

# **Relazione programmatica**

## **INDICE**

Il contesto nazionale ed internazionale.....	3
Gli obiettivi strategici.....	5
Programmi di attività e risultati attesi.....	10
Il quadro finanziario ed economico.....	15
Il contesto organizzativo.....	18

## Il contesto nazionale ed internazionale

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 alle attività di ricerca e sviluppo.

Sul piano internazionale, nonostante il sostanziale (ma non ancora formale) ritiro dell'amministrazione Trump dall'Accordo di Parigi sul clima, prosegue l'impegno, in particolare a livello U.E., per l'attuazione delle connesse azioni di mitigazione.

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 eventuale ulteriore rafforzamento degli obiettivi proposti dalla Commissione in materia di efficienza energetica e di decarbonizzazione della produzione energetica; appare quindi attendibile nei prossimi anni un incremento delle attività in tali settori 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 in corso di approvazione nei prossimi mesi.

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 ed 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 produrrà certamente effetti positivi sulla domanda di R&S pubblica e privata a livello europeo e 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), con l'obiettivo della gestione del programma di ricerca europeo, e della realizzazione e sperimentazione di ITER. Tali attività generano importanti ricadute immediate per la competitività dell'industria, connesse con allo sviluppo di tecnologie innovative. In particolare, la realizzazione della DTT (Divertor Tokamak Test facility), al cui finanziamento contribuirà la comunità europea ed internazionale, è ora in fase avanzata di approvazione e finanziamento. La DTT è stata proposta per 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.

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 sono sommate alle priorità derivanti dalle politiche europee quelle connesse ai tragici eventi sismici e ai gravi eventi climatici che hanno interessato 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).

Gli effetti sul fronte della domanda di ricerca e di servizi avanzati cominciano ad essere evidenti dal lato della domanda pubblica.

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 sui 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 P.A. ed in particolare delle scuole; 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 ed il monitoraggio delle imprese.

Continua inoltre l'attività 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 ed 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 nonostante 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.

Naturalmente la responsabilità di tale situazione non può essere imputata esclusivamente alle imprese: occorre studiare e porre in atto nuove e più efficaci modalità per coinvolgere il sistema industriale nelle attività di ricerca e sviluppo essendo di interesse strategico per il nostro Paese riuscire a conseguire un'adeguata capacità di eco-innovazione basata su una propria filiera industriale.

Sebbene gli strumenti per perseguire tale obiettivo siano certamente di diversa natura (in primo luogo di trattamento fiscale della ricerca industriale) anche l'ENEA, che dispone di tutte le competenze necessarie, deve contribuire a supportare il sistema imprenditoriale in tale percorso.

### Gli obiettivi strategici

L'ENEA ha ormai completato la transizione da una gravosa situazione generata da molti anni di commissariamento ad un assetto in cui l'Agenzia dispone di tutti gli strumenti normativi, regolamentari, programmatici e gestionali per operare efficacemente.

Infatti oltre all'approvazione degli atti fondamentali per il suo funzionamento (Statuto, Regolamenti) l'Agenzia, attraverso una intensa attività di pianificazione (Piano triennale, Piano della Performance, Piano di fabbisogno del personale, Bilancio triennale di previsione, Piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio, Piano triennale della prevenzione della corruzione) ha individuato per il triennio 2017-2019 gli obiettivi programmatici ed economici ed ha varato un significativo programma di assunzioni necessario non solo per il turn over ma anche per rafforzare le competenze in alcuni settori.

In tale transitorio l'ENEA ha comunque saputo cogliere gran parte delle nuove opportunità che si sono generate nella domanda di ricerca e di servizi avanzati; ciò grazie in particolare a:

- un significativo sviluppo dei rapporti con le Istituzioni europee, nazionali (Presidenza del Consiglio, Ministeri) e territoriali per incrementare la quantità e la qualità della ricerca e dei servizi avanzati dell'Agenzia verso l'intera Pubblica Amministrazione ed i relativi finanziamenti;
- una riorganizzazione interna che ha consentito di superare la frammentazione delle Unità e dei Servizi, aumentando l'efficienza e la responsabilizzazione delle strutture, e di iniziare un percorso di semplificazione di processi decisionali e procedure;
- un rafforzamento dell'immagine dell'ENEA presso gli stakeholder ed i media.

L'evoluzione del contesto nazionale ed 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 ed alla disponibilità delle risorse umane.

Per quanto riguarda gli aspetti finanziari si conferma la necessità, nella consapevolezza dei vincoli di bilancio pubblico, di non potere basare la crescita su un incremento del Contributo Ordinario dello Stato, che pure attualmente copre solo poco più del 50% dei costi dell'Agenzia, bensì sulla

valorizzazione delle competenze dell'Ente. Tale strategia, per essere sostenibile nel lungo termine, comporta tuttavia un continuo e rilevante investimento sulle competenze stesse, al fine di mantenere e se possibile incrementare le loro caratteristiche di eccellenza.

Questo approccio 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 risolve nella mera definizione dell'impiego delle risorse pubbliche ed in cui le scelte siano operate autonomamente solo sulla base di valutazioni scientifiche (salvo provare successivamente a trasferire i risultati delle ricerche).

L'unico modello programmatico applicabile all'ENEA è un modello di Agenzia, in cui occorre attribuire pari valore alla domanda, intesa come esigenze di ricerca e di servizi avanzati del Paese, ed all'offerta, intesa come capacità dell'Ente 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 P.A. 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.

A fronte di tale quadro certamente positivo dell'evoluzione dell'Agenzia, permangono tuttavia alcune criticità.

In primo luogo appare 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.

Al riguardo occorre considerare che nel corso del triennio 2018-2020 sono previste, a legislazione vigente, ulteriori circa 300 cessazioni dal servizio.

Il dato può ritenersi ragionevolmente consolidato per il solo anno 2018, per il quale sono previste 112 cessazioni, sia per pensionamenti di vecchiaia che per raggiungimento dei requisiti richiesti per la c.d. pensione anticipata.

Le previsioni relative al 2019 (65) ed al 2020 (125) sono soggette alle attese modifiche in termini di aspettativa di vita che potranno determinare una variazione della distribuzione delle cessazioni per pensionamento, su base annua, senza incidere sostanzialmente sulla previsione complessiva.

Attualmente, in coerenza con il piano di fabbisogno 2017-2019 (che consentiva sino a 171 assunzioni nel corso del 2017) sono state bandite procedure concorsuali, riservate od aperte, per l'assunzione di oltre 160 nuovi dipendenti (al netto di quelli già acquisiti per mobilità volontaria od obbligatoria); tali assunzioni, tuttavia, saranno operative non prima di alcuni mesi.

Nel corso del 2018 l'Agenzia, oltre a proseguire nel reclutamento dall'esterno per concorso pubblico, con le eventuali riserve consentite dalla vigente normativa, sarà chiamata alla prima applicazione della norme per il superamento del precariato nelle pubbliche amministrazioni introdotte dall'art. 20 del d.lgs. 25 maggio 2017, n. 75.

Inoltre, come già anticipato nel precedente piano di fabbisogno, occorrerà destinare una aliquota delle assunzioni<sup>1</sup> allo sviluppo professionale del personale inquadrato nei livelli I-III, anche avvalendosi di procedure selettive interne<sup>2</sup>.

Anche per il personale inquadrato nei livelli IV-VIII dovranno essere poste in essere le azioni (inclusa, se prevista, la definizione di accordi con le organizzazioni sindacali) volte a riconoscere l'acquisizione di accresciuta professionalità nell'ambito delle previsioni contrattuali collettive.

Nel complesso, dunque, dopo un 2017 in cui si registrerà una ennesima riduzione del numero medio del personale in servizio, nel 2018 dovrebbe iniziare una inversione di tendenza i cui effetti sulle attività, tuttavia, potranno essere rilevanti solo a partire dall'anno successivo tenendo conto dei tempi necessari per un efficace inserimento nelle strutture.

Il 2018 sarà quindi un anno in cui ancora occorre tener conto del vincolo delle risorse umane nel dimensionamento degli obiettivi programmatici delle strutture.

Per gli anni successivi appare indispensabile almeno confermare nella sostanza il Piano di fabbisogno vigente ed estenderlo per il 2020 almeno nella misura delle cessazioni previste per lo stesso anno (125 unità).

Sempre al fine di incrementare la capacità operativa della struttura dell'ENEA è poi possibile intervenire ulteriormente sull'efficienza delle procedure sia dal lato dell'acquisizione delle attività (contratti) che della spesa.

Nel primo caso occorre snellire e semplificare le procedure che riguardano i contratti stipulati dalla P.A. e quelle relative alla costituzione di soggetti (consorzi etc.) partecipati da privati per la partecipazione a bandi nazionali ed internazionali; per entrambe le fattispecie sembra tuttavia necessario anche un intervento normativo.

Nel caso degli acquisti occorre ottimizzare l'utilizzo delle risorse amministrative interne per evitare che la dimensione sottocritica di alcune unità comporti un rallentamento delle attività.

Una seconda criticità su cui occorre intervenire con iniziative di largo respiro è il rilevante disequilibrio attualmente esistente tra le attività svolte a favore della P.A. e quelle per il settore privato.

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

L'ENEA fino ad oggi non è stata certamente inerte su tale tematica; in particolare:

<sup>1</sup> determinate ai sensi del secondo comma, dell'art. 9 del d.lgs. 25 novembre 2016, n. 218

<sup>2</sup> consentite dall'art. 22 del medesimo d.lgs. n. 75 del 2017

- è stato rinnovato il modo di presentare l'ENEA al mondo imprenditoriale mettendo a disposizione in modo chiaro e fruibile la ricchezza del patrimonio di competenze dell'Agenzia per creare nuove occasioni di lavoro congiunto teso alla crescita tecnologica del tessuto produttivo;
- sono state organizzate numerose occasioni di incontro a livello territoriale con associazioni industriali anche settoriali;
- sul piano organizzativo è stata istituita una apposita unità di trasferimento tecnologico nell'ambito della 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.

Tutto ciò non è stato sufficiente fino ad oggi a conseguire i risultati attesi ed occorre quindi agire su due ulteriori direttrici.

La prima è quella di un "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 è necessario, con la dovuta gradualità, localizzare nuovi centri di ricerca nelle aree dove più facilmente possono essere sviluppate nuove attività di ricerca in piena sinergia con le imprese. Le prime iniziative in questa direzione sono state assunte in Lombardia, ma altre opportunità possono essere colte.

Parallelamente va 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.

La seconda direttrice per incrementare l'attività di ricerca a favore delle imprese è l'implementazione di nuovi modelli per il loro coinvolgimento.

Uno dei possibili modelli applicabili è il Proof of Concept (PoC) ovvero un percorso di sviluppo, all'interno di un determinato settore industriale, di una determinata tecnologia per passare da TRL2 (technology concept formulated) a TRL 6 (prototype system).

L'idea potrebbe essere quella di mettere a disposizione finanziamenti ENEA già a partire dal 2018 per la realizzazione di PoC. Dovrebbe a tal fine essere costituito un Fondo dedicato, le cui risorse andrebbero assegnate, su base competitiva, per colmare il gap esistente tra i risultati maturati in laboratorio e la loro potenziale commercializzazione. Il Fondo PoC dovrebbe fornire:

- finanziamenti a breve termine, su base competitiva, per realizzare esperimenti finalizzati alla produzione di dati per dimostrare la fattibilità del concept di una tecnologia o di un prodotto;
- mentoring da parte di esperti, da individuarsi all'interno o all'esterno dell'Agenzia;
- supporto per attività di Market Intelligence, ovvero survey di mercato focalizzate sull'uso della tecnologia.



Con cadenza annuale potrebbero essere selezionate, con il coinvolgimento del Consiglio tecnico scientifico, le proposte dei Dipartimenti di partecipazione al programma PoC; ciascun progetto dovrebbe:

- prevedere la partecipazione alle attività di ricerca (non in termini finanziari ma solo operativi) di uno o più soggetti industriali nella misura minima del 25% e massima del 50%;
- definire un preciso milestone in grado di consentire la valutazione, nel corso del suo svolgimento, dei progressi concreti verso la fase di commercializzazione; tale milestone dovrebbe coincidere con il momento decisionale in cui la partecipazione alle attività del soggetto industriale diventa anche partecipazione finanziaria ai costi del progetto (in alternativa potrebbe essere coinvolta una società di venture capital).

I progetti ammessi al programma potrebbero includere:

- costruzione o miglioramento di un prototipo per prepararne la commercializzazione;
- fattibilità commerciale o test per lo scale up;
- attività per affrontare e superare uno specifico gap identificato dall'industria e che ne ostacola l'attrattività per gli investitori.

I finanziamenti PoC dovrebbero essere gestiti allo stesso modo di quelli derivanti da un progetto finanziato da terzi, nel rispetto delle regole amministrative esistenti.

La Direzione Committenza fornirebbe supporto per facilitare contatti con le industrie del settore e su questioni relative alla commercializzazione della tecnologia.

Infine la terza criticità riguarda gli investimenti. Le esigenze di bilancio (ma anche in alcuni casi le insufficienti disponibilità di risorse umane) non hanno consentito un adeguato livello di investimenti connessi a:

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

Inoltre non appaiono sufficienti gli investimenti, pure in corso, sul capitale umano per costituire nuove competenze necessarie a sviluppare le attività dell'Agenzia; per questo serve investire in progetti di ricerca autofinanziati ma anche in formazione e sul ricambio generazionale; fondamentale è inoltre lo sviluppo delle collaborazioni con altri soggetti ed enti di ricerca nazionali ed internazionali.

### Programmi di attività e risultati attesi

I Dipartimenti e le Unità tecniche costituiscono il sistema portante delle attività tecnico-scientifiche dell'Agenzia; va però anche considerato il contributo della Direzione Committenza e delle Unità Studi e Strategie e Relazioni e Comunicazione nel cogliere e sostenere le iniziative di finanziamento nel promuovere e diffondere le conoscenze scientifiche e tecnologiche e nel definire gli scenari energetico-ambientali per le scelte strategiche di medio-lungo periodo.

Le attività 2018 sono pertanto centrate prevalentemente sui quattro settori di competenza dei Dipartimenti:

- Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare;
- Tecnologie energetiche;
- Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali;
- Efficienza energetica;

e delle Unità tecniche:

- Istituto di Radioprotezione;
- Unità Tecnica Antartide;
- Unità Certificati Bianchi.

Nell'ambito della predetta cornice, i filoni di attività saranno svolti in accordo con la policy del decisore pubblico in materia energetica ed ambientale per lo sviluppo economico sostenibile del Paese ed in risposta alla domanda di innovazione tecnologica del sistema delle imprese nell'ambito del perimetro definito dal predetto quadro di competenza.

In particolare, le azioni saranno orientate al rafforzamento della strategia energetica del Paese in ambito europeo, basata sul risparmio e sull'efficienza energetica. Nel merito, sarà data continuità al supporto alle imprese energivore e le grandi imprese per l'obbligo di diagnosi energetiche, al piano di azione per incrementare gli edifici ad energia quasi zero ed al programma di riqualificazione energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale.

Rilievo assume la collaborazione di prossima formalizzazione, con concreto avvio delle attività nel 2018, con l'Agenzia per la Coesione Territoriale per la realizzazione del "Progetto ES-PA (Energia e sostenibilità per la PA) - Migliorare le competenze delle PA regionali e locali sui temi dell'energia", di durata pluriennale per un importo di 9,6 milioni di euro.

Nel settore dello sviluppo delle tecnologie per l'efficienza energetica, l'ENEA proseguirà l'attività di sviluppo, mediante la realizzazione di dimostrativi di dimensioni sempre maggiori, di modelli di smart cities basati sul concetto di illuminazione pubblica ad alta efficienza integrata con tecnologie smart riguardanti la mobilità sostenibile (veicoli a basso impatto ambientale e monitoraggio del traffico), di monitoraggio e di diagnostica energetica remota di reti di edifici, il monitoraggio ambientale e di sistemi di supporto alle decisioni per la protezione di infrastrutture critiche.

Nel 2018 l'ENEA continuerà a presidiare la ricerca e gli sviluppi sull'utilizzo della tecnologia nucleare ai fini della sicurezza ed in un'ottica di modernizzazione e aumento della competitività dell'apparato industriale con particolare attenzione ai reattori di IV generazione refrigerati a piombo, considerato il sistema di raffreddamento più intrinsecamente sicuro. L'attività sarà svolta anche attraverso collaborazioni in ambito europeo.

Nel settore della sicurezza nucleare continuerà il supporto alle Istituzioni e in particolare al MiSE per il trattato di non proliferazione in collaborazione con l'IAEA e la Nuclear Energy Agency dell'OCSE.

Sarà dato l'avvio infine alle attività di adattamento del Reattore sperimentale TRIGA, ubicato in Casaccia, per la produzione di radiofarmaci. La domanda di radiofarmaci è particolarmente interessante sul piano economico, attesa la chiusura a livello mondiale di numerosi impianti di produzione.

Per quanto riguarda le ricerche per lo sviluppo dell'energia da fusione nucleare, l'ENEA è coordinatore nazionale di tutte le principali istituzioni di ricerca e le più prestigiose università nei grandi programmi internazionali (EUROfusion, Fusion for Energy, ITER). Tali programmi, condotti con il coinvolgimento dell'industria nazionale, rappresentano una grande risorsa per il sistema Paese che ha acquisito in questo campo un ruolo di grande rilievo internazionale. Nell'ambito di questo programma, le industrie nazionali del settore hanno registrato un consolidamento della propria competitività tecnologica verso i più importanti competitors internazionali. Nel 2018 proseguirà la produzione dei prototipi del "divertore" e la produzione dei cavi superconduttori.

Riguardo al pacchetto energia-ambiente come filone che coniuga le nuove tecnologie energetiche con la sostenibilità dei sistemi produttivi al fine di adeguare le risposte del Paese agli obiettivi concordati in ambito europeo, l'ENEA continuerà la collaborazione per l'attuazione dei previsti provvedimenti legislativi volti all'efficientamento energetico (certificati bianchi, conto termico), per lo sviluppo e la diffusione delle energie rinnovabili, con specifico riferimento al solare fotovoltaico (sviluppo di materiali ad elevata efficienza e a basso costo) e a concentrazione (in un'ottica non esclusiva di produzione di energia elettrica, ma anche cogenerativa ed integrata con altre fonti rinnovabili) ed alla bioenergia, coniugata in un contesto più ampio di bioraffineria e chimica verde. Per quanto riguarda la limitazione delle emissioni le attività saranno finalizzate alla diversificazione dell'approvvigionamento energetico, alla riduzione della dipendenza dal combustibile fossile ed alla riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, con attività riguardanti i carburanti alternativi (come dettato dalla Direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi, recepita dal D.Lgs. n. 257 del 16 dicembre 2016), i veicoli ibridi ed elettrici, le tecnologie di cattura della CO<sub>2</sub>. Nella logica di un contributo integrato di sistema Paese, l'ENEA coordinerà, con la partecipazione di ENEL, ENI, Terna, RSE, CNR ed una moltitudine di operatori minori, la costituzione del Cluster Tecnologico Nazionale sull'Energia in esito alle iniziative del MiUR, avente 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 CO<sub>2</sub>, nonché alla produzione, stoccaggio e distribuzione di energia elettrica secondo il concetto di smart grids.

