



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

# **ENEA**

## **Piano triennale di attività 2018-2020**

(adottato con delibera n. 91/2017/CA nella riunione n. 23 – del 31 ottobre 2017)

Ottobre 2017





## Sommario

Introduzione.....	7
1. La missione istituzionale.....	9
1.1 L'art. 37 della Legge 23 luglio 2009, n. 99.....	9
1.2 Le norme che affidano all'ENEA ulteriori compiti istituzionali.....	10
1.3 Il contesto normativo degli Enti di ricerca.....	10
1.4 Lo Statuto e i Regolamenti dell'ENEA.....	11
2. Le risorse e l'organizzazione.....	13
2.1 Il personale.....	13
2.2 La struttura organizzativa.....	17
2.3 I Centri, i Laboratori di ricerca e gli Uffici territoriali.....	18
3. Il contesto nazionale e internazionale.....	23
4. Le strategie dell'ENEA per il triennio 2018-2020.....	25
4.1 Gli obiettivi generali dell'Agenzia.....	25
4.2 Le linee programmatiche prioritarie.....	29
Dipartimento Unità Efficienza energetica.....	34
Dipartimento Tecnologie Energetiche.....	37
Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali.....	39
Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare.....	44
I progetti "di interesse comune".....	47
Le altre attività programmatiche.....	49
4.3 La promozione della domanda.....	52
Le attività verso la PA centrale.....	53
Le attività verso le Regioni e gli enti locali.....	55
Le attività verso la Commissione e il Parlamento dell'Unione Europea.....	56
La promozione dell'innovazione nel sistema delle imprese.....	59
Le attività di Comunicazione.....	60
Le attività di Cooperazione allo Sviluppo.....	62
4.4 Lo sviluppo delle competenze.....	64
La formazione e il ricambio generazionale.....	64
L'autofinanziamento per i programmi di ricerca e sviluppo tecnologico dell'Agenzia.....	66
4.5 La promozione dell'efficacia e dell'efficienza delle attività dell'Agenzia.....	70

L'Organizzazione.....	70
La performance organizzativa e individuale in termini di risultati economici e scientifici ai fini del riconoscimento del merito .....	71
La semplificazione e il controllo dei processi amministrativi .....	74
La strategia della prevenzione della corruzione in ENEA: il Piano triennale di Prevenzione della Corruzione e Trasparenza (PTPCT) .....	76
Le partecipate ENEA e la loro razionalizzazione.....	77
5. Le risorse per attuare il Programma.....	81
5.1 Le risorse umane .....	81
Il personale a tempo indeterminato.....	81
Il personale a tempo determinato.....	83
5.2 Il potenziamento delle infrastrutture e degli impianti.....	83
5.3 Il quadro economico-finanziario.....	88
6 Analisi di rischio del Piano .....	97

### **Indice delle figure**

Figura 1 - Dipendenti ENEA al 30.09.2017: ripartizione per genere e fascia di età.....	13
Figura 2 - Dipendenti ENEA al 30.09.2017: ripartizione per Unità organizzativa e genere.....	14
Figura 3 - Distribuzione del personale per profilo e per genere al 30.9.2017.....	15
Figura 4 - Organigramma dell'ENEA.....	18
Figura 5 - Personale ENEA con contratto a tempo determinato. Anni 1997-30.9.2017 .....	83

### **Indice delle tabelle**

Tabella 1 - Dipendenti ENEA al 31.09.2017: distribuzione per profilo professionale .....	15
Tabella 2 - Distribuzione del personale per gruppi di titolo di studio e per genere al 30.9.2017 .....	16
Tabella 3 - Centri di ricerca ENEA.....	19
Tabella 4 - Laboratori ENEA .....	20
Tabella 5 - Relazione fra COS ed entrate proprie .....	67
Tabella 6 - Incidenza del COS sulle spese di personale.....	67
Tabella 7 - Autofinanziamento dei Programmi nel Triennio 2018-2020 .....	69
Tabella 8 - Progressioni di carriera nel triennio.....	81
Tabella 9 - Previsione assunzioni 2018 .....	82
Tabella 10 - Quadro di confronto fra Entrate e Spese .....	89
Tabella 11 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2018.....	91

Tabella 12 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2019.....	91
Tabella 13 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2020.....	92
Tabella 14 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2018 .....	94
Tabella 15 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2019 .....	94
Tabella 16 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2020 .....	95

**Allegato 1 - I Programmi analitici delle strutture organizzative**

**Allegato 2 - Il Piano di fabbisogno del personale**



## Introduzione

---

*Il Piano Triennale di Attività è il principale documento programmatico di carattere strategico e gestionale, cui la legge affida la “pianificazione operativa” delle attività e la determinazione del fabbisogno di personale, che gli enti di ricerca adottano ed aggiornano annualmente ai sensi dell’art. 7 del decreto legislativo 25 novembre 2016, n. 218 e, per l’ENEA, dell’art. 6 comma 1 lett. l) dello Statuto. Il Piano è deliberato dal Consiglio di Amministrazione e trasmesso al Ministero dello Sviluppo economico per la prevista approvazione.*

*L’ENEA, con il Piano Triennale 2018-2020, affronta la seconda annualità di programmazione strategica ed organizzativa così definita e si pone come uno dei soggetti protagonisti del settore della ricerca e dell’innovazione tecnologica, tenendo conto della profonda innovazione apportata all’ordinamento degli enti pubblici di ricerca dal d.lgs. n. 218 del 2016. Nell’ottica di una strategia integrata delle attività di programmazione, il Piano è predisposto con tempi e modalità che lo rendono complementare e coesistente con il bilancio di previsione, principale strumento di pianificazione economica e finanziaria.*

*Il documento è articolato in una parte generale e in due allegati che ne costituiscono parte integrante.*

*La parte generale è descrittiva del contesto nazionale ed internazionale, dell’organizzazione e delle risorse dell’Agenzia. Il Piano riporta, a seguire, gli obiettivi generali e le linee strategiche che definiscono le priorità programmatiche per il triennio 2018-2020, organizzati per aree tematiche corrispondenti alle strutture organizzative deputate alla loro attuazione e approfonditi con riferimento alle strategie volte a promuovere l’efficacia e l’efficienza delle attività dell’Agenzia.*

*I medesimi programmi sono approfonditi in allegato 1 con riferimento a ciascuna unità organizzativa. Il Piano prosegue con un capitolo che illustra le modalità di attuazione dei programmi e include il quadro delle risorse umane, finanziarie, nonché impiantistiche e infrastrutturali necessarie. Il Piano di fabbisogno di personale costituisce specifico oggetto dell’allegato 2.*

*Infine, allo scopo di garantire coerenza complessiva al documento, l’ultima parte è dedicata ad un’analisi dei possibili fattori di rischio del Piano e delle flessibilità che consentono la loro gestione.*





# 1. La missione istituzionale

---

## 1.1 L'art. 37 della Legge 23 luglio 2009, n. 99

---

L'ENEA, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, è istituita dall'art. 37 della Legge 23 luglio 2009, n. 99, recante "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia" come ente di diritto pubblico finalizzato alla ricerca e all'innovazione tecnologica, nonché alla prestazione di servizi avanzati alle imprese, alla pubblica amministrazione e ai cittadini nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile ed assolve alle funzioni di Agenzia nazionale per l'efficienza energetica.

L'Agenzia deriva dalla contestuale soppressione dell'Ente per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, del quale eredita risorse, competenze e una lunga tradizione di ricerca e sviluppo iniziata nel 1952 dal Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari - CNRN, presso il CNR, trasformato nel 1960 in Comitato nazionale per l'energia nucleare - CNEN e, nel 1991, in Ente per le nuove tecnologie l'energia e l'ambiente - ENEA che, negli anni, ha adattato la propria *mission* alla politica energetica nazionale ed alle frontiere dell'innovazione tecnologica e del mercato.

A seguito di un lungo periodo di commissariamento e revisione organizzativa, l'articolo 37 è stato integralmente sostituito dall'art. 4 della legge 28 dicembre 2015, n. 221 recante "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" per garantire la piena operatività dell'Agenzia, ponendo fine alla fase transitoria. Il testo novellato della norma definisce la *governance* dell'ENEA indicandone gli organi - Presidente, Consiglio di amministrazione, Collegio dei revisori dei conti - e sostituisce la previsione della gestione commissariale con una nuova disciplina che prevede la nomina di un Consiglio di Amministrazione con decreto del Ministro dello Sviluppo economico di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare. L'articolo 37 stabilisce i tempi e le modalità di definizione dello Statuto e dei principali atti regolamentari, nonché del decreto per la determinazione della dotazione delle risorse umane, finanziarie e strumentali necessarie al funzionamento dell'ENEA. La norma conferma altresì l'applicazione al personale dell'ENEA del contratto collettivo di lavoro degli enti pubblici di ricerca.

Con decreto 23 marzo 2016 il Ministro dello Sviluppo economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, ha nominato il Presidente e il Consiglio di Amministrazione, restituendo all'ENEA la piena operatività e dando avvio al processo di definizione dello Statuto e dei regolamenti.

Ultima importante tappa per il processo di attuazione dell'articolo 37 e di definizione dell'assetto istituzionale dell'Agenzia è il Decreto interministeriale del 29 settembre 2017 del Ministero dello Sviluppo economico di concerto con il Ministero dell'Economia e delle finanze e con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare concernente l'individuazione delle risorse umane, strumentali e finanziarie dell'ENEA.

## **1.2 Le norme che affidano all'ENEA ulteriori compiti istituzionali**

---

Le norme che affidano ad ENEA un ruolo di presidio istituzionale di specifici settori tecnologici e di ricerca coprono spazi di ricerca interdisciplinari e di fondamentale importanza per il Paese.

Il decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115 di attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE, come successivamente modificato e integrato dal d.lgs. 52/2010, assegna all'ENEA le funzioni di **Agenzia Nazionale per l'Efficienza energetica**.

Presso l'ENEA opera poi l'**Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti** (INMRI-ENEA) per attività di ricerca sui metodi di base e sui mezzi di misura delle radiazioni ionizzanti con particolare riferimento alle necessità della radioterapia, della radiodiagnostica e della radioprotezione. L'Istituto svolge il ruolo assegnato dalla legge 11 agosto 1991 n. 273 e deve assicurare a livello nazionale la funzione di Istituto Metrologico Primario tramite la realizzazione dei campioni nazionali e la disseminazione, mediante tarature, delle unità di misura nel settore delle radiazioni ionizzanti.

A seguito di specifiche disposizioni del CIPE che attribuivano a ENEA la responsabilità e il compito di intervento nel settore dei rifiuti a bassa e media attività, prodotti in campo nazionale, al fine di garantire la raccolta, la custodia e la gestione, in particolare per i rifiuti di media e bassa attività provenienti da attività industriali e sanitarie, nel 1986 è stato istituito dall'ENEA il **Servizio Integrato per la gestione delle sorgenti dismesse e dei rifiuti radioattivi di origine non elettronucleare prodotti a livello nazionale**, che il decreto legislativo n. 52/2007, attuativo della direttiva 2003/122/CE Euratom sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane, ha riconosciuto come "strumento tecnico-operativo in grado di farsi carico di tutte le fasi del ciclo di gestione della sorgente non più utilizzata". Per la mancanza di un deposito nazionale di smaltimento, il Servizio Integrato è da circa 30 anni l'unica realtà presente sul territorio nazionale in grado di svolgere in modo integrato tutte le fasi di gestione dei rifiuti radioattivi di origine non elettronucleare.

L'ENEA svolge anche attività di ricerca scientifica nel settore dell'ambiente e del clima e di innovazione tecnologica nelle aree polari. Con la legge 10 giugno 1985 n. 284, al fine di assicurare la partecipazione dell'Italia al trattato sull'Antartide, adottato a Washington il 1° dicembre 1959, venne autorizzato un programma di ricerche scientifiche e tecnologiche, affidandone la gestione all'ENEA. Il decreto interministeriale MIUR-MISE del 30 settembre 2010 ha ridefinito il sistema di gestione del **Programma Nazionale di Ricerche in Antartide** (PNRA) affidando all'Agenzia il compito dell'attuazione delle spedizioni in Antartide, nonché le azioni tecniche, logistiche e la responsabilità dell'organizzazione nelle zone operative.

## **1.3 Il contesto normativo degli Enti di ricerca**

---

Dopo che il Parlamento è intervenuto in maniera specifica sull'ENEA con la legge n. 221 del 2015, l'articolo 13 della legge 7 agosto 2015, n. 124 recante "Deleghe al Governo in materia di riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche" ha invece attribuito una delega di carattere generale al Governo per l'adozione di uno o più decreti legislativi volti a favorire e semplificare le attività degli enti pubblici di ricerca, anche considerando l'autonomia e la terzietà di cui essi godono, attraverso la previsione di procedure e norme più consone alle peculiarità dei loro scopi istituzionali.

Il decreto legislativo n. 218/2016 è stato emanato, a seguito dei pareri delle competenti commissioni parlamentari, il 25 novembre 2016 ed è entrato in vigore il successivo 10 dicembre. Il decreto riguarda tutti gli Enti di ricerca che sono puntualmente elencati all'art. 1, vigilati dai diversi Ministeri, ivi inclusa l'ENEA.

Il titolo I (Principi) comprende gli articoli 1 e 2, che inseriscono univocamente l'ENEA nell'ambito degli enti pubblici di ricerca destinatari dell'applicazione del decreto e prevedono l'adeguamento di statuto e regolamenti, nel rispetto della Carta europea dei ricercatori. Restano salve, per quanto non espressamente previsto, le disposizioni speciali relative all'agenzia.

Il titolo II (Ordinamento degli enti pubblici di ricerca) comprende gli articoli dal 3 all'8, in forza dei quali all'ENEA è riconosciuta autonomia statutaria e regolamentare ed è prevista l'adozione del Piano Triennale di Attività, aggiornato annualmente, con il quale gli enti determinano anche la consistenza e le variazioni dell'organico e del piano di fabbisogno del personale.

Il titolo III (Semplificazione delle attività) comprende gli articoli dal 9 al 13 e contiene disposizioni riguardanti gli acquisti di beni e servizi, la mobilità, la prima destinazione, i congedi e la portabilità dei progetti di ricerca, il personale, le spese di missione e i controlli della Corte dei conti. L'articolo 10 prevede, per gli enti pubblici di ricerca, il passaggio dal sistema di contabilità finanziaria al sistema contabile economico patrimoniale.

Il titolo IV (Disposizioni sul merito) è costituito dagli articoli dal 14 al 17 e disciplina, tra l'altro, i premi per meriti scientifici e tecnologici, il riconoscimento e la valorizzazione del merito eccezionale, la valutazione della ricerca.

Il titolo V (Disposizioni finali) reca norme di razionalizzazione del contesto normativo e tempistiche per l'attuazione di alcune previsioni del decreto.

## **1.4 Lo Statuto e i Regolamenti dell'ENEA**

---

Lo Statuto dell'ENEA è stato approvato in via definitiva con delibera del Consiglio di Amministrazione n. 5 del 23 febbraio 2017, in attuazione dell'articolo 4 del D.lgs. n. 218 del 2016 ed in coerenza con quanto previsto dal novellato art. 37 della citata L. n. 99 del 2009.

La prima parte dello Statuto tratta dell'ordinamento giuridico dell'ENEA, ente di diritto pubblico nazionale di ricerca dotato di autonomia scientifica, statutaria, regolamentare, finanziaria, organizzativa, patrimoniale e contabile. I successivi articoli ne individuano le finalità istituzionali e le attività, sia con una puntuale elencazione delle stesse, sia con una disposizione di rinvio a ogni altra funzione attribuita dalla legislazione vigente o delegata dal Ministero vigilante.

I successivi articoli (dal 4 al 7-bis) definiscono la *governance* dell'Agenzia e ne disciplinano gli organi, in conformità a quanto disposto dalla legge istitutiva: Presidente, Consiglio di Amministrazione e Collegio dei Revisori. L'art. 7-bis istituisce e disciplina il Consiglio tecnico-scientifico.

Il Presidente è il rappresentante legale e istituzionale dell'Agenzia, la dirige e ne è responsabile, mentre il Consiglio di amministrazione è l'organo di indirizzo politico-amministrativo ed esercita i poteri di programmazione e controllo strategico.

Sulla base di quanto previsto dal richiamato articolo 7 del D.lgs. n. 218 del 2016, l'articolo 6, primo comma, lettera l) dello Statuto attribuisce al Consiglio di Amministrazione il compito di adottare il Piano triennale di attività, aggiornato annualmente, con il quale determina anche la consistenza e le variazioni dell'organico e del piano di fabbisogno del personale. Il Piano è trasmesso al Ministro

vigilante per la prevista approvazione ai sensi dell'articolo 13, quarto comma, lettera b) dello Statuto, secondo le modalità indicate dall'articolo 7, secondo comma, del D.lgs. n. 218 del 2016.

Altro organo dell'ENEA è il Collegio dei Revisori dei conti, di nomina ministeriale, che vigila sull'osservanza delle disposizioni di legge, regolamentari e statutarie.

Le norme successive disciplinano i principi di organizzazione (art. 9), gli strumenti (art. 10), le risorse finanziarie (art. 11) ed il personale (art. 12) per il conseguimento delle finalità dell'Agenzia.

Con l'art. 13 sono precisate le modalità di indirizzo, vigilanza e controllo da parte del Ministero dello Sviluppo economico, mentre l'art. 14 introduce alcune disposizioni transitorie e finali.

Il processo di definizione del quadro regolamentare dell'Agenzia è proseguito nel corso del 2017 con l'approvazione definitiva del Regolamento del Personale e del regolamento di Amministrazione finanza e contabilità. Il Regolamento del Personale definisce il quadro per la gestione dei rapporti di lavoro all'interno dell'Agenzia, con alcune significative novità quali, ad esempio, il riconoscimento in sede di costituzione del rapporto a tempo indeterminato ai fini dell'anzianità di servizio dei periodi di servizio a tempo determinato prestati presso l'ENEA, fino a un massimo di cinque anni, nonché la possibilità di un congedo straordinario di ricerca a particolari condizioni e ove di interesse per l'ENEA. Il Regolamento di Amministrazione finanza e contabilità illustra invece l'articolazione delle deleghe e i principi di funzionamento della struttura organizzativa, disciplina le modalità di programmazione, pianificazione, gestione e contabilizzazione delle risorse e la fase di rendicontazione e la gestione patrimoniale e disciplina, infine, l'attività negoziale dell'Agenzia.

## 2. Le risorse e l'organizzazione

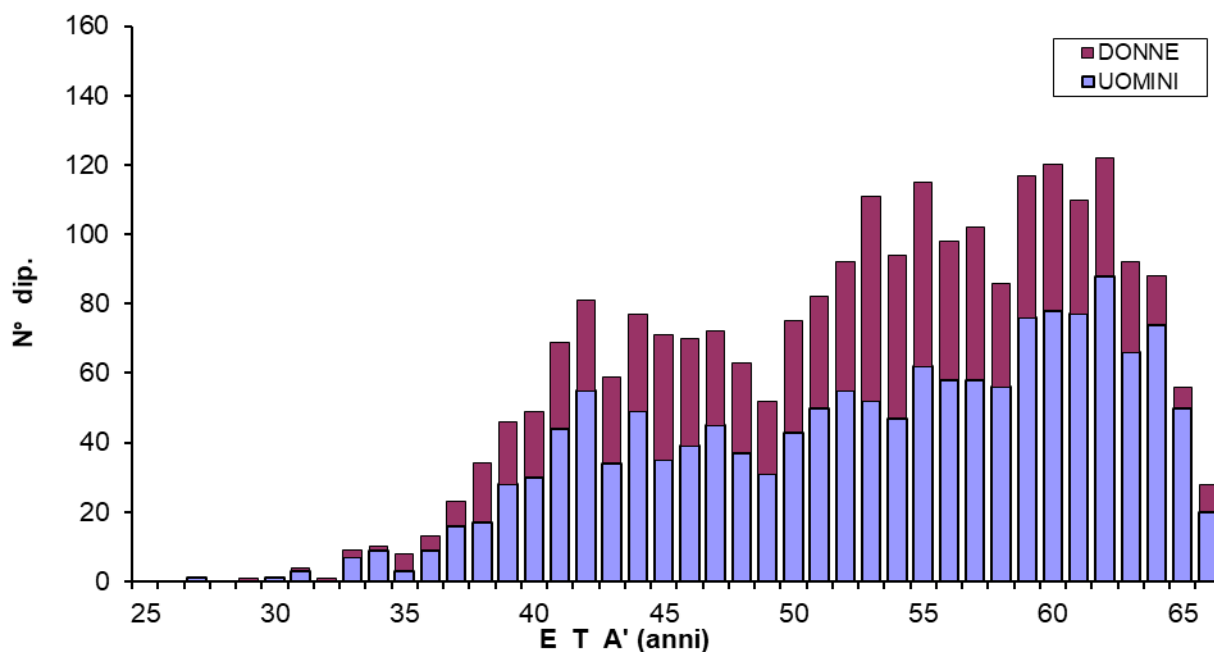
### 2.1 Il personale

Alla data del 30.9.2017 il personale in servizio ammonta a 2.403 dipendenti a tempo indeterminato, 94 a tempo determinato, nonché 65 assegnisti di ricerca (dei quali alcuni in fase di rinnovo).

L'età media generale si attesta sui 53 anni: 53 per gli uomini (1.503 unità) e 52 per le donne (900 unità).





Figura 1 - Dipendenti ENEA al 30.09.2017: ripartizione per genere e fascia di età

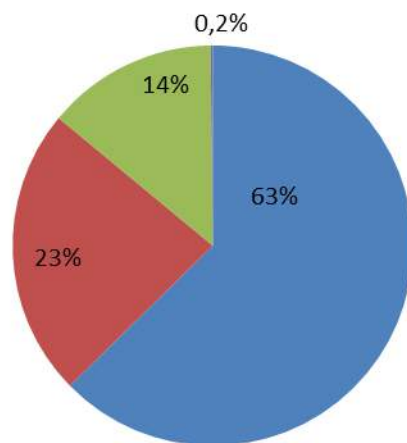
Età media uomini (1.503 dipendenti) = 53 anni  
Età media donne (900 dipendenti) = 52 anni  
Età media generale (2.403 dipendenti) = 53 anni



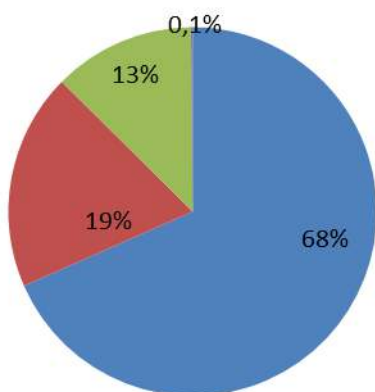
La distribuzione del personale all'interno dell'Agenzia evidenzia la concentrazione dello stesso nelle strutture tecnico-scientifiche dell'ENEA.

**Figura 2 - Dipendenti ENEA al 30.09.2017: ripartizione per Unità organizzativa e genere**

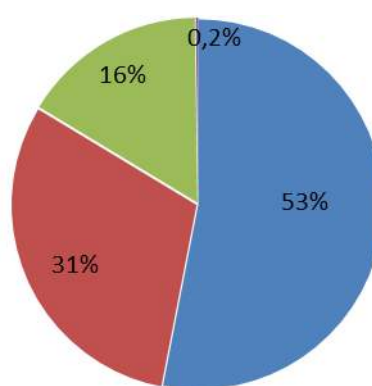
LEGENDA	UNITA' ORGANIZZATIVE	UOMINI	DONNE	TOTALE
	DIPARTIMENTI	1.028	478	1.506
	DIREZIONI	286	275	561
	UNITA' / ISTITUTO	187	145	332
	ALTRO PERSONALE	2	2	4
TOTALE		1.503	900	2.403



Totale dipendenti: 2.403



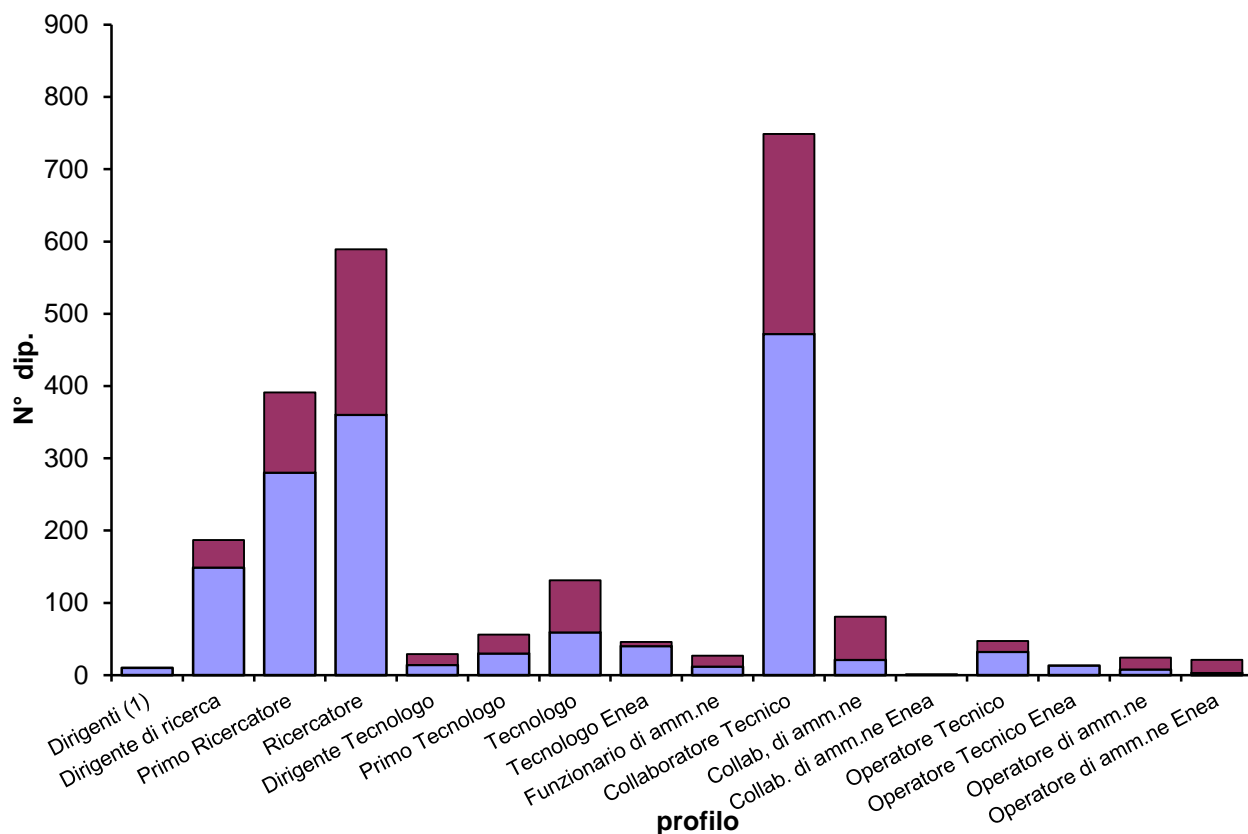
Totale uomini: 1.503



Totale donne: 900

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

Figura 3 - Distribuzione del personale per profilo e per genere al 30.9.2017



(1) Di cui n. 6 unità titolari di incarico dirigenziale (ex art. 19, c. 6, D.Lgs. n. 165/2001).

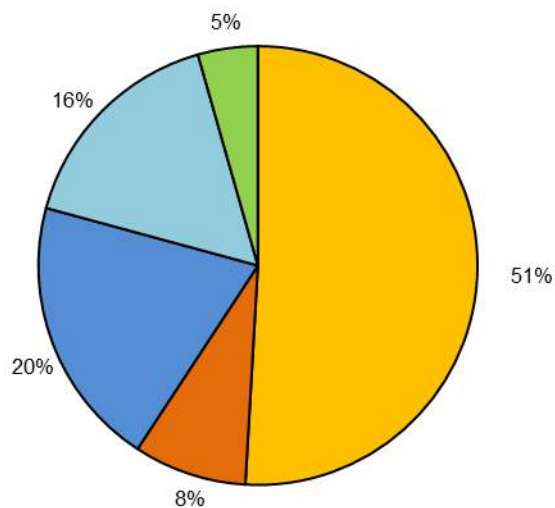
Tabella 1 - Dipendenti ENEA al 31.09.2017: distribuzione per profilo professionale

PROFILO	UOMINI		DONNE		TOTALE
	N.	% su tot. U	N.	% su tot. D	
Dirigenti (1)	10	0,67	0	0,00	10
Dirigente di ricerca	149	9,91	38	4,23	187
Primo Ricercatore	280	18,63	111	12,35	391
Ricercatore	360	23,95	229	25,47	589
Dirigente Tecnologo	14	0,93	15	1,67	29
Primo Tecnologo	30	2,00	26	2,89	56
Tecnologo	59	3,93	72	8,01	131
Tecnologo Enea	40	2,66	6	0,67	46
Funzionario di amm.ne	12	0,80	15	1,67	27
Collaboratore Tecnico	472	31,40	277	30,81	749
Collab. di amm.ne	21	1,40	60	6,67	81
Collab. di amm.ne Enea	0	0,00	1	0,11	1
Operatore Tecnico	32	2,13	15	1,67	47
Operatore Tecnico Enea	13	0,86	0	0,00	13
Operatore di amm.ne	8	0,53	16	1,78	24
Operatore di amm.ne Enea	3	0,20	18	2,00	21
<b>TOTALE e %</b>	<b>1.503</b>	<b>62,57</b>	<b>899</b>	<b>37,43</b>	<b>2.402</b>

La distribuzione per titoli di studio evidenzia 1.423 laureati, dei quali: 1.223 in area Ingegneria, Scientifica, Sanitaria e 200 in area Sociale ed Umanistica. Il personale diplomato ammonta complessivamente a 873 unità, delle quali 480 diplomati tecnici e 393 amministrativi. Completano il dato 106 unità di personale non diplomato.

**Tabella 2 - Distribuzione del personale per gruppi di titolo di studio e per genere al 30.9.2017**

	UOMINI	DONNE	TOTALE
<span style="color: yellow;">■</span> LAUREATI (Gruppo area ingegneria, scientifica, sanitaria)	833	390	1.223
<span style="color: orange;">■</span> LAUREATI (Gruppo area sociale e umanistica)	81	119	200
TOTALE LAUREATI	914	509	1.423
<span style="color: blue;">■</span> DIPLOMATI TECNICI	437	43	480
<span style="color: lightblue;">■</span> DIPLOMATI AMMINISTRATIVI	96	297	393
TOTALE DIPLOMATI	533	340	873
<span style="color: lightgreen;">■</span> NON DIPLOMATI	56	50	106
TOTALE GENERALE	1.503	900	2.402





## 2.2 La struttura organizzativa

---

A seguito del processo di riorganizzazione messo in atto nell'ultimo biennio con l'obiettivo di razionalizzare le attività dell'Agenzia e, al contempo, di ottimizzare l'efficienza amministrativa e ridurre la spesa, la struttura dell'Ente si basa in primo luogo su 4 macrostrutture tecniche, che coincidono con le linee programmatiche prioritarie dell'ENEA, e nelle quali è impegnato il 75% del personale.

Queste strutture sono rappresentate dai 4 Dipartimenti Tecnologie energetiche, Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare, Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali ed Efficienza energetica<sup>1</sup> che hanno il compito di realizzare sia i risultati scientifici che i margini finanziari, consentendo all'Agenzia di conseguire l'equilibrio economico/finanziario attraverso le entrate che permettono i finanziamenti dei programmi di attività.

Oltre a sviluppare attività di ricerca e servizi negli ambiti dettati dal loro mandato, le quattro strutture tecniche attuano progetti interdipartimentali volti a favorire l'interdisciplinarietà delle attività di ricerca e potenziare la qualità dell'offerta ENEA.

L'Agenzia è dotata inoltre di altre 4 Unità programmatiche preposte allo svolgimento di compiti previsti dalla normativa vigente o all'esecuzione di attività di ricerca o di servizio destinate sia all'interno che all'esterno dell'Agenzia. In particolare, l'Unità Tecnica Antartide organizza e realizza le Campagne in Antartide nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA) del MIUR; l'Unità Certificati Bianchi esegue, in piena autonomia per evitare ogni forma di conflitto di interesse, la valutazione dei progetti presentati dai soggetti titolati per il conseguimento dei certificati bianchi; l'Istituto di Radioprotezione accorpa le attività e le competenze dell'ENEA nel campo della radioprotezione, in termini di sorveglianza fisica e ambientale e prestazione di servizi avanzati di monitoraggio, dosimetria, taratura della strumentazione; l'Unità Studi e strategie svolge un ruolo di supporto nella elaborazione delle politiche energetiche nei confronti della PA, delle aziende e delle organizzazioni industriali, nonché delle Unità programmatiche dell'Ente.

Sono invece 9 le Unità di staff che assicurano la disponibilità di servizi e la gestione coordinata dei processi, ovvero svolgono attività di supporto e collaborazione nei confronti delle strutture tecniche e dei vertici dell'Ente.

Nello specifico, le Direzioni Amministrazione, Personale e Affari Legali rispondono a un chiaro mandato sui temi generali legati rispettivamente al bilancio, alle risorse umane, e alla consulenza e assistenza in materia legale; la Direzione Infrastrutture e Servizi garantisce il funzionamento dell'Agenzia, assicurando l'erogazione dei servizi generali e la gestione degli edifici e degli impianti; la Direzione Committenza rappresenta l'Agenzia verso il potenziale mercato dell'offerta di ricerca e servizi ad alto contenuto tecnico-scientifico; l'Unità Relazioni e Comunicazione sviluppa e gestisce le attività di comunicazione e di relazioni esterne e istituzionali nazionali e internazionali; la Direzione Applicazione delle nuove tecnologie e rapporti con le Università supporta gli organi di vertice dell'Agenzia per l'analisi e la valutazione degli impatti sull'organizzazione conseguenti alla introduzione di nuove tecnologie e cura la diffusione di iniziative con le Università; l'Unità Board dei Direttori assicura il coordinamento delle strutture dirigenziali sia tecniche che amministrative per quanto attiene la gestione, la pianificazione e l'organizzazione delle risorse; l'Ufficio degli Organi di vertice assicura l'assistenza agli Organi collegiali, con particolare riferimento alle

---

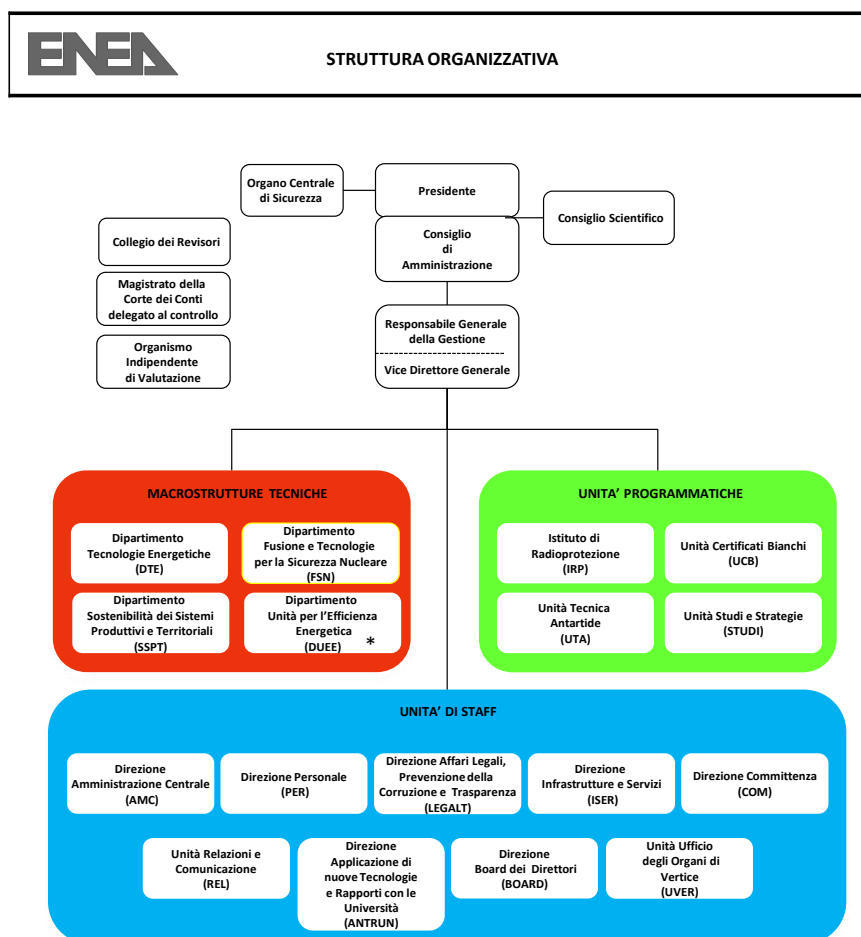
<sup>1</sup> L'operatività e l'efficacia del Dipartimento DUEE è differita al momento dell'individuazione e nomina del rispettivo Direttore. Nella fase transitoria resta in vigore l'attuale Unità Tecnica per l'Efficienza Energetica (UTE).

istruttorie sugli atti di competenza, all'organizzazione delle riunioni, con l'elaborazione di resoconti e verbali, alla gestione delle partecipazioni societarie.

I rapporti di interfaccia fra le Unità di staff demandate a fornire Servizi e le Unità programmatiche sono definiti attraverso specifiche Carte dei Servizi di cui l'ENEA si è dotata.

Completa l'organizzazione l'Organo Centrale di Sicurezza, che svolge i compiti e le funzioni di protezione e tutela delle informazioni classificate previsti dalla normativa vigente.

Figura 4 - Organigramma dell'ENEA



\* L'operatività e l'efficacia del Dipartimento DUÉE è differita al momento dell'individuazione e nomina del rispettivo Direttore. Nella fase transitoria resta in vigore l'attuale Unità Tecnica per l'efficienza energetica (UTE)

## 2.3 I Centri, i Laboratori di ricerca e gli Uffici territoriali

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

Il Centro di ricerca rappresenta il luogo in cui vengono svolte le attività programmatiche dell’Agenzia, ma anche quello in cui l’ENEA opera come punto di riferimento per il territorio, la promozione delle collaborazioni con il mondo scientifico, con il tessuto produttivo e con le istituzioni locali, a vari livelli, sulle tematiche oggetto delle attività che lo caratterizza.

I Centri di ricerca annoverano nel loro interno più settori di competenza scientifica e tecnologica multidisciplinari e conferiscono all’Agenzia una specialità nel contesto degli enti di ricerca, ma anche la possibilità di legarsi al territorio in modo interconnesso, con una capacità di risposta tempestiva ed efficace alle problematiche locali, come dimostrato in diverse situazioni di calamità naturali o di crisi ambientali e territoriali verificatesi nel Paese.

**Tabella 3 - Centri di ricerca ENEA**

<b>Centro di ricerca</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Settori di ricerca</b>	<b>N. dipendenti</b>
<b>Casaccia</b>	Roma	Efficienza energetica Fonti rinnovabili Presidio nucleare Ambiente e clima Sicurezza e salute Nuove tecnologie Nuovi materiali Sviluppo sostenibile Innovazione del sistema agro-industriale Tecnologie energetiche	950
<b>Frascati</b>	Roma	Fusione nucleare Sorgenti laser Acceleratori di particelle e delle applicazioni delle radiazioni	440
<b>Bologna</b>	Bologna	Sicurezza dei reattori nucleari Misure e tecniche antisismiche Strumenti per l'analisi e la valutazione delle politiche ambientali Life Cycle Assessment	240
<b>Trisaia</b>	Rotondella (Matera)	Bioenergia Tecnologie ambientali e tecnologie dei materiali	140
<b>Portici</b>	Napoli	Fotovoltaico Calcolo scientifico	140
<b>Brasimone</b>	Camugnano (Bologna)	Tecnologie e materiali nei settori della fissione (reattori di IV Generazione) e della fusione nucleare	90
<b>Saluggia</b>	Crescentino (Vercelli)	Biomasse ed analisi della filiera legno-energia Analisi, pianificazione e gestione sostenibile del territorio e delle risorse naturali e la conservazione della biodiversità	57
<b>Brindisi</b>	Brindisi	Materiali metallici, polimerici e ceramici innovativi per applicazioni strutturali e funzionali	86

**Tabella 4 - Laboratori ENEA**

<b>Laboratori</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Settori di ricerca</b>
<b>Ispra</b>	Ispra	Tecnologie energetiche
<b>Faenza</b>	Faenza	Nuovi materiali
<b>Foggia</b>	Foggia	Fotovoltaico
<b>Montecuccolino</b>	Bologna	Radioprotezione
<b>Lampedusa</b>	Lampedusa	Clima globale
<b>Bruxelles</b>	Bruxelles	

L'ENEA dispone di una rete consolidata di Uffici territoriali che forniscono consulenza, supporto tecnico-scientifico e servizi specialistici a Regioni, Enti locali e sistema produttivo per assicurare la più ampia e omogenea applicazione della legislazione energetica sul territorio nazionale e, nel contempo, rendono disponibile il patrimonio di conoscenze e i risultati della ricerca dell'Agenzia sul territorio.

Il ruolo di consulenza e supporto viene svolto attraverso servizi, attività di formazione e informazione, trasferimento di know-how, nell'attuazione delle politiche di miglioramento dell'efficienza energetica a livello locale attraverso, ad esempio, il supporto nella gestione dei Piani d'azione per l'energia sostenibile e nella pianificazione tecnico economica degli interventi, il coordinamento e lo sviluppo di processi pilota per il miglioramento dell'efficienza energetica nei diversi ambiti locali, il supporto tecnico-scientifico a Regioni e Enti Locali per la pianificazione energetico-ambientale e la gestione di strumenti incentivanti a valenza territoriale.

In virtù della dislocazione nelle varie Regioni, gli Uffici territoriali sono in grado di intercettare la domanda proveniente dal territorio e di connetterla con le attività programmatiche e le competenze scientifiche presenti nell'Agenzia oltre a svolgere un'importante azione di raccordo tra i decisori del settore pubblico e privato per favorire l'adozione di criteri di sostenibilità energetico-ambientale nei processi di sviluppo locale.

La presenza sul territorio rappresenta altresì un osservatorio sull'attuazione dei Programmi Operativi Regionali attraverso la collaborazione con le Regioni nella definizione e nel monitoraggio delle iniziative.

Attualmente l'ENEA è presente con propri Centri di Consulenza Energetica Integrata (CCEI) in 14 Regioni italiane su 20, in 16 sedi, coprendo circa il 70% dell'intero territorio nazionale, di cui circa il 100% delle Regioni del centro e sud Italia.

Tra gli obiettivi principali del prossimo triennio c'è il miglioramento in termini di efficacia ed efficienza dei servizi che l'Agenzia può offrire alle diverse realtà locali attraverso la realizzazione di una piattaforma informatica per l'implementazione di servizi "innovativi". I primi servizi, già operativi in alcuni territori, sono la Gestione del Catasto regionale degli APE (Attestati di Prestazione Energetica degli edifici) e del Catasto regionale degli Impianti Termici, con il relativo consolidamento dell'azione di raccordo tra l'Amministrazione locale e quella centrale (attraverso, ad esempio, la gestione del Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica (SIAPE)).

Il conseguimento di questi obiettivi si ottiene anche con il rafforzamento della presenza dell'Agenzia sul territorio: tra le azioni previste ci sono l'apertura di strutture in Lombardia e in Sardegna: due Regioni, per vari motivi, strategiche.

D'altra parte si proseguirà nell'azione di razionalizzazione circa l'occupazione degli spazi nei Centri ENEA con il duplice obiettivo di rendere disponibili locali per potenziali affittuari e di ridurre le spese correnti di gestione degli stessi Centri a vantaggio degli investimenti, da rivolgere questi ultimi principalmente all'efficientamento degli edifici e degli impianti tecnologici dal punto di vista energetico.

Per quanto riguarda gli spazi in locazione riguardanti l'Area bolognese, sarà perseguito il graduale abbandono dei locali in affitto per l'insediamento presso l'Area Tecnopolo-BAT di Bologna in via di realizzazione da parte della Regione Emilia-Romagna, in attuazione degli accordi intercorsi tra ENEA, MiSE e la stessa Regione. Il previsto trasferimento consentirà di dare una risposta razionale e definitiva al riassetto logistico dei Centri emiliani, che dovrebbe coinvolgere anche i laboratori di Faenza e Montecuccolino, i cui locali sono a loro volta in locazione rispettivamente da enti privati e dall'Università di Bologna.

Per quanto riguarda il Centro di Saluggia, sempre con l'obiettivo di ridurre i costi di gestione, sarà verificato l'eventuale interesse di SOGIN per una maggiore disponibilità di spazi rispetto a quelli attualmente ricevuti in uso e detenuti in affitto, e si valuteranno ulteriori opportunità di razionalizzazione.

Nel corso del 2017 sono stati inoltre stipulati accordi di collaborazione con Kilometro Rosso (Bergamo), Università di Brescia e Environment Park (Torino). In base a questi accordi è in programma nel prossimo triennio una redistribuzione della presenza ENEA nelle regioni Lombardia e Piemonte, oltre ad un rafforzamento degli accordi stipulati con Sotacarbo (Carbonia) per una presenza strutturata dell'Agenzia in Sardegna.



### 3. Il contesto nazionale e internazionale

---

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

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

Ne è testimonianza il processo in atto di approvazione ed implementazione del "*Clean Energy for All Europeans*" (il cosiddetto "*Winter package*"), l'importante pacchetto di proposte di intervento in materia di energia varato dalla Commissione europea nel novembre 2016 anche in attuazione degli impegni assunti nell'ambito dell'Accordo di Parigi. Il dibattito in corso verte quasi esclusivamente su un eventuale ulteriore rafforzamento degli obiettivi proposti dalla Commissione in materia di efficienza energetica e di decarbonizzazione della produzione energetica; appare quindi attendibile nei prossimi anni un incremento delle attività in tali settori e un rafforzamento della ricerca e dell'innovazione per sostenere la leadership europea nell'ambito delle tecnologie a basse emissioni di carbonio.

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

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

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

L'Unione Europea è infine molto attiva nel settore della fusione nucleare attraverso il Consorzio Europeo EUROfusion, di cui l'ENEA fa parte, e l'Agenzia Europea Fusion for Energy (F4E), con l'obiettivo della gestione del programma di ricerca europeo, e della realizzazione e sperimentazione di ITER. Tali attività generano importanti ricadute immediate per la competitività dell'industria, connesse allo sviluppo di tecnologie innovative. In particolare, la realizzazione della DTT (Divertor Tokamak Test facility), al cui finanziamento contribuirà la comunità europea ed internazionale, è ora in fase avanzata di approvazione e finanziamento. La DTT è stata proposta per dare un contributo fondamentale alla soluzione di uno dei problemi aperti più critici in vista della realizzazione del reattore a fusione: i carichi termici alle pareti.

