



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

# **Relazione sulla Performance 2019**

Allegato 1  
Relazioni di consuntivazione

Luglio 2020

## SOMMARIO

DIPARTIMENTO UNITÀ EFFICIENZA ENERGETICA (DUEE).....	3
DIPARTIMENTO TECNOLOGIE ENERGETICHE (DTE).....	11
DIPARTIMENTO FUSIONE E TECNOLOGIE PER LA SICUREZZA NUCLEARE (FSN) .....	16
DIPARTIMENTO SOSTENIBILITÀ DEI SISTEMI PRODUTTIVI E TERRITORIALI (SSPT) .....	31
ISTITUTO DI RADIOPROTEZIONE (IRP) .....	40
UNITÀ TECNICA ANTARTIDE (UTA) .....	44
DIREZIONE COMMITTENZA (COM) .....	48
UNITÀ RELAZIONI E COMUNICAZIONE (REL) .....	52
UNITÀ STUDI, ANALISI E VALUTAZIONI (STAV) .....	56
DIREZIONE AMMINISTRAZIONE CENTRALE (AMC) .....	62
DIREZIONE INFRASTRUTTURE E SERVIZI (ISER).....	65
DIREZIONE AFFARI LEGALI, PREVENZIONE DELLA CORRUZIONE E TRASPARENZA (LEGALT) .....	69
DIREZIONE PERSONALE (PER) .....	73
UNITÀ UFFICIO DEGLI ORGANI DI VERTICE (UVER).....	77
ORGANO CENTRALE DI SICUREZZA (OCS) .....	80

## DIPARTIMENTO UNITÀ EFFICIENZA ENERGETICA (DUEE)

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

**Dipartimento Unità Efficienza Energetica (DUEE)**

**Direttore: Ilaria Bertini**

### FINALITÀ E STRATEGIE

Il Dipartimento Unità per l'Efficienza Energetica (DUEE) è l'istituzione di riferimento nazionale sul tema dell'efficienza energetica, nell'ambito delle funzioni proprie di *Agenzia Nazionale per l'Efficienza energetica* assegnate all'ENEA dal d.lgs. n. 115/2008, finalizzate al conseguimento degli obiettivi assunti dal Paese volti al miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, nel rispetto degli obblighi derivanti dalle direttive comunitarie.

Le attività del Dipartimento trovano indirizzo nelle linee di intervento del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), nei provvedimenti correlati e nei programmi europei in materia di efficienza energetica.

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

Il Dipartimento svolge inoltre attività di studio, analisi, sviluppo di metodi, strumenti e prodotti, controlli in situ e documentali sugli interventi richiedenti la detrazione fiscale per la riqualificazione energetica degli edifici, certificazioni, diagnosi energetiche, interventi di formazione e informazione finalizzati a una corretta alfabetizzazione dei cittadini e una qualificata professionalità degli operatori del settore.

Le attività di DUEE vengono svolte principalmente nell'ambito di convenzioni, protocolli e accordi di programma con la PA, le imprese e gli operatori economici, anche attraverso la Rete degli Uffici Territoriali ENEA, che assicura la più ampia e omogenea applicazione della legislazione energetica su tutto il territorio nazionale, e svolge un'azione di raccordo tra i decisori pubblici e gli operatori privati, per favorire l'adozione di criteri di sostenibilità energetico-ambientale nei processi di sviluppo locale. Le attività di DUEE si concretizzano, inoltre, attraverso l'offerta di servizi commerciali, nelle azioni di trasferimento di conoscenze, comunicazione e informazione, nonché nella partecipazione a programmi nazionali e internazionali di R&S, per l'implementazione di metodologie e dimostratori che favoriscono l'aggiornamento della domanda tecnologica da parte del mondo produttivo e delle pubbliche amministrazioni e permettono a DUEE la formulazione di una offerta tecnologica maggiormente sintonica con le richieste.

### PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021

**DUEE.OS.01 – Nel rappresentare il riferimento nazionale dell'Agenzia sul tema dell'Efficienza Energetica, rafforzare il suo ruolo volto al conseguimento degli obiettivi assunti dal Paese**

Si indicano di seguito le azioni implementate ed i risultati raggiunti nel 2019.

#### Attività di supporto alle imprese e al cittadino in adempimento a prescrizioni normative

- Realizzazione del nuovo portale per la raccolta delle Diagnosi Energetiche da parte delle aziende energivore delle grandi imprese e supporto alle stesse per la realizzazione delle Diagnosi Energetiche secondo quanto previsto dall'art. 8 del D.Lgs. 102/14, con annessa apertura e gestione di una casella di posta elettronica ad hoc (audit102.assistenzaportale@enea.it) per il supporto agli operatori e alle imprese, gestione della casella di posta elettronica [diagnosienergetica@enea.it](mailto:diagnosienergetica@enea.it) per il supporto tecnico sulle diagnosi energetiche agli utenti, gestione verifiche documentali delle grandi imprese o delle aziende energivore, che hanno inviato la Diagnosi Energetica secondo quanto previsto dall'art. 8 del D.lgs. 102/14; verifiche in situ come previsto da D.lgs. 102/2014; aggiornamento linee guida settoriali per la realizzazione delle diagnosi energetiche ai sensi dell'art.8 D.lgs. 102/2014.
- Definizione degli standard di efficienza energetica per apparecchi e attrezzature - Supporto al MISE nella negoziazione con la Commissione Europea e gli Stati Membri a Bruxelles dei regolamenti applicativi di ecodesign e della nuova etichettatura energetica. Partecipazione alle riunioni del *Regulatory Committee e dell'Energy labelling Experts Group* per la votazione e la definizione dei nuovi Regolamenti di ecodesign per motori, circolatori, server e prodotti di archiviazione, alimentatori esterni, trasformatori di potenza e apparecchiature di saldatura ed etichettatura energetica per prodotti domestici e commerciali: frigoriferi, congelatori, lavatrici e lavasciugatrici, lavastoviglie, illuminazione, display (monitor e TV), apparecchi di refrigerazione con funzione di vendita (pubblicati nel 2019 nella GUCE L74, GUCE L272, GUCE L315). Partecipazione alle riunioni del Consultation

Forum di ecodesign ed etichettatura energetica per la possibile istituzione di una etichetta europea per l'efficienza dell'acqua e di un sistema di incentivazione della riparabilità degli apparecchi.

- Aggiornamento e gestione del portale dedicato alla trasmissione ad ENEA dei dati degli interventi di efficienza energetica e utilizzo delle fonti rinnovabili di energia che usufruiscono delle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente ex legge 296/2006 (Ecobonus) e delle detrazioni fiscali per le ristrutturazioni edilizie ex art. 16 bis del DPR 917/86 (Bonus Casa). Il portale, composto da due sezioni parallele per gestire le due misure incentivanti, è stato aggiornato nel corso del 2019 per adeguarlo alla legge di bilancio 2019 e accettare i dati degli interventi con fine lavori nel 2019. Nel sito dedicato all'Ecobonus sono state implementate la procedura per la selezione del campione da sottoporre ai controlli ai sensi del DM 11/05/2018 e una sezione per la gestione dei controlli (che sarà ultimata con l'avvio dei controlli stessi previsti per il 2020). Quest'ultima sezione prevede la generazione automatica delle lettere di avvio del procedimento, l'esame dell'intervento da parte del verificatore, la possibilità del soggetto controllato di trasmettere ad ENEA la documentazione richiesta e la gestione del procedimento da parte della segreteria ENEA.

I dati pervenuti sono in linea con quanto avvenuto nel 2018:

- ECOBONUS: 283.952 partiche pervenute, 2.840.933.052 € di investimenti, 1.033.503 MWh/a di risparmio di energia primaria non rinnovabile;
- BONUS CASA: 343.766 pratiche pervenute.

È stata fornita assistenza agli utenti rispondendo a 10.050 quesiti sul Bonus Casa e a 11.874 quesiti sull'Ecobonus.

- Realizzazione della terza annualità del Piano triennale di informazione e formazione, previsto dall'art.13 D.lgs. 102/2014. Per evidenziare le opportunità dell'efficienza energetica nelle diverse realtà (condominio, ospedale, edificio storico, aeroporto, scuola, azienda di piastrelle, acciaieria, edificio PA, navi, GDO) è stata realizzata una web-serie di dieci episodi dedicati a casi di eccellenza per evidenziare il miglioramento dell'efficienza energetica. Nei primi tre mesi le visualizzazioni su youtube sono state oltre 300.000 e, attualmente, le 10 puntate sono utilizzate anche come video-lezioni a supporto delle scuole per didattica a distanza. In parallelo, sono stati realizzati corsi e seminari, in presenza e in-modalità e-learning, una campagna di digital marketing su Facebook, Twitter e LinkedIn con oltre 5 milioni di contatti unici e 45 milioni di timeline deliveries.

#### Azioni di coordinamento, consulenza e supporto alla PA Centrale e periferica

- Coordinamento, su indicazione del MiSE del Gruppo di lavoro per la redazione della Strategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale (STREPIN): la strategia ha l'obiettivo di stimare per tutto il settore civile la superficie da riqualificare per raggiungere gli obiettivi di risparmio al 2030 e 2050, identificando politiche, azioni e misure da attuare.
- Supporto per l'aggiornamento del decreto legislativo Dlgs 192/2005 di recepimento della direttiva 2018/844/Ue, su prestazione ed efficienza energetica degli edifici e per lo studio preliminare per lo sviluppo e l'adozione del nuovo indicatore della predisposizione all'intelligenza dell'edificio (SRI: Smart Readiness Indicator).
- Nell'ambito del Programma per la Riqualificazione Energetica degli edifici della PA Centrale (PREPAC): partecipazione alla cabina di Regia per l'efficienza energetica composta dai Ministeri dello Sviluppo Economico, dell'Ambiente, GSE ed ENEA per la valutazione delle proposte presentate e la stesura della graduatoria di merito definitiva.
- Nell'ambito del "Programma Operativo Complementare (POC) Energia e Sviluppo dei Territori 2014-2020; Azione 4.1.1 Interventi di efficientamento energetico degli edifici pubblici e delle strutture pubbliche o ad uso ", supporto al MiSE per la valutazione dei progetti presentati dagli EE.LL. per un ammontare di 16 Milioni di euro di finanziamento complessivo.
- Sviluppo di una piattaforma per l'acquisizione e l'analisi di dati relativi a PREPAC e NZEB A livello territoriale.
- Elaborazione del PAESC (Piano di azione per l'energia Sostenibile ed il Clima) del Comune di Roma Capitale, in collaborazione con il GSE.
- Analisi dei dati sui PAESC redatti dai Comuni Italiani per l'elaborazione dell'emendamento sul PNIEC in tema di governance multilivello e valorizzazione dell'esperienza del Patto dei sindaci (in collaborazione con ANCI, Covenant of Mayors, ISPRA, GSE e JRS).
- Elaborazione del PAESC (Piano di azione per l'energia Sostenibile ed il Clima) del Comune di Roma Capitale, in collaborazione con il GSE.
- Supporto al MiSE nell'Audit di performance della Corte dei Conti Europea sugli investimenti per l'efficienza energetica degli edifici finanziati dal POI Energia 2007-2013.
- Supporto alle amministrazioni regionali e locali sui Piani di Azione Energia e Clima.

- Aggiornamento PEAR della Regione Puglia.
- Consulenza alla Regione Basilicata per il censimento della pubblica illuminazione sull'intero territorio regionale (in collaborazione con DTE).
- Programma della Commissione Europea "Isole Pilota della UE per la transizione energetica" - Proclamazione "Salina Isola Pilota europea" – Progetto ENEA per la redazione dell'Agenda di Transizione Energetica dell'isola (Comuni di Malfa, Santa Marina Salina e Leni), pubblicata dal Segretariato Europeo "Clean Energy for EU Islands" a novembre 2019.
- Supporto alle autorità competenti locali sul recepimento normativo per l'attività di ispezione degli impianti termici (Marche, Abruzzo, Basilicata, Sicilia).
- Supporto tecnico alla Regione Molise nella redazione dei bandi per l'erogazione di incentivi per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili nelle PMI e conseguente partecipazione alla commissione di valutazione delle proposte (P.O. FESR Molise 2014-2020).
- Realizzazione del Catasto APE per le Regioni Abruzzo, Lazio, Calabria, Basilicata, Puglia e Molise.
- Redazione di Diagnosi Energetica finalizzata alla trasformazione in nZEB di un complesso di edilizia popolare nel Comune di Pietradefusi (AV).
- Supporto tecnico per la riqualificazione energetica dell'Istituto Comprensivo 70° Marino Santa Rosa nell'ambito del Progetto GarantEE (Regione Campania).
- Diagnosi energetica degli edifici storici di Palazzo Baracchini e Palazzo Caprara sede di uffici della Difesa a Roma per il Ministero della Difesa.
- Redazione del Bilancio energetico disaggregato della Regione Toscana – anno 2015 per IRPET.
- Attività di diagnostica energetica edifici dell'Ospedale di Cisanello (AOUP Pisa).

#### Adempimenti normativi nazionali ed internazionali

- Redazione del Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2019.
- Redazione del Rapporto Annuale 2019 (dati 2018) sulle detrazioni fiscali per l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia negli edifici esistenti.
- Elaborazione su indicazione del MiSE della Relazione annuale alla Commissione Europea sull'efficienza energetica - Risultati conseguiti e obiettivi al 2020.
- Elaborazione e redazione del "Rapporto annuale sullo stato della Certificazione Energetica degli Edifici in Italia", in collaborazione con il CTI.

#### Partecipazione a tavoli tecnici istituzionali, gruppi di lavoro, Task Force nazionali ed internazionali

- Incontri ed attività della Task Force on *Mobilising Efforts to Reach the EU Energy Efficiency Targets for 2020* istituita dalla Commissione Europea.
- Incontri ed attività dell'Implementation Working Group per l'efficienza energetica nell'industria (IWG6) dello Strategic Energy Technology Plan (SET Plan).
- Incontri ed attività dell'Energy Efficiency Working Party della IEA - International Energy Agency.
- Incontri ed attività dell'Executive Committee dell'IPEEC - International Partnership for Energy Efficiency Cooperation.
- Gruppo di lavoro per la redazione della Relazione sulla situazione energetica nazionale del 2018 del Ministero dello Sviluppo Economico.
- Gruppo di lavoro per il monitoraggio statistico degli obiettivi regionali di consumo di energia da FER definiti nel Burden Sharing Regionale.
- Tavoli di lavoro nazionali del CTI (Comitato Termotecnico Italiano) ed internazionali del CEN/CENELEC in numerose Commissioni per il recepimento di Normative Energetiche nel settore Energia e la predisposizione di Specifiche Tecniche per la progettazione di edifici a basso consumo energetico.
- Tavolo nazionale presso il MEF per la standardizzazione degli EPC (Energy Performance Contract) secondo il regolamento Eurostat.
- Tavolo tecnico nazionale per favorire la riqualificazione energetica degli immobili, coordinato da Associazione Bancaria Italiana (ABI), cui partecipano i principali soggetti istituzionali pubblici e privati interessati a questa tematica (Commissione europea, Presidenza del Consiglio dei Ministri, MEF, MiSE, MATTM, Banca d'Italia, ANCE, Federazione Ipotecaria Europea, ecc.)

- Tavolo nazionale per la programmazione 2020-2027 della Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- Tavoli regionali di partenariato per la programmazione 2020-2027.
- Osservatorio economia circolare e transizione energetica, tavolo energie rinnovabili ed efficienza energetica in Regione Lombardia.
- Tavolo tecnico per la elaborazione del Piano Energetico e Ambientale della Regione Sicilia e supporto per la redazione del relativo Rapporto Ambientale (VAS) (PEARS 2020-2030).
- Tavolo Regionale ristretto della Presidenza della Regione per l'innovazione e lo sviluppo economico (Regione Siciliana).
- Tavolo regionale (Regione Lombardia) di confronto per la definizione di una strategia comune che affronti le criticità ambientali specifiche relative alle pizzerie con forno a legna.
- Task Force PACC (Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici) della Regione Abruzzo.

#### Protocolli di intesa, Accordi e Convenzioni

- Convenzione ASL (Alternanza Scuola Lavoro) con istituti superiori bolognesi (Licei Scientifici) in collaborazione con SEASIDE (ESCo certificata facente parte del gruppo Italgas).
- Accordo con Confindustria Emilia per attività di light energy checkup e diffusione e divulgazione.
- Accordo di collaborazione con l'Università di Sassari e con il Comune di Sassari.
- Accordo Quadro tra ENEA e GSE SpA (PNIEC).
- Atto Esecutivo n° 3 al Protocollo di Intesa tra ENEA e Ministero della Difesa.
- Protocollo di Intesa tra ENEA e AZIENDE INDUSTRIALI MUNICIPALI VICENZA SpA AIMV.
- Protocollo d'Intesa tra ENEA E ASSOESCO.
- Convenzione ENEA e GSE SpA per collaborazioni sistemiche ed integrazione conoscitiva e professionale tra le Parti.
- Protocollo d'Intesa tra l'ENEA e l'Associazione Nazionale per la certificazione e la valorizzazione energetica degli Edifici (ECODOMIA).
- Convenzione tra ENEA e GREEN CROSS ITALIA ONLUS.
- Convenzione tra MiSE-DGMEREEN ed ENEA.
- Protocollo d'Intesa tra l'ENEA e l'Associazione Nazionale per la certificazione e la valorizzazione energetica degli Edifici (ECODOMIA).
- Altri atti esecutivi di Protocolli e Accordi.

#### Servizi ad operatori privati

- Elaborazione dati di dettaglio su prezzi e sussidi legati all'energia in Italia per Trinomics BV.
- "Analisi dei possibili vantaggi energetici, ambientali ed economici ottenibili dall'installazione di scaldacqua elettrici di ultima generazione e dall'ottimizzazione dei profili di consumo secondo logiche di Demand Response" per Ariston Thermo Spa.

#### Progetti nazionali ed internazionali

- Progetti europei: CA-EPBD V, CA-EED2, BEST, TEESCHOOLS, FEEDSCHOOLS, ODYSEE MURE, Progetto MeetMED, HARP, EEPLIANT3, BMB, ANTICSS, PUBLEnEf, GreenAbility, "Urban Energy Pact (ACR: Urb-En Pact)".
- Tender europea "Assistance technique au programme d'appui de l'Union européenne aux secteurs des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Algérie (ENI/2018/404-536) in collaborazione con gli altri Dipartimenti ENEA.
- Progetto "eXTENDING" per migliorare la conformità, l'affidabilità, l'usabilità e la convergenza degli attestati di prestazione energetica (APE) tra i vari paesi europei, e allo stesso tempo supportarne l'evoluzione verso uno schema futuro di APE di prossima generazione.
- Progetto ES-PA "Energia e Sostenibilità per la Pubblica Amministrazione", nell'ambito del Programma Operativo nazionale Governance e Capacità Istituzionale, di cui nel seguito i principali risultati conseguiti/strumenti realizzati:
  - Tool-box per l'ottimizzazione degli investimenti e la valutazione di proposte progettuali di riqualificazione edilizia a livello urbano, Seminari e webinar su aspetti tecnici e finanziari relativi a efficienza e risparmio energetico negli edifici pubblici.
  - Linee guida diagnosi energetiche di edifici della Pubblica Amministrazione.

- Strumenti per la realizzazione di campagne di sensibilizzazione e promozione per sviluppare e attuare campagne di comunicazione integrate e targettizzate, verso le diverse organizzazioni lavorative e verso la Cittadinanza, per facilitare anche lo scambio di best practice in materia di risparmio ed efficientamento energetico.
- Linee Guida operative per la pianificazione degli investimenti in efficienza energetica degli edifici pubblici.
- Applicativo VICTORIA (Valutazione Incentivi Conto Termico e Risparmi con Interfaccia APE) per effettuare analisi di scenari sia a livello di singolo intervento o considerando un insieme di interventi in materia di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio delle PA Locali.
- Realizzazione di un modulo software extractor per acquisizione e elaborazione di data da fonti aperte (Istat, ACI, Terna, ecc.) relativi ai consumi nel settore residenziale e dei trasporti, per calcolo delle emissioni di gas serra sia per il settore residenziale che il settore trasporti e rendendoli disponibili ad una interfaccia web.
- Progetto ENEA INNOVA - “Innovazione e valorizzazione dell’Efficienza Energetica per le imprese del sistema Agro-Industria”, cofinanziato dalla Regione Siciliana – N. 9 Borse di studio per Rafforzare l’occupabilità nel sistema R&S e la nascita di Spin Off di Ricerca in Sicilia” - P.O. FSE Sicilia 2014-2020.

#### **DUEE.OS.02 – Svolgere attività di R&S nell’ambito dell’efficienza energetica**

Il Dipartimento ha svolto attività di R&S nell’ambito dell’efficienza energetica partecipando:

- all’Accordo di Programma sulla Ricerca del Sistema Elettrico attraverso lo sviluppo di due progetti: 1.5 “Tecnologie, tecniche e materiali per l’efficienza energetica ed il risparmio di energia negli usi finali elettrici degli edifici nuovi ed esistenti” e 1.6 “Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali”. Principali risultati raggiunti:
  - 1.5 “Tecnologie, tecniche e materiali per l’efficienza energetica ed il risparmio di energia negli usi finali elettrici degli edifici nuovi ed esistenti”: il progetto ha l’obiettivo di sviluppare modelli di uso estensivo del vettore elettrico negli edifici per incrementarne la prestazione energetica, aumentare la quota di energia rinnovabile e integrare sistemi avanzati di gestione e controllo. Nel corso della prima annualità sono stati effettuati studi e analisi su metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, configurazioni di impianti per la climatizzazione (invernale ed estiva) degli edifici, sia su modelli, sia su impianti sperimentali, progettazione di soluzioni innovative di componenti edilizi che serviranno per il raggiungimento degli obiettivi finali delle attività previste per il terzo anno.
  - 1.6 “Efficienza energetica dei prodotti e dei processi industriali”: il progetto ha l’obiettivo di realizzare strumenti e metodologie per la promozione e diffusione delle tecnologie ad alta efficienza energetica, allo scopo di favorire il mercato di prodotti più performanti sia a livello di componenti sia a livello di sistemi energetici e contribuire alla riduzione della bolletta energetica nazionale aumentando la competitività del settore produttivo rispetto ai mercati internazionali. Nel primo anno sono state condotte analisi e valutazioni sulle singole attività previste, propedeutiche per raggiungere i risultati del progetto, quali ad esempio caratterizzazione del parco edilizio e realizzazione di un catalogo di materiali per soluzioni modulare di isolamento degli edifici off site, analisi dei potenziali di risparmio energetico per settore merceologico su base dati diagnosi 2015-2018, definizione dei nuovi Regolamenti di etichettatura energetica e/o di ecodesign per condizionatori d’aria, asciugatrici domestiche, circolatori, compressori e apparecchi per il riscaldamento locale (WP1).
  - al bando B della Ricerca del Sistema Elettrico con il progetto “Cool\_IT”, sviluppato in partnership fra Italcementi e ENEA, che si prefigge come obiettivo lo sviluppo di Cool Material termocromici e fotocromici, che agiscano sulle proprietà legate alla riflettanza di elementi a matrice cementizia.

#### **DUEE.OS.03 - Realizzare le azioni finalizzate alla creazione di una corretta coscienza energetica nei cittadini e di una professionalità qualificata negli operatori di settore**

Di seguito si riportano alcune delle principali azioni finalizzate alla creazione di una corretta coscienza energetica nei cittadini e di una professionalità qualificata negli operatori di settore realizzate nel 2019:

- 50 workshop sul tema efficientamento energetico dei processi industriali;
- Convegni e fiere di settore su tutto il territorio nazionale (a titolo di esempio si cita lo Stand ENEA all’ “Expo della Cooperazione Internazionale”, la prima fiera internazionale dedicata alla cooperazione e allo sviluppo secondo le aziende e le Istituzioni);
- Corsi professionalizzanti per Energy Manager ed Esperti in Gestione dell’Energia finalizzati anche all’ottenimento della certificazione da parte terza per i professionisti partecipanti; Corsi per Ispettori di Impianti termici; Corsi per funzionari della PA Locale in collaborazione con GSE su tutto il territorio nazionale; Formazione agli operatori degli Sportelli Energia dei municipi di Roma Capitale (attività in collaborazione con il GSE); Corsi settoriali per la realizzazione delle diagnosi energetiche ai sensi dell’art.8 D.Lgs. 102/2014;

- Partecipazione a più di 200 workshop/seminari organizzati da Associazioni di categoria, operatori del settore, enti locali sul tema efficienza energetica e riqualificazione degli edifici per la rigenerazione delle città diretti a professionisti, imprenditori e tecnici delle pubbliche amministrazioni;
- Azioni di supporto tecnico con il Covenant of Mayors a favore degli Enti Locali per l'adesione e la realizzazione del programma Europeo "Patto dei Sindaci" (eventi, convegni e incontri realizzati a Roma, Milano, Palermo, Bari);
- Sviluppo e manutenzione delle piattaforme di E-learning;
- Articoli stampa e web e di servizi radio tv in cui si parla di DUEE e delle sue attività:
  - 2000 articoli stampa/web;
  - 25 servizi radio/tv.

#### **DUEE.OS.04 - Ottimizzare l'utilizzo delle risorse in relazione al valore dei risultati**

L'obiettivo di gestire in maniera ottimale le risorse umane, tecniche e finanziarie di cui il Dipartimento dispone al fine di svolgere tutte le attività in cui è impegnato è stato raggiunto, anche se con risorse inferiori a quanto previsto.

Dal confronto tra i dati economici conseguiti nel 2019 e i valori previsionali, i principali risultati ottenuti sono i seguenti:

- minori spese di personale, per effetto dei pensionamenti;
- minori entrate attribuibili a:
  - commesse principali (PAR 2019, Convenzione MISE - PIF e diagnosi, DL 63/2013-Condomini);
  - finanziamenti da Regioni, per attività rinviate al 2020.
- maggiori entrate legate alle attività a bando nazionali (programma ES-PA), internazionali e alle prestazioni di servizi tecnico scientifici.

Gli scostamenti dei risultati conseguiti nel 2019 rispetto a quanto era stato previsto sono spiegati con maggiore dettaglio nella scheda sugli obiettivi specifici triennali e nella scheda sugli indicatori di bilancio 2019.

#### **DUEE.OS.05 - Favorire l'efficacia organizzativa, l'efficienza operativa, la crescita delle competenze e l'innalzamento della qualità dei processi amministrativo-contabili, promuovendo il benessere organizzativo e le pari opportunità**

I processi di pianificazione e programmazione della gestione amministrativa, finanziaria e contabile sono stati gradualmente implementati mediante lo sviluppo di report standardizzati e l'utilizzo di moduli informatici di raccolta e catalogazione dei dati. Gli scostamenti tra dati finanziari di previsione e risultati conseguiti sono spesso imputabili a fattori esterni, quali ad esempio ritardi nei pagamenti da parte dei committenti o approvazione tardiva delle rendicontazioni dei progetti e delle attività.

Il costante innalzamento della qualità dei processi amministrativi rimane uno dei principali obiettivi di miglioramento: occorre, infatti, coniugare la necessaria formalizzazione e standardizzazione dei flussi informativi con l'esigenza di rendere snelle e veloci le procedure, migliorando in tal modo l'efficienza operativa e l'efficacia dell'azione amministrativa nel rispetto degli obiettivi programmatici del Dipartimento.

Nel corso del 2019 sia le richieste di collaborazione che la domanda di servizi richiesti da operatori pubblici e privati hanno trovato soluzioni tempestive ed efficaci, compatibilmente con le necessarie verifiche normative, amministrative e talvolta fiscali.

Il Dipartimento ha predisposto un questionario di rilevazione del benessere organizzativo volto a rilevare eventuali punti di forza e criticità che consentano di individuare le leve e gli strumenti per migliorare l'efficacia organizzativa e ottimizzare la crescita delle competenze e la loro valorizzazione all'interno dell'unità organizzativa.

In un'ottica di *Diversity Management*, il Dipartimento si è posto l'obiettivo di rendere la "diversità" delle competenze e delle esperienze, ma più in generale le diversità culturali, sociali, di genere ed etniche, un fattore di confronto e di crescita in un'ottica di miglioramento continuo della performance individuale ed organizzativa, anche attraverso lo sviluppo del "senso di appartenenza", di inclusione e di condivisione degli obiettivi e dei risultati tra tutto il personale.

Nello specifico, in tema di "diversità" di genere, il Dipartimento ha promosso fortemente le pari opportunità: la percentuale di donne che nel 2019 ha ricoperto ruoli di responsabilità di protocolli, convenzioni e progetti di sviluppo e ricerca ha rappresentato circa il 45% sul totale.

Nella Macrostruttura DUEE sono stati promossi la formazione dei dipendenti, nell'ambito delle limitate risorse disponibili in bilancio soggetto a limitazioni normative, ed il ricorso a forme flessibili di lavoro quali Telelavoro e Smart working.

È stato, inoltre, sviluppato un sistema di identificazione delle aree di competenza per dipendente attraverso la predisposizione di specifiche-schede attività, al fine di permettere una migliore allocazione delle risorse in base ai carichi di lavoro sostenuti e lo sviluppo di ulteriori competenze.

Il Dipartimento ha contribuito alla qualificazione e allo sviluppo professionale delle competenze con la pubblicazione di oltre 30 articoli (di cui alcuni con Impact factor) di rilevanza scientifica su riviste specialistiche.

Legalità e trasparenza dell'azione amministrativa sono state inoltre garantite con l'adozione di tutte le misure e degli adempimenti previsti dal PTPC, attuati nei tempi e nelle modalità indicate.

#### **CONTRIBUTO ALL'EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL'ENEA**

1) Risorse economiche acquisite: 9.038.452 euro di entrate di competenza accertate sul bilancio 2019.

2) Spese per il Personale: 11.615.685 €.

3) Le altre spese dirette complessive: 1.315.979 euro di spese di competenza impegnate sul bilancio 2019.

#### **PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ**

I risultati riportati evidenziano una forte eterogeneità degli interlocutori di DUEE, che vedono una importante presenza di istituzioni pubbliche, rappresentate dal MiSE da altri Ministeri e dalle Regioni, in contemporanea con imprenditori e singoli cittadini, che richiedono consulenza e assistenza tecnica, formazione e informazione. Questa varietà impone al personale di DUEE un aggiornamento tecnico-normativo continuo e di elevato profilo, insieme alla capacità di svolgere attività operative a breve scadenza che si finalizzano attraverso il confezionamento di prodotti end-user. Ciò richiede da parte del Dipartimento, in tutte le sue strutture tecniche e amministrative, grande flessibilità e tempi di risposta veloci, dai primi contatti alla stipula degli accordi all'esecuzione del prodotto finale richiesto, per adeguare l'offerta dei servizi forniti ad una domanda così articolata e soddisfare le aspettative dei richiedenti.

#### **RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

Il comparto delle imprese riveste carattere di particolare importanza nella definizione delle politiche energetiche a livello nazionale sia per i valori assoluti in termini di impieghi energetici del comparto imprese, sia per la trasversalità del comparto stesso tra i diversi settori primario, secondario e terziario.

L'attività di bilanciamento di obblighi e opportunità risulta particolarmente interessante e delicata nel caso dell'Italia, ove le caratteristiche di potenza industriale (tra le prime dieci in accordo ai dati FMI) si intrecciano con una concentrazione rilevante di Piccole e Medie imprese, dislocate su un territorio disomogeneo sia in termini climatici che in termini di concentrazione geografica delle attività produttive.

Una delle principali ricadute delle attività svolte dal Dipartimento è rappresentata dall'aver facilitato le interazioni fra gli attori istituzionali e gli operatori privati verso obiettivi e progetti comuni, identificati da provvedimenti normativi e misure di politica energetica, sfruttando le rispettive competenze e le specifiche necessità, oltreché dall'aver fornito servizi operativi ai cittadini e alle principali associazioni di categoria dei settori economici.

In linea con il ruolo che gli è stato assegnato, il Dipartimento DUEE ha dimostrato di essere l'istituzione di riferimento nazionale per il tema favorendo il miglioramento del livello generale di efficienza energetica, il conseguimento degli obiettivi nazionali assunti dal Paese, il potenziamento della competitività del tessuto produttivo attraverso il trasferimento di soluzioni innovative e metodologie che puntano all'ottimizzazione dei processi, alla riduzione dei consumi energetici e promuovendo lo sviluppo di una coscienza energetica fondata su una corretta alfabetizzazione dei cittadini e una qualificata professionalità degli operatori del settore.

## DIPARTIMENTO TECNOLOGIE ENERGETICHE (DTE)

<b>RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019</b>
<b>Dipartimento Tecnologie Energetiche (DTE)</b>
<b>Direttore: Gian Piero Celata</b>
<p><b>FINALITÀ E STRATEGIE</b></p> <p>Il Dipartimento Tecnologie Energetiche (DTE) opera nei settori dello sviluppo e ottimizzazione di nuove tecnologie in campo energetico, con particolare riferimento alle fonti rinnovabili e ai sistemi/metodi a supporto delle stesse e della rete elettrica nazionale (accumulo, <i>smart grids</i>), all'efficienza energetica (<i>smart cities, local energy districts</i>) e alla conversione e usi finali dell'energia.</p> <p>Il Dipartimento svolge attività di studio, analisi, ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, materiali, processi e prodotti, metodologie, progettazione avanzata, realizzazione di impianti prototipali, con il fine di contribuire a diversificare nel medio-lungo termine le fonti di energia, riducendo la dipendenza energetica dalle fonti fossili e le emissioni climalteranti, di diffondere la <i>low-carbon economy</i> anche ottimizzando l'utilizzo dell'energia e di concorrere ad accrescere la competitività dell'industria italiana attraverso la riduzione dei costi dell'energia e l'erogazione di servizi avanzati.</p> <p>Il quadro di contesto in cui trovano indirizzo le attività prioritarie del Dipartimento sono le principali strategie e direttive in materia di energia varate a livello internazionale (<i>Mission Innovation</i>), dalla Commissione europea, le <i>vision</i> del SET Plan, l'EERA (<i>European Energy Research Alliance</i>), il BIC (<i>Bio-based Industries Consortium</i>), la SERIT (<i>Security Research in Italy</i>), il programma Horizon 2020; il contesto nazionale è rappresentato dal Piano Energia Clima 2030, dalla Strategia Energetica Nazionale, dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima e dall'Accordo di programma con il MiSE per la Ricerca di Sistema Elettrico.</p> <p>Le attività del Dipartimento vengono svolte principalmente nell'ambito di convenzioni e Accordi di Programma con la PA: a titolo esemplificativo si citano quelli con il MiSE, quali l'<i>Accordo di programma per la Ricerca di Sistema Elettrico</i> e l'iniziativa <i>Mission Innovation</i>. DTE, inoltre, presiede e coordina il Cluster Tecnologico Nazionale Energia, associazione riconosciuta di soggetti pubblici e privati di alta qualificazione che opera sul territorio nazionale in settori quali la ricerca industriale, la formazione e il trasferimento tecnologico.</p> <p>Le attività del Dipartimento sono inoltre oggetto di collaborazioni con soggetti pubblici e privati, anche finalizzate alla partecipazione a progetti nazionali e internazionali su temi quali quelli delle fonti rinnovabili, delle <i>smart grids e smart cities</i>, dell'idrogeno, dell'accumulo energetico, della mobilità sostenibile, dei biocarburanti, della CCS e dell'<i>emission free heating &amp; cooling</i>, e si concretizzano nella fornitura di servizi tecnici avanzati e nel trasferimento di tecnologie e conoscenze al sistema produttivo.</p>
<p><b>PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021</b></p> <p><b>DTE.OS.01 – Sviluppare nuove tecnologie per il fotovoltaico, il solare a concentrazione, la bioenergia</b></p> <p>Per quanto concerne il <b>fotovoltaico</b>, sono stati ottenuti importanti risultati per le celle tandem ad alta efficienza perovskite/silicio, con il raggiungimento del 25% di efficienza utilizzando l'accoppiamento meccanico. Notevoli progressi sono da registrare nello sviluppo dei sistemi di gestione degli impianti fotovoltaico con accumulo, con la riduzione del 30% della potenza di carica delle batterie a parità di energia autoconsumata.</p> <p>Le attività del <b>solare termico a concentrazione</b> si sono concentrate sullo sviluppo di progetti di ricerca per la progettazione, sviluppo e qualificazione di componenti e impianti. In particolare, nell'ambito dei progetti H2020 ORC-PLUS e RESLAG sono stati realizzati due circuiti sperimentali termoclini, mediante i quali sono stati eseguiti diversi cicli di carica/scarica termica utilizzati per la validazione dei modelli teorici descrittivi. Nell'ambito del contratto di servizio ENEA-FATA S.p.A (Gruppo Danieli S.p.A.) è stato sviluppato un modello di calcolo che consente di prevedere le prestazioni energetiche di un impianto CSP a sali fusi di 4 MW<sub>e</sub> con 15 ore di accumulo, in fase di realizzazione presso Partanna (Sicilia). Il progetto H2020 INPOWER ha portato alla selezione e allo sviluppo di nuove miscele ternarie e quaternarie di sali fusi, allo scopo di ridurre la temperatura di solidificazione fino a 100 °C. Nell'ambito del progetto Solare Termodinamico del Piano Triennale 2019-2021 della RdS sono stati sviluppati <i>coating</i> solari a film sottili con incrementata stabilità in vuoto per applicazioni fino a 550 °C e sono stati individuati trattamenti e rivestimenti a film sottili per lo sviluppo di specchi solari autopulenti e/o a basso consumo di acqua di lavaggio. Infine, il progetto H2020 INTERPLAN ha consentito di sviluppare e implementare logiche di gestione e controllo delle reti elettriche interconnesse. È stata, inoltre, effettuata la relativa validazione, attraverso co-simulazione <i>real-time</i>, la pianificazione operativa e la simulazione semi-dinamica di reti equivalenti.</p>

Nell'ambito della **bioenergia** è proseguito il potenziamento dell'infrastruttura di ricerca tramite il completamento della progettazione preliminare di un impianto pilota per la sintesi di biolubrificanti a diversa viscosità (100-1000 cSt) a base di poli-alfa olefine, funzionalizzate a partire da monomeri di origine rinnovabile. Inoltre è stata completata la progettazione esecutiva di un nuovo impianto (brevettato ENEA) di gassificazione a letto fluido bollente ricircolante internamente da 1 MW<sub>t</sub> e sono state eseguite prove sperimentali su scala laboratorio per valutare le condizioni di processo per la riduzione del contenuto di TAR nei gas prodotti. Tali infrastrutture offriranno la possibilità di sperimentare su scala pilota attività proprie della bioraffineria, contribuendo a rafforzare la competitività dell'Agenzia sia su scala nazionale che internazionale.

