoltaica con atmosfera controllata per produzioni di piante da foglia edibili e officinali di IV gamma"*_Progetto PO FESR 2014/2020 - Azione 1.1.5 "Sostegno all'avanzamento tecnologico delle imprese attraverso il finanziamento di linee pilota e azioni di validazione precoce dei prodotti e di dimostrazione su larga scala"_D.D.G. n.1349/5 del 14/06/2017.
- TIGRE (*Sistema a Tecnologia Integrata Intelligente di Gestione Energetica, Efficientamento e Risparmio Energetico negli Edifici*) che vede il personale ENEA di Palermo coinvolto, tramite il Consorzio TRAIN. TIGRE, di durata triennale, è stato presentato e già giudicato ammissibile per un finanziamento del P.O. FESR Sicilia 2014-2020 Linea di Azione 1.1.5 – "Sostegno all'avanzamento tecnologico delle imprese attraverso il finanziamento di linee pilota e azioni di validazione precoce dei prodotti e di dimostrazione su larga scala".
- GIANO, *Generatore elettrico di potenza Ibrido, ad Accumulo combinato per fonti rinNOvabili*. Finanziamento del P.O. FESR Sicilia 2014-2020 Linea di Azione 1.1.5. I soggetti proponenti sono ENEA e la ASCOT INDUSTRIAL di Gela. GIANO è ancora in attesa di parere di ammissibilità da parte della Regione.

2b Dipartimento Tecnologie Energetiche

Nel partecipare a bandi nazionali, il Dipartimento persegue obiettivi consistenti nella diversificazione delle fonti energetiche nel medio e lungo termine e, al contempo, nella riduzione delle emissioni e della dipendenza energetica dalle fonti fossili, nella diffusione della *low-carbon economy*, anche ottimizzando l'utilizzo dell'energia. Punta anche ad incrementare la competitività dell'industria italiana, tramite la riduzione dei costi energetici, e all'aumento della produttività e della redditività della produzione agricola, anche mediante la valorizzazione degli scarti.

Gli obiettivi fondamentali sono:

- lo sviluppo dei sistemi fotovoltaici, piani, a concentrazione, ibridi, e sperimentazione, caratterizzazione e qualificazione dei componenti e dispositivi di sistema;
- lo sviluppo di metodologie, soluzioni e sperimentazione per l'utilizzo del fotovoltaico con accumulo in edilizia residenziale, industriale (BIPV) e nel paesaggio (BAPV) anche nel contesto di NZEBs;
- lo studio e la progettazione di coating solari a film sottili atti a garantire un'alta stabilità in aria ed esecuzione di prove sperimentali;
- la prosecuzione delle attività sul ricevitore lineare a cavità ad elevate temperature (550 °C-700 °C) per il miglioramento delle prestazioni del tubo assorbitore (nanostrutturazione wet and dry di superfici e/o ricopertura di superfici con film) e della superficie ellittica interna della cavità attraverso soluzioni alto-riflettenti ad alta stabilità;
- lo studio di soluzioni tecnologiche per specchi autopulenti attraverso trattamenti e rivestimenti a film sottili utili per la modifica delle proprietà di superficie del vetro, in particolare la bagnabilità;
- lo studio e la definizione di una soluzione di ibridizzazione per il disco solare installato presso il C.R. Casaccia e integrazione di un sistema di accumulo di energia termica;
- la realizzazione di sensori e reti intelligenti di sensori con l'implementazione di nasi elettronici di nuova generazione e test comparativo di lunga durata con centralina ARPA dei dati del dispositivo MONICA, come apparato sostitutivo delle centraline ambientali complesse;
- lo studio, la sintesi e la caratterizzazione sperimentale di mezzi di accumulo innovativi, basati su sali fusi o materiali cementizi;
- l'utilizzo dell'impianto MOSE per prove sperimentali di uno scambiatore di calore innovativo, tra una miscela binaria di sali fusi a 565 °C e CO₂ supercritica, per il supporto allo sviluppo sperimentale di un innovativo ciclo termodinamico di Brayton associato ad impianti solari ad alta temperatura;
- il miglioramento della sensibilità dei fotorivelatori per cicli circadiani da impiegare in *smart lighting* e messa a punto ed ottimizzazione di *coating low emission*) su substrato polimerico per *retrofitting* energetico su elementi finestrati;
- la definizione e l'implementazione di tecniche e criteri di ottimizzazione multi-obiettivo per il miglior utilizzo della generazione distribuita da FER (in particolare da solare), anche mediante accoppiamento di sistemi di accumulo energetico;
- lo sviluppo e l'implementazione di tecniche innovative per il controllo della stabilità della rete e per l'incremento della flessibilità, mediante accumulo elettrico e *Demand Response* (DR);
- il completamento dell'ingegnerizzazione del prototipo industriale a letto fluido ricircolante

internamente da 200 kWe;

- l'ottimizzazione di processi di *up-grading* per l'ottenimento di materie prime per l'industria chimica, a partire da biomasse lignocellulosiche;
- il potenziamento delle infrastrutture di ricerca sul pretrattamento delle biomasse;
- le attività di completamento per la produzione di gomma naturale e bioprodotto a partire dal guayule;
- lo sviluppo di processi innovativi di estrazione di inulina da biomassa lignocellulosica di cardo e trasformazione biotecnologica in fruttosio, quale materia prima per la produzione di bioplastiche;
- lo studio e lo sviluppo dell'impiego di fibre vegetali funzionalizzate come *filler* e rinforzo per la produzione industriale nei settori dei trasporti e dell'edilizia, a partire da risorse forestali e non;
- lo studio e lo sviluppo di un sistema integrato intelligente di pesatura dinamica dei veicoli per la gestione predittiva del traffico di veicoli pesanti, strumentato con sensori in fibra ottica, predisposto in struttura prefabbricata con sistema meccanico del tipo bending-plate (piastra in deflessione sotto l'azione del carico in transito);
- lo studio dell'utilizzo di scarti di PVC e di PFU all'interno di matrici cementizie e analisi della durabilità dei compositi ottenuti attraverso test di aging accelerato;
- la realizzazione di un modello di smart building di seconda generazione in grado di autosostenersi energeticamente in isola, integrando tecnologie di building automation, smart contract (block chain) per la negoziazione automatica di flessibilità con il distributore, energy on demand e controllo adattativo, user interaction, rinnovabili, sistema di accumulo elettrico, al fine di realizzare il massimo grado di flessibilità ed elevata integrazione tra rete elettrica ed edificio.

2c Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

Il Dipartimento, grazie anche alla sua presenza territoriale, è coinvolto in diverse attività finanziate da bandi nazionali e regionali.

Nel triennio SSPT parteciperà, attraverso progetti finanziati dal recente bando PON, alla implementazione di molte delle 12 aree della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente: Fabbrica Intelligente, Made in Italy, Blue Growth, Mobilità, Aerospazio, Agrifood, Chimica verde.

Di grande rilevanza è l'avvio delle attività sperimentali della "*Infrastruttura Aperta sui Materiali Avanzati*" (MAIA), che verrà realizzata in Casaccia, per il supporto alla domanda di manufatti industriali prodotti con la tecnologia di stampa 3D; l'infrastruttura, co-finanziata dalla Regione Lazio e dall'ENEA, dovrà dedicare il 70% della sua operatività a commesse industriali e il 30% a commesse per ricerche, focalizzate sulla stampa 3D di materiali metallici e ceramici.

Il 2019 vedrà anche l'avvio delle attività del Laboratorio "MPIS4.0" presso il Parco Tecnologico "Kilometro Rosso", che verrà dotato di apparecchiature per la stampa 3D di materiali a base acciaio e di una serie di dotazioni trasversali, il quale agirà da ponte per la valorizzazione dei risultati dei Laboratori di Casaccia, Brindisi, Faenza, Portici, verso la Lombardia ed il Nord Italia.

Il Dipartimento sarà inoltre impegnato su diversi progetti, presentati nel 2018, e finanziati in ambito PON.

Di seguito se ne citano alcuni a titolo di esempio: *“Sviluppo di packaging alimentare intelligente, costituito da materiali cartacei convenzionali integrati con dispositivi e sistemi intelligenti, informativi e sensibili”* (SINFO), *“Combinazione di design e nuovi materiali multifunzionali per il miglioramento di qualità percepita, alleggerimento, impatto ambientale di componenti di arredo e automotive”* (E-DESIGN), *“Tecnologie e Materiali per vascelli e veicoli a basso consumo e basso costo nel ciclo di vita”* (Thalassa), *“Additive manufacturing”* (AMICO), *“Strutture aerodinamiche attive, intelligenti, responsive”* (ARIA), *“Integrazione dei sistemi aeromobili a pilotaggio remoto nello spazio aereo non segregato per servizi civili innovativi”* (RPASinAIR), *“CLOSE to earth”*.

Di particolare importanza, anche per la strategicità a livello di Paese, è la partecipazione del Dipartimento al Cluster tecnologico *“Economia del Mare”* del MIUR per il quale è stato approvato nel 2018 il finanziamento di un primo progetto che vede la partecipazione del Dipartimento.

Il Dipartimento partecipa anche ai Cluster, già operativi dal 2012, ALISEI – Scienze della Vita, C.L.A.N. - Agrifood nazionale, Fabbrica intelligente e Trasporti.

Tra le iniziative che andranno a consolidarsi nel 2019 ci sono quelle legate all’ASI (Agenzia Spaziale Italiana), al CIRA (Centro Italiano per la Ricerca nell’Aerospazio) e al MIUR, attraverso bandi nazionali su flagship orientate alla esplorazione nello spazio. L’obiettivo consiste nel valutare le capacità di crescita ed adattamento di specie vegetali alle condizioni ambientali estreme (microgravità e resistenza alle radiazioni), associate alla coltivazione al di fuori dell’atmosfera terrestre, per l’impiego in sistemi biorigenerativi di supporto alla vita (es. progetti Hortspace, Idrozaff, Rebus).

2d Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

Il Dipartimento FSN è impegnato nei seguenti ambiti:

- Realizzazione di isolatori sismici con sensori in fibra ottica integrati per smart building (progetto ISOFIBRA).
- Realizzazione di un sistema integrato di diagnosi precoce di malattie tumorali attraverso la rilevazione rapida di bio-marcatori (progetto ADVISER).
- Diagnostica laser e monitoraggio in fibra ottica (progetto ADAMO nell’ambito del Distretto Tecnologie per la Cultura del Lazio).
- Installazione e test dei moduli acceleranti dell’acceleratore di protoni TOP-IMPLART al fine di portare l’energia del fascio a 71 MeV, con la relativa sperimentazione.
- Applicazione delle tecnologie nucleari per il settore ambientale ed agroalimentare e trasporto atmosferico di inquinanti radioattivi, che saranno svolte in progetti nazionali (POR FESR Emilia Romagna e PON del MIUR), integrate nell’iniziativa regionale Big Data Technopole, che supporterà la creazione di banche dati e l’utilizzo di strumenti di modellistica e di analisi statistica e multivariata su piattaforme informatiche integrate.

Nelle tabelle che seguono vengono riportate le risorse economiche impiegate nella classe ANVUR *Ricerca scientifica* in ciascuna annualità del triennio.

Tabella 9 - Ricerca scientifica: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2019

Struttura Programmi					
	Programmi Comunitari + Programma Eurofusion	Bandi (PON, POR ecc.)	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
FSN	39.702.087	668.000	40.370.087	39.685.745	684.342
DTE	3.732.078	7.178.508	10.910.586	6.948.124	3.962.462
SSPT	4.886.536	7.295.000	12.181.536	8.045.382	4.136.154
DUEE	255.389	798.118	1.053.507	1.027.968	25.539
IRP	20.222	0	20.222	18.200	2.022
UTA	0	0	0	0	0
Altre unità della struttura	592.068	0	592.068	532.861	59.207
Totale	49.188.379	15.939.626	65.128.005	56.258.280	8.869.725

Tabella 10 - Ricerca scientifica: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2020

Struttura Programmi					
	Programmi Comunitari + Programma Eurofusion	Bandi (PON, POR ecc.)	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
FSN	40.435.591	701.400	41.136.991	40.385.099	751.892
DTE	1.698.464	6.176.530	7.874.994	4.616.883	3.258.111
SSPT	6.559.389	8.690.000	15.249.389	10.248.450	5.000.939
DUEE	280.928	700.000	980.928	952.835	28.093
IRP	12.111	0	12.111	10.900	1.211
UTA	0	0	0	0	0
Altre unità della struttura	430.271	0	430.271	387.244	43.027
Totale	49.416.755	16.267.930	65.684.685	56.601.411	9.083.274

Tabella 11 - Ricerca scientifica: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2021

Struttura Programmi					
	Programmi Comunitari + Programma Eurofusion	Bandi (PON, POR ecc.)	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
FSN	40.939.807	743.484	41.683.291	40.888.285	795.006
DTE	1.462.287	5.125.036	6.587.323	3.878.576	2.708.747
SSPT	7.431.789	8.913.000	16.344.789	11.145.110	5.199.679
DUEE	293.697	1.000.000	1.293.697	1.264.328	29.370
IRP	0	0	0	0	0
UTA	0	0	0	0	0
Altre unità della struttura	430.271	0	430.271	387.244	43.027
Totale	50.557.851	15.781.520	66.339.371	57.563.542	8.775.828

Terza missione

Alla classe Terza missione afferiscono attività che vedono l'Agencia nel ruolo di operatore economico, finanziate al 100% dai relativi compensi per la parte commerciale, nonché le attività di trasferimento tecnologico e di diffusione dei risultati della ricerca, che devono essere alimentate in larga misura dalle risorse provenienti dallo Stato, quale contributo ordinario.