In Italia, in un contesto economico che appare di sostanziale superamento della fase recessiva, nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile si sono sommate alle priorità derivanti dalle politiche europee quelle connesse ai tragici eventi sismici e ai gravi eventi climatici che hanno interessato il Paese. Ne è conseguita un'intensa l'attività sia a livello di

programmazione (Strategia energetica nazionale, Piano nazionale integrato in materia di energia e clima, Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, Strategia per lo Sviluppo Sostenibile, Verso un modello di economia circolare per l'Italia) sia a livello normativo (in particolare nei settori dell'efficienza energetica e dell'antisismica).

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

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

Altrettanto considerevole è l'incremento degli impegni economici (che vede coinvolte numerose amministrazioni centrali e locali) per l'efficientamento e la messa in sicurezza degli edifici della P.A. ed in particolare delle scuole; l'ENEA è fortemente impegnata in tali attività, nei limiti delle attuali risorse umane, così come, sempre in materia di efficienza energetica, sui nuovi compiti che le sono stati affidati dalla normativa in particolare per il controllo dell'efficacia degli incentivi ed il monitoraggio delle imprese.

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

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

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

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

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

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

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



## 4. Le strategie dell'ENEA per il triennio 2018-2020

---

### 4.1 Gli obiettivi generali dell'Agenzia

---

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

In primo luogo appare sempre più evidente che per proseguire su un percorso di crescita delle attività non è più sufficiente agire sul fronte dell’acquisizione di nuove commesse di ricerca o di servizio, ma occorre intervenire anche sul fronte della reale capacità della struttura dell’ENEA di svolgere con adeguata efficienza, qualità e tempestività l’ulteriore carico di lavoro.

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

Al riguardo occorre considerare che nel corso del triennio 2018-2020 sono previste ulteriori 296 cessazioni dal servizio.

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

Le previsioni relative al 2019 (61) ed al 2020 (123) includono le attese modifiche normative in termini di aspettativa di vita che determineranno una variazione della distribuzione delle cessazioni per pensionamento, su base annua, senza incidere sostanzialmente sulla previsione complessiva.

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

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

Inoltre, come già anticipato nel precedente piano di fabbisogno, occorrerà destinare una aliquota delle assunzioni<sup>2</sup> allo sviluppo professionale del personale inquadrato nei livelli I-III, anche avvalendosi di procedure selettive interne<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Determinate ai sensi del secondo comma, dell’art. 9 del d.lgs. 25 novembre 2016, n. 218.

<sup>3</sup> Consentite dall’art. 22 del medesimo d.lgs. n. 75 del 2017.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- è stato rinnovato il modo di presentare l'ENEA al mondo imprenditoriale mettendo a disposizione in modo chiaro e fruibile la ricchezza del patrimonio di competenze dell'Agenzia per creare nuove occasioni di lavoro congiunto, teso alla crescita tecnologica del tessuto produttivo;
- sono state organizzate numerose occasioni di incontro a livello territoriale con associazioni industriali anche settoriali;
- sul piano organizzativo è stata istituita una apposita unità di trasferimento tecnologico nell'ambito della Committenza, con l'obiettivo non solo di promuovere ancora più efficacemente le attività di ricerca e i servizi dell'ENEA, ma anche di ridurre gli oneri burocratici e relazionali delle Unità tecniche attraverso una più efficiente centralizzazione delle competenze specialistiche comunque indispensabili.

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

La prima è quella di un "avvicinamento" fisico dei laboratori dell'ENEA alle aree territoriali di maggiore rilevanza dal punto di vista industriale: attraverso accordi con alcune Associazioni industriali territoriali e le maggiori Università locali è necessario, con la dovuta gradualità, localizzare nuovi centri di ricerca nelle aree dove più facilmente possono essere sviluppate nuove attività di ricerca in piena sinergia con le imprese. Le prime iniziative in questa direzione sono state

assunte in Lombardia, ma altre opportunità possono essere colte. Ad esempio in Sardegna si intende strutturare la presenza dell’Agenzia nell’area del Sulcis per dare impulso con la partecipata Sotacarbo a collaborazioni con il tessuto produttivo e con le Università sarde.

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

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

Un primo modello applicabile è quello che prevede un ruolo proattivo dell’Agenzia nello stimolare un rapporto di *knowledge exchange* con le imprese attraverso l’evoluzione dell’attuale “Atlante per l’innovazione” verso un portale dedicato ad uno *Knowledge Exchange Program* in grado di integrare le priorità industriali con il patrimonio delle conoscenze dell’Agenzia, fornire una qualificata offerta di innovazione e favorire la definizione di progetti di ricerca e innovazione congiunti. Alle imprese che aderiranno al programma verrà associato un *knowledge exchange officer* che avrà il compito prevalente di facilitare, in maniera proattiva, l’avvio di interazioni personalizzate dell’impresa con i ricercatori dell’Agenzia, in modo da rispondere in maniera efficace agli interessi e alle necessità dell’azienda in termini di ricerca ed innovazione.

Un ulteriore modello applicabile è il *Proof of Concept* (PoC) ovvero un percorso di sviluppo, all’interno di un determinato settore industriale, di una determinata tecnologia per passare da TRL2 (*technology concept formulated*) a TRL 6 (*prototype system*).

Si tratta in sostanza di mettere a disposizione finanziamenti ENEA per la realizzazione di PoC costituendo un Fondo dedicato, le cui risorse saranno assegnate, su base competitiva, per colmare il gap esistente tra i risultati maturati in laboratorio e la loro potenziale commercializzazione.

Il Fondo PoC, che per il 2018 avrà una dotazione di 0,5 milioni di € e negli anni successivi di un milione di €/anno, potrà fornire:

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

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

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

I progetti ammessi al programma potranno includere:

- costruzione o miglioramento di un prototipo per prepararne la commercializzazione;

- fattibilità commerciale o test per lo scale up;
- attività per affrontare e superare uno specifico gap identificato dall'industria e che ne ostacola l'attrattività per gli investitori.

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

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

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

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

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

Grazie anche alle iniziative assunte dall'ENEA sono tuttavia prossime a concretizzarsi due opportunità di grande rilievo sul fronte degli investimenti.

La prima riguarda la già citata realizzazione del *Divertor Tokamak Test facility* (DTT), una infrastruttura per la ricerca nel settore della fusione nucleare che prevede investimenti per 500 milioni di euro, per la quale il governo ha in corso lo stanziamento di circa 80 milioni di euro e per la cui localizzazione si sono candidate almeno tre Regioni.

La seconda riguarda i crediti di cui al contributo ordinario dello Stato vantati verso il MiSE per un ammontare di circa 170 milioni di euro, di cui è stata recentemente acquisita la disponibilità di 100 milioni di euro.

Tali crediti sono iscritti in bilancio nell'attivo della situazione patrimoniale e non costituiscono quindi una risorsa aggiuntiva; tuttavia l'impiego delle eventuali ulteriori disponibilità liquide trova la sua utile collocazione in nuovi investimenti, tali da lasciare immutata la situazione patrimoniale dell'ENEA (riduzione dell'attivo circolante e relativo incremento dell'attivo immobilizzato).

## **4.2 Le linee programmatiche prioritarie**

---

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

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

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

e delle Unità tecniche:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Quanto allo sviluppo economico sostenibile come componente ampia e trasversale del quadro strategico nel quale l'ENEA sviluppa attività non direttamente riconducibili all'energia e all'ambiente, continuerà nei vari laboratori ENEA l'attività di messa a punto di una molteplicità di applicazioni delle tecnologie sviluppate originariamente per finalità energetiche e che incontrano un'importante domanda da parte di alcuni settori economici e sociali, quali: l'agroindustria, la fruibilità e la conservazione del patrimonio artistico, la diagnosi e la cura medica con l'utilizzo di radiazioni ionizzanti. È da ricordare nel merito lo sviluppo della macchina di "prototerapia" (Progetto TOP-IMPLART) che l'ENEA, a seguito di finanziamenti della Regione Lazio, sta realizzando con la collaborazione di ISS. Inoltre, infrastrutture di prove e qualificazione di componenti industriali e per l'edilizia continueranno ad essere messe al servizio del sistema delle imprese in diversi Centri di ricerca.

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

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

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

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

Per affrontare queste sfide le Regioni devono costruire e consolidare il cosiddetto "ecosistema regionale dell'innovazione", che è quell'ambiente dove si creano le condizioni abilitanti per la crescita competitiva e la trasformazione economica di un determinato contesto produttivo, economico e sociale, attrattivo per investimenti, iniziative imprenditoriali e talenti, in grado di promuovere innovazione nelle industrie mature e al contempo ricambio imprenditoriale; un



obiettivo da realizzarsi tenendo ben presente la lunga crisi degli ultimi anni, ma anche con la consapevolezza del potenziale insito nel sistema regionale.

È proprio in questo contesto che ENEA intende potenziare, con il contributo delle Regioni, la propria presenza in Lombardia ed in Sardegna, creando ulteriori nodi ai quali connettere la rete dei Centri di ricerca e dei Laboratori dell'Agenzia esistente sul territorio nazionale, per coprire quella parte di territorio poco presidiato, con l'intento di attivare nuove e più rilevanti opportunità di collaborazione con le Regioni, le strutture di ricerca che vi insistono e le imprese del territorio, per il conseguimento di obiettivi comuni ad ENEA e Regione ed esclusivamente per ragioni di interesse pubblico. In Lombardia sono individuati come nuovi potenziali nodi della rete il Parco Scientifico e Tecnologico Kilometro Rosso SpA di Stezzano (BG) e l'Università degli Studi di Brescia, presso i quali avviare nel 2018 attività per la nascita rispettivamente del Laboratorio *“Materiali e processi industriali sostenibili 4.0”* e *“Tecnologie per le Smart Cities”* e del Laboratorio *“Gestione sostenibile delle risorse e del territorio”*.

Particolare attenzione continuerà ad essere dedicata al Mezzogiorno in una prospettiva di sviluppo tecnologico delle Regioni meridionali verso la *“green economy”*, con l'obiettivo di coniugare la domanda di servizi ad alto contenuto tecnologico con le eccellenze ivi presenti, attraverso il potenziamento ed ammodernamento tecnologico delle infrastrutture dei Centri di ricerca operanti in Puglia, Campania, Basilicata e Sicilia.

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

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

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

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

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

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

I principali obiettivi che ciascuna struttura tecnico-scientifica intende conseguire sono riportati nel seguito.

## **Dipartimento Unità Efficienza energetica**

### ***Il ruolo della struttura***

Il Dipartimento Unità Efficienza Energetica (DUEE)<sup>4</sup> svolge operativamente il ruolo di Agenzia Nazionale per l'efficienza energetica assegnato a ENEA e le attività principali trovano indirizzo nei provvedimenti nazionali di politica energetica e nei programmi europei in materia di efficienza energetica. DUEE, infatti, fornisce supporto alla Pubblica Amministrazione centrale e periferica ai fini dell'attuazione delle misure volte al miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia e nel rispetto degli obblighi derivanti dalle direttive comunitarie. Fornisce, altresì, supporto tecnico e consulenza alle imprese e agli operatori economici in relazione alle azioni volte al miglioramento dell'efficienza energetica, attuando e promuovendo la collaborazione pubblico-privato e accordi volontari.

### ***Programmi di attività e risultati attesi***

In linea con il ruolo che gli è stato assegnato, il presente Piano mira a rafforzare il Dipartimento DUEE come l'istituzione di riferimento nazionale per il tema dell'efficienza energetica attraverso le seguenti finalità strategiche: il miglioramento del livello generale di efficienza energetica e 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 e alla riduzione dei consumi energetici, lo sviluppo di una coscienza energetica fondata su una corretta alfabetizzazione dei cittadini e una qualificata professionalità degli operatori del settore.

Per il conseguimento di ciascuna delle suddette finalità si intende potenziare i macro-obiettivi operativi già pianificati nel piano triennale 2017-2019:

1. supporto tecnico-scientifico e consulenza alle amministrazioni centrali, locali e alle imprese;
2. partecipazione a programmi nazionali e internazionali di R&S per l'implementazione di metodologie e dimostratori che favoriscano la replicabilità e la diffusione capillare di tecnologie efficienti;
3. attività di informazione e formazione;
4. attivazione servizi commerciali per valorizzare le risorse del Dipartimento.

In tal senso, il Dipartimento intende proseguire le attività di supporto tecnico all'amministrazione centrale per l'attuazione delle direttive europee (ECODESIGN, Standard minimi), per la programmazione e il monitoraggio delle relative misure (PAEE, RAEE, ecc.), per la verifica del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali, per l'ottimizzazione dei meccanismi di incentivazione. Tali attività istituzionali hanno un impatto benefico diretto sulle finalità del Dipartimento e sull'orientamento delle politiche di miglioramento del livello di efficienza energetica nel Paese. Le azioni riguarderanno, ad esempio, l'armonizzazione dell'attuazione di regimi obbligatori di efficienza energetica o misure alternative e l'impostazione efficace e coerente di monitoraggio e di verifica sistemi, la rimozione degli ostacoli a una maggiore efficienza della

---

<sup>4</sup> L'operatività e l'efficacia del Dipartimento DUEE è differita al momento dell'individuazione e nomina del rispettivo Direttore. Nella fase transitoria resta in vigore l'attuale Unità Tecnica per l'Efficienza Energetica (UTEE).

gestione della domanda. Tali azioni avranno un impatto misurabile attraverso i seguenti significativi indicatori: coerenza delle politiche comunitarie alle specificità del territorio nazionale, valorizzazione del profilo energetico del settore produttivo e dei prodotti nazionali, semplificazione normativa, miglioramento delle competenze e capacità progettuali dei tecnici pubblici, adozione di sistemi di monitoraggio e verifica del risparmio energetico a tutti i livelli di governance (Stato, Regioni, Comuni).

In accordo con le principali iniziative indicate dal SETPLAN e rafforzate dal programma *Horizon2020*, che traguarderanno l'orizzonte temporale del 2019 e che mirano allo sviluppo del potenziale di risparmio energetico inespresso nel settore civile (residenziale e terziario), DUEE intende provvedere alla progettazione di una **piattaforma di servizi avanzati ed innovativi per la PA** locale attraverso la quale fornire assistenza e validazione tecnico-economica nella predisposizione di progetti di ampio respiro di riqualificazione energetica degli edifici integrati a livello settoriale (scuole, *social housing*, edifici storici, ecc.) o a livello urbano (interi quartieri) al fine di **aggregare fonti di finanziamento adeguate e accrescere il coinvolgimento di capitale privato** nella realizzazione degli interventi stessi. Lo strumento che può sbloccare le risorse finanziarie per l'efficienza energetica è rappresentato dal contesto urbano, con le sue declinazioni in quartieri, visto come polo di innovazione e di riqualificazione energetica. A tale scopo il Dipartimento intende coinvolgere diversi tipi di organizzazioni e organismi di proprietà allo scopo di valutare modelli di finanziamento quali linee di credito dedicate, iniziative cross-settoriali, integrazione di strumenti di mercato esistenti, nonché la struttura della domanda, in particolare a livello regionale/nazionale e destinati a settori specifici (ad es. industrie energivore, edifici, ecc.), piattaforme di investimento per organizzare il dialogo tra le parti interessate.

Per quanto riguarda la riqualificazione energetica del parco nazionale degli edifici esistenti il Dipartimento intende avviare un programma di attività che prevede la **creazione di un network nazionale di aziende**, che operano nell'intera filiera del settore delle costruzioni, allo scopo di utilizzare il paradigma dell'industria "smart", automatizzata e interconnessa (Industria 4.0) per fare evolvere il settore dal planning al manufacturing "su misura" di materiali e componenti per il retrofit energetico degli edifici, in modo da ridurre sensibilmente i costi e i tempi di realizzazione. A tutt'oggi, infatti, questi sono i principali fattori di ostacolo per una pervasiva diffusione del miglioramento energetico degli edifici e una consistente riduzione dei consumi energetici.

Il Dipartimento intende, come già fatto in pregresse molteplici esperienze, svolgere attività di sviluppo di metodi, strumenti e prodotti per l'efficienza energetica rivolti al settore industria, terziario e residenziale. In particolare, è prevista in ambito nazionale la partecipazione all'Accordo di programma con il MiSE per la ricerca del sistema elettrico; in ambito internazionale intende proseguire l'attività di predisposizione di proposte progettuali ai bandi di finanziamento della comunità europea, oltretutto concludere i progetti già in corso. I contenuti tecnico-scientifici, che in generale caratterizzeranno le proposte future di DUEE sono sintonici con i gli obiettivi operativi identificati dal Dipartimento e con le priorità del SET-Plan, adottato dalla Comunità Europea e che influenza direttamente le tematiche del programma *Horizon2020*, e si focalizzeranno sull'efficienza energetica, rispettivamente sullo sviluppo di nuovi materiali, nuovi prodotti performanti e tecnologie per applicazioni negli edifici, sul potenziamento degli sforzi per rendere l'industria europea meno energy-intensive e più competitiva. Inoltre, DUEE intende rafforzare l'attività di supporto tecnico-scientifico verso le **PMI**, tradizionalmente più reticenti ad investimenti di miglioramento energetico nei processi e negli impianti e oggettivamente bloccate da ostacoli connessi alla "questione dimensionale" e alla "questione *skills*", che impedisce loro un auspicabile aggiornamento sia in termini di capacità innovativa che di competenze, elementi

necessari per trarre vantaggio dalla dimensione globale dei mercati. Il modello innovativo richiesto per il superamento di tali impedimenti è *l'open eco-innovation mode*, ossia una strategia di apertura alla conoscenza esterna, per innescare o sostenere una tale capacità di assorbimento (*absorptive capacity*), ovvero conoscenze, abilità e competenze, DUEE intende impegnarsi in collaborazioni scientifiche e partenariati pubblico-privati. In particolare, il contesto in cui DUEE ritiene di sviluppare tali rapporti è la partecipazione ai programmi di finanziamento PON e POR, attraverso i quali è possibile favorire lo sviluppo locale di offerta tecnologica e di crescita economica. La scelta delle proposte progettuali sarà guidata da criteri che valorizzino le specificità territoriali e che prevedano un predominante contenuto di sviluppo sperimentale e di attività dimostrative. Con riferimento alle grandi imprese il Dipartimento ha stabilito fattive collaborazioni con le principali associazioni di categoria del settore produttivo nazionale, soprattutto in relazione all'adempimento art. 8 del D. Lgs. 102/2014 che prevede la redazione della diagnosi energetica da parte delle aziende e energivore e grandi aziende; sulla base di tali consolidati rapporti e dell'analisi dei benchmark e indici di prestazione energetica di settore, che DUEE ha avviato e programmato per i prossimi anni, si intende proseguire l'attività di ricerca per l'efficientamento energetico dei settori industriali che presentano un livello di maturità inferiore alla media europea.

Per quanto riguarda le attività di informazione e formazione massive il Dipartimento, parallelamente alle iniziative pianificate, intende approfondire il tema del cambiamento comportamentale come strumento della domanda di energia e principale volano di riduzione dei consumi energetici. In ambito professionale, invece, l'obiettivo è quello della diffusione di strumenti informatici evoluti orientati a due settori chiave per un vero cambio di paradigma nel mercato dell'efficienza energetica: **la progettazione integrata dei nuovi edifici e degli interventi di deep renovation**, il monitoraggio automatico dei consumi energetici nei processi produttivi (*audit energetico on-line*). In entrambi i casi il connubio tra filiera industriale e ICT permette di valorizzare le conoscenze di filiera, riducendo costi, tempi ed incertezze sui rischi di investimento.

Il Dipartimento ha esplorato l'opportunità di attivare dei servizi commerciali connessi alla **valorizzazione economica dei data-base gestiti da DUEE** (detrazioni fiscali, diagnosi energetiche, attestati di prestazione energetica, sistema informativo degli impianti termici sul territorio nazionale), che direttamente o indirettamente contengono informazioni relative al potenziale sviluppo di prodotti e tecnologie di alta efficienza. Tale iniziativa assume un ruolo di particolare rilevanza se si considerano gli effetti che la rivoluzione digitale e l'analisi dei Big Data stanno introducendo anche nel mondo dell'energia: accanto alla "white energy" (efficienza energetica) i Big Data sono considerati come "fonte di energia del futuro". La raccolta e l'analisi dei dati possono consentire il conseguimento di un vantaggio competitivo e offrono una visione strategica del mercato di riferimento. Il Dipartimento, dunque, intende avviare delle attività per far convergere la gestione dell'energia, l'automazione e il software di supervisione nell'industria, negli uffici e nelle abitazioni cominciando proprio dai dati a sua disposizione per dare risposte e indicare soluzioni ai settori economici a proposito della profilazione della domanda dei consumatori, alla PA per poter indirizzare gli strumenti di policy (es. ottimizzazione dei meccanismi di incentivazione) e al cittadino per ridurre le spese (es. contratti customizzati), e contrastare il fenomeno della povertà energetica (erogazione automatica di bonus) sempre più emergente anche nei paesi industrializzati.

## Dipartimento Tecnologie Energetiche

### *Il ruolo della struttura*

Il Dipartimento Tecnologie Energetiche (DTE) svolge attività di ricerca e sviluppo tecnologico nei settori delle fonti di energia rinnovabili e delle tecnologie per l'efficienza energetica e gli usi finali dell'energia.

### *Programmi di attività e risultati attesi*

Con specifico riferimento alle fonti rinnovabili, nel settore **fotovoltaico** si punterà al miglioramento dell'efficienza dei dispositivi fotovoltaici a base di nuovi materiali (non rari e non tossici) e di strutture innovative. Inoltre sarà oggetto di studio e sperimentazione l'integrazione a rete dei sistemi fotovoltaici piani, a concentrazione e ibridi cogenerativi con accumulo. Sarà realizzata una microrete energetica dimostrativa presso il CR Portici e sarà sperimentato il dimostratore HVDC Toshiba presso il CR Casaccia. In ottica di nuove direzioni di attività di ricerca si dà elevata priorità a: i) celle solari semitrasparenti a base di nuovi strati con proprietà di assorbimento ingegnerizzabile, finalizzate alla *Building Integration*; ii) tecnologie e strumenti avanzati per la gestione e il controllo affidabile e flessibile di sistemi combinati rinnovabile-accumulo; iii) tecniche e criteri di ottimizzazione multi-obiettivo per l'efficientamento e la gestione ottimale delle risorse energetiche distribuite nelle *smart grid* e sviluppo ed implementazione di logiche innovative per il controllo della stabilità della rete e per l'incremento della flessibilità, mediante accumulo elettrico e tecniche di *demand response*.

Nel settore del **solare a concentrazione** le maggiori priorità riguardano: i) l'ingegnerizzazione e la fabbricazione prototipale di un ricevitore lineare a cavità, brevettato dall'ENEA, per temperature fino a 700 °C ad alta efficienza, da installare su un nuovo concentratore solare lineare a tubi non evacuati con fluido termovettore di tipo gassoso; ii) lo studio e la progettazione concettuale di soluzioni impiantistiche innovative per l'applicazione del nuovo concentratore solare a gas, destinato a cicli combinati ad alta efficienza a gas/vapore, con CO<sub>2</sub> supercritica; iii) la progettazione e realizzazione di un impianto dimostrativo da 500 kW<sub>t</sub> in Puglia per l'idrogenazione della CO<sub>2</sub> per la produzione di combustibili solari, utilizzando H<sub>2</sub> prodotto tramite un processo termochimico MIS (*Metal Iodine Sulfur*) e catturando CO<sub>2</sub> dai fumi di scarico degli impianti industriali e di produzione convenzionali; iv) la sperimentazione sul prototipo OMSOP, già realizzato Casaccia, di nuove microturbine e altri componenti innovativi per l'ottimizzazione della tecnologia a disco solare parabolico per applicazioni di cogenerazione in ambito civile residenziale e commerciale, anche con il coinvolgimento di industrie interessate. Si punta inoltre, ad una maggiore integrazione tra le energie rinnovabili (es. fotovoltaico) e con i sistemi produttivi (multigenerazione). Inoltre un forte impulso potrà derivare dallo sviluppo di soluzioni standardizzate facilmente replicabili.

Per quanto concerne le attività sulla **bioenergia, bioraffineria e chimica verde**, le priorità riguardano la conversione di biomassa da colture di cardo e da guayule in zuccheri idonei alla produzione di *green chemicals*, e la produzione su scala preindustriale di zuccheri di seconda generazione, lignina ed emicellulosa da biomassa di tipo *softwood* e paglie residuali per la produzione di intermedi di sintesi per l'industria chimica. Inoltre saranno svolte attività di *scale-up* di un processo in continuo per la produzione di etanolo *fuel grade* da glicerolo, di processi innovativi di digestione anaerobica ad elevata efficienza di conversione per la produzione di biogas/biometano da biomasse residuali non convenzionali, di sviluppo di materiali a composizione bio per edilizia. Nuove linee di attività interesseranno processi biotecnologici

innovativi per la produzione da substrati residuali/sottoprodotti di oli destinati al settore dei biocarburanti e della chimica verde, la conversione in biometano della CO<sub>2</sub> proveniente da processi fermentativi o di combustione delle biomasse e la conversione del gas di sintesi a biocarburanti e intermedi per bioplastiche e, infine, processi di trasformazione chimico-catalitica della lignina.

Nell'ambito delle **tecnologie per l'efficienza energetica e la smart energy**, il Dipartimento intende costituirsi come principale punto di riferimento scientifico per lo sviluppo di metodologie innovative per l'integrazione, l'innovazione ed il potenziamento dei servizi urbani per favorire l'incremento delle prestazioni, la gestione efficiente dell'energia, lo sviluppo di un nuovo mercato di servizi *smart*. In questa direzione sviluppa piattaforme ICT orientate alla interoperabilità e fornisce servizi verso la pubblica amministrazione al fine di facilitare l'implementazione del paradigma della *smart city* e *smart communities* all'interno dei piani di rigenerazione urbana della città. Tale obiettivo sarà raggiunto attraverso quattro azioni prioritarie: 1) il presidio di alcune tecnologie chiave (piattaforme ICT di integrazione urbana, *smart homes & buildings*, sicurezza e resilienza, *smart lighting & services*, *green mobility*); 2) la capacità di definire, proporre e sostenere un processo nazionale di convergenza sugli standard ed architetture dei sistemi informativi; 3) la disponibilità di alcune piattaforme nazionali per servizi diretti a città, aziende e cittadini (es: "CipCast" per la resilienza urbana, "PELL" per l'illuminazione pubblica, "Sesto Senso" gli edifici e le abitazioni); 4) la capacità di proporre modelli realistici di interventi "smart" sia del punto di vista tecnico, sociale ed economico qualificati attraverso la dimostrazione in aree urbane su scale, tempi e metriche formali (*Key Performance Indicators*) sufficienti a dare credito a progetti di replicazione su intere scale urbane.

Per quanto riguarda la **produzione, conversione e uso efficienti dell'energia** le attività a maggiore priorità riguardano lo sviluppo di: i) tecnologie avanzate di scambio termico e di pompe di calore innovative, caratterizzate da fluidi termovettori come CO<sub>2</sub> supercritica; ii) sistemi di ricarica veloce *wireless* dinamica per la mobilità elettrica, sistemi modulari di ricarica veloce ad alta potenza per il trasporto pubblico locale e di strumenti di supporto alla definizione, progettazione e valutazione economica, energetica ed ambientale di soluzioni operative di elettrificazione del trasporto pubblico urbano, nel processo di innovazione tecnologica del loro servizio; iii) sistemi ibridi batteria-supercondensatore per dispositivi di ricarica rapida di veicoli adibiti al trasporto urbano, inclusa la valutazione dell'invecchiamento e della sicurezza, e di nuovi materiali e/o sistemi elettrochimici caratterizzati, a parità di capacità, da costi inferiori e minore impatto ambientale. Ulteriori attività riguardano lo sviluppo di tecnologie *low-cost* per la decarbonizzazione dei combustibili fossili nel settore della produzione di energia e dell'industria, la produzione di combustibili (CH<sub>4</sub>, DME, H<sub>2</sub>) e *chemicals* da CO<sub>2</sub> e idrogeno prodotto da sovrapproduzione energetica da FER (*Power to Gas*), lo sviluppo e l'ingegnerizzazione di componenti, processi produttivi e dimostrativi per favorire la diffusione e la penetrazione commerciale delle celle a combustibile. Si punta anche a sostenere l'introduzione del biometano e dell'idrogeno come combustibili per il trasporto, favorendo la realizzazione di infrastrutture per il rifornimento. Tra le nuove attività, elevata priorità viene attribuita allo sviluppo di cicli energetici con funzione di *back-up* per la stabilizzazione della rete, integrati con le FER non programmabili, basati su turbogas in ciclo aperto, operanti con comburente ricco di CO<sub>2</sub> (tecnologia *Exhaust Gas Recirculation*), puntando in prospettiva di medio termine a cicli a CO<sub>2</sub> supercritica con efficace cattura della stessa, anche nel caso di gas naturale. Ulteriori nuove attività riguardano processi di efficientamento sinergico tra settori particolarmente energivori (es. siderurgia e cemento) che comportino minori consumi energetici, riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, in fase di produzione, e del consumo di materie prime ed utilizzo di combustibili "puliti" (idrogeno in sostituzione di

fossili), nonché lo sviluppo di tecnologie post-lithium, basate su batterie allo zolfo, al litio metallico, al litio metallico con elettrolita polimerico, batterie sodio-ione e litio-aria.

Con riferimento all'ICT si intende sviluppare modellistica computazionale per i settori dell'energia, dei nuovi materiali, dei trasporti. Inoltre è previsto lo sviluppo di sistemi di acquisizione e rappresentazione di dati per i beni culturali e di sistemi di acquisizione ed elaborazione di dati per applicazioni *smart cities*. Saranno realizzate infrastrutture *Big Data* per applicazioni a problematiche energetiche e ambientali e portali tematici indirizzati all'industria o linee specifiche di attività unitamente a laboratori in rete (accesso remoto, condivisione dati partecipazione ad esperimenti congiunti).

## **Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali**

### ***Il ruolo della struttura***

Il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT) svolge attività nei settori dei nuovi sistemi di produzione e consumo basati su un approvvigionamento ed un utilizzo sostenibile delle risorse, della riduzione/eliminazione delle emissioni e dei connessi impatti, della gestione del territorio, incluse le aree marino-costiere, e della mitigazione dei rischi idrogeologico e sismico.

Le attività si inquadrano nell'ambito delle Strategie adottate a livello nazionale, europeo ed internazionale e in particolare sono volte a supportare la transizione dei sistemi di produzione e consumo di mezzi e servizi verso modelli più sostenibili e le azioni di contrasto agli impatti dei cambiamenti climatici ai fini di un miglioramento della sostenibilità e competitività dei sistemi produttivi e della qualità della vita dei cittadini.

### ***La domanda nei settori di competenza e l'offerta di attività di ricerca e di servizi avanzati del dipartimento***

#### Sviluppo dei nuovi modelli economici sostenibili

L'Italia, coerentemente con il contesto internazionale, ha individuato la transizione verso un nuovo modello economico sostenibile (*green e low carbon*) quale principale strategia, sia a livello istituzionale che produttivo. Tale strategia è perseguita tramite l'applicazione dei principi dell'economia circolare, della bio economia e dell'economia blu: nuovi modelli sistemici di gestione del territorio, delle risorse, di consumo e di business aziendali che tengono in conto orizzonti temporali intergenerazionali e coinvolgono molteplici attori con approccio partecipativo per innescare processi più cooperativi.

É pertanto sempre più forte la richiesta di servizi e strumenti di eco-innovazione per il miglioramento della competitività dei sistemi produttivi, sia manifatturieri sia della filiera agro-alimentare, e delle prestazioni complessive in termini di business model innovativi, di costi, di preservazione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale.

#### Azioni di contrasto ai cambiamenti climatici

I recenti accordi internazionali sui cambiamenti climatici ed i relativi programmi di attuazione operativa hanno rafforzato gli sforzi per il rapido raggiungimento di un sistema economico a basse emissioni di carbonio. A livello nazionale crescono, da parte della P.A. centrale e locale, le iniziative e le richieste di supporto nella definizione di politiche e misure atte a favorire la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. Crescente è anche la richiesta di sviluppare ed applicare modelli e sistemi per l'analisi di scenari e tendenze

degli impatti antropici in atmosfera, nelle acque, nell'ambiente marino e sul terreno valutandone gli effetti sui cambiamenti climatici, la salute umana e la qualità di vita.

Particolarmente significativo, in questo contesto, è l'Accordo di Parigi, adottato alla COP21, che prevede, tra l'altro, la copertura economica, da parte dei Paesi industrializzati, di azioni volte al trasferimento verso i Paesi in Via di Sviluppo (PVS) di tecnologie, metodologie, approcci e quant'altro, atti a contrastare gli impatti dei cambiamenti climatici su quei Paesi.

#### Azioni per ridurre gli effetti negativi connessi ai rischi naturali ed antropici

I recenti eventi sismici e meteorologici hanno mostrato nuovamente come lo sviluppo non possa prescindere dal monitoraggio continuo e dalla tutela preventiva del patrimonio strutturale e infrastrutturale sul territorio. La valutazione della pericolosità e della vulnerabilità dei siti ad eventi sismici e meteorologici estremi, il miglioramento delle strutture e delle infrastrutture esistenti e la progettazione ottimale di nuove realizzazioni con moderne tecniche e materiali sono tutte attività di primaria importanza per la tutela del territorio.

Le nuove normative di incentivazione (cd. "sisma bonus") ed i maggiori fondi pubblici destinati alle attività di prevenzione fanno ritenere che possa essere fortemente crescente la domanda di tali attività da parte di Comuni, Regioni e Amministrazione Centrale, ed anche del settore privato.

In questo quadro non sembra più essere procrastinabile un'azione sinergica che tenga insieme le necessarie azioni di contrasto ai cambiamenti climatici, sia in termini di adattamento che di mitigazione, con la messa in sicurezza del territorio anche dal punto di vista sismico.

Ad esempio, gli interventi di mitigazione relativi alla riqualificazione energetica degli edifici devono essere necessariamente realizzati insieme alla messa in sicurezza sismica degli edifici stessi, in funzione delle mappe di rischio sismico, e, viceversa, la ricostruzione in area sismica, che ovviamente dovrà tenere conto dei criteri di sicurezza sismica dovrebbe essere l'occasione anche di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio.

L'offerta del Dipartimento si basa su una organizzazione del lavoro che, in virtù delle competenze multidisciplinari presenti nelle 6 Divisioni e della elevata capacità di integrazione e messa a sistema delle stesse, è in grado di operare sia con un approccio di tipo "verticale", sulle tematiche proprie delle Divisioni, che di tipo "orizzontale" fornendo un'ampia offerta che trova applicazione in domini trasversali.

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

Partendo dalle competenze e dalle eccellenze presenti e al fine di sfruttare al meglio il patrimonio infrastrutturale e di risorse umane e le potenzialità insite nella loro integrazione, sono state individuate 11 tematiche strategiche per il Paese sulle quali sono stati attivati 11 Gruppi di Lavoro interdivisionali sulle seguenti tematiche: Cambiamenti climatici, Capitale naturale e turismo sostenibile, Chiusura dei cicli, Aree industriali e Economia circolare, Città sostenibili, Filiere e Sistemi alimentari sostenibili, Materiali e processi per un'industria manifatturiera competitiva,



Prodotti e sistemi innovativi per la salute, Qualità dell'aria e Salute, Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio artistico, storico e architettonico, Sicurezza del territorio, Sistemi, prodotti e processi biotecnologici.

Si tratta di tematiche strategiche per il Paese e per l'Unione europea, sui quali il Dipartimento è in grado di operare grazie alle competenze dei suoi ricercatori e tecnici, oltre che alla dotazione infrastrutturale. Tematiche sulle quali il Dipartimento gode di un buon posizionamento rispetto ai competitors nazionali e comunitari, e su molti dei quali può far pesare il ruolo di terzietà della Agenzia. Tale soluzione ha permesso, grazie all'integrazione del personale e al confronto scientifico sui molteplici aspetti dei temi trattati, il "de-siloing" nelle modalità di lavoro garantendo l'individuazione di tematiche complesse e lo sviluppo di proposte integrate per la loro gestione.

I GdL hanno prodotto dei Position paper sulle rispettive tematiche che offrono un quadro esaustivo della domanda nazionale, europea e internazionale sulle varie tematiche e delle relative offerte ENEA.

I GdL hanno prodotto inoltre circa 20 proposte di Progetti integrati, alcune delle quali hanno già costituito la base per la predisposizione di proposte in risposta ai bandi PON e POR e ad altri bandi nazionali e comunitari. Le proposte sviluppate possono inoltre costituire anche la base di risposta a richieste provenienti ai vertici di ENEA da Presidenza del Consiglio, Ministeri, Regioni e EE.LL, o altri soggetti istituzionali.

### ***Programmi di attività e risultati attesi***

La strategia del Dipartimento si basa da una parte sul rafforzamento delle attività di ricerca e sviluppo condotte nelle sei Divisioni nelle quali è organizzato, dall'altra sulla loro capacità progettuale sui temi di competenza:

- Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli,
- Tecnologie e Processi dei Materiali per la Sostenibilità,
- Modelli e Tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali,
- Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale,
- Biotecnologie e Agroindustria,
- Tecnologie e metodologie per la salvaguardia della salute.

Le Divisioni continueranno quindi a focalizzarsi nella direzione di un rafforzamento delle proprie capacità progettuali e della specificità della loro offerta in tutti gli ambiti tematici di loro competenza specifica.

Parallelamente, anche in virtù delle competenze multidisciplinari presenti nelle Divisioni e della elevata capacità di integrazione e messa a sistema delle stesse, il Dipartimento opererà con un approccio di tipo "orizzontale" su un numero ristretto di temi trasversali per rispondere in modo sinergico alla domanda proveniente dal Sistema Paese come sopra descritta.

All'interno dei temi individuati, l'offerta del Dipartimento nel breve periodo sarà principalmente focalizzata su:

- Economia circolare,
- Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo,
- Sicurezza del territorio.

Tali temi, nella loro eterogeneità, trovano un obiettivo comune nel garantire supporto alla sostenibilità e competitività del sistema Paese tramite la valorizzazione di infrastrutture, competenze e progettualità del Dipartimento per il suo posizionamento quale interlocutore principale della PA sui temi dei modelli economici sostenibili, tramite il consolidamento di attività già avviate verso i PVS e tramite le attività funzionali alla sicurezza preventiva del patrimonio infrastrutturale e abitativo sul territorio.

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

Il Dipartimento si propone di realizzare un "Hub" aperto alle sperimentazioni congiunte ENEA-Aziende a supporto del sistema produttivo e delle comunità nello sviluppo e nell'implementazione di tecnologie, metodologie e approcci integrati per l'uso efficiente delle risorse e la transizione verso un modello economico sostenibile nell'ottica dell'economia circolare.

La proposta, oltre a mettere a sistema le competenze di diverse Divisioni di SSPT, valorizza e rilancia le infrastrutture tecniche e di ricerca distribuite sul territorio creando una grande piattaforma distribuita finalizzata allo sviluppo di processi di valorizzazione degli scarti e reflui industriali e civili, di tecnologie di processo per il recupero/riciclo materie prime ad elevato valore aggiunto (ad es. terre rare, metalli preziosi ed altri materiali critici) da prodotti complessi a fine vita (focus su filiere trasporti, hi-tech, edilizia, rinnovabili), di processi e percorsi tecnologici per la caratterizzazione, qualificazione e valorizzazione delle materie prime seconde, di processi per la valorizzazione dei sistemi agroindustriali con focus su biotecnologie, high technology farming, tracciabilità.

La realizzazione di un "Hub" scientifico-tecnologico prevede anche la realizzazione di un Centro Nazionale per l'Ecodesign finalizzato a durabilità, scomponibilità, riparabilità, riusabilità, riciclabilità, utilizzo nuovi materiali sostenibili (nanomateriali, biomateriali, ecc.), sostituzione materie prime critiche e pericolose, oltre alla individuazione e implementazione di percorsi di simbiosi industriale sul territorio.

Lo sviluppo di tale Hub sarebbe inoltre funzionale alle attività di supporto alle definizioni di policy per l'incentivazione all'uso efficiente delle risorse nei processi produttivi e nelle modalità di consumo, nonché al monitoraggio e valutazione dell'attuazione di tali regolamentazioni. Questa scelta strategica è in linea e a supporto dell'impegno di ENEA nel promuovere, presso il Governo nazionale, la necessità per il Paese di dotarsi di una "Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse".

La creazione dell'Hub richiede necessariamente un investimento di Start-up; l'Hub verrebbe infatti realizzato a partire dalle facilities, piattaforme e hall tecnologiche, già esistenti e operanti presso il Centro della Casaccia, e dalla messa in rete di quelle esistenti ed operanti presso gli altri Centri ENEA, ma sarebbe indispensabile un finanziamento aggiuntivo per le necessarie opere infrastrutturali, per la messa in rete dell'esistente, e per aggiornare e incrementare le facilities disponibili. Parte del finanziamento potrebbe venire dalla Regione Lazio qualora il Progetto che si intende presentare sul Bando "Infrastrutture aperte per la ricerca" venisse approvato, Bando che presenta tuttavia l'obbligo di cofinanziamento al 50% per i proponenti.

La creazione dell'Hub, insieme alla candidatura avanzata da ENEA al ruolo di Agenzia Nazionale per l'uso efficiente delle risorse, posizionerebbe ENEA come principale attore italiano della transizione verso l'Economia circolare.

### Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo

ENEA è da anni impegnata sul tema dei Cambiamenti Climatici a vari livelli ed ha sviluppato un'esperienza notevole che ha permesso negli ultimi anni di attivare in maniera integrata e sistemica le sue competenze in azioni di monitoraggio ambientale, di analisi degli impatti dovuti ai cambiamenti climatici, di trasferimento ed applicazione di tecnologie e metodologie, finalizzate alle politiche di mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.

Tali attività, svolte nell'ambito di alcune Convenzioni siglate sin dalla seconda metà del 2015, tra il Dipartimento SSPT e la Direzione generale per lo "Sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali" del MATTM, sono a supporto della definizione di policy e programmi promossi dal Governo italiano, nel quadro degli impegni sottoscritti in attuazione delle risoluzioni adottate dalla COP 21 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti climatici (UNFCCC).

Il Dipartimento ha predisposto ad oggi la progettazione di 31 interventi in 19 Paesi in Via di Sviluppo (Kiribati, Isole Solomon, Vanuatu, Palau, Tonga, Micronesia, Maldive, Comore, Botswana, Lesotho, Swaziland, Etiopia, Gibuti, Sudan, Libano, Iran, Cuba, Dominica e Barbados) per un ammontare complessivo di circa 19 Ml euro. Nell'immediato futuro sono già previsti interventi in Swaziland, DR Congo e Cuba. In totale i Paesi in Via di Sviluppo presso i quali potrebbe operare il Dipartimento sono oltre 50, ovvero tutti quei Paesi con i quali il MATTM ha firmato dei MoU bilaterali.

La tipologia di interventi riguarda principalmente il ciclo dell'acqua, la gestione integrata dei rifiuti, tecniche di irrigazione per una agricoltura sostenibile e resiliente, aree marine protette (compresi i Santuari marini), sistemi di *early warning*, sfruttamento della energia dal mare, edilizia pubblica ad emissione zero, potenzialità per lo sfruttamento di energie rinnovabili, gestione della risorsa idrica in agricoltura e in villaggi rurali, interventi di adattamento in aree costiere. Questi interventi implicano anche una forte componente di trasferimento tecnologico, per la quale il Dipartimento contribuisce fortemente a mettere in contatto la domanda tecnologica dei Paesi in Via di Sviluppo con l'offerta tecnologica delle imprese italiane.

A tal proposito è opportuno menzionare due workshop organizzati dal Dipartimento a Teheran (2016) e in Libano (2017), che hanno visto la partecipazione di alcune decine di imprese nazionali e locali.

A queste attività si sommano gli interventi che i Paesi in Via di Sviluppo possono, totalmente o parzialmente a seconda della tipologia di intervento, affidare direttamente al Dipartimento; ad oggi sono stati stipulati, o sono in corso di stipula, commesse per interventi nelle Maldive (per attività di *early warning* e per una analisi delle potenzialità di sfruttamento della energia dal mare), nelle Isole Solomon (per interventi per una agricoltura resiliente e sostenibile), nel Botswana (per una edilizia pubblica ad emissione zero e per attività di *early warning*) e in Lesotho (per una mappatura delle potenzialità per lo sfruttamento di energie rinnovabili). L'importo complessivo di tali commesse, relativo alle attività che ENEA dovrà fare, ammonta a poco più di 2 milioni di euro, a fronte di un valore complessivo degli interventi di circa 3,7 milioni.

La potenzialità di un "mercato" di tali dimensioni è evidente e il Dipartimento si sta organizzando sempre di più per riuscire a intercettare al meglio l'offerta che è stata creata anche grazie all'eccellenza delle attività svolte finora.

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

Nel settore privato il Dipartimento intende, con eventuali finanziamenti pubblici e privati, sostenere le imprese del settore delle costruzioni, per il tramite delle loro associazioni, nel processo di diffusione delle migliori tecnologie antisismiche e di protezione dalle calamità naturali al fine di qualificare l'offerta e ridurre i costi degli interventi.

Per quanto riguarda invece il settore pubblico, il Dipartimento potrebbe concorrere nella definizione di piani di qualificazione e monitoraggio per la protezione sismica di edifici scolastici e, ove necessario, supportare l'implementazione di tecnologie innovative adeguate per il miglioramento della sicurezza delle strutture. Il finanziamento potrebbe essere ricavato nell'ambito degli interventi previsti per la riqualificazione degli edifici scolastici nel Piano "La Buona Scuola" (Legge 13 luglio 2015, n. 107). Con lo stesso approccio, il Dipartimento potrebbe operare su altre strutture e infrastrutture di interesse strategico o di particolare rilevanza, come ospedali, caserme, impianti industriali, edifici di interesse storico-artistico, monumenti, ecc.

Anche in questo caso, le potenzialità del "mercato" sembrano essere notevoli e, se intercettato, sarà necessario potenziare la capacità di offerta ENEA in termini principalmente di risorse umane.

## **Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare**

### ***Il ruolo della struttura***

Il Dipartimento Fusione e Tecnologie per La Sicurezza Nucleare (FSN) ha come missione lo sviluppo delle tecnologie nucleari e delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. I settori di intervento sono i seguenti:

- Fusione nucleare
- Applicazioni Nucleari
- Sicurezza nucleare
- Applicazioni radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

In tutti i suddetti settori, il Dipartimento è impegnato in un'attività di trasferimento tecnologico verso l'industria e, in collaborazione con le università, di formazione e training.

Il Dipartimento, 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.

Il Dipartimento gestisce il servizio integrato per la raccolta dei rifiuti radioattivi non elettronucleari, affidato per legge ad ENEA, e coadiuva il MiSE e il MAECI rispettivamente per la gestione del protocollo di non-proliferazione e le attività di sicurezza e salvaguardia in ambito IAEA.