Per quanto concerne i processi biotecnologici, tesi alla valorizzazione della corrente lignina, sono stati testati quattro differenti catalizzatori, su processi di idrogenolisi per la conversione in idrocarburi di interesse per la produzione di *chemicals* e combustibile per aviazione. Per quanto riguarda la digestione anaerobica, sono state avviate prove per la biometanazione "in situ" (direttamente nel fermentatore) che non prevede l'uso di ceppi microbici selezionati, ma l'adattamento del consorzio microbico presente alle nuove condizioni ambientali (presenza di idrogeno aggiunto).

#### **DTE.OS.02 – Sviluppare sistemi e metodologie a supporto delle fonti energetiche rinnovabili**

Nell'ambito del progetto nazionale ComESto (*Community Energy Storage: Gestione Aggregata di Sistemi di Accumulo dell'Energia in Power Cloud*) sono stati sviluppati algoritmi per il controllo ottimizzato di una nanogrid in presenza di sistemi di FER e di accumulo convenzionale e non di tipo distribuito.

Per quest'obiettivo si segnalano: gli importanti sviluppi ottenuti nelle attività di *recycling* di moduli fotovoltaici, con un partner industriale con il quale si sta procedendo alla realizzazione di un impianto dedicato; la sintesi di nuovi materiali per elettrodi ed elettroliti di batterie Li-ione; lo *scale-up* di processi produttivi da trasferire all'industria; il design di batterie innovative allo zolfo; la realizzazione di un sistema multi-elettore per l'incremento delle prestazioni di pompe di calore in condizioni climatiche avverse.

#### **DTE.OS.03 – Sviluppare tecnologie per l'uso sostenibile dell'energia**

Per quest'obiettivo sono state definite configurazioni impiantistiche P2G più idonee al contesto energetico italiano e sono stati stabiliti i limiti di stabilità di microturbine nell'uso di miscele di combustibili ammoniacca/idrogeno. È stato anche definito un ciclo termodinamico di potenza a CO<sub>2</sub> supercritica ibridizzato con un sistema di accumulo freddo.

Sono stati anche individuati criteri di valutazione prestazionale della tecnologia di decarbonizzazione *calcium looping*, applicata al caso di impianti siderurgici e cementifici. È stata avviata la sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali sorbenti altamente rigenerabili a base di CaO. È stato messo a punto un metodo di inertizzazione di ceneri da termovalorizzatori, attraverso carbonatazione accelerata su scala pilota, e sono stati sviluppati nuovi algoritmi per lo sviluppo di un sistema software di supporto alle decisioni (DSS) per la gestione di flotte elettriche di distribuzione urbana delle merci.

Sono stati effettuati test accelerati di *stack* di celle a combustibile SOFC reversibili (SOEC) per la produzione di idrogeno, e sono stati condotti studi sulla tolleranza delle stesse all'avvelenamento da zolfo, tramite alimentazione con bio/syngas. Sono stati effettuati test di celle singole a carbonati fusi (MCFC), utilizzate in modalità reversibile per la produzione di idrogeno.

Sono state avviate attività di pre-industrializzazione del brevetto internazionale Biocalcestruzzo Aerato Autoclavato (BAAC), finalizzate a migliorare sia il fabbisogno energetico diretto e indiretto necessario per la produzione del calcestruzzo aerato autoclavato, sia l'impatto del prodotto nell'ampio quadro operativo dell'efficienza energetica. In tale contesto e nel quadro più generale della chimica verde, sono state anche avviate attività progettuali per l'impiego di fibre naturali all'interno di compositi cementizi.

Sul tema della **Smart Energy** è stato fatto un importante passo avanti nella messa a disposizione del sistema Italia di piattaforme sw innovative, il cui sviluppo è iniziato negli anni scorsi. In particolare, il Public Energy Living Lab (PELL) per il monitoraggio prestazionale di infrastrutture energivore (illuminazione pubblica, *smart services*, edifici pubblici) sta supportando la maggior parte delle riqualificazioni dei sistemi di illuminazione pubblica in Italia (tutti quelli in ambito Consip). La piattaforma CipCast per il monitoraggio territoriale dei rischi e danni potenziali alle infrastrutture critiche (resilienza urbana) è stato applicato in due aree urbane (Roma e L'Aquila), dove è entrato nel processo di gestione delle reti elettriche ed antisismiche. La piattaforma SCP (*Smart City Platform*) per la *governance* interoperativa ed integrata dei dati urbani ha consentito la formulazione di specifiche standardizzate e condivise con molti *stakeholder* e reti internazionali da trasferire alle città per avviare i loro processi di digitalizzazione. Attualmente è in corso di applicazione presso la città di Livorno come centro pilota per tutte le altre città italiane.

Per quanto riguarda lo **sviluppo di sistemi per l'informatica e l'ICT**, sono state attivate le infrastrutture BigData e HPC (1.4 PFlops CRESCO6, un cluster geografico Frascati-Portici per servizi HPC 24x7 per la simulazione giornaliera delle previsioni di inquinamento atmosferico), e un sistema CRESCO presso la base italiana "Mario Zucchelli". È stato effettuato l'aggiornamento tecnologico degli *storage* a servizio del calcolo scientifico e sono stati potenziati i sistemi

di grafica avanzata e *backbone* a 10/40 Gbit. Sono stati realizzati, infine, modelli numerici nel settore del calcolo ad alte prestazioni per la fluidodinamica, per la progettazione a livello atomico di nuovi materiali per l'energia e per l'intelligenza artificiale.

**CONTRIBUTO ALL'EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL'ENEA**

- 1) Risorse economiche acquisite: € 19.003.671
- 2) Spese per il Personale: € 33.382.641
- 3) Le altre spese complessive: € 7.482.069

**PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ**

Il Dipartimento partecipa a progetti, gruppi di lavoro, commissioni nei principali organismi nazionali e internazionali del settore energetico quali, tra gli altri, EERA (European Energy Research Alliance), BIC (Bio-based Industries Consortium), SET (Strategic Energy Technologies) Plan, IEA (International Energy Agency), CEN (Comitato Europeo di Normazione), EoCoE (The European Energy oriented Center of Excellence: toward exascale for energy). Il Dipartimento, per conto di ENEA, partecipa al Consorzio MOBiLus "MOBility for Liveable Urban Spaces" a cui è stata assegnata la KIC Urban Mobility dell'Istituto Europeo di Innovazione Tecnologica. Inoltre, il Dipartimento esprime un proprio membro nel Consiglio Direttivo di H2IT - Associazione Italiana Idrogeno e Celle a Combustibile - e partecipa con propri rappresentanti ai Tavoli "Idrogeno" ed "Automotive" istituiti presso il MiSE.

Nella logica di un contributo integrato di sistema Paese, il Dipartimento coordina, presiedendone la relativa associazione, il Cluster Tecnologico Nazionale Energia, approvato dal MiUR, avente la funzione di descrivere le traiettorie tecnologiche in linea con le politiche nazionali e regionali della ricerca e dell'innovazione.

Gli interlocutori nazionali del Dipartimento sono soggetti sia pubblici che privati, alcuni di questi partner di progetti, committenti o nell'ambito di semplici accordi di collaborazione. In ambito pubblico sono attive collaborazioni con le principali università nazionali, i principali centri di ricerca quali, ad esempio, CNR, INFN, GARR, CINECA, alcune società partecipate ENEA quali CALEF, CETMA, DITNE, TRAIN, T.R.E., TERNA, DiTNE, SOTACARBO, il Ministero dello sviluppo economico, il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Cluster Tecnologici Nazionali Regionali, altre Amministrazioni pubbliche quali Agenzia Entrate, INPS, ANAC, Acquirente Unico, AGID, ASI, CIRA, Consip, LazioInnova, ANAS S.p.A., INVITALIA, ACI, Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco e alcuni Enti locali. In ambito urbano interagisce con diverse amministrazioni urbane tra cui Livorno, Brescia, Roma, L'Aquila, Bari, Torino, Genova, Ravenna, Reggio Emilia, Bologna, Palermo. In ambito privato le attività del Dipartimento vedono il coinvolgimento di varie aziende quali, a titolo esemplificativo, COMET BIOrefining, VERSALIS, NOVAMONT, Matrica, Materbiotech, Magneti Marelli, Ladurner S.r.l., ASCOT, Rise Technology S.r.l., 3SUN SpA, STMICROELECTRONICS, Hiltron, ECO-PV, AIRBUS, Alenia Aermacchi, ENEL, ENEL X, Hera, A2A, ARETI, Iren, Eni, SNAM SpA, SGI SpA, Acea, IBM, General Electric Transportation, Avio, HP, Olivetti, Poste Italiane, Nuovo Pignone, Cantieri Navali, Trenitalia, ABB, Ansaldo, Centro Ricerche FIAT, Archimede Solar Energy, Italcementi, MAGALDI, Maire Tecnimont SPA, Processi Innovativi S.r.l., Gruppo Industriale Maccaferri – Exergy, Techint SPA, Tenaris, Fata S.p.A e Gruppo Danieli S.p.A.

Gli interlocutori internazionali sono primarie università europee ed extraeuropee quali, ad esempio, Strasburgo (F), Leeds (UK), Bratislava (SVK), DTU (DK), The Queen's University of Belfast (UK), University of Tennessee (USA), Universität Mannheim (D), Universität Passau (D), Universidad Rey Juan Carlos (E), Université Libre de Bruxelles (B), Cranfield University (UK), Università di Brighton (UK), Università di Birmingham (UK), Imperial College of Science, Technology and Medicine (UK), KAUST (King Abdullah University of Science and Technology) (Arabia Saudita), Université Paris Descartes (F), Technische Universität München (D), École Polytechnique Fédérale de Lausanne (CH), Università Politecnica di Valencia (E), Scuola Politecnica Federale di Losanna (CH), Aristotle University of Thessaloniki (GR), Norwegian University of Science and Technology (NOR), Hirosaki University (J), Utsunomiya University (J), University of Connecticut (USA), Tel Aviv University (ISR), Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics (CHI), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (CHI), École Polytechnique Montréal (CAN), Universidad Nacional Autónoma de México (MEX), Universidade Federal de Santa Catarina (BRA). Partecipazione a varie iniziative internazionali, tra cui il Joint Programme "Smart Grids" ed il Joint Programme "Photovoltaic Solar Energy" della EERA (European Energy Research Alliance), il Joint Programme Smart Cities di EERA, Il Joint Programming Initiative Urban Europe. Molti i contatti con importanti centri di ricerca europei quali, a titolo d'esempio, JRC, IT-USA Joint Collaboration on Science and Technology ICT Working Group (coordinato da un rappresentante DTE), IMEC (Belgio), Fraunhofer (CSP, IPA) (Germania), INES CEA (Francia), DBFZ (D), NTNU (Norvegia), Forschungszentrum Jülich (D), Fraunhofer Gesellschaft (D), Oak Ridge National Laboratories (USA), CEA (F), ESA (European Space Agency), NIST (USA), Austrian Institute of Technology (A), DLR (Institute of Combustion Technology) (D), CIRCE (Centro de Investigación Recursos y Consumos Energéticos) (E), CEA (F), CNRS (F), INSA (F), Karlsruher Institut fuer Technologie (D), Fraunhofer Institut (D), Shibaura Institute of Technology (J), KIST (KOR), Israel Institute of Technology (ISR), Center for Research and Technology (GR), Jülich Supercomputing Centre (D). Numerosi sono stati anche i contatti con aziende estere quali, ad esempio, BEWARRANT (Belgio), Calisolar (Germania), Freemind Group (B), CREATE-NET, Gas Natural FENOSA (E), GE-Global

Research Monaco (D), Euro Heat Pipes s.a. (B), Convion (FIN), DLR (D), FuelCell Energy Solutions (D), SGL Carbon GmbH (D), Solvionic (F), Acktar Ltd (ISR), EnergyMatters (NL), KHT (SWE), Sandvik (SWE), Korean Gas Safety Corporation (KR), SINTEF (NOR), ZegPower (NOR), EPFL (CH), Johnson Matthey (UK), Axeon Technologies (UK), Active Audio, Simigon L.t.d. Il Dipartimento è, infine, presente in organizzazioni e comitati normativi.

#### **RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

Le molteplici attività del Dipartimento presentano interessanti ricadute economiche sul sistema industriale. Per quanto concerne le attività nel settore delle bioenergie e dei biocarburanti avanzati, esse presentano ricadute nel settore agricolo per la possibilità di sviluppare nuovi sistemi colturali sostenibili e nel sistema industriale per lo sviluppo e la qualificazione in esercizio di impianti preindustriali e lo sviluppo di tecnologie di gassificazione e successivo *upgrading* del syngas. Per quanto riguarda la bioraffineria, l'attività è di grande interesse industriale nel settore dei *jet-fuels* e dei biocarburanti *drop/in*. In particolare, per i biolubrificanti l'attività è svolta in collaborazione con Versalis ed è di forte interesse, prioritariamente in alcuni settori di nicchia tipo aerogeneratori eolici, con notevoli potenzialità di sviluppo legate alla grande diffusione dei lubrificanti nazionali.

Nel settore fotovoltaico si segnala la collaborazione con ENEL Green Power, finalizzata alla realizzazione di una linea pilota per moduli bifacciali ad alta efficienza, con Rise Technology per lo sviluppo di tecniche di metallizzazione a basso costo e con il Consorzio ECO-PV per la sostenibilità e il design di moduli di nuova generazione.

Nell'ambito del solare a concentrazione, è stata avviata un'attività di consulenza e supporto tecnico-scientifico alla FATA S.p.A, del gruppo Danieli S.p.A, per la realizzazione a Partanna (Sicilia) di un impianto solare a concentrazione (CSP) di potenza pari a circa 4 MW<sub>e</sub>, che rappresenta il primo sistema commerciale CSP a sali fusi installato in Italia. L'impianto, in ultimazione, è una prima risposta concreta ai meccanismi e ai piani di incentivazione sul solare a concentrazione (oggetto del DM 23/06/2016) che supporteranno una transizione affidabile e sostenibile verso impianti di taglia maggiore con la realizzazione di progetti, in fase di lancio, per ulteriori 25 MW, e contribuiranno a rafforzare la competitività della filiera nazionale di settore, incluso il relativo indotto, per la diffusione della tecnologia CSP sia in Italia (con impianti dell'ordine dei 5 MW) sia all'estero (impianti di taglia eguale o maggiore a 50 MW). Nello stesso ambito si segnala il protocollo di intesa siglato con Eni, che prevede l'erogazione di consulenze e servizi tecnici da parte di ENEA per lo sviluppo di soluzioni innovative per componenti di impianto (principalmente collettori solari) a sostegno della generazione e poligenerazione distribuita da tecnologia solare a concentrazione e dei relativi servizi di rete erogabili.

Il completamento del progetto europeo ORC-PLUS, con la realizzazione di un impianto pilota da 1MW<sub>e</sub> in Marocco per la generazione distribuita, basato sull'utilizzo di sistemi avanzati di accumulo di tipo termocline, ha creato le condizioni per avviare accordi di collaborazione con aziende italiane (Exergy, ESE Energia) e stakeholder locali, rafforzando la cooperazione con i paesi del Nord Africa.

Si evidenzia, infine, nell'ambito del progetto europeo RESLAG, la realizzazione, presso il C.R. ENEA della Casaccia, di un prototipo sperimentale di accumulo termocline a sali fusi, utilizzante materiale di riciclo del settore siderurgico come *filler*, in un'ottica di economia circolare che prevede il reimpiego e la valorizzazione di materiali di scarto e, nell'ambito del progetto nazionale ComESto, lo sviluppo ed implementazione, presso il C.R. Portici, di una *nanogrid* con impianti di generazione da fonte rinnovabile, sistemi di accumulo e convertitori bidirezionali per l'integrazione di reti DC e AC.

L'utilizzo di tecnologie impiantistiche innovative orientate all'abbattimento dei costi energetici e l'adozione delle CCUS per la decarbonizzazione ed il parallelo incremento dell'efficienza dei processi industriali, consente una maggiore competitività in ambito internazionale, attraverso la sicurezza e la stabilità del sistema elettrico attraverso cicli turbo-gas avanzati, basati sul ricircolo dei prodotti di combustione (cicli EGR) o sull'uso di CO<sub>2</sub> supercritica in turbine a gas, a supporto delle FER non programmabili. L'attività è condotta in collaborazione con Nuovo Pignone International.

Per quanto concerne le celle a combustibile, il Dipartimento è un punto di riferimento per l'interlocuzione fra l'industria del settore, la comunità scientifica e i cittadini. Nel settore dell'accumulo elettrochimico, sono attive collaborazioni con alcuni interlocutori industriali ai quali poter trasferire le conoscenze acquisite sulla preparazione dei materiali e la realizzazione degli elettrodi per batterie Li-ione. Nel settore della mobilità elettrica, il risparmio unitario "del sistema Paese", legato alla sostituzione del termico con l'elettrico per autovettura, è valutato in circa 800.000 tep, oltre a benefici in termini di produzione industriale e di occupazione, al momento difficilmente quantificabili.

Nell'ambito delle *smart cities*, della protezione delle infrastrutture critiche, della robotica e dell'Industria 4.0, la principale ricaduta sul sistema industriale è quella di costruire un sistema di filiere industriali che forniscono servizi di valore aggiunto, fornendo un contributo fondamentale al programma di digitalizzazione del paese (*Smart Nation*) ed alla transizione smart delle città italiane. Sono attive collaborazioni con StM sulla sensoristica avanzata. Infine, nel settore ICT, va rilevato che la disponibilità di infrastrutture integrate ICT, *cloud* e HPC consentono di fornire servizi di calcolo sempre più performanti al mondo delle imprese, come attestato anche dall'acquisizione di due progetti MiSE per l'intelligenza artificiale, applicati al settore moda, con partner di rilievo quali Fendi e Tods.

**DIPARTIMENTO FUSIONE E TECNOLOGIE PER LA SICUREZZA  
NUCLEARE (FSN)**

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

### Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare (FSN)

**Direttore: Alessandro Dodaro**

#### FINALITÀ E STRATEGIE

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; 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. FSN gestisce inoltre il servizio integrato per la raccolta dei rifiuti radioattivi non elettronucleari, affidato per legge all'ENEA (D.lgs. n. 52/2007). La missione del Dipartimento si è ulteriormente estesa con il progetto di realizzazione della facility Divertor Tokamak Test (DTT).

Il quadro di contesto in cui trovano indirizzo le attività del Dipartimento sono prioritariamente i grandi programmi/progetti di ricerca nazionali e internazionali sul tema della Fusione nucleare (come già detto, a titolo esemplificativo, EURATOM e l'*European Joint Fusion Programme* e *Horizon 2020*), nonché la normativa negli altri settori di intervento del Dipartimento.

Il Dipartimento svolge attività di studio, analisi, ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, metodologie, materiali, processi e prodotti, progettazione avanzata, realizzazione di impianti prototipali e di infrastrutture di ricerca, con il fine di fornire al sistema Paese conoscenze e metodi volti a fronteggiare sfide sempre crescenti, quali la ricerca di nuove fonti innovative di energia come la fusione, la necessità di garantire risposte adeguate nel campo della sicurezza nucleare ricorrendo a tecnologie d'avanguardia, e in quello della protezione (*security*) verso i rischi chimici, batteriologici, radiologici e nucleari (CBRN), nonché del settore medicale, che richiede nuovi sistemi per le cure oncologiche e la produzione di radio-farmaci sempre più efficaci ed efficienti, la protezione dell'ambiente e la tutela del patrimonio artistico.

Le attività del Dipartimento vengono svolte prioritariamente all'interno di grandi programmi/progetti di ricerca a valenza internazionale, quali: il consorzio EUROfusion, cui è stata demandata l'esecuzione delle attività del programma Fusione di Euratom, nel quale FSN rappresenta l'Italia; lo *European Joint Fusion Programme*, per il quale il Dipartimento svolge la funzione di Program Manager, e *Fusion for Energy*, l'agenzia europea incaricata di fornire il contributo europeo a ITER, in cui FSN funge da Liaison Officer.

In ambito nazionale il Dipartimento riveste il ruolo di coordinatore delle attività del programma Fusione italiano, svolge azioni di consulenza ad alto contenuto tecnologico alla PA centrale (in particolare, al MiSE per la gestione del Protocollo di non proliferazione, e al MAECI per le attività di sicurezza e salvaguardia in ambito IAEA) e, seppure con minore rilievo, mette in campo attività commerciali volte ad operatori pubblici e privati. Nel ruolo di Istituto Metrologico Primario, offre inoltre prestazioni di servizi avanzati consistenti nei servizi di taratura della strumentazione di misura delle radiazioni ionizzanti.

#### PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019 - 2021

##### **FSN.OS.01 – Avviare la costruzione di nuove infrastrutture di ricerca e garantire l'up-grading di infrastrutture esistenti (DTT; Techea; Triga Molibdeno; Sorgentina RF)**

L'infrastruttura **Divertor Tokamak Test facility (DTT)**, compresa nella roadmap europea sulla fusione, ha l'obiettivo di dare un contributo alla soluzione del problema dei carichi termici sulle pareti del reattore a fusione. Consiste in una macchina tokamak superconduttiva con un raggio maggiore di plasma di circa 2.11 metri, che presenta una regione di divertore sufficientemente ampia da consentire lo studio di diverse configurazioni magnetiche e la sperimentazione di diversi materiali, inclusi i metalli liquidi. Il valore relativamente elevato del campo toroidale (6 T) darà la possibilità di ottenere prestazioni di plasma non lontane da quelle di DEMO.

Tutte le azioni dell'anno 2019 sono state finalizzate al mantenimento della programmazione delle attività previste dal piano di realizzazione. I principali risultati conseguiti:

- il 20 giugno è stata autorizzata dal Ministro dello Sviluppo Economico la costituzione della società "DTT S.c.a.r.l" che è stata costituita il 10 settembre 2019 tra ENEA ed il Consorzio CREATE, il solo partner in grado di aderirvi in tempi brevi, al fine di rendere operativa la società tempestivamente in attesa che altre istituzioni pubbliche e private completassero gli adempimenti necessari per potervi aderire a loro volta. A fine 2019 è stato dato avvio

all'operatività della Società con la stipula del contratto per l'avvio del progetto e il trasferimento di un primo nucleo di 10 unità di personale;

- il 23 luglio 2019 è stato registrato presso l'agenzia delle Entrate il contratto relativo al prestito BEI, autorizzato dal Ministro dello Sviluppo Economico con lettera del 13 marzo 2019, prot. n. 5709. Il prestito di 250 M€ sarà erogato in tre rate: la prima di 100 M€ il 1° febbraio 2022; la seconda di 100 M€ il 1° febbraio 2023 e la terza di 50 M€ il 1° febbraio 2024;
- sempre nel mese di luglio 2019 sono stati aggiudicati i lotti per la fornitura di 77 tonnellate di strand multifilamentari in Nb3S per un importo complessivo di 56,5 M€ (iva inclusa) e nel mese di dicembre è stata avviata la gara per i restanti due lotti per la fornitura di 27,5 tonnellate di fili di NiTi e di 54 tonnellate di fili di rame ad elevata purezza, di cui 23 con coating di nichel e 31 con coating di cromo;
- il 4 ottobre 2019 è stata approvata la convenzione con la Regione Lazio, prevista dall'avviso di interesse per l'individuazione del sito, che finanzia per 25 M€ la macchina e per un massimo di 34 M€ la rete elettrica da 300 MVA necessaria per il funzionamento della stessa. Parallelamente, è stata avviata la collaborazione con TERNA per la realizzazione della suddetta linea elettrica da 300 MVA.

Relativamente all'infrastruttura **Triga Molibdeno** è stata effettuata l'analisi teorico-sperimentale del processo di irraggiamento dei campioni di <sup>99</sup>Mo sia in composizione isotopica naturale che arricchiti in <sup>98</sup>Mo. Sono stati pianificati, presso il reattore TRIGA RC-1, alcuni interventi di manutenzione straordinaria sia sulle infrastrutture che sugli impianti elettrici in previsione dell'utilizzo intensivo del reattore TRIGA nell'ambito del progetto. Sono in fase conclusiva i lavori di rifacimento della consolle, l'upgrade di strumentazione varia in sala controllo e i lavori sul ramo di ventilazione dell'impianto per il ripristino della funzionalità del Laboratorio Radiochimico. È in corso l'avvio della gara di progettazione di tutti gli interventi di revamping dell'Edificio Reattore TRIGA (edile, elettrico, condizionamento, antincendio) e la definizione della scelta del sistema di movimentazione della capsula contenente il <sup>98</sup>Mo irraggiato. Si sono conclusi la riapertura, lo svuotamento e i controlli radiometrici della Cella Blindata ad Alta Attività, presente presso il locale 19 del Laboratorio di Radiochimica, ed è in corso di finalizzazione il progetto per il suo ripristino, allo scopo di effettuare le prime manipolazioni dei provini irraggiati provenienti dal reattore TRIGA, in attesa della realizzazione definitiva della Camera Bianca ad Alta Attività dove verrà effettuata la manipolazione dei provini irraggiati per il caricamento dei generatori. Le attività sperimentali eseguite nella Cella Blindata ad Alta Attività sono necessarie per la definizione delle caratteristiche della Clean Room entro cui verrà effettuato il processo definitivo. Il ripristino della Cella Blindata ad Alta Attività sarà funzionale anche a eventuale attività di formazione di personale esterno che deve operare mediante telemanipolatori. Contestualmente si sta avviando il processo di individuazione di edifici presenti nel centro Casaccia idonei per l'allestimento di una Clean Room in conformità alle norme legislative vigenti.

Relativamente all'infrastruttura **TECHEA** sono state svolte interamente le attività di progettazione e realizzazione dei primi prototipi, previsti a fine 2019, finalizzati allo sviluppo di tecnologie per la sicurezza alimentare, l'utilizzo di acceleratori lineari di elettroni miniaturizzati in radioterapia, lo sviluppo di dosimetri per imaging e di sistemi indossabili per il monitoraggio di pazienti. L'infrastruttura, costituita da tre WP, ha conseguito i seguenti rilevanti risultati:

- Nel WP1 dedicato alla sicurezza alimentare, la spettroscopia laser fotoacustica è stata sviluppata con l'obiettivo della realizzazione di due sistemi, uno portatile e l'altro dispiegabile in linee di produzione, per l'analisi speditiva di campioni alimentari. Nel primo anno di attività sono stati eseguiti lo studio dell'applicazione della spettroscopia laser fotoacustica, la selezione dei requisiti operativi e le specifiche tecniche dei due prototipi; è stato sviluppato un lock-in amplifier compatto in architettura FPGA; sono state realizzate due celle con inserimento del campione, è stata anche avviata una simulazione delle celle con COMSOL Multiphysics®, per ottimizzarne le caratteristiche geometriche.
- Nel WP2 dedicato alla realizzazione del prototipo di sistema per trattamento di tumori alla mammella con paziente in posizione prona basato su linac compatto di elettroni, è stata effettuata la progettazione di massima del sistema di supporto e movimentazione e sono stati acquisiti i principali componenti quali il modulatore per il magnetron e la consolle di controllo.
- Nel WP3 sono iniziate le attività su ambedue le linee di ricerca previste: sviluppo di dosimetri al fluoruro di litio (LiF) e di sensori in fibra ottica indossabili. In particolare sono stati caratterizzati sensori di radiazione per dosimetria basati su sottili film di LiF ad elevata sensibilità mediante spettroscopia e microscopia ottica in fluorescenza, per studiarne la risposta ottica dopo l'irraggiamento con raggi X molli e fasci di protoni da 27 MeV e 35 MeV (TOP-IMPLART). Sono stati anche caratterizzati rivelatori per dosimetria clinica basati su cristalli di LiF mediante spettroscopia in fluorescenza per studiarne la risposta ottica dopo l'irraggiamento con fasci di protoni ad energie pre-cliniche (TOP-IMPLART) e con la sorgente di calibrazione primaria <sup>60</sup>Co (INMRI). Lo sviluppo di sensori funzionalizzati basati su tecnologia in fibra ottica da applicare su indossabili, per il monitoraggio di

parametri biometrici, svolto in stretta collaborazione con l'Università Campus BioMedico di Roma, è giunto alla ingegnerizzazione di sensori idonei alle applicazioni su fasce e T-Shirt in tessuto elastico.

Per l'infrastruttura **Sorgentina RF** è stata avviata la progettazione meccanica, termoidraulica e infrastrutturale del prototipo, in parallelo alla definizione delle strutture ausiliare di radiochimica e gestione del trizio, in vista anche della autorizzazione alla costruzione ed esercizio di Categoria A da richiedere a ISIN. È stato costituito il team di progettazione e, presso il C.R. ENEA del Brasimone, si è provveduto alla predisposizione dei locali dotati di bunker presso gli edifici del CPC-1. L'infrastruttura è finanziata dalla Regione Emilia-Romagna e vede la collaborazione di multinazionali nel settore medicale.

**FSN.OS.02 – Assicurare l'avanzamento del programma Eurofusion, sviluppando anche gli studi relativi alla fisica della fusione e alle tecnologie di componenti e di materiali nel campo della Fusione Nucleare**

È stato coordinato lo svolgimento del programma Eurofusion da parte di ENEA e dai Partner al Consorzio EUROfusion, ed è stata effettuata la rendicontazione degli obiettivi raggiunti per le attività svolte nell'anno 2018 per circa 19,5M€, cui è seguita l'approvazione da parte del MISE e del MEF della quota di cofinanziamento ad ENEA di oltre 31 M€. È stata intensificata l'attività di monitoraggio e conseguente reporting di progetto, permettendo un maggiore controllo in itinere delle attività Eurofusion nel loro insieme ed un maggior tasso di raggiungimento degli obiettivi. È stato svolto il ruolo di Industrial Liaison Officer per F4E tramite la diffusione delle informazioni relative alle gare di ITER, il supporto alle imprese per la partecipazione alle gare, la promozione e la partecipazione di ENEA a rilevanti eventi nazionali e internazionali.

L'attività sui materiali superconduttori ad alta temperatura critica a base di ossido di ittrio bario e rame (YBCO) è proseguita con lo sviluppo di tecniche di nano ingegnerizzazione dei film che hanno permesso di raddoppiare il valore della corrente critica e le prestazioni in campo magnetico. Ciò è stato ottenuto promuovendo processi di segregazione di fasi non superconduttive all'interno del materiale YBCO. Tali materiali compositi nano strutturati mostrano valori della densità di corrente superiori a 10 MA/cm<sup>2</sup> a 4.2 K ad un campo magnetico di 12 T. Questi valori sono estremamente interessanti per il sistema magnetico di DTT e DEMO. Inoltre, è proseguita l'attività di design dei conduttori e del magnete toroidale di DEMO che ha portato ad un incremento del campo magnetico di 0,5T.

È stata effettuata la progettazione concettuale del breeding blanket refrigerato ad acqua (WCLL-BB) per il reattore a fusione DEMO. Sono state realizzate campagne sperimentali con la facility LIFUS-5 del Brasimone, per la caratterizzazione dei fenomeni di IN-BOX LOCA, tipico scenario incidentale da considerare nella progettazione del WCLL-BB. Tale sperimentazione ha permesso anche la validazione di codici di calcolo predittivi necessari alla analisi di sicurezza di tali sistemi.

Relativamente alle attività per lo smaltimento della potenza termica e generazione di energia elettrica per il reattore DEMO (BOP), si sono realizzate prove di scambio termico su generatori di vapore a baionetta mediante la facility sperimentale CIRCE presso il C.R. Brasimone.

Sono state condotte prove sperimentali per la caratterizzazione dei sistemi GLC (Gas-Liquid Contactor) per l'estrazione di trizio da correnti di piombo-litio fluente mediante la facility TRIEX-II presso il C.R. Brasimone. In parallelo sono state realizzate ottimizzazioni dei ricoprimenti in allumina amorfa per deposizione laser (PLD Pulsed Laser Deposition) e successiva caratterizzazione sperimentale e misura del PRF (Permeation Reduction Factor) sulla facility HYPERQUARK.

È stato testato con successo il sistema LIBS compatto per misure in-situ sul tokamak FTU permettendo di caratterizzare chimicamente le pareti interne del tokamak a seguito della campagna sperimentale dell'estate 2019: in particolare sono stati rivelati i principali componenti delle tegole del limiter toroidale (Molibdeno e Titanio) ed è stata evidenziata una rilevante contaminazione superficiale di Litio sia sul limiter che sugli elementi in acciaio della prima parete.

Sono proseguiti gli studi mediante spettroscopia di fotoemissione XPS di nanoinclusioni di Gd disperse in diverse percentuali in film sottili di YBCO ottenuti per via chimica che richiede l'analisi XPS di Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e GdBCO, al fine di interpretare le proprietà elettroniche del Gd nanometrico nel film di YBCO.

Con il nuovo spettrometro confocale Raman è iniziato lo studio di film spessi di diamante cresciuti e dell'effetto di tecniche di funzionalizzazione di nanodiamanti per la crescita di film di YBCO.

È proseguita la crescita di film di <sup>6</sup>LiF mediante evaporazione termica direttamente sugli elettrodi di rivelatori di neutroni a diamante monocristallino, e testati con successo per la rivelazione di neutroni termici ad elevate temperature di operazione presso il JET (UK) in previsione dell'esperimento JET-3\_TBDM.

Nell'ambito delle attività di EUROfusion sul divertore, il concetto ITER-like proposto da ENEA è stato posto come concetto di riferimento per DEMO. Tutti i prototipi ENEA hanno superato il test di fatica di 500 cicli a 20 MW/m<sup>2</sup> e hanno raggiunto picchi di 25 MW/m<sup>2</sup>.

Sono stati realizzati 2 prototipi full scale di unità ad alto flusso termico del divertore per la macchina WEST (Francia) con risultati conformi alle specifiche richieste da ITER-F4E.

Utilizzando la tecnologia HRP (brevetto ENEA), nell'ambito del contratto con ITER per "Validation of a representative Blanket Manifold pipe bundle", sono stati realizzati alcuni elementi necessari alla costruzione del prototipo finale.

Sono state effettuate le campagne di misura utilizzando il braccio di misura portatile a coordinate (CAM2), che consente di verificare la qualità dei manufatti attraverso ispezioni 3D, comparazioni con il modello CAD, analisi dimensionali e reverse engineering.

Si è concluso il contratto F4E-OPE-841 per il quale sono stati eseguiti test meccanici di durata e di rottura su anelli in scala 1/5 forniti da F4E, e realizzati dalla ditta CNIM, con materiale composito in fibra di vetro e resina rappresentativi degli anelli di pre-compressione del sistema magnetico toroidale di ITER. La successiva fase di valutazione dei risultati sperimentali ha portato alla richiesta ad ENEA, da parte di F4E ed ITER, di mantenere operativo l'impianto oleodinamico (PC Rings Testing Machine) in previsione di una ulteriore serie di test da iniziare nella seconda metà del 2020.

Nell'ambito delle attività di sviluppo di un pellet ad alta velocità per DEMO, è continuata la collaborazione con Oak Ridge National Laboratory (USA) e sono stati ottenuti risultati molto promettenti producendo e lanciando pellet solidi da 4,4mm con velocità fino a 2,6km/s.

Sono stati sviluppati codici di calcolo per il dimensionamento delle membrane e per l'estrazione del trizio dal blanket, e la stima della permeazione di trizio nel sistema di raffreddamento primario del blanket.