Con specifico riferimento al meccanismo dei Certificati Bianchi, secondo quanto stabilito dal Decreto interministeriale del 28 dicembre 2012, l'ENEA continuerà a fornire supporto al GSE per la valutazione tecnica delle proposte di interventi di efficientamento energetico e la verifica dei risparmi conseguiti a seguito della realizzazione di tali interventi.

Nel settore dei sistemi produttivi e territoriali continuerà l'ampliamento e la applicazione della "offerta" ENEA a domini trasversali, quali l'economia circolare, la bioeconomia, l'agroindustria, il turismo sostenibile, le città sostenibili, i nuovi materiali, i processi per una edilizia ed una industria sostenibile, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la salvaguardia e la valorizzazione del territorio e la protezione della salute dei cittadini; tutti temi prioritari a livello nazionale ed internazionale che, nel loro complesso, mirano a favorire una transizione verso una società decarbonizzata e basata su modelli di economia circolare in grado di promuovere un uso efficiente delle risorse e di ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici.

Si tratta di una offerta basata su una multidisciplinarietà di competenze ed un approccio sistemico ed integrato che si rivolge alla Pubblica Amministrazione Centrale, alle Regioni e agli Enti locali, oltre che al settore privato, con particolare attenzione alle PMI. Si inserisce in questa ottica l'iniziativa, già avviata nel 2016, per pervenire ad una "Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse", con funzioni e compiti affidati ad ENEA.

Proseguirà inoltre l'impegno dell'Agenzia nelle Piattaforme tecnologiche, nei Cluster e Distretti tecnologici nazionali e comunitari, nella Knowledge Innovation Community (KIC) sui Raw Materials dell'Istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT), nella cooperazione internazionale ed il trasferimento tecnologico ai Paesi in Via di Sviluppo, nel supporto al MATTM, nei processi e tavoli decisionali afferenti alle politiche per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Queste ultime tematiche si inseriscono in una serie di altre tematiche (uso efficiente delle risorse, economia circolare, ciclo dei rifiuti, biocarburanti) già in corso con il MATTM e che si estenderanno all'anno 2018.

Particolarmente significative sono inoltre le attività che ENEA continuerà a svolgere per il MiSE tramite la Convenzione per l'implementazione in Italia del Regolamento REACH, rinnovata nel 2016 per tre anni, e il supporto alla Strategia nazionale per la Bioeconomia. Particolare rilevanza assumeranno inoltre i programmi in ambito europeo e con le singole imprese per un previsto incremento dei contratti finanziati.

Quanto allo sviluppo economico sostenibile come componente ampia e trasversale del quadro strategico nel quale l'ENEA sviluppa attività non direttamente riconducibili all'energia e all'ambiente, continuerà nei vari laboratori ENEA l'attività di messa a punto di una molteplicità di applicazioni delle tecnologie sviluppate originariamente per finalità energetiche e che incontrano un'importante domanda

da parte di alcuni settori economici e sociali, quali: l'agroindustria, la fruibilità e la conservazione del patrimonio artistico, la diagnosi e la cura medica con l'utilizzo di radiazioni ionizzanti. E' da ricordare nel merito lo sviluppo della macchina di "prototerapia" (Progetto TOP-IMPLART) che l'ENEA, a seguito di finanziamenti della Regione Lazio, sta realizzando con la collaborazione di ISS. Inoltre, infrastrutture di prove e qualificazione di componenti industriali e per l'edilizia continueranno ad essere messe al servizio del sistema delle imprese in diversi Centri di ricerca.

Nel campo della "security" continueranno le attività di sviluppo e messa a punto dei sistemi per la rilevazione di esplosivi convenzionali, bombe sporche ed agenti batteriologici.

Una parte significativa delle attività richiamate nei punti precedenti, in particolare nel settore energetico, saranno realizzate nell'ambito dei progetti di cui alla "ricerca di sistema elettrico" con specifico riferimento all'Accordo di programma 2015-2017 (Piano Annuale di Realizzazione 2016 e 2017) ed i cui risultati sono resi liberi e messi nella disponibilità degli utenti del sistema elettrico.

Le tecnologie ed il know-how sviluppati saranno oggetto di un'azione di trasferimento verso il sistema delle imprese e di valorizzazione della proprietà intellettuale, che vuole essere più efficace ed incisivo rispetto al passato, con il duplice scopo di conferire alla ricerca un tangibile ruolo economico e di migliorare la competitività dell'industria nazionale, PMI in particolare.

Per migliorare la competitività e la qualità dello sviluppo, il rafforzamento strutturale, l'incremento dell'occupazione, l'avvio di percorsi di cambiamento nel sistema socio-economico, le Regioni sono chiamate a definire scelte chiare e consapevoli di sviluppo da implementare secondo precise strategie, individuando percorsi di rilancio in termini di innovazione e soprattutto nella scoperta di nuove potenzialità.

Per affrontare queste sfide le Regioni devono costruire e consolidare il cosiddetto "ecosistema regionale dell'innovazione", che è quell'ambiente dove si creano le condizioni abilitanti per la crescita competitiva e la trasformazione economica di un determinato contesto produttivo, economico e sociale, attrattivo per investimenti, iniziative imprenditoriali e talenti, in grado di promuovere innovazione nelle industrie mature e al contempo ricambio imprenditoriale; un obiettivo da realizzarsi tenendo ben presente la lunga crisi degli ultimi anni, ma anche con la consapevolezza del potenziale insito nel sistema regionale.

E' proprio in questo contesto che ENEA intende potenziare, con il contributo delle Regioni, la propria presenza in Lombardia ed in Sardegna, creando ulteriori nodi ai quali connettere la rete dei Centri di ricerca e dei Laboratori dell'Agenzia esistente sul territorio nazionale, per coprire quella parte di territorio poco presidiato, con l'intento di attivare nuove e più rilevanti opportunità di collaborazione con le Regioni, le strutture di ricerca che vi insistono e le imprese del territorio, per il conseguimento di obiettivi comuni ad ENEA e Regione ed esclusivamente per ragioni di interesse pubblico. 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 avviare nel 2018 attività per la nascita 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 in una prospettiva di sviluppo tecnologico delle Regioni meridionali verso la "green economy", 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.

Inoltre l'ENEA assolverà agli importanti adempimenti in risposta a consolidati compiti istituzionali al servizio del Sistema Paese. In particolare l'ENEA è responsabile dell'attuazione delle Spedizioni del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide, in risposta agli impegni assunti dal Parlamento italiano con la legge n. 28 del 1985 ed all'accordo intergovernativo italo-francese sul programma di ricerca congiunto sull'altopiano glaciale antartico.

Nel 2018 sarà condotta a termine la XXXIII Campagna antartica svolta nell'estate australe 2017/2018 e sarà organizzata ed avviata la XXXIV Campagna relativa all'estate australe 2018/2019.

Le Campagne saranno assicurate attraverso significative sinergie con gli altri Programmi antartici nazionali, in primo luogo con l'Istituto francese IPEV, con il quale si condivide la gestione della base Concordia.

L'Istituto di radioprotezione e l'Istituto di metrologia delle radiazioni ionizzanti presidieranno il settore della sicurezza nucleare e dell'impiego delle radiazioni ionizzanti per scopi industriali, di ricerca e sanitari con specifico riferimento alle tecniche di misura e rivelazione, al monitoraggio dell'ambiente circostante i siti nucleari e dei lavoratori esposti, ma anche della popolazione in generale, fornendo altresì ad enti pubblici e privati servizi tecnici avanzati, qualificati periodicamente attraverso interconfronti internazionali, e partecipando attivamente ai tavoli delle più importanti organizzazioni internazionali ed alla definizione della normativa nazionale in materia.

L'Istituto di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti assicura a livello nazionale la funzione di Istituto metrologico primario nel settore delle radiazioni ionizzanti, assegnata all'ENEA dalla Legge 273/1991, con l'obiettivo di mantenere e sviluppare gli apparati di misura campione nazionali, secondo gli standard raccomandati a livello internazionale.

Infine, l'ENEA costituisce il riferimento nazionale per il condizionamento e stoccaggio dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività, le cui attività continueranno ad essere svolte attraverso il contributo operativo della partecipata NUCLECO.

I principali obiettivi che la struttura tecnico-scientifica intende conseguire sono riportati in Appendice.

### **Il quadro finanziario ed economico**

In relazione agli elementi di strategia ed alla complessità del mercato della ricerca prima evidenziati, la previsione 2018 soddisfa solo parzialmente gli obiettivi di crescita, come previsti nel Piano triennale 2017-2019, con riferimento particolare alle entrate per i programmi di ricerca oggetto di finanziamento e per i servizi forniti agli operatori pubblici e privati.

E' da aggiungere che il piano di sviluppo del personale si concretizzerà solo nella seconda parte dell'anno 2018 e ciò costituisce a sua volta un elemento di rinvio del previsto sviluppo.

La previsione di entrata per il 2018 di cui al predetto Piano triennale, di 95,5 milioni di euro, è stata rivista al ribasso per un importo di 86,2 milioni di euro.

Tuttavia la previsione 2018 consolida il dato previsionale 2017 e può costituire la base per l'attesa crescita, rinviata all'esercizio successivo, necessaria per il potenziamento degli investimenti, lo sviluppo del capitale umano e di conseguenza per il rafforzamento del ruolo istituzione e per una risposta più adeguata alle esigenze del Paese.

Infatti i dati del Bilancio su base triennale per gli anni 2019 e 2010 evidenziano una crescita delle entrate per attività tecnico-scientifiche rispetto all'anno precedente, sia per le entrate che per le uscite, con un impulso degli investimenti.

Tuttavia il Bilancio di previsione 2018, pur in presenza di un incremento di spesa per la componente personale rispetto ai dati di preconsuntivo al 31 dicembre 2017 (circa 7 milioni di euro al lordo dei fondi per la contrattazione integrativa e rinnovo contrattuale), legata principalmente al previsto incremento dell'organico, mantiene un sostanziale equilibrio finanziario, nel senso che l'avanzo di amministrazione stimato al 31 dicembre 2017, per un ammontare di 123,5 milioni di euro (115,1 milioni di euro al lordo dei fondi) è assorbito in minima parte nel corso dell'esercizio 2018 dalle esigenze di spesa, risultano sempre al lordo dei fondi di 112,6 milioni di euro. La componente dell'avanzo a destinazione non vincolata risulta addirittura incrementata nel 2018 passando da 103,8 milioni di euro al 31 dicembre 2017 a 112,2 milioni di euro al 31 dicembre 2018 (v. Tabella 1).

Le entrate dell'anno in assoluto sono incrementate di circa 4,5 milioni di euro rispetto ai dati di preconsuntivo 2017, mentre le spese dell'anno sommate ai fondi sono rimaste pressoché invariate.

In ogni caso, la differenza tra le entrate e le spese dell'anno risulta negativa per un valore di circa 6 milioni di euro.

Per quanto riguarda le principali voci di entrata:

- il contributo ordinario dello Stato, previsto in 141,3 milioni di euro, è quello stabilito su base triennale nella legge di stabilità 2017 per l'anno 2018;
- l'importo di cui al cofinanziamento nazionale a valere sul Fondo di rotazione di cui alla legge n. 183/87 per il Programma EuroFusion, di 30,1 milioni di euro, è stato determinato dal competente

Dipartimento FSN sulla base dei dati di preconsuntivo del programma di attività svolto nel 2016, attesa la consolidata procedura di attivazione del fondo da parte del Ministero vigilante e di emanazione del decreto di finanziamento da parte della Direzione Generale IGRUE del MEF;

- le entrate relative agli accordi con SOGIN e NUCLECO per i servizi assicurati alle stesse Società ed il rimborso degli oneri del personale comandato a SOGIN sono confermate come per gli anni precedenti intorno ai 5 milioni di euro;
- le cosiddette altre entrate dell'Agenzia, connesse ad una serie di rimborsi di natura finanziaria, tra i quali i più significativi sono i rimborsi degli oneri per il personale comandato verso altre Amministrazioni, i rimborsi per la polizza INA a copertura del trattamento di fine servizio dei dipendenti, gli interessi maturati dalle stesse polizze, i rimborsi dei mutui ed i prestiti ai dipendenti, sono stimate intorno ai 9 milioni di euro;
- le entrate per lo svolgimento di attività tecnico-scientifiche (entrate programmatiche) sono previste in circa 86,2 milioni di euro sulla base di una stima prudente che la struttura tecnico-scientifica ha inteso assumere anche in considerazione dell'indeterminazione, sul piano temporale, che caratterizza i procedimenti decisionali dei soggetti finanziatori, in particolare Amministrazioni centrali e periferiche dello Stato.

E' da osservare, nel merito delle attività programmatiche, che le entrate previste nel 2018 si discostano in negativo dall'analogo periodo del Piano triennale essenzialmente per due tipologie di attività: programmi comunitari (- 7 milioni di euro); consorzi/società partecipate (- 3 milioni di euro).

Il ridimensionamento dei predetti obiettivi è da ricondurre, per i programmi comunitari, alla crescente difficoltà incontrata nell'ampliare spazi dell'offerta di finanziamento, come conseguenza di una domanda sempre più competitiva a livello europeo, e per le società/consorzi partecipati, all'intercettazione da parte di questi ultimi solo di una parte degli attesi programmi di finanziamento in ambito nazionale e regionale che fanno leva sulle risorse comunitarie, anche per la dilatazione temporale degli stessi, che limita il riversamento all'Agenzia delle attività di sua competenza.



**Quadro di confronto tra entrate programmatiche e spese programmatiche**

Entrate programmatiche dell'anno	Previsione 2018	Piano triennale (Anni 2017-2018 -2019) Anno 2018	Δ
P.A. per progetti di ricerca (1)	58.484.839	57.145.382	1.339.457
Consorzi e Società partecipate	285.618	3.279.400	-2.993.782
U.E. ed altri enti internazionali	16.297.083	22.065.158	-5.768.075
Compensi per attività commerciali	11.163.704	13.048.820	-1.885.116
<b>Totale entrate</b>	<b>86.231.244</b>	<b>95.538.760</b>	<b>-9.307.516</b>
<b>Avanzo vincolato alle attività tecnico-scientifiche</b>	<b>11.255.736</b>		<b>11.255.736</b>
<b>Totale Disponibilità</b>	<b>97.486.980</b>	<b>95.538.760</b>	<b>1.948.220</b>
Spese programmatiche dell'anno	Previsione 2018	Piano triennale (Anni 2017-2018 -2019) Anno 2018	Δ
Spese di natura corrente	49.588.511	48.205.040	1.383.471
Investimenti	17.109.753	13.969.440	3.140.313
<b>Totale spese</b>	<b>66.698.264</b>	<b>62.174.481<sup>(2)</sup></b>	<b>4.523.783</b>
<b>Δ = (disponibilità-spese)</b>	<b>30.788.716</b>	<b>33.364.279</b>	<b>-2.575.563</b>

(1) escluso cofinanziamento nazionale per il Programma EuroFusion a valere sul fondo di rotazione di cui alla legge n. 183/87

(2) spese al netto della Biblioteca pari a 1.000.000

Il predetto quadro mette inoltre in evidenza le risorse che l'Agenzia deve necessariamente recuperare dalle entrate programmatiche per assicurare la copertura alle spese di personale e di funzionamento che il contributo ordinario dello Stato e le altre entrate dell'Agenzia di natura non programmatica non riescono a soddisfare.

Tale necessità impone il rinvio al 2019 dell'atteso programma di rilancio degli investimenti nelle strutture di ricerca, quando, grazie anche all'incasso di un'ulteriore tranches del credito vantato verso lo Stato, si potrà rendere disponibile una parte importante dell'avanzo di amministrazione a destinazione non vincolata. La prima tranches di pagamento dei crediti verso lo Stato di 100 milioni di euro, rispetto al credito complessivo di circa 168 milioni di euro, attesa come disponibile nel 2018, avrà ripercussioni solo in termini di cassa, dovendo con l'incasso alleggerire di pari importo la situazione debitoria.

Con i primi 100 milioni di euro di cassa sarà data priorità al versamento all'entrata del bilancio dello Stato delle somme determinate dalla riduzione del 10% degli oneri per la contrattazione integrativa per gli anni 2009 e 2014, per un ammontare di circa 10 milioni di euro, ed all'immobilizzazione dei debiti verso i dipendenti per quanto riguarda il trattamento di fine servizio.

Le spese dell'Agenzia, al lordo dei fondi per la contrattazione integrativa ed il rinnovo contrattuale, nel 2018 rimangono pressoché costanti rispetto al preconsuntivo 2017, pur in presenza di un'incidenza diversa delle varie voci di spesa. In particolare si ha:

- un incremento delle spese di personale per un ammontare di 7.154 migliaia di euro, al lordo dei fondi, come conseguenza dell'incremento di organico per i concorsi banditi ultimamente e dell'incidenza delle competenze arretrate connesse alla contrattazione integrativa per le somme accantonate negli anni precedenti;
- una riduzione della spesa per il funzionamento dei Centri;
- un'apparente riduzione delle spese per il funzionamento centrale, ma solo perché le risorse destinate alla Direzione Committenza ed alle Unità REL e STUDI sono state, a partire dal 2018, più propriamente riportate nella voce spese programmatiche;
- una significativa riduzione delle spese programmatiche, in particolare per la parte corrente, conseguente ad una razionalizzazione delle stesse per garantire maggiori margini operativi alle entrate programmatiche.

E' da osservare infine che non si intravedono le condizioni per il rinnovo del Contratto collettivo dei lavoratori della ricerca entro il 2018, per cui le risorse già accantonate nel 2016 e 2017 (2 milioni di euro) e quelle da accantonare nel 2018 (altri 2 milioni di euro) andranno a costituire un avanzo di amministrazione a destinazione vincolata a fine esercizio 2018.

Qualora il processo di rinnovo del Contratto collettivo dovesse avere un'accelerazione, gli stanziamenti delle risorse necessarie saranno operati in Assestamento di bilancio a valere sull'avanzo di amministrazione previsto al 31 dicembre 2017.