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

## ***Programmi di attività e risultati attesi***

### *FUSIONE NUCLEARE*

La fusione nucleare è riconosciuta essere - a livello mondiale - una delle opzioni più attrattive per realizzare una fonte di energia sostenibile in quanto sicura, a zero emissioni e scorie e praticamente inesauribile.

Sulla fusione è impegnato tutto il mondo più industrializzato e, per raggiungere l'obiettivo nel più breve tempo possibile, vi è una forte necessità di approfondire le conoscenze della fisica del plasma e completare lo sviluppo tecnologico in modo da rendere possibile un reattore competitivo anche in termini economici.

Le opportunità in questo settore derivano da programmi, già in essere, che hanno un orizzonte di alcuni decenni. I principali sono la realizzazione e la sperimentazione di ITER e il programma fusione europeo gestito da Eurofusion, il Consorzio Europeo di cui ENEA è parte, e dalla realizzazione della nuova infrastruttura di ricerca denominata Divertor Tokamak Test facility (DTT).

Per quanto riguarda ITER, si prevede un coinvolgimento per le attività di R&S (es. diagnostiche) e la realizzazione, insieme all'industria, di importanti realizzazioni come il divertore, la cui tecnologia è stata interamente sviluppata da ENEA, il cui valore è di oltre 100 milioni di euro.

Riguardo al programma Eurofusion, ENEA come coordinatore nazionale delle attività sulla fusione - che vede impegnate tutte le principali istituzioni di ricerca nazionale e le più prestigiose università - ha accresciuto nel tempo il suo ruolo nella comunità internazionale ed oggi è tra i Laboratori più avanzati. Grazie, quindi, alla competitività acquisita, è in grado di acquisire molte attività nell'ambito di questi programmi. Queste attività, finanziate al 100% considerando i contributi internazionali e quelli nazionali, hanno un valore di oltre 30 milioni di euro/anno e impegnano oltre 250 persone/anno.

La realizzazione della DTT, ora in fase avanzata di approvazione e finanziamento, è stata proposta per dare un contributo fondamentale alla soluzione di uno dei problemi aperti più critici in vista della realizzazione del reattore a fusione: i carichi termici alle pareti. L'investimento previsto è di 500 milioni di euro il tempo di realizzazione sette anni. Al finanziamento contribuirà la comunità europea ed internazionale. Il Gruppo di Progetto consisterà complessivamente di 120 persone delle quali almeno il 50% ENEA.

Questo progetto ha un'altissima probabilità di iniziare già nel 2018, comunque, vista la rilevanza finanziaria si è deciso di non includerlo ancora nelle risorse del bilancio di previsione, anche se tra fine 2017 e inizio 2018 MiSE e MIUR dovrebbero stanziare 80 milioni di euro.

### *APPLICAZIONI NUCLEARI*

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

#### *a) R&S reattori innovativi*

L'impegno in questo settore è orientato a rendere la nostra industria competitiva nella *supply chain* dei futuri reattori che verranno realizzati, senza la pretesa di riaprire il dibattito dell'uso dell'energia nucleare da fissione in Italia. La nostra industria rimane, infatti, molto interessata a questo mercato e potrà essere competitiva grazie alle nostre tecnologie. I reattori innovativi includono quelli di IV generazione e gli Small-Medium-Reactor (SMR). Nel settore dei reattori di IV generazione, vi è un crescente interesse per la soluzione raffreddata a piombo liquido. La Cina, per conto della quale il Dipartimento in collaborazione con l'industria ha già realizzato due circuiti di

prova per un valore complessivo di oltre 10 milioni di euro e con la quale sta negoziando la realizzazione di un reattore prototipo della potenza di 10 MW, e la Romania, che ha stanziato 50 milioni per gli studi di fattibilità del reattore dimostrativo ALFRED della potenza di 300 MW, rappresentano delle opportunità molto concrete per utilizzare il nostro know-how sulle tecnologie degli impianti a piombo liquido e sulla neutronica di questo tipo di reattori. Gli SMR sono considerati strategici nel medio termine quando la flotta degli attuali reattori dovrà essere sostituita. ENEA ha competenze rilevanti sia per le versioni ad acqua che a piombo liquido. Anche in questo caso si tratta di attività di lungo respiro che garantiscono una continuità nel tempo.

#### *b) Dati Nucleari*

I data base sui dati nucleari sono di fondamentale importanza per gli studi delle caratteristiche dei materiali sottoposti a irraggiamento neutronico e gamma. I campi di applicazione sono la fusione, la fissione per quanto riguarda la sicurezza degli impianti e il decommissioning. Queste attività sono essenziali anche per supportare i Ministeri nella gestione dei protocolli internazionali. Il Dipartimento potrà continuare a dare contributi fondamentali ai Data Base che ha contribuito a creare, grazie alla dotazione strumentale disponibile: i reattori di ricerca Triga e Tapiro, la sorgente gamma Calliope e la sorgente di neutroni da fusione Frascati Neutron Generator.

#### *c) Produzione di radioisotopi*

La produzione di radioisotopi essenziali per applicazioni diagnostiche come il Tecnezio-99, subirà nei prossimi anni un calo dovuto allo smantellamento dei reattori attualmente utilizzati per la sua produzione, divenuti oramai obsoleti. L'alto costo di realizzazione di nuovi reattori sta alimentando un interesse sempre crescente verso processi alternativi. In particolare i due che si basano sull'irraggiamento neutronico del molibdeno. Con il Tecnezio-99 sono effettuate circa 30 milioni di SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) all'anno per un valore di mercato di circa 8 miliardi di dollari. Il Dipartimento ha iniziato le attività di adattamento del reattore TRIGA che potrà far fronte al fabbisogno degli ospedali del territorio e ha sviluppato il progetto di una sorgente di neutroni da fusione denominata "Sorgentina", capace di produrre circa il 25% del fabbisogno mondiale. Il costo d'investimento, per il quale si sta cercando di coinvolgere investitori privati e operatori del settore, si aggira intorno ai 60 milioni di euro. Per Sorgentina sono in corso attività prototipizzazione finanziate in ambito Eurofusion. L'obiettivo è di reperire le fonti di finanziamento entro il triennio.

#### *SICUREZZA NUCLEARE*

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

#### *APPLICAZIONI RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI*

Il Dipartimento ha una lunga attività di sviluppo di tecnologie basate sulle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Tra le applicazioni più richieste vi sono quelle relative alla security, all'antifrode, alla conservazione dei beni culturali e al monitoraggio ambientale.

#### *a) Security*

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

#### *b) Antifrode, Beni Culturali, Monitoraggio Ambientale*

Le tecnologie laser hanno una grande flessibilità di applicazioni. Diversi sono le tecniche basate sull'utilizzo dei laser e delle varie tecniche spettroscopiche. Tra le più potenzialmente utilizzabili su larga scala vi sono sistemi di rilevazione della contraffazione nel campo alimentare, la conservazione dei beni culturali, il monitoraggio ambientale.

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

Le tecniche sviluppate per la conservazione dei beni culturali, già applicate su larga scala in molti progetti, rappresentano per un Paese come l'Italia, che ha un patrimonio culturale unico ma ha anche grandi difficoltà nel garantirne il buono stato di conservazione, una risorsa importantissima.

Il monitoraggio ambientale utilizzando le tecnologie laser ha indubbi vantaggi di selettività degli inquinanti e permette di controllare ampi spazi in modo rapido ed efficace. Molte sono le applicazioni per studiare l'atmosfera nei pressi di aree vulcaniche, dando indicazioni in tempo reale sulle concentrazioni di gas precursori di eruzioni nelle acque marine.

### **I progetti “di interesse comune”**

Si intendono come “progetti di interesse comune” le attività nelle quali l'Agenzia svolge il proprio compito istituzionale al servizio della collettività in settori nei quali convergono sinergicamente i contributi di diversi Dipartimenti, anche nella prospettiva di intensificare e qualificare ulteriormente i rapporti di collaborazione con le Università, gli EPR per costruire percorsi informativi e formativi congiunti sui temi dell'efficienza energetica, l'innovazione, la prevenzione e la sicurezza del Patrimonio culturale.

Tali progetti tendono a dare quindi risposta a una domanda trasversale che risponde a ambiti e bisogni più vasti, e comportano necessariamente un coinvolgimento e una collaborazione tra più Unità Organizzative dell'Agenzia.

Un ambito di particolare interesse, per il quale all'Italia è internazionalmente riconosciuto un ruolo di eccellenza, è quello del Patrimonio Culturale, declinato nelle sue componenti di conoscenza, conservazione, fruizione e valorizzazione.

L'Agenzia Nazionale **ENEA ed il Ministero dei beni e delle attività culturali e del Turismo (MiBACT)** attraverso il Protocollo d'Intesa siglato sui temi dell'efficienza energetica, l'innovazione, la prevenzione e la sicurezza del patrimonio culturale, si impegnano a collaborare per un periodo di ulteriori due anni curando la predisposizione e la realizzazione di progetti d'interesse nazionale sulle seguenti tematiche:

- Comportamento energetico degli edifici museali e di quelli di pregio;

- Inserimento di fonti rinnovabili in modo non invasivo per l'edificio/sito;
- Prevenzione e protezione da rischi naturali e antropici;
- Alta formazione, aggiornamento professionale ed Educazione sui temi del Protocollo;
- ICT applicato alla diagnostica, sicurezza e virtualizzazione del Patrimonio Culturale;
- Partecipazione ai Nodi Italiani delle Infrastrutture di Ricerca europee DARIAH ed E-RIHS;
- Miglioramento del comportamento dei dipendenti e degli utenti;
- Promozione della collaborazione nazionale e internazionale.

In quest'ambito ENEA e MiBACT hanno individuato alcuni casi pilota e porteranno avanti sinergicamente le attività concernenti rispettivamente:

- Istituto Centrale per la Grafica (ICG), con interventi per migliorare il comportamento energetico degli edifici museali e di quelli di pregio;
- Gallerie Nazionali di Arte Antica di Roma di Palazzo Barberini e Palazzo Corsini, con interventi di virtualizzazione e valorizzazione;
- Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio, con interventi di prevenzione e protezione da rischi naturali e antropici.

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

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

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

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



destagionalizzato, lo sviluppo del tessuto produttivo locale e l'occupazione nei Comuni delle Isole Minori.

## **Le altre attività programmatiche**

### ***Antartide***

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

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

L'obiettivo programmatico dell'ENEA in questo settore anche nel triennio 2018-2020 riguarda, pertanto, lo sviluppo dell'impegno nazionale in ambito antartico, affinché siano efficacemente perseguite, da parte della comunità scientifica nazionale, le priorità di ricerca negli ambiti della geologia, del paleoclima, dei cambiamenti globali, della biodiversità e adattamento, delle osservazioni dello spazio.

Per consentire le attività di ricerca, l'ENEA garantirà il funzionamento e lo sviluppo delle due strutture permanenti italiane in Antartide: la Stazione costiera "Mario Zucchelli" (MZS), localizzata a Baia Terra Nova, affacciata sul Mare di Ross, nella regione antartica prospiciente la Nuova Zelanda, e la Stazione Concordia, cogestita tra Italia e Francia nell'ambito di un accordo intergovernativo, sita sull'altura denominata Dome C sulla calotta glaciale antartica a 3.230 m slm. La Stazione "Mario Zucchelli" realizzata all'avvio del PNRA nel 1985, viene aperta durante l'estate australe, generalmente tra la metà di ottobre e la metà di febbraio, mentre la Stazione Concordia, completata nel 2005, rimane aperta tutto l'anno.

L'ENEA ha inoltre la completa gestione organizzativa quanto al trasporto dei materiali e di tutto il personale reclutato per le Spedizioni antartiche, che deve integrare vettori aerei (sia intercontinentali che interni all'Antartide, a corto-medio raggio, ed elicotteri) e navali.

Centrale obiettivo strategico del prossimo triennio sarà l'evoluzione del sistema dei trasporti antartici del PNRA, a partire dall'avvio della realizzazione di una pista di atterraggio permanente nei pressi di MZS per migliorare la flessibilità degli accessi al continente lungo l'arco della stagione estiva, per proseguire con l'individuazione della migliore soluzione quanto ai mezzi navali da impiegare per le esigenze logistiche e per le campagne scientifiche nell'Oceano meridionale.

L'intera strategia del PNRA continuerà ad essere calata nel fondamentale contesto della collaborazione internazionale, che affonda le proprie radici nel sistema del Trattato Antartico, e che consente proficui rapporti di reciproco scambio di aiuti sul piano logistico tra i diversi programmi antartici nazionali.

## **Radioprotezione**

L'Istituto di Radioprotezione (IRP) dell'ENEA accorpa le attività e competenze di radioprotezione che contribuiscono alla Missione dell'Agenzia di "*Ricerca e innovazione*", che include la fornitura di *servizi tecnici avanzati* per terzi, rivolte anche all'interno dell'Agenzia.

Le attività dell'Istituto hanno 3 obiettivi principali:

- *sorveglianza di radioprotezione negli ambienti di lavoro, monitoraggio ambientale, dosimetria individuale dei lavoratori esposti, formazione e tenuta della documentazione ai sensi di legge (D.lgs.230/95 e s.m.i.) per l'ENEA per tutte le attività nei vari Centri con rischi da radiazioni ionizzanti, inclusi gli impianti nucleari di ricerca;*
- *attività di ricerca e sviluppo per misura delle radiazioni ionizzanti e valutazioni di radioprotezione;*
- *fornitura di servizi tecnici avanzati per oltre 250 Utenti esterni (PPAA (e.g. Aziende Ospedaliere, INFN, CNR, I.S.P.R.A., Università, etc.) e società (e.g. Nucleco, SOGIN, ENI) e privati) nel campo della radioattività ambientale, dosimetria individuale per esposizione esterna e contaminazione interna, misure radiometriche, taratura strumentazione, monitoraggio del gas radon.*

L'insieme di competenze, risorse strumentali e prestazioni tecniche dell'Istituto, prevalentemente realizzate per far fronte alle esigenze interne dell'Agenzia, costituiscono un *presidio* tecnico-scientifico, completo e multi-disciplinare nel campo dei metodi analitici e di dosimetria delle radiazioni ionizzanti, della caratterizzazione radiologica e di valutazioni di radioprotezione per siti e impianti nucleari, inclusi quelli dedicati alla fusione nucleare ed acceleratori di particelle. Tale presidio è messo al servizio del Sistema Paese per le *attività con impiego di radiazioni ionizzanti e nucleari* di ricerca, industriali e sanitarie e contribuisce al ruolo di ENEA di "TSO" (*Technical Support and Scientific Organization*) per le Autorità nazionali nel campo della radioprotezione.

Nel triennio 2018-2020, oltre a garantire per l'Agenzia l'adempimento di legge ai fini della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro per gli aspetti di radioprotezione, l'Istituto intende mantenere e aggiornare le competenze specialistiche attraverso attività di ricerca e sviluppo, partecipazione a gruppi di lavoro e commissioni di normativa tecnica nazionali ed internazionali (es. UNI, ISO, IEC, CE, EURADOS, IAEA, ICRU); ciò anche al fine di garantire la qualità dei servizi interni all'Agenzia, di sviluppare e aggiornare i metodi e le tecniche di radioprotezione impiegati. D'altra parte, come di consueto, le attività dei servizi tecnici avanzati saranno sottoposte a verifiche tecniche nazionali ed internazionali (es. PROCORAD, IAEA, EURADOS, PHE).

Si punterà a rafforzare il ruolo di ENEA di riferimento nazionale, anche in vista del recepimento della *Direttiva 2013/59/EURATOM* nel 2018, con particolare riguardo a:

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

In merito ai suddetti punti, si citano le attuali collaborazioni con il Ministero della Salute, l'Istituto Superiore di Sanità, il 7° NBC "Reggimento Cremona" del Ministero della Difesa, nonché il *Joint Research Centre della Commissione Europea (CE JRC)* di Ispra.

Si conferma inoltre l'obiettivo di proseguire nella *fornitura di servizi tecnici avanzati*, potenziati in numerosità e tipologia, per il monitoraggio individuale e dell'ambiente, in particolare per i siti di impianti industriali e nucleari, nonché luoghi di lavoro e di vita.

### **Studi e strategie**

Per il triennio 2018-2020 le strategie dell'Unità STUDI sono in linea sia con il ruolo di supporto ricoperto all'interno dell'Agenzia, sia con attività di ricerca che cadono negli interessi della Unità.

I principali referenti dell'Unità restano la Pubblica Amministrazione centrale e locale, nonché le aziende e le associazioni del settore energetico, per le quali STUDI costituisce un riferimento terzo in grado di offrire un maggiore contenuto tecnico-scientifico alle loro strategie.

STUDI continua inoltre a fornire il proprio contributo alle Unità tecniche dell'Ente, volto ad inquadrarne gli obiettivi in un contesto di impatto economico e sociale.

Relativamente alla pubblica amministrazione, con particolare riguardo al Ministero dello Sviluppo Economico, l'Unità svolgerà anche nel breve medio periodo attività di supporto alla elaborazione delle politiche energetiche, attraverso studi sullo sviluppo del sistema energetico nazionale e sugli effetti delle politiche sul sistema sociale ed economico. Queste analisi comprendono la costruzione di scenari e il monitoraggio dei principali mercati energetici, contribuendo tanto alla preparazione dei piani nazionali Energia e Clima richiesti nell'ambito dell'Energy Union, quanto alla definizione della Strategia Energetica Nazionale.

In particolare continuerà e sarà rafforzata la realizzazione dell'*Analisi trimestrale del sistema energetico italiano*, uno strumento informativo rivolto agli operatori, ai ricercatori, ai decisori e al mondo dell'industria, la cui pubblicazione è iniziata nel 2016.

Nel corso del triennio 2018-2020 l'Unità Studi si candida a rafforzare e sviluppare il proprio ruolo di servizio a favore dei Dipartimenti – soprattutto in progetti finanziati nell'ambito di Horizon 2020. È crescente infatti l'enfasi posta dalla Commissione e dalla amministrazione dell'UE sulla ricerca SSH (*Social Sciences and Humanities*) definita come uno snodo "trasversale" e di sempre maggiore rilevanza, che dovrà essere "integrata" in ciascuno degli obiettivi di Horizon 2020 per massimizzare i ritorni sociali degli investimenti in scienza e tecnologia. L'approccio richiederà sempre più di inserire la dimensione socio-economica nella progettazione, nello sviluppo e nell'implementazione della stessa ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico, quale soluzione alle sfide che l'innovazione presenta in tutti i settori rilevanti.

L'Unità anche nel triennio continuerà ad operare nel proprio ruolo per facilitare i rapporti fra organizzazioni con finalità differenti – aziende, associazioni industriali, enti locali – che agiscono sullo stesso territorio.

### **Certificati Bianchi**

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

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

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

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

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

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

L’ENEA ha contribuito alla gestione del meccanismo dei Certificati Bianchi sin dalla sua nascita, prima a supporto dell’AEEG, poi del GSE. Il ruolo e i compiti dell’ENEA sono stati stabiliti nello specifico nel Decreto interministeriale del 28 dicembre 2012 e, successivamente, nel Decreto ministeriale dell’11 gennaio 2017. Con la Convenzione stipulata il 20/12/2013 da GSE ed ENEA sono stati regolati i rapporti e le obbligazioni delle Parti nell’ambito delle attività.

L’attività principale condotta dall’ENEA consiste nella valutazione tecnica delle proposte di interventi di efficientamento energetico e nella verifica dei risparmi conseguiti a seguito della realizzazione di tali interventi. In estrema sintesi, la valutazione consiste nella verifica tecnica dei progetti proposti, non solo dal punto di vista ingegneristico, ma anche del rispetto dei requisiti specifici previsti dal meccanismo e dalle norme che lo regolano.

Per le attività di valutazione all’ENEA viene riconosciuto come corrispettivo, secondo quanto stabilito nella Convenzione con il GSE, un importo calcolato sulla base del numero e della tipologia di progetti valutati, nonché del tempo impiegato.

Nei prossimi anni si intende consolidare e rafforzare il ruolo dell’ENEA, nonché la qualità dei risultati e la quantità dei progetti valutati e dei corrispettivi percepiti.

### **4.3 La promozione della domanda**

---

Nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile, a causa del miglioramento del contesto economico nazionale, delle politiche europee e dei tragici eventi sismici e dei gravi eventi climatici che hanno interessato il Paese, è conseguita un’intensa attività programmatoria e normativa. Gli effetti sul fronte della domanda di ricerca e di servizi avanzati dell’ENEA cominciano ad essere evidenti da parte delle Amministrazioni Pubbliche centrali, Regionali e degli Enti Locali e certamente esistono i presupposti affinché tale tendenza continui e si rafforzi nei prossimi anni.

Particolare rilievo possono assumere, in tale ambito, i progetti orizzontali o “di interesse comune”, ovvero i progetti che coinvolgono una pluralità di competenze, nei quali è possibile valorizzare la capacità dell’Agenzia, per certi versi unica, di intervenire integrando un ampio ventaglio di tecnologie.

Nel settore privato, invece, la domanda non sembra ancora svilupparsi in misura adeguata, nonostante sia di interesse strategico per il nostro Paese riuscire a conseguire un’adeguata capacità di eco-innovazione basata su una propria filiera industriale. L’iniziativa verso il settore privato deve necessariamente essere rafforzata attraverso un “avvicinamento” fisico dei laboratori

dell'ENEA alle aree territoriali di maggiore rilevanza dal punto di vista industriale e l'implementazione di nuovi modelli di coinvolgimento delle imprese.

La promozione di un più incisivo posizionamento dell'ENEA in Europa, facilita il reperimento di finanziamenti presso le istituzioni internazionali, la costruzione di partenariati e la partecipazione ai network europei di ricerca e di politiche di settore.

Le attività di Comunicazione hanno un ruolo strategico con il fine di consolidare il posizionamento dell'Agenzia quale Istituzione di ricerca pubblica che dispone di competenze e livelli di eccellenza su temi di vasta portata, e di contribuire alla valorizzazione del know how e delle capacità ENEA, anche con l'obiettivo di facilitare la richiesta di servizi e collaborazioni con Imprese, Pubblica Amministrazione e Istituzioni scientifiche.

## **Le attività verso la PA centrale**

Nel periodo 2018-2020 è previsto un rafforzamento delle attività ENEA verso l'Amministrazione Pubblica Centrale; tali attività, che sono operativamente realizzate dai Dipartimenti e dalle altre Unità programmatiche, vengono promosse e coordinate attraverso un apposito Servizio della Direzione Committenza.

### ***Le attività con il Ministero dello Sviluppo Economico***

Una quota significativa delle attività riguarda il Ministero dello Sviluppo Economico nel quadro della "**Ricerca di sistema elettrico Nazionale**" (RdS), un programma che prevede un insieme di attività di ricerca e sviluppo finalizzate a ridurre il costo dell'energia elettrica per gli utenti finali, migliorare l'affidabilità del sistema e la qualità del servizio, ridurre l'impatto del sistema elettrico sull'ambiente e sulla salute e consentire l'utilizzo razionale delle risorse energetiche ed assicurare al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Le attività della RdS sono finanziate dalla componente A5 della bolletta elettrica. L'ammontare di questa componente viene fissato periodicamente dall'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (AEEGSI).

Le attività di ricerca e sviluppo, gli obiettivi e gli stanziamenti economici sono definiti attraverso Piani triennali, approvati dal Ministero dello Sviluppo Economico e predisposti dal Comitato di Esperti di Ricerca per il Settore Elettrico, previa acquisizione del parere dell'AEEGSI e sono svolte sia nell'ambito di Accordi di Programma tra MiSE e soggetti pubblici o organismi a prevalente partecipazione pubblica (ENEA, RSE e CNR), sia nell'ambito di Bandi con la partecipazione dell'Industria.

Nel Triennio 2018-2020 si procederà alla esecuzione delle attività relative alla terza annualità dell'Accordo di Programma 2015-2017, con il relativo Piano Annuale di Realizzazione (PAR) 2017, che costituisce la programmazione di dettaglio per il periodo 1/10/2017 – 30/9/2018. Il valore complessivo delle attività nel 2018 è previsto in 23 M€, di cui 5.6 M€ da assegnare ai cobeneficiari Università e Sotacarbo (2,2M€/anno).

Nel corso del 2018 si procederà anche al consuntivo delle attività del PAR 2016, le cui attività sono terminate il 30/9/2017, per un importo di 23 M€, di cui 5.6 M€ da assegnare ai cobeneficiari Università e Sotacarbo (2,2M€/anno). L'entrata programmatica prevista per ENEA relativa all'Accordo di Programma 2015-2017 è quindi di 21.8 M€ suddivisa in 17,4 M€ per la seconda annualità e 14,4 M€ per la terza annualità.

Nel triennio si provvederà inoltre alla predisposizione e alla stipula dell'Accordo di Programma ENEA MiSE 2018-2020, per il quale non sono ancora stati stabiliti gli importi, ma che si possono ragionevolmente ipotizzare pari a 20 M€/anno, di cui 14,4 M€/anno per ENEA e 5,6 M€/anno per i cobeneficiari Università e Sotacarbo (2,2M€/anno).

Per quanto riguarda i **Bandi della RdS** inclusi nel Piano Triennale della Ricerca di Sistema elettrico 2015-2017, nel triennio 2018-2020 ne è previsto uno a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale con finanziamenti al 100%, per complessivi 16 M€ sulle tematiche *“Materiali innovativi per l'accumulo”* e *“Materiali innovativi per il fotovoltaico”*, con la partecipazione di ENEA ad una proposta progettuale per ognuna delle due tematiche, in partenariato con CNR, TRISUN, RSE ed altri istituti di ricerca. L'uscita del bando relativo è prevista entro il 2018.

Nel corso del 2017 si è svolta inoltre la procedura concorsuale per la presentazione di proposte progettuali cofinanziate con l'Industria. ENEA ha partecipato al bando attraverso 15 progetti, di cui 8 sono stati approvati, per un totale di 2,6 M€ di finanziamento, a fronte di 3,5 M€ di attività. Attualmente i progetti, di durata triennale, sono in fase di negoziazione: l'avvio è previsto per tutti all'inizio del 2018.

Infine il Piano Triennale 2015-2017 prevede un ulteriore bando cofinanziato con l'Industria per un importo di 26,0 M€ per le tematiche bioenergia, reti di distribuzione e efficienza nei processi industriali, ancora però non emesso e che probabilmente farà parte della successiva programmazione del Piano Triennale 2018-2020 della RdS.

Restando nell'ambito delle attività con il MiSE, è prevista la continuazione della Convenzione biennale per l'attuazione del Sistema Informativo Nazionale per il Monitoraggio sullo Stato e sulle Prospettive delle Tecnologie Energetiche per la produzione di Energia Elettrica e di Calore e per l'Efficienza Energetica (SIMTE) negli anni 2018-2019, con un finanziamento previsto di 600 k€, nonché quella dell'accordo di collaborazione in attuazione del regolamento europeo REACH.

Nel corso del triennio sarà emesso dal MISE il bando **PON Imprese e competitività** che riguarda principalmente l'implementazione della Strategia nazionale di specializzazione intelligente (SNSI), nell'ambito delle azioni che il PON collega ad essa nei pertinenti assi (Asse I -Innovazione e Asse III – Competitività delle Imprese).

Nell'attuazione della Strategia, assumono carattere prioritario il Piano nazionale Industria 4.0, e quello Salute, alimentazione, qualità della vita, con particolare riferimento alla sotto area Agrifood. Entrambi gli ambiti ricadono nelle competenze ENEA, ma i bandi non sono ancora stati definiti.

### ***Le attività con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare***

ENEA e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno firmato il 26 luglio 2017 un Protocollo d'Intesa di durata quinquennale finalizzato all'attivazione di un programma di collaborazione per la realizzazione di interventi di trasferimento tecnologico e cooperazione verso i Paesi in Via di Sviluppo per attività di studio ed analisi delle opzioni tecnologiche per l'efficienza nell'uso e gestione sostenibile delle risorse.

Sono stati inoltre stipulati due Accordi di collaborazione, il primo per lo sviluppo di tecniche di valorizzazione dei rifiuti e azioni di supporto alla partecipazione italiana a tavoli nazionali ed europei sui temi della qualità dell'aria (720 k€ da luglio 2017 a luglio 2019) ed il secondo in materia di produzione di biocombustibili e loro utilizzo nel settore avio (830 k€ per due anni).

### ***Le attività più rilevanti con le altre Amministrazioni Centrali***

Per quanto riguarda le attività con il MIUR l'ENEA sta preparando con l'Industria nazionale 22 proposte per progetti per il **Bando PON Ricerca e Innovazione** relativo alle 12 Aree della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente, la cui istruttoria avverrà nel 2018. L'avvio dei programmi, di durata triennale, è previsto nello stesso anno. Il valore totale dei finanziamenti relativo a dette proposte è di 18-20 M€ nel triennio.

Nell'ambito dei **Cluster tecnologici nazionali** del MIUR, l'ENEA ha partecipato a cinque proposte progettuali per il bando dei nuovi cluster "Energia", "Beni culturali", "Blue Growth" e "Made in Italy", di cui è ancora in corso l'istruttoria. Questi progetti potranno verosimilmente essere avviati nel corso del 2018.

Nel corso del 2018-2019 si svolgeranno le attività di una convenzione con Invitalia, attualmente in via di perfezionamento, nell'ambito di una iniziativa del **Ministero dei Trasporti** e del MiSE riguardo l'attuazione del Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile, in particolare per il Trasporto Pubblico Locale. Le attività ENEA riguarderanno l'analisi degli scenari tecnologici di rinnovo dei parchi automobilistici del TPL e lo studio della filiera produttiva degli Autobus, al fine di fornire elementi conoscitivi per l'indirizzamento di politiche di governo per l'orientamento tecnologico delle aziende di TPL e delle filiere industriali. Il finanziamento previsto per l'attività, di durata 18 mesi, è di 400 k€.

Continua inoltre la partecipazione ENEA al progetto AVIAMED con il **Ministero delle Politiche agricole** sul controllo delle malattie virali aviarie nel mediterraneo, con scadenza a giugno 2019.

Nel prossimo triennio continuerà l'attività di supporto al **Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale** per il controllo e la verifica del rispetto del trattato sul divieto di esecuzione dei test atomici (CTBTO), nell'ambito del quale ENEA mette a disposizione un gruppo di esperti altamente specializzati che svolge le funzioni di Centro Nazionale Dati per il monitoraggio della radioattività in atmosfera a supporto dell'attuazione del Trattato.

### **Le attività verso le Regioni e gli enti locali**

Le Regioni e gli Enti Locali sono tra i principali attori delle politiche per lo sviluppo economico sostenibile. Con le loro iniziative in materia di energia, ambiente, pianificazione territoriale, salute, trasferimento dell'innovazione, possono determinare lo sviluppo qualificato del territorio e le trasformazioni economiche necessarie per affrontare sfide sociali ed ambientali.

L'ENEA è presente in quasi tutte le Regioni Italiane con i suoi Centri di Ricerca e con la rete di Uffici territoriali ed ha raggiunto, nel tempo, una solida e consolidata esperienza nell'affiancamento alle Amministrazioni del territorio a livello Regionale, Provinciale e Comunale. La Direzione Committenza, nel nuovo assetto dell'ENEA, ha l'obiettivo di rafforzare tali collaborazioni attraverso la fornitura di servizi avanzati che consentano alle Amministrazioni non solo di avvalersi di competenze tecniche che non sono disponibili nell'ambito dei propri uffici, ma di attuare una gestione attiva degli strumenti di intervento a propria disposizione.

In questa prospettiva, si è sviluppata la collaborazione con l'Agenzia per la Coesione Territoriale che, in qualità di Autorità di Gestione del PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020, ha affidato all'ENEA, attraverso un articolato progetto quinquennale (2018-2022) denominato ES-PA, il compito di rafforzare le competenze tecniche delle Amministrazioni in materia di energia e sostenibilità. Il Progetto, dell'importo complessivo di quasi 10M€, si rivolge ai tecnici e ai

funzionari delle Amministrazioni Regionali e degli Enti Locali, con azioni funzionali al presidio e alla maggiore efficienza dei processi decisionali per i programmi di investimento pubblico. Sono coinvolte le competenze dei Dipartimenti SSPT, DTE, dell'UTEE e dell'Unità Relazioni. La Direzione Committenza assicura, nei confronti dell'Agenzia per la Coesione, il coordinamento delle attività e il raggiungimento degli obiettivi generali del Progetto.

Le Regioni e gli Enti Locali sono inoltre titolari di linee di finanziamento per attività di Ricerca e Sviluppo che derivano principalmente dai fondi POR FESR e FEASR (talvolta integrati da fondi propri) assegnati tramite procedure competitive. In quest'ambito, considerata la destinazione "territoriale" di tali fondi, le migliori opportunità si presentano nelle Regioni nelle quali l'ENEA è presente con i suoi principali Centri di Ricerca (Lazio, Campania, Puglia, Basilicata ed Emilia Romagna). Le attività di R&S finanziate sono generalmente rivolte al miglioramento della competitività dei tessuti produttivi locali e, a tal fine, favoriscono le aggregazioni tra Enti di Ricerca, Università ed Imprese. E' quindi strategico per l'ENEA assumere un ruolo proattivo nei confronti dei potenziali partner dei progetti e in questo senso rafforzare le collaborazioni con le PMI e le altre Istituzioni di Ricerca. La Direzione Committenza svolge una costante attività di scouting delle opportunità di finanziamento e dialoga con le Amministrazioni titolari dei fondi al fine di orientare l'offerta ENEA e supportare i Dipartimenti nella predisposizione di proposte progettuali di successo.

## **Le attività verso la Commissione e il Parlamento dell'Unione Europea**

In aggiunta alla componente di servizio a favore dei Dipartimenti e dell'Unità Studi dell'ENEA, di supporto alle politiche di interesse dell'Agenzia ed i rapporti con le reti associative e con gli uffici di rappresentanza europei e di paesi terzi, il Servizio Unione Europea e Organismi internazionali della Direzione Committenza dell'ENEA (COM-UEIN) intende promuovere un più incisivo posizionamento dell'ENEA in Europa. Nel corso del biennio 2018-2019 le attività si concentreranno su tre assi principali:

1. Strumenti di finanziamento delle attività di RS&I: H2020, EuroFusion, Euratom, FP9, programmi settoriali;
2. Raccordo con la Rappresentanza Permanente presso l'UE e con le rappresentanze italiane, europee e di paesi terzi presenti a Bruxelles;
3. Partecipazione ai network europei di ricerca e di politiche di settore.

### ***Strumenti di finanziamento delle attività di RS&I***

Gli obiettivi programmatici del Servizio si concentrano su:

- **Aggiornamento e informazione sugli strumenti di finanziamento in corso.** La conoscenza degli strumenti, l'interlocuzione con gli snodi decisionali chiave nelle Direzioni Generali della Commissione Europea, la tempestiva circolazione dell'informazione relativa alle nuove opportunità di finanziamento, sono fattore competitivo per l'accesso ai fondi europei per la ricerca. Il Servizio intende supportare le strutture tecniche nell'accesso alle opportunità attraverso una azione di intelligence che include: il costante monitoraggio e informazione sui bandi in uscita; un'azione mirata di *lobbying* presso i servizi della Commissione; una lettura degli obiettivi di policy entro cui si posizionano le proposte progettuali; incontri mirati con i Delegati Nazionali per le specifiche configurazioni di H2020 allo scopo di acquisire *insights* rilevanti per l'orientamento della progettualità.



- **Strumenti di diffusione e utilizzo dell'informazione:** si intende rafforzare alcuni strumenti già esistenti quali ad esempio la rete referenti (con incontri periodici e strutturati), GASTONE (valutando la possibilità di allargarne l'uso a tutta la Direzione COM) e incontri presso i Centri ENEA nonché rendere operativo il sito informativo mirato sui bandi di finanziamento internazionali aperti e di prossima pubblicazione che ancora non è accessibile in IntraEnea.
- **Definizione del prossimo Programma Quadro per la Ricerca, Sviluppo e Innovazione (FP9):** a partire dal 2017 e significativamente nel corso del 2018 si viene a definire la struttura portante del prossimo Programma Quadro FP9. Oltre all'azione di monitoraggio del dibattito in corso su FP9, il Servizio COM-UEIN intende farsi promotore di una partecipazione attiva, in particolare attraverso la definizione di una posizione ENEA nel quadro di una posizione italiana. Sotto questo profilo sono centrali sia il raccordo con i rappresentanti del sistema della ricerca e innovazione presenti a Bruxelles, sia con la Rappresentanza (e per questo tramite con il MIUR), per assicurare che ci sia una coerenza complessiva pur nel posizionamento degli interessi specifici dell'Agenzia. Un primo obiettivo è la redazione di un documento in ambito GIURI (Gruppo Informale degli Uffici di Rappresentanza Italiani) ed altro documento in ambito IGLO (*Informal Group of RTD Liaison offices*) che esprimono la visione degli attori presenti a Bruxelles. Resta inteso che un più strutturato rapporto col Ministero di riferimento (MIUR) è da ricercarsi per il tramite del servizio Committenza preposto alle relazioni con l'Amministrazione centrale dello Stato.
- **Database progetti ENEA:** si intende confermare l'attività relativa al database dei progetti europei, sia quale strumento di monitoraggio delle performance ENEA sui fondi europei, sia quale supporto per la costruzione di dossier tematici e *track record* dell'ENEA per le diverse esigenze che si manifestano all'atto di candidature dell'Agenzia a *tender* e a *call* ed anche per presentazioni formali verso l'esterno.

#### **Raccordo con la Rappresentanza Permanente presso l'UE e gli attori di sistema**

Gli obiettivi programmatici del Servizio sono:

- Continuare i rapporti con i Delegati nazionali italiani sia tramite le riunioni che vengono convocate periodicamente qui a Bruxelles (tramite GIURI) sia tramite contatti diretti, sempre in raccordo con le strutture ENEA di riferimento.
- Rafforzare il dialogo con gli *attachés* nelle diverse materie di competenza presso la Rappresentanza Permanente (energia, ambiente e R&D&D in particolare). Per la R&D&D il nuovo *attaché* (prof. Donato) ha avviato un coordinamento strutturato con i vari *stakeholders* italiani che operano a Bruxelles, attraverso riunioni collettive ed incontri bilaterali in particolare, con il Servizio UEIN della Committenza.
- Rilanciare il supporto alle politiche di settore di interesse dell'Agenzia, fornendo supporto tecnico-scientifico al personale operante presso la Rappresentanza Permanente ed ai membri italiani del Parlamento europeo.
- Implementare rapporti strutturati e continuativi con alcuni *stakeholder* italiani di importanza strategica per l'Agenzia, quali ad esempio ENI, ENEL ed altri in raccordo con le strategie e priorità della Agenzia.

#### **Partecipazione ai network europei**

Ulteriore pilastro nella strategia di posizionamento dell'ENEA in Europa è la partecipazione ai network di ricerca e di politiche di settore di interesse dell'Agenzia.

La progressiva integrazione della ricerca a livello europeo, sotto la spinta dei progetti collaborativi quale principale schema di finanziamento della Commissione nell'ambito dei Programmi Quadro, ha portato alla costituzione di *network* tematici o settoriali che riuniscono e rappresentano larghe aggregazioni di enti di ricerca e università. Si tratta di snodi rilevanti, molti dei quali riconosciuti quali interlocutori di riferimento dalla Commissione Europea e pertanto in grado di influenzare – in una certa misura - il processo di allocazione delle risorse e di definizione delle priorità nell'ambito dei Programmi Quadro. Tali *network* sono anche piattaforme di collaborazione fra enti di ricerca, all'interno delle quali si organizza la partecipazione alle opportunità di finanziamento e la formazione di partenariati di eccellenza sulla base delle complementarità di *expertise* e della reciproca conoscenza maturata nel *network*.

D'altra parte la cooperazione in materia di energia quale strumento di mitigazione dei Cambiamenti Climatici e della Migrazione, vede il Servizio UEIN solidamente posizionato nell'area Mediterranea per il tramite della Presidenza dell'associazione MEDENER assunta da ENEA agli inizi del 2017. Inoltre, MEDENER è uno degli attori rilevanti della Piattaforma euro mediterranea Efficienza Energetica e Fonti Rinnovabili, lanciata a Marrakech lo scorso anno a latere della COP22, nel quadro del processo Unione per il Mediterraneo.

Le attività del Servizio saranno tese a consolidare la partecipazione ai *network* dove l'ENEA è già presente, in maniera e peso differente di volta in volta, ma sempre in stretta collaborazione con le competenze di settore presenti nei Dipartimenti maggiormente implicati ed interessati al *core business* del *network*. In alcun modo il Servizio dovrà sostituirsi ai Dipartimenti di riferimento nelle scelte strategiche delle reti di interesse.

Allo stesso tempo si sta considerando l'opportunità di partecipare in *network* già consolidati ed operanti in settori strategici nei quali, per motivi diversi, non si è potuto operare proattivamente negli ultimi anni. In particolare ci si riferisce qui a *European Energy Network (EnR)*, che è un *network* partecipato dalle Agenzie Europee per l'Energia Sostenibile il cui scopo è la promozione di Efficienza Energetica e Fonti Rinnovabili. Per questo caso, il Dipartimento di interesse prevalente è quello dell'Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica, col quale questo Servizio sta lavorando per rendere maggiormente efficace la nostra partecipazione.

### **Attività di coordinamento orizzontali**

Affinché l'azione di posizionamento sia efficace, occorre rafforzare le modalità di raccordo con i Dipartimenti e le strutture tecniche dell'Agenzia attraverso un maggior coordinamento sia con i singoli Dipartimenti che con i servizi di COM, tramite riunioni periodiche e strutturate su tematiche puntuali, definite di volta in volta. Le attività di relazione, interlocuzione, *lobbying* con le istituzioni europee e/o di *networking* devono accompagnare e supportare obiettivi strategici definiti nell'ambito delle strutture dipartimentali, in modo da concentrare le attività e finalizzarle ad un obiettivo identificato. Tale coordinamento con e tra i Dipartimenti deve riguardare le varie iniziative di interesse Comunitario quali:

- la partecipazione alle consultazioni pubbliche di interesse per l'Agenzia;
- il posizionamento di vertici ENEA in incontri o gruppi di interesse di alto profilo;
- la costruzione di opportunità di posizionamento (es. KIC, infrastrutture di ricerca, *network* internazionali);
- l'organizzazione di eventi mirati a Bruxelles.

Questo potrebbe essere reso più efficace tramite:

- i) la identificazione di un *entry point* per Dipartimento che abbia il supporto necessario all'interno dello stesso Dipartimento per rispondere tempestivamente alle sollecitazioni e/o proporre a sua volta i propri desiderata;
- ii) la formazione di gruppi di lavoro ad hoc, quando necessari;
- iii) il coordinamento strutturato con i Dipartimenti nella raccolta e predisposizione dei contributi ENEA siano essi *position paper*, documenti tecnico-scientifici o di policy, partecipazione ai *tender, network*, ecc.

Analogamente, in vista della integrazione/allineamento degli strumenti di finanziamento nazionali/europei, appare auspicabile uno scambio informativo strutturato tra i diversi servizi della Direzione Committenza, che potrebbe prendere la forma di una riunione mensile di coordinamento.

## La promozione dell'innovazione nel sistema delle imprese

L'Agenzia è chiamata, in maniera crescente, a soddisfare i bisogni espressi dalla società e a trasferire conoscenza in contesti applicativi, attraverso *le relazioni con le imprese*, in modo da rendere più competitivo il sistema industriale e contribuire allo sviluppo economico del Paese.

Lo sviluppo futuro dell'attività di trasferimento tecnologico dell'ENEA si basa programmaticamente su tre leve:

1. la realizzazione di un Portale per lo "*Knowledge Exchange Program*";
2. la gestione di un Fondo per la "*Proof of Concept*" (PoC);
3. la valutazione dell'esistenza delle condizioni per la creazione di una "*Technology Transfer Company*" partecipata dall'ENEA.

Per incrementare e rafforzare le interazioni dirette fra i ricercatori/tecnologi dell'Agenzia e il personale delle imprese nelle collaborazioni che si sviluppano nei contratti di ricerca commissionata o in quelli di ricerca collaborativa, l'attuale strumento che ENEA utilizza per dare visibilità al proprio patrimonio di tecnologie e servizi avanzati a disposizione delle imprese – l'Atlante dell'innovazione tecnologica - dovrà evolvere nel **Knowledge Exchange Program (KEP)**. Obiettivo del KEP è quello di fidelizzare i rapporti tra ENEA e le imprese, integrare le priorità industriali con il patrimonio delle conoscenze dell'Agenzia, fornire una qualificata offerta di innovazione e favorire la definizione di progetti di ricerca e innovazione congiunti. Il programma prevede la realizzazione di un portale che presenterà le competenze ed il know how dei ricercatori dell'Agenzia, i progetti realizzati e in corso, le infrastrutture di ricerca disponibili, organizzate per le principali tematiche tecnologiche di competenza dell'Agenzia. Le imprese saranno invitate ad aderire al Programma e a ciascuna di esse verrà associato un *knowledge exchange officer* che avrà il compito prevalente di facilitare, in maniera proattiva, l'avvio di interazioni personalizzate dell'impresa con i ricercatori dell'Agenzia, in modo da rispondere in maniera efficace agli interessi e alle necessità dell'azienda in termini di ricerca ed innovazione. Il **Portale KEP** può dunque essere assimilato ad un Laboratorio virtuale interdipartimentale per il trasferimento tecnologico, che coniuga l'attività scientifica e la componente amministrativa, fornendo supporto trasversale ai Dipartimenti nella gestione della collaborazione con le imprese, specie PMI, in materia di ricerca e innovazione.

Uno strumento, decisamente più operativo, che verrà affiancato al KEP, è l'iniziativa di finanziamento chiamata "**Proof of Concept**" (PoC) che aiuterà gli assegnatari dei contributi a preparare e presentare un "prodotto" a investitori o imprese che potrebbero investire nella tecnologia innovativa e guidarla attraverso le prime fasi della commercializzazione.

Il PoC rappresenta dunque un percorso di sviluppo, all'interno di un determinato settore industriale, di una determinata tecnologia per passare da TRL2 (*technology concept formulated*) a TRL 6 (*prototype system*). In altre parole, è un test di un'idea innovativa realizzato attraverso la costruzione di un prototipo dell'applicazione, ovvero una versione innovativa, in scala ridotta, del sistema che si intende sviluppare.

Obiettivo di questi finanziamenti è aiutare gruppi di ricerca ENEA durante la fase di pre-dimostrazione, affinché possano elaborare un "pacchetto" da presentare a società o investitori di capitali di rischio che potrebbero investire nella nuova tecnologia e guidarli attraverso la prima fase della commercializzazione. I finanziamenti possono essere utilizzati per:

- costruire o migliorare un prototipo per prepararne la commercializzazione;
- verificare la fattibilità commerciale o realizzare test per lo scale-up;
- mitigare il rischio per un potenziale investitore o per un'industria interessata alla tecnologia;
- colmare un eventuale gap, identificato dall'industria, che ne ostacola l'attrattività per gli investitori e la conseguente possibile commercializzazione.