Si riportano nel seguito gli obiettivi afferenti alla classe *Terza missione*, che è previsto siano conseguiti dalla struttura tecnico scientifica nel triennio 2019-2021.

1. Attività commerciale

1a Dipartimento Unità Efficienza Energetica

Attraverso iniziative di tipo commerciale con le imprese, il Dipartimento assicurerà assistenza e validazione tecnico-economica nella predisposizione di progetti di efficienza energetica ai fini della finanziabilità e, contemporaneamente, favorirà il coinvolgimento di capitale privato nella realizzazione di questo tipo di interventi. Le principali attività commerciali saranno relative ad attività a supporto del territorio (Regioni, Province e città metropolitane), come ad esempio il progetto ARISTON relativo all'analisi dei possibili vantaggi energetici, ambientali ed economici ottenibili dall'installazione di scaldacqua elettrici di ultima generazione e dall'ottimizzazione dei profili di consumo secondo logiche di Demand Response.

1b Dipartimento Tecnologie Energetiche

Il Dipartimento porta avanti attività commerciali consistenti principalmente:

- nello sviluppo di processi a basso impatto ambientale per il trattamento dei moduli fotovoltaici in dismissione;
- in attività di supporto, in qualità di *technical advisor*, nell'ambito del contratto di servizi tra ENEA e Sol.In.Par. S.r.l., per la realizzazione dell'impianto CSP di Partanna con collettori Fresnel, sali fusi e sistema di accumulo;
- nella prosecuzione dell'attività di sperimentazione del dimostratore HVDC Toshiba presso il CR Casaccia;
- nella progettazione di un impianto di gassificazione a letto fluido in Malesia;
- nella taratura di anemometri in galleria del vento;
- con riferimento ai biocementi aerati autoclavati, attività di caratterizzazione a supporto dell'iter brevettuale internazionale relativo alla produzione di nuovi materiali, attraverso un ciclo produttivo concepito per contenere i consumi energetici e le emissioni;
- applicazione di "filiera industriale 4.0" completamente inter-operabile con il monitoraggio e la diagnostica *real time* di tutte le funzionalità energetiche e produttive, al fine di consentire la più elevata integrazione ed ottimizzazione energetica del distretto stesso.

1c Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

L'impegno del Dipartimento verso il settore produttivo si concretizza in contratti di consulenza e di servizio finanziati dal settore privato.

Il Dipartimento gode di un ottimo posizionamento in relazione al sistema produttivo grazie, tra l'altro, anche all'Accordo con UNICIRCULAR (Unione Nazionali Imprese Economia Circolare), agli accordi di collaborazione con Confindustria, e al recente accordo con Eni, dove il Dipartimento sarà coinvolto in attività di consulenza sulla Economia circolare, in particolare sul trattamento delle macerie da fabbricati e sulla simbiosi industriale.

Accanto a queste iniziative di natura sistemica, il Dipartimento continuerà la sua azione verso le imprese, in base alle attività specifiche delle singole Divisioni, per la fornitura di servizi tecnologici avanzati e supporto tecnico scientifico.

Riprova del posizionamento del Dipartimento verso il settore produttivo è dato dal numero e dalla qualità delle imprese (34 tra PMI e grandi imprese) che hanno voluto partecipare alle proposte progettuali presentate dalle Divisioni al recente bando di ENEA per le *Proof of Concept*.

Di seguito si citano, a titolo esemplificativo, alcuni contratti pluriennali già in essere con realtà industriali nazionali ed internazionali: l'accordo con VMC Group New Jersey per le prove di qualificazione sismica di gruppi generatori diesel; l'accordo con Brembo per le attività sulle preforme porose; le attività di miglioramento genetico assistito su colture di interesse food e non food per conto della United Genetics Italia e di Novamont, oltre ad innovazioni di processo per nuovi prodotti lattei della Granarolo attraverso il Centro Servizi Avanzati CSAgri e l'infrastruttura Agrobiopolis del CR Trisaia; le attività di Resources Assesment e di Forecast, per conto di ENEL, della risorsa energetica marina di tre siti; sempre con ENEL è in corso una commessa per la valutazione dell'impatto atmosferico e tossicologico di una centrale di produzione.

Inoltre saranno promosse azioni per aumentare e rafforzare la storica collaborazione con importanti industrie in Puglia (Bosch, Jindal) e la valorizzazione delle capacità del centro di Faenza con le imprese del territorio (tra le ultime WASP, Carpigiani, LASCOD).

Tra le diverse attività che saranno svolte ed avviate nel 2019 si citano inoltre la fornitura di supporto tecnico-scientifico ad HERA (Bologna) per l'efficientamento dei processi di depurazione dei reflui civili e nell'individuazione di percorsi di simbiosi industriale presso l'area industriale Roveri e l'avvio della collaborazione con la Società "Aeroporti di Roma" finalizzata alla realizzazione di un impianto di compostaggio di comunità presso l'aeroporto di Fiumicino.

La realizzazione della già citata "*Infrastruttura Aperta sui Materiali Avanzati*" (MAIA), dovendo dedicare il 70% della sua operatività a commesse industriali, amplierà nel medio termine l'offerta del Dipartimento nell'area della "Terza missione".

Dal punto di vista del trasferimento tecnologico diretto, riguardante le tecnologie autonomamente sviluppate da ENEA, vanno sottolineate la creazione di uno spin-off con la ditta FOS Srl che valorizza il brevetto congiunto, destinato alla commercializzazione del prodotto MICROCOSMO e l'accordo stipulato con la società MATERIAS Srl, per la valorizzazione ed il finanziamento privato dell'innovazione tecnologica prodotta dal Dipartimento nel settore delle tecnologie dei materiali.

Si cita infine in questo contesto il mantenimento di una solida interazione con i consorzi partecipati (CETMA, CALEF, IMAST, CERTIMAC, TRE, DTA, DAC, TeRN).

1d Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

Il Dipartimento FSN proseguirà le attività commerciali relative a:

- qualificazione di componenti, su commissione di operatori pubblici e privati, mediante le infrastrutture di irraggiamento FNG e Calliope;
- caratterizzazione di sorgenti e rifiuti radioattivi a media-bassa attività, anche in situ, su richiesta di operatori pubblici e privati;
- misure di radioattività in campioni per le valutazioni radioprotezionistiche;
- realizzazione di parte del circuito di raffreddamento del blanket di ITER ed esecuzione dei test sui divertori realizzati per F4E;
- progettazione della Radial Neutron Camera (RNC) e del Radial Gamma Ray Spectrometer (RGRS) di ITER;
- monitoring commissionate dalla società ICAS s.c.a.r.l.;
- progettazione di componenti e impianti sperimentali commissionate da INEST (Institute of Nuclear energy Safety Technology – Chinese Academy of Science - Cina).

A queste attività si affiancheranno quelle di prestazione di servizi, derivanti dal ruolo di Istituto metrologico primario, consistenti nei servizi di taratura della strumentazione di misura delle radiazioni ionizzanti, per soddisfare la richiesta nazionale e nelle attività, svolte in collaborazione con ACCREDIA, per l'accreditamento dei Laboratori.

1e Istituto di Radioprotezione

La fornitura di *servizi tecnici avanzati per le Imprese e le PA in attività per conto terzi* rappresenta una attività importante dell'Istituto di Radioprotezione (IRP), coinvolge oltre il 30% del personale dell'Istituto e soprattutto garantisce entrate per oltre 1,5 M€ ogni anno.

La fornitura annuale di servizi, ormai consolidata da anni, comprende almeno i seguenti quantitativi per le varie tipologie: 40.000 dosimetri per esposizione esterna a oltre 100 utenti, 4.000 valutazioni della concentrazione del gas radon per circa 150 utenti, oltre 3.000 misure di contaminazione interna (30% in vivo ed il 70% in vitro) per circa 20 di utenti (principali: Nucleco e Sogin), nonché circa 500 misure radiometriche e di caratterizzazione radiologica su campioni di varia natura ed origine, in particolare matrici complesse provenienti da impianti nucleari o da siti contaminati da NORM E TENORM (utenti principali: Nucleco, Eni).

2. Trasferimento tecnologico

2a Direzione Committenza

In tema di trasferimento tecnologico, l'obiettivo principale della Direzione è lo sviluppo di una Knowledge Exchange Strategy. Tale strategia sarà perseguita nel triennio 2019-2021 attraverso:

- la messa on–line del portale KEP - *Knowledge Exchange Program*;
- l'organizzazione di seminari e workshop di approfondimento su temi specifici, visite presso i laboratori ENEA e presso le sedi aziendali - in modo da rispondere in maniera efficace agli interessi e alle necessità dell'azienda in termini di ricerca ed innovazione;
- il proseguo del programma per il *Proof of Concept (PoC)* con l'obiettivo di supportare attività di validazione e prototipazione di progetti iniziali per superare il problema della scarsità dei fondi e colmare il gap esistente tra i risultati maturati in laboratorio e la loro potenziale commercializzazione. Nel corso del 2019 verranno realizzati i progetti PoC approvati nel 2018 e verrà riproposto lo stesso percorso attuato nel 2018;
- la collaborazione con Fondi di Venture Capital per giungere alla stipula di contratti di investimento per la partecipazione dei Fondi in società da costituire al fine di valorizzare la proprietà intellettuale/industriale sui risultati dei progetti di ricerca ad alto contenuto tecnologico dell'Agenzia.

2b Unità Studi, Analisi e Valutazioni

I risultati degli studi condotti dall'Unità sono destinati alla PA centrale e locale, ad aziende e associazioni, ai ricercatori, e agli Organi di Vertice dell'Agenzia. Si ritiene che tali attività dell'Unità rientrino nell'ambito della terza missione appunto per questa caratteristica, legata al trasferimento al contesto socio-economico delle conoscenze acquisite e dei risultati degli studi condotti.

L'Unità elabora in particolare:

- analisi e valutazioni sul sistema energetico nazionale e sulla sua transizione verso un sistema low-carbon, utilizzando tre prospettive di analisi: una prospettiva tecnico-economica, una prospettiva socio-tecnica e una prospettiva politica. Uno dei prodotti di tale attività è la

pubblicazione dell'Analisi trimestrale del sistema energetico italiano; la pubblicazione, disponibile in rete, è stata progressivamente consolidata negli ultimi due anni ed è molto apprezzata dagli operatori del settore. Nel triennio 2019-2021 si intende: individuare e sviluppare nuove tematiche e prospettive di analisi; consolidare la metodologia utilizzata per l'elaborazione dell'indice composito sviluppato per valutare l'evoluzione del sistema energetico; valorizzare e diffondere il grosso bagaglio di dati, elaborazioni e informazioni raccolti e/o prodotti anche in forma diversa rispetto alla pubblicazione;

- studi e valutazioni sulle tecnologie applicate e in via di sviluppo negli ambiti energetico e ambientale, con particolare attenzione alla crescita di competitività e alle ricadute sull'economia e sull'occupazione. Nel triennio 2019-2021, in collaborazione con i Dipartimenti ENEA, partendo dall'individuazione e dall'analisi dei progetti e delle iniziative analoghe condotte in ENEA e in ambito nazionale, europeo e internazionale, saranno messi a punto un progetto e un piano di lavoro – comprendente le priorità, le prospettive e le modalità di collaborazione con i Dipartimenti - sarà predisposto un “prototipo” di rapporto cartaceo e saranno studiate ulteriori modalità per valorizzare e diffondere i risultati degli studi condotti.