I dettagli finanziari di sintesi, secondo viste più dirette rispetto a quelle previste negli schemi di bilancio, sono riportati nel seguito.

Sul piano economico, il relativo preventivo evidenzia sostanzialmente un pareggio economico, essendo previsto per l'esercizio un avanzo di circa 0,5 milioni di euro.

Il valore della produzione è previsto intorno ai 266 milioni di euro, di cui solo 141 milioni di euro come effetto del contributo ordinario dello Stato, mentre i costi della produzione sono stimati in circa 258 milioni di euro per una differenza tra valore e costo della produzione di circa 8 milioni di euro.

### **Il contesto organizzativo**

Il processo di miglioramento dell'efficienza operativa dell'organizzazione, avviato nel 2015 con la finalizzazione delle attività programmatiche verso un numero limitato di obiettivi e proseguito nel 2016 e 2017, con la definizione degli obiettivi di performance della struttura e di misura dei risultati al fine della valutazione dell'operato dei responsabili e della premiabilità del personale, continuerà nel 2018 attraverso una seconda fase di riorganizzazione che toccherà il sistema amministrativo e di supporto per pervenire ad una maggiore linearità di processi amministrativo-gestionali, ad una puntuale definizione della natura delle responsabilità e di perimetrazione delle diverse competenze, al fine di eliminare sovrapposizioni di ruoli, dispersione di competenze e miglioramento del loro livello di qualità.

**Tabella 1 - Confronto tra Bilancio di previsione assestato 2017, Preconsuntivo 2017 e Bilancio di previsione 2018 in termini di competenza**  
(al netto delle contabilità speciali e partite di giro)  
(migliaia di euro)

<b>Entrate</b>	<b>Assestato 2017</b>	<b>Preconsuntivo al 31/12/2017</b>	<b>Previsione 2018</b>	<b>Δ Previsione 2018 - Preconsuntivo al 31/12/2017</b>	<b>Δ%</b>
<b>Contributo ordinario dello Stato</b>	<b>143.525</b>	<b>143.525</b>	<b>141.347</b>	- 2.178	-1,5%
• Entrate ex legge 183/87	26.733	26.733	30.199	3.466	13,0%
Entrate per rimborso spese relative alla messa a disposizione di beni e personale ed all'erogazione di servizi e programmi speciali (Società SOGIN e NUCLECO)	5.000	5.000	5.003	3	0,1%
• Altre entrate	10.000	7.000	9.000	2.000	28,6%
• Entrate programmatiche da commesse esterne	85.065 (1)	85.065	86.231	1.166	1,4%
<b>Entrate proprie dell'Agenzia</b>	<b>126.798</b>	<b>123.798</b>	<b>130.434</b>	<b>6.636</b>	<b>5,4%</b>
<b>TOTALE ENTRATE</b>	<b>270.323</b>	<b>267.323</b>	<b>271.781</b>	<b>4.458</b>	<b>1,7%</b>
<b>Avanzo di amministrazione</b>	<b>129.917 (2)</b>	<b>129.917</b>	<b>123.486 (3)</b>	- 6.431	-5,0%
<b>TOTALE</b>	<b>400.240</b>	<b>397.240</b>	<b>395.267</b>	- 1.973	-0,5%
<b>Spese</b>					
<b>Spese di personale (retribuzioni, oneri ed IRAP)</b>	<b>165.895</b>	<b>157.674</b>	<b>167.813</b>	<b>10.139</b>	<b>6,4%</b>
• Spese per il funzionamento centrale	8.624	8.624 (4)	7.193	- 1.431	-16,6%
• Spese per il funzionamento periferico	32.077	32.077	31.511	- 566	-1,8%
<b>Spese di funzionamento</b>	<b>40.701</b>	<b>40.701</b>	<b>38.704</b>	- 1.997	-4,9%
• spese per i programmi di ricerca ed i servizi relativi alle commesse esterne, sicurezza dei laboratori e sviluppo competenze	67.168	70.168	59.394	- 10.774	-15,4%
• Spese per progetti PoC		-	500	500	
• Spese per attività tecnico-scientifiche a supporto dei programmi di ricerca e sviluppo tecnologico	5.820	5.820	6.804 (5)	984	16,9%
<b>Spese programmatiche</b>	<b>72.988</b>	<b>75.988</b>	<b>66.698</b>	- 9.290	-12,2%
<b>Investimenti per la sostenibilità energetica dei Centri di ricerca, la sicurezza e la solubilità dei luoghi di lavoro</b>	<b>2.000</b>		<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	
<b>TOTALE</b>	<b>281.584</b>	<b>274.363</b>	<b>275.215</b>	<b>852</b>	<b>0,3%</b>
<b>Saldo tra disimpegni e disaccertamenti</b>		<b>609</b>		- 609	
<b>Accantonamenti al fondo di riserva per imprevisti ed esigenze a carattere straordinario</b>	<b>2.000</b>	<b>0</b>	<b>2.500</b>	<b>2.500</b>	
<b>TOTALE</b>	<b>283.584</b>	<b>273.754</b>	<b>277.715</b>	<b>3.961</b>	<b>1,4%</b>
<b>Avanzo di amministrazione</b>	<b>116.656</b>	<b>123.486</b>	<b>117.552</b>	- 5.934	-4,8%
<b>Fondi</b>					
Fondo incentivazione al personale e contrattazione integrativa		5.926	1.194	- 4.732	-79,8%
Fondo rinnovi contrattuali:					
anno 2016-2017	2.097	2.097	2.097	-	
anno 2018			2.097	2.097	
Fondo conto terzi anno 2017		350	-	- 350	
<b>TOTALE FONDI</b>	<b>2.097</b>	<b>8.373</b>	<b>5.388</b>	- 2.985	-35,6%
<b>Totale Spese dell'anno + Fondi</b>	<b>285.681</b>	<b>282.127</b>	<b>283.103</b>	<b>976</b>	<b>0,3%</b>
<b>Avanzo di amministrazione senza vincolo di destinazione</b>	<b>114.559 (6)</b>	<b>115.113 (7)</b>	<b>112.163</b>	- 2.950	-2,6%

(1) di cui 415 migliaia di euro quale Fondo conto terzi.

(2) di cui 28.769 migliaia di euro vincolato per attività tecnico-scientifiche, 1.208 migliaia di euro per i benefici ai dipendenti di natura assistenziale e sociale; 579 migliaia di euro quale fondo rinnovi contrattuali, 5.885 migliaia di euro quale fondo incentivazione al personale e 337 migliaia di euro quale fondo conto terzi.

(3) di cui 11.256 migliaia di euro vincolato per attività tecnico-scientifiche, 2.097 migliaia di euro quale fondo rinnovo contrattuale; 5.926 migliaia di euro quale fondo incentivazione al personale e 350 migliaia di euro quale fondo conto terzi; avanzo di amministrazione non vincolato 103.857 migliaia di euro

(4) di cui 1.186 migliaia di euro per la Direzione Committenza e le Unità REL e STUDI.

(6) di cui 13.598 migliaia di euro vincolato alle attività tecnico-scientifiche.

(7) di cui 11.256 migliaia di euro vincolato alle attività tecnico-scientifiche.

	<b>Previsione 2018</b>
Contributo RFX per il programma di Fusione	1.000
Servizio integrato dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività	2.000
Informatica e contributo al consorzio GARR	1.700
Biblioteca	989
Spese di Committenza	545
Spese centralizzate di promozione e diffusione delle conoscenze	570
<b>Totale</b>	<b>6.804</b>

**Tabella 2 - Confronto tra Bilancio di previsione assestato 2017, Preconsuntivo 2017 e Bilancio di previsione 2018 in termini di cassa**

(al netto delle contabilità speciali e partite di giro)  
(migliaia di euro)

Entrate	Assestato 2017	Preconsuntivo al 31/12/2017	Previsione 2018	Δ Previsione 2018 - Preconsuntivo al 31/12/2017	Δ%
<b>Contributo ordinario dello Stato</b>	<b>143.525</b>	<b>143.525</b>	<b>241.347 (1)</b>	<b>97.822</b>	<b>68,2%</b>
• Entrate ex legge 183/87	26.733	26.733	30.199	3.466	13,0%
Entrate per rimborso spese relative alla messa a disposizione di beni e personale ed all'erogazione di servizi e programmi speciali (Società SOGIN e NUCLECO)	5.000	5.000	5.003	3	0,1%
• Altre entrate	10.000	7.000	9.000	2.000	28,6%
• Entrate programmatiche da commesse esterne	77.000	74.000 (2)	86.965	12.965	17,5%
<b>Entrate proprie dell'Agenzia</b>	<b>118.733</b>	<b>112.733</b>	<b>131.168</b>	<b>18.435</b>	<b>16,4%</b>
<b>TOTALE ENTRATE</b>	<b>262.258</b>	<b>256.258</b>	<b>372.515</b>	<b>116.257</b>	<b>45,4%</b>
<b>Fondo iniziale di cassa</b>	<b>33.627</b>	<b>33.627</b>	<b>7.114</b>	<b>- 26.514</b>	<b>-78,8%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>295.885</b>	<b>289.885</b>	<b>379.628</b>	<b>89.743</b>	<b>31,0%</b>
<b>Spese</b>					
<b>Spese di personale (retribuzioni, oneri ed IRAP)</b>	<b>164.614</b>	<b>156.394</b>	<b>259.923 (3)</b>	<b>103.529</b>	<b>66,2%</b>
• Spese per il funzionamento centrale	8.624	8.624	17.316 (4)	8.692	100,8%
• Spese per il funzionamento periferico	34.077	34.527	33.511	- 1.015	-2,9%
<b>Spese di funzionamento</b>	<b>42.701</b>	<b>43.151</b>	<b>50.827</b>	<b>7.677</b>	<b>17,8%</b>
• spese per i programmi di ricerca ed i servizi relativi alle commesse esterne, sicurezza dei laboratori e sviluppo competenze	72.438	77.407	59.886	- 17.520	-22,6%
• Spese per attività tecnico-scientifiche a supporto dei programmi di ricerca e sviluppo tecnologico	5.820	5.820	6.992	1.172	20,1%
<b>Spese programmatiche</b>	<b>78.258</b>	<b>83.227</b>	<b>66.878</b>	<b>- 16.348</b>	<b>-19,6%</b>
<b>Investimenti per la sostenibilità energetica dei Centri di ricerca e per la sostenibilità degli impianti</b>	<b>2.000</b>		<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	
<b>TOTALE SPESE</b>	<b>287.573</b>	<b>282.771</b>	<b>379.628</b>	<b>96.857</b>	<b>34,3%</b>
<b>Avanzo di cassa</b>	<b>8.312</b>	<b>7.114</b>	<b>0</b>	<b>- 8.312</b>	<b>-116,8%</b>

(1) di cui 100.000 migliaia di euro incasso parziale sui residui riferiti al Contributo ordinario dello Stato generatesi negli esercizi tra la fine degli anni '90 e l'inizio del 2000.

(2) comprende Fondo conto terzi per 350 migliaia di euro

(3) di cui 89.877 migliaia di euro a valere sui residui passivi degli accantonamenti al fondo indennità di anzianità per immobilizzazioni a garanzia del TFR/TFS

(4) di cui 10.123 migliaia di euro per versamenti all'entrata del Bilancio dello Stato per debiti generatisi tra gli anni 2009-2014 in applicazione del D.L. 112/2008

**Previsione di competenza 2018**  
**Tabella 3 - Ripartizione delle spese per principali voci**  
*(euro)*

	Attività scientifica	Attività ordinaria	Totale
Personale	8.782.247 (1)	172.073.793 (2)	180.856.040
Servizi	28.527.541	26.173.840	54.701.382
Investimenti tecnici e manutenzioni straordinarie	17.109.753	2.391.354	19.501.107
Beni di consumo	10.142.164	898.443	11.040.608
Oneri finanziari (diversi dall'IRAP)	214.150	3.976.273	4.190.423
Trasferimenti passivi	1.911.500	2.186.514	4.098.014
Partecipazioni azionarie	10.908	80.000	90.908
Liti, arbitrati e risarcimenti	-	347.000	347.000
Organi dell'Ente	-	390.000	390.000
<b>Totale</b>	<b>66.698.264</b>	<b>208.517.218</b>	<b>275.215.482</b>

(1) di cui 1.480 migliaia di euro per indennità di personale partecipante alla Campagna in Antartide

(2) di cui 5.388 migliaia di euro per fondi contrattazione integrativa e rinnovo contrattuale

**Previsione di competenza 2018**  
**Tabella 4 - Spese per servizi**  
*(euro)*

	Attività scientifica	Attività ordinaria	Totale
Spese per missioni dei dipendenti	6.835.420	178.000	7.013.420
Servizi tecnici	7.561.168	573.739	8.134.907
Manutenzioni ordinarie	3.199.031	5.844.016	9.043.047
Noleggi	6.173.345	176.263	6.349.608
Altre spese a carattere scientifico e divulgativo	1.610.354	15.051	1.625.404
Canoni ed assicurazioni	560.000	2.110.160	2.670.160
Utenze e servizi esternalizzati	435.150	15.568.893	16.004.042
Contratti per studio e ricerca	403.255	-	403.255
Spese diverse	1.749.819	1.707.719	3.457.538
<b>Totale</b>	<b>28.527.541</b>	<b>26.173.840</b>	<b>54.701.382</b>

**Previsione di competenza 2018**  
**Tabella 5 - Costi per la gestione del personale (accantonamento fondi escluso)**  
 (euro)

		Attività scientifica	Attività ordinaria	Totale
<b>Spese dirette</b>	Stipendi ed altri assegni fissi al personale di ruolo	-	96.522.484	<b>96.522.484</b>
	Stipendi ed altri assegni fissi al personal contr. A termine	1.976.008	321.354	<b>2.297.362</b>
	Assegni famigliari	-	421.000	<b>421.000</b>
	Compensi per lavoro straordinario	-	382.511	<b>382.511</b>
	Oneri Previdenziali e assistenziali a carico Ente	520.211	29.711.122	<b>30.231.333</b>
	Retribuzione connessa con la produttività individuale e collettiva		6.583.747	<b>6.583.747</b>
	Compensi per trattamenti accessori	217.570	12.664.685	<b>12.882.254</b>
	IRAP	170.977	9.900.356	<b>10.071.333</b>
	Benefici di Natura assistenziale e sociale	-	1.722.371	<b>1.722.371</b>
	Equo indennizzo a pers. Perd. Integr. Fisica per serv.			-
	Personale comandato da altre amministrazioni	3.650.000 <sup>(1)</sup>	41.000	<b>3.691.000</b>
<b>Totale</b>		<b>6.534.765</b>	<b>158.270.630</b>	<b>164.805.395</b>
<b>Investimenti finanziari per i dipendenti</b>	Acquisti altri titoli di credito	-	750.000	<b>750.000</b>
	Concessione di prestiti ai dipendenti	-	500.000	<b>500.000</b>
	<b>Totale</b>		-	<b>1.250.000</b>
<b>Gestione previdenziale</b>	Versamenti al Fondo di Previdenza	-	-	-
	Versamenti al Fondo Indennità di Anzianità	-	-	-
	Indennità di anzianità personale cessato dal Servizio	133.084	8.020.598	<b>8.153.682</b>
	Indennità di anzianità di Trattamento integrativo di previdenza	-	271.769	<b>271.769</b>
<b>Totale Gestione previdenziale</b>		<b>133.084</b>	<b>8.292.367</b>	<b>8.425.451</b>
<b>Totale spese dirette + Investimenti finanziari + gestione previdenziale</b>		<b>6.667.850</b>	<b>167.812.997</b>	<b>174.480.846</b>
<b>Spese relative a servizi presati al personale</b>	Spese Trasporto del personale per e dai centri e indennità di trasporto	16.911	1.519.589	<b>1.536.500</b>
	Funzionamento servizi Mensa e buoni pasto		2.494.957	<b>2.494.957</b>
	Funzionamento asili nido e camere allattamento	-	179.100	<b>179.100</b>
	Corsi per personale e partecipazione spese corsi indetti Enti, Ist	106.952	67.150	<b>174.101</b>
<b>Totale Spese per servizi collegati al personale</b>		<b>123.863</b>	<b>4.260.796</b>	<b>4.384.659</b>
<b>Personale non dipendente</b>	Assegni di ricerca per laureati e laureandi	1.628.768	-	<b>1.628.768</b>
	Borse di studio a stranieri	121.000		<b>121.000</b>
	Dottorati di ricerca, borse di studio	240.766	-	<b>240.766</b>
<b>Totale personale non dipendente</b>		<b>1.990.534</b>	-	<b>1.990.534</b>
<b>TOTALE Gestione del personale</b>		<b>8.782.247</b>	<b>172.073.793</b>	<b>180.856.040</b>

(1) Personale di altri enti partecipante alla Campagna in Antartide

## **Programmi di attività e principali obiettivi previsti della struttura tecnico-scientifica**





## Sommario

DIPARTIMENTO UNITÀ EFFICIENZA ENERGETICA.....	5
DIPARTIMENTO TECNOLOGIE ENERGETICHE.....	13
DIPARTIMENTO SOSTENIBILITÀ DEI SISTEMI PRODUTTIVI E TERRITORIALI .....	19
DIPARTIMENTO FUSIONE E TECNOLOGIE PER LA SICUREZZA NUCLEARE .....	27
UNITÀ CERTIFICATI BIANCHI .....	31
ISTITUTO DI RADIOPROTEZIONE .....	33
UNITÀ TECNICA ANTARTIDE.....	37



## Dipartimento Unità Efficienza Energetica

---

**Responsabile**                      **Roberto Moneta**

### Ruolo della struttura

Le attività del Dipartimento Unità Efficienza Energetica (DUEE)<sup>1</sup> trovano indirizzo nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), nei provvedimenti correlati e nei programmi europei in materia di efficienza energetica. A tal fine, DUEE 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. Fornisce, 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 e accordi volontari.

### Principali obiettivi previsti

#### **A. SUPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO E CONSULENZA**

##### **Amministrazione Centrale**

1. Sono previste attività di monitoraggio dell'attuazione delle politiche di efficienza energetica nel nostro Paese e di redazione di rapporti annuali correlati a diversi adempimenti normativi (RAEE, PREPAC, meccanismo delle detrazioni fiscali, SEN 2.0, ecc.). Sarà fornito supporto tecnico-scientifico per l'aggiornamento e l'attuazione delle Direttive europee (EPBD, Direttiva Efficienza Energetica-DEE,...), con particolare attenzione alla definizione della legislazione comunitaria in materia di etichettatura energetica ed ecoprogettazione, attraverso la partecipazione attiva e sistematica alla discussione nei tavoli tecnici presso la Commissione Europea.
2. Nell'ambito di protocolli quadro stipulati con varie Istituzioni Centrali (Ministero dei Beni culturali, Ministero della Difesa, Comune di Assisi, ecc.) verranno realizzate alcune diagnosi energetiche di edifici di pregio.
3. Per quanto riguarda il tema delle diagnosi energetiche e dei sistemi di gestione dell'energia (art. 8 D.lgs. 102/2014, soggetti obbligati) si proseguiranno le attività per il consolidamento dei dati raccolti dalle aziende, per l'avvio della fase di controllo e verifica dei documenti inviati e per la promozione delle diagnosi energetiche presso le PMI.