La situazione auspicata è quella che contempla il coinvolgimento di potenziali investitori/partner industriali nelle attività di "proof of concept" (fund raising), che si concretizza di fatto come un insieme di servizi a supporto del processo di trasferimento tecnologico, in termini di disponibilità di laboratori per l'effettuazione di attività di sperimentazione, prova, simulazione, realizzazione di prototipi basati su nuove idee concepite da ricercatori dell'Agenzia.

Da ultimo, sul tema centrale della valorizzazione dei risultati della ricerca e della IP, resta attuale l'idea, nel medio termine, di un confronto con gli altri EPR per valutare la possibilità di introduzione di un business model innovativo comune tipo *university technology transfer companies*, quali quelle dell'università di Oxford e della maggior parte degli enti di ricerca israeliani. La commercializzazione della proprietà intellettuale è divenuta una delle maggiori fonti di finanziamento delle Università e degli Istituti di Ricerca israeliani e il loro successo deriva dall'operare come dei *venture capitalist* interni alle Università, selezionando realmente solo quei progetti che contengono tutti gli elementi necessari per svilupparsi in un caso di successo.

## **Le attività di Comunicazione**

L'attività di comunicazione dell'ENEA ha come obiettivo primario di far conoscere a tutti i soggetti potenzialmente interessati, a Istituzioni, mondo scientifico, imprese, amministrazioni centrali e locali, cittadini, le attività dell'Agenzia e consolidarne il posizionamento quale Istituzione di ricerca pubblica che dispone di competenze e livelli di eccellenza su svariate tematiche di vasta portata.

Un secondo obiettivo, che si sviluppa in parallelo intrecciandosi con il primo, è di contribuire alla valorizzazione del know how e delle capacità ENEA –anche a fini produttivi e sociali – rafforzando la visibilità sui media come veicolo per attrarre risorse e coinvolgere soggetti pubblici e privati interessati a collaborare nello sviluppo di attività di comune interesse.

Nello specifico, la Comunicazione si propone di accrescere sempre più “in positivo” la notorietà dell’attività ENEA per facilitare la richiesta di servizi e collaborazioni con Imprese, Pubblica Amministrazione e Istituzioni scientifiche, aumentare la riconoscibilità del suo operato e accrescere all’interno dell’Agenzia il senso di appartenenza, lo scambio di informazioni e notizie utili, la trasparenza e la condivisione degli obiettivi.

Partendo da queste premesse, nel triennio 2018-2020 le attività di comunicazione, informazione, relazioni, eventi, promozione continueranno ad avere un ruolo di rilievo e verranno rafforzate per assicurare un livello di qualità sempre più elevato ed efficace per “trasferire all’esterno” il vasto patrimonio di conoscenze, di tecnologie, di servizi disponibili in ENEA in modo trasparente, chiaro ed efficace, anche attraverso strumenti innovativi che consentano di ottimizzare i risultati.

All’interno di ENEA questo compito è affidato prevalentemente all’Unità Relazioni che –attraverso i Servizi Relazioni Internazionali, Relazioni Istituzionali, Relazioni con i Media, Promozione e Comunicazione e Informazione ed Eventi– rende disponibili azioni e servizi per soddisfare in modo ottimale le diverse esigenze e richieste: nel triennio 2018-2020, REL intende rafforzare la sua azione e i servizi resi disponibili all’interno e all’esterno, assicurando un livello di qualità sempre più elevato e una gestione snella, efficace, non burocratica e tempestiva nelle risposte- con particolare attenzione all’uso ottimale delle risorse e degli strumenti disponibili.

Nel periodo più recente, la comunicazione è stata focalizzata sul comunicare in modo chiaro ed univoco il “brand ENEA”, ovvero che cosa è e che cosa fa l’ENEA individuando un unico collante. La scelta è stata di puntare su *ENEA ECCELLENZA della Ricerca* quale filo conduttore per collegare attività anche molto diverse -dalla fusione nucleare, all’efficienza energetica, dall’agroindustria al turismo sostenibile, dalla base in Antartide, all’economia circolare- ma tutte caratterizzanti l’operato dell’Agenzia -. Sono poi stati individuati alcuni temi portanti - l’energia, il clima, la sostenibilità, i beni culturali - intorno ai quali declinare filoni prioritari di attività e notizie, accompagnati da messaggi chiari e semplici.

Sono anche state individuate linee guida strategiche lungo le quali sviluppare servizi e attività di Comunicazione all’esterno e verso l’interno dell’Agenzia con un nuovo Intranet, un sito completamente rinnovato e una nuova newsletter, ora testata giornalistica a tutti gli effetti. Su queste linee guida si proseguirà anche nel prossimo triennio.

A livello operativo, proseguirà il rafforzamento dell’utilizzo del web e dei social media - Facebook, Twitter, You Tube e adesso anche Instagram per valorizzare il materiale fotografico e i filmati di ‘ENEA Channel’ con servizi dal taglio molto veloce e giornalistico. Proseguirà la pubblicazione di Eneainform@, testata settimanale in italiano e in inglese e così i corsi di formazione per giornalisti, in collaborazione con l’Ordine di Roma e del Lazio.

Sono in programma nuove iniziative di “citizen science”, dopo quella molto positiva con “Monica lo smog-tracker”, modalità innovativa di partecipazione pubblica e di comunicazione della ricerca e dei suoi risultati, ben conosciuta all’estero, e nuovi “Open day della ricerca”, dopo l’ottima esperienza della prima edizione realizzata nel settembre 2017.

Il sito web è stato completamente rinnovato con l’obiettivo di migliorare l’esperienza di navigazione dell’utente (anche su supporti mobili) e diffondere in maniera più mirata i risultati delle ricerche e il relativo trasferimento delle tecnologie sviluppate. Adesso si lavorerà a nuovi contenuti multimediali anche per le pagine interne; e su siti web tematici per far sempre meglio conoscere e rendere disponibili le informazioni sulle attività ed i servizi offerti.

Proseguirà e sarà rafforzato l'utilizzo di nuovi prodotti editoriali informativi e di approfondimento tecnico-scientifico per diffondere informazione e conoscenza presso il mondo della ricerca, delle Istituzioni, delle imprese, i media e il largo pubblico.

Anche gli eventi –convegni, workshop, seminari- sono utilizzati come mezzo di comunicazione per presentare analisi, studi e risultati scientifici d'interesse nazionale e internazionale, raggiungendo un pubblico ampio e differenziato. Verranno anche organizzati cicli di incontri su tematiche di particolare rilievo e progetti specifici per la formazione e per il mondo della scuola.

Su questo fronte verranno sviluppate attività nuove grazie all'acquisizione presso il Servizio Rel Eventi della piattaforma di e-learning disponibile in ENEA, e particolare rilievo verrà dato anche alle attività di alternanza scuola lavoro.

## **Le attività di Cooperazione allo Sviluppo**

Le attività di Cooperazione internazionale allo sviluppo (CS) costituiscono una delle linee di azione strategiche decise con la riorganizzazione di ENEA avviata a metà del 2015; l'Agenzia aveva già maturato positive esperienze in questo campo, ma ha deciso di rafforzare il suo impegno e la sua presenza nel medio lungo-periodo, anche alla luce delle rilevanti novità a livello di scenario più complessivo. Fra queste, i nuovi obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, il profondo riassetto della Cooperazione italiana delineato dalla legge n. 125 del 2014<sup>5</sup> e le tematiche sempre più stringenti sull'immigrazione e la necessità di interventi a beneficio dei Paesi di origine.

L'attività di cooperazione, inoltre, trova i suoi valori fondanti in quelli della *mission* ENEA di mettere a disposizione del sistema Paese, dei cittadini e della PA competenze multidisciplinari per promuovere, fra l'altro, l'utilizzo di tecnologie innovative per l'energia, l'acqua, l'ambiente, il turismo sostenibile, il sistema agro-industriale, l'uso efficiente delle risorse naturali, la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico e la resilienza. L'Agenzia rende disponibili studi di fattibilità per la realizzazione e diffusione di sistemi energetici per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, il trasferimento tecnologico, di formazione e di sensibilizzazione per l'uso efficiente dell'energia.

A livello operativo, l'ENEA fornisce assistenza tecnico-scientifica, consulenza e supporto alle Istituzioni del Sistema della Cooperazione allo Sviluppo quali la DG Cooperazione allo Sviluppo del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, l'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo, Organizzazioni della Società Civile con le quali partecipa a bandi di finanziamento nazionali ed europei. Nel quadro delle Convenzioni con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), l'ENEA collabora alle attività di trasferimento tecnologico e cooperazione ambientale verso i paesi maggiormente vulnerabili ed esposti ai rischi dei cambiamenti climatici con i quali il MATTM ha siglato protocolli di intesa.

L'Agenzia partecipa inoltre a progetti di cooperazione in diversi Paesi in Africa (Burkina Faso, Etiopia, Kenya, Senegal), nel Bacino del Mediterraneo (Egitto, Libano) nel Vicino Oriente e nei piccoli Stati insulari in via di sviluppo (SIDS) accanto a Istituzioni nazionali internazionali e Ong (Green Cross, Salute e Sviluppo, Tamat, Comunità Volontari per il Mondo CVM) con le quali sono

---

<sup>5</sup> La legge "Disciplina Generale sulla cooperazione internazionale per lo sviluppo" ha definito una nuova architettura di governance e istituito l'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo (AICS) che svolge le funzioni e realizza gli interventi in precedenza gestiti dalla Direzione generale per la cooperazione allo sviluppo del Ministero degli Esteri DGCS.

state siglate apposite convenzioni operative. Altri progetti hanno riguardato la Mauritania, con finanziamenti IFAD e la Ong mauritana Ecodev. ENEA ha anche Protocolli di Intesa con la Federazione degli Organismi Cristiani Servizio Internazionale Volontario FOCSIV (71 Organizzazioni operanti in oltre 80 paesi).

A livello di networking, ENEA partecipa a reti nazionali ed internazionali con associazioni quali RES4Med, RES4Africa e MEDENER, l'Associazione delle Agenzie Nazionali per l'Efficienza Energetica e le Fonti Rinnovabili dei Paesi del Mediterraneo, di cui ricopre la Presidenza per il biennio 2017-2018; è inoltre l'Entità nazionale designata dal MATTM nel Network Internazionale della Convenzione ONU sui Cambiamenti Climatici.

Di fatto, quindi, le attività di cooperazione del prossimo triennio si collocano necessariamente in questo più ampio scenario, rispetto al quale verranno declinate lungo le seguenti direttrici operative:

- ideazione, progettazione, realizzazione di progetti con i soggetti della cooperazione;
- supporto, assistenza e consulenza tecnico-scientifica;
- trasferimento di tecnologie innovative e creazione di occupazione;
- attività di formazione anche a distanza attraverso e-learning;
- sviluppo di reti e partnership per la cooperazione, ovvero networking e collaborazioni con istituzioni, organizzazioni non governative, Agenzie delle Nazioni Unite, associazioni, imprese, centri di ricerca e università.

Nello specifico, proseguirà lo "scouting" interno di tecnologie e servizi per ampliare **l'Atlante delle Tecnologie la Cooperazione allo Sviluppo**, consultabile sul sito ENEA dalla seconda metà del 2017 e rivolto principalmente ai diversi attori del Sistema della cooperazione italiana e internazionale, per illustrare in modo organico e sistematico le tecnologie, i servizi e le competenze, ma anche i progetti e gli accordi di collaborazione.

Di particolare rilievo sarà lo sviluppo e il rafforzamento della collaborazione con l'Agenzia Italiana per la cooperazione allo sviluppo nell'ambito del protocollo di intesa che vede l'ENEA quale soggetto fornitore di servizi di consulenza a supporto della gestione e del coordinamento del Programma AICS nel settore dell'energia.

Verranno anche rafforzate le collaborazioni con gli attori istituzionali del polo romano delle Nazioni Unite (FAO, IFAD, UNIDO Investment and Technology Promotion Office Italy (ITPO)) che hanno accesso diretto agli strumenti finanziari internazionali messi a disposizione dalle banche multilaterali di sviluppo, quali ad esempio il Green Climate Fund.

Verranno inoltre implementati gli accordi di collaborazione con l'ICTP, il Centro internazionale di fisica teorica di Trieste per il conferimento di borse di studio internazionali a candidati provenienti da Paesi in via di sviluppo, selezionati congiuntamente da ICTP ed ENEA ed ospitati presso i laboratori dell'Agenzia e con il TWAS, l'Accademia delle Scienze per i Paesi in Via di Sviluppo che gestisce programmi di cooperazione scientifica e tecnologica. Di fatto, grazie a questi accordi, l'ENEA offre l'opportunità a ricercatori dei Paesi in Via di Sviluppo di svolgere attività di ricerca presso i propri laboratori tramite borse di studio. Sono anche in corso dottorati di ricerca presso il Servizio Relazioni Internazionali.

Altre attività riguarderanno la valorizzazione delle diaspore come agenti di sviluppo nei Paesi d'origine, un fronte sul quale l'ENEA sta maturando insieme alla FOCSIV e alla Associazione degli Ingegneri Africani, un'esperienza caratterizzata da un elevato grado di replicabilità, nel progetto

“Professionisti senza frontiere”, finanziato dal Ministero dell’Interno, che prevede attività negli ambiti dell’agricoltura e delle energie rinnovabili in Italia, Costa d’Avorio, Etiopia e Senegal. E sul fronte della formazione sono previste attività per l’educazione alla cittadinanza globale nel mondo della scuola, nell’ambito del Protocollo con il Ministero dell’Università e della Ricerca (MIUR).

Le attività descritte verranno sviluppate prevalentemente dal **Servizio Relazioni Internazionali** che è il principale riferimento per la cooperazione allo sviluppo in ENEA, con anche un ruolo di “committenza”. Al Servizio Relint è affidato il compito di interfaccia fra l’interno e l’esterno, di curare il posizionamento dell’Agenzia e di individuare le azioni, gli interventi, i possibili partenariati e le opportunità - anche in termini di progettualità e di finanziamenti - per valorizzare le competenze dell’Agenzia. In particolare, il Servizio:

- Gestisce i rapporti con i soggetti della cooperazione allo sviluppo anche per la definizione di accordi e protocolli finalizzati a progetti e attività in collaborazione con Istituzioni e soggetti nazionali e internazionali e organizzazioni non governative;
- Promuove iniziative per facilitare l’incontro fra domanda e offerta di consulenza, supporto e assistenza tecnico-scientifica, trasferimento tecnologico e formazione, valorizzando l’ampia offerta formativa di corsi, seminari e video-lezioni, sviluppata anche in modalità e-learning di cui dispone ENEA;
- Coordina la **Task Force Interdipartimentale per la cooperazione allo Sviluppo** presieduta dal Presidente ENEA che mette insieme esperti e ricercatori di tutti i Dipartimenti e Servizi ENEA.
- Cura l’Atlante delle tecnologie e dei progetti per la cooperazione allo sviluppo, banca dati consultabile on line ([www.enea.it](http://www.enea.it)) con le schede di progetti e tecnologie sostenibili ottimizzate per i contesti locali, che favoriscano – ove possibile – sinergie con realtà nazionali.

Sulla base di una costante attività di monitoraggio e verifica, alle azioni sopra descritte seguiranno eventuali integrazioni e aggiustamenti, anche tenendo conto delle opportunità di finanziamento nazionali e internazionali e delle evoluzioni del quadro normativo.

## 4.4 Lo sviluppo delle competenze

---

### La formazione e il ricambio generazionale

Il perseguimento dell’obiettivo generale dell’Agenzia nel triennio 2018-2020, ovvero il progressivo incremento, in termini quantitativi e qualitativi, delle proprie attività, richiede prioritariamente una piena valorizzazione delle competenze disponibili, unitamente ad un’adeguata crescita delle competenze di eccellenza necessarie.

É quindi fondamentale investire nello sviluppo delle competenze e tale azione richiede un impulso alla Formazione, con particolare riguardo al ricambio generazionale.

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

In tal senso, l’ENEA ha varato, per il triennio 2017-2019, un significativo programma di assunzioni necessario a rafforzare le competenze in taluni settori, tenuto conto del turnover. Dalle procedure concorsuali bandite dall’Agenzia, sono previste, nel 2018, le assunzioni di 160 unità di personale tecnico-scientifico e con mansioni amministrative.



Nei riguardi delle nuove risorse, l’Agenzia intende progettare, sviluppare e somministrare, per il triennio in riferimento, un importante Piano di Formazione e *tutoraggio*, strutturato, metodologicamente, sugli aspetti tipici del contratto di lavoro degli enti di ricerca – con approfondimenti nel contesto organizzativo interno - sui contenuti della Carta Europea della Ricerca e del Codice di condotta per l’assunzione dei Ricercatori e delle indicazioni contenute nel documento *European Framework for research Careers* e sugli obiettivi correlati alla Performance. Si intende anche effettuare una specifica azione ricognitiva, riguardante gli esiti della formazione erogata, riguardante la valutazione dell’incremento delle competenze e la verifica sull’atteso miglioramento, incluso quello dell’ambiente lavorativo. Le previste ricadute del Piano di formazione andrebbero valutate anche ai fini del “senso di appartenenza” dei nuovi dipendenti verso l’Agenzia. Oltre a ciò, nella fase di pianificazione, si terrà conto anche dell’offerta formativa della Scuola Nazionale della Pubblica Amministrazione (SNA); in particolare, potrà eventualmente concordarsi con la SNA l’erogazione di interventi formativi, appositamente *tagliati* sulle esigenze dell’ENEA, nel quadro di una Convenzione tra l’Agenzia e la Scuola.

#### La Formazione somministrata ai dipendenti nel 2016

Sulla base dei dati riferiti al consuntivo della Formazione erogata al personale dell’ENEA nel 2016, presentati dalle Unità organizzative dell’Agenzia, a seguito dell’annuale ricognizione in materia, emerge, in generale, un quadro complessivo con molteplici tipologie di formazione tecnico-specialistica e “trasversale”, che presenta un ampio e articolato spettro di strumenti formativi fruiti dai dipendenti: dai corsi *e-learning*, a quelli *in-house*, ai corsi di aggiornamento professionale, oltre ai *seminari*, convegni, *workshop* presso organismi di ricerca nazionali e internazionali, sia pubblici che privati.

Nel 2016 vi è stato un generale incremento sia delle ore di formazione erogate, che degli interventi formativi, pari a quasi 10.000 ore, di cui ha usufruito il personale a tempo indeterminato e determinato, approssimativamente con 2.000 interventi formativi e un coinvolgimento di interessati, a più interventi formativi, stimati in 3.000.

Preponderante è la concentrazione di tali interventi sulla formazione tecnico-specialistica, inerente lo specifico contenuto scientifico dell’attività professionale realizzata; è parimenti significativa l’incidenza, sul totale delle ore della formazione, di quelle relative alle competenze c.d. “trasversali”, inerenti i comportamenti relazionali ed organizzativi e gestionali.

In particolare, in relazione al Piano triennale della Prevenzione della Corruzione dell’ENEA, nell’anno in riferimento, vi è stato un forte impulso delle ore di formazione *in house* sulla materia, unitamente a una rilevante partecipazione dei dipendenti ai corsi somministrati, su piattaforma *e-learning*, a titolo gratuito, dalla Scuola Superiore della Pubblica Amministrazione; nel 2016, i dipendenti dell’ENEA, distribuiti nei Centri di appartenenza, hanno usufruito di due macro tipologie di offerta formativa della Scuola: la formazione di “livello generale” e la formazione di “livello specifico” in materia di Anticorruzione. L’ENEA, accreditata presso la SNA, con un proprio referente per la Formazione, ha potuto usufruire dei suddetti Corsi, la maggior parte dei quali a titolo gratuito, al pari delle amministrazioni centrali, alle quali, per Statuto, è prioritariamente orientata la Formazione della Scuola.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle competenze c.d. “trasversali”, si osserva che tale condizione è coerente con la molteplicità dei ruoli svolti dai ricercatori, che sono assunti non solo per svolgere attività di ricerca e/o effettuare attività di sviluppo, ma intervengono anche nella supervisione, nel *mentoring*, nella gestione e nei compiti amministrativi.

Da ciò deriva la necessità che, nella loro attività, i medesimi siano consapevoli dei vincoli operativi, quali quelli di bilancio, e della responsabilità dell'utilizzo efficace del denaro dei contribuenti sulla base di una gestione finanziaria solida, trasparente ed efficace, oltretutto coerente con i principi dell'Anticorruzione.

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

In relazione ai disposti del D.lgs. n. 218 del 2016, orientato a dare impulso all'occupazione nel mondo della ricerca per quegli enti che hanno dato luogo ad una consolidata capacità di autofinanziamento, nell'ENEA si rileva un'agevole applicazione, in quanto gli ultimi bilanci dell'Agenzia hanno determinato negli anni 2014-2016 entrate correnti mediamente superiori alle reali spese di personale, determinando per l'Agenzia una significativa potenzialità di assunzioni.

I giovani saranno pertanto principalmente orientati verso alcuni specifici settori di attività dove le competenze attualmente presenti in ENEA, anche se limitate, costituiscono serbatoi di eccellenza a livello mondiale, ancora in condizione di formare e traghettare verso nuove competenze una nuova generazione di esperti al servizio del settore pubblico e del sistema produttivo, indispensabile per le sfide future del Paese.

Il ricorso al lavoro flessibile, per una spesa annua di 5 milioni di euro ed un numero di circa 200 unità, da utilizzare direttamente sui progetti che alimentano la spesa necessaria, permetterà di soddisfare le criticità lavorative connesse allo specifico progetto e nel contempo sarà un doveroso strumento attraverso il quale l'Agenzia, in quanto ente di ricerca, manterrà attivi i canali di apertura verso le Università, per offrire ai giovani laureati che intendono aprirsi al mondo della ricerca un utile riferimento per l'avvio della professione di ricercatore ed a quelli che intendono affrontare il mercato del lavoro a tutto campo un'importante sponda di formazione.

## **L'autofinanziamento per i programmi di ricerca e sviluppo tecnologico dell'Agenzia**

L'Agenzia ha consolidato, già da anni, un'importante posizione nel cosiddetto "mercato della ricerca", se messa a confronto con altri enti di ricerca, sia a livello nazionale che internazionale, al fine di reperire una parte delle risorse finanziarie necessarie per dare corso ai suoi programmi, in un quadro in cui il Contributo ordinario dello Stato (COS) assume una dimensione sempre meno determinante rispetto alle altre risorse in entrata dell'Agenzia per via dell'andamento divergente dei rispettivi valori.

**Tabella 5 - Relazione fra COS ed entrate proprie**

	<b>2015 (1)</b>	<b>2016 (1)</b>	<b>2017 (2)</b>	<b>2018 (3)</b>	<b>2019 (3)</b>	<b>2020 (3)</b>
COS	144,7	143,8	143,5	141,3	142,4 <sup>(4)</sup>	142,4
Entrate proprie	122,6	113,2	126,8	130,4	143,0	143,0
<b>Totale</b>	<b>267,3</b>	<b>257,0</b>	<b>270,3</b>	<b>271,7</b>	<b>285,4</b>	<b>285,4</b>

(1) Consuntivo

(2) Assestamento

(3) Previsione

(4) Dati di cui alla legge di stabilità 2017

La quota di copertura del COS delle sole spese di personale è diventata a sua volta decrescente negli anni, con un'incidenza sempre meno rilevante sulla portata dei programmi di ricerca dell'Agenzia, soggetti quindi ad una quota di autofinanziamento crescente e sempre più impegnativa.

**Tabella 6 - Incidenza del COS sulle spese di personale**

	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
COS	144,7	143,8	143,5	141,3	142,4	142,4
Spese di personale	149,8	152,1	165,9	167,8	169,0	171,0
<b>Incidenza del COS sulle spese di personale</b>	<b>0,97</b>	<b>0,95</b>	<b>0,86</b>	<b>0,84</b>	<b>0,84</b>	<b>0,83</b>

I programmi di ricerca e sviluppo dell'ENEA, pertanto, sono in parte finanziati dalle risorse pubbliche provenienti dal contributo dello Stato e per la rimanente parte attraverso autofinanziamenti, riconducibili principalmente a:

- progetti finanziati dalla Pubblica Amministrazione Centrale dello Stato, tra i quali sono da annoverare la Ricerca di sistema elettrico ed il Programma nazionale di ricerca in Antartide;
- progetti finanziati in ambito europeo, tra i quali è da annoverare come quello più significativo il Programma EuroFusion sulla fusione nucleare, sul quale interviene anche il cofinanziamento nazionale a valere sul fondo di rotazione di cui alla legge n. 183/87, a copertura dei costi non assicurati dal contributo comunitario;
- progetti commissionati da Consorzi e Società partecipate, quando sono gli stessi a rapportarsi con i soggetti finanziatori, quali diretti beneficiari del finanziamento, per programmi di ricerca banditi in generale da Amministrazioni Centrali dello Stato e locali;
- servizi ad alto contenuto tecnologico e forniture di impianti prototipali assicurati ad enti pubblici e privati, anche internazionali, per i quali l'ENEA funge come operatore economico (attività commerciale).

I ricavi che derivano da servizi e forniture ed i contributi per gli altri progetti, anche se questi ultimi con una marginalità inferiore, ma essenziale per il rinnovo degli investimenti, sono fondamentali per l'equilibrio del bilancio, in quanto le attività sottese realizzano significativi margini finanziari. Essi quindi sono uno strumento aggiuntivo di finanziamento per i programmi di ricerca e sviluppo dell'Agenzia, esclusi dalle opportunità di finanziamento, per le iniziative istituzionali di servizio al

Paese, che non ricevono uno specifico finanziamento (Radioprotezione, Metrologia delle radiazioni ionizzanti, Sistema integrato di gestione dei rifiuti radioattivi a bassa e media attività, ecc.). Con specifico riferimento ai servizi assicurati, in particolare alla Pubblica amministrazione, le competenze messe in campo sono di assoluta eccellenza, spesso uniche nel Paese.

La proposta di Piano per il triennio 2018-2020 intende migliorare la performance dell'ENEA per quanto riguarda la portata in assoluto dei programmi di ricerca autofinanziati, sia per esigenze finanziarie, ma anche come opportunità economica per il rilancio degli investimenti di ricerca, senza i quali l'Agenzia, nel medio lungo-periodo, non sarebbe in condizione di dare un'adeguata risposta al Paese per l'armonizzazione della sua politica energetico-ambientale con quella europea nell'obiettivo di uno sviluppo economico-sostenibile.

La previsione di crescita dei finanziamenti per i programmi di ricerca e sviluppo nel triennio 2018-2020 è di 6,8 milioni di euro tra i primi due anni e di 8 milioni di euro tra gli ultimi due.

Nel seguito viene riportata una tabella di sintesi dei programmi dell'Agenzia con la portata dell'autofinanziamento per ciascuna delle unità programmatiche della macrostruttura di essi.

**Tabella 7 - Autofinanziamento dei Programmi nel Triennio 2018-2020**

Programmi	Anno 2018						Anno 2019						Anno 2020					
	PERSONALE		Altre spese (b)	Totale Spese c = (a + b)	Contributo del COS alle spese (importo) (d)	Autofinanziamento e = (d - c)	PERSONALE		Altre spese (b)	Totale Spese c = (a + b)	Contributo del COS alle spese (importo) (d)	Autofinanziamento e = (d - c)	PERSONALE		Altre spese (b)	Totale Spese c = (a + b)	Contributo del COS alle spese (importo) (d)	Autofinanziamento e = (d - c)
	Anno/uomo	Spese di personale (a)					Anno/uomo	Spese di personale (a)					Anno/uomo	Spese di personale (a)				
Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare	500	33.045.098	17.773.333	50.818.431	15.056.953	<b>-35.761.478</b>	529	33.924.494	22.645.803	56.570.297	11.268.162	-45.302.135	568	34.538.667	27.794.752	62.333.420	15.726.369	<b>-46.607.051</b>
Tecnologie Energetiche	520	33.313.801	10.733.671	44.047.471	15.663.376	<b>-28.384.095</b>	532	33.193.177	15.334.787	48.527.964	11.334.858	-37.193.106	556	33.571.130	17.391.860	50.962.990	15.819.452	<b>-35.143.538</b>
Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali	561	36.555.373	8.963.172	45.518.545	16.906.047	<b>-28.612.498</b>	570	36.404.001	13.761.505	50.165.506	12.149.909	-38.015.597	587	36.671.717	16.117.605	52.789.322	16.956.975	<b>-35.832.347</b>
Efficienza Energetica	175	10.710.905	3.878.650	14.589.555	5.268.322	<b>-9.321.233</b>	202	11.727.986	3.279.350	15.007.336	4.301.765	-10.705.571	220	12.011.451	7.279.350	19.290.801	6.003.743	<b>-13.287.058</b>
Certificati Bianchi	25	1.715.039	74.000	1.789.039	745.301	<b>-1.043.738</b>	25	1.715.039	74.000	1.789.039	527.173	-1.261.866	30	1.793.779	74.000	1.867.779	735.747	<b>-1.132.032</b>
Istituto Radioprotezione	58	3.627.600	1.183.139	4.810.738	1.751.488	<b>-3.059.250</b>	59	3.617.890	1.058.985	4.676.875	1.260.186	-3.416.688	61	3.649.386	1.036.985	4.686.371	1.758.774	<b>-2.927.596</b>
Programma Nazionale di Ricerca in Antartide	45	2.817.059	21.800.000	24.617.059	1.346.905	<b>-23.270.154</b>	46	2.820.099	19.720.000	22.540.099	974.013	-21.566.087	49	2.867.343	19.720.000	22.587.343	1.359.377	<b>-21.227.966</b>
Trasferimento tecnologico e degli altri prodotti della ricerca	140	9.819.412	1.303.300	11.122.712	4.206.704	<b>-6.916.008</b>	145	9.732.813	1.434.000	11.166.813	3.082.065	-8.084.748	149	9.795.805	1.350.000	11.145.805	4.301.473	<b>-6.844.332</b>
<b>Totale</b>	<b>2.023</b>	<b>131.604.288</b>	<b>65.709.264</b>	<b>197.313.551</b>	<b>60.945.096</b>	<b>-136.368.455</b>	<b>2.107</b>	<b>133.135.500</b>	<b>77.308.430</b>	<b>210.443.929</b>	<b>44.898.131</b>	<b>-165.545.798</b>	<b>2.219</b>	<b>134.899.279</b>	<b>90.764.552</b>	<b>225.663.831</b>	<b>62.661.911</b>	<b>-163.001.921</b>
"Indirizzo politico"	25	1.840.876	(2) 3.420.194	5.261.070	5.261.070	0	25	1.779.975	3.420.194	5.200.169	5.200.169	0	26	1.795.723	3.420.194	5.215.917	5.215.917	0
Servizi affari generali per le amministrazioni di competenza	525	(1) 34.367.834	40.773.028	75.140.861	75.140.861	0	539	34.084.525	58.273.028	92.357.553	92.357.553	0	553	34.304.998	40.273.028	74.578.025	74.578.025	0
<b>Totale</b>	<b>550</b>	<b>36.208.709</b>	<b>44.193.222</b>	<b>80.401.931</b>	<b>80.401.931</b>	<b>0</b>	<b>564</b>	<b>35.864.500</b>	<b>61.693.222</b>	<b>97.557.722</b>	<b>97.557.722</b>	<b>0</b>	<b>579</b>	<b>36.100.721</b>	<b>43.693.222</b>	<b>79.793.942</b>	<b>79.793.942</b>	<b>0</b>
<b>Totale generale</b>	<b>2.573</b>	<b>167.812.997</b>	<b>109.902.486</b>	<b>277.715.482</b>	<b>141.347.027</b>	<b>-136.368.455</b>	<b>2.671</b>	<b>169.000.000</b>	<b>139.001.651</b>	<b>308.001.651</b>	<b>142.455.853</b>	<b>-165.545.798</b>	<b>2.798</b>	<b>171.000.000</b>	<b>134.457.774</b>	<b>305.457.774</b>	<b>142.455.853</b>	<b>-163.001.921</b>

(1) Comprende le spese indivisibili di Personale

(2) Comprende il Fondo di riserva par a 2.500.000

I programmi autofinanziati costituiscono inoltre uno strumento indispensabile per sostenere la formazione di nuove competenze a vantaggio dei giovani ricercatori, oltre ad assicurare le necessarie provviste finanziarie per l'incremento occupazionale nel settore della ricerca, in applicazione dei parametri di cui all'articolo 9 del D.Lgs. n. 218 del 25 novembre 2016.

## **4.5 La promozione dell'efficacia e dell'efficienza delle attività dell'Agenzia**

---

### **L'Organizzazione**

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

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

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

L'articolazione delle Unità di secondo livello afferenti ai Dipartimenti risponde all'esigenza di dare impulso allo sviluppo di capacità propositive ed operative ed al miglioramento dell'efficienza nella gestione delle risorse, anche per assicurare alla dislocazione territoriale dei Dipartimenti nei diversi Centri di ricerca un'opportuna azione di coordinamento locale, mentre quelle afferenti alle Direzioni di perseguire l'obiettivo di determinare gruppi critici di competenze omogenee.

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

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

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

Il sistema di deleghe attualmente vigente dovrà essere opportunamente revisionato con l'obiettivo di migliorare l'efficienza organizzativa e l'efficacia operativa, attraverso un ampliamento delle responsabilità e quindi dell'autonomia operativa dei soggetti delegati.

Le deleghe operative per quanto concerne l'acquisizione delle risorse finanziarie in entrata sono delegate ai Direttori della struttura organizzativa, salvo i casi limitati agli accordi con soggetti

internazionali al di fuori dell'Unione europea o alle iniziative di finanziamento esterno che non conseguono un adeguato margine finanziario (differenza tra il finanziamento e le spese strettamente correlate allo svolgimento del progetto, escluso il personale a tempo indeterminato).

Le prospettive finanziarie di cui al Bilancio di previsione triennale per gli anni 2018-2020, in particolare a partire dall'anno 2019, indicano come conseguibili per le attività su commessa margini finanziari più significativi di quelli attuali, per cui le predette limitazioni all'esercizio delle deleghe possono essere rimosse, almeno per quanto riguarda il conseguimento del margine finanziario.

Le deleghe di spesa sono conferite, al momento, alla struttura di primo e secondo livello in relazione alla tipologia della spesa e l'ammontare della stessa in relazione al ruolo ed alle funzioni assegnate alla singola struttura organizzativa. In ogni caso, tali deleghe sono assolutamente ampie per i Direttori della struttura, in particolare nel caso che la spesa sia in relazione all'esecuzione di programmi di attività commissionati da soggetti terzi.

Anche per la spesa, nell'ambito dell'annunciata revisione del sistema di deleghe, si intende comunque conferire una maggiore autonomia operativa alle strutture divisionali di secondo livello dei Dipartimenti attraverso l'ampliamento in valore e tipologia delle deleghe già assegnate.

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

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

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

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

## **La performance organizzativa e individuale in termini di risultati economici e scientifici ai fini del riconoscimento del merito**

Oltre alle innovazioni introdotte nel 2016 in materia di misurazione e valutazione della performance, ciclo di programmazione economico-finanziaria, prevenzione della corruzione e trasparenza, il 25 maggio 2017 è intervenuto il D.Lgs. n° 74/2017 recante "*Modifiche al D.Lgs. 150/2009 del 27 ottobre 2009*" che ha introdotto una serie di modifiche finalizzate ad ottimizzare la produttività del lavoro pubblico, garantendo l'efficienza e la trasparenza delle pubbliche amministrazioni.

In particolare, va ricordato che, a seguito delle modifiche introdotte dal citato decreto, il Dipartimento della Funzione Pubblica ha emanato per i Ministeri le prime linee guida per il piano della performance, che hanno posto l'attenzione sui seguenti punti:

1. riallineamento temporale tra ciclo della performance, ciclo di programmazione economico-finanziaria e ciclo di programmazione strategica, finalizzato a favorire l'integrazione del ciclo della performance con tutti quelli già esistenti nelle Amministrazioni (bilancio e Piano Triennale);
2. maggiore attenzione al livello "alto" della pianificazione e alla centralità della performance organizzativa, in termini di risultati attesi dell'organizzazione nel suo complesso e di contributo delle singole strutture e dei singoli individui alla performance complessiva;
3. maggiore flessibilità nella stesura dei piani, finalizzata a migliorare la leggibilità e la comprensione degli obiettivi dell'amministrazione.

Nel corso del 2017, l'ENEA ha sperimentato processi di gestione integrata del ciclo della performance con il ciclo economico finanziario e la pianificazione strategica. Infatti, il Consiglio di Amministrazione ha adottato, in coerenza con il bilancio di previsione, il primo Piano degli indicatori e risultati attesi di bilancio; Piano che ha guidato la redazione del Piano della performance 2017-2019 nel quale, ad ogni obiettivo strategico, è stato associato almeno un indicatore di realizzazione economico-finanziaria. Al fine di garantire l'integrazione con il ciclo di pianificazione strategica, il Piano della performance 2017-2019 è stato adottato, previa revisione, dal Consiglio di Amministrazione dopo la conclusione dell'iter di approvazione definitiva del Piano Triennale di Attività previsto dal D.Lgs. 218/2016.

Inoltre, nel corso del 2017 è stata data concreta attuazione alla delibera del Consiglio di Amministrazione n° 49/2016, con la quale sono stati individuati, in armonia con quanto riportato nel documento "Misurazione e valutazione della performance in ENEA – linee guida per una gestione integrata", i documenti oggetto di armonizzazione: Piano Triennale delle Attività; budget; Bilancio di previsione; Piano degli Indicatori e dei risultati attesi di bilancio; Piano della performance; Piano triennale della prevenzione della corruzione e trasparenza e relazione sulla performance.

Sulla base di questa prima esperienza di gestione integrata, per il 2018 è prevista una revisione dei processi e dei tempi di redazione dei vari documenti per migliorarne la qualità, ma anche l'integrazione, sia sotto il profilo economico-finanziario che sotto quello della pianificazione strategica. In questa ottica di miglioramento continuo, sono stati anche anticipati i tempi di redazione dei vari documenti previsti dalla norme vigenti.

In coerenza con la sopracitata delibera ed in parte anticipando l'evoluzione normativa in materia di misurazione e valutazione della performance, particolare attenzione è stata riservata alla predisposizione degli elementi utili all'apprezzamento della performance organizzativa, sia dal punto di vista dei risultati tecnico scientifici effettivamente raggiunti, sia in termini risultati economico-finanziari delle azioni svolte. Al riguardo, va precisato che la continua diminuzione del Contributo Ordinario dello Stato (con conseguente ineludibile necessità di reperire significativi finanziamenti dall'esterno, complessivamente dell'ordine del 50% del bilancio annuale dell'ENEA) rende l'attività di reperimento risorse dal "mercato di riferimento" un dato assolutamente significativo in termini di performance (organizzativa e individuale). In conseguenza di tale contesto economico-finanziario, mentre le Unità tecniche debbono realizzare progetti/iniziative capaci di attrarre finanziamenti dall'esterno (nuove entrate che costituiscono di fatto una condizione di fattibilità), le Unità funzionali debbono essere impegnate nella ottimizzare dell'uso



delle risorse assegnate. Tali impegni sono così diventati veri e propri obiettivi di piano, oggetto anch'essi a misurazione e valutazione di merito.

Inoltre, anche per sottolineare la rilevanza di tale impegno finalizzato all'equilibrio economico-finanziario, si è deciso che la ripartizione delle risorse economiche destinate al riconoscimento del merito avvenga sulla base dei risultati effettivamente raggiunti dalle strutture organizzative di I livello, complessivamente intesi. Analogo principio verrà applicato, a cascata, per le unità organizzative sottostanti. In coerenza con i suddetti principi, nel 2017 è stata effettuata la valutazione dei Responsabili di Unità organizzative di I livello (dirigenti e non) essenzialmente basata sulla performance organizzativa realizzata dalle strutture da essi dirette (risultati effettivamente ottenuti).

Per il triennio 2018-2020, continuerà la sperimentazione del modello avviato nel 2017 al fine di migliorare il livello di integrazione tra ciclo della performance e ciclo di pianificazione economico finanziario e strategico, attraverso una revisione dei processi organizzativi e della tempistica, con l'obiettivo di realizzare (alla fine del triennio) una completa integrazione dei diversi processi gestionali, anche attraverso l'implementazione di una adeguata infrastruttura informatica di supporto. Quanto al sistema di misurazione e valutazione della performance organizzativa e individuale già sperimentato per i Responsabili di Unità organizzative di I livello (dirigenti e non), si prevede una sua estensione a tutte le Unità della struttura ENEA, limitando comunque la valutazione della performance individuale ai soli titolari di posizione di responsabilità nella struttura organizzativa dell'ENEA.

In coerenza con le indicazioni del CdA e dell'evoluzione della normativa e per tener conto del particolare contesto ENEA, sarà data particolare attenzione alla performance organizzativa in termini di contributi forniti dalle singole strutture organizzative ai risultati complessivamente attesi per l'Agenzia, e si fonderà sulla misura e successiva valutazione di:

- grado di raggiungimento degli obiettivi pianificati;
- sostenibilità economica delle azioni intraprese;
- efficacia dell'azione amministrativa,

avuto riguardo alla specifica tipologia di obiettivo assegnato alle diverse Unità:

- 1 Produzione tecnico scientifica;
- 2 Realizzazione di infrastrutture e attrezzature tecnico scientifiche;
- 3 Funzionalità interne e prestazione di servizi;
- 4 Trasferimento tecnologico e servizi alla PA e alle imprese;
- 5 Sviluppo competenze interne.

In estrema sintesi, il principio base è quindi quello di *misurare* e successivamente *valutare* non una caratteristica astrattamente e aprioristicamente riferita all'organizzazione (o al singolo), ma la concreta capacità di un determinato "soggetto organizzativo" di raggiungere gli obiettivi che esso stesso si è dato a conclusione dell'intero processo di identificazione degli obiettivi (coerenti con la mission istituzionale) e di pianificazione delle attività realizzative. Va peraltro segnalato che il processo di identificazione degli obiettivi e di pianificazione dell'Agenzia consente una forte partecipazione dei diversi attori e consente di misurare, attraverso il confronto tra prodotto atteso e risultato effettivamente raggiunto, il livello di performance organizzativa di una singola Unità e quindi, per aggregazioni successive, quella dell'ENEA nel suo complesso. Inoltre, l'ampia

partecipazione dei diversi soggetti alla fase di identificazione degli obiettivi e di pianificazione supera in qualche modo la necessità di una assegnazione formale di obiettivi, visto che tutti gli interessati hanno concorso all'espletamento di tale processo che si conclude comunque con l'adozione del Piano da parte del CdA e con la indicazione, per ciascuno obiettivo, di un "coefficiente di difficoltà" (che in parte influenzerà la valutazione, ma anche la ripartizione delle risorse), anche al fine di stimolare i Responsabili di strutture organizzative a proporre obiettivi sfidanti.

Come accennato, il Piano esplicita i diversi obiettivi e i risultati attesi (corredati di adeguati indicatori di realizzazione fisica/finanziaria, di risultato/impatto e target), mentre la **Relazione sulla performance** dà conto dei risultati effettivamente raggiunti.

Infine, nel corso del 2018, proseguirà il processo di integrazione tra ciclo della performance e ciclo economico-finanziario (caratterizzato dall'adozione di un piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio), tenendo in debito conto anche l'aggregazione delle attività dell'ENEA in "Programmi" e sottostanti obiettivi (dotati di adeguati indicatori economico-finanziari). In tale contesto, il **Piano della performance**, oltre che essere rappresentativo di tutte le attività svolte dall'Agenzia, dovrà essere corredato di adeguati indicatori di realizzazione fisica, finanziaria, di risultato ed impatto, in modo da consentire dapprima una misurazione dei risultati realmente raggiunti quanto più possibile "oggettiva", e poi una loro valutazione che tenga conto sia degli aspetti qualitativi sul versante tecnico-scientifico, che di quelli collegati al contesto economico-finanziario.

L'iter delineato consentirà di migliorare nel 2018 le azioni avviate nel 2017 e di pervenire, dopo una adeguata sperimentazione nel corso del 2019, ad una completa e reale integrazione dei diversi processi di governo dell'Agenzia nel 2020.

## **La semplificazione e il controllo dei processi amministrativi**

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

Il modello amministrativo-gestionale assume pertanto come riferimento:

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

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

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

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

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

Ne consegue un'opportuna rivisitazione dell'organizzazione del sistema amministrativo improntata a:

- rendere il modello per quanto più possibile indipendente da eventuali esigenze di riorganizzazione delle attività tecniche, data la maggior dinamicità che nel tempo accompagna la pertinente struttura organizzativa;
- consentire che i processi amministrativi siano governati da un unico responsabile ai fini di un'agevole ed efficace focalizzazione del Responsabile sul risultato e di verifica dei risultati conseguiti in relazione alla capacità di gestione del predetto Responsabile;
- realizzare un'economia di scala delle competenze per prodotti omogenei per una maggiore efficienza operativa;
- realizzare un prodotto amministrativo di qualità attraverso il miglioramento della performance degli operatori e l'accrescimento del livello di competenza;
- evitare sovrapposizione di ruoli e vuoti di responsabilità anche per quanto riguarda la leva del comando, realizzando la dovuta omogeneizzazione delle competenze;
- massimizzare la standardizzazione dei prodotti e l'economicità delle forniture attraverso un punto unico di acquisto per le esigenze di interesse comune;
- potenziare la funzionalità della cosiddetta piccola cassa (spese economali);
- ridurre in generale i costi della struttura amministrativa.

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

- il ciclo attivo all'interno della struttura tecnico-scientifica in contiguità con le funzioni ed i compiti attribuiti alle strutture di supporto programmatico e di amministrazione;
- il ciclo passivo, per i procedimenti connessi all'acquisizione di beni e servizi e all'appalto di lavori, di interesse generale dell'ENEA, programmabili o basati su prodotti standard, compresi quelli di pertinenza della struttura tecnico-scientifica, ad una "Centrale Unica di Acquisti" che dovrà essere opportunamente potenziata in qualità e quantità di competenze;
- il ciclo passivo per i procedimenti connessi all'acquisizione dei soli beni e servizi attraverso procedure negoziate in economia, di interesse specifico della singola struttura tecnico-scientifica, di complessa programmazione, nell'ambito delle predette strutture per la sola fase di acquisizione, al fine di determinare una stretta interlocuzione con l'utente per una maggiore efficacia operativa;

- il ciclo passivo per la parte ragionieristica, intesa come liquidazione ed ordinazione della spesa, nell'ambito delle strutture amministrative centrali, operative anche a livello decentrato, in ragione della allocazione territoriale delle competenze e dell'esigenza di assicurare in ogni Centro il servizio di cassa.