STAV partecipa, inoltre, ad una serie di progetti e iniziative in ambito nazionale e internazionale; in particolare:

- progetto *Socio-Economic Studies* del programma EUROfusion, nell'ambito del quale l'Unità ha il compito di elaborare scenari globali di lungo periodo volti ad analizzare il possibile ruolo delle diverse tecnologie energetiche (tra cui la fusione) nella transizione verso un sistema energetico low-carbon;
- progetto *Waste2Grids*, il cui obiettivo è identificare i percorsi industriali più promettenti per la realizzazione di impianti integrati di gassificazione dei residui e celle ad ossidi solidi capaci di bilanciare la rete elettrica. Il contributo di STAV riguarderà in particolare la raccolta di dati relativi al sistema elettrico italiano, da utilizzare per un caso studio;
- progetto *Smart Working X Smart Cities* che prevede il monitoraggio dell'attuazione delle disposizioni dell'articolo 14 della Legge 7 agosto 2015, n. 124, e ha come obiettivo la valutazione della penetrazione del telelavoro e dello smart working nella PA e dei risultati conseguiti in termini di riduzione dell'inquinamento, dei consumi e della congestione in aree urbane;
- progetto *Winning Social Acceptance for Wind Energy in Wind Energy Scarce Regions (WinWind)*, in ambito Horizon 2020, in cui l'Unità è impegnata nell'organizzazione e gestione di tavoli di lavoro tematici, a cui partecipano vari stakeholder, finalizzati all'individuazione di strategie per il superamento delle barriere all'accettazione sociale dell'energia eolica;
- *Clean Energy Education & Empowerment Technology Cooperation Program (C3E TCP)* dell'IEA, avviato nel 2017, nell'ambito del quale l'Unità è impegnata nell'analisi ed elaborazione di dati sulle carriere delle donne nel settore della clean energy per individuare e superare i gap di genere e promuovere azioni positive.

2c Unità Relazioni e Comunicazione

Trasferire e comunicare con trasparenza ed efficacia i risultati e le attività ENEA assicurandone il posizionamento ottimale presso gli stakeholder è l'obiettivo strategico dell'Unità Relazioni e comunicazione (REL). Più nel dettaglio, l'Unità sviluppa e gestisce progetti e servizi per promuovere e valorizzare l'immagine dell'Agenzia e rafforzarne il posizionamento nazionale e internazionale e la conoscenza, attraverso l'utilizzo coordinato degli strumenti disponibili (sito,

web, eventi, pubblicazioni ecc.), assicurando un costante raccordo con i referenti esterni (istituzioni nazionali e internazionali, università, scuola, enti di ricerca, media, imprese, PA, enti locali, OSC, grande pubblico, organizzazioni internazionali), favorisce l'incontro tra l'offerta (ricerca e tecnologie ENEA) e la domanda (stakeholder, portatori di interesse, potenziali committenti).

Nelle tabelle che seguono vengono riportate le risorse economiche impiegate nella classe ANVUR *Terza missione* in ciascuna annualità del triennio.

Tabella 12 - Terza missione: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2019

Struttura Programmi					
	Attività commerciale	Trasferimento Tecnologico	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
FSN	2.498.840	0	2.498.840	2.498.840	0
DTE	1.053.424	0	1.053.424	1.053.424	0
SSPT	1.243.838	0	1.243.838	1.243.838	0
DUEE	108.674	0	108.674	108.674	0
IRP	1.716.000	0	1.716.000	1.716.000	0
UTA	0	0	0	0	0
Altre unità della struttura	0	13.099.178	13.099.178	0	13.099.178
Totale	6.620.776	13.099.178	19.719.954	6.620.776	13.099.178

Tabella 13 - Terza missione: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2020

Struttura Programmi					
	Attività commerciale	Trasferimento Tecnologico	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
FSN	2.623.782	0	2.623.782	2.623.782	0
DTE	1.158.891	0	1.158.891	1.158.891	0
SSPT	1.305.320	0	1.305.320	1.305.320	0
DUEE	119.541	0	119.541	119.541	0
IRP	1.870.000	0	1.870.000	1.870.000	0
UTA	0	0	0	0	0
Altre unità della struttura	0	12.830.009	12.830.009	0	12.830.009
Totale	7.077.534	12.830.009	19.907.543	7.077.534	12.830.009

Tabella 14 - Terza missione: risorse economiche impiegate (M€). Anno 2021

Struttura Programmi					
	Attività commerciale	Trasferimento Tecnologico	Totale	Contributo diretto ai Programmi	Contributo ai Programmi dal COS e da altre entrate
FSN	2.781.209	0	2.781.209	2.781.209	0
DTE	343.241	0	343.241	343.241	0
SSPT	1.699.000	0	1.699.000	1.699.000	0
DUEE	124.975	0	124.975	124.975	0
IRP	1.870.000	0	1.870.000	1.870.000	0
UTA	0	0	0	0	0
Altre unità della struttura	0	12.473.523	12.473.523	0	12.473.523
Totale	6.818.425	12.473.523	19.291.948	6.818.425	12.473.523

3.4 Gli obiettivi organizzativi

La formazione e il ricambio generazionale

Il perseguimento dell'obiettivo generale dell'Agenzia nel triennio 2019-2021, ovvero il progressivo incremento, in termini quantitativi e qualitativi, delle proprie attività, richiede prioritariamente una piena valorizzazione delle competenze disponibili, unitamente a un'adeguata crescita delle competenze di eccellenza necessarie.

Già attualmente il quadro complessivo della Formazione erogata al personale dell'ENEA è caratterizzato da molteplici tipologie di formazione tecnico-specialistica e "trasversale", con un articolato spettro di strumenti formativi fruiti dai dipendenti: dai corsi e-learning, a quelli in-house, ai corsi di aggiornamento professionale, oltre ai seminari, convegni, workshop presso organismi di ricerca nazionali e internazionali, sia pubblici che privati.

Preponderante è la concentrazione sulla formazione tecnico-specialistica, inerente lo specifico contenuto scientifico dell'attività professionale realizzata; è anche significativa l'incidenza della formazione relativa alle competenze c.d. "trasversali", inerenti i comportamenti relazionali ed organizzativi e gestionali.

Come rappresentato nei precedenti paragrafi, l'ENEA ha in fase di assunzione, entro il corrente anno, un rilevante contingente di personale laureato, necessario a rafforzare le competenze nei settori strategici dell'Agenzia, tenuto conto del turn-over; inoltre l'Agenzia ha già assunto il personale con le previste procedure di stabilizzazione.

Diventa quindi di primaria importanza un impulso alla programmazione della formazione, con particolare riguardo al ricambio generazionale, che tuttavia risponda anche al fabbisogno formativo di tutto il personale dell'Agenzia.

Infatti, la formazione costituisce, al contempo, elemento strategico e fondamentale per l'inserimento nei processi organizzativi del personale di nuova assunzione, nonché per la crescita e l'aggiornamento professionale del personale in servizio.

In tale quadro di riferimento, nei riguardi sia delle nuove risorse, che del personale strutturato, l'ENEA intende progettare, sviluppare e somministrare, per il triennio in riferimento, un importante Piano di Formazione per "modelli di competenze", in modo da consentire a tutto il personale di crescere professionalmente. Conseguentemente, si svilupperanno i concetti riguardanti gli aspetti tipici del contratto di lavoro degli enti di ricerca – con approfondimenti nel contesto organizzativo interno – sui contenuti della Carta Europea della Ricerca e del Codice di condotta per l'assunzione dei Ricercatori e delle indicazioni contenute nel documento *European Framework for Research Careers* e sugli obiettivi correlati alla Performance.

Sarà successivamente trattata la formazione in tema di Management pubblico, nel cui ambito si collocano le principali competenze e conoscenze in materia di comportamento organizzativo individuale, di cambiamento organizzativo, di competenze relative al contesto, di motivazione al lavoro, di gestione dell'*empowerment*, oltre al rafforzamento delle necessarie competenze di comunicazione nei rapporti lavorativi con gli stakeholder.

Particolare attenzione verrà quindi dedicata al *Project management*, al fine di aumentare la capacità di lavorare per progetti, che richiede da un lato modalità di coordinamento supplementari, rispetto a obiettivi trasversali alle unità organizzative esistenti; dall'altro, innesca dinamiche di relazione e di comportamento orientate al rispetto di vincoli e obiettivi, che vanno gestiti attraverso un'azione manageriale dedicata. In tal senso, l'ENEA ha prodotto (report dell'8.01.2018) un "*Report sull'allineamento delle procedure ENEA alla ISO 21500 sul project manager*", che può costituire un modello di riferimento per il modulo formativo specifico.

Nell'ambito delle tematiche afferenti ai programmi dell'Unione Europea e della internazionalizzazione, è necessario sviluppare e aumentare le competenze dei dipendenti nella programmazione e gestione dei fondi europei, finanziati con Horizon 2020 e con altri Programmi.

In particolare, per l'Agenzia si ritiene utile un approccio con modalità miste: a) seminariale, esteso a tutto il personale neo-assunto; b) team building rivolto ai ricercatori e ai coordinatori di progetto, c) può essere aggiunto un percorso di coaching per i coordinatori e capi laboratorio.

Parimenti, è di grande importanza lo sviluppo di competenze in materia di contabilità integrata armonizzata negli enti pubblici non economici.

In tale direzione, è inoltre essenziale la competenza in tema di sistema dei controlli e il controllo di regolarità amministrativo-contabile; il corso farà riferimento alle metodologie di audit; gli obiettivi, in linea generale, sono orientati a fornire conoscenze teoriche e di natura concreta in materia di controllo amministrativo-contabile, con particolare riguardo all'analisi e alla valutazione della spesa e al controllo sugli atti dell'Agenzia.

Per quanto riguarda lo sviluppo di competenze "trasversali", rispetto a quelle finora elencate, si evidenzia il tema della Digitalizzazione e innovazione; tale modulo formativo è rivolto a definire le nuove competenze professionali, in un'ottica di trasformazione digitale, e quindi la struttura è prevalentemente operativa con specifiche esercitazioni (modalità webinar). Tra i principali temi la digitalizzazione dei processi e documenti, la dematerializzazione e conservazione digitale, visto lo specifico Piano d'azione dell'Unione Europea in materia.

Per quanto riguarda l'Area della Prevenzione della corruzione nelle PA, visto l'ampliamento dei ruoli e delle responsabilità assegnate al dipendente pubblico, nello specifico programma di

formazione in materia, dovrà essere dedicata una sezione specifica alla figura del Project Management per il RUP, come previsto dalle Linee Guida di attuazione del d.lgs. n. 50/2016.

Più in generale, in applicazione della legge n. 190/2012 e s.m.i. in materia di formazione, l'ENEA intende fornire ai dipendenti un quadro complessivo e organico delle misure di contrasto alla corruzione, con particolare riferimento sia alle azioni organizzative necessarie per la reale e operativa adozione della normativa vigente, sia della loro contestualizzazione attraverso una analisi della rilevanza e della incidenza delle principali misure di contrasto e mitigazione del rischio individuate dalla legge, dal Piano Nazionale Anticorruzione e dal PTPCT dell'Agenzia.

Significativo invece per la formazione tecnico-specialistica è il rapporto che l'Agenzia ha già instaurato con gli ordini professionali per l'organizzazione di eventi formativi destinati sia ai propri dipendenti iscritti ai medesimi ordini, sia ad esterni (ad esempio con l'Ordine dei Giornalisti sui temi della comunicazione scientifica o con quello degli Avvocati per i temi relativi alla prevenzione della corruzione), nell'ambito dei programmi di formazione permanente prevista dagli ordinamenti professionali. Questa leva sarà ulteriormente implementata anche con riguardo ad altri ordini professionali (ad esempio quello degli Ingegneri) con i quali già esistono consolidati rapporti di collaborazione.

Infine nell'ambito del rapporto che l'ENEA ha con le Università, relativamente ai corsi riguardanti i dottorati di ricerca, i dipendenti potranno usufruire di congedi per conseguire la formazione altamente specialistica, coerente con gli obiettivi scientifici dell'ENEA. Sono, altresì, previste azioni con le Università volte a consentire ai dipendenti ENEA lo svolgimento dell'attività di dottorato direttamente presso l'Agenzia.

È necessario infine porre in essere una specifica azione ricognitiva riguardante gli esiti della formazione erogata, in termini di valutazione dell'incremento delle competenze e di verifica sull'atteso miglioramento, incluso quello dell'ambiente lavorativo. Le previste ricadute del Piano di formazione andrebbero valutate anche ai fini del "senso di appartenenza" dei nuovi dipendenti verso l'Agenzia.