##### **Regioni ed Enti Locali**

Uno dei principali obiettivi riguarda la realizzazione della piattaforma (SIAPE) per la Gestione degli Attestati di Prestazione Energetica (APE-R16), secondo quanto previsto dalle linee guida

---

<sup>1</sup> L'operatività e l'efficacia del Dipartimento DUEE è differita al momento dell'individuazione e nomina del rispettivo Direttore. Nella fase transitoria resta in vigore l'attuale Unità Tecnica per l'Efficienza Energetica (UTE).

“Certificazione Energetica” (art. 5 comma 4 DM 26/06/2015). Nella stessa piattaforma, per favorire l’interoperabilità dei dati, saranno raccolte le informazioni relative ai catasti regionali degli impianti termici gestiti dalla singole Regioni. Grazie a tali attività di collaborazione il Dipartimento ha anche ottenuto l’opportunità di collocare il proprio personale in uffici di proprietà dell’Università di Bari, della Città Metropolitana di Milano e sono in corso contatti con il Politecnico di Torino, con la conseguente riduzione dei costi di gestione e intensificazione dei rapporti con il territorio.

### **Altri soggetti pubblici**

Si svolgeranno attività di valutazione tecnica dei progetti richiedenti l’erogazione dell’incentivo dei certificati bianchi a supporto dell’Unità Certificati Bianchi (UCB), nell’ambito della convenzione pluriennale tra ENEA e GSE.

### **Imprese e operatori privati**

Nell’ambito del contratto stipulato con la società ABOCA Spa, DUEE svolge attività di supporto tecnico-scientifico per la raccolta ed elaborazione dei dati relativi ai consumi di energia e all’efficienza energetica della filiera agroindustriale delle piante medicinali a partire dalla produzione degli input agricoli impiegati nei processi stessi (fitofarmaci, concimi e fertilizzanti, ecc.).

Svolge, inoltre, attività di consulenza per l’azienda Bartucci srl per la verifica e la validazione delle tecnologie Power Quality Improvement e micro cogenerazione allo scopo di determinare i parametri di riferimento per l’applicazione in modalità Energy performance contract (EPC).

Il Dipartimento ha stipulato diversi protocolli di intesa con istituti di ricerca privati e aziende che operano nel settore dell’energia (SAFE, EURAC, IREN Energia-Comune di Reggio Emilia, IREN s.p.a, ANTHEA, EfficiencyKnow, Sinloc, AGENAS, ecc. ) allo scopo di fornire scambievolmente supporto alla:

- realizzazione di interventi di efficienza energetica;
- progettazione ed erogazione di percorsi formativi per tecnici del settore pubblico e privato, di elevato profilo sui temi dell’energia;
- progettazione e organizzazione di iniziative di carattere tecnico-professionale (seminari, convegni, workshop, premi);
- partecipazione congiunta a programmi di finanziamento nazionali e internazionali.

### **B. ACCORDO DI PROGRAMMA CON IL MISE PER LA RICERCA DEL SISTEMA ELETTRICO**

Il Piano triennale 2015-2017 dell’Accordo MISE-ENEA prevede lo svolgimento da parte di DUEE dei seguenti tre progetti afferenti al tema dell’efficienza energetica. Le attività del primo anno (PAR2015) e del secondo (PAR2016) sono state già concluse; rimangono da realizzare nel 2018 quelle del terzo anno (PAR2017). I progetti, di seguito sinteticamente descritti, ricevono una copertura finanziaria per l’anno 2018 pari a circa 5,5 Milioni di euro e vedono il coinvolgimento del Dipartimento DTE e SSTP.

### **Tecnologie per costruire gli edifici del futuro**

L’obiettivo finale dell’attività consiste nell’implementazione di metodi, strumenti e sperimentazioni su casi reali per lo sviluppo di soluzioni innovative per la progettazione e la realizzazione di edifici che rappresentino la nuova frontiera dell’efficienza energetica in termini di riduzione dei consumi energetici, comfort abitativo e valorizzazione della competitività dei prodotti dell’industria nazionale.

In particolare, le attività previste per il PAR2017 sono:

- analisi mediante campagne sperimentali di soluzioni ibride che consentono l'integrazione di tecnologie a fonti rinnovabili elettriche e sistemi di accumulo termico ed elettrico per edifici a "potenza quasi zero";
- caratterizzazione sperimentale di tecnologie solar driven innovative nel contesto isolano (Lampedusa);
- caratterizzazione degli effetti dell'aerosol atmosferico sulla prestazioni energetiche degli impianti a fonte rinnovabile;
- analisi delle soluzioni per il miglioramento delle prestazioni metrologiche e la verifica dei diversi sistemi di contabilizzazione e ripartizione del calore;
- analisi sperimentale delle prestazioni energetiche di edifici reali dotati di impianti ad elevato contenuto tecnologico e gestione ottimizzata (NZEB);
- intesi nuovi complessi di rutenio(II) bio-ispirati e realizzazione di OLED funzionanti, con emissione che tende alla luce bianca, impiegando i nuovi materiali a base di rutenio(II);
- studio e valutazioni delle proprietà meccaniche e termiche del cemento additivato con diverse concentrazioni di ossido di grafene, quest'ultimo utilizzato sia sotto forma di fase liquida acquosa, sia sotto forma di polvere macinata;
- analisi di un caso studio di una rete energetica reale, alimentata da fonti fossili e rinnovabili, da cui trarre indicazioni generali su soluzioni tecnologiche idonee ad ottimizzare reti di teleriscaldamento esistenti; realizzazione di un prototipo di sottostazione bidirezionale e sua caratterizzazione mediante campagna sperimentale in condizioni di funzionamento reale; implementazione del tool di ottimizzazione multi-obiettivo economico/exergetico ad una rete energetica distribuita reale, al fine di individuare delle soluzioni innovative ottimali per il funzionamento e controllo della rete;
- sviluppo di un modello per la simulazione numerica di un sistema di accumulo del freddo con PCM e analisi numerica e sperimentale di sistemi di accumulo del freddo basati su PCM ad un'utenza residenziale italiana;
- valutazione delle prestazioni energetiche di una serra bioclimatica per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici; caratterizzazione delle prestazioni di un sistema di climatizzazione per un sistema serra con impianti di solar cooling accoppiato ad un sistema innovativo di emissione;
- ottimizzazione di scenari di *demand-response*;
- confronto tra il database delle detrazioni fiscali e l'indagine ISTAT sui consumi delle famiglie italiane al fine di migliorare la definizione di modelli di riferimento che stimino l'evoluzione nel tempo dei consumi energetici del settore residenziale.

Studi sulla riqualificazione energetica del parco esistente di edifici pubblici: direzione NZEB

Obiettivo finale è quello di definire procedure standard, valori di benchmark e standard prestazionali a supporto della normativa e delle politiche energetiche, e sarà raggiunto tenendo conto dei costi, delle esigenze del mercato e degli utenti finali nel rispetto dell'ambiente, con un

uso razionale dell'energia primaria e con l'indispensabile e importante ricorso, dal punto di vista quantitativo, alle energie rinnovabili. Le linee di attività previste nel 2018 per il PAR2017 sono:

- riqualificazione energetica degli edifici pubblici esistenti: direzione nZEB, accurate e documentate diagnosi energetiche della situazione di tali edifici prima e dopo gli interventi di riqualificazione, con le relative implicazioni economiche insieme ai limiti tecnici del livello di riqualificazione raggiungibile a seconda della localizzazione climatica degli edifici (Nord Italia, Centro e Sud);
- metodi e strumenti in grado di stimare con maggiore accuratezza gli aspetti energetici legati al servizio di illuminazione e al comfort visivo nella riqualificazione di edifici con standard nZEB;
- monitoraggio e misure energetiche degli edifici nZEB;
- caratterizzazione di componenti edili a base naturale per edifici nZEB.

#### Efficienza energetica nel settore industriale

L'obiettivo finale dell'attività consiste nella realizzazione di strumenti e metodi, che mirano alla promozione di tecnologie ad alta efficienza energetica, allo scopo di favorire il mercato di prodotti più performanti e di migliorare la qualità dei processi industriali più energivori per contribuire alla riduzione della bolletta energetica nazionale e aumentare la competitività del settore produttivo rispetto ai mercati internazionali.

Le linee di attività previste per il PAR2017 sono:

- potenziamento di una facility per la sperimentazione e verifica di motori elettrici ad alta efficienza;
- progettazione ecocompatibile all'interno dell'economia circolare;
- materiali innovativi per lo sviluppo di sistemi per il recupero energetico da cascami termici in ambito industriale;
- studio di catalizzatori magnetici a elevata attività con finalità di efficientamento energetico dei processi produttivi nell'industria chimica;
- metodologie per la caratterizzazione di processi industriali energivori: benchmark e valutazione dei potenziali di risparmio energetico;
- realizzazione di un prototipo per l'inattivazione batterica degli alimenti, basato su tecnologie PEF.

#### **C. BANDI PER LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**

##### Progetto COOL IT

Il Progetto "Cool it - Riduzione dei consumi elettrici per la climatizzazione estiva di edifici mediante sviluppo di Cool Materials (CM) cementizi ad elevata riflettanza solare", è finanziato nell'ambito dei progetti di ricerca di cui all'art. 10, comma 2, lettera b) del decreto 26 gennaio 2000, previsti dal Piano triennale 2012-2014 della Ricerca di Sistema Elettrico nazionale e dal Piano operativo annuale 2013 (decreto del 30 giugno 2014).

Il progetto è indirizzato allo sviluppo di materiali innovativi quali: materiali con proprietà solari selettive all'infrarosso; materiali fotocromici; materiali termocromici.

Le attività in carico ad ENEA per lo svolgimento del progetto riguardano, nel 2018:

- lo stato dell'arte sui CM per applicazioni urbane e sui materiali dinamici per applicazioni nell'involucro edilizio;
- la caratterizzazione in laboratorio ed in opera dei CM cementizi sviluppati (misura di riflettanza, emissività e conducibilità termica in laboratorio durante e al termine dello sviluppo e alla fine di cicli di invecchiamento);
- l'invecchiamento accelerato in camera climatica dei materiali sviluppati con focus sugli aspetti radiativi.

#### **D. PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE "GOVERNANCE E CAPACITÀ ISTITUZIONALE 2014-2020"**

Nell'ambito del Programma Operativo Nazionale Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020, progetto Energia e Sostenibilità per la PA (ES-PA), che ha come obiettivo il miglioramento della capacità amministrativa e tecnica delle pubbliche amministrazioni nei programmi d'investimento pubblico, il Dipartimento è responsabile di varie linee di attività che vedranno l'avvio nel 2018.

##### Migliorare le competenze delle regioni e degli EELL nell'attuazione delle politiche e nella progettazione degli strumenti per il risparmio energetico nel settore pubblico.

- Dotare le regioni di strumenti per la programmazione energetica che consentano di migliorare la regionalizzazione degli scenari, i bilanci energetici regionali e l'analisi dei dati relativi alle detrazioni fiscali del 65%.
- Migliorare le competenze dei funzionari regionali e degli EE.LL sulle metodologie di diagnosi energetica e di individuazione degli interventi di riqualificazione negli edifici.
- Dotare le Regioni e gli EE.LL di strumenti di analisi e valutazione delle esperienze realizzate con i Piani d'Azione dei PAES per una più efficace diffusione e replicabilità.
- Dotare le Regioni e gli EELL di competenze per la pianificazione degli interventi di riqualificazione energetica, per la diffusione di materiali di nuova generazione e della sharing economy per una riduzione dei consumi energetici.

##### Migliorare le competenze delle Regioni e degli EELL nell'attuazione delle politiche e nella progettazione degli strumenti per il risparmio energetico nei settori produttivi.

- Rafforzare le competenze delle Regioni sulle diagnosi energetiche nelle PMI.

##### Migliorare 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

- Selezione dei progetti e degli studi sulle tematiche dell'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile con alto indice di interesse per i funzionari regionali e loro disseminazione attraverso l'adattamento di rapporti tecnici da destinarsi a un pubblico non specialistico.
- Attività di affiancamento (seminari, training on the job, webinar) sia per illustrare i risultati nella loro totalità, che per argomenti specifici.
- Messa a disposizione di strumenti per la realizzazione di campagne di sensibilizzazione e promozione di misure per l'uso efficiente dell'energia (piano di comunicazione, tool-box, applicativi web, manuali).

#### **E. PARTECIPAZIONE A NETWORK DI AGENZIE INTERNAZIONALI E A PROGETTI EUROPEI**

1. Progetto GarantEE - 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), sensibilizzare l'utilizzo di best-practices e di politiche già implementate da altri Stati membri a livello locale, regionale e nazionale al fine di poterle contestualizzare nelle altre realtà partecipanti al Consorzio. Favorire il dialogo e lo scambio di informazioni per la corretta applicazione e customizzazione delle politiche comunitarie tra istituzioni locali, regionali e nazionali.
  3. Progetto SCOPE  
Promozione dell'efficienza energetica nelle PMI europee del settore Agricoltura ed Industria Alimentare.
  4. Progetto CA EPBD IV - Direttiva Europea sull'edilizia (B085): progetto H2020 (2015-2018).  
La CA EPBD facilita il recepimento e l'attuazione della direttiva omonima tramite lo scambio di buone pratiche e idee tra gli esperti nazionali delegati dai Ministeri competenti (28 Paesi EU + Norvegia).
  5. Progetto ODYSEE MURE  
Il progetto, nell'ambito del programma IEE (Intelligent Energy Europe), riguarda il monitoraggio completo del consumo di energia.
  6. INTAS - INdustrial and tertiary product Testing and Application of Standards.  
Implementazione della legislazione comunitaria per l'efficienza energetica e in particolare come azione CSA (Coordination and Support Actions – Azione di Coordinamento e support).
  7. 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, creare un'interfaccia con attori pubblici e privati nella regione mediterranea per facilitare l'attuazione di progetti di sviluppo urbano sostenibile e l'energia. Nel 2018 è prevista la Presidenza italiana.
  8. Protocollo di Intesa con l'Algeria per la cooperazione istituzionale e la creazione di un quadro di collaborazione nei settori dell'efficienza energetica, delle energie e delle tecnologie pulite in ottica di sviluppo sostenibile per la regione mediterranea.

#### **F. ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E INFORMAZIONE E GESTIONE DELLA SCUOLA DELLE ENERGIE**

Il cuore delle attività sul presente tema è rappresentato dal Programma triennale di informazione e formazione sull'efficienza energetica (PIF), previsto dall'art. 13 del D.lgs. 102/2014, che ha lo scopo di sensibilizzare i cittadini, i settori produttivi e i dipendenti della PA nell'uso efficiente dell'energia. Il programma, che si trova nel suo secondo anno di attuazione, prevede per il 2018 un insieme di azioni mirate per raggiungere i soggetti specificamente indicati dalla legge, da impostarsi e realizzarsi sulla base dei risultati e delle esperienze maturate. In particolare sono stati previsti 4 MacroProgetti destinati a specifici target, e 4 in Azioni Orizzontali Multi-target.

I MacroProgetti corrispondono ai target previsti dall'art.13 del Dlgs 102/2014 (in particolare, la Formazione e gli Istituti bancari sono stati accorpati rispettivamente alla Scuola ed alla PMI) e ciascuno dei vari progetti si articola in numerose attività.

Essi sono:



- MacroProgetto Scuola e Formazione (MPSF)
- MacroProgetto PMI e Istituti Finanziari (MPMI)
- MacroProgetto PA (MPPA)
- MacroProgetto Famiglie e Condomini (MPFC)

Le Azioni Orizzontali Multi-target si articolano invece nelle seguenti linee:

- Mese dell'efficienza energetica
- Azioni di comunicazione trasversale
- Campagna di Marketing Digitale
- Efficienza energetica on the road

In particolare, con l'iniziativa "Efficienza Energetica on the road", ITALIA IN CLASSE A farà tappa in 10 città italiane, sperimentando nuove forme di comunicazione partecipativa. L'obiettivo è coinvolgere e interessare su questo tema l'intera cittadinanza nelle sue diverse declinazioni: è previsto un presidio di esperti DUEE per fornire indicazioni e chiarimenti al grande pubblico, un evento dedicato agli studenti, un incontro con i rappresentanti della PA, un confronto vivace e fattivo con le PMI locali. In ogni città coinvolta dal road show, il programma prevede infine un altro appuntamento con la cittadinanza, finalizzato a raccontare l'efficienza energetica attraverso l'insolito ma suggestivo binomio Arte e Energia.

Le attività trovano copertura in un'apposita convenzione MiSE-ENEA che prevede per l'anno 2018 1 Milione di euro per spese di personale, materiale di consumo, missioni e servizi.

La Scuola delle Energie prosegue il suo impegno nell'attuazione di progetti educativi e formativi nel settore energetico dedicati alla formazione di tecnici di alto livello e finalizzati al trasferimento di tecnologie innovative collegate ai progetti di ricerca e sviluppo realizzati da ENEA in partnership con aziende di settore, costituendo un luogo di orientamento permanente dei giovani verso le funzioni tecniche.

L'offerta formativa della Scuola, caratterizzata da un approccio innovativo per quanto riguarda il programma didattico-scientifico, si articola in quattro settori: formazione e aggiornamento professionale, alta formazione, formazione interna e educazione all'energia.

In particolare, si intende proseguire l'offerta dei seguenti servizi, anche per il 2018:

- a. Moduli formativi "standard" erogati in modo:
  - Diretto, per operatori del mercato dell'energia, personale di organismi pubblici e privati, giovani professionisti (Summer School in Efficienza Energetica, Esperto in gestione dell'Energia, Corsi qualifica FER, Energy Auditor, Seminari a catalogo accessibili alla totalità delle persone che intendono acquisire degli aggiornamenti mirati);
  - indiretto (formazione dei formatori), a soggetti formatori accreditati e/o su richiesta della committenza (Regioni, Enti locali, istituzioni pubbliche e private), interessati ad adottare e diffondere il modello predisposto da DUEE.
- b. Moduli formativi predisposti *ad hoc* per istituzioni pubbliche o grandi organismi privati, calibrati alle esigenze del richiedente e replicabili in tutte le eventuali sedi territoriali:
  - Corsi Energy Manager.