Sono proseguite le attività riguardanti l'analisi di sicurezza per il futuro reattore DEMO, ottenendo i seguenti risultati: a) definizione dei requisiti di impianto (individuazione dei componenti e sistemi rilevanti per la sicurezza); b) pianificazione di esperimenti di reazione di LiPb con acqua; c) analisi FFMEA (Functional Failure Mode and Effect Analysis) per diversi sistemi d'impianto; d) stima dei prodotti di corrosione attivati nei circuiti di refrigerazione; e) valutazione dei termini di sorgente radioattivi (polveri e trizio); f) analisi deterministiche di sequenze incidentali; g) studio di soluzioni impiantistiche per minimizzare il rischio di esplosione dovuto alla presenza di idrogeno in caso di incidente; h) analisi delle dosi occupazionali; i) sistemi di trattamento dei rifiuti radioattivi; l) stesura del Generic Safety Report per DEMO. Sempre nel campo delle ricerche per DEMO, sono state effettuate analisi neutroniche con il codice MCNP5.

Sono state effettuate le misure di attivazione dell'acqua soggetta ad irraggiamento con neutroni prodotti dalla fusione deuterio-trizio, nell'ambito del contratto F4E-OPE-0956 Service Contract, e il confronto dei risultati ottenuti con le previsioni dei codici di calcolo e i database nucleari utilizzati nell'ambito del progetto ITER.

Sono stati forniti servizi di irraggiamento con il generatore di neutroni a 14 MeV FNG con vari operatori economici esterni (NUCLETUDES, IROTECH, CEA).

Sono stati prodotti diamanti monocristallini di grande spessore (0.5 mm), ed è stato realizzato un sistema di deposizione dei contatti metallici sui diamanti cresciuti presso il laboratorio Diamanti che permetterà di costruire dispositivi rivelatori al diamante, riducendo i costi di approvvigionamento esterno.

Per la radial neutron camera si sono raggiunti i seguenti risultati: a) progettazione, della parte In-Port della diagnostica di ITER; b) effettuazione di prove di resistenza alla radiazione di prototipi di rivelatori a diamante utilizzando il generatore di neutroni a 14 MeV FNG; c) commissioning dei nuovi sistemi di acquisizione dati per i due set di rivelatori per la neutron camera del JET.

Nell'ambito delle campagne JET sono stati ottenuti risultati sperimentali su spettrometri neutronici KM12 (CNS) e KM13 (VNS) che hanno consentito sia l'ottimizzazione del funzionamento dell'hardware e del software, che la validazione dei risultati tramite confronto con quelli ottenuti da altre diagnostiche.

È stato completato l'upgrade e il commissioning su FTU della diagnostica "Runaway Electron Imaging and Spectroscopy – Extended" con estensione fino a 5 micron del range di misura degli spettri di emissione di radiazione di sincrotrone da elettroni runaway.

Nell'ambito dell'Interim Design Report ("Green Book"), della facility DTT sono stati effettuati una revisione con riferimento al sistema di riscaldamento mediante risonanza ciclotronica ionica alle frequenze 60-90 MHz e lo sviluppo e applicazione di modelli e codici di calcolo tra i più avanzati per lo studio dell'interazione mutua tra particelle energetiche e modi magnetoidrodinamici di tipo Alfvénici, di grande rilevanza per i plasmi di interesse fusionistico, nell'ambito delle attività di ricerca di EUROfusion.

Le operazioni di FTU sono state dedicate a numerosi esperimenti quali:

- indagine sul comportamento di un limiter di stagno liquido sottoposto a elevati carichi termici;
- mitigazione e controllo degli elettroni veloci e meccanismo di generazione di onde da parte degli elettroni stessi;

- studi di stabilizzazione di instabilità magnetoidrodinamiche mediante iniezione di pellets o riscaldamento risonante alla frequenza ciclotronica elettronica;
- spettroscopia degli ioni di metalli pesanti e trasporto in plasmi di deuterio contaminati con elio;
- formazione del plasma assistita da riscaldamento ciclotronico e misure di temperatura in plasmi caldi.

Nel campo delle diagnostiche è stata dimostrata l'efficacia del sistema spettroscopico per lo studio delle pareti e sono state esplorate le nuove potenzialità del sistema di misura degli spettri energetici degli elettroni veloci. In tale settore è stato sviluppato un nuovo sistema di sensori magnetici per le analisi di stabilità e sono stati installati e testati due rivelatori al diamante per misure UV e SXR in diversi scenari di plasma.

L'esperimento ProtoSphera è stato completamente smontato per venir alloggiato in una nuova camera da vuoto isolante e trasparente, priva di correnti parassite intorno al plasma. Ciò ha consentito di mantenere le configurazioni toroidali del 2018 per 1 secondo intero in Idrogeno. Sono state inserite nella macchina sperimentale 6 nuove bobine interne, capaci di comprimere i tori ottenuti e di trasformarli in tori sferici. Tali nuove configurazioni sono state ottenute e sostenute per 1 secondo sia in Argon che in Elio, ma non ancora in Idrogeno. Negli ultimi 2 mesi dell'anno 2019 la facility è stata nuovamente smontata per apportare le correzioni necessarie per ottenere i tori sferici anche nel plasma d'Idrogeno.

Nell'ottica della costruzione della facility DTT sono stati avviati i lavori di riqualificazione e adeguamento della hall sperimentale destinata ad alloggiare gli impianti ProtoSphera e CARM. Per quest'ultimo sono stati effettuati test costruttivi e la realizzazione di un riflettore di tipo Bragg a 250 GHz.

In collaborazione con EAST (Hefei, China), è stata sviluppata un'antenna con superfici ad alta impedenza per il riscaldamento alla ciclotronica ionica da provare su EAST, in prima assoluta e come test preliminare, nel contesto della realizzazione delle antenne di DTT.

Nell'ambito delle tecniche diagnostiche innovative è stata effettuata la sperimentazione di una tecnica spettroscopica (THz-TD) nell'intervallo di frequenze tra 300 GHz e 20 THz, che consente l'analisi non invasiva di materiali, nonché di diagnostica dei plasmi. Altre tecniche diagnostiche THz sono state applicate al campo dei beni culturali, nell'ambito del progetto ADAMO finanziato dalla Regione Lazio.

Nell'ambito dello sviluppo di sistemi ottici, è proseguito lo sviluppo della bussola solare ENEA con versioni adatte alle attività di divulgazione scientifica, ed è stata impiegata la radiazione EUV emessa dalla sorgente DischargeProduced Plasma (DPP) per l'ottimizzazione dei processi di irraggiamento di grafene, al fine di controllarne le proprietà semiconduttrici.

Sono state studiate, in collaborazione con l'Università di Bordeaux, le possibili applicazioni di rivelatori C-MOS imagers, con sensore al silicio, per rivelazione di radiazione hard-X e gamma, in esperimenti laser plasma e di imaging soft-X con rivelatori ibridi GEM-ASIC.

Per quanto riguarda la sperimentazione con il Laser ABC, è stata effettuata la caratterizzazione sperimentale del comportamento dei materiali porosi (foam) irraggiati ad alta intensità. Sono state condotte misure dell'efficienza di emissione della radiazione X e delle sue caratteristiche spettroscopiche, la velocità di propagazione dell'onda idro-termica, ed è stata sviluppata la modellistica dei processi relativi, con il codice MULTI-FM. Inoltre è stata effettuata la microscopia X a contatto di campioni di cellule, impiegando l'emissione di specifici target di tantalio colpiti da impulsi laser al nanosecondo.

Sono stati condotti esperimenti di interazione laser-materia, con caratterizzazione delle particelle accelerate mediante rivelatori al diamante e spettrometri Thomson ad elevato schermaggio dei campi elettromagnetici a radiofrequenza-microonde (EMP) e la loro relativa caratterizzazione in collaborazione con istituti di ricerca nazionali e internazionali quali: FLAME (INFN-Frascati), laser al femtosecondo a Lund (Svezia), laser PHELIX al GSI di Darmstadt (Germania), e al laser PALS di Praga (Repubblica Ceca).

Sono inoltre da citare il coordinamento e la partecipazione al progetto innovativo di ricerca e tecnologia (EnablingResearch, ENR) dal titolo "*Multi-scale Energetic particle Transport in fusion devices*" (MET) in cui l'ENEA ha il ruolo di *Principal Investigator*. Sempre nel campo delle EnablingResearch sono stati sviluppati metodi di misura e modellistica degli impulsi elettromagnetici a RF-microonde (EMP) prodotti da interazione laser-materia ed è stata effettuata la partecipazione ai progetti: "*Study of Direct Drive and Shock Ignition for IFE: Theory, Simulations, Experiments, Diagnostics development*" e "*Routes to High Gain for Inertial Fusion Energy*".

È stato depositato il brevetto "Metodo di generazione di campi elettromagnetici ad alta intensità" (numero domanda 102019000014385).

**FSN.OS.03 – Mantenere l'impegno nel campo delle applicazioni nucleari sviluppando attività di R&S sui reattori innovativi, i dati nucleari, la security e la produzione tramite facility di radioisotopi; garantire il ruolo di Gestore del Servizio Integrato per la caratterizzazione radiologica e la gestione dei rifiuti radioattivi**

È stato realizzato l'impianto HPOL, mediante commessa finanziata al 50% dal CEA, che si propone di validare il comportamento dei possibili fluidi refrigeranti impiegati in un sistema di mitigazione incidentale operativo in condizioni di incidente severo per un reattore di piccola taglia di IV generazione refrigerato mediante sodio liquido. Nell'impianto sono state ricreate le condizioni di funzionamento reale e valutato il comportamento di vari fluidi refrigeranti. Sono state inoltre associate delle analisi di laboratorio in condizione più estreme di quelle realmente previste al fine di misurare i margini ultimi di operabilità del sistema. Sono inoltre state utilizzate diagnostiche e metodi di prevenzione innovativi della possibile degradazione del refrigerante accoppiate ad analisi termo fluido dinamiche e a modelli di cinetica chimica che sono stati validati mediante le misure effettuate sull'impianto. Le caratterizzazioni, iniziate nel 2019, sono ancora in corso e se ne prevede la ultimazione entro il prossimo anno. Le elaborazioni dei modelli continueranno per tutto il triennio.

Nel 2019 sono state concluse, inoltre, le attività svolte all'interno del CRP con presentazione del report conclusivo incentrato sulla interpretazione dei risultati sperimentali relativi ad alcune configurazioni, critiche e sottocritiche, della Facility KUCA (Kyoto University Critical Assembly) situata presso l'Università di Kyoto.

Nell'ambito dell'accordo con ASI è stata effettuata l'interpretazione della campagna sperimentale svolta nel 2018 nel reattore TRIGA RC-1 ed è stata pianificata la campagna sperimentale che sarà effettuata nel reattore RSV TAPIRO nel corso dell'anno 2020. Per quanto riguarda il reattore RSV TAPIRO, oltre alle campagne di irraggiamento finalizzate a test di danneggiamento neutronico su campioni di vario genere richiesti da enti di ricerca esterni e Università, è stato concluso l'accordo con il CEA per una vasta campagna sperimentale incentrata sull'analisi di dati nucleari di attinidi minori, d'importanza sia per la fase finale del ciclo del combustibile nucleare che per il trattamento dei rifiuti radioattivi a lunga vita media.

Il Laboratorio di Caratterizzazione ha svolto numerose attività di servizi analitici e di consulenza specialistica per conto terzi per la determinazione e quantificazione, ai fini dello smaltimento, di radionuclidi alfa, beta e gamma emettitori presenti in campioni di diverse matrici e individuazione, in situ e in laboratorio, di materiali nucleari.

È stato garantito il ruolo di Gestore del Servizio Integrato per la caratterizzazione radiologica e la gestione dei rifiuti radioattivi attraverso tutte le fasi del ciclo di gestione dei rifiuti radioattivi e delle sorgenti non più utilizzate del settore medico-sanitario, dell'industria e della ricerca scientifica.

In tale ambito il D.lgs. 52/2007, attuativo della Direttiva EURATOM 2003/122/CE sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane, ha attribuito al servizio integrato ulteriori funzioni quali:

- stipula di un contratto con il proprietario della sorgente per la garanzia finanziaria relativa allo smaltimento della sorgente ad alta attività;
- gestione delle sorgenti radioattive esaurite;
- collaborazione con le autorità e gli operatori del settore nel rinvenimento e messa in sicurezza di sorgenti orfane;
- campagna di identificazione delle industrie nazionali che possono utilizzare, aver utilizzato o essere in possesso di sorgenti radioattive.

Tali funzioni sono svolte dall'ENEA in collaborazione con la partecipata NUCLECO, la quale assicura che siano svolte tutte le attività di trattamento, condizionamento, deposito temporaneo o smaltimento in esenzione, quando possibile. Annualmente viene effettuato un incontro con gli Operatori afferenti al Servizio Integrato con lo scopo di favorire il confronto tra gli Operatori e soprattutto con l'Agenzia.

Nell'ambito dei sistemi nucleari di quarta generazione refrigerati a piombo (GEN-IV LFR), si è dato seguito alla progettazione concettuale del reattore ALFRED da realizzarsi in Romania nell'ambito delle azioni previste dal Consorzio FALCON. ENEA, tramite contratti commissionati da ANSALDO NUCLEARE ha sviluppato un piano di R&S e ipotizzato una flotta di infrastrutture sperimentali che il governo rumeno finanzia attraverso ICN per essere realizzate in Romania.

Nell'ambito del Consorzio FALCON si è inoltre ulteriormente elaborato il progetto di nocciolo di ALFRED (sviluppo di un sistema di spegnimento attivo/passivo del reattore e del sistema di movimentazione degli elementi di combustibile). Si è contribuito inoltre alla stesura di un documento orientativo sull'approccio alla sicurezza per ALFRED, propedeutico alla fase di pre-licensing del dimostratore ed alla struttura del White Book di ALFRED per la promozione del progetto.

Nell'ambito di un nuovo contratto commerciale da parte di Westinghouse, sono stati inoltre eseguiti i progetti concettuali delle configurazioni di nocciolo ad ossidi di uranio del reattore commerciale e del suo prototipo.

Sono continuate le collaborazioni con la Cina, avviando interlocuzioni con SPICRI e CGN per lo sviluppo delle tecnologie dei reattori LFR.

Con INEST (Cina) e Westinghouse (US) sono continuate le collaborazioni in essere sulle tecnologie e progettazione dei sistemi LFR avanzati (AMR) e modulari (SMR) anche in vista di un prossimo coinvolgimento di ENEA insieme ad ANSALDO NUCLEARE e Westinghouse in UK.

In ambito Europeo, progetto GEMMA, si sono continuate le prove di caratterizzazione in ambiente severo (piombo ad elevata temperatura) di materiali strutturali per applicazioni nucleari. Nell'ambito del progetto PIACE si è provveduto alla concettualizzazione di un sistema passivo di sicurezza (IsolationCondenser) per LFR, ADS, PWR, BWR e CANDU da testare sulla facility SIRIO presso SIET.

**FSN.OS.04 – Assicurare la funzione assegnata all'ENEA dalla legge 273/1991 di Istituto Metrologico Primario nel settore delle radiazioni ionizzanti**

È stata avviata un'interlocuzione con il MISE, finalizzata a garantire il necessario investimento nel settore della metrologia primaria delle radiazioni ionizzanti con l'obiettivo di superare l'autosospensione delle Calibration and Measurement Capabilities (CMC) dell'INMRI e consentire il regolare svolgimento del compito assegnato dalla Legge all'ENEA.

Nell'ambito dello sviluppo dei campioni nazionali si evidenziano i seguenti risultati:

- implementazione dei dati di base del nuovo rapporto ICRU 90, Key Data For Ionizing-Radiation Dosimetry: Measurement Standards And Applications per raggi x e per la radiazione del Co-60;
- realizzazione e caratterizzazione di nuovi campioni e irradiator x-gamma mono e multi sorgente per dosimetria e tarature all'interno e all'esterno dell'INMRI;
- realizzazione del campione nazionale di attività del Fe-55 e svolgimento del relativo confronto internazionale nell'ambito dell'Extended SIR del BIPM;
- studio del campione di attività del radionuclide Ho-166 con l'obiettivo di un suo impiego nella medicina nucleare;
- realizzazione di nuovi confronti internazionali sull'attività di radionuclidi (Rn-222, H-3, Ho-166, C-11) e di neutroni (AmBe) in ambito BIPM;
- revisione e ricaratterizzazione di alcuni campioni primari (Long Counter) e banco d'irraggiamento per la metrologia dei neutroni;
- collaborazione con BIPM ed EURAMET nel quadro dell'Accordo Internazionale di Mutuo riconoscimento (MRA) per la revisione delle Calibration and Measurement Capabilities e per la definizione degli indirizzi metrologici internazionali (BIPM-CCRI).

Relativamente alla standardizzazione dei metodi di misura si evidenziano i seguenti risultati:

- studio di distribuzione della dose da un sorgente radiometabolica di Y-90 in soluzione liquida, svolto in collaborazione con il Centro Medico Meldola;
- revisione internazionale del protocollo di dosimetria IAEA 398;
- predisposizione della documentazione per l'aggiornamento del Nulla Osta per gli edifici nei quali sono ospitati i laboratori dell'INMRI;
- partecipazione ai progetti triennali Prism-eBT, METRODecom2, MRT Dosimetry, RTNORM (a coordinamento ENEA), finanziati dal Programma Europeo di Ricerca Metrologica (EMPIR) e al progetto MICADO nel Programma H2020;
- proseguimento, nell'ambito del progetto CORSAIR, finanziato dalla Regione Toscana, della collaborazione con CAEN S.p.A. per la caratterizzazione metrologica di nuovi apparati sperimentali per la misura della radioattività naturale in marmi e materiali lapidei;
- caratterizzazione del nuovo sistema di misura della contaminazione superficiale e sviluppo del nuovo software QUANTUS per spettrometria gamma in collaborazione con CAEN SpA;
- caratterizzazione di rivelatori scintillatori plastici per il monitoraggio radiologico continuo di acque destinate al consumo umano, in collaborazione con l'Università di Padova;
- applicazioni di dosimetria per fasci IORT in collaborazione con Centri di radioterapia nazionale;
- proseguimento delle attività contrattuali con SOGIN riguardante l'organizzazione di Confronti Interlaboratorio (ILC) su misure di spettrometria gamma per analisi di matrici di impianti nucleari;
- supporto metrologico al Progetto Sorgentina, per la produzione di radio-farmaci;

- estensione, in collaborazione con ARPA Lombardia, a numerose ARPA di un Confronto Interlaboratorio (ILC) a carattere nazionale sull'analisi accurata di spettri gamma ad elevata risoluzione, con particolare focalizzazione alle determinazioni di area di picco, correzioni per effetto somma ed auto assorbimento;
- prosecuzione, in collaborazione con l'Associazione Italiana di Fisica in Medicina, dell'organizzazione di un Confronto Interlaboratorio (ILC) di carattere dosimetrico per i Centri radioterapici nazionali;
- collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità per il progetto OPRORA;
- collaborazione con SIT per la fornitura di un servizio Tecnico-scientifico per irraggiamenti FlashTherapy;
- messa a punto di un sistema dosimetrico basato su rivelatori a termoluminescenza TLD1000 per lo svolgimento di Confronti Interlaboratorio (ILC) a carattere nazionale nel settore della radioterapia;
- studi di ricombinazione ionica in fasci di elettroni ad elevata dose per impulso;
- collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Foggia (Centro di Riferimento Nazionale) per la riferibilità delle misure di attività dei radionuclidi in matrici di interesse zootecnico (foraggi, mangimi, ...).

Infine nel settore dell'accreditamento e della certificazione si evidenziano i seguenti risultati:

- prosecuzione delle attività, svolte in convenzione con ACCREDIA, per l'accreditamento di Laboratori secondari di taratura (LAT), riguardanti analisi della documentazione gestionale e tecnica, visite ispettive e resoconto ad ACCREDIA per i LAT, in fase di primo accreditamento, rinnovo e/o mantenimento, operanti sulle grandezze "radiazioni ionizzanti" e "Temperatura";
- partecipazione ai lavori del Comitato Settoriale di Accreditamento per Laboratori di Taratura (CSA-DT) di ACCREDIA;
- servizio di taratura della strumentazione di misura delle radiazioni ionizzanti e di svolgimento di Confronti Interlaboratorio (ILC) per soddisfare la richiesta nazionale nel settore;
- irraggiamenti di riferimento a dosi prefissate, taratura e qualificazione di strumentazione radiometrica, fornitura di sorgenti campione e materiali di riferimento a supporto delle attività di ricerca dell'ENEA;
- pianificazione e avvio di un programma di taratura e qualificazione della strumentazione radioprotezionistica di tutti i siti SOGIN e di NUCLECO;
- proseguimento delle attività contrattuali con SOGIN riguardante la formazione su misure di spettrometria gamma per analisi di matrici di impianti nucleari;
- conclusione del Confronto Bilaterale per il Joint Research Centre (JRC) di Ispra sulle procedure di taratura di Contaminometri, in vista dell'accreditamento del JRC-Ispra come LAT;
- partecipazione al Programme Advisory Committee (PAC) per selezione dei progetti di ricerca sottoposti all'European facility for nuclear reaction and decay data measurements (EUFRAT) del JRC-Geel;

#### **FSN.OS.05 – Rafforzare il contributo in campo internazionale volto a fornire sistemi e strumenti nel campo della sicurezza nucleare**

Presso il C.R. Brasimone, finanziato dalla Regione Emilia-Romagna, si è dato avvio al progetto EXADRONE per la progettazione, realizzazione e collaudo di droni innovativi per il monitoraggio di infrastrutture di rilevanza nazionale in calcestruzzo armato e il monitoraggio ambientale di installazioni nucleari. Presso il C.R. Brasimone è inoltre in fase di allestimento una accademia di volo per il pilotaggio di droni per il conferimento della licenza di volo ENAC a privati e operatori del settore.

Le attività relative ad acquisizione, sviluppo ed applicazione di metodologie per la preparazione e gestione di emergenze radiologiche e nucleari e l'analisi degli incidenti gravi sono state svolte principalmente nell'ambito di Progetti EURATOM H2020 e di Gruppi di Lavoro Internazionali. Per il completamento dei progetti FASTNET e IVMR si è proceduto rispettivamente all'organizzazione di una Esercitazione sovranazionale in real-time per Emergency Preparedness and Response ed alle analisi sul comportamento del corium nel lower plenum di un PWR con ASTEC e MELCOR per studiare la fattibilità della strategia mitigativa. Per i progetti di recente acquisizione sono state svolte attività preliminari: preparazione della catena di calcolo parallelo su cluster CRESCO per analisi di Sensibilità ed Incertezza per incidenti severi (MUSA) e Calcoli preliminari di termini sorgente per incidenti a piscine di combustibile (R2CA). Nell'ambito dell'IAEA è proseguita la partecipazione ai lavori del CRP Advancing the State-of-Practice in Uncertainty and Sensitivity Methodologies for Severe Accident Analysis in Water Cooled Reactors. Per il progetto ASCOM di NUGENIA-SNETP sono state svolte analisi di scenari incidentali per un reattore tipo SMR con preparazione input-deck e per il reattore PWR-900 francese.

Anche lo sviluppo e l'applicazione di approcci e metodi per le valutazioni di sicurezza di impianti attuali e reattori innovativi sono stati svolti per progetti EURATOM H2020 ed in collaborazioni internazionali. Per il progetto NARSIS sono stati definiti gli elementi critici per i sistemi di cui è costituito un impianto nucleare e confrontati i metodi di

integrazione del rischio applicati ad attività industriali ad elevato rischio anche nucleare. Nell'ambito del progetto ESFR-SMART si sono studiate le problematiche di ebollizione del sodio attraverso la simulazione dei transitori della facility KNS con il codice Cathare, mentre si è realizzata la nodalizzazione del reattore a sodio di per i codici RELAP e Cathare. Per progetti di recente acquisizione è stata predisposta la PIRT per sistemi passivi per LW-SMR (progetto ELSMOR) ed effettuati calcoli neutronici preliminari a supporto esperimento sugli isotopi del molibdeno a NTOF (progetto SANDA). Nell'ambito del CRP IAEA "Accelerator Driven Systems - Use of Low Enriched Uranium (LEU) in ADS" è stato preparato il rapporto finale con la descrizione dell'estensione dell'approccio "42-0" a sistemi ADS con combustibili ternari Uranio, Torio, Transuranici (Plutonio e Attinidi Minori). Per il WPEC della NEA "Efficient and Effective Use of Integral Experiments for Nuclear Data Validation" si è effettuata l'analisi preliminare di sensibilità e dell'impatto delle incertezze della configurazione di riferimento di ALFRED ai dati nucleari. A supporto della progettazione della facility DONES (EUROFUSION) sono stati effettuati calcoli con il codice Monte Carlo MCNP6.2 e con il codice FISPACT-II per l'analisi termo-meccanica e per analisi di safety.

Le principali attività di R&D e lo sviluppo di modelli per il monitoraggio e la radioecologia sono state svolte in progetti EURATOM: ottimizzazione di un sistema per l'assorbimento di CO<sub>2</sub> e Cl da grafite irraggiata (CHANCE) e simulazione con il codice Geant4 per ottimizzazione dei sistemi di monitoraggio per la rilevazione di neutroni e radiazioni gamma e caratterizzazione di detector base di silicio e fluoruro di litio (SiLiF) e di fibre scintillanti (MICADO). Si è realizzata la modellizzazione Monte Carlo dei cask utilizzati nel deposito svizzero di Zwiilag con simulazione dei parametri di monitoraggio tramite rivelatori innovativi di neutroni sviluppati da INFN. Per la radioecologia si sono effettuate misure di parametri ambientali con sensori e dispositivi mobili accoppiati ad analizzatore di gas radon ed identificato il sito per la campagna di misure per il progetto RAFAEL e messa a punto di una metodologia per l'utilizzo di un detector portatile per radiazioni gamma per analisi di alimenti e di matrici ambientali e per lo stato zero.

Per quanto riguarda il supporto alle Istituzioni per la security, la safety e la non proliferazione nucleare è proseguita la gestione del Centro Dati Nazionale per il Bando Totale degli esperimenti nucleari (CTBT), componente radionuclidi (NDC-RN) a supporto dell'Autorità Nazionale, incluso per eventi anomali. La R&D a sostegno delle attività previste dal Trattato, hanno visto la partecipazione ad esercizi di inter-confronto per la misura del radioxeno per testare il sistema di anticoincidenza per la misura di Xeno radioattivo a basso fondo. Altre attività di supporto al MAECI hanno riguardato: la partecipazione alle attività del Nuclear Security Contacy Group e IAEA sulla nuclear security, la partecipazione ad un esercizio di Forensica Nucleare (the Galaxy Serpent exercise) e la Funzione di advisor in materia di sicurezza, non proliferazione e disarmo.

#### **FSN.OS.06 – Sviluppare le tecnologie basate sull'utilizzo di radiazioni ionizzanti e laser per applicazioni nei campi della salute e della security, dell'antifrode, della conservazione dei beni culturali e del monitoraggio ambientale**

Presso il C.R. Brasimone si è dato avvio al progetto LINCER per la progettazione, realizzazione e messa in esercizio di un laboratorio nucleare per la caratterizzazione di sorgenti neutroniche trasportabili o comunque di dimensioni limitate che vedono ampie applicazioni nel settore industriale e medicale. Il laboratorio, finanziato dalla Regione Emilia-Romagna, sarà realizzato presso le celle calde dell'edificio del reattore PEC.

Per quanto riguarda lo sviluppo di metodi e tecnologie per la mitigazione del rischio CBRN le attività sono state svolte per due richieste di servizi nell'ambito del "Technical and supportservices (TSS) in the field of Chemical, Biological, Radiological/Nuclear, Explosive (CBRNE) Security": "Preparation of a biosecurity toolbox to strengthen European biosecurity" (RFS13) e "Member States legislation in relation to security of radioactive sources in the medical facilities in the European Union" (RFS14). Le attività per la sicurezza alimentare hanno visto la partecipazione alla rete METROFOOD per l'applicazione dei principi di metrologia agli alimenti e per la qualità e la sicurezza alimentare e lo sviluppo e ottimizzazione di metodologie per effettuazione di analisi isotopiche in campioni alimentari per tracciabilità geografica.

Le attività di sviluppo di sistemi e sensori per la Security sono proseguite con progetti finanziati in ambito NATO ed europeo. Nel programma NATO SPS sono in corso i progetti tecnologici EXTRAS ed INSTEAD. In EXTRAS è continuato il lavoro di progettazione e prove sperimentali in laboratorio per definire gli strumenti da utilizzare. Mentre INSTEAD ha iniziato le sue attività in sviluppo di un sistema di Comando e Controllo. Nell'ambito dei lavori del gruppo NATO SET-237, ENEA ha ospitato a Frascati delle prove sul campo (Field Trials, 31/05 – 7/06/2019) con test di strumenti stand-off, su campioni di esplosivi in tracce preparati in base ai risultati ottenuti dal gruppo di esperti. In ambito europeo per la Security, è iniziato il progetto RESIST volto a stimolare capacità a supporto di politiche dedicate allo sviluppo di metodologie innovative di training per il settore CBRNe sulle infrastrutture critiche. Il progetto ENTRAP ha continuato con le valutazioni dei precedenti attentati terroristici sviluppando dei tools di simulazione un attacco terroristico con tutti i suoi preparativi. Il progetto EXERTER ha continuato la sua attività finalizzata a superare le difficoltà per gli operatori della sicurezza ad acquisire e utilizzare i risultati della ricerca e di colmare le lacune tecnologiche per le sfide future. Il nuovo progetto INCLUDING, che ha iniziato le sue attività ad agosto 2019, è stato

inizialmente focalizzato sullo sviluppo del concetto di federazione e sull'organizzazione del workshop tematico da tenersi a Frascati nel 2020.

Per quanto riguarda le tecnologie lidar marine, sul Lidar fluorosensore marino è stato adottato un filtro a cristalli liquidi che permette la selezione sequenziale di 32 bande spettrali, rendendo così iperspettrale uno strumento inizialmente multispettrale. Con questo upgrade il sensore ha partecipato alla campagna di misura nell'Oceano Artico (High North 19, in collaborazione con NATO, Marina Militare e altri istituti nazionali e internazionali). Per la campagna di navigazione artica Arctic Sail Expeditions Italia, il nuovo prototipo CASPER compatto è stato installato a bordo della imbarcazione Best Explorer ed ha effettuato oltre 400 acquisizioni durante la navigazione attraverso il passaggio a Nord-Est raggiungendo in ottobre il porto di Tromsø dall'Oceano Pacifico attraverso le coste siberiane, partendo dal Giappone.

Nell'ambito dei Progetti di ricerca in Antartide presso la stazione Concordia, è stato approvato il progetto CIRCE per l'utilizzo di tecniche di telerilevamento da terra e da satellite per osservare i cirri dell'Antartide, determinare i parametri ottici e creare un database climatologico sfruttando i sistemi lidar già operativi a terra.

Nell'ambito del progetto PoC LIBS\_H2O "Strumento LIBS compatto per l'analisi chimica di acque", è in corso la realizzazione di uno strumento portatile per rapide analisi chimiche multi-elementali su piccoli volumi di acque, in collaborazione con la ditta BTS Srl; nei primi mesi di attività è stata effettuata la progettazione dello strumento e sono stati selezionati i componenti.

Nell'ambito delle tecnologie per la Salute il progetto Adviser, finanziato dalla Regione Lazio, è terminato con successo raggiungendo gli obiettivi e con la prospettiva di sottoporre un brevetto congiunto con l'impresa proponente (KELL srl) per la funzionalizzazione dei substrati SERS commerciali. È inoltre iniziato il progetto Smarties, finanziato dalla Regione Lazio, volto alla comprensione dei fenomeni della rigenerazione muscolare e dell'atrofia del muscolo scheletrico in ambiente di microgravità. Lo studio effettuato nel 2019, ha permesso di individuare alcuni miR sensibili alla microgravità che hanno importanti funzioni sia immunitarie che sulla trofia del muscolo. Nell'ambito della Ricerca Finalizzata "EIF" è stato realizzato un incubatore per cellule totalmente privo di parti metalliche e schermato da campi magnetici esterni ( $B < 0.2 \mu\text{T}$ ). Il sistema è in grado di mantenere una stabilità termica entro il decimo di grado ed un buon controllo del livello di  $\text{CO}_2$  nell'incubatore. Attualmente il sistema è in uso presso l'Università dell'Insubria dove sono in programma le crescite cellulari.

Relativamente alle macchine acceleratrici per produzione di fasci di particelle ionizzanti le attività sono state focalizzate sul progetto TOP IMPLART (acceleratore lineare innovativo per protonterapia) e sul linac da 5 MeV per applicazioni industriali e ai Beni Culturali. L'acceleratore di protoni è stato sempre operativo a 35 MeV, effettuando varie campagne di misura di macchina e di sperimentazione radiobiologica e per altri tipi di irraggiamenti. È stata completata la realizzazione dei moduli SCDTL 5 e 6 per l'innalzamento della energia del fascio da 35 a 55 MeV, sia per la parte meccanica sia per la sintonia e la brasatura, con acquisizione, installazione, allineamento e messa sotto vuoto nel bunker ove saranno collegate all'impianto RF e permetteranno di raggiungere i 55 MeV di energia entro marzo 2020. È stato testato il funzionamento del vecchio modulatore con Klystron da 15 MW per alimentare le strutture SCDTL 5, 6, 7, 8, nell'attesa dell'approvvigionamento del modulatore n. 2. È stata predisposta e montata anche la linea RF relativa al modulatore n. 2 partendo dal klystron attualmente disponibile. Quanto agli irraggiamenti per radiobiologia, necessari per una corretta caratterizzazione dell'impianto TOP IMPLART, sono state effettuate sessioni di test di sopravvivenza di cellule V79 e di cellule U251 in un ampio range di dose 1 – 10 Gy ed omogeneità sul campione. Il confronto delle curve di sopravvivenza di cellule V79 irradiate con raggi gamma e di cellule U251 irradiate con raggi X a dosi variabili nello stesso range ha mostrato che l'efficacia di inattivazione cellulare dei protoni è simile a quella dei raggi gamma come previsto. Sempre nell'ambito del progetto TOP-IMPLART, sono stati sviluppati modelli analitici, e implementati algoritmi per il calcolo della dose rilasciata da protoni accelerati fino a 150 MeV in diversi materiali d'interesse per la protonterapia, nonché per la caratterizzazione del fascio. Sono stati avviati studi per applicare i modelli di cui sopra sia al calcolo della propagazione dei protoni lungo la beamline che alla progettazione di SOBP per TPS. Inoltre, è stata eseguita l'analisi di curve di Bragg ottenute tramite imaging, con un microscopio a fluorescenza, di distribuzioni di centri di colore in cristalli di LiF per irraggiamento con protoni a varie energie e sotto diverse condizioni. L'analisi, ha consentito principalmente di stimare la distribuzione energetica del fascio di protoni, nonché la dose rilasciata dalle particelle nel materiale.

Per quanto riguarda le applicazioni non medicali dei fasci di protoni, sono state effettuate inoltre due campagne sperimentali, in collaborazione con Sapienza e con CERN, per ottimizzare la calibrazione e il monitoraggio del fascio estratto in aria per test di resistenza a radiazioni dei componenti elettronici per applicazioni spaziali, avioniche e della fisica delle alte energie. È stata completata, acquisendo i rivelatori ed il software di controllo, la facility per analisi PIXE su materiali, utilizzando il fascio di protoni da 3, 5 o 7 MeV sulla linea verticale dell'acceleratore. Il Linac per elettroni da 5 MeV, (REX) dotato del nuovo alimentatore AT, è stato utilizzato per varie campagne di irraggiamento sia direttamente con il fascio di elettroni (applicazioni industriali su plastiche di tipo PVP).

Le attività riguardanti la sintesi e la caratterizzazione di nanostrutture per la fotonica si sono svolte nell'ambito di un progetto europeo e di uno regionale. Nel progetto H2020 MILEDI, l'attività è stata focalizzata su due aree di ricerca: la sintesi di nano-particelle luminescenti dei gruppi II-VI sia in soluzione che in film sottile, per dispositivi elettro-ottici (OLED) e di loro precursori metallorganici; la caratterizzazione attraverso spettroscopia di assorbimento e di fluorescenza di film sottili nanocompositi, entrambe svolte in stretta collaborazione con i partner nazionali ed internazionali. Nel progetto regionale NANOSCRILA, l'attività è stata focalizzata su due aree di ricerca: la sintesi di precursori di nanoparticelle del gruppo II-VI, per lo studio della loro decomposizione mediante laser in forma di film sottile, e la sintesi di nanoparticelle di silicio attraverso pirolisi laser e loro caratterizzazione mediante tecniche spettroscopiche ottiche ed elettroniche, quali XPS, per applicazioni di nuovi materiali emettitori di luce.