L'uso efficiente delle risorse per il potenziamento degli investimenti di ricerca

L'Agenzia pone da anni l'uso efficiente delle risorse finanziarie alla base del suo operato, affrontando con straordinario impegno il difficile e complicato percorso di riduzione delle spese correnti, secondo un obiettivo rivolto a tenere allineato il bilancio finanziario di competenza con quello di cassa, e nella prospettiva che l'avanzo di amministrazione che l'efficientamento comportava potesse essere utilizzato per un importante piano di investimento, una volta ridimensionato il suo enorme credito patrimoniale, di cui 168 M€ verso il MiSE, determinato dalla riduzione dei trasferimenti di cassa del contributo ordinario dello Stato agli inizi degli anni 2000, per effetto degli interventi normativi sulla finanza pubblica.

L'avanzo di amministrazione a destinazione non vincolata al 31 dicembre 2018 è stimato in 128,72 M€, a fronte di un avanzo di cassa di 230 M€, di cui 130,79 a destinazione non vincolata.

Hanno contribuito all'avanzo di amministrazione l'economia conseguita negli anni per quanto riguarda le spese di funzionamento di Centri di ricerca passati a regime dai 37,47 M€ del 2014 ai circa 30,46 M€ previsti per il 2019.

È da osservare che nell'intervallo temporale 2009-2014, nel quale è stata conseguita una parte del valore dell'avanzo di amministrazione prima richiamato, le spese di funzionamento dei Centri di

ricerca sono state ridotte rispettivamente dai 44,19 ai 37,47 M€. Per quanto riguarda l'avanzo di cassa, 168 dei 230 M€ previsti sono dovuti all'incasso tra il 2017 e il 2018 del credito verso il MiSE prima richiamato.

Nello stesso tempo anche le spese correnti per le attività tecnico-scientifiche sono state ridimensionate, in particolare per quanto riguarda missioni e servizi commissionati a soggetti esterni, aumentando di conseguenza la marginalità tra ricavi e costi per quanto riguarda le attività commissionate da terzi. Inoltre per sostenere la qualità della spesa e indurre i Dirigenti responsabili ad un comportamento virtuoso sull'utilizzo delle risorse, sono stati adottati come indicatori di bilancio i parametri volti a ridurre le spese correnti e a migliorare la marginalità finanziaria dei progetti finanziati.

Gli interventi di efficientamento delle spese correnti ed in particolare di funzionamento, continueranno per il futuro in modo che queste ultime rimangano pressoché costanti nei prossimi tre anni, malgrado il previsto incremento dell'organico e delle attività su commesse.

In particolare sarà dato impulso ad un ulteriore efficientamento dei sistemi di acquisto, basato su una programmazione sempre più puntuale ed attenta alle reali esigenze per quanto concerne i beni di consumo, che consentirà economie di scala a livello di ente. Contemporaneamente ci sarà un'azione di valorizzazione del capitale umano che porterà ad una riduzione della domanda di servizi verso l'esterno per dare esecuzione alle attività tecnico-scientifiche.

In un quadro definito e consolidato che vede il bilancio dell'Agenzia assolutamente solido sul piano finanziario, è possibile dare luogo a un significativo programma di spesa rivolto agli investimenti in modo che tale spesa non abbia incidenza di costo a livello economico. Le risorse che si prevede di destinare agli investimenti saranno pari a 126,22 M€ nel 2019, 58,14 M€ nel 2020 e 57,74 M€ nel 2021, di cui una parte importante è destinata al Progetto DTT.

Nel seguito è riportato un elenco delle principali strutture impiantistiche che si intende sviluppare.

Tabella 15 - Piano di sviluppo delle infrastrutture e degli impianti

Nome	Descrizione
1. Divertor Tokamak Test facility (DTT)	Nasce con l'obiettivo di dare un contributo fondamentale alla soluzione di uno dei problemi aperti più critici in vista della realizzazione del reattore a fusione: i carichi termici alle pareti. Consiste in un esperimento che integra ricerche di fisica e tecnologia, che accompagnerà ITER durante la sua fase operativa, e contribuirà in modo determinante alla progettazione e costruzione del reattore dimostrativo DEMO. Tra i vari obiettivi vi sono i test di materiali avanzati e le soluzioni innovative per lo smaltimento del carico termico sui componenti affacciati al plasma.
2. Produzione di radiofarmaci presso il Reattore TRIGA RC-1 dell'ENEA e Realizzazione dell'impianto SORGENTINA-RF presso il Centro del Brasimone	Studio di fattibilità per la produzione di 99Mo presso il proprio reattore nucleare di ricerca TRIGA RC-1, e valutazione dell'entità degli interventi necessari per adeguare un Laboratorio per la produzione di radiofarmaci da immettere sul mercato. In relazione all'impianto SORGENTINA-RF, il progetto si sostanzia nell'utilizzo di neutroni da fusione per produrre il 99Mo, irraggiando Molibdeno-100 che si trova in natura.
3. Sistemi per applicazioni alla tutela della salute del cittadino (TECHEA- Technologies for Health)	Realizzazione e messa in rete di una piattaforma di laboratori aperti all'industria nazionale che promuovano lo sviluppo, fino alla commercializzazione, dei prototipi più maturi utilizzabili per la tutela della salute del cittadino.

<p>4. HUB tecnologico per l'Economia Circolare</p>	<p>Realizzazione di un HUB tecnologico per la caratterizzazione, valorizzazione e qualificazione delle materie prime seconde, che comprenda al suo interno anche un Centro per l'ecodesign di processi e prodotti e svolga anche un ruolo di Centro di formazione di nuove professionalità giovani (principalmente dottorandi) per imprese e istituzioni, e di qualificazione (in chiave "circolare") di professionalità mature (personale delle imprese).</p>
<p>5. Infrastruttura Aperta sui Materiali Avanzati (MAIA)</p>	<p>Infrastruttura di ricerca per la fornitura di servizi per la Tecnologia abilitante (KET), principalmente attraverso l'utilizzo di materiali in polvere da destinare alla tecnologia emergente della stampa 3D.</p>
<p>6. Centro di Innovazione Integrato AGROBIOPOLIS</p>	<p>Sviluppo e applicazione di processi e metodologie su base biotecnologica nei settori agroindustriale, agroalimentare ed agro-energetico. Nel 2019 è previsto il completamento della piattaforma analitica.</p>
<p>7 METROFOOD-IT per promuovere la metrologia in ambito Food&Nutrition</p>	<p>Ha lo scopo di integrare e armonizzare la ricerca scientifica nel campo della qualità e sicurezza alimentare e di promuovere la metrologia per alimenti e nutrizione.</p>
<p>8. Serra a contenimento</p>	<p>Completamento della piattaforma sperimentale di coltura idro-aerponica in un ambiente controllato a contenimento in una struttura di tipo piccolo "container", integrato di sensori e controller basati su IOT.</p>
<p>9. Hall tecnologica per la qualifica della risposta a vibrazioni sismiche</p>	<p>Interventi di manutenzione della Hall tecnologica realizzata presso il C.R. Casaccia, allestita con due tavole vibranti, che consentono di effettuare prove sismiche triassiali che riproducono sia terremoti realmente accaduti, sia terremoti artificiali spettro compatibili con le normative italiane e internazionali.</p>
<p>10. Osservatorio Atmosferico e marino ENEA</p>	<p>Rinnovo e l'ampliamento della strumentazione della Stazione ENEA per le Osservazioni Climatiche di Lampedusa, un sito di misura strategico per lo studio della struttura e composizione dell'atmosfera, nonché del bilancio radiativo nel Mar Mediterraneo.</p>
<p>11. Costruire il futuro degli edifici efficienti: ENEA vs NZEB</p>	<p>Il parco edilizio italiano presenta ancora dei consumi energetici estremamente elevati, che rendono critica l'attuazione della Direttiva Europea EPB⁹ sulle prestazioni energetiche degli edifici e del decreto sui requisiti minimi circa l'obbligo di costruzione o riqualificazione importante (<i>deep renovation</i>), in termini di edifici a energia quasi zero (NZEB, <i>Nearly Zero Energy Buildings</i>). Gli interventi previsti mirano alla trasformazione di alcuni immobili di proprietà di ENEA in NZEB.</p>
<p>12. SolarPark</p>	<p>Realizzazione di un parco tecnologico ospitante dimostratori innovativi per la produzione di energia termica ed elettrica da fonte solare combinati all'efficientamento energetico del Centro Casaccia.</p>
<p>13. SuperCritical CO2 Combined Cycle (S4C)</p>	<p>Il progetto intende dimostrare la fattibilità tecnica di un ciclo combinato innovativo, con funzione di back-up della rete elettrica, ottenuto attraverso il "revamping" dell'impianto a ciclo cogenerativo ICARO di ENEA-Casaccia (turbina a gas da 2 MWe più unità recuperativa da 7 MWt allo scarico con post-bruciatore).</p>
<p>14. High Efficient use of Resources in new Metallurgic and cEment production Systems (HERMES)</p>	<p>Adeguamento della piattaforma sperimentale ZECOMIX (<i>Zero Emission of Carbon with Mixed technologies</i>) per dimostrare la fattibilità tecnica di un processo produttivo volto all'efficientamento dell'industria dell'acciaio e del cemento, con riduzione significativa delle scorie prodotte e delle emissioni di CO₂.</p>
<p>15. Piattaforma unificata per l'accumulo elettrochimico</p>	<p>Realizzazione di una piattaforma di ricerca unificata per lo sviluppo di sistemi di accumulo elettrochimico di energia, con lo scopo di raggruppare tutte le attività di ricerca all'interno di un'unica struttura.</p>

⁹ Direttiva EPB: Energy Performance Building.

16. Microrete energetica intelligente presso IL C.R. ENEA di Portici	Realizzazione di un dimostratore/pilot di un'infrastruttura avanzata di <i>microrete energetica intelligente</i> a servizio del <i>Centro di Ricerche ENEA di Portici</i> , con lo scopo di sviluppare implementare e validare nuovi modelli per l'efficientamento, la gestione ottimizzata e il controllo della microrete.
17. Infrastruttura di supercalcolo CRESCO presso IL C.R. ENEA di Portici	Realizzazione di CRESCO6, il nuovo cluster <i>High Performance Computing TIER1</i> . Con potenza di calcolo nominale pari a circa 0,7 petaFLOPS, si configura come una risorsa di calcolo di assoluto rilievo nel panorama della ricerca scientifica italiana, in grado di soddisfare esigenze di elevata scalabilità nell'esecuzione di codici paralleli.
18. Smart City Infrastructures Facility (SCIF)	Realizzazione, dimostrazione e test di componenti dell'infrastruttura informatica ai fini della diffusione dei paradigmi della Smart City in Italia.
19. Interventi straordinari sulle infrastrutture dei Centri ENEA	Piano straordinario di interventi di ristrutturazione (ammodernamento, messa in sicurezza, efficientamento energetico), che riguardano sia le infrastrutture di servizio che gli edifici dei Centri di Ricerca ENEA.

L'organizzazione

La struttura organizzativa dell'Agenzia è articolata per Dipartimenti, Direzioni Centrali e strutture di secondo livello e, con specifico riferimento ai Dipartimenti, anche in Unità settoriali di terzo livello. Per specifiche esigenze funzionali e organizzative, per particolari settori di competenza, sono inoltre costituite specifiche Unità tecniche e Servizi/Uffici di dipendenza gerarchica del Presidente per l'esercizio dei suoi poteri di direzione.

L'articolazione dei Dipartimenti risponde al criterio di accorpate in grandi aree omogenee le attività tecnico-scientifiche, individuate in relazione alle finalità istituzionali dell'Agenzia e ai suoi principali settori di intervento.

L'articolazione delle Direzioni Centrali risponde all'esigenza di svolgere le funzioni e le attività di interesse generale comuni all'organizzazione dell'Agenzia, secondo un'aggregazione omogenea di attività, che assicuri livelli ottimali di funzionamento, di operatività e di mantenimento di elevati livelli di competenza.

L'articolazione in Unità di secondo livello dei Dipartimenti risponde all'esigenza di dare impulso allo sviluppo di capacità propositive ed operative e al miglioramento dell'efficienza nella gestione delle risorse, anche per assicurare alla dislocazione territoriale dei Dipartimenti nei diversi Centri di ricerca un'opportuna azione di coordinamento locale e di rapporto con il territorio, mentre quella delle Direzioni Centrali ha l'obiettivo di determinare gruppi critici di competenze omogenee.