- Ispettori verificatori per il controllo dello stato di manutenzione e di esercizio degli impianti termici.
- Corsi per certificatori energetici.
- Corsi di lunga/media durata, riconducibili ai profili professionali presenti all'interno dei repertori regionali di qualifica professionale, suddivisi in qualifiche (destinati in particolar modo ai disoccupati/inoccupati) ed acquisizioni di competenze (destinati in particolar modo agli occupati in un'ottica di aggiornamento professionale).
- Seminari di breve durata (massimo 40 ore) in grado di proporre approfondimenti densi e strutturati in un breve arco temporale.
- Eventi della durata di una giornata a grande impatto mediatico ed alto valore culturale (sempre legate ai temi della Scuola).

## Dipartimento Tecnologie Energetiche

---

Direttore Gian Piero Celata

### Ruolo della struttura

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.

### Principali obiettivi previsti

Le principali attività pianificate per il 2018 nelle tre Divisioni dedicate alle fonti rinnovabili (FSN, STT, BBC) sono le seguenti:

- incremento dell'efficienza delle celle solari ad eterogiunzione amorfo/cristallino (a-Si/c-Si) mediante il miglioramento della cella di base in silicio cristallino e dei relativi contatti selettivi a base di film innovativi;
- avanzamento del know how realizzativo di celle ad alta efficienza a base di perovskite e kesterite finalizzato al loro inserimento in strutture tandem con celle ad eterogiunzione;
- sviluppo dei sistemi fotovoltaici, piani, a concentrazione, ibridi, e sperimentazione, caratterizzazione e qualificazione dei componenti e dispositivi di sistema;
- 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;
- modellazione di reti e microreti energetiche integrate con generazione distribuita da FER ed accumulo energetico, a servizio di cluster/distretti energetici ed implementazione di strategie operazionali, mediante approcci multi-obiettivo per una gestione efficiente, affidabile e sostenibile dell'energia nelle smart grid;
- sperimentazione iniziale del dimostratore del sistema innovativo in corrente continua HVDC-VSC (*High Voltage Direct Current-Voltage Sourced Converter*), realizzato in collaborazione con Toshiba e NEDO, con l'obiettivo di contribuire allo sviluppo di reti di trasporto HVDC multi-terminal interoperabili e validare soluzioni avanzate per il potenziamento e ammodernamento delle reti di trasmissione;
- sviluppo di sensori e di reti intelligenti di sensori con l'implementazione di nasi elettronici di nuova generazione e la sperimentazione in campo della prima serie industriale del dispositivo MONICA sostenuto dal primo *crowdfunding* ENEA;
- ottimizzazione delle prestazioni di un concentratore parabolico lineare (PTC) con aumento

- dell'efficienza e, al contempo, riduzione dei costi; in questo ambito sarà sviluppato un nuovo concentratore solare lineare a gas con aria o CO<sub>2</sub> supercritica come fluido termovettore;
- sviluppo di un ricevitore lineare innovativo a cavità. Saranno analizzate nuove soluzioni per la realizzazione delle superfici riflettenti “specchi intelligenti”, migliorando la riflessività e la caratteristica di bassa bagnabilità per ridurre sensibilmente i consumi di acqua per la pulizia degli specchi. Valutazione delle loro prestazioni ottiche e durabilità in laboratorio e prove all'esterno per la valutazione dello sporco e dei relativi cicli di lavaggio;
  - proseguimento della campagna sperimentale *on-sun* e ottimizzazione del nuovo disco solare installato presso il C.R. Casaccia, integrato con una microturbina ad aria per la produzione di energia elettrica; l'obiettivo è arrivare ad un sistema preindustriale ad alta efficienza in grado di produrre energia elettrica anche in assenza di sole attraverso l'ibridizzazione e l'accumulo termico di nuova generazione;
  - sviluppo, nell'ambito dei nuovi materiali per l'edilizia a basso consumo energetico, di *coating* basso-emissivi per finestratura, per un'edilizia più sostenibile dal punto di vista energetico;
  - sviluppo di attività sperimentali nell'ambito dei sistemi di accumulo termico a media e alta temperatura con PCM a sali e/o materiali compositi e loro microincapsulamento attraverso minerali fossili; sistemi a calore sensibile, con materiale cementizio e ceramico, a sali fusi con mono serbatoio stratificante; progettazione e realizzazione di un sistema di accumulo termico composto da residui di alto forno o materiale ceramico (progetto RESLAG); progettazione di un impianto solare ad acqua pressurizzata con accumulo termico innovativo, basato sull'uso delle zeoliti;
  - prosecuzione dell'attività, in collaborazione con ENI, per la qualificazione, dal punto di vista ottico, dei nuovi collettori solari installati nell'impianto di Gela e Assemini;
  - sviluppo di attività sperimentali *on-sun* dell'impianto dimostrativo OMSoP nell'ambito dei sistemi di produzione elettrica distribuita di piccola taglia, ottimizzazione del sistema a concentrazione e del generatore elettrico a microturbina; analisi di nuovi sistemi a disco solare associati con accumulo termico ad alta temperatura di piccola/media capacità basati su PCM o reazioni termochimiche e studio di configurazioni ibride;
  - attività sperimentale sull'impianto MOSE nell'ambito del progetto europeo INPOWER, per l'analisi di nuove miscele di sali come fluidi termovettori e mezzo di accumulo;
  - attività sperimentale, nell'ambito di un contratto di ricerca con la GEIRI (Società Cinese) di nuovi sistemi PCM con materiali sintetizzati per temperature fino a 700 °C;
  - sviluppo di un progetto finalizzato alla riqualificazione di un'area del C.R. Casaccia, destinata alla realizzazione di un parco solare caratterizzato da sistemi a concentrazione, per l'efficientamento della produzione ed il risparmio di energia;
  - qualificazione e certificazione di collettori e sistemi solari termici a bassa e media temperatura;
  - nell'ambito della chimica solare, studio e sviluppo del processo termochimico MIS (*Metal Iodine Sulfur*) per la produzione di idrogeno e la realizzazione di un impianto dimostrativo per la cattura e idrogenazione della CO<sub>2</sub> per la produzione di combustibili solari;
  - sviluppo di attività nell'ambito dei progetti EU con particolare riferimento al progetto MATS che prevede la fase finale di *commissioning* e l'inizio di quella operativa di un impianto solare a concentrazione poligenerativo da 1 MWe in Egitto;
  - gestione di una piattaforma sperimentale di digestione anaerobica per la verifica su scala pilota di processi innovativi di produzione di biocombustibili gassosi;
  - sviluppo di sistemi a basso costo per la coltivazione di microalghe utilizzabili come integratori alimentari o come fonte di coloranti naturali;
  - studio e sperimentazione su reattori di laboratorio di un processo continuo per la produzione di idrogeno, etanolo da glicerolo, e per la raccolta di energia elettrica da batteri durante i

processi di degradazione della sostanza organica

- studio di processi biologici per la trasformazione dei gas di sintesi da pirolisi in combustibili gassosi;
- partecipazione a progetti di cooperazione internazionale con riferimento alla valorizzazione energetica di biomasse residuali e scarti delle produzioni agricole;
- *exploitation* del know-how maturato a seguito della partecipazione ai progetti nel Cluster di chimica verde e focalizzazione della nuova traiettoria di ricerca e sviluppo in sinergia con player industriali;
- upgrading della stazione sperimentale di *steam explosion*;
- sviluppo di soluzioni di coibentazione e nuove formulazioni per cementi tramite l'uso di ingredienti bio;
- messa a punto di un processo per il reforming ad alta temperatura degli idrocarburi leggeri da convertire in gas combustibili;
- completamento dell'impianto di gassificazione multistadio per la valorizzazione energetica dei fanghi di digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti solidi urbani;
- realizzazione di un circuito sperimentale per la produzione di energia da biomasse tramite combustione, basato sull'utilizzo di sali fusi come fluido termovettore in sostituzione dell'olio diatermico.

Le principali attività pianificate per il 2018 nella Divisione SEN dedicata alle tecnologie per l'efficienza energetica (*smart cities* ed uso razionale dell'energia) sono le seguenti:

- **Piattaforma Nazionale per la Smart City:** definizione metodologica per la costruzione di piattaforme ICT aperte (*Smart District Platform*) ispirata ai principali standard internazionali ed alle tecnologie IoT che permette l'integrazione, la replicabilità, la trasformazione del distretto in un ecosistema di servizi interoperanti;
- **Net Zero Energy District (Smart District):** 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. Applicazione su vasta scala della piattaforma PELL (*Public Energy Living Lab*);
- **Servizi aggregati per smart homes e smart buildings di seconda generazione:** nuove tecnologie mirate alle *smart homes*, includendo la perfetta integrazione tra efficienza energetica, economia, sicurezza e servizi aggregati di *assisted living*. Progettazione di un modello di *smart building* di seconda generazione in grado di autosostenersi energeticamente in isola, integrando tecnologie di *building automation*, *energy on demand* e controllo adattativo, *user interaction*, rinnovabili, sistema di accumulo elettrico, IoT e telegestione al fine di realizzare il massimo grado di flessibilità ed elevata integrazione tra rete elettrica ed edificio;
- **Piattaforma nazionale per la sicurezza e la resilienza delle città:** sviluppo ed applicazione su diversi segmenti territoriali di un sistema GIS multi servizio per la protezione delle infrastrutture critiche (reti energetiche, reti urbane) e costituzione di un consorzio italiano federato con una rete europea;
- **Smart communities:** metodologie per lo sviluppo di *smart energy communities* e la definizione di un modello di co-governance e tecnologie abilitanti per la partecipazione attiva dei cittadini attraverso un processo auto-organizzativo codificato finalizzato allo sviluppo della capacità di auto-gestire una serie funzionalità connesse alla rete energetica;
- **Industria 4.0:** 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;

- **Smart Italy Convergence:** 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;
- **Sviluppo di un sistema coordinato di droni marini e droni aerei** per il monitoraggio di infrastrutture marine e qualità dell'acqua e dell'ambiente urbano.

Le principali attività pianificate per il 2018 dalla Divisione PCU, volte alla produzione, conversione ed uso dell'energia (inclusa la mobilità sostenibile, l'uso sostenibile dei combustibili fossili, i sistemi di accumulo elettrochimico e le celle a combustibile) riguardano, per quanto attiene allo sviluppo di tecnologie *low-cost* per la de-carbonizzazione dei combustibili fossili nel settore della produzione di energia e dell'industria:

- sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali compositi a base di ossidi di grafene, caratterizzati da una migliore efficienza di cattura della CO<sub>2</sub> con produzione di syngas ricco di H<sub>2</sub> e la sperimentazione di nuovi catalizzatori per il *reforming* del metano;
- consolidamento dell'infrastruttura di ricerca ZECOMIX per la produzione di energia elettrica "low carbon", includendo studi sulla 'fuel flexibility' e sviluppo di processi di efficientamento simbiotico nel settore dell'industria "energy intensive" (siderurgia-cemento);
- studio di cicli turbogas non convenzionali EGR (*Exhausts Gas Recirculation*) ad alta efficienza, in grado di accoppiare la flessibilità di esercizio delle turbine a gas con l'efficace cattura della CO<sub>2</sub>;
- realizzazione di una *facility* sperimentale (Impianto CO<sub>2</sub>ATTO) per lo studio dello scambio termico di CO<sub>2</sub> super-critica in scambiatori di calore per turbogas o pompe di calore;
- applicazione di diagnostica ENEA (Sistema ODC) al monitoraggio di un turbogas NUOVO PIGNONE in condizioni reali di funzionamento, e sviluppo/ingegnerizzazione di altri sistemi di monitoraggio non invasivi per la misura dell'efficienza di combustione con ossigeno (sistema DOSE) e delle *leakage* di CO<sub>2</sub> da siti di stoccaggio;
- sviluppo di tecnologie *Power to Gas* applicate allo sfruttamento del surplus di energia elettrica da FER.

Nel settore della mobilità sostenibile:

- realizzazione di un prototipo di ricarica *wireless* dinamica per *city car* e progettazione di un sistema di ricarica modulare da installare su un veicolo sperimentale per ricarica di "soccorso" autostradale;
- sviluppo di un sistema di ricarica parziale "ultrarapida" (15") per autobus con funzionalità aggiuntive a servizio della rete elettrica locale;
- realizzazione di strumenti di supporto alle amministrazioni pubbliche, centrali (MIT & MINAMB) e locali, ed alle imprese per la definizione, progettazione preliminare e valutazione economica, energetica ed ambientale di soluzioni operative di elettrificazione del trasporto urbano, pubblico e privato;
- sviluppo di uno strumento in grado di prevedere a breve termine (maggiore di 1 ora) il fabbisogno di energia elettrica per utenze di mobilità pubblica e privata.

Nel settore dei processi elettrochimici:

- ricerca e sviluppo di accumulatori elettrochimici innovativi litio-zolfo, zolfo-ione e sodio-ione, litio-aria e realizzazione di pre-serie industriali di celle/stack su linee di produzione pilota per

accumulatori litio-ione;

- definizione di procedure di prova e loro applicazione per la caratterizzazione di invecchiamento di sistemi di accumulo e relativa analisi di sicurezza;
- procedure di standardizzazione, *testing* e caratterizzazione di celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC), singole e in *stack*, e ottimizzazione dei componenti al fine di favorire nel breve termine la diffusione della tecnologia;
- studio di celle SOFC per applicazioni in modalità reversibile (produzione di H<sub>2</sub>);
- sviluppo di pompe di calore di bassa/media potenza, aria-acqua per climatizzazione estiva/invernale e produzione di acqua calda sanitaria, attraverso la caratterizzazione sperimentale di fluidi refrigeranti di nuova generazione e il miglioramento delle prestazioni delle macchine;
- sviluppo di sistemi di scambio termico con CO<sub>2</sub> supercritica ad alta temperatura per applicazioni di *solar cooling* con pompa di calore;
- studio di fenomeni e sviluppo di sistemi per il trasferimento di calore ed il controllo termico avanzato in applicazioni nel settore spaziale/aeronautico e del raffreddamento di componenti elettronici e server.

Infine, le principali attività pianificate per il 2018 nella Divisione ICT dedicata all'ICT ed ai sistemi informatici sono:

- assicurare il servizio di calcolo scientifico ai ricercatori dell'Agenzia, anche attraverso la messa in pieno esercizio del nuovo sistema CRESCO6, ed il *porting* dei principali codici in uso presso l'Agenzia;
- sviluppo dell'attività di ricerca nel campo del calcolo scientifico ad alto parallelismo;
- gestione e sviluppo dell'infrastruttura e dei servizi in rete a supporto delle attività istituzionali e di ricerca;
- rilascio operativo di un nuovo ambiente per il backup dell'infrastruttura e l'aggiornamento dei dispositivi di protezione;
- mantenimento e sviluppo ulteriore dell'attività di comunicazione istituzionale *web-based*, anche attraverso la valutazione e l'implementazione di nuove soluzioni di *Content management*;
- incremento delle attività di sviluppo di piattaforme informatiche per l'implementazione di soluzioni *smart* legate a tematiche energetiche e di mobilità, tipiche delle *smart cities*;
- sviluppo delle attività di acquisizione dati, rappresentazione 3D, *repository* e *long term storage* di dati legati al settore dei beni culturali.

Le attività svolte dal Dipartimento prevedono **ricadute** utili sia per il sistema industriale nazionale che per la collettività. Il maggior beneficiario è il settore della produzione di energia elettrica, seguito dalle industrie particolarmente energivore. In particolare, le ricadute si possono così riassumere:

- maggiore competitività in ambito internazionale, attraverso l'utilizzo di tecnologie impiantistiche innovative orientate all'abbattimento dei costi inerenti al consumo energetico;
- supporto alle medie e piccole aziende nel settore delle tecnologie energetiche;
- costruzione di un sistema di filiere industriale che forniscono servizi di valore aggiunto innovativo nell'ambito delle *smart city*;
- ricadute economiche positive sia per il cittadino che per la Pubblica Amministrazione.





## Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali

---

**Direttore**                      **Roberto Morabito**

### Ruolo della struttura

Il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT) opera nello sviluppo, implementazione, validazione di strumenti, tecnologie, metodologie, modellistica, sistemi esperti sui temi inerenti le proprie declaratorie, dall'uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli nei processi produttivi e sul territorio, ai nuovi materiali, allo studio dell'atmosfera e dell'oceano a diverse scale spazio temporali, all'ingegneria sismica e al rischio idrogeologico, alla salvaguardia e sicurezza della popolazione e dei territori, per la conservazione e valorizzazione del capitale naturale e del patrimonio artistico, al sistema agro-industriale per la valorizzazione e la competitività delle produzioni alimentari in termini di qualità, sicurezza e sostenibilità, ai meccanismi ed agli effetti degli agenti chimici e fisici in relazione alla protezione della salute.

### Principali obiettivi previsti

La strategia e le azioni impostate dalla Direzione e dalla Struttura di primo livello del Dipartimento sono rivolte sia verso l'interno del Dipartimento che verso l'esterno dell'ENEA. In particolare, le strategie principali, già avviate nel 2017, e le azioni relative per il 2018 e che continueranno nel prossimo triennio possono essere riassunte in 6 punti:

- valorizzazione, focalizzazione e rinnovo delle proprie competenze e delle risorse umane;
- valorizzazione, efficientamento e razionalizzazione delle infrastrutture e laboratori di ricerca: si tratta di una azione essenziale sia sul fronte del miglioramento della offerta del Dipartimento che della sicurezza dei laboratori;
- rafforzamento della presenza in ambito nazionale, comunitario ed internazionale;
- rafforzamento del trasferimento tecnologico e della cooperazione con i Paesi in Via di Sviluppo;
- allargamento opportunità di attività finanziate;
- rafforzamento della progettualità.

In termini di attività di ricerca e sviluppo, le Divisioni saranno impegnate oltre che sui progetti già in corso o che verranno attivati nel 2018 a seguito di proposte risultate vincenti, anche su attività trasversali a tutto il Dipartimento, quali quelle derivanti dall'Accordo con la Agenzia per la Coesione Territoriale e quelle riguardanti la progettazione e realizzazione di interventi nei Paesi in Via di Sviluppo, nell'ambito delle Convenzioni e del Protocollo di Intesa con il MATTM e dei rapporti con i Governi che derivano da questi Protocolli.