L'autonomia decisionale ed operativa sarà assicurata alla struttura attraverso un ulteriore ampliamento del sistema delle deleghe, affinché il delegato possa adempiere ai compiti ricevuti senza vincoli e limiti di sorta in modo che nessun pretesto possa essere invocato nel caso di mancato conseguimento degli obiettivi assegnati.

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

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

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

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

## **La strategia della prevenzione della corruzione in ENEA: il Piano triennale di Prevenzione della Corruzione e Trasparenza (PTPCT)**

L'ENEA adotta i Piani triennali di Prevenzione della Corruzione e Trasparenza (PTPCT) al fine di porre in essere un'efficace strategia di prevenzione della corruzione.

L'Organo di indirizzo politico, i Responsabili di Macrostruttura, l'OIV, il Responsabile della prevenzione della corruzione e della trasparenza (RPCT), il Referente per la trasparenza, i Referenti territoriali per la prevenzione della corruzione, il Responsabile dell'anagrafe per la stazione appaltante (RASA) e tutti gli altri soggetti che intervengono nel processo di prevenzione della corruzione mirano a contrastare la corruzione dando all'istituto della Trasparenza estremo rilievo in quanto misura fondamentale per la prevenzione della corruzione.

L'Organo di indirizzo politico ha individuato gli obiettivi strategici in materia di prevenzione della corruzione e trasparenza focalizzando l'attenzione sulla verifica di eventuali ulteriori aree di rischio, sull'aumento dell'azione sinergica con i Responsabili di Macrostruttura al fine di scoprire eventuali casi di corruzione, sulla creazione un contesto sfavorevole alla corruzione.

Sulla base degli obiettivi strategici fissati dall'Organo di indirizzo politico cui debbono attenersi tutti i soggetti che intervengono in materia, il Responsabile della prevenzione della corruzione e della trasparenza propone all'Organo di indirizzo politico il PTPCT, segnala a quest'ultimo e all'OIV le disfunzioni inerenti le misure di prevenzione della corruzione e della trasparenza.

Fondamentale è il ruolo dei Responsabili di Macrostruttura, attori principali della strategia di prevenzione della corruzione, che monitorano l'attuazione delle misure, assicurano l'osservanza del codice di comportamento, adottano le conseguenti misure gestionali e fanno rispettare ai dipendenti tutte le misure contenute nel PTPCT.

Il PTPCT, come noto, è uno strumento dinamico attraverso cui si analizza l'organizzazione in termini di possibile esposizione al fenomeno della corruzione. Esso mira ad individuare le attività (aree) in cui è maggiore il rischio di corruzione e le relative misure di contrasto; prevede meccanismi di formazione, attuazione e controllo delle decisioni idonei a prevenire il rischio di corruzione; definisce modalità di monitoraggio dei tempi per la conclusione dei procedimenti.

Al fine di ridurre la probabilità del rischio di esposizione al fenomeno della corruzione l'ENEA, per ciascuna area di rischio individuata, ha predisposto misure di prevenzione obbligatorie e misure di prevenzione ulteriori, nonché misure di carattere trasversale prima fra tutte la Trasparenza, attività cardine per assicurare la legalità e promuovere lo sviluppo della cultura dell'integrità in ogni ambito dell'attività pubblica.

## **Le partecipate ENEA e la loro razionalizzazione**

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

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

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

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

Il pacchetto delle partecipazioni ENEA ha a bilancio (conto consuntivo 2016) un valore di 9,1 milioni di euro.

È da evidenziare tra le partecipazioni quella relativa alla società NUCLECO, partecipata insieme a SOGIN, che è in grado di assicurare ai soci dividendi (0,18 milioni di euro per l'anno 2016).

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

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

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

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

Tutte le nuove acquisizioni di quote azionarie saranno necessariamente limitate a quelle indispensabili per espressa previsione del bando di finanziamento ministeriale, dove l'ENEA viene coinvolta in attività finanziate e con margini positivi accertati; queste partecipazioni saranno valutate positivamente solo se non sostituibili con altre iniziative, ispirate a criteri di massima tutela dei diritti del socio pubblico ENEA, potendo il socio ENEA esercitare il recesso al termine delle attività di ricerca senza oneri e rischi patrimoniali non previsti.

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

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

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

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

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

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

Continuerà l'azione di valorizzazione degli asset patrimoniali, materiali ed immateriali, tale da restituire per quanto possibile il capitale pubblico conferito come già accaduto per diverse dismissioni che hanno permesso ottimi risultati in termini di rientro finanziario.





## 5. Le risorse per attuare il Programma

### 5.1 Le risorse umane

#### Il personale a tempo indeterminato

Il sostanziale blocco del turnover causato dalla mancanza – dopo il 2010 – delle autorizzazioni ministeriali a bandire nuovi concorsi a tempo indeterminato, e dal forte rallentamento dei pensionamenti dovuti all'entrata in vigore del D.L. n. 201 del 2011, convertito nella L. n. 214 del 2011 (c.d. "Legge Fornero), ha avuto l'effetto di elevare notevolmente l'età media del personale (50 anni a fine 2011; 49 anni a fine 2012; 50 anni a fine 2013; 51 anni a fine 2014; 52 anni a fine 2015; 52 anni a fine 2016; 53 anni al 30 settembre 2017).

Inoltre, nel periodo 2019-2020 sono previste, allo stato, 296 cessazioni dal servizio, sia per pensionamenti di vecchiaia che per raggiungimento dei requisiti richiesti per la c.d. pensione anticipata di cui n. 6 figure dirigenziali e n. 290 unità di personale non dirigenziale. Queste ultime così suddivise:

n. 198 per i profili/livelli I – III;

n. 92 per i profili/livelli IV –VIII.

A fronte di tale scenario tendenziale di riduzione dell'organico, la realizzazione delle attività previste dal presente Piano Triennale comporta la necessità di:

- Un ulteriore incremento del personale delle Unità programmatiche (aggiuntivo rispetto alle assunzioni previste nell'annualità 2017 del precedente Piano);
- il sostanziale mantenimento dell'attuale consistenza degli organici delle Unità di Staff; che presuppone un incremento di efficienza connesso alle maggiori attività dell'Ente;
- la valorizzazione delle professionalità interne avvalendosi:
  - ✓ per il personale inquadrato nei livelli I-III delle procedure selettive riservate previste dall'art. 22, comma 15 del d.lgs. n. 75 del 2017;
  - ✓ per il personale inquadrato nei livelli IV-VIII degli strumenti e procedure previsti dagli artt. 52, 53 e 54 del CCNL di comparto degli enti pubblici di ricerca.

Complessivamente, per assicurare il conseguimento degli obiettivi del Piano occorre - nel triennio in esame - sostituire i dipendenti cessati e provvedere ad un incremento dell'attuale organico di ulteriori 140 unità lavorative, per un valore complessivo, in termini di nuove assunzioni a tempo indeterminato, pari a 440 dipendenti, al netto delle seguenti posizioni destinate allo sviluppo di carriera del personale inquadrato nei livelli I-III (determinate secondo la percentuale massima consentita dalla legge):

Tabella 8 - Progressioni di carriera nel triennio

	2018	2019	2020
Ricercatori	27	11	15
Tecnologi	3	6	3
<b>Totale</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>18</b>

Il dato relativo alle nuove assunzioni nel triennio assume carattere di ragionevole certezza con riferimento alle assunzioni relative alla prima annualità del piano, secondo la specifica di seguito dettagliata, coerente con i dati contenuti nel bilancio di previsione per l'esercizio 2018.

**Tabella 9 - Previsione assunzioni 2018**

PROFILO	LIV	DTE	FSN	SSPT	UTE (DU EE)	UCB	IRP	UTA	STUDI	ISER	AMC	PER	LEGALT	REL	COM	BOARD	UVER	ANTRUN	TOTALI
DIRIGENTI	D	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	4
RICERCATORI	III	32	37	30	29	-	3	3	-	2	-	-	-	-	2	1	-	-	139
TECNOLOGI	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
TECNOLOGI	III	4	3	2	1	-	-	-	-	2	2	-	1	1	-	-	1	-	17
FUNZIONARI	IV	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	4
CTER	VI	7	7	5	4	1	2	2	-	7	1	-	-	1	-	-	-	-	37
CAMM	VII	2	1	1	2	-	-	1	-	2	1	2	-	1	-	-	-	-	13
<b>TOTALE ASSUNZIONI 2018</b>		<b>45</b>	<b>48</b>	<b>38</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>215</b>
SVILUPPO PROFESSIONALE																			30
TOTALE																			245
<b>DISTRIBUZIONE PREVISTA NEL PTA 2017-2019</b>		49	52	42	40	0	8	0	13						11				215
Δ		- 4	- 4	- 4	- 3	2	3	-	-						10				-

Per le annualità 2019 e 2020 la determinazione delle nuove assunzioni (rispettivamente, 98 e 127) e degli sviluppi di carriera (rispettivamente, 17 e 18) è stata effettuata tenendo conto dei dati relativi alle cessazioni dal servizio per le rispettive annualità, determinate già considerando l'aumento dell'aspettativa di vita di prossima introduzione.

Il dato quindi sconta un'approssimazione derivante dal carattere "in divenire" della disciplina previdenziale applicabile.

Tuttavia, è stato verificato in concreto che il raffronto tra i risparmi derivanti dalle cessazioni previste ed i costi delle nuove assunzioni e sviluppi di carriera ipotizzati, determina una variazione di spesa che non altera gli equilibri di bilancio ed assicura la sostenibilità del piano su base triennale.

## Il personale a tempo determinato

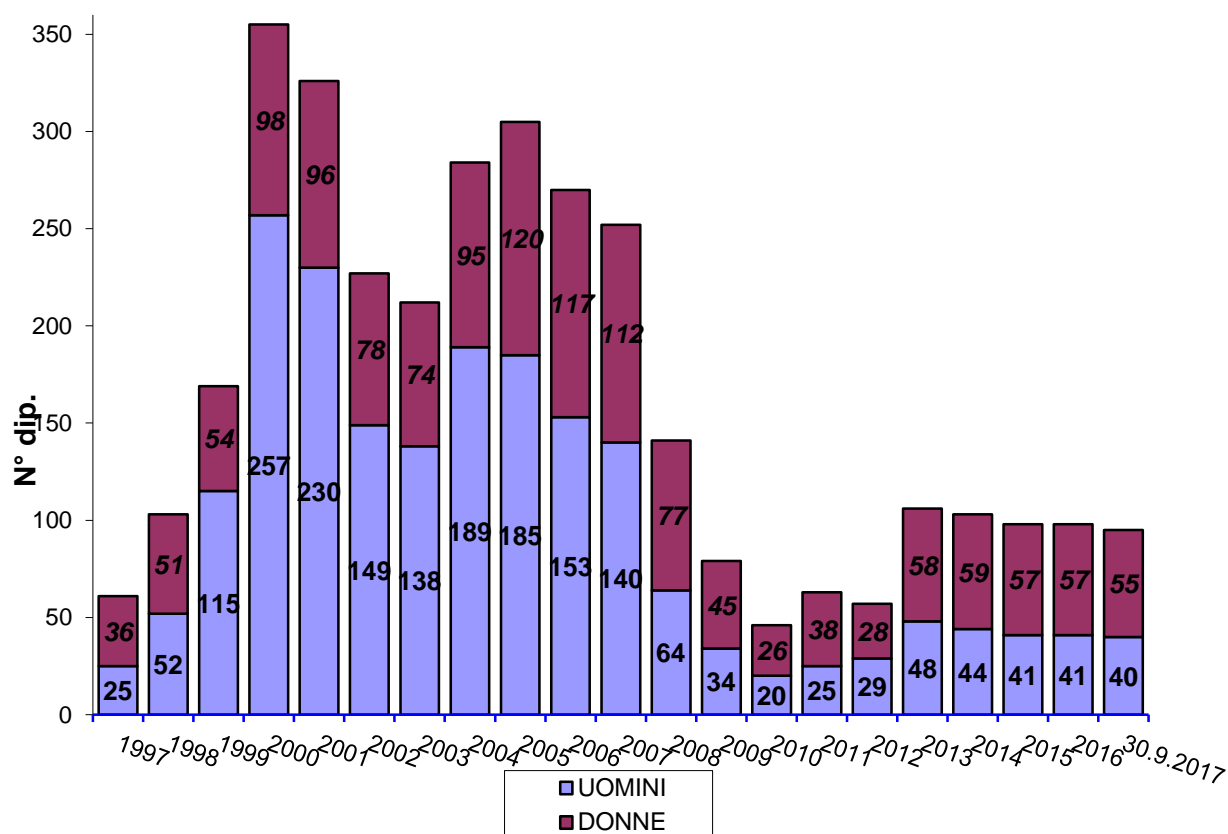
Per quanto concerne i contratti a tempo determinato volti ad acquisire professionalità non presenti in ENEA, ma necessarie a svolgere attività lavorative a carattere transitorio – come i progetti di ricerca – si ritiene debbano rimanere sostanzialmente immutati nel loro ammontare complessivo, che già rappresenta una percentuale virtuosa, considerando la numerosità presente presso gli altri enti di ricerca.

Il trend sarà in linea con quello indicato nel precedente Piano, ovvero di massimo circa n. 30 unità per anno.

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

Nel raffronto con il grafico che segue si evidenzia l'evoluzione del ricorso a tale forma di reclutamento da parte dell'Agenzia.

Figura 5 - Personale ENEA con contratto a tempo determinato. Anni 1997-30.9.2017



## 5.2 Il potenziamento delle infrastrutture e degli impianti

L'ENEA ha una dotazione di beni strumentali a supporto delle attività di ricerca e sviluppo tecnologico di indubbio valore economico, ma anche di elevata attualità tecnologica, in particolare

se riferita ai laboratori di ricerca, ubicati nelle Regioni della Convergenza, rinnovati nel tempo anche grazie ai progetti finanziati con gli aiuti comunitari.

Tuttavia le grandi infrastrutture di ricerca, che sono state da sempre una specificità dell’Agenzia e lo strumento portante della ricerca applicata, non hanno avuto negli ultimi anni un adeguato sviluppo per via delle problematiche finanziarie connesse in particolare alla riduzione del Contributo dello Stato.

Il credito verso lo Stato, che negli ultimi anni aveva rallentato la spesa per problematiche di cassa, determinando la costituzione di un avanzo di amministrazione senza vincolo di destinazione, rende ora, con l’incasso delle relative somme, spendibile lo stesso avanzo e consente l’avvio di un piano straordinario di spesa a partire dal 2019 finalizzato agli investimenti.

Tra questi è prevista l’acquisizione, nell’ambito degli accordi sottoscritti con la Regione Emilia Romagna, d’accordo il Ministero dello sviluppo economico, della sede di Bologna al fine di dare razionalità alla presenza nella Regione e porre fine alla locazione dei plessi dove sono al momento allocati i dipendenti ENEA (Bologna, Faenza, Montecuccolino). Il prezzo d’acquisto è previsto in circa 18 milioni di euro.

Di pari passo, si potrà dare avvio alla realizzazione delle importanti infrastrutture di ricerca riportate nel seguito.

### **1. Divertor Tokamak Test facility**

La Divertor Tokamak Test facility (DTT) è un esperimento che integra ricerche di fisica e tecnologia, che accompagnerà ITER durante la sua fase operativa e contribuirà in modo determinante alla progettazione e costruzione del reattore dimostrativo DEMO: tra i vari obiettivi vi sono i test di materiali avanzati e le soluzioni innovative per lo smaltimento del carico termico sui componenti affacciati al plasma.

Questo esperimento permetterà, inoltre, alla comunità scientifica italiana di continuare ad essere tra i leader nel campo della fusione, così come al sistema industriale di confermare il livello di competitività dimostrato nella costruzione di ITER.

Il progetto ha un forte impatto occupazionale con ricadute economiche significative nel territorio dove sarà ubicato e richiede risorse altrettanto significative, la maggior parte delle quali dovranno pervenire attraverso strumenti di finanziamento già consolidati: MIUR; fondi di cui ai Progetti bandiera; MiSE: ricerca di sistema elettrico; Agenzia della Coesione territoriale; Piani operativi regionali; Programma EuroFusion, senza escludere appositi finanziamenti da parte della BEI.

### **2. Produzione di radiofarmaci presso il Reattore TRIGA RC-1 dell’ENEA**

Nei prossimi anni si verificherà una forte carenza a livello mondiale di  $^{99m}\text{Tc}$ , radiofarmaco fondamentale nella diagnostica medica-nucleare (in Italia rappresenta il 95% dei radiofarmaci impiegati in tale campo) a causa di due eventi concomitanti: la prevista chiusura nel 2018 del reattore nucleare canadese NRU (Chalk River, Ontario) e l’arresto dell’iter autorizzativo del reattore canadese Maples-1, che avrebbe dovuto sopperire alla mancata produzione dell’NRU (la cui produzione copre attualmente il 40% del fabbisogno mondiale di  $^{99m}\text{Tc}$ ).

Per questo motivo l'ENEA ha effettuato uno studio di fattibilità per la produzione economicamente sostenibile di  $^{99}\text{Mo}^6$  presso il proprio reattore nucleare di ricerca TRIGA RC-1, operativo presso il C. R. Casaccia, e valutato l'entità degli interventi necessari per adeguare un Laboratorio radiofarmaci che possa essere accreditato dall'AIFA (Agenzia Italiana del Farmaco) per la produzione di radiofarmaci da immettere sul mercato.

Sul medio periodo è ragionevole ipotizzare un innalzamento della potenza termica del reattore a 3 MW (contro 1 MW attuale), in modo da incrementare il flusso neutronico e la capacità produttiva dell'impianto; tale incremento, affiancato all'ottimizzazione delle facilities asservite al reattore, dovrebbe soddisfare la richiesta dei centri di medicina nucleare nazionali, fino a sconfinare nel mercato europeo.

### **3. Sistemi per applicazioni alla tutela della salute del cittadino (TECHEA- Technologies for Health)**

Sulla base della più che trentennale esperienza nel settore della realizzazione di sistemi innovativi di alta tecnologia basati sull'utilizzo di radiazioni ionizzanti e non, sull'ottica e sulla fotonica, con applicazioni in un ampio spettro di settori, includenti anche il bio-medicale, si intende realizzare e mettere in rete una piattaforma di laboratori aperti all'industria nazionale che promuovano lo sviluppo fino alla commercializzazione dei prototipi più maturi utilizzabili per la tutela della salute del cittadino.

Il progetto prevede la realizzazione di una infrastruttura dedicata, attrezzata con la strumentazione necessaria sia alla validazione dei prototipi e che al conseguimento delle certificazioni necessarie alla successiva commercializzazione. L'infrastruttura che si prevede di realizzare è di particolare importanza per l'innovazione tecnologica nel settore di applicazioni bio-medicali.

L'infrastruttura da realizzare a Frascati resterà a disposizione per ulteriori attività di sviluppo di strumentazione HiTEC per applicazioni nel settore bio-medicale in collaborazione con gli end user industriali interessati.

Il progetto si articola su tre workpackages specifici:

1. Sviluppo di due prototipi compatti per analisi speditive della qualità di prodotti alimentari utilizzabili sia sulla linea di produzione che durante le fasi di trasporto, distribuzione e vendita;
2. Sviluppo di un sistema per radioterapia basale su acceleratore lineare compatto di elettroni da 3 MeV, con generazione di raggi X secondari, per un efficace irraggiamento dei tumori al seno;
3. Sviluppo di sistemi di dosimetria clinica e di sensori indossabili per il controllo di irraggiamenti e dei pazienti durante gli stessi e le diagnostiche associate.

### **4. HUB tecnologico per l'Economia Circolare**

L'investimento è finalizzato a sostanziare e rafforzare il ruolo dell'ENEA nell'uso efficiente delle risorse realizzando un HUB tecnologico per la caratterizzazione, valorizzazione e qualificazione delle materie prime seconde che comprenda al suo interno anche un Centro per l'ecodesign di processi e prodotti e svolga anche un ruolo di Centro di formazione di nuove professionalità giovani (principalmente dottorandi) per imprese e istituzioni e di qualificazione (in chiave "circolare") di professionalità mature (personale delle imprese).

---

<sup>6</sup> L'isotopo 99 del Molibdeno, prodotto per irraggiamento neutronico su target costituiti dall'isotopo  $^{98}\text{Mo}$ , viene inserito nei "generatori" utilizzati dai centri di medicina nucleare: all'interno dei generatori il  $^{99}\text{Mo}$  si trasforma in  $^{99m}\text{Tc}$  per decadimento radioattivo; tramite eluizione il  $^{99m}\text{Tc}$  viene estratto dai generatori per essere utilizzato sui pazienti.

L'HUB verrebbe realizzato a partire da infrastrutture e strumentazioni esistenti, procedendo alla integrazione delle esistenti con ulteriori piattaforme sulle tematiche più innovative per la realizzazione, presso i Centri ENEA, di una grande rete di piattaforme. L'HUB farebbe leva sul portafoglio ENEA di collaborazioni industriali, per aggiornarlo ed espanderlo secondo i paradigmi dell'economia circolare.

L'HUB rappresenterebbe un polo di attrazione anche a livello internazionale, sfruttando gli effetti sinergici dell'ospitare contemporaneamente presso la Casaccia il nodo sud della KIC Raw Materials dell'Istituto Europeo di tecnologia (EIT), e soprattutto a livello nazionale dove, oltre allo sviluppo di tecnologie da trasferire alle imprese e ai territori, l'HUB stesso, e quindi la rete di piattaforme realizzate, sarebbero a disposizione delle aziende per attività di sperimentazione congiunta o di servizio (noleggio sotto supervisione).

## **5. Costruire il futuro degli edifici efficienti: ENEA vs NZEB**

Il parco edilizio italiano presenta ancora dei consumi energetici estremamente elevati, che rendono critica l'attuazione della Direttiva Europea EPB<sup>7</sup> sulle prestazioni energetiche degli edifici e del decreto sui requisiti minimi circa l'obbligo di costruzione o riqualificazione importante (*deep renovation*), in termini di edifici a energia quasi zero (NZEB, *Nearly Zero Energy Buildings*). Tale obiettivo appare ancora più arduo se si analizza il settore della Pubblica Amministrazione, che presenta consumi energetici relativi agli edifici più elevati della media nazionale e per i quali l'obbligo di adeguamento entrerà in vigore il 1 gennaio 2019.

È necessario pertanto predisporre e realizzare interventi, che da un lato ne dimostrino la fattibilità tecnico-economica, e da un altro costituiscano dei veri e propri casi studio reali, con l'obiettivo di testare e sviluppare soluzioni innovative in grado di garantire prestazioni energetiche elevate, commercialmente mature, ma con un rapporto costo-efficacia ancora elevato.

Gli interventi previsti rispondono a tale duplice funzione e mirano alla trasformazione dei seguenti immobili di proprietà di ENEA in NZEB: l'edificio della sede, con un intervento dal rapporto costo-efficacia interessante e il complesso costituito dai due fabbricati attigui F83-F84 del CR Casaccia, con un intervento più spinto verso soluzioni ad elevata innovazione tecnologica, in grado di rendere totalmente autosufficiente il complesso stesso, con l'ausilio di componenti non prototipali, ma presenti sul mercato e ispirandosi a soluzioni già adottate in altri Paesi e adattate alle specificità italiane.

## **6. SOLARPARK**

Obiettivo del progetto è la realizzazione di un parco tecnologico ospitante dimostratori innovativi per la produzione di energia termica ed elettrica da fonte solare combinati all'efficientamento energetico del centro Casaccia. In particolare il progetto prevede:

- la realizzazione di un sistema di produzione di energia termica (micro-trough Soltigua) per la produzione di calore e raffrescamento degli edifici del centro. I componenti dell'impianto saranno sviluppati in collaborazione tra Enea ed industrie italiane. Tale sistema è eleggibile per il Conto Termico 2.0 (*efficienza energetica per la PA*), quindi potrà ricevere incentivi da parte del GSE;
- l'upgrade del PCS (Prova Collettori Solari) da test facility ad impianto di produzione di energia elettrica che potrà accedere agli incentivi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Per trasformare l'energia termica ad elettrica si prevede l'utilizzo di una turbina che

---

<sup>7</sup> Direttiva EPB: Energy Performance Building.

utilizza il generatore di vapore già esistente (brevetto ENEA-Ansaldo) innovativo sviluppato con tecnologia italiana;

- la realizzazione di un sistema di produzione di energia elettrica da solare a concentrazione utilizzando collettori Fresnel lineari innovativi sviluppati in collaborazione con una ditta italiana, un sistema ORC innovativo sviluppato con tecnologia italiana (Exergy) per la trasformazione dell'energia (da termica ad elettrica) e un sistema di accumulo termico sviluppato da ENEA. L'impianto potrà accedere agli incentivi per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- la realizzazione di una sala di controllo evoluta per la gestione intelligente del consumo energetico degli edifici e della produzione di energia da fonte solare. (Energy management system);
- la realizzazione di una piattaforma per lo sviluppo di componenti di un sistema di produzione di energia elettrica da solare a concentrazione totalmente innovativo. Infatti l'idea è quella di realizzare sia tubi ricevitori che collettori che possano accoppiarsi con fluidi termovettori di tipo gassoso (tipo CO<sub>2</sub>), tale da raggiungere una temperatura di circa 800 °C in modo da aumentare l'efficienza del ciclo termodinamico. Inoltre si vuole integrare la produzione di solar fuels;
- lo sviluppo di nuovi sistemi di accumulo di energia termica per l'efficientamento energetico degli impianti industriali.

## **7. SuperCritical CO<sub>2</sub> Combined Cycle (S4C)**

Il progetto S4C intende dimostrare la fattibilità tecnica di un ciclo combinato innovativo, con funzione di back-up delle rete elettrica, ottenuto attraverso il "revamping" dell'impianto a ciclo cogenerativo ICARO di ENEA-Casaccia (turbina a gas da 2 MWe più unità recuperativa da 7 MWt allo scarico con post-bruciatore). Tale revamping è ottenuto realizzando l'up-grade tecnologico del ciclo TG di topping, inserendo i principi della combustione in EGR (TRL 7), e sostituendo l'attuale ciclo a vapore di bottoming con un ciclo Brayton chiuso a S-CO<sub>2</sub> (TRL 4).

In particolare, la tecnologia di combustione EGR, prevede il parziale ricircolo dei gas di scarico verso l'aspirazione della TG e il conseguente arricchimento in CO<sub>2</sub> del fluido di lavoro, consentendo dimostrati effetti positivi sulla mitigazione degli NOx.

Di contro, l'impiego di S-CO<sub>2</sub> come fluido di processo del ciclo bottoming, a fronte della non tossicità e non aggressività chimica del fluido stesso, implica:

- l'elevata compattezza dei dispositivi, per effetto dell'alta densità della S-CO<sub>2</sub>, e quindi basse inerzie termiche e prontezza di risposta dinamica alle richieste di carico;
- uno scambio termico più efficiente nello scambiatore fumi/S-CO<sub>2</sub>, per effetto dell'assenza di cambiamento di fase nella S-CO<sub>2</sub>;
- un ridotto lavoro di compressione con significativo incremento dell'efficienza di ciclo, per effetto delle caratteristiche intrinseche del fluido supercritico (alta densità e bassa comprimibilità).

## **8. Microrete energetica intelligente presso IL C.R. ENEA di Portici**

La gestione ottimizzata delle *Smart Grids* e l'implementazione delle opportune logiche di controllo e automazione svolgono un ruolo cruciale per la fattiva evoluzione delle reti elettriche e il conseguente aumento della generazione distribuita da fonti rinnovabili. La proposta progettuale di

ENEA si colloca nell'ambito delle traiettorie tecnologiche legate alla diffusione delle microreti energetiche intelligenti in cui coesistono generatori di media e piccola potenza, alimentati da fonti rinnovabili e non, nonché sistemi di accumulo. La finalità del progetto è la realizzazione di un dimostratore/pilot di un'infrastruttura avanzata di *microrete energetica intelligente* a servizio del *Centro di Ricerche ENEA di Portici*, con lo scopo di sviluppare implementare e validare nuovi modelli per l'efficientamento, la gestione ottimizzata e il controllo della microrete, in pieno accordo con le priorità di ricerca definite dal *Set Plan* Europeo e con le strategie di ricerca e sviluppo identificate nell'ambito *Mission Innovation (MI) Challenge 1* per le *Smart Grids* e di *MI Challenge 2* per i *Sistemi elettrici off-grid*.

Per la microrete oggetto della proposta, oltre alle infrastrutture già esistenti nell'ambito del Centro, quali impianti fotovoltaici e sistemi fotovoltaici ibridi, si prevede l'installazione di altri generatori di piccola e media potenza quali microturbine a gas naturale in assetto cogenerativo, celle a combustibile, caldaie ausiliarie, micro-eolico, pensiline fotovoltaiche nell'area adibita a parcheggio, chiller ad assorbimento, pompe di calore reversibili ad alto rendimento, batterie elettriche e sistemi di accumulo termico, nonché la relativa infrastruttura elettrica. Si prevede anche l'installazione di una rete di teleriscaldamento che consenta il soddisfacimento del fabbisogno di energia termica di tutti gli edifici del Centro, di un'adeguata infrastruttura di comunicazione e sistemi di *smart metering* distribuiti, per il controllo il monitoraggio real-time e l'automazione della microrete e di infrastrutture elettriche di interfaccia con la rete BT/MT.

### **5.3 Il quadro economico-finanziario**

---

Il quadro finanziario del Piano triennale 2018-2020 è coerente con il Bilancio pluriennale allegato al Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2018.

Come già evidenziato in precedenza, le risorse finanziarie necessarie per la realizzazione del Piano solo in parte provengono dai trasferimenti correnti dello Stato tramite il Ministero vigilante, quale contributo ordinario (COS) senza vincoli di destinazione, mentre le rimanenti risorse sono conseguenti all'operato dell'Agenzia. Queste ultime nel triennio 2018, 2019 e 2020 hanno un'incidenza sulle entrate totali rispettivamente del 48%, del 49% e del 50%.

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



**Tabella 10 - Quadro di confronto fra Entrate e Spese**

<b>Entrate</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
• COS	141.347.027	142.455.853	142.455.853
• P.A. per progetti di Ricerca	88.683.839 <sup>(1)</sup>	89.636.025 <sup>(2)</sup>	97.332.909 <sup>(3)</sup>
• Consorzi/società partecipate/altre imprese	285.618	1.067.101	855.000
• UE e altri Enti internazionali	16.297.083	16.944.672	16.677.587
• Compensi per attività commerciali	12.898.755	14.087.253	14.869.556
• Altro (rimborsi ecc.)	12.268.385	13.268.385	13.268.385
<b>Totale Entrate</b>	<b>271.780.708</b>	<b>277.459.289</b>	<b>285.459.289</b>
<b>Spese</b>			
• Spese personale	167.812.997	169.000.000	171.000.000
• Spese per attività tecnico-scientifiche al netto degli investimenti	49.588.511	52.444.543	53.048.866
• Spese per i servizi tecnologici dei Centri di ricerca ed altre spese generali	32.465.480	32.465.480	32.465.480
• Investimenti	19.501.107	45.744.241 <sup>(4)</sup>	40.596.040
• imposte, tasse, tributi, IVA, versamenti all'entrata del bilancio dello Stato	5.847.387	5.847.387	5.847.387
• Fondo di Riserva	2.500.000	2.500.000	2.500.000
<b>Totale Spese</b>	<b>277.715.482</b>	<b>308.001.651</b>	<b>305.457.774</b>
<b>Disavanzo</b>	<b>- 5.934.775</b>	<b>- 30.542.362</b>	<b>- 19.998.484</b>

(1) di cui euro 30.199.000 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87 . Comprende la Ricerca di Sistema Elettrico.

(2) di cui euro 27.000.000 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87. Comprende la Ricerca di Sistema Elettrico.

(3) di cui euro 27.000.000 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87. Comprende la Ricerca di Sistema Elettrico.

(4) Di cui: 18.000.000 euro per l'acquisto della sede di Bologna

I valori del COS nei tre anni coincidono con quelli previsti nel documento di Bilancio di previsione dello Stato per gli anni finanziari 2018 e 2019, esteso quest'ultimo anche al 2020.

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

Rientrano in queste tipologie di entrata i finanziamenti di cui al Programma Nazionale di Ricerca in Antartide per l'attuazione delle spedizioni annuali nel territorio antartico ed il funzionamento delle basi, per un valore di circa 20 milioni di euro/anno, la Ricerca di sistema elettrico nell'ambito dell'Accordo di programma con il Ministero dello sviluppo economico, di cui 17,4 milioni di euro

per il PAR 2016 e 14,4 milioni di euro per il PAR 2017 per la sola parte di competenza ENEA, il cofinanziamento a valere sulla legge n. 183/87 (Fondo di rotazione) al Programma "EuroFusion" per un valore circa 30 milioni di euro per l'anno 2018 e 27 milioni di euro per gli anni successivi.

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

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

Si valuta, inoltre, che oltre al Programma EuroFusion, di cui l'ENEA è il coordinatore nazionale, contrattualizzato fino al 2018 per un contributo nel quinquennio 2014-2018 (circa 31 milioni di euro) per le attività di esclusiva competenza ENEA, che esistano le condizioni per consolidare le attività in ambito internazionale, in particolare in ambito comunitario in tutti i settori di attività dell'Agenzia, per un valore superiore ai 16 milioni di euro, EuroFusion compreso.

L'ENEA, infine, esegue come operatore economico servizi ad alto contenuto tecnologico (servizi di radioprotezione, trasferimento tecnologico alle imprese, diagnosi energetiche, certificati bianchi, interventi in situazioni di emergenze ambientali e territoriali, ecc.) ad enti pubblici e privati per un fatturato consolidato intorno ai 12-13 milioni di euro/anno. Si prevede di confermare anche per il prossimo triennio il predetto importo.

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

Si riportano nel seguito le tabelle di sintesi delle entrate connesse ai programmi tecnico-scientifici per gli anni 2018-2020.

**Tabella 11 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2018**

Fonte di finanziamento Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Certificati Bianchi"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	Totale generale
• P.A. per progetti di Ricerca	6.639.000	16.028.232	7.221.707	9.095.900	-	-	19.500.000	-	<b>58.484.839</b>
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-	179.618	70.000	36.000	-	-	-	-	<b>285.618</b>
• UE e altri Enti internazionali	8.096.342	3.333.781	3.465.910	278.600			1.000.000	122.450	<b>16.297.083</b>
• Compensi per attività commerciali	5.537.903	1.791.658	1.102.289	82.454	1.000.000	1.649.400			<b>11.163.704</b>
<b>Totale</b>	<b>20.273.245</b>	<b>21.333.289</b>	<b>11.859.906</b>	<b>9.492.954</b>	<b>1.000.000</b>	<b>1.649.400</b>	<b>20.500.000</b>	<b>122.450</b>	<b>86.231.244</b>

**Tabella 12 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2019**

Fonte di finanziamento Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Certificati Bianchi"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	Totale generale
• P.A. per progetti di Ricerca	6.386.612	19.684.413	8.935.000	8.130.000	-	-	19.500.000	-	<b>62.636.025</b>
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-	342.101	655.000	70.000	-	-	-	-	<b>1.067.101</b>
• UE e altri Enti internazionali	7.934.159	2.551.313	4.435.000	300.000	-	18.200	1.210.000	496.000	<b>16.944.672</b>
• Compensi per attività commerciali	5.739.132	1.706.070	1.257.000	1.000.000	1.000.000	1.650.000	-	-	<b>12.352.202</b>
<b>Totale</b>	<b>20.059.903</b>	<b>24.283.897</b>	<b>15.282.000</b>	<b>9.500.000</b>	<b>1.000.000</b>	<b>1.668.200</b>	<b>20.710.000</b>	<b>496.000</b>	<b>93.000.000</b>

**Tabella 13 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2020**

Fonte di finanziamento Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Certificati Bianchi"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	Totale generale
• P.A. per progetti di Ricerca	6.646.615	24.463.377	10.470.000	9.252.917	-	-	19.500.000	-	<b>70.332.909</b>
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-	-	755.000	100.000	-	-	-	-	<b>855.000</b>
• UE e altri Enti internazionali	8.078.868	1.185.819	5.558.500	320.000	-	10.900	1.210.000	313.500	<b>16.677.587</b>
• Compensi per attività commerciali	5.951.089	1.390.416	1.023.000	2.120.000	1.000.000	1.650.000	-	-	<b>13.134.505</b>
<b>Totale</b>	<b>20.676.571</b>	<b>27.039.612</b>	<b>17.806.500</b>	<b>11.792.917</b>	<b>1.000.000</b>	<b>1.660.900</b>	<b>20.710.000</b>	<b>313.500</b>	<b>101.000.000</b>

Le altre entrate, anch'esse consolidate nel tempo intorno ai 12-13 milioni di euro, riguardano principalmente il rimborso per personale comandato ad altre amministrazioni, il rimborso di servizi forniti per lo più a SOGIN e Nucleco, l'affitto di locali a SOGIN, Nucleco, a società partecipate ed a società di spin-off, il rimborso delle polizze a garanzia del trattamento di fine servizio per i dipendenti ed altri oneri finanziari.

Le spese di competenza dei singoli esercizi riflettono per quanto riguarda il personale, gli incrementi del previsto rinnovo contrattuale, potendosi dare copertura al previsto incremento di organico con i risparmi conseguiti dal differenziale tra cessazioni ed assunzioni.

I disavanzi di competenza nei tre esercizi del triennio sono coperti dall'avanzo di amministrazione che al 31 dicembre 2017 (dati di cui al Bilancio di previsione 2018) ammonta ad oltre 123 milioni di euro.

Le spese correnti per le attività programmatiche riflettono negli anni l'andamento delle relative entrate, mentre è previsto un significativo incremento degli investimenti, tra i quali nel 2019 l'acquisizione della sede di Bologna.

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

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

Le altre spese di funzionamento sono tenute pressoché costanti, mentre quelle correnti riferite alla realizzazione dei programmi di ricerca e sviluppo risultano crescenti, ma inferiori al trend di crescita delle relative entrate.

Le previsioni finanziarie hanno riflesso positivo sul piano economico, come conseguenza dell'allargamento della forbice tra i ricavi ed i costi di produzione ed il potenziamento degli investimenti, che nel 2019, come stimato, supereranno significativamente la previsione del costo per gli ammortamenti.

Nel seguito è riportato un quadro dei costi per i programmi di ricerca e sviluppo nel triennio 2019-2020.

**Tabella 14 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2018**

Tipologia di spesa / Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Certificati Bianchi"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	"Spese di promozione e diffusione delle conoscenze"	Totale generale
• Spese a carattere corrente	12.293.064	6.612.517	6.194.741	2.845.950	73.000	787.639	18.555.000	697.300	545.300	<b>48.604.511</b>
• Investimenti	5.480.268	4.121.154	2.768.431	1.032.700	1.000	395.500	3.245.000	36.000	24.700	<b>17.104.753</b>
<b>Totale</b>	<b>17.773.333</b>	<b>10.733.671</b>	<b>8.963.172</b>	<b>3.878.650</b>	<b>74.000</b>	<b>1.183.139</b>	<b>21.800.000</b>	<b>733.300</b>	<b>570.000</b>	<b>65.709.264</b>
• Spese di Personale a tempo indeterminato	33.045.098	33.313.801	36.555.373	10.710.905	1.715.039	3.627.600	2.817.059	4.699.155	5.120.258	<b>131.604.288</b>
• Spese per oneri comuni	9.131.318	9.499.084	10.252.704	3.194.984	451.989	1.062.193	816.833	1.102.021	1.449.143	<b>36.960.269</b>
<b>Totale</b>	<b>42.176.416</b>	<b>42.812.885</b>	<b>46.808.078</b>	<b>13.905.889</b>	<b>2.167.028</b>	<b>4.689.793</b>	<b>3.633.891</b>	<b>5.801.176</b>	<b>6.569.401</b>	<b>168.564.556</b>
<b>Totale generale</b>	<b>59.949.749</b>	<b>53.546.556</b>	<b>55.771.249</b>	<b>17.784.539</b>	<b>2.241.028</b>	<b>5.872.932</b>	<b>25.433.891</b>	<b>6.534.476</b>	<b>7.139.401</b>	<b>234.273.820</b>

**Tabella 15 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2019**

Tipologia di spesa / Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Certificati Bianchi"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	"Spese di promozione e diffusione delle conoscenze"	Totale generale
• Spese a carattere corrente	14.842.416	7.099.487	7.300.505	2.629.350	73.000	750.985	17.390.000	829.500	545.300	<b>51.460.543</b>
• Investimenti	7.803.386	8.235.300	6.461.000	650.000	1.000	308.000	2.330.000	34.500	24.700	<b>25.847.886</b>
<b>Totale</b>	<b>22.645.803</b>	<b>15.334.787</b>	<b>13.761.505</b>	<b>3.279.350</b>	<b>74.000</b>	<b>1.058.985</b>	<b>19.720.000</b>	<b>864.000</b>	<b>570.000</b>	<b>77.308.430</b>
• Spese di Personale a tempo indeterminato	33.924.494	33.193.177	36.404.001	11.727.986	1.715.039	3.617.890	2.820.099	4.689.444	5.043.369	<b>133.135.500</b>
• Spese per oneri comuni	9.162.496	9.216.729	9.879.472	3.497.901	428.661	1.024.697	792.000	1.062.469	1.443.655	<b>36.508.080</b>
<b>Totale</b>	<b>43.086.990</b>	<b>42.409.906</b>	<b>46.283.473</b>	<b>15.225.887</b>	<b>2.143.700</b>	<b>4.642.587</b>	<b>3.612.100</b>	<b>5.751.913</b>	<b>6.487.024</b>	<b>169.643.580</b>
<b>Totale generale</b>	<b>65.732.793</b>	<b>57.744.693</b>	<b>60.044.978</b>	<b>18.505.237</b>	<b>2.217.700</b>	<b>5.701.572</b>	<b>23.332.100</b>	<b>6.615.913</b>	<b>7.057.024</b>	<b>246.952.009</b>

**Tabella 16 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2020**

Tipologia di spesa Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Certificati Bianchi"	"Istituto Radioprotezione"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	"Direzione Committenza"	"Spese di promozione e diffusione delle conoscenze"	Totale generale
• Spese a carattere corrente	15.215.766	6.701.860	7.936.605	2.629.350	73.000	727.985	17.490.000	745.000	545.300	<b>52.064.866</b>
• Investimenti	12.578.986	10.690.000	8.181.000	4.650.000	1.000	309.000	2.230.000	35.000	24.700	<b>38.699.686</b>
<b>Totale</b>	<b>27.794.752</b>	<b>17.391.860</b>	<b>16.117.605</b>	<b>7.279.350</b>	<b>74.000</b>	<b>1.036.985</b>	<b>19.720.000</b>	<b>780.000</b>	<b>570.000</b>	<b>90.764.552</b>
• Spese di Personale a tempo indeterminato	34.538.667	33.571.130	36.671.717	12.011.451	1.793.779	3.649.386	2.867.343	4.720.940	5.074.865	<b>134.899.279</b>
• Spese per oneri comuni	9.396.391	9.199.961	9.717.101	3.638.679	492.152	1.011.774	806.076	1.047.850	1.411.916	<b>36.721.900</b>
<b>Totale</b>	<b>43.935.059</b>	<b>42.771.091</b>	<b>46.388.818</b>	<b>15.650.130</b>	<b>2.285.931</b>	<b>4.661.160</b>	<b>3.673.420</b>	<b>5.768.790</b>	<b>6.486.781</b>	<b>171.621.179</b>
<b>Totale generale</b>	<b>71.729.811</b>	<b>60.162.951</b>	<b>62.506.423</b>	<b>22.929.480</b>	<b>2.359.931</b>	<b>5.698.145</b>	<b>23.393.420</b>	<b>6.548.790</b>	<b>7.056.781</b>	<b>262.385.732</b>





## 6 Analisi di rischio del Piano

---

Il Piano triennale 2018-2020 si basa su due valori delle entrate significativi e determinanti, caratterizzati da una certa incertezza perché legati a fattori esogeni: il contributo ordinario dello Stato e le entrate programmatiche dell’Agenzia.

Il primo contribuisce a dare copertura a circa l’83-84% del costo del personale, mentre il secondo realizza i necessari margini finanziari per assicurare la copertura delle spese di funzionamento ed una parte importante delle spese di personale, atteso che le altre entrate proprie dell’Agenzia, diverse da quelle programmatiche, sono stimate in soli 15 milioni di euro.

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

Il livello di confidenza circa l’attendibilità dei dati riferiti al 2018 è abbastanza elevato, riferendosi le attività programmatiche ad azioni già in corso o di prossima contrattazione ed attestandosi su un dato consolidato, che non si discosta in modo significativo dalla performance degli ultimi anni.

Maggiori incertezze caratterizzano il dato 2019 e 2020 dove, oltre all’indeterminazione legata all’arco temporale nel quale si collocano le attività da svolgere, è previsto un incremento importante delle predette entrate, di circa 7 milioni di euro tra il 2018 ed il 2019 e di circa 15 milioni di euro tra il 2018 ed il 2020.

Qualora l’aspettativa di crescita per le predette entrate non dovesse verificarsi, e gli anni 2019 e 2020 dovessero confermare lo stesso livello di entrata del 2018, al bilancio dell’ENEA verrebbero a mancare risorse per circa 7 milioni di euro nel 2019 e 15 milioni di euro nel 2020.

È evidente che le minori entrate comportano anche una minore spesa per la realizzazione delle attività commissionate con un risparmio, qualora si assuma come riferimento il dato del 2018, di circa 1,6 milioni di euro nel 2019 e 5 milioni di euro nel 2020, con uno sbilancio netto sempre riferito alle attività programmatiche, di 5,4 milioni di euro nel 2019 e 10 milioni di euro nel 2020.

L’equilibrio del bilancio, a parità di altre condizioni, sarebbe in questa evenienza assicurato dal ricorso all’avanzo di amministrazione, che si stima ancora capiente alla fine di ciascun esercizio per tale operazione, al netto della parte già utilizzata per i previsti investimenti.

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

Un’eventuale riduzione del predetto contributo comprometterebbe la sua realizzazione ed indurrebbe ad interventi di riduzione della spesa da rivolgere sia agli investimenti che al piano delle assunzioni.