Il raggruppamento della quasi totalità delle attività tecnico-scientifiche in quattro Dipartimenti ha permesso di finalizzare l'organizzazione verso un numero limitato di obiettivi, nell'ambito del quadro strategico e delle linee di intervento in cui opera l'ENEA, e determinare logiche operative che mettono in linea obiettivi, responsabilità e valutazione dei responsabili in ragione dei risultati conseguiti.

La stessa organizzazione amministrativo-gestionale è improntata ad una reale capacità di assicurare i necessari servizi alla struttura tecnica, attraverso procedure operative snelle, tempestive ed efficienti.

Va da sé che una siffatta organizzazione richiede ampia autonomia di decisione e di assunzione delle relative responsabilità da parte dei dirigenti e dei funzionari preposti alla guida della stessa struttura.

La struttura organizzativa ed il relativo sistema delle deleghe rimangono dinamici e costantemente agganciati all'evoluzione del quadro tecnico-scientifico di riferimento, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza organizzativa e l'efficacia operativa attraverso la responsabilizzazione e l'autonomia operativa dei soggetti delegati.

Le deleghe operative, per quanto concerne l'acquisizione delle risorse finanziarie in entrata, sono delegate ai Direttori della struttura organizzativa, salvo i casi limitati agli accordi con soggetti internazionali al di fuori dell'Unione europea o alle iniziative di finanziamento esterno che non conseguono un adeguato margine finanziario (differenza tra il finanziamento e le spese strettamente correlate allo svolgimento del progetto, escluso il personale a tempo indeterminato).

Le prospettive finanziarie, di cui al Bilancio di previsione triennale per gli anni 2019-2021, indicano come conseguibili per le attività su commessa margini finanziari più significativi di quelli attuali, per cui le predette limitazioni all'esercizio delle deleghe possono essere rimosse, almeno per quanto riguarda il conseguimento del margine finanziario. Le deleghe di spesa sono conferite, al momento, alla struttura di primo e secondo livello in relazione alla tipologia della spesa e l'ammontare della stessa in relazione al ruolo ed alle funzioni assegnate alla singola struttura organizzativa. In ogni caso, tali deleghe sono assolutamente ampie per i Direttori della struttura, in particolare nel caso che la spesa sia in relazione all'esecuzione di programmi di attività commissionati da soggetti terzi.

Anche per la spesa si intende comunque conferire la dovuta autonomia operativa anche alle strutture di secondo livello dei Dipartimenti attraverso l'ampliamento in valore e tipologia delle deleghe già assegnate, qualora le stesse siano chiamate ad adempiere a particolari responsabilità progettuali.

L'autonomia operativa comporta una pari assunzione di responsabilità rispetto agli obiettivi di piano di cui l'Agenzia intende dotarsi.

Di pari passo all'autonomia decisionale accordata saranno rafforzate le azioni di verifica dell'operato con gli strumenti di cui l'ENEA si è autonomamente dotata (Audit) e con quelli previsti dalla legislazione vigente in termini di trasparenza ed anticorruzione (Piano triennale di prevenzione della corruzione).

La responsabilità assegnata è a sua volta funzionale al conseguimento degli obiettivi e dei risultati previsti nei documenti di programmazione e pianificazione, per cui si dovrà dare conto delle responsabilità ricevute, con l'evidenza dei risultati prodotti e con l'ausilio degli opportuni strumenti di valutazione, d'altra parte previsti dalla normativa legislativa, che sono il Piano degli indicatori di bilancio e dei risultati attesi e il Piano della performance.

L'efficienza e l'efficacia operativa rimarranno un impegno che l'Agenzia persevererà con la dovuta costanza secondo un obiettivo che vuole riequilibrare, da una parte, il rapporto tra il costo della struttura tecnica e quella di supporto, a vantaggio della prima e, dall'altra, migliorare la produttività e la capacità di risposta dell'organizzazione nel suo complesso, pur nella consapevolezza della complessità di misura del valore dei prodotti della ricerca rispetto ai costi sostenuti.

La semplificazione e il controllo dei processi organizzativi

La struttura organizzativa dell’Agenzia si avvale di un modello amministrativo-gestionale che ripartisce i relativi compiti e funzioni tra le strutture centrali e periferiche secondo un criterio che vede le attività di interesse generale ricondotte alle prime, e quelle di diretto interesse dei principali utenti (ricercatori) ricondotte alle seconde. Presupposto del modello rimane la snellezza nelle procedure di acquisizione dei finanziamenti con le relative rendicontazioni - quando previste -, l’efficacia dei procedimenti di acquisto di beni e servizi, la concorrenzialità dei fornitori, la trasparenza verso il mercato dell’offerta ed i tempi di pagamento ai medesimi fornitori.

Nell’ambito di questo modello sono perseguiti:

- il continuo miglioramento della qualità dei processi amministrativi e la loro ottimizzazione in termini economici, secondo procedure operative volte allo sviluppo delle capacità professionali dei singoli attori e al conseguente potenziamento qualitativo dei gruppi di competenza;
- la gestione delle interfacce tra i gruppi di competenze, in particolare tra le strutture di servizio e quelle beneficiarie degli stessi servizi, attraverso le “carte dei servizi”, approvate dall’Organo di vertice, nelle quali definire, in via prioritaria, i meccanismi di relazione tra utenti e fornitori del servizio, gli aspetti di programmazione delle esigenze, i tempi di risposta alle richieste e gli strumenti di misura della quantità e qualità del servizio assicurato.

Il sistema amministrativo dell’Agenzia, in linea generale, è concepito secondo una settorializzazione verticale delle attività, finalizzata a soddisfare due distinte specificità gestionali: ciclo attivo e ciclo passivo.

Per ciclo attivo si intende il complesso di attività connesse alla gestione delle commesse per la parte entrate, mentre per ciclo passivo il complesso delle attività finalizzate alla gestione delle spese.

I processi amministrativi, quindi, si realizzano in parte in strutture periferiche, anche per vincoli e disponibilità di competenze presenti territorialmente.

Il modello amministrativo-gestionale, applicato alla struttura esistente, presenta alcuni elementi di frizione tra le diverse responsabilità, sovrapposizioni di ruolo e a volte vuoti di responsabilità, con perdita di efficienza nel funzionamento e a volte di scarsa fluidità dell’iter autorizzativo ed istruttorio degli atti.

Ne consegue l’opportunità di una rivisitazione dell’organizzazione del sistema amministrativo improntata a:

- rendere il modello per quanto più possibile indipendente dalla dinamica organizzativa delle attività tecniche, in relazione al mutevole quadro di riferimento degli obiettivi e dei risultati da conseguire;
- consentire che i processi amministrativi siano governati da un unico Responsabile ai fini di un’agevole ed efficace focalizzazione dello stesso sul risultato e di verifica dei risultati conseguiti in relazione alla capacità di gestione del predetto responsabile;
- realizzare un’economia di scala delle competenze per prodotti omogenei, per una maggiore efficienza operativa dei processi amministrativi;
- realizzare un prodotto amministrativo di qualità attraverso il miglioramento della performance degli operatori e l’accrescimento del livello di competenza;

- evitare sovrapposizione di ruoli e vuoti di responsabilità anche per quanto riguarda la leva del comando dei processi amministrativi, realizzando la dovuta omogeneizzazione delle competenze;
- mettere a punto processi di standardizzazione dei prodotti da acquisire e concentrare in un centro unico di acquisto per le esigenze di interesse comune i relativi processi di acquisizione di beni e servizi;
- potenziare il procedimento di acquisto attraverso la piccola cassa (spese economali);
- ridurre in generale i costi della struttura amministrativa.

Tali obiettivi saranno perseguiti attraverso una semplificazione delle procedure e delle relative fasi operative che prevedano:

- il ciclo attivo all'interno della struttura tecnico-scientifica che dovrà operare in contiguità con le funzioni ed i compiti attribuiti alle strutture di supporto e di amministrazione;
- il ciclo passivo, per i procedimenti connessi all'acquisizione di beni e servizi e all'appalto di lavori, di interesse generale dell'ENEA, programmabili o basati su prodotti standard, compresi quelli di pertinenza della struttura tecnico-scientifica, ad una "Centrale Unica di Acquisti" che dovrà essere opportunamente potenziata in qualità e quantità di competenze;
- il ciclo passivo per i procedimenti connessi all'acquisizione dei soli beni e servizi attraverso procedure negoziate in economia, di interesse specifico della singola struttura tecnico-scientifica, di complessa programmazione, nell'ambito della predetta struttura, per la sola fase di acquisizione, al fine di determinare una stretta interlocuzione con l'utente per una maggiore efficacia operativa;
- il ciclo passivo per la parte ragionieristica, intesa come liquidazione ed ordinazione della spesa, nell'ambito delle strutture amministrative centrali, operative anche a livello decentrato, in ragione della allocazione territoriale delle competenze e dell'esigenza di assicurare in ogni Centro il servizio di cassa.

L'autonomia decisionale ed operativa della struttura potrà essere potenziata attraverso un ulteriore ampliamento del sistema delle deleghe, affinché il delegato possa adempiere ai compiti ricevuti senza vincoli e limiti di sorta, in modo che abbia la piena responsabilità del conseguimento degli obiettivi assegnati.

D'altra parte, relativamente alla delega, pur consentendo al responsabile di decidere autonomamente nell'ambito del perimetro definito dalla medesima, per quanto riguarda il procedimento amministrativo ad essa sotteso, parte dello stesso dovrà ricadere nella responsabilità di altri soggetti responsabili, al fine di assicurare un'opportuna forma di controllo in termini di terzietà, senza compromettere le esigenze di snellezza delle procedure ed il buon andamento dell'azione amministrativa.

I soggetti delegati, con riferimento alle entrate e alle spese agli stessi delegate, dovranno produrre periodicamente per il vertice il rendiconto delle azioni autorizzate nel periodo.

L'esercizio delle deleghe, inoltre, sarà sottoposto ad un sistema di controllo di gestione e di auditing, che dovrà essere opportunamente potenziato per essere possibilmente collocato sotto la diretta responsabilità del vertice, al fine di valutare in itinere i comportamenti dei delegati con riferimento ai principi della buona amministrazione.

I risultati dei delegati saranno valutati con riferimento agli strumenti di programmazione/pianificazione opportunamente previsti, anche in risposta alle norme regolamentari e legislative vigenti, con riferimento in particolare ai budget economico-finanziari, agli indicatori di bilancio e dei risultati attesi, al piano della performance, alle carte dei servizi.

Le partecipate e la loro gestione e razionalizzazione

Lo svolgimento di attività di interesse pubblico tramite strumenti societari, consortili o associativi è disciplinato nell'ordinamento nazionale e comunitario, previsto dalle diverse leggi di riforma dell'ente nel tempo e sottoposto alla preventiva approvazione del Ministero vigilante; dall'anno 2017 sono regolate dal D.lgs. 175/2016, Testo Unico in materia di società partecipate pubbliche.

Il presupposto su cui si è basato il legislatore consiste nella funzionalizzazione dell'attività di carattere industriale alla tutela di interessi generali, qualificabili meritevoli di intervento pubblico come la ricerca o nel campo dei servizi alla collettività in settori a fallimento di mercato, nel quale la sola impresa privata non avrebbe fornito a tutti e con le stesse condizioni tale servizio.

Le partecipate dell'ENEA rispondono a finalità diverse, frutto della complessità dell'area di azione istituzionale; molte sono state costituite come necessaria partnership tra soggetti industriali di grande e media dimensione per la gestione di attività di interesse nazionale (raccolta rifiuti nucleari, produzione di combustibile nucleare, testing di impianti in condizioni non replicabili a livello nazionale ed internazionale); in altri casi sono state costituite o acquisite per rispondere a requisiti soggettivi previsti da diversi bandi di finanziamento alla ricerca ed innovazione nelle Regioni di convergenza da parte del Ministero della Ricerca, anche negli ultimi anni (Nuovi Distretti e/o Nuove Aggregazioni Pubblico-Private; Cluster Nazionali e Regionali).

Le partecipate dell'ENEA, in qualità di ente non economico, non hanno finalità di lucro e devono investire eventuali avanzi nelle attività statutarie o appostarli in riserve per dotare l'ente delle risorse utili a perseguire tali scopi, anche in assenza di finanziamenti pubblici dedicati o di richiesta dal mercato dell'applicazione delle innovazioni.

Il pacchetto delle partecipazioni ENEA a bilancio (conto consuntivo 2017) presenta un valore di circa 3,3 M€, al netto delle cessioni avviate e concluse nell'esercizio.