Relativamente allo sviluppo ed applicazione di sistemi di sensori in fibra ottica sono state svolte attività con le imprese su un progetto regionale di ricerca industriale e su un PoC ENEA. Nell'ambito del progetto regionale ISOFIBRA, finanziato per "Bioedilizia e Smart Building", e svolto in collaborazione con la società SOMMA srl, produttrice di sistemi di isolamento sismico, è stato conseguito lo sviluppo e l'ingegnerizzazione prototipale di un isolatore sismico con capacità di autodiagnosi e monitoraggio, conforme con il prodotto già commercializzato. Per il progetto PoC ASCANIO (*A Sensing Custom Array Network Inspecting Optical Outfit*) è stata svolta l'attività finalizzata alla ingegnerizzazione di catene di sensori basati su tecnologia in fibra ottica per la misura di pressione e di spostamento, per il monitoraggio geotecnico e della statica delle grandi opere di ingegneria civile. Nell'ambito del Progetto PON SENTINEL, sono stati avviati gli studi di fattibilità per un sistema di pesatura dinamica per autoveicoli pesanti, basato su tecnologia in fibra ottica.

Le attività di sviluppo ed applicazione di tecnologie per i beni culturali, sono state svolte nell'ambito del progetto ADAMO del DTC Lazio (CoE fase1). Sono stati effettuati interventi di diagnostica nel Palazzo Chigi (Ariccia) utilizzando oltre all'RGB-ITR anche il nuovo laser scanner IR-ITR, appositamente allestito, sui dipinti ad olio e sui cartoni preparatori di mosaici. Con il sistema LIF-scanning e la sonda Raman sono stati analizzati tre busti marmorei. Presso la Basilica di San Nicola in Carcere sono state eseguite scansioni RGB-ITR, LIF e Raman degli affreschi dell'abside. Sono state eseguite misure LIF e LIBS su frammenti di affresco dalla Villa della Piscina di Centocelle. Per il progetto ATAP (Gruppi di ricerca della regione Lazio) è stata completata la scansione della Sala delle Muse presso l'Istituto Salesiano Villa Sora (Frascati) con laser scanner RGB-ITR e nell'infrarosso e con il sistema IR-ITR. Con commessa commerciale della CROMA S.r.l. sono stati analizzati con la tecnica LIF tre sarcofagi egizi provenienti dal Museo Archeologico di Milano. Il LINAC per elettroni REX da 5 MeV è stato utilizzato per generare con raggi X dal fascio per bremmstrahlung ed irraggiare a dosi crescenti campioni di pergamena moderna ed antica contaminati con biodegrado e campioni di cuoio provenienti da Palazzo Chigi di Ariccia. Sono state realizzate installazioni dimostrative per il monitoraggio strutturale e di parametri ambientali con sistemi di sensori basati su tecnologia in fibra ottica. In particolare, sono stati conseguiti risultati nella realizzazione di prototipi ingegnerizzati di sensori di umidità relativa, basati su tecnologia FBG, funzionalizzando le fibre ottiche con polimeri igroscopici, quali agar e chitosano, per il monitoraggio di fenomeni di imbibizione ed assorbimento delle opere murarie. È stata effettuata la realizzazione e la caratterizzazione di coating nanostrutturati su lapidei, in collaborazione con i partner universitari.

Nell'ambito dell'accordo di programma ENEA-MiSE per RSE, sono stati ottimizzati i parametri di crescita dei nanofili ottenuti via CVD usando Cu come catalizzatore e C-Paper come substrato. In questo modo si sono ottenuti fili molto fitti e di diametro inferiore a i 100nm che hanno mostrato un notevole miglioramento delle proprietà elettrochimiche. In particolare si sono potuti superare i 50 cicli di scarica e carica mantenendo capacità molto elevate.

Nell'ambito del progetto ENEA LINC (Laboratorio Interdipartimentale per la Spettroscopia CARS) sono state effettuate misure di micro-CARS su campioni di tessuto biologico.

Hanno avuto inizio le attività del progetto SPEED (Spettrometro Raman coerente a bassi numeri d'onda), finanziato dal MAECI come progetto "Grande Rilevanza" di collaborazione Italia-USA: nel primo anno di attività è stato costruito ex-novo e collaudato lo spettrometro Raman. Nell'ambito del progetto MAECI "*Recupero di antiche tecnologie messicane per lo sviluppo di prodotti sostenibili per il restauro dei beni culturali*" di SSPT sono state effettuate le misure di spettrofotometria infrarossa su estratti vegetali di *Opuntia ficus* da utilizzare come protettivi e consolidanti per materiali cartacei.

#### **CONTRIBUTO ALL'EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL'ENEA**

1) Risorse economiche acquisite: 33.768.719 €, inclusi 22.000.000 € per il progetto DTT trasferiti da: MIUR (2 M€), MiSE (10 M€), Regione Lazio (10 M€). L'importo non tiene conto della quota di cofinanziamento ex lege 183/87 per il programma EUROfusion, pari a 31.698.667€.

2) Spese per il Personale 32.366.912€.

3) Le altre spese complessive (non comprendenti quelle del personale) riportate nel bilancio consuntivo sono pari a 67.883.787 €. Tale valore tiene conto anche delle spese per la realizzazione del DTT (56.611.072 €), per Nucleco (1.974.356 €) e della quota di partecipazione a RFX (1.000.000 €). Al netto di tali valori, i costi effettivi di gestione ammontano a 8.298.358€.

#### **PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ**

La partecipazione dell'ENEA alle attività di ricerca sulla fusione nucleare controllata e l'avvio della realizzazione dell'infrastruttura DTT hanno un'ampia ricaduta sui partner industriali e di ricerca nazionali ed internazionali.

In particolare l'ENEA ha contribuito, con la sua funzione di Industrial Liaison Officer, all'ampio successo delle industrie nelle gare di ITER e F4E, come nel caso delle gare vinte da Ansaldo Nucleare per l'assemblaggio della macchina ITER, e da FINCANTIERI per l'installazione di vari impianti ausiliari, sempre per ITER. L'ENEA coordina le reti nazionale (ILO NETWORK ITALIA TRA CNR, ENEA, INAF E INFN) e internazionale (PERIIA NETWORK PRESSO CERN, ESO, ESRF, ESS, XFEL, F4E/ITER, ILL e SKA) di Industry Liaison Officers per progetti Big Science. Sempre in ambito EURATOM, l'ENEA coordina tutta la comunità scientifica e industriale che partecipa alle ricerche in ambito EUROfusion, consistente in 19 partner.

La prima gara per l'approvvigionamento dei fili superconduttori per il DTT, ha visto la partecipazione di numerosi operatori economici internazionali quali: Bruker EAS (Germania), Chepetsky Mechanical Plant (Federazione Russa), Furukawa Electric Co (Giappone) Ltd., Kiswire Advanced Tech Ltd. (Repubblica di Corea), Luvata Pori Oy (Finlandia), Luvata Waterbury Inc. (Stati Uniti d'America), Supercon, Inc. (Stati Uniti d'America), All-Russian Scientific Research and Development Cable Institute (Federazione Russa), Western Superconducting Technology Co Ltd (Repubblica Popolare Cinese), Japan Superconductor Technology Inc (Giappone).

Nell'ambito delle tecnologie per la Fissione, gli interlocutori nazionali sono tutti i soggetti pubblici e privati che richiedono analisi di caratterizzazione radiologica mediante tecniche non distruttive e distruttive, sia in situ sia in laboratorio, nonché tutte le istituzioni e società private interessate alla esecuzione e preparazione delle campagne di irraggiamento nei reattori TRIGA RC-1 e RSV TAPIRO.

L'ENEA fornisce supporto tecnico-scientifico ed operativo sia alle Pubbliche Amministrazioni che agli Organismi di Ricerca, nonché alla società Sogin nelle attività di decommissioning degli impianti afferenti all'ex-ciclo del combustibile nucleare affidati da ENEA all'Operatore Nazionale mediante il comando di personale del laboratorio sui siti di Trisaia, Casaccia e Saluggia, oltre che per la scelta e realizzazione del deposito nazionale e geologico, quale supporto istituzionale.

L'ENEA è membro permanente del Network dei laboratori di riferimento nell'ambito della caratterizzazione radiologica di rifiuti radioattivi dei paesi membri dell'Unione Europea (ENTRAP - European Network of Testing facilities for the quality checking of RAdioactive waste Packages).

Le attività di caratterizzazione neutronica del reattore RSV TAPIRO vengono svolte, con la partecipazione di Francia, Giappone e USA, in ambito NEA (Expert Group on New integral Experiments in Support of Innovative nuclear Systems - EGNESIS). È in essere la collaborazione fra i reattori di ricerca e l'Argonne National Laboratory (USA) in seno al programma US/DOE Global Threat Reduction Initiative.

ENEA collabora inoltre con numerosi laboratori europei ed extraeuropei, tra cui l'Istituto di Scienze Fisiche di HEFEL presso l'Accademia delle Scienze Cinese (CASHIPS), SCK-CEN (Belgio), CEA (Francia), CIEMAT (Spagna), IPP (Germania), KIT (Germania), KIT (Svezia), HZDR (Germania), CV-REZ (Repubblica ceca), ICN (Romania), JAEA (Giappone), JRC Petten (EC), JRC Karlsruhe-ITU (EC), NNL (Regno Unito), JSI (Slovenia), IPPLM (Polonia), Wingner (Ungheria), CCFE (Inghilterra); IPPE (Obnisk, Russa) e il Consorzio FALCON "Fostering Alfred Construction".

Inoltre, il Dipartimento ha numerosi e importanti interlocutori nel mondo industriale: Ansaldo Nucleare Spa, ELDOR, SRS Servizi e Sviluppo Srl, SIET Spa, CSM Spa, LIMAINOX Srl, CRIOTEC Impianti Srl, TRATOS Cavi, Tecno Project Industriale, Telerobot S.p.A., Saes Getters, Greenpumps, MarlusiSrl; THERMOCOAX SAS (Francia), SAAS GmbH (Germania), Westinghouse e HydromineNuclear Energy (US).

Le attività di R&D per la sicurezza delle tecnologie nucleari sono svolte in particolar modo nell'ambito di una cooperazione bilaterale con l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) francese ed attraverso la partecipazione alle Associazioni ETSO (European Technical Safety Organisations Network), che è composta dalle principali Technical Safety Organizations europee (IRSN, GRS, BEL V, VTT, JSI, PSI ecc.) e NUGENIA (NUclear GENeration

Il & III Association, che raggruppa più di cento membri di cui fanno parte la quasi totalità delle industrie, delle utility, delle organizzazioni di ricerca e delle Università operanti nel settore del nucleare da fissione in Europa. L'associazione NUGENIA AISBL si è recentemente trasformata in SNETP AISBL (Sustainable Nuclear Energy Technology Platform - International Association). Queste collaborazioni e partecipazioni hanno permesso l'acquisizione di 4 progetti EUROFUSION H2020 nel corso del 2019 (ELSMOR, MUSA, R2CA e SANDA).

Sulla base del JRU sottoscritto da ENEA con INFN e CNR per la partecipazione all'infrastruttura europea distribuita sui Beni culturali E-RIHS.it, nel 2019 ENEA ha acquisito un finanziamento per il nodo regionale E-RIHS Lazio, nella cordata guidata dal CNR. Ha inoltre avviato la formalizzazione dell'"Associazione" con gli altri partner del CoE del DTC Lazio (5 università pubbliche, CNR ed INFN) per avere accesso alla fase due del bando, prevista nel 2020.

In ambito ricerca polare, continua la partecipazione al Tavolo Artico (organo di coordinamento tra università, imprese ed EPR attivi al Polo Nord, convocato dal MAECI) ed in rappresentanza del MAECI, al PAME (gruppo di lavoro del Consiglio Artico). Per la ricerca in ambienti estremi sono stati riallacciati contatti con partner interessati ad applicazioni spaziali in ambito ESA ed ASI. Collaborazioni internazionali sono state avviate/proseguite per irraggiamento mediante facility X-FEL di rivelatori di LiF con l'Università di Osaka, Giappone (sorgente FEL SACLA) e con ELETTRA a Trieste (sorgente FEL FERMI). In ambito internazionale il laboratorio di spettroscopia ultraveloce di TECFIS collabora con l'Università A&M del Texas, per un progetto di grande rilevanza finanziato dal MAECI; sempre in ambito MAECI inoltre, ha stabilito contatti con partner industriali italiani (Gruppo STG, coordinatore) e indiani (BorosilGujaratLtd) per una proposta Italia-India.

Per la metrologia delle radiazioni ionizzanti, gli interlocutori nazionali sono tutti i soggetti pubblici e privati che effettuano misure di radiazioni ionizzanti nei seguenti campi: Terapia e diagnostica medica; Radioprotezione in campo ambientale e industriale (ISPRA, ARPA, PPAA, Organismi Centrali di Vigilanza e Controllo, Organismi della Protezione Civile e della Difesa); Trattamento, sterilizzazione e diagnosi di materiali mediante radiazioni; Produzione di strumenti di misura delle radiazioni ionizzanti, sorgenti radioattive, radiofarmaci; Ricerca scientifica (Università ed Enti di Ricerca); Certificazione di misure e laboratori secondari di metrologia (ACCREDIA, Laboratori accreditati di prova e taratura). Sul piano internazionale gli interlocutori sono gli organismi internazionali di metrologia o di standardizzazione: BIPM, INRIM, ICRM (funzione di Past-President svolta da INMRI-ENEA), IAEA, EA, EURAMET, ISO, IEC, UNI, UKAS.

#### **RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

In ambito fusionistico le principali ricadute sono rappresentate dalla realizzazione della facility DTT che, in considerazione della riconosciuta importanza socio-economica dell'esperimento, ha ottenuto il finanziamento della BEI che è stato inserito nel programma ESFI (piano Juncker).

Inoltre, è stata promossa la partecipazione del sistema industriale nazionale ai progetti in ambito fusione contribuendo al buon successo delle industrie nelle gare di ITER e F4E, come nel caso delle gare vinte da Ansaldo Nucleare per l'assemblaggio della macchina ITER, e da FINCANTIERI per l'installazione di vari impianti ausiliari, sempre per ITER. L'ENEA, attualmente coordina le reti nazionale (ILO NETWORK ITALIA TRA CNR, ENEA, INAF E INFN) e internazionale (PERIIA NETWORK PRESSO CERN, ESO, ESRF, ESS, XFEL, F4E/ITER, ILL e SKA) di Industry Liaison Officers per progetti Big Science.

A tutto ciò si aggiungono i finanziamenti ricevuti dall'EURATOM per il programma di ricerca sulla fusione nucleare, per le ricerche nel campo della fusione e della fissione. Queste attività, hanno comportato ricadute, dirette ed indirette, soprattutto sul sistema industriale.

Il sistema italiano, guidato da ENEA, da diversi anni svolge un ruolo di leadership nelle attività di ricerca e sviluppo in ambito LFR Gen.IV e ADS, investendo significative risorse materiali ed umane nello sviluppo di una filiera nucleare basata sui metalli liquidi pesanti. Gli investimenti, iniziati con le attività ADS finanziate dai fondi TRASCO (MIUR), hanno trovato continuità nella partecipazione ENEA allo sviluppo dei progetti ELSY e LEADER per un prototipo LFR e nei principali progetti di ricerca e sviluppo europei del settore (THINS, GETMAT, MATTER, ADRIANA, HELIMNET, SEARCH, MAXSIMA, MYRTE, SESAME, TRANSAT, INSPYRE, PIACE, PATRICIA, PUMMA, ORIENT-NM) che bene si integrano con le attività condotte nell'ambito del Consorzio FALCON.

Nell'ambito della ricerca internazionale per il miglioramento della sicurezza dei reattori nucleari attuali e di nuova concezione, ENEA ha valorizzato le attrezzature sperimentali della società partecipata SIET di Piacenza, favorendone l'ottenimento di contratti internazionali ed il finanziamento della Commissione Europea alle attività sperimentali in progetti EURATOM H2020 (ELSMOR e PIACE).

In campo metrologico l'attività di certificazione svolta dall'Istituto di Metrologia dell'ENEA è essenziale per i "Sistemi Qualità" di tutti gli interlocutori pubblici e privati, garantendo nel Paese le condizioni per l'affidabilità e la riferibilità delle misure, essenziali per un pieno sviluppo economico e tecnologico.

Fra i partner e gli stakeholder dei progetti di Security è stato ribadito l'interesse di importanti aziende nazionali fra cui RFI e ATAC come stakeholder, e la collaborazione come partner di ricerca con CREO srl.

Le ricadute sul tessuto industriale regionale e nazionale del progetto TOP-IMPLART riguardano principalmente ditte di meccanica (CECOM srl, TSC srl) ed elettronica (SIT SpA, Vitrociset SpA) interessate alla successiva commercializzazione del prototipo. Quanto ai rapporti con la soc. ITEL (Ruvo di Puglia), che sta sviluppando il progetto ERHA, simile al TOP IMPLART, le trattative mediante l'ufficio di trasferimento tecnologico ENEA hanno condotto alla stipula di un accordo formale tra ENEA e LINEARBEAM, una controllata di ITEL, siglato il 12/12/2019 dai relativi presidenti. Nell'ambito dell'accordo, che prevede scambi di informazioni e collaborazione stretta finalizzati all'ottimale sviluppo di entrambi i progetti, è stato nominato un comitato misto di gestione ENEA-ITEL che programmerà le azioni comuni.

A livello regionale, il progetto ISOFIBRA, relativo al bando Regione Lazio per Imprese, è stato coordinato dalla ditta SOMMA srl di Aprilia, mentre il progetto ADVISER è stato coordinato dalla società Kell srl di Arezzo, con sede operativa a Roma.

Partner del PoC ASCANIO sono le ditte GEI srl e EARTH System srl, mentre del PoC LIBS\_H2O la BTS slr. Nel 2019 sono stati preparati nuovi PoC, approvati a inizio 2020, che prevedono l'interazione con le imprese SENSICHIP Srl per la realizzazione di un high performance Lock-in amplifier, e Chelabsrl, Orsell spa, Tecnoalimentisca per sensori laser per la sicurezza alimentare.

Le ricadute sul tessuto regionale delle attività di trasferimento tecnologico per i Beni Culturali hanno riguardato nel 2019 le imprese di restauro EURESARTE srl e CROMA srl.

**DIPARTIMENTO SOSTENIBILITÀ DEI SISTEMI PRODUTTIVI E  
TERRITORIALI (SSPT)**

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

### Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT)

**Direttore: Roberto Morabito**

#### FINALITÀ E STRATEGIE

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

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

Il quadro di contesto in cui trovano indirizzo le attività del Dipartimento sono i programmi dei principali organismi internazionali (ONU e Unione europea, riportando a titolo esemplificativo la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici delle Nazioni Unite, la EU strategy on adaptation to climate change, il Circular economy package e Horizon 2020) nonché, in ambito nazionale, i programmi delle istituzioni principali nei settori di intervento del Dipartimento (MATTM e MiSE), il Piano Energia Clima 2030 e la Strategia Energetica Nazionale. Le attività del Dipartimento vengono svolte nell'ambito di: convenzioni e accordi di programma con la PA centrale (in particolare al MATTM e al MiSE, con riferimento ai temi dell'economia circolare e delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici, e al MIUR con l'impegno nelle piattaforme tecnologiche); della fornitura di servizi avanzati alle Amministrazioni pubbliche a livello regionale e locale, con il supporto per l'individuazione di possibili finanziamenti nazionali e comunitari; del trasferimento dei risultati della ricerca al sistema produttivo, sociale e culturale; della partecipazione a progetti nazionali e internazionali con altri enti/amministrazioni e soggetti pubblici.

#### PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021

##### **SSPT.OS.01 – Sviluppare tecnologie, metodologie e strumenti per la gestione efficiente delle risorse al fine di supportare l'attuazione di politiche e pratiche di economia circolare e di chiusura dei cicli**

Nel corso del 2019 il Dipartimento ha consolidato il suo ruolo nelle attività legate alla transizione verso modelli di Economia Circolare e Bioeconomia.

Sono proseguite le attività di coordinamento sia tramite il ruolo di rappresentanza dell'Italia nella Piattaforma Europea ECESP (European Circular Economy Stakeholder Platform), sia tramite la *Italian Circular Economy Stakeholder Platform (ICESP)*. Nel 2019, quest'ultima, tramite i sei gruppi di lavoro attivati che raccolgono circa 100 adesioni rappresentative di tutti gli stakeholder, ha elaborato e mappato oltre 60 buone pratiche per filiere produttive e aree urbane e periurbane ed individuato le otto priorità per l'Agenda strategica nazionale per l'economia circolare, tra cui la necessità di creare l'Agenda per l'Economia Circolare, sfruttando competenze e strutture esistenti, e candidando di fatto ENEA a svolgere tale ruolo.

Sempre nel corso del 2019, si è anche rafforzato il ruolo di coordinamento del Dipartimento per quanto riguarda le attività legate alla Bioeconomia e all'Economia Circolare nel rapporto di collaborazione, in ambito FAO attraverso il *Memorandum of Understanding (MoU)*, tra i quattro più importanti Enti di Ricerca nazionali (CNR, ENEA, CREA e ISPRA). A livello europeo, ENEA partecipa in qualità di partner beneficiario al progetto "*iNEXT-Discovery - Infrastructure for transnational access and discovery in integrated structural biology*" nell'ambito della call H2020 INFRAIA-01-2018-2019 *Integrating Activities for Advanced Communities – Integrating and opening research infrastructures of European interest* - Azione RIA, progetti finalizzati alla creazione e coordinamento di centri di ricerca pan europei.

È infine importante ricordare che l'ENEA, dopo l'elezione alla Presidenza della Commissione Tecnica UNI per l'Economia Circolare (CT 057), svolge il ruolo di coordinamento a livello italiano della iniziativa "mirror" della

corrispondente iniziativa internazionale “ISO/TC 323 Circular economy”, che ha lo scopo di sviluppare uno standard per l’economia circolare.

A livello europeo, il ruolo di coordinamento dell’ENEA sui diversi ambiti dell’economia circolare, e in particolare sull’aspetto della rigenerazione urbana, trova riscontro nel coordinamento di un progetto Europeo CIRCult - Circular Cities Transition Needs - (Luglio-Dicembre 2019, finanziato dalla EIT Raw Material) per individuare le necessità e i fattori prioritari da implementare nelle città per la transizione verso le città circolari e per delineare i nuovi bandi per progetti di città circolari. Inoltre sono proseguite le attività di coordinamento scientifico del Progetto CICERONE “*Circular Economy platform for European priorities strategic agenda*”, con l’obiettivo di elaborare l’Agenda strategica Europea per la Ricerca e l’Innovazione nel settore dell’economia circolare (SRIA).

I rapporti con la Pubblica Amministrazione centrale sono proseguiti tramite le attività di supporto al MiSE nell’implementazione del Regolamento REACH e nel coordinamento del Laboratorio Materie Prime. In particolare, sul tema dell’efficienza energetica dei sistemi di trattamento delle acque reflue è stata avviata una linea di attività specifica nell’ambito del programma Ricerca di Sistema Elettrico. Nell’ambito delle collaborazioni con la PA centrale, inoltre, il Dipartimento ha sottoscritto un accordo con il MATM relativo allo sviluppo e gestione della Piattaforma nazionale del fosforo (Finanziato su Bilancio di previsione dello Stato per l’anno finanziario 2018). Inoltre nell’ambito del PON- GOVERNANCE, ha sottoscritto un accordo con ACT relativo al Progetto ARCADIA (2019-2023) - Approccio ciclo di vita nei contratti pubblici e banca dati italiana LCA per l’uso efficiente delle risorse.

In ambito nazionale continua ad essere rilevante il ruolo svolto nell’ambito della Strategia Nazionale sulla Bioeconomia attraverso il coordinamento interministeriale di MiSE, MiUR e MiPAAF, oltre alla partecipazione a gruppi di lavoro dei *Clusters CL.A.N.* sull’*AgriFood* e *Blue Growth*, sulle biotecnologie marine, così come a livello regionale la partecipazione al Cluster Lucano sulla Bioeconomia.

Il 2019 ha segnato un forte rafforzamento delle collaborazioni anche con la PA locale; in particolare, nell’ambito dell’accordo con la Regione Lombardia relativo alla cooperazione trasversale con le Università della Regione per contribuire al rafforzamento competitivo del sistema produttivo e scientifico regionale, è stato attivato un Laboratorio “Tecnologie della sostenibilità” con focus sull’economia circolare, ospitato presso l’Università di Brescia. Sono state inoltre attivate 10 borse di dottorato coordinate da ENEA in collaborazione con Università del Territorio lombardo (Uni Brescia, POLIMI, Univ. Di Milano Bicocca). Da sottolineare come nel 2019, a seguito di interlocuzioni con la Regione Puglia, ENEA abbia formalizzato una proposta di costituzione di un Centro per l’Economia Circolare presso i laboratori di Brindisi.

Così come nella Regione Marche si è consolidato il rapporto con UNICAM e le imprese afferenti all’iniziativa BIO-KIC, per la realizzazione di un Centro per l’Innovazione e la Valorizzazione dei Bioprodotto. Inoltre per la regione Umbria si sta sviluppando una mappatura delle competenze disponibili sul tema delle risorse intese in ottica di economia circolare per fornire indicazioni in merito alla transizione verso l’economia circolare attraverso una potenziale struttura coordinamento regionale.

Nell’ambito delle attività in supporto alle imprese sono state avviate attività nel settore della gestione integrata dei rifiuti e della risorsa idrica con ACEA, HERA, AQUASER, WATER ALLIANCE, UTILITALIA.

Sul tema della Simbiosi Industriale è stato attivato il Progetto finanziato dalla Fondazione CARIPOLO “*CREIAMO - Economia Circolare delle filiere olivicola e vitivinicola, valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti tramite processi innovativi e nuovi modelli di business*”, con un focus sul territorio lombardo. È stata inoltre sviluppata e testata una metodologia per la diagnosi delle risorse con l’azienda MECCANOTECNICA UMBRA in collaborazione con Sviluppumbria.

Inoltre il Dipartimento è stato selezionato da UNIONCAMERE LOMBARDIA per la formazione delle imprese in tema di economia circolare in Lombardia. A questa iniziativa, si affiancano altre importanti azioni di formazione e informazione attraverso progetti, a supporto del processo di transizione all’economia circolare, dedicati ad attività quali urban living lab (“*CL-HUB -Circular Learning Hub*”, 2019-2020, finanziato da EIT-Climate KIC) e il progetto CETIP (*Circular Economy Training Italy Pilot - 2018-2019* - finanziato da EIT-Climate KIC) coordinato da ENEA.

In merito alla fornitura di servizi avanzati per l’agroindustria, oltre ai contratti in essere e nuovi contratti con imprese del settore favoriti dalle attività del Centro Servizi Avanzati per l’Agroindustria (CSAgri), si sottolineano in particolare due iniziative di rilievo, la prima avviata con lo spin-off dell’Università di Camerino Biovec-Block per la realizzazione di uno Scaling up e il trasferimento tecnologico di un sistema avanzato di lotta alla zanzara che sta portando alla realizzazione di una biofabbrica e ad ulteriori investimenti in America Latina per il contrasto alle gravi patologie umane veicolate dalla zanzara, attraverso i virus dengue e zika. La seconda fa riferimento alla produzione in piante di Nicotiana benthamiana del biofarmaceutico “Rituximab” (anticorpo monoclonale anti-tumorale), con l’azienda farmaceutica Special Product’s Line di Anagni, che sta realizzando un sistema Pharma Grade di coltivazione indoor per la produzione industriale dell’anticorpo.

**SSPT.OS.02 – Sviluppare materiali innovativi, studiati anche sotto il profilo della sostenibilità, favorendone l'applicazione in diversi settori**

Proseguono regolarmente le attività di sviluppo di nuovi materiali per il settore energetico, in particolare per la generazione di energia elettrica, sia attraverso la realizzazione di materiali innovativi da collaudare in un impianto pilota basato sul solare termodinamico (prog. H2020 NEXTOWER, coordinato) che mediante ricerche su materiali esplorativi per la conversione del calore in elettricità (effetto piroelettrico – H2020 NANOPYROMAT, coordinato).

Il collegamento con i materiali per la generazione di energia, si sviluppa ulteriormente con il lancio del tema 1.3 dell'Accordo di Programma per la Ricerca sul Sistema Elettrico, assegnato al coordinamento di SSPT-PROMAS ed iniziato regolarmente nel 2019, che comprende lo studio di materiali per la conversione del calore disperso in energia elettrica (effetto termoelettrico).

Lo stesso tema ha avviato contestualmente delle ricerche per materiali e tecnologie di “stampa 3D”, che si accoppiano ad un imponente sforzo amministrativo-gestionale per il lancio del primo lotto di gare per la realizzazione dell'Infrastruttura MAIA, che sarà localizzata presso l'edificio F23 di Casaccia, per il quale sono stati avviati i necessari lavori di bonifica e ristrutturazione. MAIA sarà dedicata alla realizzazione di materiali, processi e manufatti per componenti del settore aeronautico e biomedico.

Le attività di “stampa 3D” di materiali riguardano in realtà un ventaglio più ampio di applicazioni, perseguite con attrezzature di taglia più piccola: sono già stati prodotti nel 2019 sia dimostratori a base di materiali ceramici (corone dentali, prog. AMACO), sia bruciatori innovativi per migliorare la combustione del legname in stufe a pellet (prog. POC-AMCER). Nel 2019 è stato avviato anche il progetto KIC-3DMPWIRE, ove ENEA qualifica prodotti realizzati con tecnica a filo (di rame).

Il suddetto POC-AMCER fa parte di un trittico di progetti POC (bando 2018) regolarmente avviato nel 2019, che comprende anche POC-PROMESSA (materiali innovativi per batterie) e POC-STADION (sistema optoelettronico integrato per analisi in vitro).

Le attività di ispezione e test non distruttivi, che sono condotti avvalendosi delle ampie disponibilità strumentali della Divisione PROMAS, sono stati sviluppati e perfezionati con successo, sia tramite commesse finanziate dalle industrie aerospaziali (AVIO e SHEETMETAL), che con commesse finanziate da vari operatori del settore del patrimonio artistico, ma anche tramite progetti transfrontalieri dedicati alla messa a punto di metodologie di misura della efficienza energetica negli edifici (REEHUB).

Molto rilevante il coinvolgimento richiesto da ASI, HYPATIA, INFN, affinché ENEA assumesse il ruolo di organismo di ricerca cardine mandatario, nel contesto del Bando della Regione Lazio sui Progetti Strategici. ENEA ha realizzato eventi e raccolto partner, confezionando la proposta LAEROSPAZIO (8 progetti, 24 mandati ricevuti dai partner). In caso di accettazione, ENEA rivestirà un ruolo che si configura come una “agenzia” della Regione Lazio per coordinare la gestione e l'utilizzo di tali finanziamenti, nei confronti di tutti i partner, assicurando supporto a livello tecnico e di buone pratiche di trasferimento tecnologico. Tra l'altro, nel 2019 sono stati conclusi con successo i progetti europei dedicati alla progettazione di nuovi materiali per condizioni estreme nel settore aerospaziale (ICARUS).

È stato finalmente possibile avviare nel corso dell'anno tutti i progetti acquisiti con la partecipazione all'ultimo Bando MIUR-PON.

Infine, sono stati depositati 3 brevetti, aventi come oggetto: catalizzatori magnetici per processi chimici alimentati mediante induzione; procedimento per il recupero delle fibre di carbonio da compositi polimerici rinforzati con fibre di carbonio da scarti di produzione di manufatti industriali; stazione fotometrica per l'analisi diagnostica in vitro mediante l'utilizzo di dispositivi opto-elettronici a base organica e di cristalli fotonici.

**SSPT.OS.03 – Sviluppare tecnologie, strumenti e modelli per la prevenzione e riduzione dei rischi naturali e antropici, per la protezione degli ecosistemi e della biodiversità e per la preservazione del patrimonio culturale**

Sul tema della riduzione del rischio da attività antropiche, il Dipartimento ha operato su due linee principali: la caratterizzazione e la definizione dei pathways di contaminanti nell'ambiente e in siti contaminati da attività industriali (CISAS) e la sperimentazione di sistemi per la bonifica ed il restauro degli ecosistemi (ABBACO, Bonifica e restauro ambientale del Golfo di Bagnoli). Valutazioni su contaminazioni ambientali sono state effettuate anche come supporto e servizi a imprese (Globe Exploration) e Enti (Univ. Federico II e IZSM).

Biosensori innovativi per il controllo di emissioni gassose sono stati testati nell'ambito del Progetto KET Lazio “Olimpos”.

Biotecnologie microbiche per la bonifica di siti industriali e per il recupero di suoli degradati da impatti dovuti a cambiamenti climatici e/o uso agricolo sono state sviluppate e testate in ambito di progetti EU e Nazionali (ERANET-SUPREME, TESTARE, CESA).

Nell'ambito della gestione efficiente e sostenibile della risorsa idrica si sono avviati due progetti: BLOWATER propone soluzioni tecnologiche innovative allo scopo di sviluppare un approccio metodologico basato

sull'integrazione di tecniche di monitoraggio e di trattamento di acque interessate dal fenomeno di fioriture tossiche, mentre il LIFE BLUE LAKES è finalizzato alla prevenzione e riduzione dei rifiuti di plastica nei laghi attraverso un approccio integrato, che combina governance e attività di formazione.

Sono state sviluppate soluzioni integrate per aumentare la resilienza dei territori e favorire il loro sviluppo sostenibile, con particolare riguardo alle "nature-based solutions" che utilizzano le proprietà e le funzioni ecosistemiche per favorire l'adattamento dei territori ai cambiamenti climatici e per proteggerli da rischi naturali e di origine antropica, valorizzando ed implementando nel contempo il capitale naturale (Anthosart, MaGICLandscape) anche con appositi accordi con enti locali quali il Parco del Lura e la Città Metropolitana di Torino.

Sono state condotte numerose attività a supporto di Aree Marine Protette (Interreg MPA Adapt) anche in ambito di collaborazione con Paesi in via di Sviluppo (PVS) come Vanuatu, Tonga. Attività di Citizen Science in ambito di protezione del mare è stata condotta con il progetto Guardiani della Costa.

I progetti IDEM e EMODNET Geology sono proseguiti su attività di acquisizione e gestione dati marini.

Le attività di mitigazione del rischio sismico sono state dedicate principalmente alla salvaguardia e fruizione del patrimonio storico-monumentale, con i progetti SISMI (*Tecnologie per il Miglioramento della Sicurezza e la Ricostruzione dei Centri Storici in Area Sismica*, finanziato dal Distretto Tecnologie per la Cultura della Regione Lazio) e RestArt (protezione di beni museali, POR-FESR Lazio 2014-2020). Inoltre, si sono concluse le attività del contratto con il Museo Nazionale Romano per la valutazione delle parti a maggior vulnerabilità sismica del complesso museale Crypta Balbi. Sono terminate anche le attività sul Duomo di Orvieto, con il riposizionamento di 12 statue nelle sedi originali su appoggi antisismici progettati e testati da ENEA. Infine, sono stati effettuati rilievi vibrazionali (traffico urbano) nel Museo Etrusco di Villa Giulia, nell'ambito di un più vasto accordo di collaborazione (ora in fase di preparazione).

Le attività di mitigazione del rischio geomorfologico si sono concretizzate principalmente in contratti di servizio e consulenza a società e amministrazioni locali. In particolare, è stato completato il contratto con la società peruviana Antamina per l'esecuzione di uno studio geomorfologico finalizzato alla caratterizzazione di una frana in atto sulla strada che collega una vasta area mineraria al terminal di spedizione del minerale estratto. Inoltre, sono iniziate le attività biennali per lo svolgimento di uno studio interferometrico e morfologico per il monitoraggio di fenomeni franosi e l'analisi del cambiamento del territorio nel Comune di Altolia (ME).

Le attività del Laboratorio MET-DISPREV hanno anche visto l'esecuzione di attività sperimentali su tavola vibrante (Contratto LEONARDO) e di microscopia elettronica (Contratto GATE), l'inizio delle attività del POC ENEA *GasChrome* (volto a realizzare un sistema a basso costo per l'analisi di composti gassosi) ed il proseguimento di collaborazioni con altri Dipartimenti (ad esempio, la progettazione antisismica del reattore DEMO).

**SSPT.OS.04 - Sviluppare tecnologie, strumenti e modelli e condurre studi relativi ai cambiamenti climatici con l'obiettivo di favorire l'attuazione di politiche di contrasto e la realizzazione di azioni di mitigazione e adattamento**

Tramite il finanziamento di due Progetti PON-Infrastrutture di ricerca (PRO-ICOS-MED e PER-ACTRIS-IT), si è dato inizio al potenziamento della Stazione di Osservazioni Climatiche di Lampedusa, relativamente ai settori atmosferico, marino ed ecosistema della rete per far diventare l'osservatorio un sito di classe 1 nell'ambito della rete Global Atmosphere Watch dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale, della quale è parte dal 1992. I progetti sono partiti seguendo l'ordine cronologico preventivato e si sono cominciate ad installare le prime strumentazioni arrivate alla Stazione, come pianificato. Nel contesto del progetto ACTRIS-IT, a supporto delle misure già compiute nella rete ACTRIS, si è provveduto ad un primo aggiornamento del sistema lidar installato presso l'Osservatorio di Lampedusa finalizzato alla stima di parametri di interesse climatico.