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

# **ENEA**

## **Piano triennale di attività 2018-2020**

### **Allegato 1**

#### **I Programmi analitici delle strutture organizzative**



## Sommario

I Programmi analitici delle strutture organizzative .....	5
Dipartimento Unità Efficienza Energetica.....	7
Dipartimento Tecnologie Energetiche .....	29
Divisione Fotovoltaico e smart network.....	53
Divisione Solare termico e termodinamico .....	57
Divisione Bioenergia, Bioraffineria e chimica verde.....	63
Divisione Smart energy.....	69
Divisione Produzione, conversione e uso efficiente dell'energia.....	77
Divisione Sviluppo sistemi per l'informatica e l'ICT.....	87
Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali .....	93
Economia Circolare - Creazione di un "Hub" scientifico-tecnologico a supporto del sistema produttivo	109
Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo .....	113
Interventi per il miglioramento della sicurezza del territorio e del patrimonio edilizio civile, industriale e monumentale, a fronte dei rischi naturali.....	115
Divisione Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli .....	119
Divisione Tecnologie e Processi dei Materiali per la Sostenibilità .....	127
Divisione Modelli e Tecnologie per la Riduzione degli impatti Antropici e dei Rischi Naturali.....	133
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale.....	139
Divisione Biotecnologie e agroindustria .....	145
Divisione Tecnologie e metodologie per la salvaguardia della salute.....	151
Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare .....	155
La Direzione del Dipartimento.....	170
Progetto Ricerca sulla superconduttività .....	170
Gestione dell'Impianto di Irraggiamento CALLIOPE .....	171
Management del Programma di Ricerca sulla Fusione Nucleare.....	171
Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti .....	173
Divisione Fisica della fusione .....	177
Divisione Tecnologie Fusione Nucleare.....	183
Divisione Ingegneria Sperimentale.....	187
Divisione Tecnologie, Impianti e Materiali per la Fissione Nucleare.....	191
Divisione Sicurezza e Sostenibilità del Nucleare .....	197
Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute .....	203
Unità Certificati Bianchi .....	209
Istituto di Radioprotezione .....	211

Unità Tecnica Antartide .....	219
Unità Studi e strategie .....	223
Unità Relazioni e comunicazione .....	229
Direzione Committenza .....	233
Direzione Infrastrutture e servizi .....	247

### **Indice delle tabelle**

Tabella 1 - DUEE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2018.....	23
Tabella 2 - DUEE - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2018.....	23
Tabella 3 - DUEE - Quadro delle risorse finanziarie. Triennio 2018-2020 .....	27
Tabella 4 - DTE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2018 .....	37
Tabella 5 - DTE - Investimenti tecnologici previsti nelle varie Divisioni. Anno 2018.....	37
Tabella 6 - DTE - Spese per la sicurezza. Anno 2018.....	38
Tabella 7 - DTE - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2018 .....	39
Tabella 8 - DTE - Prospetto delle commesse interne. Anno 2018 .....	39
Tabella 9 - DTE - Quadro delle risorse finanziarie. Triennio 2018-2020.....	48
Tabella 10 - DTE - Prospetto delle commesse interne. Biennio 2019-2020 .....	49
Tabella 11 - SSPT - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2018.....	105
Tabella 12 - SSPT - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2018.....	106
Tabella 13 - SSPT - Quadro delle risorse finanziarie. Biennio 2019-2020.....	108
Tabella 14 - FSN - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2018 .....	162
Tabella 15 - FSN - Quadro di Confronto tra Entrate e Spese .....	166
Tabella 16 - FSN - Budget finanziario .....	167
Tabella 17 - FSN - Quadro di Confronto tra Entrate e Spese .....	168
Tabella 18 - FSN - Budget finanziario .....	169
Tabella 19 - FSN - Elenco delle sigle della Struttura Organizzativa.....	207
Tabella 20 - Centri ENEA - Principali interventi di ripristino ed efficientamento. Anno 2018 .....	249
Tabella 21 - Centri ENEA - Principali interventi di ripristino ed efficientamento. Biennio 2019-2020 .....	250

## I PROGRAMMI ANALITICI DELLE STRUTTURE ORGANIZZATIVE

---



## DIPARTIMENTO UNITÀ EFFICIENZA ENERGETICA

---

**NOME DEL RESPONSABILE**

Roberto Moneta

**MISSIONE**

Servizi istituzionali e Ricerca e innovazione

**RUOLO DELLA STRUTTURA**

Le attività del Dipartimento Unità Efficienza Energetica<sup>1</sup> (DUEE) trovano indirizzo nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), nei provvedimenti correlati e nei programmi europei in materia di efficienza energetica. A tal fine, DUEE fornisce supporto alla Pubblica Amministrazione centrale e periferica ai fini dell'attuazione delle misure volte al miglioramento dell'efficienza degli usi finali dell'energia, nel rispetto degli obblighi derivanti dalle direttive comunitarie. Fornisce, altresì, supporto tecnico e consulenza alle imprese e agli operatori economici in relazione alle azioni volte al miglioramento dell'efficienza energetica, attuando e promuovendo la collaborazione pubblico-privato e accordi volontari.

**LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Il programma del Dipartimento DUEE per il prossimo triennio evidenzia un percorso che tiene conto di quanto emerge dall'ascolto degli stakeholder e si pone al servizio della pubblica amministrazione, dei cittadini, delle imprese, del territorio e del Paese.

Uno dei principali punti di forza del programma consiste nella capacità di mobilitare gli attori istituzionali, di costruire obiettivi e progetti entro scenari di medio-lungo periodo a loro destinati e di utilizzare strumenti capaci di mostrare interazioni, coerenze e interdipendenze fra progettualità di natura varia, diverse sequenzialità temporali, effetti localizzativi e economici differenziati, scale di priorità alternative.

In linea con il ruolo che gli è stato assegnato, il presente programma mira a condurre il Dipartimento DUEE a essere l'istituzione di riferimento nazionale per il tema dell'efficienza energetica attraverso le seguenti finalità strategiche connesse: al miglioramento del livello generale di efficienza energetica e al conseguimento degli obiettivi nazionali assunti dal Paese, al potenziamento della competitività del tessuto produttivo attraverso il trasferimento di soluzioni innovative e metodologie che puntano all'ottimizzazione dei processi e alla riduzione dei consumi energetici, allo sviluppo di una coscienza energetica fondata su una corretta alfabetizzazione dei cittadini e una qualificata professionalità degli operatori del settore.

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

Per il conseguimento di ciascuna delle suddette finalità sono stati individuati i principali macro-obiettivi operativi:

1. supporto tecnico-scientifico e consulenza alle amministrazioni centrali, locali e alle imprese;
2. partecipazione a programmi nazionali e internazionali di R&S per l'implementazione di metodologie e dimostratori che favoriscano la replicabilità e la diffusione capillare di tecnologie efficienti;

---

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



3. attività di informazione e formazione;
4. attivazione servizi commerciali per valorizzare le risorse del Dipartimento.

In tal senso, il Dipartimento intende svolgere attività di supporto tecnico all'amministrazione centrale per l'attuazione delle direttive europee, per la programmazione e il monitoraggio delle relative misure (PAEE, RAEE, ecc.), per la verifica del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali, per il rafforzamento delle politiche di coesione territoriale. Inoltre, intende svolgere attività di consulenza e servizi specialistici alle amministrazioni locali per la più ampia e omogenea applicazione della legislazione energetica su tutto il territorio nazionale fornendo sostegno, in particolare, per: la redazione del Piano energetico-ambientale regionale; l'attuazione nell'attuazione degli adempimenti conseguenti la realizzazione dei PAES per le PA locali; la gestione del Sistema Informativo Nazionale degli APE (SIAPE). Infine, intende assicurare il coordinamento delle attività svolte a livello nazionale con quelle regionale e provvedere alla progettazione di una piattaforma di servizi avanzati ed innovativi per la PA locale. Per quanto riguarda le imprese, intende fornire, attraverso iniziative di tipo commerciale, assistenza e validazione tecnico-economica nella predisposizione di progetti e di ottimizzazione di efficienza energetica ai fini della finanziabilità e accrescere il coinvolgimento di capitale privato nella realizzazione di interventi di efficienza energetica, attività di formazione e informazione agli stakeholder.

Il Dipartimento intende, come già fatto in pregresse molteplici esperienze, svolgere attività di sviluppo di metodi, strumenti e prodotti per l'efficienza energetica rivolti al settore industria, terziario e residenziale. In particolare, è prevista in ambito nazionale la partecipazione con tre progetti all'Accordo di programma con il MiSE per la ricerca del sistema elettrico; in ambito internazionale intende proseguire l'attività di predisposizione di proposte progettuali ai bandi di finanziamento della comunità europea, oltretutto concludere i progetti già in corso. Il coinvolgimento del Dipartimento in tali iniziative ha indubbiamente un impatto fortemente positivo soprattutto per quanto riguarda l'ampliamento della rete di collaborazioni con altri centri di competenze tecnico-scientifiche (Università, centri di ricerca, ecc.) e realtà imprenditoriali. L'incontro e il confronto con le imprese e i poli scientifici nazionali e di altre regioni europee, favoriscono l'aggiornamento della domanda tecnologica da parte delle mondo produttivo e delle pubbliche amministrazioni e permettono a DUEE la formulazione di una offerta tecnologica maggiormente sintonica con le richieste.

Nonostante il buon posizionamento del nostro Paese in termini di efficientamento energetico, esiste ancora un potenziale di miglioramento inespresso, specialmente in alcuni settori, riconducibile ad una asimmetria informativa e una formazione non adeguata di alcuni stakeholder, con riferimento: ai benefici ottenibili con interventi di efficientamento del parco di beni e servizi, alla difficoltà di accesso al capitale per l'investimento iniziale necessario, alla percezione di un rischio elevato dell'investimento e alla mancanza di strumenti e dati sul ritorno economico dell'investimento stesso e, infine, alla piccola dimensione dei progetti associata ad alti costi di transazione. Al fine di colmare questa carenza il Dipartimento attribuisce un ruolo indispensabile alla comunicazione e alla formazione quali driver fondamentali per far nascere e rafforzare l'attenzione al risparmio e all'efficienza energetica e una coscienza energetica consapevole. Proprio in linea con questa strategia, che si ritiene ancora del tutto valida, il Dipartimento nel 2014 ha costituito un servizio ad hoc ("Sviluppo di strumenti di conoscenza per l'efficienza energetica-SCEE") con l'intento di sviluppare e coordinare un quadro programmatico, omogeneo e non discontinuo di iniziative sinergiche con tutte le principali categorie di destinatari e rafforzare il ruolo di DUEE come riferimento nazionale per l'efficienza energetica.

Il quadro fornito dal Rapporto Annuale Efficienza Energetica, pubblicato dal Dipartimento DUEE a giugno 2016, evidenzia la forte crescita del mercato nazionale dell'efficienza energetica, anche più florido di altri Paesi europei. Allo scopo di cogliere tale opportunità, anche in termini di crescita economica, il Dipartimento intende attivare nuovi servizi commerciali: controlli in situ e documentali sugli interventi richiedenti la detrazione fiscale del 65%, la certificazione tecnico-economica della qualità e della convenienza di investimenti per interventi di deep-renovation degli edifici residenziali, la sorveglianza del mercato dei prodotti efficienti e che devono rispondere ai requisiti minimi imposti dalle norme vigenti vengano immessi sul mercato comunitario, la valorizzazione economica dei data-base gestiti da DUEE (detrazioni fiscali, diagnosi energetiche, attestati di prestazione energetica, sistema informativo degli impianti termici sul territorio nazionale) che contengono informazioni relativi al potenziale sviluppo di prodotti e tecnologie di alta efficienza che costituiscono un patrimonio importante da sfruttare, i servizi di formazione per la qualificazione professionale degli operatori del settore.

Da stime condotte la predisposizione e l'erogazione di tali servizi sembra prefigurare un cospicuo incremento delle risorse economiche della struttura, tuttavia, tale interessante obiettivo non può essere conseguito con l'attuale organico dell'Unità, ma necessita di un rilevante apporto di nuove risorse.

## **MACRO-OBIETTIVI OPERATIVI**

### **1. Supporto tecnico-scientifico e consulenza alle amministrazioni centrali, locali e alle imprese**

La vocazione del Dipartimento DUEE si realizza prioritariamente nelle attività istituzionali che trovano indirizzo nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) e obblighi in svariati provvedimenti normativi, tra cui il D.Lgs. 115/2008 che all'art. 4 stabilisce le sue funzioni programmatiche a valere sulla vigente finanza pubblica. Tali molteplici incarichi assorbono a tempo pieno circa il 40% delle risorse in organico alla struttura.

Al fine di essere un punto di snodo della complessa 'rete di reti' che si esprimono nel territorio, per quanto riguarda il prossimo triennio il Dipartimento intende attivare tutti gli strumenti tecnici e organizzativi per proseguire al meglio le seguenti attività, che rendono il territorio competitivo e più corrispondente ai bisogni della popolazione:

- a. Supporta il MISE e le Regioni nell'attuazione delle direttive europee, Efficienza energetica, Prestazione energetica degli edifici, Ecodesign (requisiti di progettazione dei prodotti che consumano energia o a essa correlati) ed Etichettatura energetica, anche attraverso la partecipazione al Consiglio europeo e ai Comitati europei di gestione e nelle azioni di monitoraggio, aggiornamento e trasferimento di esperienze in ambito comunitario. Il ruolo di rappresentanza nazionale in tali tavoli tecnici, che provvedono alla preparazione e alla negoziazione delle misure politiche per l'efficienza energetica attraverso Direttive e Regolamenti UE, ha un significativo impatto sul tessuto produttivo nazionale. Queste attività, infatti, hanno permesso di sostenere la posizione di alcune aziende nazionali nella negoziazione dei requisiti minimi di immissione sul mercato delle caldaie, degli scaldacqua elettrici, degli elettrodomestici del freddo e del lavaggio, dei frigoriferi professionali, dei motori elettrici, delle stufe, caminetti e caldaie a biomassa, delle pompe per il sollevamento dell'acqua, degli apparecchi di illuminazione, delle pompe di calore e altri ancora. Questo ruolo è stato sistematicamente riconosciuto e apprezzato dall'industria e ha avuto una significativa valenza sociale per aver mantenuto e incrementato posti di lavoro.

Il Dipartimento intende impegnare ulteriori risorse in questo campo dal momento che l'impatto di tali azioni permetterà nel futuro l'affermarsi dei prodotti di eccellenza nazionali e

di evitare il phase-out di prodotti , che ben rispondono alle specificità nazionali, ma non sempre alla strategia di sviluppo tecnologico ipotizzata dai consulenti della Commissione Europea con evidenti ricadute sulle potenzialità del mercato delle suddette aziende.

- b. In accordo con il medesimo Ministero, rappresenterà l'Italia nelle diverse iniziative e collaborazioni internazionali in materia (IEA, CEM, IPEEC);
- c. Supporterà le Regioni e i Comuni nell'attuazione delle direttive europee inerenti la prestazione energetica degli edifici e l'efficienza energetica, metterà a disposizione competenze e offrirà servizi diversificati e strumenti operativi, che, tra gli altri, comprendono:
- i piani energetici regionali e il Coordinamento del Patto dei Sindaci;
  - la validazione tecnico-economica dei progetti di efficienza energetica ai fini della finanziabilità e della valutazione di partnership pubblico private;
  - la consulenza, la progettazione e la realizzazione di campagne di comunicazione e sensibilizzazione di cittadini e operatori, con l'utilizzo di strumenti mirati per destinatario;
  - la formazione di tecnici e operatori;
  - la progettazione di interventi di riqualificazione energetica urbana, con particolare riguardo ai "Centri storici", di distretti e aree industriali.
- d. Supporterà il MISE, e gli altri ministeri competenti, per la definizione e l'attuazione di misure di incentivazione dell'efficienza energetica, in campo civile e industriale, conformemente alle attribuzioni conferite al Dipartimento dalla legislazione vigente.

Fin dalla sua istituzione nel 2007 gestisce il meccanismo delle detrazioni fiscali del 55-65%, attraverso la raccolta delle pratiche richiedenti l'erogazione dell'incentivo, l'elaborazione di statistiche per il monitoraggio, l'attività di promozione, informazione, formazione e assistenza verso cittadini, professionisti e imprese. Ad oggi i risultati ottenuti in termini di riqualificazione energetica degli edifici sono misurabili attraverso i seguenti dati salienti:

- a dicembre 2016 il numero di pratiche gestite è pari a 2.800.000 (circa 350.000 all'anno);
  - investimenti, connessi all'erogazione dell'incentivo, pari a un totale di 31Mld nel settore delle costruzioni e della produzione di componenti e impianti ad alta efficienza, prevalentemente fornita da industrie nazionali;
  - ricadute occupazionali circa 300.000 addetti diretti (occupazione preservata).
- e. Nell'ambito del Programma di finanziamento della Riqualificazione Energetica del Patrimonio edilizio delle Amministrazioni Centrali (denominato PREPAC), in adempimento dell'art.5 D.Lgs. 102/2014, il Dipartimento DUEE garantirà la partecipazione alla "cabina di regia" interministeriale MISE, MATTM, che coordina l'attuazione del programma stesso, la predisposizione in collaborazione con il GSE delle linee guida alla presentazione dei progetti, l'assistenza alla PA sulla procedura di partecipazione, l'attività di valutazione tecnica delle proposte progettuali pervenute dalle amministrazioni, l'effettuazione controlli tramite verifiche documentali e/o ispezioni in situ.
- f. Per quanto attiene alla gestione dell'obbligo per le grandi imprese e le aziende energivore a redigere la diagnosi energetica (D.Lgs. 102/2014, art. 8), il Dipartimento DUEE ha intrapreso numerose iniziative, che intende proseguire, tese a facilitare il lavoro dei soggetti interessati

tra cui l'istituzione di Tavoli tecnici permanenti, come momento di confronto e analisi per individuare procedure operative condivise con i soggetti interessati, per l'attuazione degli aspetti più complessi della Direttiva. Il lavoro dei Tavoli si è poi concretizzato in circolari attuative del MiSE. Sono risultate misure efficaci anche la realizzazione di modelli di rendicontazione standardizzati per gli operatori e per elaborare i dati delle diagnosi, la predisposizione di Linee guida settoriali per dare alle aziende indicazioni utili per adempiere all'obbligo legislativo. Tali azioni hanno permesso di conseguire il soddisfacimento dell'adempimento con circa 15.000 diagnosi realizzate da 8000 aziende e di aver contribuito ad accrescere la consapevolezza delle imprese, che ridurre le spese energetiche significa anche migliorare la competitività sul mercato e che la diagnosi energetica rappresenta uno strumento chiave per ottenere benefici economici rilevanti.

Grazie a tali risultati l'Italia si colloca in cima alla classifica UE dei paesi più virtuosi nell'attuazione della Direttiva sull'efficienza energetica per i check-up nelle aziende, suscitando molto interesse e valutazioni positive da parte della Commissione europea nei confronti dell'approccio applicato.

- g. Intende elaborare e proporre studi e analisi pre e post normativi finalizzati ad accrescere l'efficacia delle politiche nazionali in materia nonché per la promozione dell'industria italiana dell'efficienza energetica sui mercati esteri.
- h. Intende proseguire la partecipazione alla stesura delle norme tecniche nazionali presso il CTI.
- i. In collaborazione con gli altri Dipartimenti ENEA, DUEE costituisce e gestisce Task Force temporanee per interventi mirati a supporto di iniziative governative.

In particolare, l'azione di promozione e redazione della diagnosi energetica degli edifici della PA verrà fortemente incrementata in considerazione del fatto che ENEA su questo tema specifico ha stipulato vari accordi con Istituzioni e enti pubblici (Ministero dei beni culturali, Ministero della Difesa, CONSIP). Sulla base delle attuali risorse si prevede ogni anno la realizzazione di almeno 50 diagnosi standard (ovvero secondo un modello uniformato adatto nel caso di edifici semplici sotto il profilo architettonico e funzionale, ad es. scuole) e 4/5 diagnosi di edifici complessi e/o di pregio storico (come già prodotto nel caso di Palazzo Montecitorio, Palazzo San Macuto, Comando Generale dei Carabinieri-Roma). A queste si aggiungerà la collaborazione con la Direzione ISER per la riqualificazione energetica degli edifici dislocati presso i centri ENEA.

- j. Nel settore produttivo e terziario, il Dipartimento offre servizi di assistenza e progettazione per interventi di efficienza e di ottimizzazione energetica dei processi industriali, anche finalizzati all'ottenimento di incentivi. L'attività di supporto tecnico alle imprese e agli operatori privati verrà incrementata anche attraverso lo sviluppo di una domanda di consulenze tecniche, che si sta affermando presso gli stakeholder a seguito dei risultati in termini di interventi proposti dalle diagnosi energetiche effettuate dai soggetti obbligati (art. 8 del D.lgs. 102/2014). Questa attività è compatibile con l'azione del Dipartimento in considerazione della netta separazione delle competenze con la struttura ENEA, Unità Certificati Bianchi (UCB), che svolge la verifica delle istruttorie relative alle richieste di incentivi.

## **2. Partecipazione a programmi nazionali e internazionali di R&S**

L'attività di promozione di tecnologie e soluzioni innovative e l'implementazione di metodologie e dimostratori su temi di competenza o tipici del ruolo di DUEE e che favoriscano la replicabilità e la

diffusione capillare di tecnologie efficienti manterrà il trend attuale (2016-2018) in considerazione della pianificazione triennale del principale programma di riferimento, ovvero l'Accordo MiSE-ENEA sulla Ricerca del Sistema Elettrico, con previsione di continuazione anche per il triennio successivo. Inoltre, si intende continuare la vivace attività di predisposizione di proposte progettuali da sottoporre ai bandi di finanziamento internazionali, che ha permesso ad UTEE di superare la selezione in molteplici casi, rappresentati dai 12 progetti in corso.

Il Dipartimento ritiene prioritario il presente obiettivo operativo in primo luogo perché rappresenta l'insieme delle attività con le quali entra in interazione diretta con il contesto socio-economico e con le quali può produrre insieme al tessuto produttivo ricchezza economica tramite il trasferimento tecnologico delle soluzioni sviluppate. In secondo luogo, favorisce l'aggiornamento delle competenze tecniche del personale della struttura attraverso l'approfondimento scientifico, l'implementazione di *best practices* e lo scambio intellettuale. In terzo luogo, ma altrettanto fondamentale, permette di reclutare le risorse finanziarie aggiuntive, complementari al contributo statale e necessarie per lo svolgimento di tutte le attività della struttura.

I contenuti tecnico-scientifici, che in generale caratterizzano i progetti in questo ambito, sono sintonici con i gli obiettivi operativi identificati dal Dipartimento e con le priorità del SET-Plan<sup>2</sup>, adottato dalla Comunità Europea, e si focalizzano sull'efficienza energetica, rispettivamente sullo sviluppo di nuovi materiali e tecnologie per applicazioni negli edifici e sul rafforzamento degli sforzi per rendere l'industria europea meno *energy-intensive* e più competitiva.

In tale senso, per quanto riguarda gli edifici esistenti, le attività si concentreranno sullo sviluppo di metodologie standard e soluzioni innovative per la riqualificazione delle principali tipologie di edifici (residenziali e non residenziali), inclusi quelli storici, secondo un approccio olistico e cost-effective. Tali metodologie dovrebbero portare ad una progettazione ottimale tale da massimizzare le opportunità di risparmio energetico, con soluzioni in grado di ottenere una riduzione di almeno il 60% del fabbisogno di energia primaria. Per i nuovi edifici, le attività di ricerca e innovazione dovranno contribuire al raggiungimento degli obiettivi europei e nazionali sull'efficienza energetica (nearly Zero Energy Building - nZEB) e definire procedure standard, valori di benchmark e standard prestazionali a supporto della normativa e delle politiche energetiche; l'obiettivo sarà raggiunto tenendo conto dei costi, delle esigenze del mercato e degli utenti finali nel rispetto dell'ambiente, con un uso razionale dell'energia primaria e con l'indispensabile e importante, dal punto di vista quantitativo, ricorso alle energie rinnovabili.

Il raggiungimento di un elevato livello prestazionale<sup>3</sup> dell'edificio comporta, infatti, un significativo aumento dei costi aggiuntivi di investimento, legato a tutti quei provvedimenti e tecnologie da adottare affinché un edificio possa considerarsi nZEB.

Gli studi, che saranno effettuati su situazioni progettuali puntuali e reali e sui relativi costi di realizzazione, concorrendo a un'evoluzione dei requisiti prestazionali attualmente richiesti agli edifici pubblici (compresi, a ricaduta, i residenziali e quelli del settore terziario), incideranno sui costi di realizzazione e di progettazione degli interventi di riqualificazione nonché sulla bolletta

---

<sup>2</sup> EU Strategic Energy Technology Plan, è il pilastro tecnologico della politica energetica e climatica dell'UE, adottato nel 2008.

<sup>3</sup> In accordo ai requisiti nZEB, obbligatori dal 2019 per gli edifici pubblici e dal 2021 per i privati secondo il DM 26 giugno 2015 "nuovi requisiti minimi di efficienza e edifici a energia quasi zero".

energetica dell'Amministrazione Centrale e costituiranno una guida per le azioni di riqualificazione previste nel PREPAC<sup>4</sup>.

È evidente quanto l'evoluzione delle regole normative e legislative e la valutazione puntuale dell'efficacia degli interventi di riqualificazione traguardando il rapporto tra costi da sostenere ed energia risparmiata nelle diverse zone climatiche italiane, possa incidere sulle attività delle imprese operanti nel settore delle costruzioni e sugli oneri che i proprietari devono sostenere sia nella realizzazione sia nella gestione dei loro edifici.

L'attività si dovrà focalizzare anche sugli aspetti prettamente impiantistici con particolare riferimento allo sviluppo di soluzioni:

- basate su sistemi ICT e BEMS (Building Energy Management Systems) applicate a scenari diversi (abitazioni singole, edifici singoli o collegati in rete);
- che favoriscano comportamenti più efficaci degli utenti finali, aumentandone la consapevolezza sul modo di usare l'energia attraverso sistemi di contabilizzazione evoluti;
- che massimizzino l'autoproduzione di fonti rinnovabili;
- che incrementino la conoscenza sulle abitudini di consumo.

Per quanto riguarda il settore industria la situazione si presenta ovviamente molto più articolata in relazione alle diverse specificità dei diversi processi produttivi e alle varie tipologie di supporto che si intende fornire alle imprese.

Le linee di attività su cui si intende operare possono essere ricondotte ai seguenti punti generali:

- a. Efficientamento di processi industriali.
- b. Metodologie per la caratterizzazione di processi industriali energivori: benchmark e valutazione dei potenziali di risparmio energetico.
- c. Sviluppo di prototipi e dimostratori.
- d. Progettazione ecocompatibile ed etichettatura energetica per l'efficientamento di macchinari.

Le linee a, b e c mirano allo sviluppo di tecnologie ed apparecchiature, che oltre ad essere più efficienti elettricamente, risultino più efficienti nel processo e permettano di introdurre notevoli vantaggi in termini di riduzione dei costi dei prodotti stessi con una ricaduta diretta sugli utenti e sulla crescita della competitività delle aziende. L'innovazione dei processi industriali produce sempre vantaggi in termini di riduzione dei consumi energetici, generalmente riguarda modifiche significative nelle tecniche di produzione, nella dotazione di attrezzature o software, o nell'organizzazione produttiva al fine di rendere l'attività aziendale economicamente più efficiente e sostenibile dal punto di vista ambientale.

Tali aspetti assumono un ruolo ancora più rilevante nell'attuazione del processo denominato Industria 4.0, che indica chiaramente la necessità di far evolvere il settore industriale verso un'industria "smart" automatizzata e interconnessa in tutti i suoi aspetti, dal manufacturing al planning, grazie ad un impiego sempre più pervasivo di dati, tecnologie computazionali e sistemi intelligenti di produzione e gestione degli impianti industriali.

---

<sup>4</sup> PREPAC: "Programma per la Riqualificazione Energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione Centrale", previsto dal D.Lgs. 102/2014, art. 5, e predisposto dal dipartimento DUEE.

L'implementazione sistematica di interventi di efficienza energetica nel settore industriale attraverso il paradigma di Industria 4.0 consentirà, infatti, non solo di ridurre significativamente i consumi di energia con conseguenti ricadute positive a livello ambientale, ma soprattutto, grazie alla diminuzione dei costi di produzione permetterà di imporre un'accelerazione al processo di miglioramento dello stato di efficientamento energetico del Paese necessario per conseguire gli obiettivi europei già stabiliti al 2020 e quelli più sfidanti programmati nel "Quadro per il clima e l'energia 2030", che prevedono un ulteriore impegno pari al 27%.

La scelta dei settori industriali, in cui si intende operare, deriva dal processo di interfacciamento tra le competenze di DUEE, degli altri dipartimenti e la domanda che si configura attraverso i numerosi contatti con le principali associazioni di categoria. Un altro fattore abilitante la scelta sarà connessa alla tipologia di prodotti che incidono su settori come l'edilizia (sistema edificio-impianti), allo scopo di colmare l'evidente carenza in termini di efficienza dell'attuale parco immobiliare nazionale.

### **3. Attività di informazione e formazione**

Il Dipartimento intende valorizzare l'attività e i benefici dello sviluppo di soluzioni per la riduzione dei consumi energetici e i risultati ottenuti tramite azioni di supporto tecnico scientifico attraverso iniziative di *public engagement* con l'intento di contribuire all'evoluzione culturale e comportamentale dei cittadini sul tema energetico.

In tal senso il Dipartimento intende offrire servizi di formazione del personale tecnico e di consulenza per la realizzazione di iniziative di comunicazione e sensibilizzazione dei comportamenti di dipendenti di enti pubblici e privati, allo scopo di:

- favorire la conoscenza dell'efficienza energetica attraverso una comunicazione chiara, trasparente, rigorosa che utilizzi un linguaggio facilmente comprensibile;
- stimolare i comportamenti orientati all'efficienza energetica;
- accrescere l'atteggiamento favorevole verso l'efficienza energetica attraverso messaggi che rafforzino il sentimento positivo e favoriscano una modifica negli atteggiamenti negativi o indifferenti;
- eliminare le asimmetrie informative fra i soggetti coinvolti, attraverso il superamento della frammentazione, discontinuità, scarsità di sinergie nella comunicazione;
- trasferire conoscenze specialistiche a professionisti, imprese e PP.AA.

Per il conseguimento di tale obiettivo insieme ai tradizionali mezzi di comunicazione, che prevedono la predisposizione di vademecum/linee guida/opuscoli sia di carattere divulgativo che tecnico, si utilizzeranno mezzi multimediali, Web e Social media, con lo sviluppo di strumenti digitali ad hoc, per intercettare le rinnovate abitudini sociali.

### **4. Attivazione di servizi commerciali per valorizzare le risorse del Dipartimento**

#### *Sorveglianza del mercato*

L'obiettivo della sorveglianza del mercato è assicurare che solo prodotti sicuri e che rispondono ai requisiti minimi imposti dalle norme vigenti vengano immessi sul mercato comunitario. Tale scopo viene perseguito attraverso una serie di attività correlate e di misure prese dalle autorità nazionali al fine di assicurare che i prodotti immessi sul mercato siano conformi a tutti i requisiti stabiliti nella Legislazione Comunitaria in termini di efficienza energetica.

La sorveglianza del mercato è organizzata e svolta a livello nazionale: ciascuno Stato Membro è responsabile per l'attività di sorveglianza sul proprio territorio, e deve garantire ogni misura necessaria per portare prodotti non conformi in conformità, imporre misure restrittive (bandi o ritiri) o applicare sanzioni.

Per quanto riguarda molti prodotti impiegati per l'efficientamento energetico di processi e apparati ad oggi la sorveglianza non è stata attivata, con grande insoddisfazione delle aziende italiane che denunciano nel mercato nazionale ed europeo la concorrenza sleale di prodotti a basso costo non conformi ai requisiti richiesti.

Per svolgere adeguatamente questo servizio è necessario creare dei laboratori certificati e disporre di personale dedicato ai controlli, attualmente ENEA svolge tali interventi con le poche risorse disponibili e non adeguate al carico di lavoro, che viene quindi assegnato ad altri enti certificatori. Nei prossimi cinque anni questa attività diverrà sempre più importante se si vogliono proteggere gli operatori economici che operano nel rispetto della legislazione.

Per realizzare gli obiettivi descritti si dovrebbero mettere a disposizione risorse per attrezzare e dedicare personale (almeno 10 unità) a tempo pieno con una elevata conoscenza delle tecnologie sotto esame, il riscontro economico dell'attività potrebbe essere coperto almeno in parte con risorse messe a disposizione dal Ministero dello sviluppo economico.

#### *Valorizzazione economica dei data-base*

DUEE nello svolgimento di alcune attività istituzionali ha predisposto e gestisce vari data-base (detrazioni fiscali, diagnosi energetiche, attestati di prestazione energetica, sistema informativo degli impianti termici sul territorio nazionale) e che contengono informazioni relativi al potenziale sviluppo di prodotti e tecnologie di alta efficienza che costituiscono un patrimonio importante da valorizzare. Le attuali risorse di DUEE permettono di assicurare solo una gestione basilare e di protezione dai rischi di perdita dei dati stessi.

La valorizzazione di tali data-base prevede l'analisi e la manutenzione dei dati grezzi per trasformarli in informazioni utili per gli operatori del settore, che potrebbero acquistare il servizio con evidenti ricadute sull'ampliamento dei loro mercati e/o sulla definizione dei loro piani industriali.

Per assicurare tale servizio è necessario disporre di almeno 10 unità di personale qualificato dedicato a tempo pieno.

### ***Il Piano 2018***

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

##### **Amministrazione Centrale**

1. Sono previste attività di monitoraggio dell'attuazione delle politiche di efficienza energetica nel nostro Paese e di redazione di rapporti annuali correlati a diversi adempimenti normativi (RAEE, PREPAC, meccanismo delle detrazioni fiscali, SEN 2.0, ecc.). Sarà fornito supporto tecnico-scientifico per l'aggiornamento e l'attuazione delle Direttive europee (EPBD, Direttiva Efficienza Energetica-DEE, ecc.), con particolare attenzione alla definizione della legislazione comunitaria in materia di etichettatura energetica ed ecoprogettazione, attraverso la partecipazione attiva e sistematica alla discussione nei tavoli tecnici presso la Commissione Europea.



2. Nell'ambito di protocolli quadro stipulati con varie Istituzioni Centrali (Ministero dei Beni culturali, Ministero della Difesa, Comune di Assisi, ecc.) verranno realizzate alcune diagnosi energetiche di edifici di pregio.
3. Per quanto riguarda il tema delle diagnosi energetiche e dei sistemi di gestione dell'energia (art. 8 D.lgs. 102/2014, soggetti obbligati) si proseguiranno le attività per il consolidamento dei dati raccolti dalle aziende, per l'avvio della fase di controllo e verifica dei documenti inviati e per la promozione delle diagnosi energetiche presso le PMI.

### **Regioni ed Enti Locali**

Uno dei principali obiettivi riguarda la realizzazione della piattaforma (SIAPE) per la Gestione degli Attestati di Prestazione Energetica (APE-R16), secondo quanto previsto dalle linee guida "Certificazione Energetica" (art. 5 comma 4 DM 26/06/2015). Nella stessa piattaforma, per favorire l'interoperabilità dei dati, saranno raccolte le informazioni relative ai catasti regionali degli impianti termici gestiti dalla singole Regioni. Grazie a tali attività di collaborazione il Dipartimento ha anche ottenuto l'opportunità di collocare il proprio personale in uffici di proprietà dell'Università di Bari, della Città Metropolitana di Milano e sono in corso contatti con il Politecnico di Torino, con la conseguente riduzione dei costi di gestione e intensificazione dei rapporti con il territorio.

### **Altri soggetti pubblici**

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

### **Imprese e operatori privati**

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

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

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

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

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

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

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

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

In particolare, le attività previste per il PAR2017 sono:

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

climatizzazione per un sistema serra con impianti di solar cooling accoppiato ad un sistema innovativo di emissione;

- ottimizzazione di scenari di *demand-response*;
- confronto tra il database delle detrazioni fiscali e l'indagine ISTAT sui consumi delle famiglie italiane al fine di migliorare la definizione di modelli di riferimento che stimino l'evoluzione nel tempo dei consumi energetici del settore residenziale.

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

Obiettivo finale è quello di definire procedure standard, valori di benchmark e standard prestazionali a supporto della normativa e delle politiche energetiche, e sarà raggiunto tenendo conto dei costi, delle esigenze del mercato e degli utenti finali nel rispetto dell'ambiente, con un uso razionale dell'energia primaria e con l'indispensabile e importante ricorso, dal punto di vista quantitativo, alle energie rinnovabili. Le linee di attività previste nel 2018 per il PAR2017 sono:

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

#### Efficienza energetica nel settore industriale

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

Le linee di attività previste per il PAR2017 sono:

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

## C. BANDI PER LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

### Progetto COOL IT

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

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

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

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

## D. PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE “GOVERNANCE E CAPACITÀ ISTITUZIONALE 2014-2020”

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

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

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

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

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

Migliorare le capacità dei funzionari regionali e degli EE.LL di adattare, promuovere e replicare sui propri territori alcuni progetti di successo nazionali e internazionali in tema di energia e sostenibilità.

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

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

1. Progetto GuarantEE - Energy Efficiency with performance Guarantees in private and public sector.

Il progetto ha lo scopo di promuovere e armonizzare tra i paesi membri lo strumento dell'EPC attraverso lo sviluppo e la messa a disposizione di innovativi modelli di business.

2. PUBLENEF - Supporting Public Authorities for implementing Energy Efficiency Policies.

Il progetto ha lo scopo di assistere gli Stati membri nell'implementazione in maniera efficace ed efficiente delle politiche di sostenibilità energetica (con focus specifico sull'efficienza energetica), sensibilizzare l'utilizzo di best-practices e di politiche già implementate da altri Stati membri a livello locale, regionale e nazionale al fine di poterle contestualizzare nelle altre realtà partecipanti al Consorzio. Favorire il dialogo e lo scambio di informazioni per la corretta applicazione e customizzazione delle politiche comunitarie tra istituzioni locali, regionali e nazionali.

3. Progetto SCOPE

Promozione dell'efficienza energetica nelle PMI europee del settore Agricoltura ed Industria Alimentare.

4. Progetto CA EPBD IV - Direttiva Europea sull'edilizia (B085): progetto H2020 (2015-2018). La CA EPBD facilita il recepimento e l'attuazione della direttiva omonima tramite lo scambio di buone pratiche e idee tra gli esperti nazionali delegati dai Ministeri competenti (28 Paesi EU + Norvegia).

5. Progetto ODYSEE MURE

Il progetto, nell'ambito del programma IEE (Intelligent Energy Europe), riguarda il monitoraggio completo del consumo di energia.

6. INTAS - INdustrial and tertiary product Testing and Application of Standards.

Implementazione della legislazione comunitaria per l'efficienza energetica e in particolare come azione CSA (Coordination and Support Actions – Azione di Coordinamento e support).

7. MEDENER, associazione di Agenzie nazionali per il risparmio energetico.

I principali obiettivi sono: stabilire sinergie nelle discussioni nazionali tra gli attori istituzionali e privati, sostenere l'attuazione di programmi di miglioramento dell'efficienza

energetica e progetti di energia rinnovabile attraverso lo scambio di buone pratiche, creare un'interfaccia con attori pubblici e privati nella regione mediterranea per facilitare l'attuazione di progetti di sviluppo urbano sostenibile e l'energia. Nel 2018 è prevista la Presidenza italiana.

8. Protocollo di Intesa con l'Algeria per la cooperazione istituzionale e la creazione di un quadro di collaborazione nei settori dell'efficienza energetica, delle energie e delle tecnologie pulite in ottica di sviluppo sostenibile per la regione mediterranea.

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

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

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

Essi sono:

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

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

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

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

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

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

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

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

- a. Moduli formativi "standard" erogati in modo:
  - diretto, per operatori del mercato dell'energia, personale di organismi pubblici e privati, giovani professionisti (Summer School in Efficienza Energetica, Esperto in gestione dell'Energia, Corsi qualifica FER, Energy Auditor, Seminari a catalogo accessibili alla totalità delle persone che intendono acquisire degli aggiornamenti mirati);
  - indiretto (formazione dei formatori), a soggetti formatori accreditati e/o su richiesta della committenza (Regioni, Enti locali, istituzioni pubbliche e private), interessati ad adottare e diffondere il modello predisposto da DUEE.
- b. Moduli formativi predisposti *ad hoc* per istituzioni pubbliche o grandi organismi privati, calibrati alle esigenze del richiedente e replicabili in tutte le eventuali sedi territoriali:
  - Corsi Energy Manager.
  - Ispettori verificatori per il controllo dello stato di manutenzione e di esercizio degli impianti termici.
  - Corsi per certificatori energetici.
  - Corsi di lunga/media durata, riconducibili ai profili professionali presenti all'interno dei repertori regionali di qualifica professionale, suddivisi in qualifiche (destinati in particolar modo ai disoccupati/inoccupati) ed acquisizioni di competenze (destinati in particolar modo agli occupati in un'ottica di aggiornamento professionale).
  - Seminari di breve durata (massimo 40 ore) in grado di proporre approfondimenti densi e strutturati in un breve arco temporale.
  - Eventi della durata di una giornata a grande impatto mediatico ed alto valore culturale (sempre legate ai temi della Scuola).

#### **QUADRO DELLE RISORSE UMANE**

L'esigenza di una rimodulazione della dotazione organica è legata intrinsecamente a quattro motivi: i) ricoprire professionalità in uscita legate alla quiescenza di personale, ii) integrare in via definitiva professionalità oggi a tempo determinato che rappresentano competenze fondamentali per il funzionamento del Dipartimento, iii) acquisire nuove risorse professionalmente rilevanti per il conseguimento degli obiettivi strategici del Dipartimento, iv) attivare nuovi servizi commerciali.

Tenendo conto delle attività programmatiche, desumibili da quanto esposto nel piano triennale del Dipartimento, della necessità di intensificare le iniziative rivolte al miglioramento dell'efficienza energetica richiesto dalla PA, della probabile acquisizione di nuovi progetti e programmi finanziati, oltre che dell'intenzione di attivare nuovi servizi commerciali si ritiene necessario, nell'orizzonte temporale del triennio, di un rilevante apporto di nuove risorse a tempo indeterminato come indicato nella seguente tabella.

Per quanto riguarda l'anno 2018, si intende procedere all'inserimento di nuove risorse (37 unità) così come indicato nel precedente Piano Triennale (2017-2019).

**Tabella 1 - DUEE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2018**

	Presenti al 31/01/2018	Assunzioni Proposte 2018	Cessazioni stimate 2018	Presenti stimate al 31/12/2018	Differenza organico rispetto al 31/1/2018
I-III	<b>83</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>108</b>	<b>25</b>
IV-VIII	<b>36</b>	<b>10</b>	-	<b>46</b>	<b>10</b>
TOTALE	<b>119</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>154</b>	<b>35</b>

**QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE**

**Tabella 2 - DUEE - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2018**

<b>ENTRATE</b>	<b>2018</b>
• P.A. per progetti di Ricerca	9.095.900
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	36.000
• UE e altri Enti internazionali	278.600
• Compensi per attività commerciali	82.454
<b>Totale Entrate Proprie</b>	<b>9.492.954</b>
<b>Risorse attribuite per obiettivi di interesse generale</b>	-
<b>Risorse attribuite centralmente</b>	<b>11.997.768</b>
<b>Totale</b>	<b>21.490.722</b>
<b>SPESE</b>	
• Spese a carattere corrente	2.845.950
• Spese per Investimenti	1.032.700
<b>Totale Uscite</b>	<b>3.878.650</b>
<b>Spese di personale a tempo indeterminato</b>	<b>10.710.905</b>
<b>Spese generali ribaltate</b>	<b>3.194.984</b>
<b>Totale</b>	<b>17.784.539</b>
<b>Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza</b>	<b>3.706.183</b>
<b>Avanzo vincolato</b>	<b>59.827</b>
<b>Risultato</b>	<b>3.766.010</b>

***Il Piano per il biennio 2019-2020***

**A. Supporto tecnico-scientifico e consulenza**

Per il biennio 2019-2020 si prevede di svolgere le attività previste dal ruolo istituzionale di DUEE, per quanto riguarda: il monitoraggio dell'attuazione delle politiche di efficienza energetica (RAEE; PAEE, ecc.), il supporto tecnico al recepimento delle Direttive europee (Direttiva edifici, Ecodesign,



NZEB ecc.) sul tema dell'efficienza energetica, la gestione del meccanismo delle detrazioni fiscali e di altri incentivi in vigore, il controllo e la verifica delle diagnosi energetiche per le aziende obbligate (D.lgs. 102/2014, art.8), la promozione delle diagnosi energetiche nelle PMI, la realizzazione di diagnosi energetiche di edifici di pregio della PA centrale e locale.

Parallelamente si intende, grazie alla rete di rapporti costruiti da UTEE negli ultimi cinque anni e subordinatamente alle integrazioni di personale previste per il 2018 e 2019, incrementare l'attività di consulenza tecnico-scientifica rivolta al settore terziario e industria. Il mercato dei prodotti per l'efficienza energetica nel nostro Paese è piuttosto florido, infatti si stanno aprendo importanti spazi anche per le aziende che erogano servizi in tal senso e che per lo sviluppo e ottimizzazione dei quali è possibile istituire dei partenariati pubblico-privati, attraverso cui DUEE potrà valorizzare le proprie competenze. Nel settore industria, invece, i servizi che il Dipartimento potrà erogare sono indirizzati sia alla consulenza tecnico-scientifica per il miglioramento energetico dei processi produttivi, la valutazione tecnica di prodotti e il rispetto dei requisiti minimi dei prodotti certificati attraverso i test eseguiti presso i laboratori accreditati ENEA.

#### **B. Accordo di programma con il MISE per la ricerca del sistema elettrico**

Per quanto riguarda l'Accordo MISE-ENEA è previsto l'avvio di un nuovo programma, da svolgersi nel triennio 2019-2021, rispetto al quale il Dipartimento è impegnato nella fase di pianificazione delle linee di indirizzo, attraverso il confronto con i referenti tecnici del MISE.

Si prevede l'avvio di progetti che si incentreranno sui seguenti temi, che sono in linea con le grandi sfide energetiche del SETPlan, ovvero lo sviluppo tecnologico nell'efficienza energetica, con particolare enfasi sugli edifici, e gli strumenti per abilitare la partecipazione dei consumatori alla transizione energetica:

Per quanto attiene al parco immobiliare esistente si intende creare e diffondere approcci innovativi che modifichino il mercato per la riqualificazione degli edifici. Tale mercato ha bisogno di una profonda trasformazione in termini di tecnologie, processi e modelli di business che garantiscano una ristrutturazione profonda più rapida, più economica e con un elevato rendimento energetico.

In tale senso si intendono sviluppare e dimostrare soluzioni tecnologiche economicamente convenienti per gestire all'interno degli edifici esistenti i consumi energetici e migliorandoli e profilandoli attraverso un'iterazione con la rete sulla base delle preferenze e delle richieste degli utenti. Tali soluzioni sono finalizzate alla riqualificazione di edifici esistenti, sia residenziali che terziari, utilizzando l'automazione per offrire nuovi servizi e controllo agli utenti dell'edificio, migliorando così il loro comfort e aumentando la loro soddisfazione, anche attraverso l'adozione di misure comportamentali.