ENEA ha già dall'inizio del decennio varato un'azione di revisione delle partecipazioni in società, consorzi ed altri soggetti di diritto privato, sulla base di economicità dell'azione istituzionale e valutando la fungibilità di tali mezzi con altri tipi di strumenti prettamente pubblicistici.

Inoltre, sia la precedente normativa nota come Spending Review, sia il D.lgs. 175/2016, hanno inciso sull'area delle partecipate già nei periodi precedenti, con azioni di razionalizzazione quali cessioni, liquidazioni, fusioni ed efficientamento economico e dimensionale.

Il Piano Straordinario di Revisione delle partecipate, previsto dall'art. 24 del Testo Unico è stato approvato il 20 settembre 2017 dal Consiglio di Amministrazione ENEA, con l'ottica di ridurre a quanto strettamente necessario e normativamente consentito l'intervento dell'Agenzia in enti di diritto privato, dismettendo le partecipazioni non in linea con i nuovi criteri di legge.

Le azioni conseguenti a tale Piano hanno già prodotto: la cessione della quota detenuta in Eurodif, con incasso di 6,2 M€ dalla controllante AREVA, registrando anche una plusvalenza rispetto al valore storico in bilancio; la riduzione della quota in Dintec scarl ad una quota minoritaria, valorizzando con plusvalenza il capitale investito e mantenendo la partecipazione come socio

tecnico; altre razionalizzazioni e dismissioni sono ancora in corso, nel rispetto dei tempi tecnici di legge.

Proseguiranno inoltre le azioni di indirizzo, dove ENEA svolge il ruolo di controllante, e di impulso e proposta, dove l'Agenzia ha quote di partecipazione minoritaria, volte al massimo contenimento dei costi a carico delle risorse pubbliche, attuando quanto previsto dalla normativa in termini di assunzioni, di limiti alle retribuzioni e alle consulenze, di modalità di acquisizione di beni e servizi e compressione dei costi generali, in particolare quelli relativi agli organi societari.

Tutte le nuove acquisizioni di quote azionarie o adesioni ad associazioni saranno limitate a quelle indispensabili per espressa previsione del bando di finanziamento ministeriale, nei casi in cui l'ENEA venga coinvolta in attività finanziate e con margini positivi accertati, ad esempio i Cluster Tecnologici Nazionali e Regionali.

Queste partecipazioni saranno valutate positivamente solo se non sostituibili con altre iniziative, ispirate a criteri di massima tutela dei diritti del socio pubblico ENEA, potendo il socio pubblico esercitare il recesso al termine delle attività di ricerca senza oneri e rischi patrimoniali non previsti.

Questi principi di economicità, già applicati nei trienni precedenti dall'Agenzia ed ora ribaditi dalla normativa, continueranno ad essere applicati a tutta la gestione delle partecipate nel periodo in questione, in continuità con l'azione di focalizzazione strategica del complesso delle attività dell'Agenzia e in coerenza con le direttive dell'apposita sezione di controllo delle partecipate pubbliche istituita presso il MEF, congiuntamente alla Corte dei Conti, come previsto dal Testo Unico in materia di società partecipate pubbliche.

Oltre alle azioni di mero contenimento dei costi e delle responsabilità patrimoniali, una particolare azione gestionale sarà dedicata al riorientamento strategico delle attività delle partecipate, in modo da renderle - sempre più in coerenza con le attività delle strutture tecniche - strumenti applicativi delle politiche generali che l'Agenzia sarà chiamata ad applicare da parte degli stakeholder istituzionali ed industriali.

Le partecipate risultanti al termine del processo di valutazione e razionalizzazione dovranno essere anche uno strumento di crescita e valutazione delle varie professionalità dell'ENEA, sul terreno dei rapporti progettuali con i soggetti privati soci (PMI e grandi aziende) e con i maggiori enti pubblici nazionali, coinvolti nelle varie compagini azionarie.

La massima tutela del socio pubblico dovrà caratterizzare la redazione degli statuti delle nuove iniziative, così come la modifica degli statuti di quelle esistenti, compatibilmente con la volontà degli altri soci; il monitoraggio continuo degli andamenti delle attività e dell'utilizzo delle risorse finanziarie sarà volto a prevenire crisi aziendali, prevedendo azioni di risanamento o dismissione.

Tutte le eventuali nuove partecipazioni avranno come indice prioritario il rapporto positivo in termini di risultati attesi, costi e rischi inerenti, disegnando sin dall'ingresso o costituzione i piani di prevenzione della crisi e le strategie di uscita dell'ente dal veicolo societario, preservando al massimo il capitale investito.

Come previsto dalla normativa, annualmente l'Agenzia valuterà la permanenza dei requisiti iniziali e valuterà l'eventuale dismissione o liquidazione delle partecipate non pienamente rispondenti a tali standard o che hanno esaurito le motivazioni originarie.

Continuerà l'azione di valorizzazione degli asset patrimoniali, materiali e immateriali, tale da restituire per quanto possibile il capitale pubblico conferito, come già accaduto per le dismissioni messe in atto finora e nell'ultimo esercizio, che hanno generato risultati positivi in termini di rientro finanziario.

4. Le risorse per attuare il programma

4.1 Le risorse umane

Il personale a tempo indeterminato

Entro la fine del 2018 l’Agenzia completerà il reclutamento previsto per le annualità 2017 e 2018 dei precedenti Piani di fabbisogno 2017-2019 e 2018-2020.

In particolare, in relazione al Piano assunzioni 2017:

- sono state esperite cinque su sette delle previste procedure di mobilità;
- il 1° giugno 2018 sono state assunte 16 delle 20 unità a tempo indeterminato previste nelle procedure di reclutamento per concorso riservato ex L. n. 125 del 2013;
- sono state esperite le procedure concorsuali per il reclutamento rispettivamente di 77 Ricercatori e 22 Tecnologi, di cui ai bandi pubblicati in G.U. il 1 settembre 2017, e sono in fase di approvazione le graduatorie definitive di tali due procedure per l’assunzione dei vincitori;
- sono stati annullati dal TAR del Lazio i bandi di concorso per il reclutamento di 34 Collaboratori tecnici e 11 Collaboratori amministrativi. Il fabbisogno relativo a tale personale diplomato è stato, per lo più, soddisfatto attraverso i processi di stabilizzazione portati a termine nel 2018.

Quanto al Piano 2018, a fronte di un reclutamento approvato per 215 unità:

- sono state avviate e concluse le procedure di stabilizzazione a tempo indeterminato, ex art. 20, comma 1, del d.lgs. n. 75 del 2017, di 75 unità di personale a termine;
- è stato assunto in data 1.10.2018 un Dirigente Tecnologo per sopperire ad una critica vacanza d’organico nell’ambito dell’Unità Organizzativa REL;
- sarà completato il processo in itinere di una mobilità da altra PA;
- si procederà allo scorrimento delle graduatorie relative al personale laureato di cui sopra, non appena consolidate, fino a concorrenza di 139 ulteriori unità di personale, rinviando alle annualità successive il reclutamento del personale diplomato, tecnico ed amministrativo.

Fatta tale premessa, per determinare le previsioni sul reclutamento relativo al triennio 2019-2021 si è proceduto alla verifica della consistenza dell’organico a tempo indeterminato al 30 settembre 2018, pari a 2.381 unità così suddivise:

- 10 dirigenti di seconda fascia, di cui uno cessato al 1° ottobre 2018 e 7 con incarico a termine;
- 1.377 unità inquadrare nei livelli I-III;
- 994 unità nei livelli IV-VIII.

Si sono stimate, in base all’attuale disciplina per l’accesso ai trattamenti pensionistici, le cessazioni dal servizio nel triennio 2019-2021 in misura pari a 276 unità, così di seguito distribuite:

Tabella 16 - Cessazioni dal servizio nel triennio

Anno	Profili/livelli I-III	Profili/livelli IV-VIII	Dirigenti	Totale
2019	49	20	3	72
2020	84	30	1	115
2021	59	29	1	89

La suindicata stima, come noto, è suscettibile di variazioni in aumento, sia in ragione di vicende estintive del rapporto di lavoro, sia in ragione di eventuali modifiche legislative agli attuali requisiti pensionistici.

In ogni caso, l’Agenzia continuerà ad applicare l’istituto della risoluzione unilaterale in presenza del requisito dell’anzianità contributiva nei confronti della generalità del personale, salvo i casi di comprovata criticità.

Per determinare le nuove assunzioni nel triennio 2019-2021 si è aggiornato l’indicatore del limite massimo alle spese di personale, rapportando le spese di personale complessive per il 2018, rilevate dal Bilancio di previsione assestato 2018 alla media delle entrate 2015-2017. Quindi, è stato determinato il relativo budget, successivamente rapportato con il parametro retributivo del Dirigente di Ricerca ENEA (pari ad euro 90.273), determinato dal MiSE con Decreto del 22.12.2017, in attuazione dell’art. 9, comma 6, lett. c) del d.lgs. n. 218 del 2016.

La risultanza di tale rapporto ha fornito la possibilità “teorica” di assumere, per il triennio d’interesse, un massimo di 519 unità di personale.

La programmazione del numero di assunzioni totali a tempo indeterminato è tuttavia prudenzialmente determinata in 304 nuove assunzioni, alle quali si aggiungono 33 posizioni per progressioni professionali limitate ai soli anni 2019 e 2020. Nello specifico tale programmazione sarà indirizzata:

- a reclutare nei livelli di ingresso nuove risorse umane, ivi incluse le posizioni con riserva destinate al personale con contratto flessibile in possesso dei requisiti del secondo comma dell’articolo 20 del d.lgs. n. 75 del 2017. Al riguardo, potranno essere, altresì, valorizzate le graduatorie in fase di consolidamento dei concorsi per laureati appena conclusi;
- all’acquisizione, a copertura del turn-over, di personale con elevata esperienza, da reclutare con pubblici concorsi riservati al 50% al personale interno in possesso dei requisiti previsti dalla normativa vigente.

In relazione allo scorrimento delle graduatorie in fase di consolidamento, si osserva che l’ENEA si era avvalsa nei bandi della facoltà introdotta dal d.lgs. n. 75 del 2017 di limitare gli idonei per ogni singola posizione concorsuale ad una percentuale (definita nello specifico nel 100%) dei posti messi a concorso.

L’Agenzia sta rivalutando tale scelta sulla base delle seguenti considerazioni:

- l’impellenza temporale di assicurare un ricambio di personale sulla base dei Piani 2017 e 2018 entro la fine del corrente anno;
- in adesione a quanto rappresentato dai Presidenti delle Commissioni esaminatrici, evitare di disperdere il capitale umano selezionato, in linea con le indicazioni fornite dall’Adunanza plenaria del Consiglio di Stato (cfr. Sentenza n. 14 del 2011);

- assicurare, da subito, una prima assegnazione di personale tecnico-scientifico qualificato al Dipartimento FSN per l'avvio delle azioni relative all'esperimento DTT (Divertor Tokamak Test), nell'ordine di 30 unità nel 2018 e di altre 20 unità nel 2019.

Pertanto, solo successivamente, ove non risulti esauriente o possibile utilizzare tali graduatorie, previo riscontro dell'assenza di posizioni concorsuali equivalenti e/o analoghe, si procederà all'emanazione di nuovi bandi concorsuali, tenendo sempre in considerazione la possibilità di prevedere, nei limiti massimi consentiti dalle norme di riferimento, riserve e valorizzazione dell'esperienza per il personale interno che ne può beneficiare.

Sostanzialmente, data la natura scientifica dell'ENEA, anche per il prossimo triennio il reclutamento riguarderà in larga misura il personale tecnico-scientifico laureato e in via residuale le altre tipologie di personale, comunque corrispondenti ai fabbisogni critici presenti nell'attuale organico.

In aggiunta, l'Agenzia, nell'ambito delle assunzioni totali del triennio, si avvarrà della facoltà di prevedere, per gli anni 2019 e 2020, bandi di selezione riservati per dipendenti in possesso dei requisiti richiesti per l'accesso dall'esterno, ai sensi del comma 15 dell'art. 22 del d.lgs n. 75 del 2017. Nello specifico sono previste 33 posizioni, che si aggiungono alle 30 del Piano, la cui effettiva distribuzione sarà definita in dettaglio dal 2019.