Nell'ambito del contratto "*Preliminary Design of the Copernicus Ocean Colour-Vicarious Calibration System*" è stato presentato all'ESA lo studio per lo sviluppo di una nuova infrastruttura osservativa finalizzata alla calibrazione vicaria delle misure satellitari di colore del mare posta a Nord di Lampedusa dedicata alle calibrazioni satellitari.

Nell'ambito di Progetti dedicati alle Zone Polari, sono stati effettuati studi di paleoclima con il progetto "*Studio del forzante solare nell'Olocene da una nuova carota di ghiaccio estratta a Dome C*" (SOLARICE), mentre il progetto relativo al "contributo scientifico italiano al progetto Beyond EPICA Oldest Ice" ha raggiunto l'obiettivo di individuare il sito ottimale per i carotaggi del progetto Beyond EPICA.

Le attività di monitoraggio dei due progetti relativi agli Osservatori polari Antartici ("Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico a Concordia" e "Analisi serie di dati meteo dell'Osservatorio Meteo-Climatologico Antartico a Concordia") hanno raggiunto gli obiettivi prefissati continuando la serie pluridecennale di dati meteo-climatologici e la rianalisi dei dati passati. A questi progetti si sono affiancati i progetti "*Bromo e mercurio, cicli e processi di trasporto nel Plateau antartico*" e "*Correlazione fra aerosol di origine biologica e produttività primaria nel Mare di*

*Ross – BioAPROS*”, in cui si sono messe a punto metodiche per l’osservazione di parametri climatici e per l’analisi di misure in relazione all’origine della massa d’aria.

Relativamente alle attività in Artide nell’ambito del progetto “*Nubi e radiazione in Artide ed in Antartide*” si è installata della nuova strumentazione e si stanno sviluppando nuovi algoritmi di calcolo per la stima dell’impatto delle nubi sul clima.

Nell’ambito del progetto H2020 SOCLIMPACT sono state realizzate simulazioni climatiche ad una risoluzione spaziale senza precedenti attraverso le quali è stato possibile determinare la possibile evoluzione del nostro bacino in termini di livello del mare e temperatura. Sul tema del livello del mare e più in generale sull’applicazione delle informazioni climatiche nei settori economici più rilevanti è stata organizzata a Bruxelles in ambito ECRA una conferenza internazionale dal titolo “*Climate Change and Actionable Information*” durante la quale sono stati presentati tra gli altri i risultati delle ricerche ENEA. Sono state inoltre proposte e coordinate due Sessioni all’Assemblea Generale della *European Geosciences Union (EGU)*: una sessione dedicata ai Servizi Climatici “*Climate Services - Underpinning Science*”, e una sessione multidisciplinare sullo stato del Mediterraneo “*Advances in Understanding of the Multi-Disciplinary Dynamics of the Southern European Seas (Mediterranean and Black Sea)*”.

Gli studi scientifici, frutto del lavoro svolto nell’ambito dei progetti nazionali e internazionali (13) in corso nel 2019, sviluppati nell’ambito di questo obiettivo hanno condotto alla pubblicazione di numerosi articoli (28) su riviste internazionali peer-review di settore.

Con riferimento allo sviluppo di tecnologie, è da sottolineare la sottomissione del progetto triennale *Energia elettrica dal mare* afferente al PAR 2019-2021 che prevede tra i suoi obiettivi la messa a punto del progetto esecutivo di un prototipo in scala reale per l’estrazione dell’energia dalle onde. Sempre su questo tema è stato garantito supporto tecnico/scientifico alla Commissione Europea per l’implementazione del Piano Strategico delle Tecnologie Energetiche relative alle fonti rinnovabili dal mare. È stato inoltre sottomesso e vinto il progetto InterregMed BlueDeal “*Blue Energy Deployment Alliance*”, il cui obiettivo è quello di superare le attuali restrizioni tecniche e amministrative per l’implementazione delle energie blu e definire i requisiti e le procedure adeguate per garantire la conformità ai vincoli normativi, ambientali e sociali. Infine, nell’ambito del progetto commerciale *Waves4water* è stato fornito supporto scientifico al Parco di Porto Conte (Alghero) per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica dal mare.

Inoltre, nell’ambito dell’Atto esecutivo del Protocollo di intesa fra il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ed ENEA per lo “svolgimento di analisi e studi atti all’individuazione di criticità locali e alla definizione di interventi di trasferimento tecnologico e cooperazione in selezionati Paesi in Via di Sviluppo (PVS)”, si è portata avanti l’attività di definizione del Progetto di realizzazione ed intervento di studio dei piani di gestione delle acque a Vanuatu, che dovrà costituire anche la base di una proposta di finanziamento per il Green Climate Fund, e del Progetto “*Enhancing water security and climate resilient food systems for the displaced atoll communities in Yap*”, che prevede la realizzazione di infrastrutture capaci di migliorare la resilienza alle variazioni climatiche. È stato effettuato, inoltre, un Piano di sviluppo delle fonti rinnovabili per Djibouti, utilizzando anche alcune funzionalità di una nuova piattaforma informatica sviluppata internamente.

È stato, inoltre, organizzato l’evento annuale internazionale del Network di ricerca sulla Low Carbon Society - LCS-RNet. Si è inoltre garantita la partecipazione ENEA ai lavori dell’Advisory Board del Climate Technology Center and Network per la corretta ed efficiente implementazione delle decisioni della COP sul Meccanismo e sul “Framework” delle tecnologie. In questo contesto, ENEA ha partecipato alla COP25 di Madrid allo scopo di seguire i lavori negoziali con particolare riferimento al Technology Framework e al Financial Mechanism che individua i fondi necessari e le modalità di finanziamento del Green Climate Fund per il sostegno alla transizione ecologica dei PVS, in tale ambito si sono avviate interlocuzioni con la Cassa Depositi e Prestiti, unico Ente italiano Accreditato al Green Climate Fund, per valutare possibili ambiti di collaborazione.

Si è garantita inoltre la partecipazione alla segreteria Tecnica del Comitato di Gestione della direttiva ETS (Emission Trading Scheme).

#### **SSPT.OS.05 – Sviluppare modelli atmosferici integrati e metodi di misura innovativi per la valutazione degli impatti sulla salute e sugli ecosistemi delle politiche per migliorare la qualità dell’aria**

Nel 2019 il Dipartimento ha portato avanti le attività di supporto e collaborazione con il Governo del Lesotho, finanziate dal MATTM, per il quale sono state simulate con modelli dedicati mappe di potenziale di utilizzo di energie rinnovabili. In ambito europeo è cresciuta la presenza nei Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) con l’applicazione a 2 tender europei che sono stati vinti: CAMS\_50 Regional (previsione europea di QA) che vede il Dipartimento “candidate model” per un triennio e gli permette di concorrere ad una piena operatività dopo tale periodo; CAMS\_63 Development of Post-Processing Methods and Tools for the CAMS Regional air Quality Ensemble le cui attività si svilupperanno su un biennio da novembre 2019 a novembre 2021. È stata ammessa a finanziamento la proposta sottomessa nel LIFE 2018 Preparatory Project con il nome “*VEG-GAP - VEGetation for Urban Green Air*”

*Quality Plans*”. Il Progetto dura 3 anni ed è coordinato da ENEA. Nei rapporti con le Amministrazioni Pubbliche centrali, nel 2019 è partito un importante Accordo di Collaborazione con il Ministero dell’Ambiente che consentirà un definitivo sviluppo del Sistema nazionale di previsione della Qualità dell’Aria denominato FORAIR-IT e upgrade importanti del sistema modellistico di riferimento nazionale MINNI. Nell’ambito del Programma POC (Proof of Concept) è stata ammessa a finanziamento la proposta MoLev - Monitor a elevata risoluzione temporale di levoglucosano che si propone di realizzare un prototipo di monitor ad elevata risoluzione temporale per la quantificazione della concentrazione di levoglucosano in aria.

#### **SSPT.OS.06 - Sviluppare tecnologie e strumenti con l’obiettivo di favorire la sostenibilità nei sistemi produttivi agroalimentari**

A livello nazionale è stato consolidato il rapporto con ASI sul tema dell’*AgroSpace*, attraverso due nuovi contratti di ricerca che aprono nuovi filoni di ricerca e sviluppo sul tema della chiusura dei cicli di produzione in ambienti estremi e sulla messa a punto di un microsatellite da lanciare nello spazio per il monitoraggio remoto della produzione di microverdure, con importanti ricadute applicative per l’esplorazione nello spazio e per tutte le attività di “*Indoor precision farming*”.

A livello regionale si registra l’avvio di 6 progetti PSR della Regione Basilicata su diverse filiere agroalimentari.

A livello europeo rimane forte il collegamento con le attività afferenti ad ESFRI con l’attivazione della Preparatory phase dell’iniziativa METROFOOD-RI, la grande infrastruttura di ricerca, coordinata da ENEA, nel dominio Health and Food, così come in ambito *Horizon 2020*, che ha visto l’avvio del progetto DataCloud - Sharing food and nutrition security data towards 2030, per lo sviluppo di sistemi di sicurezza e tracciabilità in ambito food.

Si conferma l’impegno nell’ambito dell’iniziativa europea *PRIMA* per i sistemi agroalimentari sostenibili e competitivi nel Mediterraneo all’interno del gruppo di coordinamento nazionale e delle iniziative di networking, partecipando al comitato di indirizzo dell’iniziativa AgriFoodNext.

Sempre a livello europeo e nazionale è significativo il ruolo svolto nell’ambito della infrastruttura di ricerca *MIRRI*, per la messa in rete e la conservazione di ceppoteche di ampio interesse applicativo per la sostenibilità dei sistemi alimentari.

A livello internazionale sono continuate le attività nell’ambito della cooperazione bilaterale tra Italia e Messico con un progetto di grande rilevanza per la valorizzazione dei cladodi del fico d’india, dai quali estrarre una mucillagine di particolare pregio per la produzione di malte biologiche da utilizzare per il restauro dei beni culturali. Sono state attivate due borse di studio internazionali attraverso TWAS per studenti provenienti dalla repubblica del Congo e dal Cameroon su temi afferenti alla sostenibilità dei sistemi agroforestali in Africa e alla sicurezza alimentare dei prodotti trasformati (succhi di frutta) per ridurre le perdite delle materie prime agricole. È stato inoltre confermato il ruolo ENEA di membro del Multi-stakeholder Advisory Committee (MAC) sui Sistemi Alimentari Sostenibili, nell’ambito dell’iniziativa UNEP “One Planet”.

#### **SSPT.OS.07 – Sviluppare tecnologie innovative - diagnostiche e terapeutiche - per la tutela della salute**

Le attività di innovazione tecnologica nel settore biomedico proseguono con il progetto SUMCASTEC finanziato nell’ambito del progetto EU di Horizon 2020 *FET-OPEN – Novel ideas for radically new technologies*, il cui obiettivo è quello di sviluppare una piattaforma tecnologica di ridotte dimensioni detta “lab-on-chip (LOC)” in grado di isolare e neutralizzare in pochi minuti le cellule staminali tumorali e con il progetto NANOCROSS, finanziato dall’Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro (AIRC) che intende mettere a punto un sistema di somministrazione sempre più sicuro ed efficace di agenti chemioterapici. Queste attività hanno portato anche al deposito di tre brevetti per la cura di tumori e di malattie rare. Nell’ambito del progetto TOP IMPLART, proseguono gli studi degli effetti dei protoni finalizzati sia alla caratterizzazione radiobiologica del fascio dell’acceleratore presso la facility di ENEA-Frascati sia la valutazione della risposta cellulare in combinazione con l’ipertermia come terapia oncologica adiuvante.

Per la caratterizzazione degli effetti da agenti chimici, fisici e biologici per la protezione della salute sono in forte stato di avanzamento le attività sperimentali dei progetti LDLensRad e SEPARATE (finanziati nell’ambito del programma U.E. “*European Joint Programm for the Integration of Radiation Protection Research - CONCERT*”), che hanno come obiettivi la stima degli effetti delle radiazioni ionizzanti su l’insorgenza di cataratta, e la caratterizzazione mediante un approccio “omico” dei meccanismi molecolari coinvolti negli effetti “fuori bersaglio” indotti dalle radiazioni.

Nello stesso ambito, sono state portate avanti le attività sperimentali relative al Progetto Aerotrazione con Biocarburanti (ABC), per lo studio tossicologico comparativo tra un biodiesel innovativo per aviotrazione e un combustibile fossile, finanziato dal MATTM e uno studio di biomonitoraggio della qualità seminale in campioni di adolescenti provenienti dalle aree ad alto tasso di inquinamento, in provincia di Napoli, Caserta e Brescia, finanziato da un contratto dell’ASL Salerno, nell’ambito del progetto “*Un modello di intervento per la prevenzione dell’infertilità in adolescenti sani residenti in aree a forte impatto ambientale*” del Ministero della Salute.

Inoltre, nell’ambito del Gruppo di Lavoro “Valutazioni Ambientali e Sanitarie” del Comitato Interdisciplinare Rifiuti e Salute (C.I.R.S.), è stata effettuata un’analisi della letteratura epidemiologica relativa agli effetti legati all’esposizione umana agli inceneritori. Infine è in corso il lavoro di revisione sistematica della letteratura scientifica quale contributo all’attribuzione del nesso di causa tra esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza e patologie neoplastiche’, finanziato da una convenzione ENEA-ISS nell’ambito di un progetto INAIL.

Nell’ambito delle attività finalizzate alla gestione dell’emergenza CBRN, nel 2019 si è concluso il progetto triennale NATO SPS G4815: "A panel of biomarkers as novel tool for early detection of radiation exposure", ed è stata finalizzata l’elaborazione di questionari raccolti da istituzioni di numerosi paesi europei sulle procedure nazionali in situazione di emergenza, nell’ambito del progetto europeo “The preparation of a biosecurity toolbox to strengthen European biosecurity”.

**CONTRIBUTO ALL’EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL’ENEA**

- 1) Risorse economiche acquisite 12.416.885 €
- 2) Spese per il Personale 35.340.555 €
- 3) Le altre spese complessive 9.750.167 €

**PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ**

In ambito nazionale i principali interlocutori sono i Ministeri (in particolare il MATTM, il MiSE, il MAECI, il MIPAAF, il MIUR, il MIBACT, la Difesa), l’Agenzia per la Coesione Territoriale, la Presidenza del Consiglio, il Comitato Nazionale per le Biotecnologie, la Biosicurezza, e le Scienze della vita (CNBBSV), la Protezione Civile, l’ASI, le Regioni (in particolare Lazio, Emilia Romagna, Marche, Puglia, Sardegna, Umbria, Lombardia e Basilicata), numerosi Comuni, l’ANCIM, la Aeronautica Militare Italiana, diversi Cluster tecnologici del MIUR (Alisei - Scienze della Vita, Agrifood - filiera agroalimentare, BIG - sviluppo sostenibile nella economia del mare, Fabbrica intelligente, Trasporti, Beni culturali, Chimica Verde), Cluster Regionali (Cluster Regionale “Basilicata Creativa, Cluster Regionale Bioeconomia Regione Puglia), i Distretti tecnologici (Ligure - Tecnologie Marine, federazioni, associazioni ed organizzazioni di categoria, il Polo DLTM, i Distretti Aeronautici di Puglia e Campania, IMAST sui materiali polimerici, i consorzi partecipati CETMA, CALEF, CERTIMAC e TeRN, gli acceleratori di start up innovative come AGROFOOD-BIC e Food Innovation Hub. AIRC e AIG sono interlocutori per le azioni relative alle terapie innovative per la cura di tumori e di malattie rare.

Fra i 95 membri della Piattaforma ICESP coordinata da ENEA e nata nel 2018 sul modello e richiesta della Piattaforma europea ECESP si menzionano: ACEA Ambiente, Confartigianato, UTILITALIA, CGIL, CISL, UIL, Confindustria Venezia Giulia, il Cluster Agrifood, Legacoop Puglia, i Politecnici di Milano e di Bari, CONFETRA, FISE Assoambiente, Italbiotec, Consorzio Italiano Compostatori e Amici della Terra che si affiancano ai Ministeri dell’Ambiente e dello Sviluppo Economico, all’Agenzia per la Coesione Territoriale e a realtà quali ENEL, ENI, HERA, Novamont, Nespresso, Confindustria, CNA, Unioncamere, FISE UNICIRCULAR e diverse Regioni (Emilia Romagna, Puglia, Lombardia, Umbria).

A livello industriale i principali interlocutori sono, oltre alle associazioni di categoria e Consorzi per il riciclo e recupero (ad esempio Corepla ed Ecopneus), multiutility come AMA di Roma, ACEA, HERA e società come Eni, ENEL Produzione, ENEL Green Power, CSM, CRF, Leonardo, Artigrafiche Boccia, Telespazio, Aeroporti di Roma, Federdistribuzione, FOS, Beghelli, Scianatico, Bosch, Brembo, Granarolo, Novamont, United Genetics, Loro Piana, Special Product’s Line, G&A Engineering, Alfasigma.

In ambito comunitario e internazionale, i principali interlocutori sono la Commissione Europea, il JRC di Ispra, l’UNIDO, la FAO, la IAEA, le Piattaforme tecnologiche europee. Tra le collaborazioni attivate nell’ambito della KIC “RawMaterials” e della “Climate KIC” si citano quelle con organizzazioni nazionali e internazionali tra i quali il Fraunhofer (Germania), ARKEMA, SUEZ Environment, il Centro Ricerche FIAT (Italia), CEA, IVL, VITO, SINTEF, RVO, IETU, TECNALIA, numerose Università.

Sempre a livello internazionale, come follow-up delle attività svolte in collaborazione con il MATTM, si citano le collaborazioni con i Governi e diversi Istituti di ricerca pubblici di alcuni Paesi in Via di Sviluppo tra i quali le Maldive, il Lesotho, l’Etiopia, il Sudan, il Botswana, Cuba, lo Swaziland, le Isole Salomone. Sono inoltre state attivate due borse di studio internazionali in ambito TWAS con ricercatori della Repubblica del Congo e del Cameroon su temi afferenti ai sistemi agro-industriali sostenibili.

**RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

Le ricadute sono di tipo tecnologico e metodologico, consistendo in collaborazioni su progetti, nella realizzazione, applicazione, promozione di strumenti per l’innovazione di prodotto, di processo e di sistema in singole imprese (in particolare PMI) ed aree industriali, di *capacity building*, in tutti i settori di competenza del Dipartimento, e nella fornitura di servizi tecnologici avanzati.

L'attività di trasferimento tecnologico ha consentito di mettere in diretto contatto l'offerta delle imprese nazionali con la richiesta proveniente dai PVS, che riguarda normalmente tecnologie e servizi con un elevato grado di maturità, che trattano un ampio spettro di tematiche che vanno dalla gestione dei rifiuti, all'approvvigionamento della risorsa idrica, al trattamento di reflui, all'inquinamento atmosferico, alla bonifica di siti inquinati e di miniere, alla sicurezza sismica degli edifici strategici e delle infrastrutture, al settore agroalimentare, alla fornitura di servizi climatici per il turismo, l'energia e l'agricoltura e allo sviluppo di materiali e processi di fabbricazione. Da sottolineare l'ampia partecipazione e il successo del Dipartimento nella valorizzazione del know-how disponibile, consentita dai Bandi POC, a dimostrazione delle grandi potenzialità delle competenze del Dipartimento SSPT nell'attrarre il forte interesse del sistema industriale a collaborare per lo sviluppo ed implementazione di tecnologie innovative fino a scala pilota e/o industriale. Le ricadute economiche delle attività di trasferimento tecnologico per le imprese nazionali sono valutabili, per quanto riguarda l'impegno di SSPT, in numero di contatti tra imprese nazionali e domanda pubblica e privata locale, a seguito delle attività di informazione e disseminazione (svolte con visite, convegni e workshop). Si vuole sottolineare infine l'estrema rilevanza delle ricadute che le attività del Dipartimento hanno anche sull'intero Sistema Paese: molte delle attività svolte hanno forti impatti non solo sul sistema produttivo nazionale, in ambiti anche molto diversi tra loro, ma anche sull'ambiente a livello locale, in termini di riduzione dell'inquinamento, e a livello nazionale e globale, in termini di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e di una gestione sostenibile delle risorse naturali.

ISTITUTO DI RADIOPROTEZIONE (IRP)

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

**Istituto di Radioprotezione (IRP)**

**Responsabile: Elena Fantuzzi**

### FINALITÀ E STRATEGIE

L'Istituto di Radioprotezione (IRP), in coerenza con il ruolo assegnatole all'interno dell'Agenzia, assicura il rispetto delle leggi e della normativa in materia di protezione dalle radiazioni ionizzanti per tutte le attività svolte nei Centri ENEA, persegue - attraverso attività di ricerca e qualificazione - l'innovazione dei metodi e l'accrescimento delle competenze e fornisce supporto tecnico scientifico alle Istituzioni e Autorità operanti nel settore.

L'insieme di competenze e di risorse strumentali, rivolte prevalentemente alle esigenze interne dell'Agenzia, sono quindi anche messe al servizio delle attività nazionali di ricerca, industriali e sanitarie con impiego di radiazioni ionizzanti, nonché di quelle nucleari. In particolare, sono forniti servizi tecnici avanzati nel settore ad Utenti pubblici, privati e Società (i.e. Sogin e Nucleco).

Tutte le attività sono fortemente interconnesse dall'impiego comune di risorse strumentali e competenze professionali, distribuite in 5 Centri dell'Agenzia (Bologna, Casaccia, Frascati, Saluggia e Trisaia).

### PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021

L'obiettivo triennale dell'Istituto di Radioprotezione - **IRP.OS.01 - Assicurare la sorveglianza di radioprotezione individuale ed ambientale in ENEA incrementando la fornitura di servizi tecnici avanzati all'esterno e sviluppando e ottimizzando le tecniche analitiche, le valutazioni dosimetriche e di radioprotezione** - discende direttamente dal ruolo assegnatole all'interno dell'Agenzia e dalle tre finalità principali dell'Istituto: assicurare all'Agenzia la sorveglianza fisica di radioprotezione *ex lege*, svolgere attività di ricerca al fine di sviluppare metodi ottimizzati e innovativi nonché mantenere la qualità della radioprotezione in ENEA adeguata allo stato dell'arte internazionale e, infine, fornire servizi tecnici avanzati anche all'esterno.

Nel corso del 2019 è stata **assicurata la sorveglianza fisica di radioprotezione per le tutte le 60 pratiche** con radiazioni ionizzanti in 11 Centri e Sedi ENEA, attraverso i 4 Laboratori e il personale dell'Istituto presenti in 5 Centri dell'Agenzia. Gli esperti qualificati afferenti ad IRP hanno assicurato a tutti i Datori di Lavoro ENEA, che li hanno incaricati ai sensi di legge per le suddette pratiche, tutte le valutazioni dosimetriche (oltre 500) e relazioni tecniche (circa 100) per ogni disposto di legge in materia di radioprotezione. Il personale tecnico di radioprotezione operativa, sotto la supervisione degli Esperti Qualificati, ha eseguito oltre 300 sopralluoghi di verifica negli ambienti di lavoro che hanno richiesto l'esecuzione di circa 7.000 misure dirette ed indirette. Nel 2019, nel CR Casaccia è stato necessario un adeguamento organizzativo particolare, in collaborazione con il personale degli Impianti FSN, per compensare l'assenza (per pensionamenti non contestualmente sostituiti, risolta parzialmente a fine 2019) degli addetti di routine alla radioprotezione operativa inderogabile *ex lege*. Se ciò ha portato all'esecuzione di un minor numero di misure periodiche (ridotta l'attività degli Impianti proporzionalmente alle risorse disponibili e sopralluoghi effettuabili) ha però richiesto un maggiore sforzo gestionale, con la redazione di documenti tecnici di valutazioni di radioprotezione straordinarie da parte degli Esperti Qualificati, nonché l'addestramento straordinario delle risorse che temporaneamente sono state parzialmente addette ad alcune attività inderogabili, a scapito di altre attività tecnico-scientifiche che è stato necessario rinviare.

Per i Centri di Casaccia e Trisaia, sono state completate quasi 3.000 misure radiometriche previste dalla rete di sorveglianza ambientale rispettivamente oltre 2000 per il sito CR Casaccia ex art. 54 D.Lgs.230/95 e s.m.i. e circa 700 del sito Trisaia ai fini della certificazione ambientale.

Per il sito CR Casaccia è stato inoltre redatto, ed inviato alle Autorità vigilanti, per conto degli Esercenti degli impianti ivi operanti (ENEA, SOGIN e Nucleco), il rapporto annuale di monitoraggio della radioattività ambientale. È stata inoltre assicurata la formazione degli addetti alle squadre di emergenza per gli aspetti di radioprotezione del CR Casaccia nonché l'esecuzione delle prove di emergenza annuale dell'intero sito e quella dei singoli impianti e Laboratori ENEA.

Il monitoraggio individuale di radioprotezione per i 300 lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti nei vari Centri ENEA è stato anch'esso assicurato e gestito dall'Istituto, attraverso la fornitura di oltre 10.000 dosimetri personali ed il coordinamento ed esecuzione di oltre 700 misure di contaminazione interna.

Anche nel 2019, l'attività di **consulenza alle Unità dell'Agenzia per valutazioni di radioprotezione e di caratterizzazione radiologica per attività da avviare e/o dismettere** è stata particolarmente intensa per il CR Frascati per le valutazioni preliminari per la realizzazione e l'iter autorizzativo dell'impianto DTT (Divertor Tokamak

Test facility), ma anche per il Centro Ricerche Trisaia, per le attività di rimozione delle parti residue dell’Impianto Magnox, per il CR Casaccia per attività straordinarie presso gli impianti TRIGA e TAPIRO nonché per il CR Bologna per il futuro insediamento presso il Tecnopolo Regionale. Per tali attività sono stati redatti **22** specifici documenti tecnici progettuali e/o documenti straordinari richiesti dalle Autorità vigilanti e/o necessarie per l’Agenzia.

La **fornitura di servizi tecnici avanzati** all’utenza esterna continua ad essere rilevante sia per l’aspetto finanziario (entrate per oltre 1.500 k€) che per il riscontro da parte degli utenti, che ha riguardato:

- noleggi e lettura di 35.000 dosimetri personali per tutti i tipi di radiazioni per circa 100 utenti;
- 6.500 valutazioni di monitoraggio della concentrazione di radon per circa 200 utenti, tra cui Eni;
- oltre 3.000 misure di contaminazione interna, sia dirette che indirette per 11 utenti, fra cui Nucleco, Sogin, ISPRA, INFN.
- 400 misure radiometriche in campioni di varia origine per vari tipi di radionuclidi per 5 utenti, tra cui Nucleco ed Eni.

La qualità e l’affidabilità dei *servizi* forniti, costantemente a confronto con lo stato dell’arte nazionale e internazionale, è stata verificata e dimostrata attraverso gli ottimi risultati ottenuti nelle partecipazioni a 10 interconfronti internazionali (audit esterni), 3 in più rispetto all’anno precedente.

In ambito internazionale, IRP ha svolto le attività previste nel progetto europeo (2017-2020) *EMPIR – Preparedness -Metrology for mobile detection of ionising radiation following a nuclear or radiological incident*, e proseguito nella collaborazione con il *Centro Europeo JRC di Ispra* negli studi di valutazione di dose sulla base di esiti di monitoraggio ambientale di siti nucleari e/o a seguito di rilasci radioattivi/emergenze nucleari.

Le *attività di ricerca* nel campo delle tecniche dosimetriche radiometriche hanno permesso di *ottimizzare la fornitura dei servizi tecnici avanzati* mettendo a punto nuove procedure e tecniche di misura. Le principali attività di studio sono state documentate in 17 pubblicazioni internazionali con *peer review (IF)*, 7 relazioni a congressi internazionali, 7 relazioni a congressi nazionali e 17 Rapporti Tecnici/Rapporti *ex lege*.

## CONTRIBUTO ALL’EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL’ENEA

### 1) Risorse economiche acquisite

Nel 2019, l’**accertamento di entrate** è stato pari a **1.600 k€**, principalmente a fronte della fornitura di servizi tecnici avanzati su base tariffata (1.560 k€ - attività commerciale) e per una piccola parte per la partecipazione ad un progetto di ricerca internazionale (40.000€).

Inoltre, a fronte delle attività di servizio svolte da IRP per la sorveglianza ambientale del sito CR Casaccia e l’assicurazione del presidio di radio-tossicologia nello stesso centro su richiesta SOGIN, l’ENEA ha ricevuto un rimborso di **500 k€** (non conteggiato nel bilancio IRP), nell’ambito di Accordi e Convenzioni rispettivamente con SOGIN e Nucleco.

### 2) Spese per il Personale

Il costo del personale afferente all’Istituto è stato di quasi **3.400 k€**

In considerazione dei compiti dell’Istituto, si segnala per una valutazione complessiva corretta che il 60% del personale, corrispondente a **2.000 k€**, è stato impiegato per le esigenze interne dell’Agenzia. È pertanto il 40% del personale impiegato alle attività di forniture verso Terzi, corrispondente a **1.400 k€**, che ha prodotto l’accertamento di entrate (1.560 k€), che hanno garantito la copertura dei costi anche per le attività rivolte all’interno dell’Agenzia.

Si ricorda che l’Agenzia non destina alcuna quota del COS al bilancio IRP per i costi di radioprotezione *ex lege* per l’esercizio degli Impianti e Laboratori ENEA.

### 3) Le altre spese complessive

Nel 2019, le spese totali per la realizzazione delle attività di servizio per Committenti esterni ma anche per le attività di sorveglianza di radioprotezione per l’Agenzia, sono state pari a circa **670 k€**. Ciò ha portato ad un positivo margine finanziario pari a circa 1.000 k€, superiore rispetto ai dati di preventivo anche per un maggiore avanzo di amministrazione dell’anno 2018.

## PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ

L’Istituto è in costante rapporto con le seguenti organizzazioni:

1. *EURADOS* (European Radiation Dosimetry group), *ICRU* (International Commission on Radiation Units and Measurements), *CRPPH* (Committee on Radiation Protection and Public Health) della *NEA* (OCSE), oltre che con i principali enti di normazione tecnica internazionale ISO e IEC.
2. Joint Research Centre della Commissione Europea per le tematiche specifiche della radioprotezione anche nell’ambito del Memorandum of Understanding n° 34497 tra il JRC e l’ENEA (2016-2020) e per specifici accordi

- e collaborazioni con l'Unità G10 -Knowledge for Nuclear Safety, Security & Safeguards - Radioactivity Environmental Monitoring Group e - E.1 Disaster Risk Management Unit.
3. È membro della rete di Laboratori ALMERA, istituita da IAEA e membro del consiglio scientifico di PROCORAD, associazione privata cui aderiscono i principali laboratori nel campo delle misure di radiometria degli escreti.
  4. È consulente tecnico-scientifico del Ministero della Salute, Direzione Generale della Prevenzione, con particolare riferimento alla gestione di eventi emergenziali di tipo radiologico e nucleare e in quest'ambito fornisce consulenza al Centro Antiveleni di Pavia.
  5. È membro della piattaforma NERIS (European Platform on Preparedness for Nuclear and Radiological Emergency Response and Recovery) di organizzazioni Europee coinvolte nei processi decisionali, nell'attuazione delle azioni protettive durante le emergenze nucleari e radiologiche e nelle fasi di recupero delle aree interessate.
  6. In relazione alla normativa tecnica nazionale, presiede la Sottocommissione 2 *Protezione dalle radiazioni* della Commissione tecnica *Tecnologie nucleari e radioprotezione* dell'UNI e in questo ambito coordina rappresentanti di altre organizzazioni nazionali (Ispra, ARPA regionali, ANPEQ, AIRP, AIFM, INFN, SOGIN, VVFF) e private (Ametek, Unsider, Atlaservice) per la redazione ed il recepimento della normativa tecnica internazionale a livello italiano.

#### **RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

Oltre a garantire all'Agenzia stessa i servizi e la consulenza per le esigenze di radioprotezione, di monitoraggio e caratterizzazione radiologica di materiali e siti, le attività dell'Istituto impattano in modo particolare in ambiti che spaziano dal *decommissioning* nucleare alla medicina, dall'industria petrolifera a quella dei fertilizzanti (produzione di NORM e TENORM) e, in generale, alle attività produttive, sanitarie e di ricerca. Gli studi sulla radioattività ambientale di origine antropomorfa e naturale rivestono grande interesse in ambito nazionale e internazionale, non solo per gli aspetti di sicurezza nucleare, ma anche per la promozione di un sistema economico sostenibile. I servizi tecnici avanzati in alcuni casi forniti in modo esclusivo a livello nazionale, rivolti ad una utenza ormai consolidata, e le collaborazioni instaurate con le autorità Ministeriali, gli Enti di Ricerca e Università, per tutti gli aspetti di radioprotezione delle radiazioni ionizzanti, testimoniano come l'impegno profuso per mantenere ed implementare competenze, capacità operative e tecniche di indagine permettono oggi di offrire al Paese un sistema di competenze e servizi tecnici avanzati altamente qualificati.

## UNITÀ TECNICA ANTARTIDE (UTA)

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

### Unità Tecnica Antartide (UTA)

**Responsabile: Vincenzo Cincotti**

#### FINALITÀ E STRATEGIE

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 dell'Unità, 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 finanziati dal PNRA, per la loro realizzazione operativa.

L'Unità si avvale, soprattutto per le operazioni in Antartide, della collaborazione di personale di altre Unità dell'ENEA nonché di Università ed Enti di ricerca, delle Forze Armate italiane e dei Vigili del Fuoco. Mentre il personale di UTA, per le attività organizzative condotte in Italia, si attesta intorno alle 40 unità, alle Spedizioni antartiche partecipano mediamente 200 persone.

Le risorse finanziarie sono messe a disposizione dal MIUR su base annua; su 23 M€ di finanziamento del Programma Esecutivo Annuale del PNRA, almeno 16 M€ sono assegnati alle attività di competenza di UTA.

#### PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021

L'obiettivo triennale dell'Unità - **UTA.OS.01 – Assicurare l'attuazione, quanto alle azioni tecniche, logistiche e organizzative, delle Spedizioni del PNRA in ottemperanza al Decreto Interministeriale MIUR-MiSE del 30 settembre 2010** - discende direttamente dalle finalità sopra descritte.

Gli obiettivi annuali di UTA sono perciò ricorrenti, anno dopo anno, nel rispettare tempi e modi di esecuzione del Programma Esecutivo Annuale (PEA) che viene elaborato da UTA insieme al CNR e approvato dal MIUR.

Nello specifico del 2019, nei primi mesi è stata portata a compimento la 34ma Spedizione antartica, che si è svolta del tutto in linea con le previsioni del PEA 2018. I numeri complessivi della Spedizione si riassumono in 222 partecipanti, di cui 101 per attività scientifiche e 104 con compiti logistici, oltre a 17 piloti o meccanici addetti ai mezzi aerei noleggiati per i voli.

La Campagna estiva 2018-19 presso la Stazione costiera "Mario Zucchelli" (MZS) è stata ultimata il 14 febbraio 2019, con le operazioni di imbarco sulla nave cargo "Happy Delta" degli ultimi 12 passeggeri; nel corso della stagione a MZS è stato garantito il supporto operativo a 29 progetti di ricerca.

La Campagna estiva presso la Stazione italo-francese "Concordia" - durante la quale è stato fornito supporto operativo a 18 progetti italiani, oltre a quelli francesi - si è conclusa con la partenza, il 12 febbraio 2019, del volo Basler VKB diretto alla base Australiana di Casey, con a bordo l'ultimo gruppo di spedizionieri estivi. Nello stesso giorno si è quindi avviata la 15ma Campagna invernale di ricerca con la permanenza di sette italiani, cinque francesi di IPEV e un medico incaricato dall'ESA.

A saldo dei risultati della 34ma Spedizione, occorre considerare il supporto logistico fornito ad altri 6 progetti di ricerca operanti presso basi o navi di altri Programmi antartici, per un totale complessivo di 51 progetti.

A partire dagli inizi di marzo 2019 sono state condotte le attività di preparazione in Italia della 35ma Spedizione antartica, che si possono schematizzare nelle seguenti macro-aree: personale di Spedizione, trasporto di personale e materiali, funzionamento delle Stazioni antartiche.

Quanto al personale di Spedizione, sono state condotte le usuali attività di selezione dei partecipanti con compiti operativi, sia scientifici che tecnico-logistici, a Sud del 60° parallelo e sono state effettuate le attività di gestione di detto personale, che si riassumono in: 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).

Sono stati gestiti attraverso vettori commerciali i trasporti di personale e materiali dall'Italia all'emisfero australe, nello specifico Christchurch in Nuova Zelanda, dove UTA ha attestato un proprio ufficio durante la prima parte della Campagna estiva, e Hobart in Australia.