Il Dipartimento continuerà inoltre l'impegno nella definizione e realizzazione di sistemi innovativi, a livello comunale o di più comuni limitrofi, per la gestione sostenibile del ciclo dei rifiuti e la gestione delle risorse idriche, nella progettazione di aree (industriali, turistiche, infrastrutturali, ecc.) a "zero emission" con la applicazione a livello di aree industriali dello strumento

metodologico della Simbiosi Industriale, in accordi con le grandi multiutility e grandi imprese nazionali per la realizzazione di Report di sostenibilità e di supporto alla riqualificazione industriale in chiave sostenibile di aree e impianti.

Analogamente rilevanti saranno le attività relative alla sismica e alla prevenzione dei rischi naturali: valutazione della sicurezza degli edifici, diagnostica non distruttiva, definizione dell'input sismico locale, stabilità dei versanti di frana, sviluppo di tecniche antisismiche e dissipazione energetica. Queste sono senza dubbio attività di primaria importanza che possono essere offerte a Comuni, Regioni e Amministrazione Centrale.

Continuerà l'impegno nella realizzazione e mantenimento di grandi Infrastrutture a rete che possano agire da Piattaforme tecnologiche sia a livello nazionale che internazionale attirando finanziamenti sia pubblici che privati. Si citano ad esempio il Centro di coordinamento per il sud Europa della Knowledge Innovation Community (KIC) sui Raw Materials dell'Istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT), il Centro Servizi Avanzati per l'Agroindustria (CSAgri), primo network di laboratori di ricerca per l'innovazione nei processi dell'agricoltura e dell'industria agroalimentare italiana, la grande infrastruttura di Ricerca METROFOOD (Bando ESFRI) a coordinamento ENEA.

Nel 2018, il Dipartimento sarà impegnato anche in Azioni con la Presidenza del Consiglio, il Consiglio Nazionale della Green Economy, e di partecipazione alle KIC europee come descritto nel precedente Piano Triennale.

Il Dipartimento sarà inoltre impegnato verso la P.A. centrale, regionale e locale e verso le imprese nella promozione di diversi Progetti integrati sviluppati all'interno del Dipartimento sulle tematiche trasversali già citate in precedenza.

Particolare focalizzazione inoltre verrà data in risposta alle 3 priorità, provenienti dal Sistema Paese, citate in precedenza, con una serie di azioni nei seguenti settori:

- Economia Circolare - Creazione di un "Hub" scientifico-tecnologico a supporto del sistema produttivo.

La creazione di un'economia circolare è un obiettivo imprescindibile per la gestione della transizione verso modelli economici, tecnologici e sociali sostenibili.

A partire dal 2016 ENEA ha promosso, a livello politico e tecnico, la necessità per il Paese di dotarsi di un'Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse che operi come riferimento nazionale per l'eco-innovazione, fornendo supporto diretto alla P.A. Centrale, alle imprese e alle filiere produttive per una gestione eco-efficiente delle risorse e dei materiali, l'implementazione di processi puliti e l'individuazione di percorsi verso cui indirizzare gli investimenti, favorendo inoltre la formazione/informazione di tutte le Parti interessate (cittadini, amministratori, imprese, etc).

Per rispondere a tali esigenze, mettendo a sistema il patrimonio di competenze ed infrastrutture diffuse sul territorio del Dipartimento, diventa opportuna la creazione di un Hub scientifico-tecnologico dislocato presso diversi Centri ENEA, in grado di diventare con limitati investimenti aggiuntivi un punto di riferimento ed un volano di sviluppo per il sistema produttivo nazionale.

La proposta di tale Hub si inserisce quindi nella più ampia proposta della creazione dell'Agenzia per l'Uso Efficiente delle Risorse e ne rappresenta la componente tecnica di ricerca scientifica ed applicata.

In questo contesto, il Dipartimento sarà impegnato anche nell'apertura di due nuovi laboratori dedicati all'eco-innovazione di prodotto e di processo, alla sostenibilità delle aree industriali e alla individuazione di percorsi di simbiosi industriale, presso l'Università di Brescia, e allo sviluppo di materiali e processi industriali sostenibili, presso il Parco scientifico tecnologico KilometroRosso (Bergamo).

- Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo.

Queste attività rientrano tra quelle sviluppate sin dal 2015 in collaborazione e a supporto del MATTM, attraverso 2 Convenzioni ed un Protocollo di Intesa.

Il Dipartimento ha predisposto ad oggi la progettazione di 31 interventi in 19 Paesi in Via di Sviluppo (Kiribati, Isole Solomon, Vanuatu, Palau, Tonga, Micronesia, Maldive, Comore, Botswana, Lesotho, Swaziland, Etiopia, Gibuti, Sudan, Libano, Iran, Cuba, Dominica e Barbados) per un ammontare complessivo di circa 19 Milioni di euro. Nel corso del 2018 sono già previsti interventi in Swaziland, Repubblica Democratica del Congo, Cuba, Isole Marshall. Altri PVS da contattare verranno identificati nel corso del 2018 dal MATTM.

Nel corso del 2018 inizieranno inoltre le attività di realizzazione dei progetti nelle Maldive (sistema di previsione dello stato del mare e analisi delle potenzialità di sfruttamento dell'energia dalle correnti marine), nelle Isole Solomon (per interventi per una agricoltura resiliente e sostenibile), nel Botswana (per una edilizia pubblica ad emissione zero e per attività di early warning) e in Lesotho (per una mappatura delle potenzialità per lo sfruttamento di energie rinnovabili).

Parallelamente verranno svolte, presso altri PVS, attività di analisi delle situazioni ex-ante, delle principali criticità locali e di definizione di possibili interventi di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici.

- Interventi per il miglioramento della sicurezza del territorio e del patrimonio edilizio civile, industriale e monumentale, a fronte dei rischi naturali.

Il Dipartimento svilupperà azioni per aumentare il livello di sicurezza del territorio e delle aree urbane in particolare. Tali iniziative potranno interessare sia azioni volte alla definizione di strumenti di policy, di monitoraggio e di valutazione sia potranno consistere nello sviluppo di tecnologie operative e strumenti di analisi e previsione, in grado di accrescere la sicurezza e la resilienza di un sistema complesso come quello urbano, che integra l'aspetto sociale, quello tecnologico-industriale, dei servizi e l'ambiente.

In questo ambito ci si propone di definire accordi con la P.A. 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, si potrebbe operare su altre infrastrutture di interesse strategico come ad es. edifici artistici, ospedali, beni monumentali, caserme, impianti industriali, ecc.

In particolare il Dipartimento può mettere a disposizione della P.A. e del tessuto produttivo competenze in diversi ambiti tra cui ricordiamo la progettazione ed implementazioni di sistemi di monitoraggio e di early warning, lo sviluppo di materiali innovativi per edilizia nonché hall tecnologiche per le prove antisismiche.

Va sottolineato, infine, l'attuale impegno nella redazione di una ventina di proposte progettuali in risposta ai Bandi PON MIUR e POR Regioni sui temi di competenza del Dipartimento.

Di seguito sono riportate le principali attività definite per il 2018 dalle 6 Divisioni.

### **Divisione Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli**

Per quanto riguarda i rapporti con la PA, e limitatamente alle attività che quasi certamente (o perché già finanziate o per l'altissima probabilità del finanziamento) saranno svolte il prossimo anno:

- la collaborazione con il MISE per l'implementazione del Regolamento EU REACH, cui si affianca l'attività sull'uso efficiente dei materiali e delle risorse secondo un approccio di economia circolare nell'accordo ENEA-MISE per la Ricerca del Sistema Elettrico;
- le attività di collaborazione con il MATTM relative a trasferimento tecnologico ai PVS e uso efficiente delle risorse ed il riciclo di rifiuti complessi nonché le attività sulla valutazione della sostenibilità dell'intera filiera dei biocarburanti per Avio;
- le attività, nell'ambito dell'Accordo ENEA con l'Agenzia per la Coesione Territoriale, per la definizione di una serie di linee guida e alcune rassegne di tecnologie per l'uso efficiente e la valorizzazione delle risorse;
- nell'ambito dell'Accordo con il Commissario straordinario di Governo per i depuratori soggetti ad infrazione comunitaria, la Divisione supporterà la 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;
- attività derivanti dall'accordo con il MIBACT, in fase di definizione, per attività nel settore della salvaguardia e valorizzazione dei beni culturali, sia sul territorio nazionale sia a livello internazionale.

I rapporti con le imprese riguardano principalmente attività di supporto diretto tramite la fornitura di servizi tecnologici avanzati e supporto tecnico scientifico:

- proseguiranno le attività di supporto alla realizzazione di percorsi di trasferimento di risorse tra industrie mediante la piattaforma di simbiosi industriale ENEA;
- a livello internazionale, nell'ambito della KIC Raw Materials, la Divisione collaborerà con industrie e PMI europee su tematiche relative alla catena del valore dei materiali e coordinando Network di Infrastrutture di eccellenza in supporto al sistema industriale per il settore della Simbiosi Industriale e del Riciclo di materiali da prodotti complessi;
- nel settore del riciclo/riuso sarà completata la sperimentazione dell'impianto pilota ROMEO presso il C.R. Casaccia, dedicato alla sperimentazione del processo brevettato da ENEA per il recupero di metalli ad elevato valore aggiunto da schede elettroniche, sarà inoltre sviluppato un processo per il recupero di metalli preziosi da "smartphone";
- la partecipazione della Divisione al Centro di Coordinamento Italiano per le Prove Non Distruttive consentirà di svolgere attività di formazione professionale agli operatori nel settore delle prove di qualificazione non distruttive.

### **Divisione Tecnologie e Processi dei Materiali per la Sostenibilità**

Le attività dell'anno sono legate allo sviluppo di diverse azioni tra cui si citano:

- lo sviluppo di materiali avanzati e di frontiera nel settore dell'aeronautica e dell'aerospazio,

dell'energia, dei trasporti e dei processi manifatturieri sostenibili in generale;

- l'offerta integrata di analisi fisiche e prove di durabilità dei materiali alle imprese italiane;
- la ricognizione ed il possibile ripristino di attività sperimentali nel settore dei materiali edili innovativi, sfruttando anche la partecipazione nel consorzio CERTIMAC;
- l'aumento delle relazioni internazionali e nei Paesi del Mediterraneo dotati di tecnologie avanzate (Malta, Israele, Spagna, Grecia, Francia);
- l'aumento della presenza internazionale (soprattutto attraverso i canali di: EIT RawMaterials, H2020, INTERREG, SPIRE);
- il mantenimento di una solida interazione con i consorzi partecipati (CETMA, CALEF, IMAST, CERTIMAC, TRE, DTA, DAC);
- l'incremento della collaborazione con i Ministeri di riferimento (MISE, MATTM, MIUR);
- l'aumento del numero e della dimensione dei progetti finanziati dalla KIC EIT RawMaterials e l'avviamento di progetti con KIC Climate. In particolare, nell'ambito della KIC Raw Materials, la Divisione collabora con industrie e centri di ricerca europei in progetti e Network di Infrastrutture di eccellenza, rivolti ai materiali sostenibili, ovvero: materiali leggeri per i trasporti, materiali alternativi a quelli di critico approvvigionamento, per applicazioni in condizioni estreme e nell'elettronica.

La Divisione punterà a sviluppare collaborazioni e commesse con le industrie afferenti ai settori della mobilità (terrestre, aeronautico) e dell'energia. Per il primo settore si utilizzerà la leva della partecipazione alle attività del Cluster "Trasporti" del MIUR, per il quale la Divisione è l'abituale punto di contatto per ENEA e dei Cluster aeronautici di Puglia (DTA), Campania (DAC) e Lazio (quest'ultimo, da avviare). Per il secondo settore ci si intende avvalere della partecipazione all'Accordo di Programma ENEA-MiSE sulla Ricerca di Sistema Elettrico (essenzialmente su Edifici Intelligenti e NZEB, Efficienza energetica nell'industria, fotovoltaico). A queste si aggiunge il rafforzamento delle azioni promosse per lo sviluppo di collaborazioni 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).

Tali azioni sono in linea con le Aree della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente e favoriscono la collaborazioni con il tessuto industriale, come testimoniato dal numero di proposte di progetto in corso di elaborazione per il bando MIUR-SNSI.

### **Divisione Modelli e Tecnologie per la Riduzione degli impatti Antropici e dei Rischi Naturali**

Gli argomenti sui quali si concentreranno le attività della Divisione saranno principalmente:

- Servizi climatici ed effetti della variazione climatica, tramite progetti di *proof of concept* per i servizi climatici in agricoltura, tramite lo sviluppo di proiezioni climatiche attendibili e scenari economici correlati ai rischi dei cambiamenti climatici per le maggiori isole europee ed infine con azioni focalizzate all'utilizzo delle previsioni climatiche nel settore energetico e in quello dell'acqua. Inoltre, tramite tre progetti Copernicus già finanziati, si attuerà la verifica delle variabili climatiche, si alimenterà la prima Banca dati dell'Unione Europea con le nostre simulazioni climatiche sull'area mediterranea ed infine si porrà l'accento sul legame turismo-cambiamento climatico.

- Trasferimento tecnologico nei PVS, in collaborazione con altre Divisioni del Dipartimento, alla progettazione di alcuni interventi relativi allo sviluppo di sistemi di Early Warning, e alla costruzione di una capacità nazionale in tema di applicazione e valutazione di sistemi modellistici per le proiezioni climatiche, di servizi climatici per l'agricoltura, disegno ottimo di reti meteorologiche, valutazioni dei potenziali eolico, solare e idroelettrico.
- Economia Blu: nel 2018 diverrà operativo il nuovo Cluster del MIUR BIG (Blue Italian Growth) del quale ENEA sarà partner e per il quale svolgeremo il progetto "fondativo" TEOREMA (Soluzioni Tecnologiche Per Piattaforme Energetiche Off-Shore Multiobiettivo).
- Qualità dell'aria e salute. L'impegno, in collaborazione con altre Divisioni, si articola in attività progettuali, a supporto del MATTM, sugli effetti ambientali dell'utilizzo di biocarburanti per aviotrazione e nella consulenza verso una grande impresa industriale (ENEL) nel campo della produzione energetica.
- Qualità dell'aria e politiche clima-energia. Valutazioni delle concentrazioni atmosferiche in qualsiasi azione di scenario e utilizzo del forzante climatico.
- Mitigare gli effetti del sisma e del dissesto territoriale. Le attività si concentreranno sul supporto alla Protezione Civile, Comuni e Regioni nella verifica di stabilità di edifici, patrimonio monumentale ed industriale e nella verifica della stabilità dei versanti.

#### **Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale**

Le attività della Divisione saranno focalizzate su:

- Caratterizzazione e risanamento ambientale nell'ambito di grandi progetti trasversali, a finanziamento nazionale, che riguardano in particolare due Siti di Interesse Nazionale (Aree Marine di Bagnoli e Crotona).
- Sviluppo di metodologie e sistemi avanzati per la gestione ambientale, attraverso progetti EU, con la definizione dei criteri per l'applicazione della Direttiva Quadro EU sulla strategia marina agli ambienti di mare profondo, e per lo sviluppo e diffusione di infrastrutture e piattaforme europee ed internazionali per la gestione, condivisione e diffusione di dati marini.
- Infrastrutture verdi: definizione di strategie e strumenti comuni per la realizzazione di infrastrutture verdi a livello EU e utilizzo innovativo di piante spontanee per la realizzazione di opere a verde in ambito urbano/nazionale.
- Clima ed effetti del cambiamento sugli ecosistemi: osservazione a lungo termine di parametri climatici nelle infrastrutture di Lampedusa, del Mar Ligure Orientale (reti e infrastrutture EU) e PNRA in Artico e Antartide, e studi paleoclimatici e valutazione di impatti/effetti attraverso la partecipazione a progetti PNRA.
- Supporto delle PA periferiche, Parchi ed Aree Protette: applicazione delle metodologie di gestione (parco Lura), valutazione della qualità dell'ambiente e potenziali impatti (Campania), e verifica dell'efficacia di politiche di protezione e conservazione (Basilicata).
- Supporto a PA centrali, in particolare il MATTM: definizione ed attuazione di normative nazionali ed implementazione di direttive EU per la gestione ambientale, sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni per la riduzione del rischio derivante dall'uso di prodotti fitosanitari.
- Trasferimento tecnologico verso i PVS: 'nature-based solutions' per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico, criteri e metodologie per la creazione e gestione di AMP negli Stati delle Piccole Isole del Pacifico.



- Crescita blu: nuova progettualità verrà sviluppata nell'ambito del recentemente approvato Cluster Blue Italian Growth (BIG), in collaborazione con le altre Divisioni, nei settori delle energie dal mare (valutazione di impatto), biotecnologie blu e sistemi per la sostenibilità delle imprese di pesca e acquacoltura.
- Gestione, razionalizzazione e rafforzamento delle piattaforme analitiche ed osservative, loro raccordo con le infrastrutture EU e promozione di servizi avanzati alle imprese anche attraverso la partecipazione a distretti e cluster.

### **Divisione Biotecnologie e agroindustria**

Le attività si articolano all'interno delle seguenti temi:

- Sistemi, prodotti e processi innovativi biotecnologici: (i) valorizzazione, sostenibilità e competitività di alcune produzioni agroalimentari tipiche dell'ambiente mediterraneo; (ii) individuazione e identificazione di metaboliti da matrici biologiche per la produzione di alimenti funzionali/nutraceutici con proprietà "salutistiche", produzione di biomolecole, biofarmaci e diagnostici innovativi con lo sviluppo di nuovi sistemi di produzione; (iii) trasformazione delle risorse biologiche in prodotti ad alto valore aggiunto, secondo il principio di valorizzazione a cascata (alimenti innovativi, mangimi, materiali e prodotti bio-based) nell'ottica dell'economia circolare; (iv) sviluppo di sistemi produttivi delle aree food e no-food, con la finalità di sviluppare prodotti e processi innovativi mediante l'utilizzo delle Tecnologie Abilitanti (KETs), delle biotecnologie industriali (White Biotechnologies) e delle Tecnologie di Processo, soprattutto Mild Technologies, nei settori produttivi dell'agroindustria e della bioindustria.
- Sistemi per la sostenibilità, la qualità e la sicurezza delle produzioni Agroindustriali: (i) Climate Smart Agriculture per promuovere una crescita delle produzioni allo stesso tempo associata ad un aumento della resilienza ai cambiamenti climatici, una riduzione degli input di produzione e delle emissioni di gas serra; (ii) precision farming indoor (in ambiente chiuso/confinato) per diverse tipologie di utilizzo, legate alla produzione di ortaggi freschi per uso industriale (sistemi automatizzati per prodotti freschi e di IV gamma), uso domestico (sistemi smart automatizzati per la famiglia), uso per ambienti estremi (sistemi di coltivazione per lo spazio "AgroSpace") e uso sanitario (sistemi finalizzati alla produzione di specifici prodotti terapeutici); (iii) utilizzo delle rinnovabili ed efficientamento del sistema agroalimentare attraverso la pianificazione e la valorizzazione in cascata delle biomasse e degli scarti agroalimentari; (iv) validazione e applicazione di metodologie diagnostiche per la sicurezza alimentare, la qualificazione delle produzioni, analisi e valutazione delle trasformazioni, conservazione e packaging, identificazione e quantificazione di componenti e markers di qualità al fine di dimostrare la tracciabilità, l'autenticità ed origine.
- Verrà infine data concreta attuazione ad iniziative di ampio respiro nazionale ed internazionale in cui la Divisione è già coinvolta, nell'ambito delle quali collocare le nuove proposte progettuali e attingere a future risorse economiche; si fa riferimento in particolare ai PON MIUR collegati alle attività dei CLUSTER, alle iniziative europee PRIMA, METROFOOD, BBI (*Bio-Based Industries*), ENI CBC MED. Sarà inoltre implementata l'internazionalizzazione delle attività della Divisione grazie alle attività previste dagli accordi tra ENEA e MATTM sul trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo.