Una volta accertata la disponibilità delle risorse finanziarie rinvenibili nell'ambito del fondo per la contrattazione integrativa per il personale appartenente ai livelli IV-VIII, verrà valutata anche la possibilità di avviare procedure relative ai passaggi di profilo ad invarianza di spesa e a parità di livello e alle progressioni di carriera, rispettivamente ex artt. 52, 53 e 54 del vigente Contratto degli enti pubblici di ricerca.

In sintesi, il Piano di fabbisogno di personale 2019-2021 prevede 304 nuove assunzioni, delle quali, 297 unità di personale non dirigente e sette dirigenti, al netto della posizione dirigenziale resasi vacante nel 2018 e per la quale si dovrà provvedere alla necessaria sostituzione.

Le assunzioni 2019 sono calcolate per la sola spesa relativa al secondo semestre, ovvero alla data di ipotetica immissione nei ruoli dal 1° luglio 2019.

I relativi costi sono calcolati sulla base dei parametri retributivi medi per profilo/livello, per l'ENEA, di cui al D.M. MiSE del 22 dicembre 2017, in aggiunta alle 33 progressioni di personale, calcolate al solo costo del differenziale di spesa.

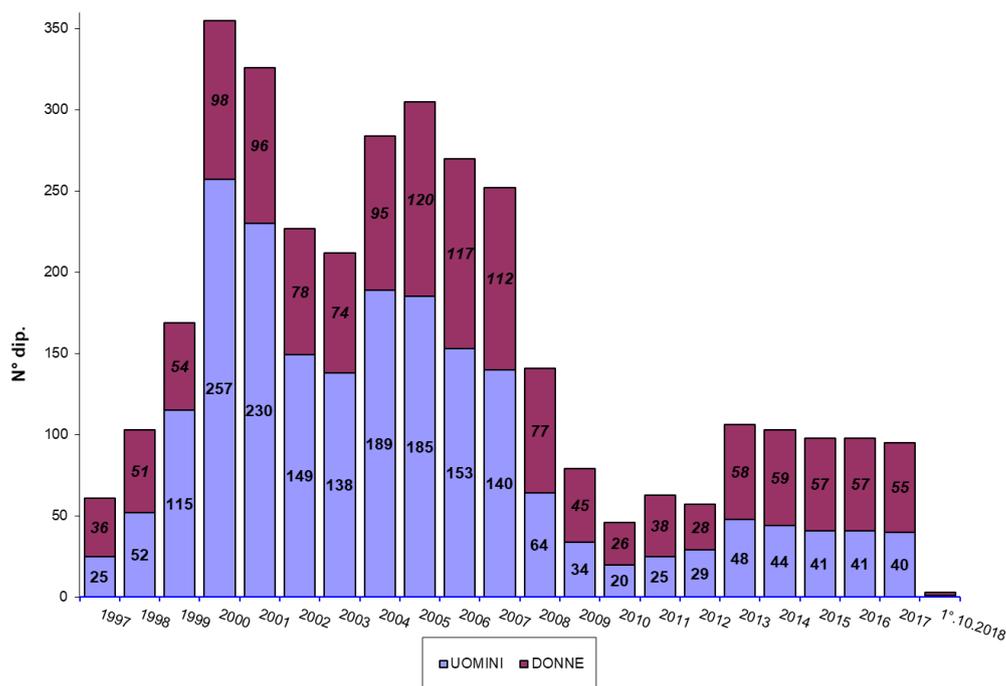
Il personale a tempo determinato

A seguito dei processi di stabilizzazione sopra richiamati, ad oggi sono presenti in organico 3 contratti a termine di personale laureato (con oneri a carico di progetti di ricerca) in possesso dei requisiti di cui al comma 2 dell'art. 20 del d.lgs n. 75 del 2017, per i quali, nel prossimo biennio, potranno essere messi a bando concorsi per i relativi profili/livelli con quota di riserva al 50%.

L'Agenzia non ha al momento programmato, salvo che per necessità temporanee, limitate e urgenti, nell'ambito della normativa vigente e nei limiti dei vincoli di spesa, di avvalersi anche dei contratti di lavoro a tempo determinato.

I nuovi contratti, comunque, continueranno ad essere avviati dando priorità, ove possibile, ai fini dell'economicità della spesa, allo scorrimento di graduatorie vigenti a tempo indeterminato e, solo accertata l'impossibilità ad applicare tale modalità, attraverso l'emissione di nuove procedure concorsuali a tempo determinato.

Figura 5 - Contratti a tempo determinato. Anni 1997-2018



Le altre forme di collaborazione

Alla data del 30.9.2018, svolgono attività di ricerca in ENEA 46 assegnisti e sono attualmente in fase di rinnovo 3 contratti scaduti.

Nel corso del 2018 è stato dato seguito a quanto programmato nell'ultimo Piano nei termini seguenti:

- è stata conclusa una selezione concorsuale autorizzata e avviata nel 2017 che ha permesso di conferire 3 nuovi assegni di ricerca;
- è stata attivata una procedura concorsuale (attualmente in corso di svolgimento) per il conferimento di 5 nuovi assegni;
- è in fase di predisposizione un bando per 15 nuovi assegni;
- sono in fase di svolgimento le procedure di conferimento di 4 assegni di ricerca, per scorrimento di graduatorie;
- è stato attivato un assegno di ricerca, di durata biennale, per chiamata diretta ex art. 10 del Regolamento ENEA sugli Assegni di Ricerca, conferito ad una Ricercatrice straniera a seguito della partecipazione della medesima al programma europeo "Marie Curie" con oneri a totale carico del soggetto finanziatore ed il ristoro integrale dei costi sostenuti dall'Agenzia.

L'ENEA emana anche Bandi per l'assegnazione di borse di studio con oneri a carico di soggetti finanziatori nazionali o internazionali, le cui procedure vengono curate direttamente dai Dipartimenti.

4.2 Il quadro economico-finanziario

Il quadro finanziario del Piano triennale 2019-2021 è coerente con il Bilancio pluriennale allegato al Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2019.

Come già evidenziato in precedenza, le risorse finanziarie necessarie per la realizzazione del Piano provengono solo in parte dai trasferimenti correnti dello Stato tramite il Ministero vigilante, quale contributo ordinario (COS) senza vincoli di destinazione, mentre le rimanenti risorse sono conseguenti all'operato dell'Agenzia.

Nella tabella che segue è riportato il quadro di confronto tra entrate e spese.

Tabella 17 - Quadro di confronto fra Entrate e Spese nel triennio 2019-2021

Entrate	2019	2020	2021
• COS	142.455.853	142.455.853	142.455.853
• P.A. per progetti di Ricerca	130.451.180 ⁽¹⁾	106.641.357 ⁽²⁾	113.269.829 ⁽³⁾
• Consorzi/società partecipate/altre imprese	1.011.100	1.827.572	1.608.000
• UE e altri Enti internazionali	16.189.741	16.867.729	17.923.002
• Compensi per attività commerciali	8.332.331 ⁽⁷⁾	8.789.090	8.529.980
• Altro (rimborsi ecc.)	14.764.625	13.614.675	13.914.738
Totale Entrate	313.204.830	290.196.276	297.701.403
Spese			
• Spese personale	177.542.139	171.855.499	173.169.240
• Spese per attività tecnico-scientifiche al netto degli investimenti	46.649.305	50.282.167	51.803.454
• Spese per i servizi tecnologici dei Centri di ricerca ed altre spese generali	32.645.763	33.955.856	32.792.523
• Investimenti	126.221.912 ⁽⁴⁾	58.141.096 ⁽⁵⁾	57.742.088 ⁽⁶⁾
• imposte, tasse, tributi, IVA, versamenti all'entrata del bilancio dello Stato	5.894.527	5.892.388	5.891.146
• Fondo di Riserva	2.500.000	2.500.000	2.500.000
Totale Spese	391.453.646	322.627.006	323.898.451
Avanzo/Disavanzo	- 78.248.816	- 32.430.730	- 26.197.048

⁽¹⁾ di cui euro 31.698.667 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87 ed euro 35.000.000 quali contributi agli investimenti per il progetto DTT. Comprende la Ricerca di Sistema Elettrico.

⁽²⁾ di cui euro 31.698.667 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87 ed euro 10.000.000 quali contributi agli investimenti per il progetto DTT. Comprende la Ricerca di Sistema Elettrico.

⁽³⁾ di cui euro 31.698.667 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87 ed euro 10.000.000 quali contributi agli investimenti per il progetto DTT. Comprende la Ricerca di Sistema Elettrico.

⁽⁴⁾ di cui euro 100.600.000 quali investimenti finalizzati al progetto DTT.

⁽⁵⁾ di cui euro 36.970.000 quali investimenti finalizzati al progetto DTT.

⁽⁶⁾ di cui euro 38.437.254 quali investimenti finalizzati al progetto DTT.

⁽⁷⁾ IVA compresa.

I valori del COS coincidono con quelli previsti nel documento di Bilancio di previsione del Ministero dello sviluppo economico per gli anni finanziari 2019 e 2020; il valore dell'anno 2020 è stato estrapolato anche al 2021.

Le entrate provenienti dalla Pubblica amministrazione si riferiscono a risorse a destinazione vincolata conseguenti ad accordi conclusi con la stessa PA, centrale e locale, non aventi finalità commerciali, parte delle quali sono destinate alla realizzazione di progetti di ricerca e sviluppo nell'ambito di bandi di finanziamento concorsuali nazionali e regionali, emanati appunto principalmente dai Ministeri e dalle Regioni. L'ENEA partecipa alle predette iniziative anche con altri soggetti pubblici e privati ed assume sovente il ruolo di soggetto coordinatore.

Rientrano in questa tipologia di entrata i finanziamenti di cui al Programma Nazionale di Ricerca in Antartide per l'attuazione delle spedizioni annuali nel territorio antartico ed il funzionamento delle basi (per un valore superiore ai 20 M€/anno), la Ricerca di sistema elettrico nell'ambito dell'Accordo di programma con il Ministero dello sviluppo economico (per un ammontare previsto di circa 21 M€ nel 2019 e di circa 17 M€ nel 2020 e nel 2021, per la sola competenza ENEA), il cofinanziamento a valere sulla legge n. 183/87 (Fondo di rotazione) al Programma EUROFusion (per un valore circa 32 M€/anno).

Con riferimento alla ricerca di sistema elettrico, permane l'aspettativa di continuare il programma di attività sulla base di un nuovo Accordo di programma con il Ministero dello sviluppo economico alla scadenza di quello in corso (2015-2017).

Nelle entrate riferite alle Pubbliche Amministrazioni rientrano per l'anno 2019 anche i finanziamenti della Regione Lazio al Progetto DTT, per un ammontare di 25 M€.

Lo sforzo della struttura tecnica è orientato a potenziare l'offerta di competenze, in particolare in campo ambientale, dell'efficientamento energetico e della tutela del patrimonio artistico, facendo leva anche sulle risorse umane di prevista acquisizione.

Si valuta inoltre che, oltre al Programma EUROFusion, di cui l'ENEA è il coordinatore nazionale e per il quale per gli anni 2019 e 2020 si dovrà dar corso ad una proroga del contratto 2014-2018, esistano le condizioni per consolidare le attività in ambito internazionale, in particolare in ambito comunitario, in tutti i settori di attività dell'Agenzia, per un valore di circa 17 M€, EUROFusion compreso.

L'ENEA, infine, esegue come operatore economico servizi ad alto contenuto tecnologico (servizi di radioprotezione, trasferimento tecnologico alle imprese, diagnosi energetiche, interventi in situazioni di emergenze ambientali e territoriali, ecc.) ad enti pubblici e privati per un fatturato atteso per il prossimo triennio di circa 8,5 M€/anno. Tale importo sconta in negativo l'uscita dell'ENEA dall'attività sui certificati bianchi.

Le altre entrate, anch'esse consolidate nel tempo intorno ai 13-14 M€, riguardano principalmente il rimborso per personale comandato ad altre amministrazioni, il rimborso di servizi forniti per lo più a SOGIN e Nucleco, l'affitto di locali a SOGIN, Nucleco, a società partecipate e a società di spin-off, il rimborso delle polizze a garanzia del trattamento di fine servizio per i dipendenti ed altri oneri finanziari.

È da osservare che l'attività di servizio si avvale di una forte componente di personale e permette di realizzare significativi margini finanziari come differenza tra il compenso percepito e le spese vive necessarie a realizzare gli stessi servizi.

Si riportano nel seguito le tabelle di sintesi delle entrate connesse ai programmi tecnico-scientifici per gli anni 2019-2021.