Quanto ai trasporti antartici, la pianificazione e gestione delle operazioni di trasferimento del personale e dei materiali da e per l'Antartide si è impernata su un nuovo scenario. In primo luogo, sulla scorta delle innovative ma positive esperienze dell'anno precedente, è stato confermato il collegamento da Hobart in Tasmania (Australia) con un aereo Airbus A319 per l'ingresso di personale in Antartide nella prima parte della nuova stagione. In secondo luogo, si è convenuto e organizzato il ritorno, dopo quasi venti anni, dell'Aeronautica Militare italiana che ha messo a disposizione un velivolo Hercule C-130J, per operazioni di trasporto combinato personale/cargo.

Per i trasporti continentali, è stato confermato il nolo annuale di velivoli Basler BT-67 e Twin Otter DHC-6/300 per i collegamenti tra le Stazioni antartiche, e di elicotteri Ecureuil AS-350/B2 per le attività a corta-media distanza da MZS.

Una rilevante novità della 35ma Spedizione è l'utilizzo della nave rompighiaccio "Laura Bassi" acquisita dall'OGS di Trieste attraverso uno specifico finanziamento del MUR. La nave consente sia le operazioni di trasporto di materiali pesanti e combustibili per il rifornimento delle Stazioni antartiche, sia di condurre campagne di ricerca scientifica nell'Oceano Meridionale.

Per garantire il funzionamento delle Stazioni antartiche, sono state condotte nel corso del 2019 le molte attività di progettazione e di approvvigionamento per l'intera gamma dei servizi tecnici necessari, 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.).

La 35ma Spedizione antartica è stata avviata, in linea con le previsioni del PEA 2019, il 21 ottobre 2019, quando il gruppo di apertura della Stazione "Mario Zucchelli" è giunto nella base statunitense di McMurdo, per essere trasferito a Baia Terra Nova lo stesso giorno. La Stazione Concordia è stata raggiunta dal primo volo continentale il 6 novembre, giorno che ha segnato la fine della campagna invernale e l'inizio della nuova campagna estiva.

Tra le azioni complementari al PEA 2019, si cita la definizione e gestione di accordi logistici internazionali - per le operazioni di reciproco supporto nel trasporto aereo di personale e materiali - con i Programmi antartici statunitense, neozelandese, australiano, sudcoreano, francese e tedesco.

Due progetti specifici, uno nazionale del FISR, uno comunitario, sono pienamente integrati nelle operazioni logistiche delle Spedizioni, ma sono titolari di un proprio finanziamento.

Il primo è il progetto per la costruzione di una avio pista in Antartide nell'area di Boulder Clay presso MZS. Alla fine della campagna estiva 2018-19, nel febbraio 2019, la realizzazione del rilevato aveva raggiunto i 1350 m di lunghezza, e il 7 febbraio 2019 si era registrato il primo atterraggio dell'aereo Basler. Dopo la prosecuzione delle attività di studio in Italia, i lavori di cantiere sono regolarmente ripresi nel novembre 2019 all'avvio della nuova Campagna.

Il secondo progetto, Beyond EPICA, della durata di 6 anni e avviato il 1 giugno 2019, rappresenta la fase esecutiva della perforazione per l'estrazione di carote di ghiaccio che contengano informazioni sul paleoclima atmosferico di un milione e mezzo di anni fa.

#### **CONTRIBUTO ALL'EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL'ENEA**

Per il 2019, dal bilancio consuntivo di ENEA si deducono i seguenti dati di contabilità:

- 1) Risorse economiche acquisite: 21.745.103,00 €
- 2) Spese per il Personale: 2.713.864 €
- 3) Le altre spese complessive: 16.114.533,38 €

Le risorse economiche che costituiscono il bilancio assegnato ad UTA si qualificano in base ai Programmi Esecutivi Annuali (PEA) del PNRA, a cavallo su due esercizi finanziari. Il bilancio 2019 include pertanto in parte il finanziamento del PEA 2018 (Campagna 2018-19) e in parte il finanziamento del PEA 2019 (Campagna 2019-20). Ciò può comportare, in funzione dello sviluppo temporale delle spese tra dicembre e gennaio, variazioni tra le previsioni e i consuntivi registrati in contabilità sul singolo esercizio, per cassa.

In termini di programma, si evidenzia che:

- le risorse economiche acquisite, in termini di nuove entrate programmatiche, ammontano a circa 18 M€ tra i finanziamenti del PEA 2019, i rimborsi dagli altri Programmi antartici e il finanziamento comunitario per Beyond EPICA;
- i costi diretti delle attività svolte, come registrati per impegni in contabilità, sono di circa 16,1 M€;
- le spese per il personale sono di circa 2,7 M€;
- le spese di funzionamento dell'Unità, fatti salvi i costi indiretti, sono del tutto trascurabili, poiché le spese dirette sono per la quasi totalità rendicontabili in ambito PEA.

I risparmi di gestione che si traducono in margini finanziari per ENEA sono, per la struttura stessa dei PEA, proporzionali all'entrata. Sulle nuove entrate acquisite nel 2019 i margini potenziali valgono circa 0,8 M€.

**PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ**

Il PNRA è un programma scientifico del MIUR che coinvolge direttamente, oltre all'ENEA, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), la Commissione Scientifica Nazionale per l'Antartide (CSNA), Università ed Enti di ricerca nazionali (INGV, OGS, ISPRA).

La gestione della base antartica permanente Concordia avviene in collaborazione strettissima con l'Istituto Polare francese (IPEV), con il quale annualmente si concordano e realizzano le attività logistiche e scientifiche in base. Inoltre, le attività logistiche in Antartide sono frequentemente realizzate in collaborazione con altri Programmi antartici stranieri, attraverso i rispettivi organismi attuatori. Nel corso del 2019 sono state positivamente condotte attività in cooperazione con i Programmi polari statunitense (NSF), coreano (KOPRI), neozelandese (AntNZ), inglese (BAS), tedesco (BGR), australiano (AAD), colombiano (SECCO) e cinese (CAA).

Occorre inoltre sottolineare che le attività antartiche sono inserite nel sistema internazionale del Trattato Antartico, al quale l'Italia ha aderito nel 1981 divenendo parte contraente nel 1987 in virtù della istituzione del PNRA. In tale ambito, nel corso del 2019 l'Unità Tecnica Antartide ha partecipato, all'interno delle delegazioni italiane, ai lavori del *XLII Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM)*, alla *XXII riunione annuale del Committee for Environmental Protection (CEP)*, alla *XXXI riunione annuale del Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP)* e alla *XXXVIII riunione annuale della Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (CCAMLR)*.

**RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

L'Antartide è caratterizzato da condizioni climatiche estreme (vento e temperatura) che lo rendono un sito particolarmente adatto a test di nuove tecnologie e studi sul comportamento umano. Le ricadute economiche e tecnologiche sul sistema industriale (principalmente PMI e programmi spaziali) sono potenzialmente interessanti, ma di difficile quantificazione, e non possono che essere indirette.

## DIREZIONE COMMITTENZA (COM)

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

**Direzione Committenza (COM)**

**Direttore: Alessandro Coppola**

### FINALITÀ E STRATEGIE

La Direzione Committenza (COM) rappresenta l'ENEA verso il potenziale mercato dell'offerta di ricerca e servizi ad alto contenuto tecnico-scientifico, per un'efficace interrelazione con i soggetti che rappresentano le potenziali controparti contrattuali: Unione Europea, Organismi internazionali, PA centrale, Regioni ed enti locali, Industria e associazioni, cittadini.

Il quadro di contesto in cui trovano indirizzo le attività della Direzione è rappresentato dalla domanda crescente di supporto e consulenza per la definizione di policy da parte della PA e della Rappresentanza Permanente d'Italia presso l'Unione Europea e di richiesta di investimenti in tecnologie, processi e prodotti da parte del settore privato.

### PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021

L'obiettivo triennale della Direzione Committenza - **COM.OS.01 – Promuovere e valorizzare il ruolo dell'Agenzia nel trasferimento al territorio dei risultati della ricerca e nelle collaborazioni con le Università; promuovere, facilitare l'accesso e supportare la partecipazione delle Unità Organizzative a programmi e opportunità di finanziamento internazionali, europei, nazionali e regionali** - discende direttamente dal ruolo assegnato all'interno dell'Agenzia, che ha tre finalità principali: la promozione del ruolo dell'ENEA nei confronti della Committenza, la valorizzazione e il trasferimento dei risultati della ricerca, il supporto alle Unità Organizzative per la partecipazione a programmi e opportunità di finanziamento internazionali, europei, nazionali e regionali.

I principali risultati raggiunti dalla Direzione nel corso del 2019 afferiscono alle seguenti linee di attività:

- Sviluppo e consolidamento di una **Knowledge Exchange Strategy**, ovvero di una serie di iniziative tese a rafforzare il rapporto con l'industria, con l'intento di stimolare un aumento delle relazioni con il sistema produttivo – attività prevalente tra quelle di trasferimento tecnologico, sia in termini quantitativi che di potenzialità di impatto - al fine di rendere maggiormente competitivo il sistema industriale e contribuire allo sviluppo economico del Paese, colmando il vuoto esistente tra i risultati della ricerca scientifica e l'applicazione industriale. Tale strategia è stata perseguita attraverso:
  - la messa on-line del portale **KEP - Knowledge Exchange Program**, la selezione e successiva formazione di 15 knowledge exchange officer e l'invito alle imprese, attraverso una campagna di comunicazione dedicata, ad aderire al Programma, dichiarando il proprio interesse verso una o più traiettorie tecnologiche tra le sei presentate nel portale. Al momento dell'adesione al programma, a ciascuna impresa verrà associato un *knowledge exchange officer* che avrà il compito prevalente di facilitare, in maniera proattiva, l'avvio di interazioni personalizzate con i ricercatori dell'Agenzia – attraverso l'organizzazione di seminari e workshop di approfondimento su temi specifici, visite presso i laboratori ENEA e presso le sedi aziendali - in modo da rispondere in maniera efficace agli interessi e alle necessità dell'azienda in termini di ricerca ed innovazione. Il KEP, sviluppato da ENEA in collaborazione con CNA, Confapi, Confartigianato, Confindustria e Unioncamere è stato presentato ufficialmente a Roma, presso la sede di Enea, il 17 maggio 2019 nel corso dell'evento *"Innovare insieme: una sfida per Istituzioni, Ricerca e Imprese"*, a cui hanno preso parte anche il Vice Ministro del Miur Lorenzo Fioramonti e il Capo della segreteria tecnica del MiSE Daniel De Vito. L'evento è stato, inoltre, un'ulteriore occasione di discussione e di incontro tra le istituzioni pubbliche, il mondo della ricerca e delle imprese per rilanciare il tema dell'innovazione tecnologica, quale strumento essenziale per garantire la crescita e la competitività delle nostre imprese e generare nuove opportunità di lavoro qualificato. A fine 2019 sono un centinaio le imprese che hanno aderito al KEP.
  - il prosieguo del programma per il Proof of Concept (PoC) con l'obiettivo di supportare attività di validazione e prototipazione di progetti iniziali con basso TRL (Technology Readiness Level) per superare il problema della scarsità dei fondi e colmare il gap esistente tra i risultati maturati in laboratorio e la loro potenziale commercializzazione. Nel corso del 2019 hanno preso avvio 16 dei 17 progetti PoC approvati (uno ha rinunciato) nel 2018 ed è stato portato a compimento il percorso per la selezione dei nuovi progetti PoC che potranno beneficiare, nel 2020, di risorse fino ad 1.000.000,00 di euro. In particolare:
    - in risposta all'Invito alla presentazione di proposte sono pervenute n. 85 diverse proposte progettuali (n. 21 da DTE, n. 6 da DUEE, n. 22 da FSN e n. 36 da SSPT);

- in risposta all’Avviso Pubblico per le Manifestazioni di Interesse per la ricerca di partner industriali sono pervenute complessivamente n. 97 manifestazioni di interesse valide, presentate da n. 86 diversi potenziali partner (n. 27 proposte progettuali hanno ricevuto più manifestazioni di interesse e n. 12 aziende hanno espresso manifestazioni di interesse per più proposte progettuali);
- sono state presentate e sottoposte alla valutazione da parte da parte di sette esperti esterni indipendenti associati ad IBAN – Italian Business Angel Network, n. 67 diverse proposte progettuali elaborate congiuntamente al/i partner industriale/i;
- la graduatoria di merito contenete n. 32 progetti è stata sottoposta al Consiglio Tecnico Scientifico dell’Agenzia per la definizione della graduatoria finale, a fronte dei criteri di valutazione che il CTS si è dato. È atteso il finanziamento, nel corso del 2020 di una ventina di nuovi progetti PoC;
- la collaborazione con Fondi di Venture Capital per giungere alla stipula di contratti di investimento per la partecipazione dei Fondi in società da costituire al fine di valorizzare la proprietà intellettuale/industriale sui risultati dei progetti di ricerca ad alto contenuto tecnologico dell’Agenzia. In particolare sono state avviate interlocuzioni con Mito Tech srl e Meta Group srl, advisor, rispettivamente, dei Fondi Progress Tech Transfer e Eureka! Venture, entrambi afferenti all’iniziativa ITatech di CdP e FEI.
- Mantenimento del ruolo ENEA nel contesto della rete EEN - Enterprise Europe Network 2015 - 2021 (EEN è la più importante rete comunitaria per la promozione dell’innovazione, del trasferimento tecnologico e della competitività delle PMI con 600 membri in circa 50 paesi), attraverso la partecipazione nel consorzio BRIDGEEconomies - con competenza territoriale in Campania, Basilicata, Puglia, Abruzzo, Molise, Calabria e Sicilia e la presentazione della project proposal SGA 879245 Bridgeconomies\_2, in risposta all’invito della CE a partecipare alla consultazione dei partner dell’Enterprise Europe Network sul programma di lavoro per il periodo 01/01/2020–31/12/2021 che prevede il proseguimento delle attività già svolte dai partner del progetto BridgeEconomies nei dodici mesi precedenti. Detto progetto è stato valutato positivamente e l’EASME provvederà nel 2020 a sottoscrivere con il coordinatore del progetto lo Specific Agreement 879245 Bridgeconomies\_2 per il periodo 01/01/2020-31/12/2021.
- Consuntivazione delle attività del Programma Annuale di Realizzazione 2017 e del Programma Annuale di Realizzazione 2018 svolte nell’ambito della Ricerca di Sistema Elettrico, rispettivamente, nel periodo 1 ottobre 2017 – 30 settembre 2018 e 1 ottobre 2018 – 31 dicembre 2018: i consuntivi delle attività di ricerca svolte nell’ambito dei due PAR sono stati approvati dal MiSE nel dicembre 2019 ed è stata disposta l’erogazione delle quote di contributo riconosciute. Nello specifico per le due annualità l’importo totale erogato è stato di 24,053 k€, di cui 6,896 k€ per attività svolte dai cobeneficiari.
- Predisposizione ed invio per approvazione al Ministero dello Sviluppo Economico l’Accordo di Programma ENEA MiSE 2019-2021 e il relativo Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 (PTR 2019-2021): il finanziamento destinato ad ENEA per il periodo 2019-2021 prevede risorse fino ad un importo totale di 66,7 M€, di cui 6,6 M€ per attività svolte dalla società Sotacarbo, così come stabilito dal Protocollo di Intesa sottoscritto tra il Ministero dello Sviluppo Economico e la Regione Autonoma della Sardegna e 13,08 M€ per istituti universitari, che operano in qualità di soggetti cobeneficiari.
- Supporto alle strutture tecniche dell’ENEA sia nella fase di ricerca di opportunità di finanziamento a valere su fondi gestiti dalle Regioni ed Enti Locali, con particolare riguardo alle regioni che vedono la presenza dei più grandi Centri di Ricerca ENEA, sia nella fase di costituzione dei partenariati e di presentazione delle proposte progettuali. Questa attività ha portato, nell’anno, alla presentazione di 9 progetti, di cui 3 nell’ambito del protocollo d’Intesa ENEA-Regione Emilia-Romagna e Regione Toscana per il rilancio del CR Brasimone, 1 su fondi della Climate-KIC per il progetto sul quartiere Roveri, 5 su bandi emessi dalla regione Lazio (4 sul bando per le “Infrastrutture Nazionali di Ricerca” e 1 sul bando “Progetti Strategici”).
- Proseguito dell’attività di coordinamento del progetto ES-PA “Energia e Sostenibilità per la PA”: è stata effettuata la consuntivazione del periodo settembre 2018 - agosto 2019, per un importo totale per ENEA di oltre 2 M€ ed è stata elaborata una rimodulazione dell’intero progetto per venire incontro alle esigenze temporali ed economiche dei Dipartimenti. Nell’ambito dell’attività di promozione del Progetto, sono stati organizzati due seminari (a Energymed e a Forum PA) ed è stato costantemente curato l’aggiornamento del sito web.
- Sigla di accordi di cooperazione con interlocutori di aree geografiche quali Messico, Cuba, Senegal, Australia, appartenenti sia al settore della Ricerca e dell’alta formazione che al settore produttivo (BioCubaFarma) e prosieguito delle attività in corso con l’IILA (Organizzazione internazionale italo-latino americana) mediante l’istruttoria che ha portato alla sottoscrizione, nel corrente anno, di un nuovo accordo.
- Rappresentanza dell’Agenzia in tutte le riunioni convocate dal MAECI nel 2019, con particolare riferimento al coordinamento della partecipazione ENEA ad EXPO Dubai 2020, alla presentazione dei nuovi Ambasciatori, e alle

riunioni con gli Addetti scientifici e alla Conferenza nazionale convocata dalla Farnesina a giugno 2019. In particolare, nel settore cooperazione allo sviluppo, ha contribuito all'evento di febbraio 2019 "Cooperazione allo sviluppo: attori, proposte e modalità di intervento", alla presenza della VM Del RE e di oltre 120 partecipanti, e alla prima edizione della fiera internazionale "EXCO 2019", prima nel suo genere dedicata alla Cooperazione Internazionale (la presente attività e quella di cui al punto precedente sono state condotte da COM-INT, nuovo Servizio nato a seguito del passaggio di REL-INT alla Direzione Committenza a far data dal 1 maggio 2019, di cui alla Disposizione 105/2019/PRES del 18 aprile 2019).

- Prosecuzione e consolidamento dei rapporti con i partner più rilevanti per il rafforzamento del posizionamento ENEA a livello europeo ed internazionale, quali: le istituzioni europee per il rafforzamento della posizione dell'ENEA (Commissione europea, Parlamento europeo, Consiglio europeo, Rappresentanza Permanente d'Italia presso l'UE); gli Uffici di rappresentanza degli attori italiani ed europei istituzionali e industriali, come anche quelli dei Paesi terzi operanti su Bruxelles, al fine di creare collaborazioni negli ambiti di interesse dell'Agenzia; l'organizzazione intergovernativa Unione per il Mediterraneo con la partecipazione dell'Associazione MEDENER, quale stakeholder principale della Piattaforma efficienza energetica e rinnovabili, al fine di creare sinergie per partnership adeguate a livello regione mediterraneo; la Piattaforma denominata Africa Europe for Sustainable Energy Investment, per facilitare e supportare gli investimenti in tecnologie energetiche sostenibili in Africa.
- Partecipazione a Reti ed Associazioni internazionali sui temi di interesse ENEA, in stretta collaborazione con i Dipartimenti di competenza (in particolare, gestione delle attività dell'Associazione MEDENER e del progetto meetMED di cui MEDENER è titolare ) e monitoraggio degli strumenti di finanziamento delle attività di R&I: H2020, EuroFusion, Euratom, Horizon Europe, programmi settoriali (programmi di assistenza tecnica ai Paesi del vicinato dell'Unione Europea ed ai Paesi dei Balcani Occidentali al fine di posizionare l'ENEA in vista di prossimi tender finanziati dalla UE nel settore energia e clima).

#### **CONTRIBUTO ALL'EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL'ENEA**

- 1) Risorse economiche acquisite 776.571 €
- 2) Spese per il Personale 5.671.224 €
- 3) Le altre spese complessive 606.152 €

#### **PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ**

I principali interlocutori sono quelli citati nelle collaborazioni e nella struttura dell'ENEA alla quale si fornisce supporto. Oltre a quelli già citati, il servizio COM-INDAS partecipa attivamente alle attività organizzate dall'Associazione NETVAL (Network per la valorizzazione della ricerca, che include tra i soci la maggior parte delle Università italiane e i principali Enti pubblici di ricerca) ed è membro di TAFTIE (Network europeo delle Agenzie per l'Innovazione) e del TTO Circle (che include tra i suoi membri i principali enti di ricerca pubblica a livello europeo).

#### **RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

Le ricadute economiche e tecnologiche sono relative alla possibilità della struttura di fornire servizi all'interno dell'Ente, e interessano quindi tutte le Unità organizzative dell'ENEA. Dal punto di osservazione del sistema industriale, le ricadute tecnologiche riguardano la possibilità di poter acquisire ed implementare tecnologie, materiali ed impianti dimostrativi sviluppati nell'ambito delle ricerche svolte dall'Ente e promosse dal servizio COM-INDAS.

## UNITÀ RELAZIONI E COMUNICAZIONE (REL)

<b>RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019</b>
<b>Unità Relazioni e Comunicazione (REL)</b>
<b>Responsabile: Maria Cristina Corazza</b>
<p><b>FINALITÀ E STRATEGIE</b></p> <p>L’Unità Relazioni e comunicazione (REL) progetta, sviluppa, gestisce e rende disponibili attività di comunicazione, informazione, realizzazione di eventi, di siti, materiale informativo, manifestazioni e di relazioni esterne, secondo quanto previsto dal <i>Piano della performance 2019-2021</i>. In coerenza con le strategie individuate dai Vertici e in relazione agli obiettivi previsti, l’Unità individua i canali di comunicazione/contatto più efficaci per raggiungere i soggetti di interesse dell’Agenzia; in particolare, l’Unità pone al servizio del Vertice e di tutta la Struttura servizi, iniziative, progetti per rafforzare l’immagine e il posizionamento dell’ENEA, far conoscere, promuovere, valorizzare la notorietà di prodotti e servizi dell’Agenzia e contribuire così ad accrescere la richiesta esterna. Dal 2019 tali obiettivi vengono perseguiti anche attraverso il magazine quadrimestrale “<i>Energia, Ambiente e Innovazione</i>” che si aggiunge al settimanale Eneainform@ e alla presenza dell’Agenzia sui principali social network.</p>
<p><b>PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL’ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021</b></p> <p>L’obiettivo triennale di REL - <b>REL.OS.01 – Assicurare il trasferimento e la comunicazione dei risultati delle attività ENEA con piani di comunicazione integrati, per rafforzarne il posizionamento presso gli Stakeholder</b> - discende direttamente dal ruolo dell’Unità, illustrato in precedenza.</p> <p>Con riferimento all’indicatore <b>Eventi</b>, nel corso del 2019 il Servizio Informazione ed eventi (REL-EVENTI) ha organizzato oltre 110 eventi, fra convegni a carattere istituzionale, workshop tecnici, kick off meeting, seminari divulgativi e formativi, corsi di formazione destinati ad Ordini e Categorie professionali ed ha coordinato, laddove richiesto, la partecipazione di colleghi ENEA ad eventi esterni.</p> <p>Nel 2019 sono stati concessi circa 120 tra patrocini e contributi; REL-EVENTI ha contribuito alla loro promozione attraverso la relativa sezione del sito ENEA appositamente dedicata e ne ha coordinato l’intero iter amministrativo.</p> <p>Incessante è stata la gestione e la pubblicazione di contenuti nella Intranet ENEA; mensilmente è stata inoltre redatta e distribuita la newsletter "ENEA Informazioni", dedicata ad un pubblico interno.</p> <p>Le attività verso il mondo della scuola, volte a trasferire alle nuove generazioni competenze/esperienze acquisite all’interno dei laboratori e a veicolare riflessioni su importanti temi che riguardano la ricerca scientifica, sono state consolidate e coordinate a livello centrale; i percorsi di Alternanza Scuola lavoro, trasformati dalla Legge 145/2018 in Percorsi per le Competenze Trasversali e per l’Orientamento (PCTO), hanno subito alcune modifiche per recepire le quali si è lavorato a nuove linee guida che entreranno in vigore nel 2020. Le modifiche riguardano sostanzialmente il numero di ore da effettuare e la procedura interna da seguire per l’attivazione dei percorsi. Sempre nel corso del 2019 REL-EVENTI ha provveduto ad ideare e progettare un suo PCTO, che verrà attuato nel 2020.</p> <p>I nuovi PCTO sono inoltre stati pubblicati sulla pagina web dedicata alla scuola e seguiti dalla fase progettuale a quella amministrativa, fino alla loro completa realizzazione. Nella Pagina web “ENEA per la scuola” sono presentate le attività ENEA dedicate al mondo studentesco (visite guidate, percorsi didattici e laboratori per le scuole), finalizzate ad incoraggiare l’interesse per le discipline scientifiche, e a far sì che l’educazione alla scienza e la cultura della sostenibilità diventino chiavi per la crescita e il benessere della collettività.</p> <p>Per quel che riguarda la piattaforma e-learning, nel 2019 REL-EVENTI ha provveduto ad un completo restyling della piattaforma e dell’interfaccia utente e ha pianificato le azioni necessarie ad un suo rilancio e promozione.</p> <p>Con riferimento all’indicatore <b>Lanci agenzia e articoli su carta stampata e web</b>, nel corso del 2019 il Servizio Ufficio stampa e rapporti con i media (REL-MEDIA) ha prodotto 281 tra comunicati stampa e news, 43 edizioni del settimanale ENEAinform@ (21 in italiano e 22 in inglese), oltre a innumerevoli video e foto veicolate direttamente ai media e sui social. Le pagine ENEA gestite da REL-MEDIA su Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn e YouTube sono presidiate quotidianamente con la pubblicazione di contenuti e l’interazione con i lettori.</p> <p>Quest’attività ha contribuito a generare quasi 18mila articoli tra carta stampa, web e lanci di agenzia (+26% rispetto al 2018) e 600 servizi audiovisivi tra tv, radio e web (+13%), dati record da quando teniamo questo genere di conteggio. Sui social, oltre ad aumenti consistenti dei nostri fan in particolare su Facebook (+43%) e su Instagram (+72%), è stata aperta una pagina LinkedIn. Forte aumento della nostra presenza sui principali TG nazionali (86 passaggi nei notiziari delle reti generaliste RAI e 26 in quelli dei canali Mediaset). Per quanto riguarda i quotidiani, da</p>

segnalare l'ulteriore aumento delle evidenze su Repubblica (362 articoli, +14%), sul Corriere della Sera (168 articoli, +37%) e sul Sole 24 Ore (279 articoli, +24%). Sono inoltre state incrementate le visite di giornalisti ai laboratori ENEA per la realizzazione di servizi e sono stati realizzati tre video informativi rispettivamente sulle tematiche della *Knowledge Exchange Strategy*, il Progetto Dtt e l'economia circolare.

Con riferimento all'indicatore **Attività di disseminazione** (attraverso fiere, pubblicazioni, sito ENEA), il Servizio Promozione e comunicazione (REL-PROM), nella sua attività editoriale, ha accolto tutte le richieste di supporto alla pubblicazione e stampa di pubblicazioni tecniche scientifiche e ha collaborato con le unità tecniche nello sviluppo di piani di comunicazione per la *dissemination* di progetti. Ha inoltre partecipato a manifestazioni nazionali e internazionali progettando spazi espositivi e organizzando b2b, seminari tecnici scientifici o workshop tematici.

In particolare, il Servizio è stato incaricato della *dissemination* di molti progetti, per i quali si sono curati l'ideazione di loghi, le immagini coordinate, i siti di progetti, le newsletter dedicate (si citano solo a titolo di esempio AMPERE, WINWIND, HORTSPACE, PIATTAFORMA DEL FOSFORO, METROFOOD, NANOSCRILA, KEP, MILEDI).

Nel 2019 REL-PROM ha redatto, insieme al Laboratorio DTE-ICT-RETE, le *linee guida* per la richiesta, realizzazione e attivazione di "siti web tematici" (Circolare 16/DTE/2019) necessari alla disseminazione di risultati della attività di ricerca. Il Servizio si occuperà della progettazione e della realizzazione dei siti, o qualora fossero in carico a partner di progetto, di tutelare l'immagine ENEA e di verificare che vengano rispettate i requisiti di accessibilità e fruibilità, al fine di garantire una coerente immagine ENEA, una opportuna navigazione e una migliore esperienza nel web dei cittadini, in quanto utenti di siti di una pubblica amministrazione, pur nel rispetto delle necessità e esigenze dei ricercatori.

Nell'ambito delle attività per l'editoria ENEA, REL-PROM ha supportato i ricercatori nella produzione e pubblicazione di 21 volumi a cui è stato assegnato un codice ISBN e 17 rapporti tecnici scientifici, oltre alla produzione di opuscoli tematici, di tre fascicoli della rivista Energia, Ambiente e Innovazione più uno speciale sui progetti per l'economia circolare, di numeri dell'Analisi Trimestrale del Sistema Energetico, e del Rapporto Annuale Efficienza Energetica; nell'insieme, il Laboratorio Tecnografico ha curato la stampa di circa 750.000 pagine, tra pieghevoli, riviste, opuscoli, volumi distribuiti in eventi, fiere, workshop nazionali e internazionali anche su indicazione dirette dei vertici dell'Agenzia. Oltre che attraverso la stampa cartacea, la diffusione di queste pubblicazioni è assicurata anche digitalmente, nell'ottica di una riduzione dei costi di produzione e dello sviluppo della divulgazione attraverso il web.

Nel settore fieristico il Servizio ha curato la progettazione, l'allestimento di aree espositive e l'organizzazione di eventi tecnici in 16 fiere, accogliendo tutte le richieste pervenute dalla struttura, tra cui fiere internazionali quali ECOMONDO, NEW SPACE ECONOMY e EXCO, L'EXPO della Cooperazione internazionale, che si è tenuto a Roma dal 15 al 17 maggio 2019.

Per rispondere agli obiettivi della terza missione, favorire la valorizzazione, la divulgazione e il trasferimento della conoscenza, il Servizio ha curato, con ISER, la sottoscrizione di ENEA all'accordo di collaborazione continuativa finalizzato alla divulgazione scientifica con i rappresentanti dei maggiori enti di Ricerca Italiani (CNR, INFN, ISPRA, CINECA, Università "La Sapienza", Università "Tor Vergata", Università della Tuscia, ENEA, INAF, INGV e ASI). Gli obiettivi del progetto denominato "*Scienza Insieme*" sono di realizzare un polo istituzionale di riferimento autorevole per la divulgazione scientifica, che si occupi di organizzare eventi, curare la partecipazione a manifestazioni fieristiche e che svolga attività di comunicazione. Tra gli eventi realizzati nel 2019 si citano la partecipazione alla Fiera di Grottaferrata (23 marzo - 30 aprile), EUREKA, promosso da Roma Capitale (19 aprile - 3 giugno), la Tappa della Scienza (12 aprile), evento legato al giro d'Italia e CinemaVillage Talenti.

Tra gli eventi di particolare rilevanza, il Servizio REL-PROM ha supportato i 6 Centri di Ricerca che anche quest'anno hanno aderito all'OPEN DAY ENEA, per i quali sono stati allestiti laboratori e ambienti affinché si potessero svolgere attività dimostrative, giochi, seminari. Anche quest'anno per i ricercatori coinvolti sono stati ideati e prodotti materiali divulgativi, poster e quanto necessario per le loro lezioni e attività di accoglienza ai visitatori.

Nel campo dell'audiovisivo sono stati realizzati 6 video promozionali per il progetto Kep, per il trasferimento tecnologico alle imprese, 3 per i progetti europei, oltre a report fotografici e materiale girato a supporto dell'ufficio stampa, diffusi sulle più importanti reti televisive nazionali.

**CONTRIBUTO ALL'EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL'ENEA**

- 1) Risorse economiche acquisite: 30.341,24 €
- 2) Spese per il Personale: 1.868.470 €
- 3) Le altre spese complessive: 374.791,60 € (impegni di spesa 2019)

**PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ**

Istituzioni, organizzazioni e organismi nazionali e internazionali, associazioni, imprese, pubbliche amministrazioni, enti locali, media, istituti scolastici e professionali, Università, cittadini.

**RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

L'Unità REL ha rafforzato la rete di rapporti con i diversi soggetti nazionali e internazionali e con gli stakeholder di riferimento (amministrazioni centrali e locali, imprese, istituzioni private, mondo scientifico, istituti scolastici, cittadini) nei settori tecnologici e scientifici di interesse dell'Agenzia, anche attraverso l'organizzazione e la gestione di eventi e di visite presso i Centri di Ricerca dell'Agenzia. I numeri della rivista sono stati collegati a specifici eventi di interesse dei Dipartimenti e, in particolare per il Progetto DTT, è stato organizzato un evento stampa il 19 settembre 2019.

L'Unità riveste un ruolo di primo piano per assicurare ed accrescere la diffusione di informazioni/notizie sulle attività dell'ENEA e la promozione/valorizzazione dell'Agenzia, con l'obiettivo di rafforzarne il posizionamento, la notorietà, l'immagine e favorire l'incontro tra l'offerta (ricerca e tecnologie ENEA) e la domanda (stakeholder, portatori di interesse, potenziali committenti). Da segnalare che nel tempo è fortemente cresciuta la richiesta da parte delle direzioni/uffici dell'ENEA di servizi/supporto/collaborazione dell'Unità.

## UNITÀ STUDI, ANALISI E VALUTAZIONI (STAV)

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

### Unità Studi, Analisi e Valutazioni (STAV)

**Responsabile: Diana Anna Maria Savelli**

#### FINALITÀ E STRATEGIE

L'Unità Studi, Analisi e Valutazioni (STAV) elabora studi, analisi e valutazioni sui temi dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile in collaborazione con i Dipartimenti e le Unità tecniche ENEA, nonché con Istituzioni nazionali e internazionali, altri Enti di Ricerca, Università e operatori del settore industriale. L'Unità elabora in particolare:

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

L'Unità cura inoltre, all'interno dell'Agenzia, la predisposizione dei documenti programmatici, in attuazione delle linee strategiche definite dal Vertice e in collaborazione con i Dipartimenti, le Unità Tecniche e le Direzioni Centrali, e assicura gli adempimenti connessi all'attuazione della disciplina sulla Performance. Svolge anche il ruolo di Segreteria Tecnica del Consiglio Tecnico Scientifico ENEA, garantendo l'istruttoria della documentazione, l'organizzazione e l'assistenza alle riunioni.

L'Unità conduce, infine, attività di ricerca nell'ambito di programmi europei e di progetti e iniziative ENEA, alcuni dei quali ideati all'interno dell'Unità.

#### PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019 - 2021

L'obiettivo triennale dell'Unità - **Accrescere la qualità e valorizzare i risultati delle analisi e valutazioni sul sistema energetico nazionale e sulla sua transizione verso un sistema low-carbon; mettere a punto un progetto per lo studio e la valutazione delle tecnologie energetiche e ambientali, con particolare attenzione alle ricadute sull'economia e sull'occupazione; supportare il Vertice ENEA nella predisposizione dei Documenti programmatici e nella gestione del ciclo della Performance, puntando sul miglioramento della qualità dei prodotti** - discende direttamente dal ruolo assegnato all'interno dell'Agenzia, illustrato in precedenza.

Il compito di elaborare analisi e valutazioni sull'evoluzione del sistema energetico nazionale, con un'attenzione particolare alla sua transizione verso un sistema low-carbon è assegnato, all'interno dell'Unità, al Servizio STAV-SISTEN.

Per il 2019 l'obiettivo annuale principale del Servizio prevedeva di consolidare il ruolo ENEA come riferimento per le analisi del sistema energetico nazionale e di migliorare la tempestività, estendere il campo di analisi e approfondire il dettaglio delle valutazioni elaborate sul sistema energetico nazionale e sulla sua transizione verso un sistema low-carbon. Nel corso dell'anno il Servizio ha raggiunto per tutti gli indicatori valori uguali o superiori ai target fissati. In particolare:

- sono stati pubblicati i quattro numeri dell'Analisi trimestrale del sistema energetico italiano, con un significativo miglioramento della tempestività delle uscite;
- sono stati realizzati gli interventi previsti su alcuni dei contenuti e delle aree di analisi: revisione dell'indice ISPRED, estensione dell'analisi alle interazioni fra sistema energetico e sistema economico, consolidamento dell'analisi del mercato dei permessi di emissione;
- si è registrato un numero notevole di richiami all'Analisi trimestrale nella stampa sia specialistica sia generalista. La stampa specialistica (in particolare la Staffetta quotidiana) ha regolarmente ripreso i risultati dell'Analisi trimestrale, anche dedicando loro copertine e commenti, mentre nella stampa generalista si segnalano tra gli altri gli articoli sulle edizioni cartacee del Sole 24 Ore, anche con un richiamo in prima pagina, e su Repubblica.