## Tecnologie e metodologie per la salvaguardia della salute

Le attività si articolano come di seguito indicato:

- Nell’ambito delle attività di biologia delle radiazioni ionizzanti, dopo aver concluso il progetto SOPRANO (radiobiologia applicata alla “System biology”), nel 2018 proseguiranno le ricerche per la validazione biologica del fascio di protoni dell’acceleratore del progetto TOP-IMPLART (ENEA-Regione Lazio, coordinamento FSN-TECFIS-APAM) e lo sviluppo di protocolli adroterapeutici per il trattamento dei tumori. Nel contempo si stanno sviluppando le terapie fisiche complementari come l’ipertermia per protocolli terapeutici combinati e nuove strategie terapeutiche (cellule staminali, immunoterapia, vaccini, etc). Le attività di caratterizzazione biologica e valutazione preclinica di nuovi strumenti e nuove tecnologie, definite anche nell’ambito della progettualità trasversale ed interdivisionale, sono state inserite nella stesura di un progetto PON e di un POR-Lazio nel tema Salute.
- Per quanto riguarda la progettualità europea in ambito della EJP Concert Euratom, è stato avviato un progetto biennale sugli effetti tardivi delle radiazioni sull’opacità del cristallino, (in collaborazione con FSN-INMRI), ed è previsto l’avvio del progetto SEPARATE, a coordinamento ENEA su “Effetti sistemici delle esposizioni a basse dosi di radiazioni”.
- Sulla base di attività pregresse di validazione di bioindicatori precoci di esposizione a radiazioni ionizzanti, si stanno rafforzando competenze e capacità progettuali nell’ambito delle emergenze CBRN. Nel 2018 saranno completati i progetti per l’identificazione e la validazione di biomarcatori di risposta al danno da radiazioni ionizzanti finanziati dalla NATO e dal MAECI (Progetto Bilaterale Italia-Egitto).
- Sono in corso attività relative al contratto con INAIL (BRIC 2016) di durata biennale (in collaborazione con Istituto Superiore di Sanità e Università di Modena e Reggio Emilia) per la valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici e fornire indicazioni per la sorveglianza sanitaria, in particolare per i lavoratori esposti. Le attività in questi temi saranno sempre più svolte in collaborazione con ricercatori di altre Divisioni di SSPT per ottimizzare le risorse in termini di conoscenze, di strumenti e di spazi all’interno del C. R. Casaccia.
- Nell’ambito della tematica qualità dell’aria e salute, nel corso del 2018 la Divisione parteciperà alle attività del progetto “Aerotrazione con BioCarburanti” finanziato dal MATTM. Questo progetto consoliderà l’integrazione tra le capacità dipartimentali di modellistica atmosferica e di analisi tossicologica. Lo stesso approccio è stato proposto recentemente in risposta ad un bando dell’Health Effects Institute statunitense, l’esito del quale è atteso nei prossimi mesi, e ad una richiesta di offerta da parte di ENEL attualmente in fase di trattativa.

Obiettivo del 2018 è lo sviluppo di un approccio in silico alla tossicologia predittiva e la sua integrazione con le attività di ricerca sperimentale.

Al momento sono in corso azioni esplorative per la proposizione delle competenze Divisionali alle costituende reti sulle tematiche della medicina personalizzata e degli interferenti endocrini per l’ultima chiamata di bandi Europei H2020.



## Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare

---

**Responsabile**                    **Aldo Pizzuto**

### Ruolo della struttura

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.

Nell'ambito delle attività istituzionali coadiuva il MiSE per la gestione del protocollo di non-proliferazione e il MAECI le attività di sicurezza e salvaguardia in ambito IAEA mentre, a livello internazionale, coopera con AIEA, OCSE-NEA e altre organizzazioni internazionali.

Il Dipartimento gestisce il servizio integrato per la raccolta dei rifiuti radioattivi non elettronucleari, affidato per legge all'ENEA, e fornisce supporto a Sogin per attività di ricerca relative al decommissioning.

Come coordinatore delle attività del programma fusione italiano, il Dipartimento riveste la funzione di Program Manager dello European Joint Fusion Programme e rappresenta l'Italia in Eurofusion, il Consorzio europeo a cui è stata demandata l'esecuzione delle attività del programma fusione di Euratom; inoltre funge anche da liaison Officer verso Fusion for Energy (l'agenzia europea incaricata di fornire il contributo europeo a ITER).

La missione è finalizzata a fornire al sistema Paese conoscenze, metodi e strumenti indispensabili per fronteggiare sfide sempre crescenti nei settori più diversi. La ricerca di nuove fonti innovative di energia come la fusione, la necessità di garantire risposte adeguate nel campo della sicurezza nucleare anche ricorrendo a tecnologie d'avanguardia, le aumentate esigenze della protezione (security) verso i rischi chimici, batteriologici, radiologici e nucleari (CBRN), le esigenze del settore medicale che richiede sistemi per le cure oncologiche e la produzione di radio-farmaci sempre più efficaci ed efficienti, l'utilizzo di queste tecnologie per la protezione dell'ambiente e la tutela del patrimonio artistico, fanno delle attività del Dipartimento un patrimonio unico che caratterizza fortemente l'Agenzia.

Tutti i temi di intervento presuppongono uno stretto contatto con il sistema industriale e l'università. Verso l'industria il Dipartimento effettua un trasferimento tecnologico che spesso ha delle ricadute importanti, come quella della partecipazione a ITER (il reattore sperimentale per lo studio della fusione) e la commercializzazione di impianti basati su tecnologie sviluppate in ENEA destinate al settore nucleare, industriale, medicale e della sicurezza CBRN. Sono oltre 500 le PMI registrate nel data base che l'ENEA ha costruito per promuovere la partecipazione italiana. Le attività del Dipartimento attraggono, inoltre, molti studenti e dottorati che trovano nei laboratori

del Dipartimento un terreno ideale per approfondire le conoscenze ed usufruire di attività di formazione altamente qualificata.

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 sono: il Ministero dello Sviluppo Economico, Il Ministero dell'Università e Ricerca, Il Ministero degli 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 i laboratori internazionali di diversi Paesi. Tra questi i principali sono: Cina, Giappone, Corea, Stati Uniti.

## Principali obiettivi previsti

### Direzione del Dipartimento

Rappresenta l'Italia nel Consorzio europeo EUROfusion, a cui è stato affidato dall'EURATOM lo svolgimento del programma di ricerca sulla fusione nucleare controllata in ambito Horizon 2020, e ha assunto il ruolo di Liaison Officer per l'Agenzia Europea Fusion for Energy che gestisce la realizzazione del reattore ITER per l'Europa. Coordina i 20 partner italiani del programma, tra cui figurano CNR, Consorzio RFX, Consorzio CREATE, INFN, ANN, CSM, CINECA, LT-Calcoli, PoliTo, PoliMi, Roma I, II e III, Uni-Milano Bicocca, Uni-Padova, Uni-Cagliari, Uni-Pisa, Uni-Palermo, Uni-Catania.

Sviluppa il Progetto sulla superconduttività su due linee di attività principali: ricerca di base sui materiali e applicazioni su larga scala. Nel 2018 sono attesi risultati in termini di miglioramento delle tecniche di realizzazione dei nastri e delle proprietà di trasporto elettrico, nonché di sintesi di superconduttori a base di ferro e sviluppo di una tecnologia per conduttori.

Coordina la gestione dell'Impianto Calliope che nel 2018, concluderà la fase di installazione delle nuove sorgenti.

### Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti

Nel settore della dosimetria si prevede lo sviluppo di un nuovo campione primario di dose assorbita in acqua per raggi-x di medie energie con l'obiettivo di ridurre l'incertezza sulla misura di dose. Proseguirà la partecipazione al progetto europeo RTNORM (a coordinamento ENEA) quale contributo all'aggiornamento del protocollo internazionale (IAEA TRS398) di dosimetria in radioterapia. Aggiornamento del campione primario di dose assorbita in acqua per radiazione gamma del Co-60, con l'acquisizione di una nuova sorgente di elevata attività e la predisposizione del relativo banco d'irraggiamento. Nel settore della misura dei radionuclidi si prevede lo sviluppo di un nuovo campione assoluto di radon, ed il potenziamento del generatore campione di radon in acqua per far fronte alle numerose richieste provenienti dall'esterno. Nell'ambito del progetto europeo MRTDosimetry, sarà effettuata la misura assoluta dell'attività di una sorgente di Ho-166, al fine di realizzare un nuovo campione di questo radionuclide medico emergente. Nel settore della metrologia neutronica proseguirà il confronto, iniziato nel 2017, del campione di misura assoluta del rateo di emissione di neutroni da sorgenti sigillate di AmBe mediante il campione Bagno al Solfato di Manganese.

### Fisica della Fusione

Prosecuzione delle attività sperimentali su FTU finalizzate al completamento dei Work-Package di EUROfusion su limiter con metalli liquidi (WP-DTT1/2), sul controllo degli elettroni run-away (WP-

PFC) e sugli effetti di decadimento parametrico durante le misure CTS (Enabling Research. Saranno avviate sia nuove sperimentazioni con Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) nell'ambito del WP-MST2, che la progettazione concettuale della Early Neutron Source (WP-ENS). Da evidenziare, le attività diverse dalla fusione nucleare costituite dalla continuità dello svolgimento dei prodotti europei: DEVCO-IV per il training sulla sicurezza nucleare; Modern 2020 sul "repository monitoring programme" ed EuPRAXIA sullo studio di fattibilità di acceleratori compatti.

### Tecnologie della Fusione

Conclusione dell'attività di costruzione di prototipi a piena scala delle unità affacciate al plasma del divertore di ITER realizzati con materiale di protezione in tungsteno. Prosecuzione delle attività di progettazione della Radial Neutron Camera (RNC) e Radial Gamma Ray Spectrometer (RGRS) di ITER e delle attività sperimentali e di supporto a FTU, mediante l'installazione della nuova elettronica che gestisce la sequenza veloce per le operazioni dell'impianto. La sorgente di neutroni FNG, anche grazie alle sue aumentate capacità, sarà utilizzata per qualificare materiali funzionali, fare test per validare la produzione di radiofarmaci utilizzando neutroni da fusione. Il nuovo impianto per la produzione di diamanti sintetici permetterà di accelerare lo sviluppo dei rivelatori di neutroni e raggi gamma cruciali per applicazioni nucleari, industriali e medicali.

### Ingegneria sperimentale

Effettuazione di campagne sperimentali sull'impianto IELLLO e messa in servizio dell'impianto LIFUS-2. Upgrade dell'impianto LIFUS-5, per la caratterizzazione dell'interazione metallo liquido – acqua per blanket refrigerati ad acqua in pressione, denominati WCLL-BB e realizzazione di un laboratorio di ottimizzazione e qualifica dei coating per materiali strutturali (per applicazioni fissione e fusione), con particolare riferimento alle deposizioni mediante PLD (Pulsed Laser Deposition), ALD (Atomic Layer Deposition) e Detonation Gun. Potenziamento del laboratorio di prove meccaniche (laboratorio creep), del laboratorio metallografico (analisi SEM) e dell'officina meccanica con sistemi a controllo numerico per la realizzazione di prototipi. Progettazione, realizzazione e messa in esercizio del nuovo impianto TRIEX-II per lo studio dei fenomeni di trasporto e estrazione del trizio in correnti di piombo-litio.

### Tecnologie, impianti e materiali per la fissione nucleare

Per il progetto Molibdeno si concluderà la fase di ottimizzazione teorico-sperimentale del processo di irraggiamento nei reattori TRIGA RC-1 e RSV TAPIRO, la progettazione e l'allestimento della Camera Bianca presso cui sarà effettuata la manipolazione dei provini irraggiati per il caricamento dei generatori. Per la gestione dei rifiuti radioattivi è prevista la presentazione di una istanza di modifica del Nulla Osta che autorizza all'uso di sorgenti radioattive nel Laboratorio C-43 sia per ampliare lo spettro di attività che possono esservi svolte, che per recepire le prescrizioni imposte dai VV.FF al fine dell'ottenimento del CPI. In ambito impiantistico, le attività si articoleranno sulle linee di attività relative: al Work Package 3 dell'accordo tra ENEA e CEA per il Progetto Ardeco, mediante la realizzazione di un impianto sperimentale rivolto a simulare le condizioni di lavoro di uno dei sistemi di sicurezza del reattore ASTRID; alla redazione dei requisiti di progetto per la facility IFMIF DONES.

### Sicurezza e sostenibilità del nucleare

Le attività più rilevanti riguarderanno l'acquisizione, sviluppo e applicazione di metodologie per la preparazione e la gestione emergenze (progetto EURATOM H2020 FASTNET), lo studio

fenomenologico e la simulazione dell'evoluzione degli incidenti severi (progetto EURATOM H2020 IVMR) e lo sviluppo di approcci innovativi, probabilistici e probabilistici-deterministici, per la valutazione di sicurezza in caso di utilizzo di sistemi di sicurezza passivi (progetto EURATOM H2020 NARSIS). Verranno condotte attività progettuali e tecniche di revisione ed affinamento del progetto di nocciolo del reattore ALFRED. Per il reattore raffreddato a Sodio (SFR) si collaborerà, nell'ambito del progetto EURATOM H2020 ESFR-SMART, al miglioramento delle caratteristiche di sicurezza del reattore Europeo tramite la validazione di strumenti e modelli analitici e l'analisi di ipotetici scenari incidentali. Supporto alle Istituzioni per la verifica del Trattato per il Bando Totale degli esperimenti nucleari (CTBT) nell'ambito della Convenzione con il Ministero degli Affari Esteri e Cooperazione Internazionale.

### Tecnologie Fisiche

Proseguiranno le attività sulla Security nell'ambito del progetto europeo ENTRAP, iniziato nel 2017, che effettuerà l'inventario degli strumenti di contrasto al terrorismo per valutarne l'efficacia, e quelle di diagnostica per la fusione sulle pareti interne di ITER, mediante tecniche di spettroscopia LIBS applicata su un braccio robotico con dimostrazione su mock-up di una porzione di FTU. Saranno completati i test in mare dei lidar fluorosensori marini, nell'ambito del progetto RIMA. Si concluderà la realizzazione dei moduli acceleranti dell'acceleratore TOP-IMLART (finanziato dalla Regione Lazio) per portare l'energia del fascio dagli attuali 35 MeV, a 70 MeV. Si avvieranno le attività del Progetto MiLEDI (in ambito H2020), riguardanti la sintesi chimica e la caratterizzazione spettroscopica di nanomateriali, trattati mediante fascio laser/elettroni, per la realizzazione di sorgenti luminose a stato solido tipo LED/OLED, con applicazioni previste nel settore industriale della mobilità sostenibile. Infine, a seguito del completamento dell'iter approvativo da parte della Regione Lazio, saranno avviate le attività dei progetti COBRA-NET, MODA e ADAMO.

---

## Unità Certificati Bianchi

---

**Responsabile** Diana Savelli

### Ruolo della struttura

Il meccanismo dei Certificati Bianchi è uno degli strumenti più importanti di cui si è dotato il Paese per raggiungere gli obiettivi di efficienza energetica.

Il meccanismo impone ai grandi distributori di energia elettrica e di gas di effettuare interventi di efficientamento energetico negli usi finali di energia secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell'Ambiente.

Gli interventi devono essere realizzati presso gli utenti finali e possono essere effettuati direttamente dai soggetti obbligati o da altri soggetti (ESCO, distributori non obbligati, Energy Manager ecc.) che, una volta ottenuti i Certificati Bianchi, possono “venderli” ai soggetti obbligati.

Per essere incentivati, gli interventi, oltre ad essere tecnicamente corretti, devono anche soddisfare una serie di requisiti. In particolare, essi devono consentire un effettivo risparmio energetico conseguito con azioni di efficienza energetica “addizionali”, cioè non conseguenti ad un adeguamento tecnologico, normativo o di mercato.

Le proposte di intervento di efficientamento vengono presentate al Gestore dei Servizi Energetici (GSE), che gestisce il meccanismo dal 3 febbraio 2013, e sono sottoposte ad un’istruttoria tecnico-amministrativa condotta da ENEA, RSE e GSE.

L’Unità Certificati Bianchi (UCB) si occupa, all’interno dell’ENEA, di svolgere queste istruttorie.

### Principali obiettivi previsti

L’anno 2018 sarà un anno di transizione per il meccanismo dei Certificati Bianchi e, di conseguenza, per le attività ENEA nel settore, entrando a pieno regime le nuove regole nell’applicazione del meccanismo introdotte dal Decreto ministeriale dell’11 gennaio 2017, tra cui l’abolizione dell’anticipazione nei primi 5 anni dei titoli spettanti per i risparmi conseguiti durante tutta la vita utile dell’intervento.

Non è ancora possibile prevedere come risponderà “il mercato” all’introduzione delle nuove regole e quale sarà l’andamento del meccanismo, in particolare del numero di progetti che saranno presentati, anche se si ipotizza – con ragionevole certezza – una loro diminuzione.

Le attività ENEA subiranno, di conseguenza, una flessione anche perché non sono ancora stati definiti in maniera compiuta da parte del GSE i criteri e gli strumenti da utilizzare per valutare i nuovi progetti, nonché i tempi necessari per effettuare le valutazioni, che sono un elemento essenziale per definire una nuova Convenzione.

Da quanto fin qui detto, discende la difficoltà a formulare una previsione attendibile per i corrispettivi che saranno incassati nel 2018, che saranno relativi alle attività svolte nel secondo semestre del 2017 e nel primo semestre del 2018. Si preferisce, pertanto, adottare un approccio cautelativo nel determinarne l’entità assumendoli pari a 1.000.000 €; parte di tale incasso è destinata all’Unità Efficienza Energetica, per il contributo fornito alle attività.