Tabella 18 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per fonti di finanziamento. Anno 2019

Fonte di finanziamento	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altre Unità	Totale generale
Programmi								
• P.A. per progetti di Ricerca	38.287.350 ⁽¹⁾	19.846.052	8.955.771	12.170.018	-	19.200.000	293.322	98.752.513
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-	68.100	943.000	-	-	-	-	1.011.100
• UE e altri Enti internazionali	7.653.078	3.358.870	4.397.882	229.850	18.200	2.300.000	532.861	18.490.741
• Compensi per attività commerciali	2.498.840	1.053.424	1.243.838	108.674	1.716.000	-	-	6.620.776
Totale	48.439.268	24.326.446	15.540.491	12.508.542	1.734.200	21.500.000	826.183	124.875.130

(1) comprendono euro 35.000.000 per il Progetto DTT, di cui euro 25.000.000 dalla Regione Lazio ed euro 10.000.000 dal MiSE

Tabella 19 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per fonti di finanziamento. Anno 2020

Fonte di finanziamento	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altre Unità	Totale generale
Programmi								
• P.A. per progetti di Ricerca	13.451.718 ⁽¹⁾	20.751.094	9.586.951	12.098.361	-	19.000.000	54.567	74.942.690
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-	557.572	1.270.000	-	-	-	-	1.827.572
• UE e altri Enti internazionali	8.335.732	1.528.618	5.903.450	252.835	10.900	1.600.000	387.244	18.018.779
• Compensi per attività commerciali	2.623.782	1.158.891	1.305.320	119.541	1.870.000	-	-	7.077.534
Totale	24.411.231	23.996.175	18.065.721	12.470.737	1.880.900	20.600.000	441.811	101.866.576

(1) comprendono euro 10.000.000 dal MiSE

Tabella 20 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per fonti di finanziamento. Anno 2021

Fonte di finanziamento	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altre Unità	Totale generale
Programmi								
• P.A. per progetti di Ricerca	13.658.821 ⁽¹⁾	26.969.131	9.546.838	12.646.242	-	18.700.000	50.131	81.571.162
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-	138.000	1.470.000	-	-	-	-	1.608.000
• UE e altri Enti internazionali	8.817.876	1.316.058	6.688.610	264.328	-	1.900.000	387.244	19.374.115
• Compensi per attività commerciali	2.781.209	343.241	1.699.000	124.975	1.870.000	-	-	6.818.425
Totale	25.257.905	28.766.430	19.404.448	13.035.544	1.870.000	20.600.000	437.375	109.371.702

(1) comprendono euro 10.000.000 dal MiSE

Le spese di competenza dei singoli esercizi risentono in modo significativo degli investimenti riferiti al Progetto DTT, per un valore nel triennio di oltre 176 M€. Le risorse impegnate da ENEA, a meno di 25 M€, costituiscono un'anticipazione al Progetto DTT, e saranno successivamente recuperate dalla compagine che andrà a partecipare al progetto medesimo.

I disavanzi di competenza negli esercizi 2019 e 2021 sono coperti dall'avanzo di amministrazione che al 31 dicembre 2018 ammonta per la parte non vincolata in 129 M€.

Le spese correnti per le attività programmatiche riflettono negli anni l'andamento delle relative entrate, ma anche le attività di ricerca interna legate alle nuove strutture di ricerca che si intendono realizzare.

Il predetto avanzo di amministrazione, costituito nel tempo come un'esigenza tecnica ed una garanzia per l'equilibrio del bilancio nel caso che i crediti che l'ENEA vantava verso lo Stato si fossero tradotti in un'insussistenza all'attivo del bilancio, rimosse le condizioni di indeterminazione per il loro incasso, può essere utilizzato, a partire dal 2019, per nuovi investimenti nei principali settori di intervento dell'ENEA, al fine di rilanciare la ricerca tecnologica per mezzo dei grandi impianti di ricerca, connotato storico dell'Agenzia.

Ritornando al personale, l'incremento dell'organico riguarda principalmente personale tecnico, mentre per il personale amministrativo è assicurato in via generale il turn-over. Ne consegue un miglioramento dell'efficienza amministrativa per via del diverso rapporto che va a determinarsi tra personale di "line" e il personale di supporto a favore del primo, e per via della maggiore produttività di quest'ultimo in ragione dell'incremento della portata delle attività.

Nel seguito è riportato un quadro dei costi per i programmi di ricerca e sviluppo nel triennio 2019-2021.

Tabella 21 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2019

Tipologia di spesa / Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	"Unità Relazione e Comunicazione"	"Unità Studi, analisi e valutazioni"	Totale generale
• Spese a carattere corrente	11.815.958	7.834.265	4.655.095	2.077.241	742.400	18.086.000	924.146	491.200	23.000	46.649.305
• Investimenti	106.168.474 ⁽¹⁾	3.993.971	5.844.683	719.350	386.500	2.414.000	24.000	21.700	7.000	119.579.678
Totale	117.984.432	11.828.236	10.499.778	2.796.591	1.128.900	20.500.000	948.146	512.900	30.000	166.228.983
• Spese di Personale a tempo indeterminato	36.923.742	34.587.699	38.436.301	14.291.377	3.428.442	2.934.799	4.970.705	2.593.373	2.367.132	140.533.570
• Spese per oneri comuni	10.686.404	10.108.663	11.049.791	4.284.001	1.079.903	892.443	1.186.575	795.391	580.346	40.663.516
Totale	47.610.146	44.696.362	49.486.092	18.575.378	4.508.345	3.827.242	6.157.281	3.388.763	2.947.478	181.197.086
Totale generale	165.594.578	56.524.598	59.985.870	21.371.969	5.637.245	24.327.242	7.105.427	3.901.663	2.977.478	347.426.070

(1) di cui euro 100.600.000 per il Progetto DTT

Tabella 22 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2020

Tipologia di spesa / Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	"Unità Relazione e Comunicazione"	"Unità studi, analisi e valutazioni"	Totale generale
• Spese a carattere corrente	13.286.848	8.901.200	5.782.750	2.399.265	585.800	18.130.000	684.104	489.200	23.000	50.282.167
• Investimenti	41.120.839 ⁽¹⁾	4.574.980	5.070.000	241.285	347.000	1.470.000	22.500	21.700	7.000	52.875.304
Totale	54.407.687	13.476.180	10.852.750	2.640.550	932.800	19.600.000	706.604	510.900	30.000	103.157.471
• Spese di Personale a tempo indeterminato	35.600.634	33.568.349	37.191.145	13.814.840	3.288.292	2.850.695	4.827.870	2.495.893	2.314.353	135.952.070
• Spese per oneri comuni	10.212.079	9.622.559	10.459.022	4.097.179	1.019.060	881.250	1.135.929	737.332	555.967	38.720.377
Totale	45.812.713	43.190.908	47.650.167	17.912.018	4.307.352	3.731.945	5.963.799	3.233.224	2.870.320	174.672.446
Totale generale	100.220.400	56.667.088	58.502.917	20.552.568	5.240.152	23.331.945	6.670.403	3.744.124	2.900.320	277.829.917

(1) di cui euro 36.970.000 per il Progetto DTT

Tabella 23 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2021

Tipologia di spesa / Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	"Unità Relazione e Comunicazione"	"Unità studi, analisi e valutazioni"	Totale generale
• Spese a carattere corrente	12.141.868	10.727.600	6.544.440	2.479.542	583.800	18.130.000	684.104	489.100	23.000	51.803.454
• Investimenti	42.714.126 ⁽¹⁾	5.263.780	6.879.000	252.253	347.000	1.470.000	22.500	20.700	7.000	56.976.359
Totale	54.855.994	15.991.380	13.423.440	2.731.795	930.800	19.600.000	706.604	509.800	30.000	108.779.813
• Spese di Personale a tempo indeterminato	35.910.546	33.631.415	37.595.014	13.921.194	3.305.568	2.850.695	4.792.534	2.464.959	2.339.559	136.811.484
• Spese per oneri comuni	8.923.859	8.285.262	8.996.178	3.573.924	896.674	748.980	980.718	626.663	503.089	33.535.346
Totale	44.834.406	41.916.678	46.591.192	17.495.118	4.202.242	3.599.675	5.773.251	3.091.621	2.842.648	170.346.830
Totale generale	99.690.400	57.908.058	60.014.632	20.226.912	5.133.042	23.199.675	6.479.855	3.601.421	2.872.648	279.126.643

(1) di cui euro 38.437.254 per il Progetto DTT

5. L'analisi di rischio del Piano

Il Piano triennale 2019-2021 si basa su due valori delle entrate significativi e determinanti, caratterizzati da una certa incertezza perché legati a fattori esogeni: il contributo ordinario dello Stato e le entrate programmatiche dell'Agenzia.

Il primo contribuisce a dare copertura a poco più dell'80% del costo del personale, mentre il secondo realizza i margini finanziari necessari per assicurare la copertura delle spese di funzionamento ed una parte importante delle spese di personale, atteso che le altre entrate proprie dell'Agenzia, diverse da quelle programmatiche, sono stimate in circa 14 M€.

Il cofinanziamento nazionale a valere sul fondo di rotazione, di cui alla legge n. 183/87, è a sua volta legato alla portata del programma di ricerca svolto in ambito comunitario e quindi di tipo programmatico.

L'attendibilità dei dati riferiti al 2019 è abbastanza elevata, riferendosi le attività programmatiche ad azioni già in corso o di prossima contrattazione, riguardando queste ultime per lo più programmi di attività previsti per gli anni precedenti e non realizzati per via dei ritardi nella selezione dei progetti e di formalizzazione dei contratti da parte delle Pubbliche amministrazioni finanziatrici.

Maggiore incertezza caratterizza il dato riferito al biennio successivo per il quale, oltre all'indeterminatezza legata all'arco temporale che ci separa dall'anno 2021, è previsto un incremento importante delle entrate da commessa, di circa 8 M€ tra il 2020 ed il 2021.

Qualora l'aspettativa di crescita per le predette entrate non dovesse verificarsi, e gli anni 2020 e 2021 dovessero confermare lo stesso livello di entrata del 2019, al bilancio dell'ENEA verrebbero a mancare risorse per circa 8 M€ nel 2021.

Nel 2020 sono confermate le stesse entrate da commesse del 2019, quindi una previsione prudente se relazionata allo sviluppo dei programmi di attività attualmente in cantiere. È evidente che se le aspettative di entrate non dovessero realizzarsi, di pari passo verrà a determinarsi una riduzione della relativa spesa.

Il Piano 2019-2021 assume come elemento strategico, di portata rilevante, il ricorso agli investimenti finalizzati sia al miglioramento energetico e della sicurezza delle strutture esistenti, sia alla realizzazione di nuovi impianti di ricerca, tra i quali il Progetto DTT. Per dare copertura alle predette spese si farà ricorso a quella parte dell'avanzo di amministrazione che non ha vincolo di destinazione, secondo un piano di spesa che potrà contare per la sua fattibilità anche nella disponibilità di cassa, che al 31 dicembre 2018 è prevista in 230 M€. Tale disponibilità, a meno di circa 90,79 M€, che rimarranno vincolati al trattamento di fine servizio dei dipendenti, potrà essere utilizzata per gli investimenti senza alterare l'allineamento tra bilancio di competenza e bilancio di cassa. Tuttavia alla fine del 2021, pur prevedendo l'utilizzo delle risorse destinate nel triennio agli investimenti, l'avanzo di amministrazione sarà ancora significativamente capiente (52,81 M€) e potrà eventualmente assorbire la mancata crescita negli anni delle entrate, a spese pressoché costanti.

Quindi il Piano risulterebbe ancora realizzabile nelle condizioni proposte per quanto riguarda la spesa, a condizione però che venga confermato un valore del contributo ordinario dello Stato intorno ai 142 M€.

Un'eventuale riduzione del predetto contributo comprometterebbe la realizzazione del Piano su base triennale e indurrebbe ad interventi di riduzione della spesa, da considerare nel prossimo Piano triennale 2020-2022, da indirizzare sia agli investimenti che al piano delle assunzioni.

Per quanto riguarda il Progetto DTT, la differenza tra i finanziamenti già previsti alla data odierna (Stato e Regione Lazio) e le spese da sostenere è attualmente coperta dall'utilizzo di quota parte dell'avanzo di amministrazione dell'ENEA. Occorre però rilevare che, con l'avvio della fase di realizzazione del progetto, altre istituzioni pubbliche e private vi parteciperanno, garantendo significativi finanziamenti aggiuntivi che permetteranno un riequilibrio tra finanziamenti e spese, e limiteranno il contributo a carico del bilancio ENEA entro un importo massimo complessivo per tutto il periodo pari a 25 M€.