Con riferimento all'obiettivo annuale volto a valorizzare maggiormente i risultati delle analisi e valutazioni elaborate, da realizzare in primo luogo mediante la loro pubblicazione su riviste di rilievo e ad ampia diffusione, nel 2019 STAV-SISTEN ha pubblicato due articoli: *Quanto è sfidante la transizione energetica italiana*, Staffetta quotidiana del 28/06/2019, e *Il ruolo dell'effetto struttura nella riduzione della domanda di energia dell'industria italiana*, Rivista Energia, n. 4/2019. Quest'ultimo articolo ha rappresentato l'inizio di una collaborazione con la Rivista Energia che proseguirà nel tempo.

Un altro dei compiti assegnati all'Unità STAV e, in particolare, al Servizio STAV-VALTEC, riguarda la messa a punto di studi e valutazioni sulle tecnologie energetiche e ambientali.

L'obiettivo annuale principale del Servizio prevedeva la messa a punto di un progetto per lo studio e la valutazione delle tecnologie applicate e in via di sviluppo negli ambiti energetico e ambientale (con particolare attenzione alla crescita di competitività e alle ricadute sull'economia e sull'occupazione) e la creazione di una rete di esperti esterni e interni all'ENEA (Istituzioni, altri Enti di Ricerca, Università e operatori del settore industriale Dipartimenti ENEA) con cui collaborare nello sviluppo del progetto. I target fissati per il 2019 per tale obiettivo non sono stati completamente raggiunti. Più propriamente, il piano di lavoro è stato modificato nel corso dell'anno: partendo da un'indagine e un'analisi accurata delle proposte metodologiche di altre organizzazioni italiane ed estere, nonché degli studi e delle iniziative condotte dall'ENEA negli scorsi anni, si è deciso di investire innanzitutto sulla messa a punto di una griglia finalizzata alla raccolta di informazioni e alla predisposizione di una base dati aggiornata e completa da utilizzare per l'analisi e il confronto tra le tecnologie. La griglia include una serie di elementi di valutazione (Stato e potenzialità di diffusione della tecnologia; Carattere innovativo; Sviluppo del mercato; Validità strategica; Effetti sociali; Impatto sull'ambiente) articolati a loro volta in più sub-elementi che esplicitano i vari aspetti da esaminare; sono stati anche ipotizzati alcuni possibili metodi di analisi e confronto tra le tecnologie, prendendo come riferimento uno o più elementi presenti nella griglia. Si intende sottoporre i risultati fin qui raggiunti ai Vertici ENEA, e poi ad una serie di esperti cui si chiederà di collaborare per la messa a punto della griglia definitiva e di possibili metodologie di confronto tra tecnologie. Si ritiene di rivolgersi in prima istanza agli esperti di ENEA, CNR, RSE e agli stakeholder che hanno già collaborato nel 2016-2017 alle attività del "Tavolo tecnico sulla decarbonizzazione dell'economia", istituito presso la Presidenza del Consiglio - cui ha partecipato anche l'ENEA e, in particolare, personale che opera del Servizio STAV-VALTEC – che ha portato alla predisposizione del documento *Decarbonizzazione dell'economia italiana. Il Catalogo delle tecnologie energetiche*, 2017.

Nell'ambito dell'obiettivo annuale che prevedeva la conduzione di studi su aspetti specifici collegati alle tecnologie (accettabilità sociale, occupazione indotta ecc.) e su tecnologie particolarmente innovative e/o promettenti per lo scenario industriale italiano, sono stati ultimati alcuni studi utili a verificare la validità di approccio sui vari versanti della valutazione delle tecnologie: strategico, economico, ambientale e sociale. Tali attività hanno portato alla pubblicazione di due studi focalizzati su aspetti strategico-economici (Giuffrida L.G., De Luca E., Sanson A., *Il catalogo delle tecnologie energetiche*, articolo per AEIT, 2019; De Luca E., Zini A., Amerighi O., Coletta G., Oteri M.G., Giuffrida L.G., *An expertbased technology evaluation for assessing the potential contribution of energy technologies to Italy's decarbonisation path - 4th Renewable Energy Sources – Research and Business RESRB 2019 Conference*, July 8-9, 2019, Wrocław, Poland) e di uno sugli aspetti sociali (Corrias P., Felici B., *Accettazione sociale delle Tecnologie energetiche: Il territorio tra vocazioni, Sviluppo locale e Obiettivi di decarbonizzazione. Il ruolo di una pianificazione condivisa*, volume ENEA, 2019).

All'Unità STAV è stato assegnato anche il compito di supportare il Vertice ENEA nella predisposizione dei Documenti programmatici e nella gestione del ciclo della Performance, assolto dalla Direzione STAV di concerto con il Servizio STAV-DOCPRO. I target assegnati al Servizio per l'anno 2019 sono stati interamente raggiunti.

Con riferimento all'Obiettivo annuale principale del Servizio, tutti gli adempimenti correlati alla elaborazione dei documenti programmatici e alla gestione del ciclo della performance sono stati espletati attraverso un coordinamento continuo con i Vertici e la Struttura organizzativa dell'Agenzia, sulla base di:

- un approfondimento continuo della normativa e delle indicazioni metodologiche provenienti dalle amministrazioni pubbliche di riferimento;
- l'attribuzione di una visione integrata a tutti i documenti, con il fine di presentare l'Agenzia in un quadro di organicità e coerenza;
- il miglioramento della qualità dei prodotti, attraverso la razionalizzazione e la ulteriore focalizzazione di attività, obiettivi e indicatori, anche con l'obiettivo di delineare meglio e potenziare l'immagine dell'ENEA all'interno del panorama nazionale degli enti di ricerca.

Più in dettaglio, STAV e il Servizio STAV-DOCPRO hanno contribuito alla predisposizione del nuovo Sistema di misurazione e valutazione della performance e coordinato la stesura del Piano e della Relazione della Performance - rispettivamente 2019-2021 e 2018 - con un riscontro molto positivo da parte del Dipartimento della funzione pubblica; hanno inoltre assicurato la stesura degli Allegati tecnici ai documenti di Bilancio – Conto consuntivo 2018 e Bilancio 2020-2022 - nonché il coordinamento e l'elaborazione del Piano triennale 2020-2022, il principale documento di carattere strategico cui la Legge affida la pianificazione delle attività e la determinazione del fabbisogno del personale.

Tutti i documenti sono stati predisposti entro i termini richiesti o stabiliti dalla normativa, con l'eccezione del Piano della performance, che subisce ogni anno un lieve slittamento temporale (circa 30 giorni dalla data del 31 gennaio stabilita per legge) a causa della difficoltà per le strutture di consuntivare entro la fine dell'anno precedente per poi procedere alla nuova programmazione.

Il personale del Servizio ha continuato a seguire con attenzione le proposte formative esterne che fossero compatibili con il ridotto budget disponibile, scegliendo le soluzioni più diversificate che garantissero, con una partecipazione alternata, sia opportunità formative per tutti i dipendenti, che la crescita delle competenze dell'Unità sulla tematica in tutta la sua complessità. STAV ha inoltre garantito la partecipazione ENEA a Comitati e Gruppi di lavoro con il Dipartimento della funzione pubblica e/o altri Enti di Ricerca che hanno consentito un proficuo scambio di idee ed esperienze (Tavolo Tecnico CODIGER sulla Performance e Laboratorio DFP – EPR non vigilati dal MIUR), alla Sperimentazione proposta e coordinata dal DFP sugli indicatori comuni per le funzioni di supporto e alle riunioni preliminari dei Laboratori sulla "Valutazione esterna" e la "Valutazione individuale", proposti dal DFP nel 2019 e formalizzati nel 2020.

Come stabilito nei compiti dell'Unità, STAV ha fornito anche nel corso del 2019 assistenza tecnica al Consiglio tecnico-scientifico ENEA in termini di organizzazione logistica di riunioni e visite tecniche ai laboratori, istruttoria della documentazione, attività di verbalizzazione delle riunioni svolte. Nel corso dell'anno sono state programmate e realizzate 5 riunioni e le visite ai Centri di Ricerca ENEA di Bologna e Brasimone. Nel corso delle riunioni il CTS ha, tra le altre cose, fornito il parere sulla proposta di Piano Triennale di Attività 2020-2022 e approvato i criteri di valutazione dei progetti presentati per il Proof of Concept (PoC) 2020 (la graduatoria definitiva è stata approvata nel gennaio 2020).

Le principali attività di ricerca svolte da STAV nel corso del 2019 nell'ambito di programmi europei hanno riguardato:

- la collaborazione fornita nell'ambito del workpackage *Socio-Economic Studies* (SES) del programma EUROfusion, programma europeo nell'ambito del Consorzio Eurofusion di Euratom di cui è leader, all'interno dell'ENEA, il Dipartimento FSN. All'interno di tale workpackage STAV, cui compete la Responsabilità del coordinamento del Task *Future Energy Scenarios*, elabora scenari globali di lungo periodo (mediante l'utilizzo di un modello del sistema energetico mondiale basato sul generatore di modelli TIMES), volti ad analizzare il possibile ruolo delle diverse tecnologie energetiche (tra cui la fusione) nella transizione verso un sistema energetico low-carbon. Tre i deliverable prodotti nel 2019: *Nuclear fusion integration in a future European power system; Energy scenarios 2019; EUROFusion TIMES model (ETM) review*. Alcuni risultati principali dell'attività di elaborazione di scenari sono stati descritti in un articolo pubblicato sulla rivista ENEA "Energia, Ambiente e Innovazione" e in un articolo in via di sottomissione ad una rivista internazionale peer reviewed;
- la partecipazione al progetto *Waste2Grids* (coordinato dal Dipartimento DTE), il cui obiettivo è identificare i percorsi industriali più promettenti per la realizzazione di impianti integrati di gassificazione dei residui e celle ad ossidi solidi capaci di bilanciare la rete elettrica. Il contributo di STAV ha riguardato in particolare la raccolta di dati relativi al sistema elettrico italiano, da utilizzare per un caso studio; il deliverable programmato (Task "*Identification of RES-dominated zones*") è stato regolarmente prodotto;
- la conduzione del Progetto europeo *WinWind (Winning Social Acceptance for Wind Energy in Wind Energy Scarce Regions*, programma Horizon 2020), finalizzato alla individuazione di strategie per il superamento delle barriere all'accettazione sociale dell'energia eolica in alcune regioni target, in cui la risorsa eolica è disponibile, ma gli impianti eolici non sono diffusi né facilmente accettati. Il progetto ha esaminato da più prospettive due casi per ogni Paese partner (per l'Italia le Regioni Abruzzo e Lazio) e identificato e studiato "regioni modello" dove gli impianti eolici sono stati accettati (per l'Italia, Puglia e Sardegna). Il Progetto è condotto dal personale di STAV-VALTEC - tra cui la Responsabile scientifica della partecipazione ENEA - che è stato impegnato nell'organizzazione e gestione di tavoli di lavoro tematici. Nel 2019 sono stati realizzati: due incontri nazionali (desk tematici) con autorità locali, operatori del settore, rappresentanti di associazioni ambientaliste, enti di ricerca, membri del comitato VIA, installatori, per discutere dei risultati di WinWind e delle metodologie adottate per il trasferimento delle buone pratiche; una riunione presso la Regione Abruzzo, per fornire un supporto tecnico alle autorità regionali nella revisione delle linee guida per l'installazione di impianti eolici, con focus sui metodi partecipativi e metodologie per l'individuazione delle aree idonee nel territorio abruzzese; 3 Workshop (laboratori di apprendimento) per il trasferimento delle buone pratiche selezionate ad altri contesti locali o nazionali; un Seminario internazionale sui risultati del trasferimento delle buone pratiche, nel quale sono stati coinvolti i partner del progetto, i rappresentanti dell'Advisory Board del progetto e stakeholder del settore pubblico e privato di livello internazionale; una Tavola Rotonda (Policy Roundtable) incentrata sulle Politiche e strategie per uno sviluppo dell'eolico socialmente, che ha visto la partecipazione di numerosi stakeholder tra i quali rappresentanti del MISE e del MATTM, coinvolti nella stesura del Piano Energia Clima (PNIEC). È stato, inoltre, predisposto un documento di analisi di normativa/linee guida/raccomandazioni adottate, a livello europeo, su temi rilevanti per l'accettabilità sociale dell'eolico; il documento si è focalizzato su aspetti tecnici (livelli di emissione acustica, distanza dell'impianto eolico dalle abitazioni, shadow flicker ecc.) e non tecnici, quali il coinvolgimento del pubblico nei processi decisionali, i meccanismi per promuovere la partecipazione finanziaria attiva e passiva dei cittadini e delle comunità, gli accordi volontari e il labelling;

- la partecipazione al Programma *Clean Energy Education & Empowerment Technology Cooperation Program* (C3E TCP) dell'IEA, finalizzato all'analisi dei dati sulle carriere delle donne nel settore della clean energy per individuare e superare i gap di genere e promuovere azioni correttive. Nell'ambito di STAV hanno operato nel 2019 i due membri del comitato esecutivo nominati dal MISE in rappresentanza dell'Italia; la Rappresentanza italiana è Leader della task sulla raccolta e analisi dei dati per la formulazione di indicatori volti a individuare eventuali barriere. Nel corso del 2019 si è proceduto con successo al coordinamento, in collaborazione con l'AIE, della stesura del rapporto *Women in Clean Energy – Knowledge, gaps & opportunities*, contenente elaborazioni e confronti tra i paesi che ad oggi aderiscono al programma (Italia, Svezia, Canada, Australia, Austria, Canada, Cile e Finlandia), che è stato presentato dal Direttore esecutivo dell'AIE durante la *Clean Energy Ministerial* (CEM 10) che si è tenuta a Ottawa, in Canada. I risultati del rapporto sono stati inoltre presentati durante la Ministeriale di Parigi (Side event - *Women in Energy: Advancing Equal participation for a Clean Energy Future*), dove l'Italia, in collaborazione con il capo delle Statistiche dell'AIE, ha coordinato il gruppo di lavoro dal titolo: *What should we measure to improve policy-making on energy and gender?*. Infine, l'analisi dei dati raccolti attraverso un questionario online ha consentito di costruire un quadro conoscitivo sulle politiche di genere e il loro impatto, attraverso il coinvolgimento dei rappresentanti dei paesi IEA; le informazioni raccolte sono state inserite nel rapporto *Women in Clean Energy – Knowledge, gaps & opportunities*.

STAV ha continuato nel 2019 nello sviluppo del Progetto *Smart Working x Smart Cities* - ideato all'interno dell'Unità - che ha come obiettivo la dimostrazione e la "quantificazione" del contributo che il ricorso strutturato a modalità flessibili di organizzazione del lavoro può dare alla sostenibilità urbana. Nell'ambito del Progetto è stata condotta una indagine nazionale sul tema del telelavoro e lavoro agile nel settore pubblico; il carattere sperimentale dell'indagine e l'assenza di precedenti analoghi da assumere come riferimento spiegano perché alcune scelte operate in corso d'opera, sulla base dei risultati via via ottenuti, si sono discostate da quanto inizialmente previsto. L'indagine, rivolta alle amministrazioni e agli enti pubblici che avevano introdotto il telelavoro/lavoro agile nel periodo 2015-2018, si proponeva di ottenere una buona rappresentazione della situazione nazionale, attraverso la somministrazione di un questionario on-line ai dipendenti in telelavoro e in lavoro agile dal 2015 al 2018 e interviste guidate ai Responsabili delle Direzioni del Personale e/o ai Presidenti dei Comitati Unici di Garanzia che hanno consentito di raccogliere informazioni sulla genesi e sulle modalità organizzative adottate. Sono state 30 le organizzazioni che hanno accettato di partecipare (rispetto alle 60 contattate); 28 si sono fatte parte attiva per coinvolgere i propri dipendenti spiegando i loro motivi e finalità dell'indagine. Il target dei dipendenti raggiunto è stato di 5.555 persone, ha risposto al sondaggio il 61% dei dipendenti coinvolti, una percentuale molto superiore a quella ipotizzata sulla base del benchmark del 20-25% (che corrisponde al comune livello di partecipazioni a questo genere di sondaggi), che era stato aumentato del 10% per tener conto dell'effetto positivo atteso dalla scelta di far pervenire la richiesta di partecipazione dall'amministrazione di appartenenza. Considerando la forte motivazione mostrata dalle organizzazioni che hanno partecipato, si è deciso di modificare il programma iniziale che prevedeva la predisposizione di report sulle emissioni e i consumi evitati da consegnare alle organizzazioni partecipanti, e di elaborare, invece, dei veri e propri rapporti tecnici in cui il dato emissivo è stato contestualizzato all'interno di un'analisi delle scelte di mobilità e confrontato con appropriati indicatori ambientali. È stata in tal modo data l'opportunità a ciascuna delle Amministrazioni coinvolte di accrescere la consapevolezza sugli effetti ambientali derivati dalle scelte organizzative operate e sulle prospettive di sviluppo. Per assicurare il rispetto di requisiti minimi di rappresentatività statistica dei dati oggetto dei report, si è convenuto di predisporli solo per le 21 organizzazioni partecipanti con più di 20 telelavoratori/lavoratori agili, con una partecipazione di almeno il 50%. I 21 rapporti prodotti sono stati consegnati alle Amministrazioni e agli Enti interessati, ma non pubblicati per via degli specifici accordi con essi convenuti. La diffusione delle informazioni è stata invece assicurata attraverso la partecipazione ad eventi specifici, sia a livello di stakeholder (workshop "*Smart Working. Lo spazio come leva del cambiamento*", Bologna 8/4/19) sia a livello di ampio pubblico (Terza Giornata del Lavoro agile, Bologna 24/10/19).

Le ulteriori attività svolte da STAV nel corso del 2019 nell'ambito di progetti e iniziative ENEA hanno riguardato:

- l'attività di supporto svolta, per la parte di competenza, nell'ambito del Gruppo di Lavoro istituito dalla Direzione PER per la predisposizione di indirizzi per l'utilizzo del telelavoro e del lavoro agile in ENEA. L'attività è stata portata a termine con l'elaborazione di apposite Linee Guida ed integrata con attività ulteriori a supporto della Direzione PER che hanno riguardato la predisposizione e l'attuazione del piano ex art. 9, c7 del DL 179/12 per l'utilizzo del telelavoro e del lavoro agile in ENEA (Circolare 252/19, evento di presentazione del 19/6/19, elaborazione risposte alle FAQ pubblicate sulla pagina web dedicata);
- il reperimento, il trattamento e la diffusione delle pubblicazioni nazionali e internazionali sulle tematiche di interesse dell'Agenzia assicurato dal Servizio STAV-DOCPRO, anche attraverso la predisposizione dell'inserimento per la newsletter quindicinale ENEAInform@, a cura dell'Unità REL;
- il contributo fornito allo studio congiunto ENEA / Fondazione Caracciolo (ACI) / CNR su "*Strategie possibili per la transizione energetica nella mobilità; valutazione del caso italiano*".

**CONTRIBUTO ALL'EQUILIBRIO FINANZIARIO DELL'ENEA**

- 1) Risorse economiche acquisite: nessuna
- 2) Spese per il Personale: 2.030.991 euro
- 3) Le altre spese complessive: 15.798 euro

**PRINCIPALI INTERLOCUTORI (NAZIONALI E INTERNAZIONALI) COINVOLTI NELLE ATTIVITÀ**

L'Unità STAV conduce le sue attività in collaborazione con i Dipartimenti e le Unità tecniche ENEA, nonché con Istituzioni nazionali e internazionali, altri Enti di Ricerca, Università e operatori del settore industriale.

I risultati degli studi prodotti dall'Unità sono d'interesse per un ampio spettro di operatori del settore che va dai decisori politici (PA centrale e locale, Istituzioni nazionali e internazionali) al mondo della ricerca (Università, Enti nazionali e internazionali, singoli ricercatori) e, in misura minore, al mondo industriale.

I documenti programmatici ENEA, per la cui predisposizione l'Unità svolge un'azione di coordinamento, a supporto degli Organi di Vertice dell'Agenzia, sono indirizzati non solo alle Istituzioni di riferimento (Ministero dello Sviluppo economico, Dipartimento della Funzione Pubblica), ma anche all'intera società civile, fino ai singoli cittadini, avendo essi l'obiettivo di delineare meglio e potenziare l'immagine dell'ENEA all'interno del panorama nazionale degli enti di ricerca.

**RICADUTE ECONOMICHE E TECNOLOGICHE SUL SISTEMA INDUSTRIALE**

Le ricadute economiche e tecnologiche delle attività di STAV sul sistema industriale sono limitate e di difficile quantificazione. Come già detto, i risultati degli studi prodotti dall'Unità sono d'interesse soprattutto per i decisori politici (PA centrale e locale, Istituzioni nazionali e internazionali) e per il mondo della ricerca.

## DIREZIONE AMMINISTRAZIONE CENTRALE (AMC)

<b>RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019</b>
<b>Direzione Amministrazione Centrale (AMC)</b>
<b>Direttore: Giuseppe Pica</b>
<p><b>RUOLI E COMPITI</b></p> <p>La Direzione AMC ha il ruolo di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• assicurare, secondo sistemi di gestione improntati alla qualità, efficacia, efficienza ed economicità, l'attività amministrativa dell'Agenzia, anche attraverso il coordinamento dei relativi processi, il razionale utilizzo delle risorse e delle competenze, la messa in comune dei dati finanziari ed economici a supporto del sistema di pianificazione e di monitoraggio dei programmi e dei risultati;</li> <li>• provvedere agli adempimenti amministrativo-gestionali che per aspetti normativi, di criticità ed apporto di competenze, di economia di scala e di efficientamento dei processi non risultano decentrabili.</li> </ul> <p>Questo ruolo si esplicita nei seguenti principali compiti e funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• provvedere agli adempimenti in materia amministrativa, finanziaria, contabile, patrimoniale, assicurativa e fiscale, con annessa redazione dei bilanci, anche coordinando funzionalmente le attività in materia in capo alla rimanente struttura organizzativa ed impartendo le necessarie istruzioni operative;</li> <li>• assolvere alla funzione di Centrale Unica di Acquisti (CUA) per le esigenze generali dell'Agenzia e per gli acquisti sui mercati esteri;</li> <li>• assolvere alla funzione di Audit interno a supporto dell'Organo di gestione e per il miglioramento dei processi amministrativo-gestionali;</li> <li>• provvedere all'attività di indirizzo, di riporto e di relazione, quest'ultima anche con enti esterni, per gli adempimenti di propria competenza.</li> </ul>
<p><b>PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019 CON RIFERIMENTO ALL'OBIETTIVO SPECIFICO INDICATO NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021</b></p> <p>I risultati conseguiti, riportati nella Scheda di misurazione allegata, indicano un livello di performance superiore rispetto agli obiettivi assegnati.</p> <p>La produttività della Direzione si colloca ad alti livelli come rapporto tra personale utilizzato ed adempimenti assicurati. Il rapporto del costo del servizio ed i costi totale dell'Agenzia risulta incrementato rispetto alle previsioni come solo effetto della riduzione di questi ultimi costi.</p> <p>I principali adempimenti della Direzione sono sintetizzabili in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bilanci;</li> <li>• recupero crediti;</li> <li>• pagamenti;</li> <li>• gestione fiscale;</li> <li>• patrimonio ed assicurazioni;</li> <li>• acquisti;</li> <li>• auditing.</li> </ul> <p>In merito ai predetti adempimenti, le attività in essi comprese sono state regolarmente soddisfatte nei tempi previsti senza che siano intervenuti rinvii, richiami e sanzioni in ordine al loro contenuto e puntualità.</p> <p>In aggiunta agli adempimenti ordinari, nel 2019 è stato portato a termine il Piano straordinario di ricognizione dei residui finalizzato alla transizione verso la contabilità economico-patrimoniale.</p> <p>Per quanto riguarda i pagamenti, l'indicatore di tempestività, che rappresenta il termometro dei tempi di pagamento, per l'anno 2019 è stato di 13,07 gg., un traguardo di rilievo per le Pubbliche amministrazioni, a testimonianza di elevata efficienza ed efficacia operativa nel procedimento dei pagamenti.</p> <p>È stata, inoltre, data continuità al processo per il passaggio alla contabilità economico-patrimoniale, in parte rallentato dalla mancata assegnazione delle specifiche risorse umane previste nel Piano di assunzioni 2018-2019.</p> <p>Non è mancato il costante e qualificato supporto alla struttura organizzativa nel suo complesso per quanto riguarda la conclusione dei più rilevanti contratti attivi e passivi dell'Agenzia.</p>

La Centrale Unica di Acquisto si è fatta carico di soddisfare le esigenze dei Dipartimenti per i beni ed i servizi di interesse comune per un'efficace gestione degli acquisti, assicurando agli stessi tempestività e conseguendo risultati positivi in termini di prezzi praticati in ragione dell'economia di scala realizzata, oltre ad aver assicurato la normale esecuzione delle procedure di gara per gli importi superiori alla soglia comunitaria e, in ogni caso, per gli acquisti non in delega alla struttura.

Nei primi mesi del 2019 sono state definite le linee di indirizzo e gli ambiti di indagine per le attività di auditing che ha avuto come oggetto l'analisi degli affidamenti per prestazioni e contratti di ricerca e di servizio da parte della struttura tecnico-scientifica. I risultati dell'audit, approvati dal Presidente, hanno permesso tra gli altri di evidenziare le seguenti criticità nell'ambito del sistema amministrativo-gestionale:

- rafforzamento degli strumenti a supporto del RUP;
- digitalizzazione, dematerializzazione e semplificazione dei processi.

La Direzione in genere opera su scadenze predefinite da norme e regolamenti in materia contabile-amministrativa e fiscale. Tutti gli adempimenti sono stati assicurati entro le scadenze previste.

La Direzione contribuisce infine all'equilibrio finanziario dell'Agenzia attraverso il contenimento dei costi di personale per via dell'ottimale utilizzo delle risorse umane, il miglioramento della loro produttività ed il contenimento dei costi di gestione limitando i servizi esternalizzati esclusivamente a quelli obbligatori. Inoltre contribuisce in modo indiretto, attraverso la costante azione volta alla razionalizzazione della spesa: gli interventi sono stati portati principalmente in sede di indizione di gara per gli appalti di servizi, lavori e forniture sull'ottimizzazione delle relative specifiche.

#### **COSTO DEL SERVIZIO**

Costo del personale: € 3.920.180.

Spese di funzionamento della struttura: € 5.889.909, di cui trasferimento correnti al MEF in attuazione di norme in materia di contenimento della spesa per € 1.917.080, versamento IVA e split-payment per € 984.267, imposte e tasse per € 2.116.769.

#### **PRINCIPALI INTERLOCUTORI ESTERNI ED INTERNI**

La Direzione intrattiene rapporti e contatti con una molteplicità di interlocutori esterni ed interni all'Agenzia, in particolare con Ministeri ed enti esterni per i numerosi adempimenti (MiSE e MEF per i bilanci, MEF per il finanziamento del programma Eurofusion a valere sul Fondo di Rotazione, MIUR per la gestione del cinque per mille, ISTAT per la rilevazione statistica sulla ricerca e sviluppo negli enti e nelle istituzioni pubbliche in termini di spesa e per la rilevazione di informazioni, dati e documenti necessari alla Classificazione di Unità Economiche nei settori istituzionali stabiliti dal Sistema Europeo dei Conti 2010, Agenzie fiscali, Agenzia per la coesione territoriale per l'aggiornamento della banca dati di natura contabile finanziaria per il Sistema Conti Pubblici Territoriali, ecc...). Questi interlocutori hanno riscontrato nella Direzione AMC una puntuale e competente interfaccia, capace di assicurare proposte e soluzioni risolutive alle tematiche trattate.

Con riferimento agli interlocutori interni, tra i quali hanno rilievo il Presidente, il Collegio dei revisori e i Direttori e i Responsabili delle strutture di primo livello, la Direzione ha tenuto un profilo collaborativo di alta qualità e disponibilità in termini di risposta, di proposta e di consulenza secondo uno spirito di servizio, ma sempre improntato al riconoscimento dei ruoli e delle responsabilità degli attori coinvolti. È evidente che per il ruolo esercitato, la Direzione ha tenuto costante interlocuzione con tutti gli altri Responsabili della struttura organizzativa ed una molteplicità di singoli dipendenti, in quanto una moltitudine di attività (acquisti, assicurazioni, pagamenti, assegnazione delle risorse finanziarie, attività commerciali, verifica di atti autorizzativi verso il Vertice, tenuta dell'inventario, riscossione dei crediti, audit, ecc.) non possono prescindere da tali interlocuzioni.

#### **ELEMENTI INNOVATIVI E LORO IMPATTO SUL SISTEMA AMMINISTRATIVO-GESTIONALE**

Gli elementi di innovazione sul piano operativo della Direzione sono sintetizzabili, rispetto ad un'organizzazione interna per competenze settoriali, nelle capacità di mettere a fattore comune le predette competenze, per una sintesi efficace, qualificata e tempestiva nell'attività di supporto e valutazione a beneficio del sistema amministrativo-gestionale.

Elemento innovativo è anche la perseveranza nella Direzione della costituzione di gruppi di eccellenza delle competenze per la crescita professionale dei singoli, un'elevata performance di gruppo ed il continuo miglioramento della qualità dei servizi sempre più complessi e più ricchi di contenuti conoscitivi.

La Direzione rimane anche un riferimento fondamentale per la crescita delle competenze amministrativo-gestionali che operano nelle strutture periferiche.

## DIREZIONE INFRASTRUTTURE E SERVIZI (ISER)

<b>RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019</b>
<b>Direzione Infrastrutture e Servizi (ISER)</b>
<b>Direttore: Marco Giulio Maria Citterio</b>
<p><b>RUOLO E COMPITI</b></p> <p>La Direzione Infrastrutture e Servizi (ISER) ha il compito di garantire il funzionamento dell’Agenzia, fornendo tutti i servizi connessi e assicurando la gestione delle infrastrutture edilizie ed impiantistiche di proprietà o in uso alla medesima.</p> <p>In particolare ISER:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• è responsabile della gestione logistica dei Centri, attuando i necessari interventi di conservazione e sviluppo del patrimonio, nonché dell’assegnazione degli spazi per uffici, laboratori e hall tecnologiche alle altre Unità dell’Agenzia;</li> <li>• gestisce le acquisizioni in locazione passiva eventualmente necessarie per le esigenze di articolazione sul territorio dell’Agenzia, svolgendo altresì tutte le pratiche autorizzative verso l’Agenzia del Demanio;</li> <li>• gestisce la locazione o la concessione in uso verso terzi delle unità immobiliari di proprietà dell’Agenzia, eventualmente disponibili per questa finalità, nell’ambito delle collaborazioni tecnico scientifiche dei Dipartimenti. A tal fine definisce, predispone e gestisce l’accoglienza e l’erogazione di servizi ad istituzioni pubbliche e private;</li> <li>• sviluppa una politica di razionalizzazione ed omogeneizzazione dei capitolati per l’acquisizione di beni e servizi necessari al funzionamento dei vari Centri, assicurando l’espletamento di procedure di gara centralizzate, laddove possibile e conveniente per l’Agenzia;</li> <li>• assicura l’erogazione dei servizi al personale e dei servizi generali, attraverso la predisposizione di capitolati omogenei;</li> <li>• garantisce la corretta applicazione della legislazione, delle norme aziendali e delle procedure in materia di: protezione e sicurezza di impianti e laboratori, tutela del territorio e dell’ambiente, protezione fisica e tutela del patrimonio, sicurezza e salute dei lavoratori;</li> <li>• sovrintende alla gestione e all’aggiornamento dell’Albo dei Responsabili Unici del Procedimento, alla pianificazione ed al monitoraggio della loro formazione, d’intesa con il Responsabile della Prevenzione della Corruzione e della Trasparenza;</li> <li>• cura i rapporti con le organizzazioni sindacali locali sui temi riguardanti la contrattazione decentrata;</li> <li>• coordina le attività dei Servizi medicina del Lavoro dei centri, in termini di uniformità di applicazione della normativa di riferimento e coordina le attività in materia di sicurezza;</li> <li>• elabora e sviluppa le politiche di sicurezza (security) e coordina per tutte le Unità di Gestione Centri l’applicazione della normativa vigente in materia di sicurezza del lavoro e salvaguardia dell’ambiente e delle persone, anche in termini di radioprotezione e monitoraggio ambientale e coordina le attività in materia di sicurezza.</li> </ul> <p>All’interno della Direzione viene individuata la figura del Responsabile dell’Anagrafe per la stazione appaltante (RASA).</p>
<p><b>PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL’ANNO 2019, CON RIFERIMENTO ALL’OBIETTIVO SPECIFICO INDICATO NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021</b></p> <p>L’obiettivo triennale di ISER - <b>ISER.OS.01 - Aumentare l'efficacia, l'economicità e l'efficienza dei processi di gestione delle infrastrutture e dei servizi generali</b> - discende direttamente dal ruolo della Direzione, illustrato in precedenza.</p> <p>I principali risultati raggiunti nell’anno 2019 sono descritti nel riquadro che segue, relativo a “ELEMENTI INNOVATIVI E LORO IMPATTO SUL SISTEMA AMMINISTRATIVO-GESTIONALE”.</p>
<p><b>COSTO DEL SERVIZIO</b></p> <p>1) Costo del personale 20.582.212 €</p> <p>2) Spese di funzionamento della struttura 32.237.313 €</p> <p><i>N.B. Voci da Piano degli indicatori e risultati attesi di Bilancio e dati da Conto consuntivo 2019</i></p>
<b>PRINCIPALI INTERLOCUTORI ESTERNI E INTERNI</b>

Gli interlocutori interni sono individuati innanzitutto nelle strutture interne, in particolare quelle dedicate alla ricerca, essendo questi i maggiori beneficiari di una maggiore efficienza della gestione delle infrastrutture ENEA e in generale tutti i Dipendenti ENEA ai quali la Direzione Infrastrutture e Servizi deve garantire le condizioni ottimali sia dei luoghi di lavoro che dei servizi a supporto delle attività e del personale.

Gli interlocutori esterni principali sono tutte le imprese che operano all'interno dell'Agenzia per garantire manutenzioni e servizi, SOGIN e NUCLECO, per le quali la Direzione fornisce importanti servizi in particolare in Casaccia. Oltre a questi vi sono poi le autorità di controllo (ANAC, ISIN, Ministero degli Interni, ASL) con le quali la Direzione spesso interloquisce sui temi propri della sicurezza, intesa come security, e della prevenzione (safety).

#### **ELEMENTI INNOVATIVI E LORO IMPATTO SUL SISTEMA AMMINISTRATIVO-GESTIONALE**

Nel corso del 2019 si è accentuata la razionalizzazione della gestione della spesa, mediante il ricorso a gare centralizzate che consentono, oltre ad un più razionale impiego delle risorse umane dedicate all'espletamento delle gare, anche un migliore controllo della spesa e della gestione stessa.

Tutte le gare indette dalla Direzione vengono ormai espletate completamente in forma telematica, sulle varie piattaforme CONSIP (SDAPA, MEPA, ASP, attivata nel 2019 dedicata alle gare per categorie merceologiche non già presenti sulle altre piattaforme) e ENEA (UBuy) il che ha consentito una rapida gestione della maggior parte delle procedure espletate nel 2019 ed anche la costituzione di commissioni di gara composte da personale di Centri diversi, che ha potuto operare efficientemente senza spostamenti, con un notevole risparmio di tempi e risorse. Ormai il 32% dei contratti gestiti dalla Direzione Infrastrutture e Servizi è stato originato con procedure centralizzate, coprendo gran parte dei servizi principali.

Tutte le procedure interne alla Direzione sono ormai completamente dematerializzate, con conseguente notevole snellimento dei tempi di approvazione di tutte le determinazioni e atti autorizzativi.

I benefici in termini di efficientamento della spesa sono qui riportati:

- risparmi di gestione: le spese per funzionamento (contratti per Servizi generali, approvvigionamenti) sono diminuite del 6,1%. La spesa per manutenzioni ordinarie è diminuita del 2,20% La spesa per energia è aumentata del 5,49%, essenzialmente per effetto di maggiori attività svolte dalle Unità Operative, di un aumentata presenza di personale e di un maggior costo del kWh elettrico.
- Le spese per locazioni e servizi condominiali sono diminuite del 9,8%.
- I maggiori oneri per servizi al personale sono derivati dalla introduzione del Lavoro Agile, che ha comportato un aumento di spesa per buoni pasto e dall'effetto delle assunzioni intervenute tra fine 2018 e inizio 2019.
- Il programma di lavori per l'efficientamento dei Centri ha subito nel 2019 un rallentamento marcato, per effetto delle difficoltà incontrate nelle attività di verifica della progettazione degli interventi previsti in Casaccia, oltre alle difficoltà di esperire le gare a seguito della lunga stasi dovuta al cosiddetto Decreto "Sbloccacantieri", risoltasi solo a metà anno.