Un altro aspetto, trasversale rispetto agli edifici nuovi o esistenti, che si intende approfondire riguarda lo sviluppo e la diffusione di modelli per la cosiddetta "edilizia off-site", che prevede il processo di progettazione, fabbricazione, trasporto e assemblaggio di elementi costruttivi per un montaggio rapido sul sito e un grado di standardizzazione più elevato che nella tradizionale costruzione. Per ottenere tali risultati è necessario approfondire ed integrare tutti gli aspetti della catena del processo attraverso studi e analisi tecnico-scientifica, attività di prototipazione e dimostrazione.

Per quanto riguarda il settore industria, sulla base dei risultati ottenuti nel precedente piano triennale per quanto attiene all'individuazione di indicatori di prestazione energetica di vari settori

produttivi, si svilupperanno strategie e approcci di miglioramento dei consumi energetici in quei processi produttivi che non risultano ancora sufficientemente performanti.

Si prevede che la copertura finanziaria complessiva dei presenti progetti per il biennio 2019-2020 sia stimabile in circa 12 Milioni di euro.

### **COOL IT**

Le attività del presente progetto proseguiranno nel 2019-2020 saranno indirizzate allo sviluppo di materiali innovativi quali: materiali con proprietà solari selettive all'infrarosso; materiali fotocromici; materiali termocromici. Soluzioni intelligenti e dinamiche, come quelle oggetto dello studio, consentiranno di ottimizzare la risposta dell'ambiente costruito al riscaldamento locale (isola di calore urbana) e globale, riducendo conseguentemente gli usi elettrici per la climatizzazione estiva e migliorando le condizioni di benessere termico indoor e outdoor.

#### **C. Iniziativa Mission Innovation**

Con riferimento all'iniziativa internazionale multilaterale "Mission Innovation", a cui l'Italia ha aderito nel corso di COP21, si prevede l'avvio (2020) dei progetti (durata 4 anni) presentati dal Dipartimento nell'ambito del Programma focus area "Energy efficiency in industry & buildings". I progetti sono:

1. Laboratori di prova ENEA per i prodotti connessi all'energia. Realizzazione di una serie di laboratori di prova - accreditati - per la misurazione dei parametri richiesti dalla legislazione comunitaria sull'etichettatura energetica la progettazione ecocompatibile per i prodotti connessi all'energia (lavatrici, asciugatrici, lavastoviglie, frigoriferi professionali, pompe e circolatori, rumore). I servizi erogati una volta conclusa l'attività di allestimento e accreditamento saranno remunerati e , dunque, fonte di nuove entrate.

Budget stimato per il 2020 € 1 Milione di euro

2. Costruire il futuro degli edifici efficienti: NZEB. L'obiettivo del presente progetto consiste nel rendere ENEA punto di riferimento europeo per la trasformazione NZEB di edifici esistenti per tutta la filiera dell'efficienza energetica del settore civile, attraverso la realizzazione di un dimostratore pilota su edificio esistente. La peculiarità degli interventi proposti si estrinseca attraverso la progettazione in ambiente BIM e la centralità del vettore elettrico come fonte di approvvigionamento energetico, declinato sia sotto l'aspetto tecnologico, sia sotto quello funzionale: per esempio le soluzioni proposte trasformano il pannello fotovoltaico da mero componente per la produzione di energia a elemento architettonico con spiccata funzione estetica, conferendo ad entrambe le funzioni un ruolo di riferimento per riqualificazioni di edifici siti in aree ad elevata urbanizzazione.

Budget stimato per il 2020 € 1 Milione di euro

3. Rete energetica sperimentale. L'obiettivo del presente progetto è quello di realizzare presso il Centro Ricerche ENEA Casaccia una rete energetica sperimentale costituita dall'integrazione di una rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento efficiente "di quarta generazione" con una microgrid elettrica, al fine di studiare scenari innovativi che consentano una maggiore integrazione delle fonti rinnovabili distribuite nei contesti urbani e allo stesso tempo una drastica riduzione del fabbisogno di energia primaria fossile per la climatizzazione degli edifici.

Budget stimato per il 2020 € 1 Milione di euro

### **C. Partecipazione a network di agenzie internazionali e a progetti europei**

Le attività dei seguenti progetti proseguono nel 2019.

1. Progetto GarantEE - Energy Efficiency with performance Guarantees in private and public sector
2. PUBLENEF: Supporting Public Authorities for implementing Energy Efficiency Policies
3. Progetto SCOPE: relativo alla promozione dell'efficienza energetica nelle P.M.I.
4. Progetto CA EPBD IV - Direttiva Europea sull'edilizia (B085): progetto H2020 (2015-2018)
5. Progetto ODYSEE MURE
6. INTAS Industrial and tertiary product Testing and Application of Standards
7. MEDENER, associazione di Agenzie nazionali per il risparmio energetico – I principali obiettivi sono: stabilire sinergie nelle discussioni nazionali tra gli attori istituzionali e privati, sostenere l'attuazione di programmi di miglioramento dell'efficienza energetica e progetti di energia rinnovabile attraverso lo scambio di buone pratiche, creare un'interfaccia con attori pubblici e privati nella regione mediterranea per facilitare l'attuazione di progetti di sviluppo urbano sostenibile e l'energia. Nel 2018 è prevista l'ultimo anno di Presidenza italiana.

### **D. Attività di formazione e informazione e gestione della Scuola delle Energie**

Le attività di formazione e informazione per il Dipartimento rappresentano un obiettivo importante legato soprattutto al ruolo istituzionale che svolge. In tale senso verranno, dunque, proseguite tutte le seguenti attività pianificate e periodiche:

- realizzazione di iniziative e progetti pilota basati sulle teorie della scienza del comportamento e della psicologia sociale;
- definizione ed attuazione di piani di comunicazione e formazione rivolti agli operatori economici del mercato nazionale e della PA;
- supporto al Ministero dello Sviluppo Economico nella realizzazione di azioni di sensibilizzazione su i temi del risparmio e dell'efficienza energetica, attraverso percorsi informativi, formativi ed educativi;
- realizzazione di percorsi formativi rivolti alla PA, ai maggiori stakeholders ed al largo pubblico.
- Gestione della Scuola delle Energie corsi di formazione per energy manager e auditor, installatori e professionisti, master universitari.

Con riferimento al piano triennale di Informazione e Comunicazione, che si conclude ad inizio 2019, si svolgeranno attività di follow-up e di valutazione degli impatti dell'attività di comunicazione, anche allo scopo di identificare degli indicatori, a tutto oggi, ancora non definiti nella comunità scientifica, che possano essere utilizzati nella rendicontazione degli obiettivi indicativi nazionali di risparmio energetico.

## QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE NEL TRIENNIO

Tabella 3 - DUEE - Quadro delle risorse finanziarie. Triennio 2018-2020

<b>ENTRATE</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
• P.A. per progetti di Ricerca	9.095.900	8.130.000	9.252.917
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	36.000	70.000	100.000
• UE e altri Enti internazionali	278.600	300.000	320.000
• Compensi per attività commerciali	82.454	1.000.000	2.120.000
<b>Totale Entrate Proprie</b>	<b>9.492.954</b>	<b>9.500.000</b>	<b>11.792.917</b>
<b>Risorse attribuite per obiettivi di interesse generale</b>	-	-	-
<b>Risorse attribuite centralmente</b>	<b>11.997.768</b>	<b>11.506.470</b>	<b>13.681.226</b>
<b>Totale</b>	<b>21.490.722</b>	<b>21.006.470</b>	<b>25.474.143</b>
<b>SPESE</b>			
• Spese a carattere corrente	2.845.950	2.629.350	2.629.350
• Spese per Investimenti	1.032.700	650.000	4.650.000
<b>Totale Uscite</b>	<b>3.878.650</b>	<b>3.279.350</b>	<b>7.279.350</b>
<b>Spese di personale a tempo indeterminato</b>	<b>10.710.905</b>	<b>11.727.986</b>	<b>12.011.451</b>
<b>Spese generali ribaltate</b>	<b>3.194.984</b>	<b>3.497.901</b>	<b>3.638.679</b>
<b>Totale</b>	<b>17.784.539</b>	<b>18.505.237</b>	<b>22.929.480</b>
<b>Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza</b>	<b>3.706.183</b>	<b>2.501.233</b>	<b>2.544.663</b>
<b>Avanzo vincolato</b>	<b>59.827</b>		-
<b>Risultato</b>	<b>3.766.010</b>	<b>2.501.233</b>	<b>2.544.663</b>



## DIPARTIMENTO TECNOLOGIE ENERGETICHE

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Gian Piero Celata

**MISSIONE** Ricerca e innovazione e Servizi istituzionali e generali

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

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

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Gli obiettivi strategici del Dipartimento consistono nella diversificazione, nel medio-lungo termine, delle fonti di energia e, nel contempo, nella riduzione delle emissioni e della dipendenza energetica dalle fonti fossili, nella diffusione della *low-carbon economy*, anche ottimizzando l'utilizzo dell'energia, nell'incrementare la competitività dell'industria italiana, attraverso la riduzione dei costi dell'energia, e della produttività e della redditività della produzione agricola, anche mediante la valorizzazione degli scarti.

Le attività del Dipartimento sono portate avanti nell'ambito di sei Divisioni di competenza, che ne rappresentano anche le linee strategiche: tre dedicate alle fonti rinnovabili (fotovoltaico e sistemi *smart* di integrazione alla rete, solare termico e termodinamico, bioenergia, bioraffineria e chimica verde), una dedicata alle tecnologie per l'efficienza energetica (*smart cities* ed uso razionale dell'energia), una dedicata alla produzione, conversione ed uso dell'energia (inclusa la mobilità sostenibile, l'uso sostenibile dei combustibili fossili, i sistemi di accumulo elettrochimico e le celle a combustibile), una all'ICT ed ai sistemi informatici. Completano la struttura organizzativa l'Unità di Supporto Tecnico-Strategico (DTE-USTS) e l'Unità Gestione Tecnico-Funzionale (DTE-GTF).

Con specifico riferimento alle fonti rinnovabili, nel settore del fotovoltaico la strategia delle attività di ricerca punterà all'aumento dell'efficienza dei dispositivi fotovoltaici a base di nuovi materiali e di strutture innovative (perovskite, kesterite, eterogiunzioni), unitamente allo sviluppo e sperimentazione di dispositivi, componenti e impianti fotovoltaici e cogenerativi innovativi, dei sistemi di condizionamento e gestione dell'energia volti allo sviluppo delle *smart grid*, e, inoltre, alla realizzazione di sistemi multisensoriali e di tecniche avanzate di intelligenza computazionale, volti a realizzare nuovi hardware e software per varie applicazioni delle reti intelligenti (energia, citizen science, IoT).

Nel settore del solare a concentrazione la strategia a breve e medio termine punta a favorire la diffusione di impianti solari CSP/CST di piccola e media potenza per poligenerazione (maggiori prospettive di mercato) da inserire, oltre al settore industriale, soprattutto nel residenziale e terziario e per realizzare centrali termiche a emissione zero dedicate alle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Si punta anche a migliorare i sistemi a concentrazione lineare attraverso lo studio di nuovi ricevitori a cavità e la tecnologia puntuale, mediante studi e attività dimostrativa, associata all'impiego di microturbine a gas di derivazione automobilistica. Tali microturbine sono

più compatte, di minor peso rispetto ai motori Stirling, a parità di potenza erogata, e caratterizzate dalla possibilità di ibridizzare tale tecnologia con altre fonti energetiche, rendendola altamente competitiva in termini di “dispatchability” e adattabilità al contesto territoriale, integrando le risorse energetiche localmente disponibili. Particolare attenzione sarà posta allo sviluppo di sistemi di accumulo termico a media e alta temperatura, ad elevata efficienza e basso costo, studiando nuovi materiali come mezzo di accumulo, sfruttando anche la porosità di alcuni minerali fossili per intrappolare miscele di sali fusi e aumentare la capacità termica a parità di volume. Inoltre, sarà perseguito lo sviluppo di applicazioni di chimica solare per la produzione di combustibili ecologici (idrogeno, idrometano), per lo stoccaggio di calore a lungo termine, ottenuti attraverso la conversione della CO<sub>2</sub> e tramite processi termochimici di nuova generazione. Saranno anche perseguite soluzioni impiantistiche solari innovative di tipo ibrido, come l’integrazione della tecnologia solare termodinamico con fotovoltaico, cicli termici a gas con CO<sub>2</sub> supercritica e cicli termici a fluido organico.

Per quanto riguarda le attività sulla bioenergia, bioraffineria e chimica verde, le nuove direzioni di ricerca sono rappresentate da sviluppo/ottimizzazione di processi a basso consumo e alta efficienza con l’intento di ottenere materie prime destinate all’industria chimica e bioenergetica. Le attività riguarderanno: lo sviluppo di layout integrati per la bioraffinazione di biorisorse, finalizzati all’applicazione piena dell’approccio a cascata per ottenere dalla biomassa più prodotti destinati a mercati differenti; lo sviluppo e la dimostrazione di tecnologie, processi e componenti innovativi per la produzione di biocombustibili gassosi (dalla digestione anaerobica e dalla gassificazione); lo sviluppo di metodologie e sistemi colturali per la produzione/raccolta di biomasse algali da utilizzare per la bioenergia e la chimica verde; lo studio, sviluppo e *scale-up* di processi fermentativi avanzati per la produzione di alcoli, acidi organici, idrocarburi ecc. da scarti, sottoprodotti ed effluenti delle produzioni agricole e delle lavorazioni agroindustriali.

Le linee di attività sulle tecnologie per l’efficienza energetica e della *smart energy* intendono prioritariamente rafforzare le applicazioni dell’ICT alle *Smart Cities* per la progettazione di piattaforme interoperabili, inclusi i sistemi aziendali di reti di imprese unitamente con l’adozione dei dispositivi IOT in ambienti *cloud* (industria 4.0), e la realizzazione di prototipi, la realizzazione del PELL (sistema di monitoraggio e controllo delle infrastrutture pubbliche energivore a supporto delle PA e dei cittadini), lo sviluppo di un sistema di aggregazione di *smart homes* per servizi di *assisted living* e supporto energetico al cittadino, inclusa l’evoluzione della *smart lighting* verso un concetto più ampio di *smart street* attraverso l’integrazione di servizi aggiuntivi per il cittadino. Ulteriori linee di attività riguarderanno la Protezione delle Infrastrutture Critiche ampliando considerevolmente le reti, estendendo la collaborazione con diversi Operatori, lo sviluppo di attività sulle tecnologie per la *cyber security*, lo sviluppo di tecnologie di comunicazione sottomarina (IOT sottomarina), e di controllo e gestione droni per applicazioni di sicurezza e monitoraggio ambientale urbano, gestione delle infrastrutture critiche e degli *smart districts*.

Per quanto riguarda la **produzione conversione e uso efficienti dell’energia** si punta allo sviluppo di: i) tecnologie *low-cost* per la de-carbonizzazione dei combustibili fossili nel settore della produzione di energia e dell’industria, stimolando lo sviluppo di processi di efficientamento sinergico tra settori particolarmente energivori (es. siderurgia e cemento); ii) cicli energetici con funzione di *back-up* per la stabilizzazione della rete, integrati con le FER non programmabili, basati su turbogas in ciclo aperto operante con comburente ricco di CO<sub>2</sub> (tecnologia *Exhaust Gas Recirculation*), puntando in prospettiva di medio termine a cicli a CO<sub>2</sub> supercritica (alta efficienza e flessibilità) con efficace cattura della CO<sub>2</sub> anche nel caso di gas naturale; iii) produzione di combustibili e *chemicals* da CO<sub>2</sub> e idrogeno prodotto da sovra-produzione energetica da FER,

realizzando un accumulo di energia in forma chimica (*Power to Gas*). Parallelamente vengono sviluppati strumenti numerici (codici e modelli) e sistemi diagnostici per la progettazione e il monitoraggio avanzati dei processi citati. Una particolare attenzione è rivolta allo sviluppo di tecnologie avanzate di scambio termico con riferimento al tradizionale settore energetico, a quello emergente delle pompe di calore innovative e per il controllo termico di componenti nell'industria elettronica e aero-spaziale (tema di particolare interesse per gli *stakeholders* italiani).

Con riferimento alla mobilità sostenibile, il suo sviluppo è fortemente connesso alla realizzazione di una rete strutturata, diffusa ed efficiente. Per favorire la mobilità elettrica e ibrida, si punta allo sviluppo di: i) sistemi di ricarica veloce *wireless* dinamica per la mobilità elettrica; ii) sistemi modulari di ricarica veloce (< 30') ad alta potenza per il TPL; iii) strumenti di supporto alle amministrazioni pubbliche, centrali (MIT & MINAMB) e locali, ed alle imprese nella definizione, progettazione e valutazione economica, energetica ed ambientale di soluzioni operative di elettrificazione del trasporto urbano, pubblico e privato (es. collocazione ottimale dei punti di ricarica). Si punta inoltre allo sviluppo di sistemi ibridi batteria-supercondensatore quali dispositivi di ricarica rapida di veicoli adibiti al trasporto urbano.

Nel settore dell'accumulo elettrico, con l'obiettivo di sviluppare nuovi materiali e/o sistemi elettrochimici contraddistinti, a parità di capacità, da costi più bassi, e meno invasivi per l'ambiente, si punta da un lato al miglioramento di batterie agli ioni di litio introducendo materiali innovativi (ad esempio anodi ad elevata capacità), passando nello studio dalla scala "laboratorio" a quella del "dimostrativo preindustriale" e includendo la valutazione dell'invecchiamento e della sicurezza, dall'altro a tecnologie "post-lithium" basate su batterie allo zolfo, al litio metallico, al litio metallico con elettrolita polimerico, batterie sodio-ione e litio-aria.

Vengono infine sviluppati ed ingegnerizzati componenti, processi produttivi e dimostrativi per favorire la diffusione e la penetrazione commerciale delle celle a combustibile. Si sosterrà l'introduzione del biometano e dell'idrogeno come combustibili per il trasporto, favorendo la realizzazione di infrastrutture per il rifornimento, in ossequio alla direttiva europea 2014/94/UE sui combustibili alternativi.

Per quanto riguarda l'ICT sarà messo in servizio il nuovo sistema di supercalcolo CRESCO6 che consente all'ENEA di restare fra i maggiori attori nazionali nel settore HPC. Proseguiranno le attività di sviluppo dell'infrastruttura di interconnettività verso un'infrastruttura a 10 Gb/s. Sul versante applicativo saranno potenziate le attività di sviluppo di soluzioni per l'elaborazione di grandi moli di dati e per l'interoperabilità di basi di dati eterogenee, in vista di applicazioni per il settore energetico (*smart cities*) e dei beni culturali e partecipazione a centri di eccellenza internazionali. Si intende, inoltre, potenziare il processo di applicazione del Codice dell'Amministrazione Digitale, visto come naturale evoluzione di quanto attualmente in uso nell'Agenzia, ed indispensabile all'ammodernamento dei servizi informatici ENEA e alla loro integrazione con servizi gestiti da altri soggetti.

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

Tra le principali attività, è possibile citare la Ricerca di Sistema Elettrico e numerose collaborazioni con l'Unione Europea e paesi extraeuropei attivate partecipando a studi, ricerche, innovazione tecnologica e fornendo supporto tecnico-scientifico. Sono attive collaborazioni anche con grandi aziende e industrie tra cui Ansaldo, Archimede Solar Energy, Enel, IBM. DTE fornisce supporto alle



Amministrazioni sia centrali che periferiche dello Stato ed è impegnato in Convenzioni che hanno per oggetto principale il rapporto energia-tecnologia, anche con lo sviluppo di modelli. Il Dipartimento partecipa a gruppi di lavoro e 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 Plan (*Strategie Energy Technologies Plan*), IEA (*International Energy Agency*), CEN (Comitato Europeo di Normazione), e contribuisce a negoziare progetti europei di Horizon 2020 relativi ai programmi in cui trovano applicazione le proprie attività di ricerca, in particolare, *Secure, Clean and Efficient Energy*, *Green Chemistry*, ICT.

Il Dipartimento coordina la proposta di Cluster Tecnologico Nazionale sull'Energia presentata al MiUR, insieme a ENI, TERNA, ENEL, General Electric Oil&Gas, CNR, RSE ed EnSIEL, e partecipa all'iniziativa *Mission Innovation* supportando il MiSE nella partecipazione internazionale sui temi delle *smart grids*, dei biocarburanti, della CCS e dell'*emission free heating & cooling*.

L'iniziativa *Mission Innovation* vede i 23 soggetti partecipanti (Unione Europea e 22 Paesi quali Arabia Saudita, Australia, Brasile, Canada, Cile, Cina, Corea del Sud, Danimarca, Emirati Arabi Uniti, Finlandia, Francia, Germania, Giappone, India, Indonesia, Italia, Messico, Norvegia, Olanda, Regno Unito, Svezia e USA) coinvolti nell'obiettivo di accelerare drasticamente l'innovazione nel settore dell'energia pulita a livello globale. In particolare, i governi dei Paesi partecipanti si sono impegnati a raddoppiare, in un orizzonte temporale di 5 anni, i propri investimenti in attività di ricerca e sviluppo nel settore dell'energia pulita, incoraggiando, nel contempo, maggiori livelli di investimenti del settore privato. Tali risorse aggiuntive accelereranno notevolmente la disponibilità delle tecnologie avanzate che definiranno il futuro mix energetico globale sostenibile dal punto di vista ambientale, economico ed affidabile. Su specifica richiesta del MiSE è stato predisposto, in data 31 Agosto 2017, un programma di attività, che copre il periodo 2018-2021, teso al raggiungimento, per parte ENEA, del raddoppio degli investimenti del settore pubblico al 2021, su una serie di temi individuati dal Ministero. Il programma di attività si estrinseca in 20 progetti, dei quali 15 a responsabilità DTE, per un valore complessivo di 133,2 ML€. Di questi si è tenuto conto, in maniera estremamente conservativa, nel valutare le previsioni di entrata.

## **Il Piano 2018**

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

- incremento dell'efficienza delle celle solari ad eterogiunzione amorfo/cristallino (a-Si/c-Si) mediante il miglioramento della cella di base in silicio cristallino e dei relativi contatti selettivi a base di film innovativi;
- avanzamento del know how realizzativo di celle ad alta efficienza a base di perovskite e kesterite finalizzato al loro inserimento in strutture tandem con celle ad eterogiunzione;
- sviluppo dei sistemi fotovoltaici, piani, a concentrazione, ibridi, e sperimentazione, caratterizzazione e qualificazione dei componenti e dispositivi di sistema;
- sviluppo di metodologie, soluzioni e sperimentazione per l'utilizzo del fotovoltaico con accumulo in edilizia residenziale, industriale (BIPV) e nel paesaggio (BAPV) anche nel contesto di NZEBs;
- modellazione di reti e microreti energetiche integrate con generazione distribuita da FER ed accumulo energetico, a servizio di cluster/distretti energetici ed implementazione di strategie operazionali, mediante approcci multi-obiettivo per una gestione efficiente, affidabile e sostenibile dell'energia nelle smart grid;
- sperimentazione iniziale del dimostratore del sistema innovativo in corrente continua HVDC-VSC (*High Voltage Direct Current-Voltage Sourced Converter*), realizzato in collaborazione con

Toshiba e NEDO, con l'obiettivo di contribuire allo sviluppo di reti di trasporto HVDC multi-terminal interoperabili e validare soluzioni avanzate per il potenziamento e ammodernamento delle reti di trasmissione;

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

- concentrazione poligenerativo da 1 MWe in Egitto;
- gestione di una piattaforma sperimentale di digestione anaerobica per la verifica su scala pilota di processi innovativi di produzione di biocombustibili gassosi;
- sviluppo di sistemi a basso costo per la coltivazione di microalghe utilizzabili come integratori alimentari o come fonte di coloranti naturali;
- studio e sperimentazione su reattori di laboratorio di un processo continuo per la produzione di idrogeno, etanolo da glicerolo, e per la raccolta di energia elettrica da batteri durante i processi di degradazione della sostanza organica
- studio di processi biologici per la trasformazione dei gas di sintesi da pirolisi in combustibili gassosi;
- partecipazione a progetti di cooperazione internazionale con riferimento alla valorizzazione energetica di biomasse residuali e scarti delle produzioni agricole;
- *exploitation* del know-how maturato a seguito della partecipazione ai progetti nel Cluster di chimica verde e focalizzazione della nuova traiettoria di ricerca e sviluppo in sinergia con player industriali;
- upgrading della stazione sperimentale di *steam explosion*;
- sviluppo di soluzioni di coibentazione e nuove formulazioni per cementi tramite l'uso di ingredienti bio;
- messa a punto di un processo per il reforming ad alta temperatura degli idrocarburi leggeri da convertire in gas combustibili;
- completamento dell'impianto di gassificazione multistadio per la valorizzazione energetica dei fanghi di digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti solidi urbani;
- realizzazione di un circuito sperimentale per la produzione di energia da biomasse tramite combustione, basato sull'utilizzo di sali fusi come fluido termovettore in sostituzione dell'olio diatermico.

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

- **Piattaforma Nazionale per la *Smart City***: definizione metodologica per la costruzione di piattaforme ICT aperte (*Smart District Platform*) ispirata ai principali standard internazionali ed alle tecnologie IoT che permette l'integrazione, la replicabilità, la trasformazione del distretto in un ecosistema di servizi interoperanti;
- ***Net Zero Energy District (Smart District)***: digitalizzazione, ottimizzazione ed integrazione in ottica *smart* di tutte le infrastrutture del distretto che hanno un impatto sull'efficienza, qualità ed innovazione dei servizi urbani tra cui la rete di illuminazione pubblica, i servizi *smart*, le reti di edifici pubblici, le reti idriche. Applicazione su vasta scala della piattaforma PELL (*Public Energy Living Lab*);
- **Servizi aggregati per *smart homes* e *smart buildings* di seconda generazione**: nuove tecnologie mirate alle *smart homes*, includendo la perfetta integrazione tra efficienza energetica, economia, sicurezza e servizi aggregati di *assisted living*. Progettazione di un modello di *smart building* di seconda generazione in grado di autosostenersi energeticamente in isola, integrando tecnologie di *building automation*, *energy on demand* e controllo adattativo, *user interaction*, rinnovabili, sistema di accumulo elettrico, IoT e telegestione al fine di realizzare il massimo grado di flessibilità ed elevata integrazione tra rete elettrica ed edificio;
- **Piattaforma nazionale per la sicurezza e la resilienza delle città**: sviluppo ed applicazione su diversi segmenti territoriali di un sistema GIS multi servizio per la protezione delle infrastrutture critiche (reti energetiche, reti urbane) e costituzione di un consorzio italiano federato con una rete europea;

- **Smart communities:** metodologie per lo sviluppo di *smart energy communities* e la definizione di un modello di co-governance e tecnologie abilitanti per la partecipazione attiva dei cittadini attraverso un processo auto-organizzativo codificato finalizzato allo sviluppo della capacità di auto-gestire una serie di funzionalità connesse alla rete energetica;
- **Industria 4.0:** applicazione di “filiera industriale 4.0” completamente inter-operabile con il monitoraggio e la diagnostica *real time* di tutte le funzionalità energetiche e produttive al fine di consentire la più elevata integrazione ed ottimizzazione energetica del distretto stesso;
- **Smart Italy Convergence:** costruzione di un percorso nazionale per la convergenza dei progetti *smart cities* su standard aperti e codificati al fine di rendere disponibili a municipalità e *decision makers* della PA, principi, metodologie, standard internazionali cui riferirsi per realizzare progetti *smart cities*, facilitare la replicabilità, l’apertura, il riuso ed evitare i fenomeni di *lock-in* delle città su soluzioni proprietarie;
- **Sviluppo di un sistema coordinato di droni marini e droni aerei** per il monitoraggio di infrastrutture marine e qualità dell’acqua e dell’ambiente urbano.

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

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

Nel settore della mobilità sostenibile:

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

fabbisogno di energia elettrica per utenze di mobilità pubblica e privata.

Nel settore dei processi elettrochimici:

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

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

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

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

- maggiore competitività in ambito internazionale, attraverso l'utilizzo di tecnologie impiantistiche innovative orientate all'abbattimento dei costi inerenti al consumo energetico;
- supporto alle medie e piccole aziende nel settore delle tecnologie energetiche;
- costruzione di un sistema di filiere industriale che forniscono servizi di valore aggiunto

innovativo nell'ambito delle *smart city*;

- ricadute economiche positive sia per il cittadino che per la Pubblica Amministrazione.

#### QUADRO DELLE RISORSE UMANE

L'esigenza di una rimodulazione della dotazione organica è legata intrinsecamente a tre motivi: i) ricoprire professionalità in uscita legate alla quiescenza di personale, ii) integrare in via definitiva professionalità oggi a tempo determinato che rappresentano competenze fondamentali per il funzionamento del Dipartimento, iii) acquisire future professionalità rilevanti per lo svolgimento delle attività di ricerca.

Tabella 4 - DTE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2018

	Presenti al 31/1/2018	Assunzioni proposte 2018	Cessazioni stimate 2018	Presenti stimati al 31/12/2018	Differenza organico rispetto al 31/1/2018
LIVELLI I-III	<b>360</b>	<b>36</b>	<b>21</b>	<b>375</b>	<b>+15</b>
LIVELLI IV-VIII	<b>156</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>157</b>	<b>+1</b>
Totale	<b>516</b>	<b>45</b>	<b>29</b>	<b>532</b>	<b>+16</b>

#### QUADRO DELLE RISORSE STRUMENTALI E INVESTIMENTI PREVISTI

Tabella 5 - DTE - Investimenti tecnologici previsti nelle varie Divisioni. Anno 2018

	DTE	FSN	STT	BBC	SEN	PCU	ICT
Impianti di ricerca			440.000	40.000			
Attrezzature scientifiche	203	670.738	56.000	354.500	785.000	910.388	55.650
Attrezzature n.a.c.						70.000	
Server					2.100		65.000
Postazioni di lavoro	10.000	5.000	6.400	2.500	56.850	5.000	18.500
Apparati di telecomunicazione			1.000				70.000
Hardware n.a.c.						20.000	82.000
Fabbricati e costruzioni leggere (container) in costruzione						20.000	
Sviluppo software e manutenzione evolutiva					39.875		
<b>Totali</b>	<b>10.203</b>	<b>675.738</b>	<b>503.400</b>	<b>397.000</b>	<b>883.825</b>	<b>1.025.388</b>	<b>291.150</b>

Una specifica voce di spesa è costituita dagli investimenti per la **sicurezza** che sono compresi in altre voci e che ammontano per il 2018 a € 145.000 per l'intero Dipartimento. Tali voci sono riportate dettagliatamente per le varie Divisioni nella tabella successiva.

Tabella 6 - DTE - Spese per la sicurezza. Anno 2018

	DTE	FSN	STT	BBC	SEN	PCU	ICT
Manutenzione ordinaria e riparazioni di impianti e macchinari		10.000	20.000			25.000	
Manutenzione ordinaria e riparazioni di attrezzature		5.000	10.000	5.000		25.000	
Manutenzione straordinaria su impianti di ricerca							
Vestiaro da lavoro	5.000	5.000					
Contratti per servizi tecnici e scientifici			10.000			25.000	
<b>Totali</b>	<b>5.000</b>	<b>20.000</b>	<b>40.000</b>	<b>5.000</b>		<b>75.000</b>	

#### QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE

Da un punto di vista finanziario, supponendo una proposizione progettuale in linea con il pregresso e con le risorse umane disponibili, ed assumendo un livello di confidenza per le probabilità di successo in linea con il pregresso, ma improntata alla massima conservatività almeno per l'anno 2018, il Dipartimento, nel suo complesso, prevede entrate programmatiche per circa 21,3 M€. Il 75% delle entrate derivano dalla P.A. per progetti di ricerca, il 15,6% dall'Unione Europea ed altri Enti internazionali e, infine, l' 8,4% da attività commerciali. Includendo anche le risorse attribuite, la disponibilità totale del Dipartimento ammonta a circa 58,7 M€.

Occorre fare una precisazione per quanto concerne il personale afferente alla Divisione ICT, costituita attualmente da 71 persone a tempo indeterminato. Da accordi presi, il personale ICT è stato suddiviso nelle seguenti tipologie:

- 35 unità totalmente a carico del COS e, pertanto, il costo di questa componente di personale non deve essere a carico del Dipartimento DTE. Queste 35 unità risultano così distribuite: 14 relative ad attività ICT-IGEST, 14 relative a ICT-RETE (su un organico di 23), 7 relative a ICT-PRA (su un organico di 14);
- 15 unità del calcolo scientifico (afferenti ad ICT-HPC) a carico dei 3 Dipartimenti; sulla base dell'utilizzo dei sistemi di calcolo, 3,9 sono poste a carico di FSN, 2,7 a carico di SSPT e 8,4 a carico di DTE; per questo motivo il costo di ulteriori 6,6 unità deve essere detratto da DTE e assegnato agli altri Dipartimenti;
- 21 unità sono coinvolte nelle attività programmatiche. Questo restante personale sarà impiegato sia su attività direttamente afferenti a DTE-ICT, sia su attività affidate da altre unità ENEA (commessa interne di solo personale) concordate secondo quanto segue:
  - ✓ 10 UA per attività su Euratom a carico di FSN;
  - ✓ 3,5 UA da UTA (di cui 10 mesi per spedizioni e i restanti mesi uomo per attività da remoto o post spedizione – sull'argomento si segnalano inoltre 28 mesi uomo di personale di altre Divisioni DTE che andrebbero ugualmente tenuti in considerazione);
  - ✓ 3 UA da UTEE (per attività di supporto e gestione sistema contributo energetico 65%, SIAPE, ecc. commessa in corso ed in fase di definizione)

Anche in questi casi, qualora i singoli accordi fossero confermati dall'altra parte, la quota parte di costo andrebbe sottratta da DTE e imputata sulle unità affidatarie della commessa interna.

Le uscite totali, pari a circa 10,7 M€, alle quali occorre sommare le spese di personale e le spese ribaltate, portano le spese totali a circa 53,5 M€, con un avanzo di circa 5,2 M€ che, corretto con l'avanzo vincolato, porta il margine finanziario a circa 7,9 M€.

Il dettaglio finanziario complessivo del Dipartimento per il 2018 è riportato nella seguente tabella.

**Tabella 7 - DTE - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2018**

<b>Entrate</b>	<b>2018</b>
P.A. per progetti di ricerca	16.028.232
Consorzi/società partecipate/altre imprese	179.618
U.E. e altri Enti internazionali	3.333.781
Compensi per attività commerciali	1.791.658
<b>Totale entrate</b>	<b>21.333.289</b>
Risorse attribuite per obiettivi di interesse generale	1.700.000
Risorse attribuite centralmente	35.670.858
<b>Totale disponibilità</b>	<b>58.704.147</b>
<b>Spese</b>	
Spese per attività tecnico-scientifiche	6.612.517
Spese per investimenti	4.121.154
<b>Totale uscite</b>	<b>10.733.671</b>
Spese di personale	33.313.801
Spese ribaltate	9.499.084
<b>Totale spese</b>	<b>53.546.556</b>
Avanzo/disavanzo finanziario di competenza	5.157.591
Avanzo vincolato	2.761.801
Margine finanziario	7.919.392

Per quanto concerne le **commesse interne**, si riporta di seguito il loro prospetto dettagliato relativo al 2018.

**Tabella 8 - DTE - Prospetto delle commesse interne. Anno 2018**

<b>Unità DTE</b>	<b>Unità che affida</b>	<b>Unità che riceve</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Tipologia del finanziamento</b>	<b>Committente</b>	<b>Inizio</b>	<b>Fine</b>	<b>Fondi 2018</b>
PCU	DTE-PCU-SPCT	SSPT	PAR 2016 - Prog C.5 "Materiali e tecnologie per l'Accumulo" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/16	30/09/17	75.000,00
PCU	DTE-PCU-SPCT	SSPT	PAR 2017 - Prog C.5 "Materiali e tecnologie per	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/17	30/09/18	25.000,00



			I'Accumulo" - Commessa interna affidata a SSPT					
PCU	DTE-PCU- STMA	SSPT	PAR 2016 - Prog D.8 "Mobilità elettrica" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/16	30/09/17	240.000,00
PCU	DTE-PCU- STMA	SSPT	PAR 2017 - Prog D.8 "Mobilità elettrica" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	46.000,00
PCU	DTE-PCU- SPCT	SSPT	Progetto MARS-EV Commessa interna affidata a SSPT- PROMAS-MATPRO	Finanziamenti da UE e da collaborazioni con altri enti europei per altri programmi	Unione Europea	01/07/15	30/09/17	10.000,00
PCU	DTE-SEN- APIC	DTE-PCU- STMA	Progetto RoMA SCN 00064 (Resilience enhancement Of Metropolitan Areas) - Commessa interna affidata a DTE- PCU-STMA	Finanziamenti MIUR relativi al Fondo Agevolato per la Ricerca Industriale (FAR)	MIUR	01/11/13	31/10/17	10.000,00
PCU	FSN	DTE-PCU- SPCT	Sviluppo e caratterizzazione celle a combustibile – Commessa interna affidata a DTE- PCU-SPCT	Finanziamenti da UE per il programma EUROFUSION	UE	01/01/17	31/12/18	15.000,00
SEN	DTE-SEN- APIC	SSPT	Progetto RoMA SCN 00064 (Resilience enhancement Of Metropolitan Areas) - Commessa interna affidata a SSPT- USER-SITEC	Finanziamenti MIUR relativi al Fondo Agevolato per la Ricerca Industriale (FAR)	MIUR	01/11/13	31/10/17	20.000,00
SEN	DTE-SEN- APIC	SSPT	Progetto RoMA SCN 00064 (Resilience enhancement Of Metropolitan Areas) - Commessa interna affidata a SSPT- BIOAG-SOQUAS	Finanziamenti MIUR relativi al Fondo Agevolato per la Ricerca Industriale (FAR)	MIUR	01/11/13	31/10/17	10.000,00
SEN	DTE-SEN	SSPT	PAR 2016: Progetto D.7 "Smart Cities e Smart communities" - Commessa interna assegnata ad SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/16	30/09/17	168.000,00
SEN	DTE-SEN	SSPT	PAR 2017: Progetto D.7 "Smart Cities e	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	112.000,00

			Smart communities" - Commessa interna assegnata ad SSPT					
SEN	UTEE	DTE-SEN-SCC	PAR 2016: Progetto D.1 "Edifici intelligenti" - Commessa interna da UTEE	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/16	30/09/17	336.000,00
SEN	UTEE	DTE-SEN-SCC	PAR 2017: Progetto D.1 "Edifici intelligenti" - Commessa interna da UTEE	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/17	30/09/18	224.000,00
SEN	DTE-BBC	DTE-SEN-SCC	Smart Basilicata - Commessa interna da DTE-BBC	Finanziamenti MIUR relativi ai Programmi Operativi Nazionali (PON)	Regione Basilicata	30/11/12	30/05/17	775,00
SEN	FSN	DTE-SEN-IDRA	Progetto FARM - Commessa interna da FSN	Finanziamenti dall' Unione Europea per il Programma EUROFUSION	Unione Europea	01/01/14	31/12/17	8.500,00
STT	SSPT	DTE-STT-ITES	Progetto Next-tower – Commessa interna da SSPT-PROMAS	Finanziamenti dall'UE per il programma Horizon 2020	Unione Europea	01/01/17	31/12/20	8.000,00
ICT	FSN-TECFIS	DTE-ICT	Commessa interna su progetto COBRA	Finanziamenti delle regioni relativi ai Programmi Operativi Regionali (POR)	Regione Lazio	21/07/15	20/07/17	30.000,00
ICT	FSN	DTE-ICT	Commessa interna su programma Eurofusion (Calcolo, CINECA, Gateway)	Finanziamenti dall' Unione Europea per il Programma "EUROFUSION"	Max-Planck-Institute fur Plasmaphysik (IPP)	01/01/14	31/12/18	500.000,00
ICT	UTA	DTE-ICT	Commessa interna da UTA	Finanziamenti dal FOE per il P.N.R.A. (Ricerca)	MIUR	01/01/17	31/12/19	50.000,00
ICT	FSN-ING	DTE-ICT	Commessa da SSPT per Progetto Matisse	Finanziamenti dall'Unione Europea e da collaborazioni con altri enti europei per altri programmi a rendicontazione	Unione Europea	01/01/13	30/10/17	30.000,00
ICT	UTEE	DTE-ICT	Commessa da UTEE	Finanziamenti da Ministeri diversi da quello vigilante		01/01/18	31/12/18	110.000,00
BBC	DTE-BBC	SSPT	SMART Basilicata - Commessa interna assegnata a SSPT-PROTER	Finanziamenti MIUR relativi ai Programmi Operativi Nazionali (PON)	Regione Basilicata	30/11/12	30/05/17	30.250,00

BBC	DTE-BBC-BIC	SSPT	PROGETTO REBIOCHEM – Commessa interna affidata ad SSPT-BIOAG-PROBIO	Finanziamenti MIUR - Cluster Greenchem	MIUR	01/06/13	31/12/17	59.100,00
BBC	DTE-BBC	SSPT	Contratto COMET	Proventi da programmi di ricerca	COMET	01/10/17	30/04/18	2.000,00
BBC	DTE-BBC	SSPT	Progetto VERITAS	Finanziamenti da Ministeri diverso da quello vigilante	MISE	01/07/15	30/09/17	7.500,00
FSN	DTE-FSN-DIN	SSPT	Commessa interna da assegnare ad SSPT su PAR 2016: Progetto B.1.2 "Ricerca su Tecnologie Fotovoltaiche Innovative"	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/16	30/09/17	100.000,00
FSN	DTE-FSN-DIN	SSPT	Commessa interna da assegnare ad SSPT su PAR 2017: Progetto B.1.2 "Ricerca su Tecnologie Fotovoltaiche Innovative"	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	40.000,00
FSN	UTE	DTE-FSN	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. PAR 2016 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/16	30/09/17	153.000,00
FSN	UTE	DTE-FSN	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. Scheda PAR2017 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	154.000,00
STT	FSN-FISS	DTE-STT-ITES	Progetto Ardeco - Commessa interna da FSN-FISS	Finanziamenti dall'Unione Europea e da collaborazioni con altri enti europei per altri programmi a rendicontazione	CEA	01/09/16	30/09/19	24.750,00

Le commesse interne, relativamente al 2018, derivano prevalentemente dalla Ricerca di Sistema Elettrico (64%), per circa il 3% dall'Unione Europea, per il 20% da altri Enti europei e per circa il 6% dal MIUR.

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Le principali attività pianificate per il biennio 2019-2020 nelle tre Divisioni dedicate alle fonti rinnovabili (FSN, STT, BBC) sono le seguenti:

- incremento delle prestazioni di celle solari tandem perovskite/Si ad alta efficienza e azioni per il trasferimento tecnologico presso il partner industriale nazionale, 3SUN-ENEL GREEN POWER;
- sperimentazione di due tipologie di pannelli con celle tandem perovskite/silicio a due ed a 4 terminali;

- sviluppo di celle solari semitrasparenti a base di nuovi strati con proprietà di assorbimento ingegnerizzabile finalizzate alla Building Integration;
- sviluppo convertitori di tipo distribuito (DMPPT) per applicazioni fotovoltaiche e metodologie e algoritmi evoluti per la previsione della producibilità e del carico gestibile;
- tecnologie e strumenti avanzati per la gestione ed il controllo affidabile e flessibile delle reti elettriche interoperabili e delle relative interconnessioni;
- tecniche e criteri di ottimizzazione multi-obiettivo per il miglior utilizzo delle generazione distribuita;
- sviluppo ed implementazione di logiche innovative per il controllo della stabilità della rete e per l'incremento della flessibilità, mediante accumulo elettrico e tecniche di *demand response*;
- studi di fattibilità e progettazione preliminare di dimostratori di micro-reti energetiche in assetto *smart grid* asservite a complessi di edifici/distretti;
- sviluppo, messa a punto e sperimentazione di un processo a basso impatto energetico ed ambientale per il trattamento del fine vita dei moduli fotovoltaici (*end-life*);
- realizzazione di una microrete energetica dimostrativa presso il CR Portici, in ambito *Mission Innovation*;
- sperimentazione del dimostratore HVDC Toshiba presso il CR Casaccia;
- sviluppo di sensori di nuova generazione a base di grafene funzionalizzato e di nuovi materiali idonei al *sensing* di SO<sub>x</sub> e CO;
- trasferimento tecnologico di sistemi multisensoriali (MONICA, SNIFFI2) con partner industriali;
- nuove metodologie di calibrazione multisensoriale e di fusione sensoriale per trattamento dati energetici ed ambientali;
- attività volta alla realizzazione di un prototipo di ricevitore solare a cavità ellittica di un nuovo concentratore parabolico lineare. In particolare, saranno sviluppati e realizzati *coating* con buona stabilità termica sia per la superficie interna, che per la superficie esterna del nuovo tubo ricevitore non evacuato, in questo caso attraverso trattamenti di nano-strutturazione per raggiungere una stabilità termica fino alla temperatura di 800 °C. Messa a punto di specchi intelligenti e verifica, per confronto, dell'efficacia del trattamento/*coating* sul risparmio d'acqua in cicli di lavaggio;
- test di un prototipo di accumulo termico a PCM per media e alta temperatura, caratterizzato da materiale cementizio e minerali fossili con microincapsulamento di sali, sviluppato in collaborazione con l'industria ed, eventualmente, migliorare la configurazione attuale e i materiali utilizzati, ottimizzando il processo produttivo del componente;
- proseguimento delle attività sperimentali su entrambi gli impianti pilota di accumulo termico a mono serbatoio stratificante e con presenza di *filler* realizzati presso il C.R. Casaccia nell'ambito dei progetti ORCPLUS e RESLAG, nel corso dei quali si determineranno i principali parametri operativi;
- ottimizzazione del disco solare installato presso il C.R. Casaccia con sostituzione dei cuscinetti della microturbina a gas con cuscinetti ad aria o magnetici per aumentarne l'affidabilità; sostituzione delle superfici riflettenti del disco con rivestimenti più performanti autopulenti; analisi di possibili integrazioni, per l'inserimento di un sistema di accumulo termico e di ibridizzazione;
- analisi dei dati operativi dell'impianto solare MATS, revisione e ottimizzazione del progetto per la definizione di un impianto CSP con tecnologia ENEA di piccola e media potenza bancabile;
- prosecuzione dell'attività, in collaborazione con ENI, per l'analisi dal punto di vista energetico degli impianti di Gela e Assemini e sulla soluzione impiantistica solare più promettente per una sua futura bancabilità;
- utilizzo dell'impianto MOSE per prove sperimentali di uno scambiatore di calore innovativo, tra

una miscela binaria di sali fusi a 565 °C e la CO<sub>2</sub> supercritica, per il supporto allo sviluppo sperimentale di un innovativo ciclo termodinamico di Brayton associato ad impianti solari ad alta temperatura;

- conduzione di una campagna sperimentale sull'impianto PCS per l'ottimizzazione del funzionamento del generatore di vapore e della turbina a gas per la produzione di energia elettrica, utilizzando il calore raccolto attraverso il concentratore solare a sali fusi;
- progettazione e realizzazione di nuove tecnologie solari per lo sviluppo di un polo generativo solare (Parco solare) previsto nell'ambito dell'iniziativa "Mission Innovation" con l'obiettivo di valorizzare ed efficientare dal punto di vista energetico il centro Casaccia;
- studi approfonditi di LCA in merito alla produzione di biogas da colture energetiche dedicate;
- ampliamento della gamma delle materie prime utilizzabili per la produzione di biogas e miglioramento della qualità del biogas, tramite interventi sul processo con l'obiettivo di migliorare l'efficienza e garantire la sostenibilità economica degli impianti;
- realizzazione di un impianto prototipo per la produzione di biocarburanti avanzati a partire da glicerolo presso un sito industriale, da individuare a seguito di accordi di collaborazione da formalizzare nel 2017;
- attività di studio e ricerca per l'individuazione di nuove colture di microalghe di possibile interesse commerciale;
- sviluppo di nuovi prodotti e processi a partire da substrati residui e sottoprodotti, capitalizzando il *know-how* consolidato ed intercettando l'interesse di settori industriali nascenti;
- ottimizzazione di processi di *up-grading* per l'ottenimento di materie prime per l'industria chimica, a partire da biomasse lignocellulosiche;
- attività di ricerca concernenti la separazione, il trattamento chimico-biotecnologico e la purificazione delle correnti generate a partire dalle biomasse;
- con riferimento ai biocementi aerati autoclavati, attività di caratterizzazione a supporto dell'iter brevettuale relativo alla produzione di nuovi materiali attraverso un ciclo produttivo concepito per contenere i consumi energetici e le emissioni;
- completamento della realizzazione dell'impianto di gassificazione multistadio da 100 kWe;
- completamento dell'ingegnerizzazione del prototipo industriale a letto fluido ricircolante internamente da 200 kWe (brevetto ENEA);
- attività di ricerca e sviluppo per la produzione di SNG, finalizzate all'implementazione di soluzioni per la semplificazione dei trattamenti di purificazione e condizionamento del gas.