## Istituto di Radioprotezione

Responsabile **Elena Fantuzzi**

### Ruolo della struttura

L'Istituto di Radioprotezione (IRP) dell'ENEA, costituito come unità organizzativa oltre 20 anni fa, accorpa in una unica Unità le attività e competenze di radioprotezione. Le attività dell'Istituto di Radioprotezione hanno 3 finalità principali:

- *sorveglianza di radioprotezione negli ambienti di lavoro, monitoraggio ambientale, dosimetria individuale dei lavoratori esposti, formazione e tenuta della documentazione* ai sensi di legge (D.lgs.230/95 e s.m.i.) per l'ENEA per tutte le attività nei vari Centri con rischi da radiazioni ionizzanti, inclusi gli impianti nucleari di ricerca;
- *attività di ricerca e sviluppo* per misura delle radiazioni ionizzanti e valutazioni di radioprotezione;
- *fornitura di servizi tecnici avanzati* per l'ENEA e Utenti esterni relativi a monitoraggio di radioattività ambientale, dosimetria individuale per esposizione esterna e contaminazione interna, misure radiometriche, taratura strumentazione per radiazioni ionizzanti, monitoraggio concentrazione gas radon.

L'Istituto contribuisce al ruolo di ENEA di "TSO" (*Technical Support and Scientific Organization*) per le Autorità nazionali nel campo della radioprotezione.

Il personale IRP, esclusivamente tecnico, è impegnato in modo prevalente per esigenze interne all'Agenzia rispetto alle attività per commesse/contratti esterni. L'organico attuale è di 57 unità, delle quali 52 a tempo indeterminato e 5 unità a tempo determinato. A questi si aggiunge n. 1 titolare di contratto di collaborazione per assegno di ricerca. Nel 2018 è prevista l'inserimento in servizio di 3 ricercatori e 2 tecnici diplomati e la cessazione di 1 ricercatore e 3 tecnologi.

### Principali obiettivi previsti

Nel 2018, e nel triennio 2018-2020, sarà garantito all'interno dell'Agenzia *la sorveglianza di radioprotezione* ai sensi del D.lgs.230/95 e s.m.i., per le oltre 60 pratiche con radiazioni ionizzanti dell'ENEA, svolte dai Dipartimenti/Direzioni: DTE, FSN, ISER, SSPT e IRP stessa, ed autorizzate con specifici atti autorizzativi (ex Capo VII, ex art.28, ex art.29 e art 22 del D.lgs.230/95 e s.m.i.) tra cui 3 Impianti nucleari di ricerca (2 in esercizio e 1 in via di smantellamento). I servizi tecnici per l'interno dell'Agenzia sono relativi a:

- coordinamento delle attività di radioprotezione
- *sorveglianza fisica di radioprotezione*, inclusa la funzione di *Esperto Qualificato* e la tenuta della documentazione di radioprotezione e la *formazione* dei lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti;
- *monitoraggio di dosimetria individuale* per i 300 lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti, per esposizione esterna (10.000 dosimetri all'anno) e contaminazione interna (700 misure dirette e di radiotossicologia all'anno);

- nel CR Casaccia, *sorveglianza ambientale di radioprotezione* ex art. 54 D.Lgs.230/95 e s.m.i. per gli impianti nucleari (ENEA e Sogin) oltre che per l'installazione Nucleco. Tale attività è oggetto di servizio, in quota parte, nei confronti di Sogin e Nucleco attraverso la Direzione ISER;
- nel CR Casaccia, è garantito il supporto agli Esercenti degli impianti nucleari (ENEA, SOGIN, NUCLECO), nonché alla Direzione Infrastrutture e Servizi (ISER) del C.R. Casaccia, per la *gestione del Piano di Emergenza Nucleare del Centro Casaccia e dei Piani di Intervento relativi alle installazioni di categoria A*; ciò include l'organizzazione, gestione e formazione delle 10 squadre di radioprotezione dedicate all'emergenza nucleare nonché la direzione delle prove di emergenza annuale del Centro sotto la vigilanza della Autorità (ISPRA);
- valutazioni ed adempimenti di radioprotezione nonché misure finalizzate al rilascio del sito di RB3 (CR Bologna - Montecuccolino);
- monitoraggio della radioattività ambientale del sito Trisaia;
- supporto ai Direttori degli impianti e alla Direzione Infrastrutture e Servizi (ISER), per tutti i Centri ENEA, per la gestione dei Piani di Emergenza Interni e per la preparazione dei documenti tecnici in supporto alla redazione dei Piani di Intervento ai sensi della normativa di radioprotezione;
- misure radiometriche ai fini di rilascio strumentazione e/o locali senza vincoli di natura radiologica;
- manutenzione e taratura strumentazione di radioprotezione

Infine, è assolta la funzione di Datore di lavoro ex D.Lgs.81/2008 ai fini della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro dell'Istituto di Radioprotezione.

Nel 2018, le *attività di ricerca e sviluppo*, e saranno rivolte principalmente ai seguenti obiettivi tecnico-scientifici:

- studio, sperimentazione e qualificazione di nuove procedure analitiche. In particolare: uso integrato di spettrometria alfa e spettrometria di massa nella caratterizzazione di campioni provenienti da impianti nucleari, pre-trattamento e misura di radionuclidi transuranici e beta emettitori in matrici complesse (cementi, materiali plastici, vetro), sviluppo di una nuova procedura per la determinazione in scintillazione liquida del Pb-210 in diverse matrici ambientali, qualificazione di procedure analitiche per la misura del trizio in matrici ambientali, del radon in acqua, e alfa e beta emettitori nell'acqua potabile con metodo LSC (scintillazione liquida);
- valutazioni dosimetriche con dosimetri passivi e attivi in ambito ospedaliero per lo studio delle dosi agli operatori e/o al paziente nelle pratiche di radiologia e cardiologia interventistica, anche al fine di implementazione in routine di un dosimetro per il cristallino;
- attività di studio e sviluppo nell'analisi di aspetti di radioprotezione degli impianti sperimentali dedicati alla fusione nucleare (FNG, Sorgentina, PRIMA del consorzio RFX, FTU, DTT)
- caratterizzazione e dosimetria dei fasci di radiazioni per acceleratori di media e alta potenza (TOP-IMPLART) acceleratori innovativi per impieghi medicali, anche con fasci di protoni;
- studi di misure di rateo di equivalente di dose ambientale da un rivelatore Reuter-Stokes tipo RSS-131ER, installato presso il C.R. Casaccia come nuovo punto di monitoraggio continuo utile in caso di rilasci radioattivi nell'ambiente;



- valutazioni di radioprotezione in campi elettromagnetici, in collaborazione con il Dipartimento SSPT, con particolare riguardo agli adempimenti in ambienti di lavoro.

Nell'ambito dei gruppi di lavoro EURADOS continuano le attività di ricerca e collaborazione con gli altri istituti di ricerca europei, in particolare per il *WG-2 Harmonisation in Individual Monitoring*, le attività nell'ambito della armonizzazione dei servizi di dosimetria e qualificazione dei dati di misura (programmazione e partecipazione ad interconfronti, stesura di linee guida); per il *WG-6 Computational Dosimetry*, impiego delle simulazioni Monte Carlo per la caratterizzazione delle condizioni di irraggiamento, anche mediante modelli complessi (come i modelli voxel), calcolo di parametri necessari alla qualificazione di strumentazione per dosimetria e radioprotezione, studio delle grandezze che influenzano il dato dosimetrico; *WG-7 Internal Dosimetry* studi e redazione di linee guida per l'attuazione delle nuove raccomandazioni della CE e modelli ICRP recentemente aggiornati; *WG-12 Dosimetry in Medical Imaging*, dosimetria del personale esposto in ambito medico, in particolare per i gruppi maggiormente esposti (interventistica e medicina nucleare) e per "organi critici" (cristallino).

Inoltre, nel 2018, si concluderà la qualificazione e inter-calibrazione dei sistemi di misura *in vivo* per contaminazione interna di SOGIN attraverso un inter-confronto e analisi tecniche e statistiche dei risultati organizzato dagli esperti di dosimetria interna dell'Istituto. L'attività rientra nell'ambito del Contratto di Cooperazione tecnico-scientifico ENEA-Sogin (2015-2017) appena rinnovato fino al 2020.

In ambito internazionale, l'Istituto:

- parteciperà al progetto di ricerca *EMPIR- Preparedness - Metrology for mobile detection of ionising radiation following a nuclear radiological incident (2017-2020)* per l'accuratezza e la tracciabilità delle misure per nuove metodologie di misura della contaminazione radioattiva e del rateo di dose, basate anche sistemi mobili per il campionamento dell'aria e acquisizioni con droni;
- proseguirà contributo al *Service Contract (EuropeAid/136470/DH/SER/Multi)*, gestito dal Dipartimento FSN, rivolto ai Segretariati di eccellenza in Georgia, Marocco e Kenya per rischi CBRN (2015-2018)
- proseguirà la collaborazione tecnico-scientifica con il *Joint Research Centre della Commissione Europea (CE JRC)* di Ispra, nell'ambito di specifici Joint Project sulla tematica delle emergenze nucleari e del monitoraggio ambientale di radioprotezione.

La fornitura dei *servizi tecnici per Utenti esterni* è prevista invariata rispetto al 2017, ad eccezione del fatto che nel 2018 sarà riattivato il servizio di taratura per strumentazione di radioprotezione e dosimetri. 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, 3.000 valutazioni della concentrazione del gas radon per circa 100 utenti, 3.000 misure contaminazione interna, in vivo ed in vitro, per circa 20 Utenti (principali utenti Nucleco e Sogin), 500 misure radiometriche su campioni di varia natura ed origine per circa 10 Utenti (principale utente Nucleco).

Nel CR Casaccia sarà garantito il servizio di monitoraggio della radioattività ambientale nel rispetto delle prescrizioni di esercizio degli impianti nucleari IPU e OPEC, gestiti da Sogin, e dell'installazione NUCLECO, con l'emissione del Rapporto annuale sulla radioattività ambientale ex

*lege*. Inoltre, nell'ambito dell'AQ ENEA-Sogin (Casaccia), sarà garantito il presidio di radio-tossicologia oltre il normale orario di lavoro e festivi.

Particolare attenzione sarà rivolta all'aggiornamento e collaudo di nuovi sistemi informatici e *database* utilizzati per la gestione complessiva e la esecuzione operativa dei servizi. Inoltre, la rinnovata disponibilità del laboratorio di taratura (CR Bologna – Montecuccolino), richiederà la riqualificazione tecnica e sperimentale dei fasci di irraggiamento per il riavvio delle attività di taratura strumentazione e dosimetri, incluso le tarature periodiche per i protocolli di qualità del servizio di dosimetria personale dell'Istituto.

Proseguirà l'aggiornamento ed il potenziamento della dotazione strumentale nei vari Laboratori presenti in 5 Centri ENEA, ed in particolare per il sistema di valutazione della concentrazione di radon anche in vista del recepimento della Direttiva 2013/59/Euratom prevista dal febbraio 2018, che avvierà il *Piano Nazionale Radon* in Italia.

In ambito istituzionale, in base a specifico accordo con il Ministero della Salute per la gestione di eventi emergenziali che comportino un rischio radiologico, svolgerà attività di formazione al personale sanitario e gli addetti USMAF (Uffici di sanità marittima, aerea e di frontiera) e dei SASN (Servizi territoriali di assistenza sanitaria al personale). Nello stesso ambito, in collaborazione con il Centro Nazionale Antiveleni di Pavia, saranno definiti i protocolli di intervento per il triage ed il trattamento farmacologico di una contaminazione interna su vasta scala. Inoltre, proseguirà la collaborazione con il 7° NBC "Reggimento Cremona" dell'Esercito (Ministero delle Difesa) per il collaudo in campo di un Sistema Complesso Mobile - Mobile Complex System (MCS) per il monitoraggio su larga scala di misure di contaminazione interna da gamma emettitori, al fine di rispondere ad una emergenza nucleare e radiologica, anche in caso di terrorismo.

I finanziamenti esterni previsti nel 2018, a fronte di contratti/commesse di fornitura di servizi tecnici avanzati, sono pari a 1.650 k€. Nel 2018 saranno inoltre disponibili 310 k€ di avanzi di amministrazione vincolati relativi all'esercizio 2017. Sono previste spese per 1.180 k€ di cui circa 710 k€ per uscite correnti (incluse 250 k€ per spese per il lavoro flessibile) e 470 k€ per investimenti.

Si evidenzia che l'attività rivolta all'interno dell'Agenzia è svolta senza fondi specifici garantiti dall'Amministrazione centrale né il contributo da parte dei Dipartimenti, ad eccezione di una limitata commessa interna da parte del Dipartimento FSN limitatamente al CR Frascati.

## Unità Tecnica Antartide

---

Responsabile **Vincenzo Cincotti**

### Ruolo della struttura

L'Unità Tecnica Antartide (UTA) 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, che affida all'ENEA il compito relativo all'attuazione logistica delle spedizioni scientifiche in Antartide. Il ruolo di UTA, in esecuzione 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.

### Principali obiettivi previsti

Nei primi mesi del 2018 sarà portata a compimento la 33ma Spedizione antartica. I risultati attesi sono:

- l'effettuazione della Campagna estiva a MZS, con termine previsto il 13 febbraio, per il supporto operativo a ben ventisei progetti di ricerca, il proseguimento delle attività di cantiere nell'area della aviosuperficie a Boulder Clay, la messa in opera di una parte dei nuovi allestimenti dei laboratori della Stazione, l'installazione dell'impianto fotovoltaico e le prove tecniche di funzionamento per il nuovo impianto eolico;
- l'effettuazione della Campagna estiva a Concordia, con termine previsto il 9 febbraio, per il supporto operativo a diciotto progetti italiani ed altrettanti francesi;
- il progetto BE-OI completerà i rilievi esplorativi per l'individuazione del sito di perforazione e, in parallelo alla fase di elaborazione e consolidamento dei dati tecnici, sarà presentata la proposta per la seconda fase esecutiva del progetto, in risposta ad una call comunitaria attesa per la primavera 2018.

A partire dal 9 febbraio 2018, e fino a novembre 2018, sarà eseguita la 14ma Campagna invernale di ricerca presso la Stazione Concordia; è prevista la permanenza di sei italiani, sei francesi di IPEV e di un medico incaricato dall'ESA.

A partire dagli inizi di marzo 2018, saranno condotte le attività di preparazione in Italia della 34ma Spedizione antartica, che implicano una complessa sequenza di azioni coordinate che, assumendo come dati di input le esigenze di carattere operativo dei progetti scientifici da svolgere nel corso della Campagna, consentano quanto necessario fino alla attuazione in campo. Le azioni attuative si possono schematizzare nelle seguenti macroaree: personale di Spedizione, trasporti di personale e materiali, funzionamento delle Stazioni antartiche. I risultati attesi sono:

- selezione del personale di Spedizione, costituito dall'insieme dei partecipanti con compiti operativi, sia scientifici che tecnico-logistici, a sud del 60° parallelo; gestione del personale

di Spedizione: verifica dell'idoneità medica, organizzazione di corsi di addestramento, gestione della biglietteria aerea verso le "porte antartiche" nell'emisfero australe, copertura assicurativa, trattamento di missione (diaria e indennità antartica);

- pianificazione e gestione delle operazioni di trasporto del personale e materiali da e per l'Antartide, prevalentemente attraverso la città di Christchurch in Nuova Zelanda, dove UTA attesta un proprio ufficio durante la prima parte della Campagna estiva, ma anche attraverso il porto di Hobart in Tasmania (Australia). In particolare, verranno gestiti attraverso vettori commerciali i trasporti di personale e materiali dall'Italia all'emisfero australe, mentre è previsto il nolo di appositi vettori aerei per i trasporti in Antartide (aerei Hercules L-100/30 per i collegamenti intercontinentali, velivoli Basler BT-67 e Twin Otter DHC-6/300 per i collegamenti continentali tra le Stazioni antartiche, elicotteri Ecureuil AS-350/B2 per le attività a corta-media distanza da MZS). Per il trasporto dei materiali pesanti o ingombranti, nonché del combustibile, sarà necessario individuare e noleggiare un adeguato mezzo navale, dopo la dismissione della nave Italice che servito il PNRA per 23 Spedizioni: tale attività si presenta come la più critica per il prossimo anno;
- progettazione e approvvigionamenti relativi all'intera gamma dei servizi tecnici necessari al funzionamento delle Stazioni "Mario Zucchelli" e "Concordia", che spaziano dalle esigenze primarie (mensa, alloggio, riscaldamento, sanità) a quelle tecniche sia di base che di supporto alla ricerca (telecomunicazioni, informatica, impiantistica, laboratori, mezzi di trasporto a corto raggio terrestri e marini, ecc.).

Negli ultimi mesi del 2018 sarà avviata la 34ma Spedizione antartica. I risultati attesi sono:

- l'apertura della Campagna estiva a MZS, orientativamente prevista per il 15 ottobre;
- la chiusura della Campagna invernale e la contestuale riapertura della Campagna estiva a Concordia, orientativamente prevista per il 9 novembre;
- definizione e gestione del supporto reciproco con i Programmi antartici statunitense, neozelandese, australiano, sudcoreano, francese e tedesco per le operazioni di trasporto aereo di personale e materiali, nell'ambito degli scambi logistici internazionali.

Beneficiario, sia diretto che delle ricadute dell'impegno dell'Unità tecnica Antartide, è il sistema della ricerca nazionale in area polare, con prevalente orientamento nel settore delle scienze della vita (biologia marina, biomedicina), nelle scienze della terra (geologia, glaciologia, clima) e nelle scienze fisiche (atmosfera, spazio).

Le risorse finanziarie per l'attuazione dei Programmi Esecutivi Annuali del PNRA sono messe a disposizione da parte del MIUR su base annua, ma vengono impiegate con riferimento alla Campagna estiva che si snoda a cavallo di due esercizi finanziari.

Per la realizzazione del piano di attività per il 2018, l'Unità Tecnica Antartide potrà contare sulla parte residua del budget di 18 milioni di euro già assegnato all'ENEA per il PEA 2017 (Campagna 2017/18), nonché sulla prima quota del budget atteso per il PEA 2018 (Campagna 2018/19), analogamente valutato in 18 milioni di euro. Considerate anche le entrate per il programma comunitario "*Beyond EPICA: Oldest Ice*", e le entrate specifiche per il finanziamento dell'aviopista, la disponibilità complessiva per le spese dirette è stimata in 22,8 milioni di euro.