Ulteriori dettagli sono riportati nelle tabelle seguenti:

<b>Costi assoluti</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>delta (€)</b>	<b>delta (%)</b>
Servizi	11.496.442,85 €	10.795.260,35 €	- 701.182,50 €	-6,10%
Manutenzioni ordinarie	5.810.229,71 €	5.682.263,47 €	- 127.966,24 €	-2,20%
Oneri per il personale (medici del lavoro, indennità e contributi a servizi)	1.040.062,58 €	1.064.055,90 €	23.993,32 €	2,31%
Energia e Utenze	9.147.486,32 €	9.649.584,41 €	502.098,09 €	5,49%
Totale spese di funzionamento	27.494.221,46 €	27.191.164,13 €	- 303.057,33 €	-1,10%

<b>Costi assoluti</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>delta (€)</b>	<b>delta (%)</b>
Investimenti	2.780.726,39 €	1.316.535,55 €	- 1.464.190,84 €	-52,65%
Indennizzi		377.238,00 €	377.238,00 €	100,00%
Missioni e trasferte ISER	59.537,76 €	60.073,75 €	535,99 €	0,90%

Tasse	1.132.985,39 €	1.086.465,54 €	- 46.519,85 €	-4,11%
Locazioni e spese condominiali	1.276.527,90 €	1.151.552,16 €	- 124.975,74 €	-9,79%
Biblioteca	937.398,90 €	978.776,49 €	41.377,59 €	4,41%
Forniture per Dipartimenti (Gas tecnici)		75.507,14 €	75.507,14 €	100,00%
<b>Totale generale</b>	<b>33.681.397,80 €</b>	<b>32.237.312,76 €</b>	<b>-1.444.085,04 €</b>	<b>-4,3%</b>
<b>Costi procapite</b>				
<b>Costi procapite</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>Delta</b>	<b>delta (%)</b>
Personale (inclusi ospiti equiparati a dipendenti: tesisti, assegnisti ecc.)	2.582	2.779	197	7,63%
Servizi	4.452,53 €	3.884,58 €	-567,95 €	-14,62%
Manutenzioni ordinarie	2.250,28 €	2.044,72 €	-205,57 €	-10,05%
Locazioni e spese condominiali	494,40 €	414,38 €	-80,02 €	-19,31%
Oneri per il personale (medici del lavoro, indennità e contributi a servizi)	402,81 €	382,89 €	-19,92 €	-5,20%
Energia e Utenze	3.542,79 €	3.472,32 €	-70,47 €	-2,03%
Totale spese di funzionamento	10.648,42 €	9.784,51 €	-863,91 €	-8,83%

**DIREZIONE AFFARI LEGALI, PREVENZIONE DELLA CORRUZIONE E  
TRASPARENZA (LEGALT)**

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

### Direzione Affari Legali, Prevenzione della Corruzione e Trasparenza (LEGALT)

**Direttore: Francesco Saverio De Maria**

#### **RUOLO E COMPITI**

La Direzione Affari Legali, Prevenzione della Corruzione e Trasparenza (LEGALT) assicura la consulenza legale ai Vertici dell’Agenzia e, su richiesta, alla struttura organizzativa dell’Agenzia stessa sulle problematiche legali, giurisprudenziali e normative; cura il contenzioso legale, giudiziale e stragiudiziale dell’Agenzia nel rispetto della normativa vigente; assicura l’applicazione della normativa vigente in tema di anticorruzione (Legge n. 190/2012 e disposizioni conseguenti) e di trasparenza (D.L.gs. n. 33/2013).

In particolare LEGALT:

- assicura la consulenza legale ai Vertici dell’Agenzia nonché alle strutture dirigenziali interne all’ENEA;
- cura il contenzioso legale, fornendo altresì supporto agli Organismi incaricati della difesa in giudizio dell’Agenzia, secondo la vigente legislazione in materia di giudizio, anche assicurando il supporto alle azioni stragiudiziali;
- fornisce consulenza legale e relativa verifica di legittimità agli organi di vertice e alle strutture dirigenziali per procedimenti amministrativi relativi alle gare di appalto, ai contratti, convenzioni e atti negoziali in genere;
- assicura l’assistenza e la gestione dei procedimenti relativi al contenzioso del lavoro ed alle procedure di conciliazione;
- verifica la legittimità degli atti provvedimenti e non da adottarsi da parte della struttura di Vertice dell’Agenzia, nonché la consulenza e la verifica di legittimità dei contratti, convenzioni e atti negoziali in genere predisponendo, altresì, i relativi format;
- cura l’aggiornamento normativo nei settori di interesse, con riferimento all’evoluzione della specifica legislazione.

#### **PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL’ANNO 2019, CON RIFERIMENTO ALL’OBIETTIVO SPECIFICO INDICATO NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019 - 2021**

L’obiettivo triennale di LEGALT - **LEGALT.OS.01 - Assicurare l’efficacia, l’economicità e l’efficienza dei processi di gestione garantendo la consulenza legale ai Vertici dell’Agenzia; la cura del contenzioso; l’applicazione della normativa in materia di anticorruzione e trasparenza** - discende direttamente dal ruolo della Direzione, illustrato in precedenza.

Nel 2019 la Direzione LEGALT ha pienamente conseguito l’obiettivo indicato.

È stata garantita la consulenza legale ai Vertici dell’Agenzia, è stato gestito accuratamente il contenzioso legale ed è stata svolta attività di impulso per assicurare l’applicazione della normativa in materia di anticorruzione e trasparenza in maniera accurata e puntuale.

Le attività inerenti la consulenza legale ai Vertici dell’Agenzia e la cura del contenzioso civile, amministrativo, del lavoro, giudiziale e stragiudiziale (fornendo altresì supporto agli Organismi incaricati della difesa in giudizio dell’Agenzia) sono state effettuate verificando ed evadendo tutti gli atti pervenuti nel rispetto dei tempi previsti dalla Carta dei servizi interna, anche nei casi di inoltro per esame in via d’urgenza.

In dettaglio sono stati forniti i seguenti servizi:

- Redazione di pareri e consulenze, scritti e orali.
- Redazione di atti giudiziari e difensivi nell’interesse dell’ENEA.
- Redazione di comparse e memorie difensive.
- Redazione di atti di conciliazione e transazioni.
- Aggiornamento della normativa (testi e circolari, evoluzione della specifica legislazione) nelle materie di competenza.
- Verifica di legittimità dei procedimenti e dei provvedimenti amministrativi (libri firma ed atti).
- Emissione di atti di ingiunzione del legale rappresentante per il recupero di crediti.
- Supporto giuridico al Responsabile della Prevenzione della Corruzione e della Trasparenza.
- Formazione e aggiornamento professionale nelle materie di competenza.

Nell'ambito del contenzioso LEGALT ha assicurato l'esito favorevole di n. 59 giudizi su 69.

Ha altresì assicurato il recupero della somma complessiva di € 2.288.980,04 per gli incassi derivanti da ingiunzioni, transazioni, recupero crediti e sentenze.

Il Direttore LEGALT, in qualità di Responsabile della Prevenzione della Corruzione e della Trasparenza, ha assicurato l'applicazione della normativa in materia di anticorruzione e trasparenza svolgendo attività di impulso e di stimolo nei confronti della struttura al fine di addivenire ad un'efficace strategia di prevenzione della corruzione nell'osservanza di quanto previsto dal PNA.

In particolare ha:

- proposto all'Organo di Vertice, per la relativa approvazione il Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione PTPCT (2020 - 2022) approvato con Delibera n. 6/2020/CA del 29 gennaio 2020.
- predisposto nel rispetto dei tempi normativamente previsti tutte le circolari/direttive previste per l'applicazione e per rendere conoscibile la normativa in tema di anticorruzione e di trasparenza provvedendo alla:
  - redazione, adozione e pubblicazione della Relazione Annuale del Responsabile della Prevenzione della Corruzione dell'ENEA – anno 2018;
  - stesura, adozione e pubblicazione della Relazione redatta ai sensi dell'art. 15 DPR 62/2013 e della delibera CIVIT n. 75/2013 sui risultati dell'attività di monitoraggio al 31/12/2018 sullo stato di attuazione del Codice di Comportamento dei dipendenti pubblici e del Codice di Comportamento dei dipendenti ENEA, approvata con Determinazione 8/2019/LEGALT.
- provveduto ad erogare nel corso del 2019 due seminari formativi svolti presso i vari Centri ENEA, diffusi in collegamento streaming e pubblicati nel sito intranet dell'Agenzia all'apposita sezione Prevenzione della Corruzione, Trasparenza e Area Legale.

Inoltre al fine di garantire l'applicazione della vigente normativa in materia di trasparenza dell'attività amministrativa ha esercitato tutte le attività connesse e correlate alla pubblicazione nei termini di tutti i dati trasmessi dalle U.O. di Macrostruttura tenute ai relativi adempimenti e ha tenuto costantemente aggiornata la sezione Amministrazione Trasparente del sito istituzionale dell'ENEA.

L'ottemperanza agli obblighi normativi in tema di trasparenza e di contrasto alla corruzione ex D. Lgs. n. 33/2013 nonché il consolidamento delle procedure interne adottate al fine di osservare quanto normativamente previsto ha trovato conferma nel premio conferito dall'AIDR per la diffusione della trasparenza e dell'etica nella Pubblica amministrazione ricevuto dall'ENEA nel maggio 2019 presso le Scuderie del Quirinale.

#### **COSTO DEL SERVIZIO**

1. Costo del personale 1.186.350 €
2. Spese di funzionamento della struttura 342.628

Rispetto ai dati di Piano si evidenziano disallineamenti in relazione all'Obiettivo Strategico LEGALT.OS.02 – Ottimizzare l'utilizzo delle risorse in relazione al valore dei risultati.

In esso l'indicatore contiene le voci "costo del personale" e "spese di funzionamento della struttura".

Il relativo target, che riporta l'importo previsionale di € 1.841.841,00 ed aggiornato a consuntivo ad € 1.528.978,00, tiene però conto anche di voci di costo ulteriori rispetto alle due voci sopra riportate.

Si tratta nello specifico anche dei costi sopportati dal bilancio della Direzione LEGALT per tutta l'Agenzia (a titolo di esempio si riportano le voci relative a: spese per consulenze a CTP, incarichi di rappresentanza in giudizio ad avvocati, spese notarili, spese per formazione) e quelli relativi a oneri da contenzioso e risarcimento danni (ex capitolo 270) strettamente connessi all'esito aleatorio dei contenziosi ed in quanto tali non prettamente imputabili alle spese di funzionamento della Direzione.

Pertanto, come già evidenziato con nota Prot. ENEA/2018/32573/LEGALT del 13/06/2018, si ritiene che tali costi non possano essere ricompresi tra i due indicatori né valutabili ai fini della Performance della Direzione LEGALT e che occorra scomputare dalla voce target le somme non relative ai due specifici indicatori e ricalcolare la relativa percentuale di valore conseguito.

*N.B. Voci da Piano degli indicatori e risultati attesi di Bilancio e dati da Conto consuntivo 2019*

#### **PRINCIPALI INTERLOCUTORI ESTERNI E INTERNI**

I principali interlocutori esterni della Direzione sono l'Avvocatura Generale dello Stato e le Avvocature Distrettuali, le Autorità giudiziarie, gli studi legali e quelli notarili, altre Pubbliche Amministrazioni (Ministeri, enti pubblici ed enti territoriali) per gli affari legali e/o negoziali trattati.

Si precisa tuttavia che come da ruolo e compiti della Direzione LEGALT gli interlocutori nel corso dell'anno 2019 sono stati prevalentemente interni, Organi di Vertice e U.O. di Macrostruttura con attività eterogenee a valenza nazionale ed internazionale.

L'attività istruttoria è stata svolta puntualmente ed in maniera accurata attraverso un esame specifico e dettagliato delle richieste pervenute.

Al fine di aumentare il grado di fidelizzazione degli utenti interni le interlocuzioni con gli interessati sono avvenute direttamente.

L'efficienza e l'efficacia dell'azione amministrativa sono state massimizzate attraverso la tempestiva evasione delle pratiche.

#### **ELEMENTI INNOVATIVI E LORO IMPATTO SUL SISTEMA AMMINISTRATIVO-GESTIONALE**

Tra le attività del 2019 caratterizzate da elementi innovativi che hanno inciso sulle modalità di gestione e sull'efficienza del sistema amministrativo-gestionale dell'Agenzia sono da evidenziare:

- l'avvio di un sistema di gestione dell'archivio del contenzioso in modalità digitale al fine di efficientare e migliorare la modalità di gestione e di consultazione dell'archivio per i dipendenti velocizzandone le attività, mantenendo tuttavia anche la modalità cartacea per l'archivio storico;
- l'applicazione dell'istituto dello smart working ogni qualvolta sia pervenuta richiesta da parte dei dipendenti al fine di consentire il perseguimento delle finalità della relativa normativa.

## DIREZIONE PERSONALE (PER)

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

### Direzione Personale (PER)

**Direttore: Davide Ansanelli**

#### **RUOLO E COMPITI**

La Direzione Personale (PER) fornisce supporto al Vertice dell’Agenzia per le materie relative alla valorizzazione e gestione delle risorse umane dell’Agenzia e alle relazioni sindacali; elabora e propone metodologie di valutazione dell’efficacia/efficienza delle strutture organizzative e delle prestazioni di singoli dipendenti e/o di gruppi; assicura gli adempimenti in materia di costituzione, gestione e sviluppo del rapporto di lavoro del personale dell’Agenzia, ivi compresi gli aspetti fiscali, previdenziali ed assicurativi; costituisce l’Ufficio competente per i procedimenti disciplinari, di cui all’55-bis, c. 4, D.Lgs. 30 marzo 2001, n. 165; segue la misurazione e valutazione della performance individuale del Personale.

In particolare PER:

- cura le relazioni sindacali, assicurando il necessario supporto sia nella fase di negoziazione a livello nazionale, che nella fase di negoziazione integrativa;
- cura la pianificazione del fabbisogno di personale, assicurando le relazioni con gli Organismi esterni;
- cura l’aggiornamento e la produzione della normativa interna;
- assicura supporto nella predisposizione delle azioni di adeguamento organizzativo, con particolare riferimento alla definizione degli organici, assicurando anche i necessari interventi di mobilità;
- gestisce le fasi di reclutamento di nuovo personale;
- assicura gli adempimenti relativi al trattamento giuridico-economico del personale, e propone modelli incentivanti;
- assicura la gestione degli interventi formativi, con specifico riferimento a quelli “non specialistici”;
- assicura le incombenze relative ai procedimenti disciplinari.

#### **PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL’ANNO 2019, CON RIFERIMENTO ALL’OBIETTIVO SPECIFICO INDICATO NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021**

L’obiettivo triennale di PER - **PER.OS.01 - Aumentare l’efficacia, l’economicità e l’efficienza dei processi di gestione delle risorse umane, ponendo un’attenzione specifica al benessere organizzativo e alla parità di genere tramite l’incremento della flessibilità nell’organizzazione del lavoro** - discende direttamente dal ruolo della Direzione, illustrato in precedenza.

#### PROCESSI DI GESTIONE DELLE RISORSE UMANE

##### EFFICACIA

L’efficacia interna, quale rapporto esistente tra prodotti (*output*) e obiettivi attesi è stata di gran lunga raggiunta. A questo riguardo è sufficiente confrontare i prodotti realizzati e gli obiettivi prefissati di per sé già sfidanti.

Per quanto riguarda l’efficacia esterna, quale rapporto tra prodotti (*output*) e risultati ottenuti (*outcome*), si rimanda alle considerazioni illustrate nella parte relativa alla flessibilità del lavoro come strumento per migliorare il benessere organizzativo e la parità di genere.

##### ECONOMICITÀ

L’obiettivo di riduzione del costo del servizio è stato ampiamente raggiunto. Infatti, il suo valore a consuntivo è quasi del 15% in meno rispetto all’obiettivo fissato in sede di Piano della Performance 2019 e ritorna sostanzialmente ai valori raggiunti nel 2017.

Si precisa che l’aumento dell’indicatore relativo all’efficienza organizzativa quale rapporto tra costi del servizio e costi complessivi dell’Agenzia, indicato nella scheda di dettaglio, non può essere preso a riferimento in quanto il suo incremento è dovuto sostanzialmente dal valore raggiunto dal denominatore che è largamente indipendente dalla possibilità di intervento affidato a questa Direzione.

##### EFFICIENZA

Dall’analisi del processo “produttivo” e dalla gestione dei suoi “fattori” che si sostanzia tramite il rapporto tra risorse impiegate (*input*) e prodotti ottenuti (*output*), così come descritti in precedenza, si può sostenere con un certo grado

di oggettivizzazione che l'efficienza della Direzione è stata ampiamente raggiunta, attraverso un costante e continuo processo di monitoraggio interno.

Infatti la significativa riduzione dei costi del servizio è avvenuta principalmente a seguito di una mirata e sostenuta politica di *turn over* che, attraverso una formazione di tipo esperienziale e trasversale rispetto a tutte le attività garantite dalla Direzione, ha consentito l'inserimento del personale neo assunto all'interno della Direzione senza che gli effetti di una riduzione delle competenze e delle conoscenze procedurali del personale cessato incidesse negativamente su tutti i processi gestiti nella Direzione.

\* \* \*

Per quanto riguarda la parità di genere e il benessere organizzativo, tematiche per le quali era stata focalizzata un'attenzione particolare nell'obiettivo annuale, preme evidenziare gli ottimi risultati conseguiti in termini di riduzione della percentuale dei dipendenti in *part time* per motivi personali rispetto al totale dei richiedenti gli strumenti dello *smart working*. Tale significativa riduzione è intervenuta soprattutto a seguito del notevole impegno da parte della Direzione di perseguire un cambiamento di paradigma all'interno dell'Agenzia sul tema. Infatti aver incoraggiato e sostenuto l'introduzione di forme di *smart working*, spesso in contrasto con l'*idem sentire* ENEA, ha consentito quel progressivo avvicinamento ad una corretta gestione della forma flessibile di lavoro (hardware, gestione dei software da remoto, partecipazione a call, rapporti tra colleghi e Responsabili) che si è rivelato essenziale per la pronta risposta fornita dall'intera Agenzia di fronte alla situazione emergenziale del Covid-19.

Infine, seppur presente come indicatore (3.5) di altro obiettivo (PER.OS.03), preme evidenziare come la Direzione ha perseguito e raggiunto la percentuale fissata ad inizio anno (65%) quale livello di presenza femminile in ruoli di responsabilità, coordinamento e rappresentanza, ponendo forte attenzione nella scelta dei propri rappresentanti in comitati e componenti di commissioni, nonché nella scelta preferenziale, all'interno dei gruppi di propria competenza, di figure femminili nel coordinarne i lavori.

#### **COSTO DEL SERVIZIO**

1. Costo del personale 4.267.304 €
2. Spese di funzionamento della struttura 44.239 €

*N.B. Voci da Piano degli indicatori e risultati attesi di Bilancio e dati da Conto consuntivo 2019*

#### **PRINCIPALI INTERLOCUTORI ESTERNI E INTERNI**

##### **ESTERNI (\*)**

- Organizzazioni Sindacali
- Dipartimento della Funzione Pubblica
- Ragioneria Generale dello Stato
- INPS
- INPGI
- INAIL
- INA
- Scuola Nazionale dell'Amministrazione
- Agenzia per la rappresentanza negoziale delle pubbliche amministrazioni
- Società proprietaria del software del Sistema informativo del personale SPI
- Società finanziarie per la concessione del credito
- Uffici Provinciali del Lavoro
- CODIGER
- Direzioni del Personale degli altri Enti Pubblici di Ricerca
- Agenzia delle Entrate
- BNL
- ISTAT
- CNEL

##### **INTERNI (\*)**

- Dipendenti
- Organi di Vertice

- Tutte le strutture organizzative
- Collegio dei Revisori
- Comitato Unico di Garanzia
- Organismo Indipendente di Valutazione, tramite la sua Struttura Permanente di Valutazione
- Delegato al controllo
- Consiglio tecnico-scientifico

*(\*) ordinati per frequenza di interlocuzione*

#### **ELEMENTI INNOVATIVI E LORO IMPATTO SUL SISTEMA AMMINISTRATIVO-GESTIONALE**

Dal punto di vista innovativo, la Direzione PER si è caratterizzata per un profondo salto nell'approccio al superamento di una gestione dei processi attraverso l'uso di strumenti "fisici" di lavoro (carta, libri firma, appunti, moduli cartacei ecc.). In particolare sono stati raggiunti significativi risultati "performanti":

- nell'introduzione della firma digitale (risultato 2018: 0,4% - obiettivo fissato 2019: 25% - risultato 2019: 37%);
- nella riduzione degli archivi cartacei (2018: assente - obiettivo fissato 2019: 25% - risultato 2019: 31%);
- nella trasformazione di alcuni processi di gestione del personale, finora gestiti manualmente, attraverso la loro completa digitalizzazione. Ciò ha consentito di abbattere i tempi di conclusione dei processi, migliorandone nel contempo l'accuratezza dei controlli interni e il sollecito riscontro alle esigenze dei colleghi.

Inoltre, è stata avviata la realizzazione di un sistema di rilevazione dei tempi per l'erogazione dei servizi che consentirà di avere uno strumento utile a migliorare i processi interni della Direzione ed a rimodulare, eventualmente, i carichi di lavoro al suo interno, perseguendo quella uniformità di contributo quantitativo che ogni collega PER dedica alla realizzazione degli obiettivi di Direzione.

## UNITÀ UFFICIO DEGLI ORGANI DI VERTICE (UVER)

## RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019

### Unità Ufficio degli Organi di Vertice (UVER)

**Responsabile: Federico Testa p.t.**

#### **RUOLO E COMPITI**

L'Unità Ufficio degli Organi di Vertice (UVER) assicura le attività di assistenza agli Organi di Vertice, con particolare riferimento a:

- realizzazione di specifiche istruttorie sugli atti di competenza, anche con riferimento alla loro formalizzazione;
- organizzazione, assistenza e verbalizzazione delle riunioni;
- elaborazione di resoconti e predisposizione/formalizzazione degli atti competenza;
- cura le relazioni con le altre Unità organizzative, sia per quanto concerne la diffusione delle informazioni di pertinenza che per quanto riguarda la verifica degli atti di competenza;
- definizione della gestione delle partecipazioni societarie e delle iscrizioni collettive ed individuali dell'Agenzia ad associazioni nazionali ed internazionali;
- rapporti con gli attori istituzionali, assicurando le attività necessarie al monitoraggio;
- attività di analisi, valutazione e monitoraggio legislativo e parlamentare della normativa nazionale ed internazionale nei settori di riferimento dell'Agenzia;
- svolgimento dei compiti di cui all'art.14 del D.Lgs n. 150/09;
- obblighi derivanti dal Regolamento (UE) 2016/679 nonché da altre disposizioni comunitarie o nazionali relative alla protezione dei dati.

#### **PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO ALL'OBIETTIVO SPECIFICO INDICATO NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021**

L'obiettivo triennale di UVER - **UVER.OS.01 - Assicurare il supporto agli Organi di Vertice dell'Agenzia, garantendo: la qualità dell'attività istruttoria sugli atti da sottoporre al Consiglio di amministrazione e agli Organi di Controllo, Vigilanza e Valutazione dell'Agenzia; il controllo delle società partecipate; la cura delle Relazioni istituzionali con gli attori di riferimento dell'Agenzia, sia pubblici che privati** - discende direttamente dal ruolo dell'Unità, illustrato in precedenza.

L'Unità, oltre a raggiungere tutti gli obiettivi assegnati in coerenza con il ruolo, ha assicurato una eccellente qualità degli atti e delle azioni realizzate a supporto degli Organi di Vertice e degli Organi di Controllo dell'Amministrazione.

Anche per il 2019 si è verificato un ulteriore incremento qualitativo e quantitativo delle attività e degli atti/istruttorie svolte dai servizi. Tali attività non sono facilmente preventivabili in quanto direttamente collegate alle strategie da attuare e ai continui aggiornamenti normativi, che comportano la revisione/aggiornamento di molti documenti programmatici e di indirizzo dell'Agenzia.

L'avvio di numerosi ed importanti progetti, la stipula di nuovi accordi strategici, con rilevanti ricadute sul sistema produttivo del Paese, hanno comportato un consistente incremento delle attività; particolarmente impegnativa è stata la creazione della società DTT Scarl per la realizzazione, nel Centro Ricerche ENEA di Frascati, del polo scientifico-tecnologico sulla fusione DTT (Divertor Tokamak Test), con ricadute sul PIL nazionale stimate in circa due miliardi di euro e la creazione di 1.500 nuovi posti di lavoro.

Anche gli interventi di ottimizzazione ed efficientamento organizzativo hanno generato un incremento degli adempimenti e delle relative attività istruttorie di competenza dell'Unità.

Si segnala, inoltre, l'incremento degli adempimenti in materia di anticorruzione e di trasparenza connessi al recepimento delle innovazioni normative, efficacemente adempiute da UVER in modo adeguato e puntuale, attestato dall'assenza di segnalazioni da parte del Responsabile della Prevenzione della Corruzione, dell'ANAC e del Ministero vigilante.

Quanto alla gestione delle Società partecipate, l'attuazione degli indirizzi dell'ANAC ha comportato un notevole incremento delle attività sia in termini qualitativi sia quantitativi (assemblee, atti aggiuntivi, razionalizzazione, ecc.), in particolare di quelle collegate alla creazione della società DTT Scarl.

Il Servizio Relazioni istituzionali ha curato i rapporti con il Governo, con il Parlamento e con le Istituzioni che si occupano di tematiche di interesse dell'Ente, anche monitorando l'attività ministeriale e parlamentare, al fine di anticipare le strategie e per il raggiungimento degli obiettivi generali dell'Ente, nonché per l'attuazione delle

politiche nazionali. Il Responsabile dell'Unità dal primo ottobre ha assunto un altro incarico aggiuntivo garantendo comunque il raggiungimento degli obiettivi assegnati

Oltre all'assolvimento delle attività di competenza, l'Unità ha fornito proficua collaborazione, supporto tecnico ed assistenza alle Strutture organizzative dell'Agenzia.

In data 7 giugno 2018 con la Disposizione n. 168/2018/PRES è stato istituito il Servizio "Data Protection Officer" (UVER DPO) che è stato reso operativo il 4 aprile 2020 con la nomina del Responsabile avv. Stefania Fiduccia (Disposizione n.34/2020/PRES del 6/02/2020). Nel periodo 7 giugno 2018 – 3 aprile 2020 le attività di competenza del servizio DPO sono state svolte da una società esterna.

L'Unità, nonostante una lieve diminuzione delle risorse umane (riduzione del costo del personale di 99.181 euro), ha raggiunto gli obiettivi assegnati, ha migliorato la qualità dei servizi offerti e ha svolto attività aggiuntive molto impegnative.

#### **COSTO DEL SERVIZIO**

1. Costo del personale 981.429 €
2. Spese di funzionamento della struttura 1.501.073 €

*N.B. Voci da Piano degli indicatori e risultati attesi di Bilancio e dati da Conto consuntivo 2019*

#### **PRINCIPALI INTERLOCUTORI ESTERNI E INTERNI**

**ESTERNI:** Ministero Sviluppo Economico (MISE); Ministero Economia e Finanze (MEF), Governo, Camera dei Deputati, Senato della Repubblica, Corte dei Conti, Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC), Collegio dei Revisori, Società partecipate e controllate, Dipartimento Funzione Pubblica (DFP), Organismo Indipendente di Valutazione (OIV) .

**INTERNI:** Presidente, Vice Direttore Generale, CdA, CTS, Dipartimenti, Direzioni, Unità, Istituti.

#### **ELEMENTI INNOVATIVI E LORO IMPATTO SUL SISTEMA AMMINISTRATIVO-GESTIONALE**

Introduzione dell'uso della firma e documento digitale che ha comportato un aumento dell'efficienza, una riduzione dei tempi e un consistente risparmio di carta.

Estensione dell'uso del sistema di file sharing "eneabox" ai membri dell'OIV con un miglioramento nella gestione e qualità della documentazione, riduzione dello scambio di documenti tramite mail.

Introduzione della video conferenza per le riunioni dell'OIV che ha comportato un aumento delle riunioni, una maggiore collegialità e possibilità di approfondimento delle tematiche di competenza.

## ORGANO CENTRALE DI SICUREZZA (OCS)

<b>RELAZIONE DI CONSUNTIVAZIONE – Anno 2019</b>	
<b>Organo Centrale di Sicurezza (OCS)</b>	
<b>Direttore: Tullio Fanelli</b>	
<b>RUOLO E COMPITI</b>	
<p>L'Organo Centrale di Sicurezza (OCS) è l'Unità dell'ENEA preposta alla tutela amministrativa del segreto di Stato e delle informazioni classificate, secondo quanto stabilito dalla legge 3 agosto 2007, n. 124, «Sistema di informazione per la sicurezza della Repubblica e nuova disciplina del segreto», come modificata ed integrata dalla Legge 7 agosto 2012, n. 133, nonché in base al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 6 novembre 2015, n. 5, recante "Disposizioni per la tutela amministrativa del segreto di Stato e delle informazioni classificate e a diffusione esclusiva", modificato ed integrato dal DPCM 2 ottobre 2017, n. 3.</p> <p>In particolare le norme dispongono che presso i Ministeri, le strutture governative o gli altri enti che, per ragioni istituzionali, hanno la necessità di trattare informazioni classificate, o coperte da segreto di Stato, la responsabilità relativa alla protezione e alla tutela delle medesime fa capo rispettivamente al Ministro o all'organo di vertice dell'ente, che possono delegare l'esercizio dei compiti e delle funzioni in materia ad un funzionario o ufficiale, di elevato livello gerarchico, munito di adeguata abilitazione di sicurezza, che assume la denominazione di "Funzionario alla sicurezza" o "Ufficiale alla sicurezza".</p> <p>Il "Funzionario alla sicurezza" svolge compiti di direzione, coordinamento, controllo, nonché attività ispettiva e di inchiesta in materia di protezione e tutela delle informazioni classificate, o coperte da segreto di Stato, nell'ambito dell'ente di appartenenza.</p> <p>Per l'esercizio delle funzioni, il "Funzionario alla sicurezza" si avvale del Capo della Segreteria principale di sicurezza, denominato "Funzionario di controllo", coadiuvato da personale esperto nella trattazione e gestione dei documenti classificati; di un "Funzionario alla sicurezza fisica" responsabile della sicurezza dei locali in cui viene mantenuta la documentazione classificata; di un "Funzionario alla sicurezza CIS" (Communication and Information System), responsabile della trattazione delle informazioni classificate attraverso l'utilizzo di sistemi informatici, che nomina un Amministratore di sistema.</p> <p>Il complesso rappresentato dal "Funzionario alla sicurezza", dal "Capo della Segreteria principale di sicurezza", dal "Funzionario alla sicurezza CIS", dal "Funzionario alla sicurezza fisica", dai relativi sostituti, dall'Amministratore di sistema e dalla stessa Segreteria principale di sicurezza, costituisce l'Organo Centrale di Sicurezza.</p> <p>La segreteria principale di sicurezza ENEA, situata nella Sede Legale, in base alle specifiche attribuzioni di classifica, è denominata "Segreteria principale di sicurezza NATO-UE/S". Essa è legittimata a trattare e gestire documenti dell'UE e documenti originati nell'ambito di altre organizzazioni internazionali di cui l'Italia è parte o relativi alla partecipazione dell'Italia in attività internazionali di cooperazione militare, fino al livello di SEGRETO, nonché documenti nazionali fino al livello di classifica SEGRETISSIMO.</p> <p>L'ENEA ha inoltre istituito una "Segreteria periferica di sicurezza" situata nel Centro Casaccia, che dipende dalla Segreteria Principale, con una struttura parallela alla Segreteria Principale stessa.</p>	
<b>PRINCIPALI RISULTATI RAGGIUNTI NELL'ANNO 2019, CON RIFERIMENTO AGLI OBIETTIVI INDICATI NEL PIANO DELLA PERFORMANCE 2019-2021</b>	
<p>Nel seguito è riportato il grado di conseguimento degli obiettivi previsti nel Piano della Performance 2019-2021. Poiché si tratta di attività concernenti informazioni classificate e/o a diffusione esclusiva non è possibile fornire indicazioni numeriche o quantitative in merito alle stesse.</p>	
<b>OBIETTIVO 1: Minimizzare rischi di propalazione di informazioni classificate</b>	
<b>Modalità</b>	<b>RISULTATI CONSEGUITI</b>
Aggiornamento "liste di accesso" dei soggetti autorizzati a trattare informazioni classificate SEGRETISSIMO e SEGRETO.	L'attività è stata puntualmente svolta
Aggiornamento dell'elenco dei NOS con relativo scadenziario.	L'attività è stata puntualmente svolta
Gestione, protocollazione e organizzazione dell'inventario e dei documenti classificati a livello nazionale e internazionale.	L'attività è stata puntualmente svolta
Trasmissione di aggiornamenti, registri e documenti della Segreteria Principale di sicurezza ENEA all'Ufficio centrale per la segretezza (UCSe) del DIS (Dipartimento delle Informazioni per la Sicurezza).	L'attività è stata puntualmente svolta

Istruzione al personale di vigilanza sulle modalità di accesso alla Sede Legale ENEA.	L'attività è stata puntualmente svolta
Richiesta e rinnovi di NOS.	L'attività è stata puntualmente svolta
<b>OBIETTIVO 2: Rispettare la normativa vigente sulla sicurezza di Stato</b>	
<b>Modalità</b>	<b>RISULTATI CONSEGUITI</b>
Aggiornamento del Regolamento Interno di Sicurezza in base alle nuove disposizioni.	Sono stati operati i necessari aggiornamenti del RIS inviato al DIS.
Verifica della funzionalità del piano di emergenza per le zone soggette al trattamento delle informazioni classificate ed eventuale aggiornamento.	L'adempimento è stato correttamente eseguito.
<b>OBIETTIVO 3: Promuovere la conoscenza delle norme legislative e delle disposizioni amministrative concernenti la tutela delle informazioni classificate</b>	
<b>Modalità</b>	<b>RISULTATI CONSEGUITI</b>
Istruzione del personale destinatario di informazioni classificate fino a livello RISERVATO, e del personale in possesso di NOS presso la Sede legale ENEA e quelle di Frascati, Saluggia, Trisaia e Portici.	L'attività è stata puntualmente svolta, anche attraverso apposite missioni del Capo della Segreteria principale di sicurezza presso le sedi di lavoro del personale interessato.
Partecipazione a iniziative interne ed esterne di aggiornamento sulla normativa di riferimento.	L'attività è stata svolta dal Capo della Segreteria principale di sicurezza.
<b>OBIETTIVO 4: Svolgere attività di promozione e diffusione della cultura della sicurezza</b>	
<b>Modalità</b>	<b>RISULTATI CONSEGUITI</b>
Organizzazione di eventi formativi interni in collaborazione con il DIS e con il dipartimento ENEA DTE-ICT.	È stata organizzata una sezione formativa, a seguito di contatti con l'UCSe-DIS, con Ministero degli Interni e personale coinvolto direttamente o indirettamente nella produzione e/o gestione di documenti classificati. Sono stati organizzati incontri tra personale DIS e personale DTE-ICT.
Produzione di materiale divulgativo destinato al personale ENEA.	È stato prodotto e aggiornato materiale divulgativo, tra cui una circolare, rivolto al personale coinvolto direttamente o indirettamente nella produzione e/o gestione di documenti classificati.
<b>COSTO DEL SERVIZIO</b>	
1) Costo del personale 294.837 €	
2) Spese di funzionamento della struttura 7.081 €	
<b>PRINCIPALI INTERLOCUTORI ESTERNI E INTERNI</b>	
<b>Interlocutori esterni</b>	
L'Organo Centrale di Sicurezza, in quanto parte dell'Organizzazione Nazionale di Sicurezza, ha come interlocutori tutte le strutture governative o gli altri enti che, per ragioni istituzionali, hanno la necessità di trattare informazioni classificate, o coperte da segreto di Stato. Inoltre è in collegamento con partner di progetti ENEA che hanno la necessità di trattare informazioni classificate, o coperte da segreto di Stato.	
<b>Interlocutori interni</b>	
L'organizzazione di OCS si basa sia su personale direttamente dipendente dall'Unità sia su incarichi affidati a personale inquadrato in altre Unità organizzative, in quanto necessita per sua natura di collaboratori dotati non solo di specifiche competenze amministrative ma anche di particolari requisiti di affidabilità e riservatezza.	
<b>ELEMENTI INNOVATIVI E LORO IMPATTO SUL SISTEMA AMMINISTRATIVO-GESTIONALE</b>	
Sono stati presi accordi con il servizio del personale e con LEGALT affinché OCS sia periodicamente dotato dei dati anagrafici utili per gli aggiornamenti e le nuove richieste di NOS. Questo ha comportato un considerevole vantaggio in termini di affidabilità delle notizie e riduzione dei tempi al fine di evadere le pratiche NOS.	
Il personale della Segreteria Principale di Sicurezza di OCS ha iniziato ad utilizzare il cloud ENEA enebox per la gestione di documenti che non siano soggetti alla tutela delle informazioni classificate. Questo ha comportato la possibilità di standardizzare e condividere documentazione accelerando i tempi di realizzazione della stessa.	