Le principali attività pianificate per il biennio 2019-2020 nella Divisione SEN dedicata alle tecnologie per l'efficienza energetica (*smart cities* ed uso razionale dell'energia) sono le seguenti:

- sviluppo e implementazione di modelli di "smart district" urbani (NZED: *Net Zero Energy District*) che integrano aspetti relativi agli edifici, alle *utilities* urbane, all'integrazione con i sistemi di distribuzione energetica ed il *citizen engagement*;
- ulteriore diffusione a livello nazionale della piattaforma PELL che si connette in tempo reale ad infrastrutture pubbliche energivore per monitorare i principali indicatori, valutarne le prestazioni ed effettuare diagnostica e *benchmarking*;
- estensione dell'applicazione della piattaforma per la protezione delle infrastrutture critiche CIPCast ad altre città italiane;
- sviluppo di un drone aereo sperimentale per il monitoraggio della città (isole di calore, dispersioni degli edifici, qualità dell'aria, integrazione in sistemi di prevenzione delle infrastrutture critiche);
- applicazione di architetture integrate per l'Industria 4.0 consistenti in sistemi di telegestione,

standard inter-operabili, integrazione di filiera, business intelligence che saranno applicati a sistemi industriali complessi.

Le principali attività pianificate per il biennio 2019-2020 nella Divisione PCU dedicata alla produzione, conversione ed uso dell'energia (inclusa la mobilità sostenibile, l'uso sostenibile dei combustibili fossili, i sistemi di accumulo elettrochimico e le celle a combustibile) sono le seguenti:

- sperimentazioni sull'impianto pilota turbogas AGATUR della tecnologia EGR;
- realizzazione di un ciclo completo di produzione di *syngas* ricco di idrogeno da combustibile fossile, con conseguente cattura della CO<sub>2</sub> con sorbenti solidi e produzione di energia elettrica;
- sperimentazione di diversi processi di "mineral carbonation" su scarti provenienti da acciaierie e cementifici;
- sviluppo e test di processi di efficientamento simbiotico nel settore dell'industria "energy intensive" (siderurgia-cemento);
- sviluppo di sistemi avanzati di monitoraggio e diagnostica della combustione e realizzazione di un prototipo di sistema di monitoraggio e rilevamento fughe di CO<sub>2</sub> da zone di stoccaggio, basato su strumenti iperspettrali operanti nel MIR;
- studi di cicli di cattura della CO<sub>2</sub> su ossidi di grafene funzionalizzato;
- realizzazione di un impianto pilota per sperimentazione di processi catalitici di produzione di DME da CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>, e test sperimentali di processi di trattamento/produzione di SNG e successiva produzione di energia elettrica (Impianto GESSYCA);
- campagne sperimentali del prototipo di pompa di calore elettrica reversibile e "multisorgente" in camera climatica;
- realizzazione dell'impianto sperimentale CO<sub>2</sub>ATTO per il test di componenti che lavorano con CO<sub>2</sub> supercritica e sperimentazione di processi di scambio termico per applicazioni a turbogas innovativi;
- sviluppo di componenti ed ottimizzazione di pompe di calore di bassa/media potenza, aria-acqua per climatizzazione estiva, invernale e produzione ACS;
- test su strada del prototipo di ricarica *wireless* dinamica installato su *city car*;
- test su strada del prototipo di un sistema di ricarica parziale "ultrarapida" (15") per autobus con funzionalità aggiuntive a servizio della rete elettrica locale;
- sviluppo informatico dei modelli matematici, definiti e validati in precedenza, per la configurazione ottimale dell'elettrificazione di una rete di trasporto pubblico urbano e la sua applicazione ad un caso studio;
- validazione del simulatore "fabbisogno energetico mobilità urbana" e successiva modellazione del sistema sull'area geografica di Roma;
- incremento dello stato di sviluppo delle batterie innovative litio-zolfo, zolfo-ione e sodio-ione, passando da TLR 3 a TLR 4;
- messa a punto di procedure di standardizzazione produttiva, test e caratterizzazione di celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC) in configurazione singola, ma più verosimilmente come *stack*;
- sperimentazione al banco e su strada del sistema di accumulo ibridi integrati;
- prosecuzione dello studio dell'invecchiamento sulle principali tecnologie di chimica litio-ione;
- disseminazione dei risultati dei progetti H2020 e della Ricerca di Sistema Elettrico.

Le principali attività pianificate per il biennio 2018-2019 nella Divisione ICT dedicata all'ICT ed ai sistemi informatici sono:

- potenziamento del servizio di calcolo scientifico per i ricercatori dell'Agenzia, attraverso l'acquisizione di un nuovo sistema di calcolo nel 2019;

- prosecuzione dell'attività di ricerca nel campo del calcolo scientifico ad alto parallelismo, della gestione di *Big Data* e della fisica dei sistemi complessi, nell'ambito di progetti di ricerca nazionali ed europei;
- sviluppo delle applicazioni connesse con l'acquisizione, il trattamento e la visualizzazione di dati scientifici e sperimentali, con particolare attenzione al settore energetico e ai beni culturali;
- prosecuzione dell'adeguamento tecnologico delle infrastrutture e dei servizi di rete, e del sistema informativo gestionale, in un'ottica finalizzata alla smaterializzazione dei processi amministrativi.

#### **QUADRO DELLE RISORSE STRUMENTALI E INVESTIMENTI PREVISTI NEL BIENNIO**

Gli investimenti tecnologici necessari per lo svolgimento del Programma 2019 nelle varie Divisioni del Dipartimento ammontano a 4.872.850 €, mentre sono pari a 7.420.000 € quelli necessari per lo svolgimento del Programma 2020.

In particolare, sono previsti investimenti per:

- la realizzazione degli impianti ausiliari asserviti all'impianto *steam explosion*, a seguito della sconnessione dalle forniture Sogin;
- il completamento dell'impianto di gassificazione;
- la realizzazione di un nuovo gassificatore a letto fluido con nuova geometria;
- l'upgrading della piattaforma genomica asservita alle attività sulla bioraffineria e chimica verde;
- il potenziamento dell'impianto PCS con l'integrazione di un nuovo collettore solare parabolico lineare di lunghezza 100 m, dotato di un sistema innovativo di inseguimento della radiazione solare con motore elettromeccanico;
- l'ampliamento della capacità di accumulo del serbatoio sali fusi dell'impianto PCS con l'integrazione di un nuovo serbatoio;
- il potenziamento dell'impianto PCS con l'integrazione di un gruppo ORC per la produzione di energia elettrica;
- lavori di adattamento dell'impianto sperimentale MOSE per lo sviluppo delle attività di ricerca/servizio previste per terzi;
- interventi sull'impianto AGATUR per il completamento del *loop* in configurazione EGR (*Exhaust Gas Recirculation*) aperta e chiusa. L'impianto consentirà la sperimentazione di un turbogas operante con forte ricircolo di gas combusti (combustione EGR) per ottenere basse emissioni, concentrazioni elevate di CO<sub>2</sub> nei fumi, basso minimo tecnico ambientale che favorisce l'utilizzo come back-up energetico della rete. L'impianto, in configurazione chiusa, sarà arricchito dall'inserimento di un *gas cooler* e di un sistema di estrazione della CO<sub>2</sub> per il successivo ricircolo;
- interventi sull'impianto COMET per l'inserimento di una valvola di laminazione fumi raffreddata all'uscita del bruciatore. L'impianto permette lo studio dei fenomeni di instabilità in fiamma premiscelate di turbogas e, in particolare, lo sviluppo di sistemi diagnostici avanzati (brevetto ENEA), da installare su macchine reali di ANSALDO ed ENEL;
- realizzazione di rampe gas e sistemi di alimentazione di gas tecnici per due laboratori chimici;
- interventi di ampliamento dell'impianto ZECOMIX (2020) per la dimostrazione e sperimentazione di un processo simbiotico di interconnessione tra impianto siderurgico e cementificio, entrambi simulati sperimentalmente, caratterizzato da incremento dell'efficienza, riduzione delle emissioni climalteranti, minore sfruttamento delle materie prime;

- realizzazione dell'impianto CO2ATTO, destinato a studi di scambio termico avanzato in CO<sub>2</sub> supercritica ad alta temperatura;
- realizzazione di una *facility* sperimentale, in scala pilota, per la caratterizzazione di batterie esauste che, inserita in fase pre-selettiva, consenta il re-manufacturing delle batterie di tipo *automotive* o il riuso diretto delle stesse nelle applicazioni stazionarie, in particolare quelle attinenti alla mobilità sostenibile e alla ricarica veloce;
- una camera climatica per l'esecuzione di prove di ciclatura termica su moduli fotovoltaici a concentrazione;
- una camera per test/taratura multipla prototipi MONICA;
- *glove box* con evaporatore per la realizzazione dei contatti sulle celle a perovskite;
- sistema PECV (*Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition*) per la deposizione di film di silicio drogati;
- sistema di deposizione multicamera PECVD e PVD per la realizzazione di celle ad eterogiunzione in silicio;
- un sistema di deposizione *Atomic Layer Deposition* per depositare film sottili molto puri su diverse tipologie di substrati;
- linea prototipale per celle tandem (*Mission Innovation*);
- un simulatore solare flashato a concentrazione per l'esecuzione di prove di caratterizzazione di celle solari;
- un profilometro con risoluzione 10 nm.

#### **QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE NEL TRIENNIO**

Da un punto di vista finanziario, supponendo una proposizione progettuale in linea con il pregresso e con le risorse umane disponibili, ed assumendo un livello di confidenza per le probabilità di successo in linea con il pregresso, il Dipartimento, nel suo complesso, prevede entrate programmatiche per circa 24,28 M€ per l'anno 2019. L' 81% delle entrate derivano dalla P.A. per progetti di ricerca, il 10,5% dall'Unione Europea ed altri Enti internazionali e il 7% da attività commerciali. Includendo anche le risorse attribuite, la disponibilità totale del Dipartimento ammonta a circa 56,3 M€. Le uscite totali, pari a circa 15,3 M€, alle quali occorre sommare le spese di personale e le spese ribaltate, portano le spese totali a circa 57,7 M€, con un disavanzo di circa 1,4 M€.

Per quanto concerne il 2020, il Dipartimento prevede entrate programmatiche per circa 27 M€. Il 90,5% deriverà dalla P.A. per progetti di ricerca, il 4,4% dall'Unione Europea ed altri Enti internazionali e il 5,1% da attività commerciali. Includendo anche le risorse attribuite, la disponibilità totale del Dipartimento ammonta a circa 63,3 M€. Le uscite totali, pari a circa 17,4 M€, alle quali occorre sommare le spese di personale e le spese ribaltate, portano le spese totali a circa 60,2 M€, con un avanzo finanziario di circa 3,2 M€.



Tabella 9 - DTE - Quadro delle risorse finanziarie. Triennio 2018-2020

<b>Entrate</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
P.A. per progetti di ricerca	16.028.232	19.684.413	24.463.377
Consorzi/società partecipate/altre imprese	179.618	342.101	
U.E. e altri Enti internazionali	3.333.781	2.551.313	1.185.819
Compensi per attività commerciali	1.791.658	1.706.070	1.390.416
<b>Totale entrate</b>	<b>21.333.289</b>	<b>24.283.897</b>	<b>27.039.612</b>
Risorse attribuite per obiettivi di interesse generale	1.700.000	1.700.000	1.700.000
Risorse attribuite centralmente	35.670.858	30.318.761	34.591.327
<b>Totale disponibilità</b>	<b>58.704.147</b>	<b>56.302.658</b>	<b>63.330.939</b>
<b>Spese</b>			
Spese per attività tecnico-scientifiche	6.612.517	7.099.487	6.701.860
Spese per investimenti	4.121.154	4.872.850	10.690.000
<b>Totale uscite</b>	<b>10.733.671</b>	<b>15.334.787</b>	<b>17.391.860</b>
Spese di personale	33.313.801	33.193.177	33.571.130
Spese ribaltate	9.499.084	9.216.729	9.199.961
<b>Totale spese</b>	<b>53.546.556</b>	<b>57.744.693</b>	<b>60.162.951</b>
Avanzo/disavanzo finanziario di competenza	5.157.591	- 1.442.035	3.167.989
Avanzo vincolato	2.761.801		
<b>Margine finanziario</b>	<b>7.919.392</b>	<b>- 1.442.035</b>	<b>3.167.989</b>

Per quanto concerne le commesse interne, si riporta di seguito il loro prospetto dettagliato relativo al biennio 2019-2020.

**Tabella 10 - DTE - Prospetto delle commesse interne. Biennio 2019-2020**

Unità DTE	Unità che affida	Unità che riceve	Oggetto	Tipologia del finanziamento	Committente	Inizio	Fine	Fondi 2019	Fondi 2020
PCU	DTE-PCU-STMA	SSPT	PAR 2017 - Prog D.8 "Mobilità elettrica" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/17	30/09/18	240.000,00	
PCU	DTE-PCU-SPCT	SSPT	PAR 2017 - Prog C.5 "Materiali e tecnologie per l'Accumulo" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/17	30/09/18	75.000,00	
PCU	DTE-PCU-STMA	SSPT	PAR 2018 - Prog D.8 "Mobilità elettrica" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/18	30/09/19	46.000,00	240.000,00
PCU	DTE-PCU-SPCT	SSPT	PAR 2018 - Prog C.5 "Materiali e tecnologie per l'Accumulo" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/18	30/09/19	25.000	75.000,00
PCU	DTE-PCU-SPCT	SSPT	PAR 2019 - Prog C.5 "Materiali e tecnologie per l'Accumulo" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/19	30/09/20		25.000,00
PCU	DTE-PCU-STMA	SSPT	PAR 2019 - Prog D.8 "Mobilità elettrica" - Commessa interna affidata a SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/19	30/09/20		46.000,00
SEN	DTE-SEN	SSPT	PAR 2017: Progetto D.7 "Smart Cities e Smart communities" - Commessa interna assegnata ad SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/17	30/09/18	168.000,00	
SEN	DTE-SEN	SSPT	PAR 2018: Progetto D.7 "Smart Cities e Smart communities" - Commessa interna assegnata ad SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/18	30/09/19	112.000,00	168.000,00
SEN	DTE-SEN	SSPT	PAR 2019: Progetto D.7 "Smart Cities e Smart communities" - Commessa interna assegnata ad SSPT	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/19	30/09/20		112.000,00
SEN	UTE	DTE-SEN-SCC	PAR 2017: Progetto D.1 "Edifici intelligenti" - Commessa interna da UTEE	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/17	30/09/18	336.000,00	
SEN	UTE	DTE-SEN-SCC	PAR 2018: Progetto D.1 "Edifici intelligenti" -	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema	MiSE	01/10/18	30/09/19	224.000,00	336.000,00

			Commissa interna da UTEE	Elettrico					
SEN	UTE	DTE-SEN-SCC	PAR 2019: Progetto D.1 "Edifici intelligenti" - Commissa interna da UTEE	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/19	30/09/20		224.000,00
ICT	FSN	DTE-ICT	Commissa interna su programma Eurofusion (Calcolo, CINECA, Gateway)	Finanziamenti dall' Unione Europea per il Programma "EUROFUSION"	Max-Planck-Institute fur Plasmaphysik (IPP)	01/01/14	31/12/18	500.000,00	500.000,00
ICT	UTA	DTE-ICT	Commissa interna da UTA	Finanziamenti dal FOE per il P.N.R.A. (Ricerca)	MIUR	01/01/17	31/12/19	50.000,00	50.000,00
ICT	UTE	DTE-ICT	Commissa da UTEE	Finanziamenti da Ministeri diversi da quello vigilante		01/01/18	31/12/18	110.000,00	110.000,00
FSN	DTE-FSN-DIN	SSPT	Commissa interna da assegnare ad SSPT su PAR 2017: Progetto B.1.2 "Ricerca su Tecnologie Fotovoltaiche Innovative"	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	100.000,00	
FSN	DTE-FSN-DIN	SSPT	Commissa interna da assegnare ad SSPT su PAR 2018: Progetto B.1.2 "Ricerca su Tecnologie Fotovoltaiche Innovative"	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/18	30/09/19	40.000,00	100.000,00
FSN	DTE-FSN-DIN	SSPT	Commissa interna da assegnare ad SSPT su PAR 2019: Progetto B.1.2 "Ricerca su Tecnologie Fotovoltaiche Innovative"	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/19	30/09/20		40.000,00
FSN	UTE	DTE-FSN	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. PAR 2017 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	153.000,00	
FSN	UTE	DTE-FSN	Attività simulatore gestione energia microreti. PAR 2018 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/18	30/09/19	154.000,00	153.000,00
FSN	UTE	DTE-FSN	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. Scheda PAR 2019 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/19	30/09/20		154.000,00
STT	SSPT-PROMAS	DTE-STT-ITES	Progetto Next-tower - Commissa interna da SSPT-PROMAS	Finanziamenti dall' Unione Europea per il Programma	Unione Europea	01/01/17	31/12/20	8.000,00	9.600,00

				"HORIZON 2020"					
STT	FSN-FISS	DTE-STT-ITES	Progetto Ardeco - Commessa interna da FSN-FISS	Finanziamenti dall'Unione Europea e da collaborazioni con altri enti europei per altri programmi a rendicontazione	CEA	01/09/16	30/09/19	15.000,00	

Nel biennio 2019-2020 aumenta, rispetto al 2018, la prevalenza della Ricerca di Sistema Elettrico (trattandosi di entrate note già da ora), raggiungendo il 71%.



## Divisione Fotovoltaico e smart network

---

**RESPONSABILE** Ezio Terzini

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione svolge attività di ricerca e sviluppo, progettazione e realizzazione di materiali, dispositivi, processi, prodotti e dimostratori, di analisi e implementazioni di tecnologie avanzate, di fornitura di servizi tecnici avanzati nei settori del solare fotovoltaico e delle reti intelligenti.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

La divisione, fortemente impegnata sulle tecnologie di fabbricazione celle, punterà all'alta efficienza realizzando dispositivi fotovoltaici a base di nuovi materiali e di strutture innovative (perovskite, kesterite, eterogiunzioni). Nel settore applicativo dei sistemi fotovoltaici si punta allo sviluppo ed alla sperimentazione di dispositivi, componenti e impianti fotovoltaici e cogenerativi innovativi con relativi sistemi di gestione dell'energia. Ulteriori competenze saranno acquisite nel settore delle *smart grid* finalizzate alla "smartizzazione" del sistema energetico ed alla diffusione della generazione distribuita con relativo accumulo. Strategico resta inoltre lo sviluppo di sistemi multisensoriali e delle tecniche avanzate di intelligenza computazionale finalizzati alla realizzazione di nuovi hardware e software per le applicazioni diversificate e pervasive delle reti intelligenti.

### ***Il Piano 2018***

Obiettivi strategici:

- incremento delle prestazioni delle celle solari ad eterogiunzione amorfo/cristallino (a-Si/c-Si) mediante ottimizzazione della base in c-Si e dei relativi contatti selettivi a base di film innovativi;
- miglioramento degli step realizzativi delle celle a base di perovskite e di kesterite con approfondimento delle proprietà dei materiali per l'alta efficienza;
- studio e sperimentazione dell'integrazione a rete dei sistemi fotovoltaici piani, a concentrazione e ibridi cogenerativi con accumulo ed implementazione di tecniche e modelli di predicibilità della generazione;
- sviluppo di metodologie e soluzioni per l'utilizzo del fotovoltaico in edilizia residenziale, industriale (BIPV) e nel paesaggio (BAPV) anche nel contesto di NZEBs;
- modellazione di reti e microreti energetiche, che integrano generazione distribuita da FER ed accumulo, per lo sviluppo di *smart grid* asservite a cluster/distretti energetici ed implementazione di strategie operazionali, mediante approcci multi-obiettivo per una gestione efficiente, affidabile e sostenibile dell'energia;
- messa in esercizio e sperimentazione di un dimostratore di un sistema innovativo in corrente continua HVDC-VSC (*High Voltage Direct Current-Voltage Sourced Converter*);
- sviluppo di sensori e di reti intelligenti di sensori di nuova generazione e sperimentazione in campo della prima serie industriale del dispositivo MONICA.

### **SVILUPPO COMPETENZE**

Lo sforzo europeo di riguadagnare una leadership tecnologica nel settore fotovoltaico si traduce, per le competenze ENEA, nella necessità di accrescere le conoscenze sui materiali e dispositivi bidimensionali innovativi che abbiano opportune proprietà per applicazioni nel settore degli

edifici. In tale direzione, si punta quindi ad investire nello studio e realizzazione di celle fotovoltaiche semitrasparenti e trasparenti, in vista degli sviluppi di nuovi concetti di “fenestration”. A tal fine si proseguirà anche con lo sviluppo del *know-how* di fabbricazione di ossidi semiconduttori e di grafene, opportunamente funzionalizzato ed ottenuto con varie tecniche (esfoliazione, CVD), nonché sulle metodologie di ingegnerizzazione della *gap* ottica dei materiali.

L’alto interesse industriale per convertire il corrente mercato di nicchia del BIPV (*Building Integrated Photovoltaics*) in un mercato di grande impatto lascia prevedere il coinvolgimento della Divisione, con le recenti competenze acquisite, in nuove commesse e progetti collaborativi con imprese a livello nazionale ed europeo del settore.

Resta strategica anche la crescita delle competenze nel settore delle *smart grid*, in considerazione, anche in questo caso, delle indicazioni europee per lo sviluppo del settore e delle linee strategiche nazionali incluse recentemente anche nel Cluster Energia. La Divisione prevede quindi investimenti, in termini di attrezzature e personale, su un ampio parco di tecnologie dedicate al controllo ed alla gestione dell’energia in domini di reti locali e microreti ospitanti poligenerazione da rinnovabili e accumulo elettrico e termico. Obiettivo primario è la formazione di *know-how* relativo alla simulazione delle reti energetiche con strumenti complessi e capacità di utilizzo dei risultati in ambito dimostrativo. In maniera connessa saranno accresciute anche le competenze sulla gestione dell’interdipendenza tra le reti idriche e quelle elettriche e, in senso più ampio, sulla gestione delle infrastrutture critiche.

## **Il Piano per il biennio 2019-2020**

### **Tecnologia fabbricazione celle**

L’obiettivo della ricerca tecnologica fotovoltaica conserverà la sua continuità mirando all’incremento delle prestazioni di celle solari tandem perovskite/Si ad alta efficienza ed al trasferimento tecnologico presso il partner industriale nazionale, 3 SUN-ENEL GREEN POWER.

Sempre in considerazione delle istanze di industrializzazione, saranno sperimentate due tipologie di pannelli con celle tandem perovskite/silicio a due ed a 4 terminali.

### **Sistemi fotovoltaici e smart grid**

In questo biennio si prevede di rafforzare le attività di ricerca e sviluppo nei seguenti campi, avviando nel contempo nuovi filoni di azione:

- componenti e dispositivi innovativi per la generazione e la conversione di energia da solare fotovoltaico e per l’immissione in rete dell’energia prodotta;
- componenti e soluzioni sistemiche avanzate per convertitori di tipo distribuito (SMPPT) in applicazioni solari fotovoltaiche e metodologie e algoritmi evoluti per la previsione sia della producibilità della generazione da fonte solare fotovoltaica sia del carico;
- tecnologie e strumenti avanzati per la gestione ed il controllo affidabile e flessibile delle reti elettriche interoperabili e delle relative interconnessioni;
- tecniche e criteri di ottimizzazione multi-obiettivo per l’efficientamento e la gestione ottimale delle risorse energetiche distribuite e sviluppo ed implementazione di logiche innovative per il controllo della stabilità della rete e per l’incremento della flessibilità, mediante accumulo elettrico e tecniche di *demand response*;

- studi di fattibilità e progettazione preliminare di dimostratori di micro-reti energetiche in assetto *Smart Grid* asservite a complessi di edifici/distretti;
- sviluppo, messa a punto e sperimentazione di un processo a basso impatto energetico ed ambientale per il trattamento del fine vita dei moduli fotovoltaici (*end-life*);
- realizzazione di una microrete energetica dimostrativa presso il CR Portici, in ambito *Mission Innovation*;
- sperimentazione del dimostratore HVDC Toshiba presso in CR Casaccia.

### **Sensori e reti intelligenti di sensori**

Saranno sviluppati e migliorati sensori di nuova generazione a base di grafene funzionalizzato e di nuovi materiali idonei al *sensing* di SO<sub>x</sub> e CO.

Si svilupperanno e testeranno nuove metodologie di calibrazione multisensoriale, nuove metodologie di fusione sensoriale per dati di qualità dell'aria e metereologici, per sistemi di previsione e allerta rischio ambientale e nuove metodologie per *deployment* sensoriale mobile.

Si completerà, infine, il processo di trasferimento tecnologico di sistemi multisensoriali (MONICA, SNIFFI2) con partner industriali.





## Divisione Solare termico e termodinamico

---

**RESPONSABILE** Tommaso Crescenzi

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione svolge attività di ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, materiali, processi e prodotti nel settore dell'impiego dell'energia solare per la produzione di calore e il suo utilizzo nella conversione in energia elettrica, in processi industriali e nel condizionamento ambientale. Inoltre, nello stesso settore, svolge attività di progettazione, realizza ed esercisce impianti sperimentali, fornisce servizi tecnici avanzati ed opera per il trasferimento di tecnologie e conoscenze al sistema produttivo, contribuendo alla competitività dell'industria nazionale ed allo sviluppo di un sistema energetico più sostenibile.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Le nuove linee di attività della Divisione STT per la ricerca e sviluppo delle tecnologie solari CSP (*Concentrated Solar Power*) e CST (*Concentrated Solar Thermal*) mettono maggiormente a fuoco i seguenti obiettivi:

- favorire la diffusione di impianti CSP/CST di piccola e media potenza per poligenerazione, da inserire, oltre al settore industriale, soprattutto nel residenziale e terziario, mediante servizi di consulenza, studi di fattibilità, assistenza alla progettazione e alla costruzione; migliorare i sistemi CSP a concentrazione puntuale, mediante studi e attività dimostrativa sull'impiego di microturbine a gas di derivazione automobilistica;
- sviluppare e realizzare, con l'ausilio di prove sperimentali ed elaborazioni modellistiche sistemi di accumulo termico a media e alta temperatura ad elevata efficienza e basso costo da associare ad impianti CSP/CST o anche ad altre applicazioni industriali. Tali sistemi si basano su diverse tecnologie tra cui: sali fusi, calcestruzzi modificati, materiali ceramici, materiali a cambiamento di fase e sistemi termochimici basati su reazioni reversibili;
- sviluppare applicazioni di chimica solare sia per la produzione di combustibili ecologici (idrogeno, idrometano), per lo stoccaggio di calore a lungo termine tramite processi termochimici che per la realizzazione prototipale di batterie elettriche innovative alimentate da calore solare;
- realizzare e qualificare con l'industria componenti per impianti CSP di nuova generazione, come per esempio i concentratori solari caratterizzati da strutture metalliche (collaborazione con ENI) e generatori di vapore integrati con l'accumulo termico;
- favorire l'utilizzo nell'ambito di distretti industriali e civili delle tecnologie solari CST in reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento;
- studio di soluzioni impiantistiche solari innovative di tipo ibrido, ad esempio integrazione della tecnologia solare termodinamico CSP con fotovoltaico, cicli termici a gas con CO<sub>2</sub> supercritica, cicli termici a fluido organico.

Le linee di sviluppo della divisione STT per il triennio 2018-2020 puntano agli obiettivi definiti a livello nazionale e internazionale consistenti nell'incremento della produzione di energia da fonte solare termica attraverso la maggiore efficienza degli impianti, la riduzione dei costi di produzione, l'integrazione con altre tecnologie energetiche e l'ottimizzazione degli impianti nei diversi ambiti applicativi. Inoltre si punta alla ricerca avanzata su impianti solari di nuova generazione in grado di estendere le condizioni operative e ampliare il campo delle applicazioni.

Per portare avanti le attività di ricerca e sviluppo descritte occorre rafforzare le infrastrutture sperimentali attraverso l'acquisizione di nuove attrezzature e strumentazioni e l'apporto di nuove risorse. Per l'attività dimostrativa e di qualificazione occorre potenziare gli impianti già disponibili e realizzarne altri con tecnologie innovative da definire in funzione dei progetti approvati.

Le linee strategiche della Divisione STT riguardano prevalentemente:

- lo sviluppo e l'ottimizzazione di componenti e sistemi termici innovativi, associati a tecnologie solari a concentrazione di tipo lineare e puntuale;
- la ricerca e lo sviluppo di un nuovo concentratore lineare a gas (aria o CO<sub>2</sub>) a media e alta temperatura per la produzione di energia termica ed elettrica;
- la realizzazione di un parco solare poligenerativo, finalizzato all'efficientamento energetico del C.R. Casaccia introducendo diverse tecnologie per la produzione di energia elettrica e termica per via solare;
- la ricerca e lo sviluppo di innovativi *coating* solari per ricevitori lineari a cavità per alta temperatura non evacuati con caratteristiche ottimizzate, in termini di prestazioni foto-termiche e/o stabilità e/o versatilità di utilizzo e/o minor costo di fabbricazione;
- la ricerca, lo sviluppo e la realizzazione di sistemi di accumulo termico di tipo innovativo per impianti solari a concentrazione CSP per media e alta temperatura;
- lo sviluppo e la realizzazione di un impianto pilota, nel C. R. Trisaia, con tecnologia solare di tipo Fresnel ad acqua pressurizzata con accumulo termico ad adsorbimento con zeoliti;
- attività di supporto ingegneristico alla PMI, attraverso contratti di collaborazione e commesse, finalizzata allo studio di fattibilità/progettazione e supervisione di impianti solari per la produzione di calore, vapore e/o energia elettrica, sviluppo di nuovi componenti e loro qualificazione;
- la produzione di combustibili "solari", in particolare idrogeno attraverso processi termochimici;
- lo sviluppo di progetti innovativi per impianti CSP con tecnologia ENEA di piccola e grande potenza, ibridizzati con sistemi fotovoltaici;
- attività di qualificazione e certificazione dei componenti solari attraverso le *facility* di test presenti presso gli impianti sperimentali ENEA.

### **Il Piano 2018**

Le attività sono finanziate da progetti di ricerca comunitari, commesse assegnate a ENEA da gruppi di ricerca privati e da collaborazioni con partner industriali (sviluppo e caratterizzazione di componenti del campo solare, consulenze per lo sviluppo di processi chimici alimentati da fonte solare, studi di fattibilità per impianti solari di potenza).

Gli obiettivi che si intendono conseguire nel campo dello **Sviluppo Componenti e Impianti Solari** sono i seguenti:

- ottimizzazione delle prestazioni di un concentratore parabolico lineare (PTC) con incremento dell'efficienza e riduzione dei costi;
- analisi dei costi attuali e obiettivi da conseguire;
- identificazione delle principali azioni esercitate sul concentratore con particolare riferimento a quella del vento;

- metodi di riduzione dell'azione del vento. Ottimizzazione della struttura di sostegno ed inseguimento e della motorizzazione;
- analisi di nuove soluzioni per la realizzazione delle superfici riflettenti, con particolare riferimento alle pellicole riflettenti ed ai pannelli in materiale composito con tecnologia RTM o VMRTM, e valutazione delle loro prestazioni ottiche e durabilità in laboratorio;
- studio e valutazione nuovi collegamenti tra ricevitore e tubazioni fisse.
- Questi gli obiettivi che si intendono conseguire nel campo dell'**Ingegneria delle Tecnologie Solari**:
- qualificazione e certificazione di collettori e sistemi solari termici a bassa e media temperatura in qualità di laboratorio accreditato;
- collaudo in campo di impianti solari termici a concentrazione per applicazioni a media temperatura e rilascio delle attestazioni previste dal Decreto Interministeriale 16.02.2016 (Conto Termico 2.0) a supporto dei meccanismi di incentivazione nazionali;
- supporto all'industria nazionale per il miglioramento delle prestazioni di componenti e impianti per la produzione di calore a bassa e media temperatura per usi civili ed industriali;
- progettazione di un impianto solare ad acqua pressurizzata con accumulo termico innovativo basato nell'utilizzo delle zeoliti.

Altre tematiche di ricerca *in progress*, riguardano la produzione di combustibili ottenuti da processi di *steam reforming* alimentati da energia solare, per la co-produzione di idrogeno mediante processi termochimici (possibili ricadute della sperimentazione effettuata per il Progetto Comethy).

## **SVILUPPO COMPETENZE**

La Divisione STT ha sviluppato in questi anni competenze specifiche sulla parte solare degli impianti CSP/CST e sui sistemi di accumulo termico. Per favorire la diffusione di questo tipo di tecnologia impiantistica nei diversi contesti applicativi, è necessario sviluppare nuove competenze riguardanti l'analisi dell'intero impianto, ed in particolare l'integrazione tra la componente tipicamente solare (campo solare, rete di trasporto del calore, ecc.) con la parte convenzionale (generatore di vapore, turbina, ecc.). A questo fine la Divisione è fortemente impegnata ad adeguare le proprie strutture sperimentali, ed in particolare l'impianto prova collettori solari PCS, per poterlo utilizzare in attività di ricerca, sviluppo e dimostrazione relative all'intero ciclo produttivo, dal sole all'energia elettrica (o termica), all'accumulo, in modo da poter svolgere al meglio le attività sperimentali e dimostrative necessarie per migliorare e rendere la tecnologia CSP e mini CSP più competitiva ed innovativa rispetto alle altre fonti rinnovabili. La Divisione intende individuare le tecnologie solari più promettenti e quelle condizioni operative in grado di rendere la tecnologia solare a concentrazione CSP/CST economicamente sostenibile per la fornitura di calore di processo ed energia elettrica, sia in ambito industriale che residenziale. A tale scopo s'intende creare un distretto solare poligenerativo nell'area Casaccia che metterà a confronto le diverse tecnologie solari più mature e nello stesso tempo permetterà di contribuire all'efficientamento energetico del centro.

Nell'ambito dello sviluppo di queste nuove competenze un ruolo strategico primario riguarda l'analisi sperimentale di una nuova configurazione d'impianto solare, basata sulla tecnologia ENEA associata con generatore di vapore integrato con il sistema di accumulo a sali fusi, costituito da un unico serbatoio a stratificazione termica. Questo tipo di configurazione, compatta ed economica, si adatta particolarmente per impianti solari di piccola e media taglia e l'attività di sviluppo

competenze prevista ha lo scopo di dimostrare la funzionalità del sistema e ottimizzarne le condizioni operative. Una seconda linea strategica punta a trasformare il collettore solare PCS presente in Casaccia, in un impianto produttivo dimostrativo, dotandolo dei sottosistemi per la generazione dell'energia elettrica ed eventualmente di calore in cogenerazione. In questo ambito sarà installata nell'impianto PCS una nuova struttura di collettore e nuovi tubi ricevitori caratterizzati da un *coating* di alta efficienza tra quelli attualmente in fase di sviluppo in ASE su licenza ENEA. La terza linea punta a sviluppare attività di ricerca su nuove tecnologie solari a concentrazione, con l'eventuale ibridizzazione con il solare fotovoltaico, e a creare un polo solare energetico destinato alla ricerca e alla produzione.

La realizzazione di queste linee consentirà di disporre di infrastrutture molto versatili, maggiormente utilizzabili per attività di ricerca, formazione di personale e qualificazione industriale.

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

In merito allo Sviluppo Componenti e Impianti Solari si opererà sul ricevitore a cavità e, in particolare, sulla superficie interna della cavità ellittica saranno sviluppati e realizzati *coating* basso-emissivi ed alto-riflettenti con buona stabilità termica. Per la superficie esterna del tubo saranno realizzati *coating* e/o trattamenti di nano-strutturazione con buone proprietà spettralmente selettive e con ottima stabilità termica fino alla temperatura di 800 °C. L'esito finale sarà la realizzazione di un prototipo e la sua qualificazione alle condizioni operative di progetto. Per gli specchi intelligenti sarà messa a punto la tecnica di trattamento di superfici (plasma, UV, ecc.) e di tecniche di fabbricazione di film sottili (sputtering, sol-gel, ecc.). Sarà poi effettuata una sperimentazione sui processi, la caratterizzazione dei materiali prodotti ed il confronto analitico di tutti i risultati sperimentali ottenuti al fine di determinare il processo e/o il trattamento e/o il *coating* più promettente in termini di efficacia, basso costo e trasferibilità industriale. Sarà verificata, per confronto, l'efficacia del trattamento/*coating* sul risparmio d'acqua in cicli di lavaggio.

Nell'ambito del settore edilizio si prevede di dar corso all'ideazione e fabbricazione di materiali e superfici polifunzionali. Ad esempio, finestre che abbiano contemporaneamente proprietà sia basso-emissive sia autopulenti. Anche per il medio termine, le attività saranno funzionali a programmi e progetti dove l'obiettivo prevalente si concretizzerà in un'edilizia più sostenibile dal punto di vista energetico.

Nell'ambito dei sistemi di accumulo termico l'obiettivo principale sarà quello di provare sistemi di accumulo con materiale cementizio, con microincapsulamento in diatomite di PCM a sali (brevetto ENEA), con la collaborazione dell'industria con l'obiettivo anche di migliorare la configurazione attuale e i materiali utilizzati ottimizzando, nel contempo, il processo produttivo del componente.

Nell'ambito dei sistemi di produzione elettrica distribuita di piccola taglia, proseguirà la campagna sperimentale *on-sun* del disco solare installato presso il C.R. Casaccia e la sua ottimizzazione, introducendo anche l'accumulo termico e l'eventuale ibridizzazione del sistema.

Nel biennio 2019-2020 seguirà la fase di analisi, progettazione ed eventuale realizzazione del parco solare poligenerativo, presso il C.R. Casaccia per la sperimentazione di diverse tecnologie solari associate ad impianti di produzione e di accumulo.

Nello stesso periodo proseguirà l'attività di ricerca, in collaborazione con ENI, per la sperimentazione dei nuovi collettori solari installati nell'impianto di Gela e Assemini.

Nell'ambito delle tecnologie solari, le attività consisteranno prevalentemente nella conduzione di una campagna sperimentale sull'impianto PCS per ottimizzare il funzionamento del generatore di vapore e la turbina per la produzione di energia elettrica, utilizzando il calore raccolto attraverso il concentratore solare a sali fusi. Proseguirà l'attività sperimentale sull'impianto pilota con accumulo a sali fusi, realizzato nell'ambito del progetto ORC-PLUS, e sull'impianto pilota, progetto RESLAG, con mezzo di accumulo termico ottenuto con materiali di scarto: i risultati delle prove consentiranno di determinare i principali parametri operativi dei due sistemi. Verranno anche sviluppate prove sperimentali con l'utilizzo dell'impianto MOSE per l'analisi termo-fluidodinamica di nuove miscele di sali da utilizzare come fluido di processo negli impianti solari CSP e di uno scambiatore di calore innovativo, tra una miscela binaria di sali fusi a 565 °C e CO<sub>2</sub> supercritica, per il supporto allo sviluppo sperimentale di un innovativo ciclo termodinamico di Brayton ad alta efficienza, che sarà studiato nell'ambito di finanziamenti Nazionali (MISE) o Europei (H2020).

Inoltre, proseguirà l'attività per la predisposizione di altre proposte progettuali per l'acquisizione di nuovi progetti EU strategici per la Divisione.



## Divisione Bioenergia, Bioraffineria e chimica verde

---

**NOME DEL RESPONSABILE**            Giacobbe Braccio

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione svolge attività di ricerca, innovazione tecnologica e fornitura di servizi alle imprese nei settori delle bioenergie, della bioraffineria e della chimica verde per la produzione di energia termica, energia elettrica, biocombustibili, intermedi chimici e biomateriali con l'obiettivo di arrivare alla realizzazione di prototipi e impianti pilota di scala, sufficientemente elevata, da consentire una verifica preliminare di fattibilità tecnico-economica. Più specificatamente, svolge attività di ricerca per la produzione a cascata di biocarburanti liquidi e gassosi, prodotti/materiali *bio-based* e bioenergia a partire principalmente da materie prime lignocellulosiche, colture oleaginose e olii residuali, coprodotti delle filiere di produzione di bioetanolo e biodiesel e sottoprodotti dell'industria alimentare. Studia e sviluppa tecnologie e impianti innovativi per la valorizzazione energetica delle biomasse via combustione e gassificazione. Sviluppa materiali "bio-based" innovativi, anche in sinergia con materiali tradizionali in applicazioni ad elevate resistenze meccaniche ed ambientali.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Per quanto concerne il settore dello sviluppo di tecnologie e processi per le bioenergie, bioraffinerie e la chimica verde, le nuove direzioni sono rappresentate in generale da:

- sviluppo/ottimizzazione di processi a basso consumo e alta efficienza finalizzati all'ottenimento di materie prime destinate soprattutto all'industria chimica/bioenergetica a partire da biomasse, sottoprodotti agro-industriali, forestali e rifiuti;
- sviluppo di layout integrati per la bioraffinazione di biorisorse finalizzata all'applicazione piena *dell'approccio a cascata* per ottenere dalla biomassa più prodotti destinati a mercati differenti (es materie prime *drop-in*<sup>5</sup> per l'industria chimica come la gomma naturale, resine, oli, ingredienti per nutraceutica, biocombustibili/bioenergia);
- sviluppo e dimostrazione di tecnologie/processi/componenti innovativi per la produzione di biocombustibili gassosi (biogas, gas di sintesi, biometano, bioidrogeno) dalla digestione anaerobica e dalla gassificazione delle biomasse di diversa natura, per applicazioni *stand alone*;
- sviluppo di metodologie e sistemi colturali ad elevata efficienza e facilità di gestione per la produzione/raccolta di biomasse algali da utilizzare come fonte di biomolecole e "building blocks" per la bioenergia e la chimica verde;
- studio, sviluppo e scale-up di processi fermentativi avanzati per la produzione di alcoli, acidi organici, idrocarburi ecc. da scarti, sottoprodotti ed effluenti delle produzioni agricole e delle lavorazioni agroindustriali.

La sfida da affrontare riguarda da un lato lo sviluppo di nuovo know-how riguardante processi in grado di produrre intermedi chimici con standard di qualità coerenti con i requisiti dell'industria dei biocarburanti e della nascente industria chimica *biobased*. La capacità di intercettare prontamente segmenti industriali nuovi nel settore della *chimica verde* e dell'*industria bioenergetica* richiede un adeguamento delle infrastrutture disponibili sia in termini di dotazione

---

<sup>5</sup> "Drop in" prodotti miscelabili in qualsiasi percentuale con quelle di origine fossile (es combustibili drop in) o in grado di sostituire direttamente un intermedio di origine fossile nel corrispondente ciclo produttivo,



di alcune *facilities* (es. unità pilota per la concentrazione di correnti ottenute dalla trasformazione delle biomasse, integrazione di nuova sensoristica on-line ed ammodernamento dei sistemi di gestione e controllo remoto degli impianti, impianti prototipali di piccola scala per l'esplorazione di processi di depolimerizzazione della lignina) che di scala per altre *facilities* già presenti (es. bioreattori di scala significativa). Nello specifico, per poter incontrare l'interesse di attori industriali che hanno già un business nel settore dei prodotti *biobased* occorre avere una capacità produttiva degli intermedi adeguata a rispondere alle esigenze di alimentazione del ciclo industriale a valle. Questo riguarda ad esempio sia la produzione di zuccheri per biotrasformazioni (es. a BDO, acido lattico-PLA, poli-idrossialcanoati, butanolo, lipidi ecc) e la separazione, concentrazione e purificazione di lignina per additivi.

L'altro aspetto che la Divisione affronta è l'utilizzo termico delle biomasse con tutte le problematiche connesse all'abbattimento delle emissioni delle caldaie.

Nell'insieme le azioni di dettaglio della Divisione riguardano:

- a) lo sviluppo di tecnologie per nuovi modelli di bioraffinerie integrate;
- b) lo sviluppo di processi per la valorizzazione non-energetica delle correnti secondarie/sottoprodotti della trasformazione delle biomasse;
- c) lo sviluppo di materiali innovativi sostenibili a composizione "bio-based" provenienti da scarti di lavorazioni agricole;
- d) lo sviluppo di nuove metodologie e tecniche per l'analisi territoriale, logistica, vocazionalità colturale a supporto dello sviluppo di bioraffinerie integrate nel territorio;
- e) lo sviluppo di sistemi di supporto decisionale di tipo GIS-based;
- f) dispone di strumentazioni e competenze per eseguire indagini con un sistema di sensori potenzialmente applicabili in numerosi settori tra i quali la "precision farming";
- g) l'analisi di sostenibilità energetica, economica e ambientale di processi e sistemi per la produzione di energia da biomasse;
- h) attività sperimentali sulla produzione di biomasse a destinazione energetica e/o industriale in terreni non utilizzati o inutilizzabili per colture alimentari;
- i) attività di ricerca e sviluppo tecnologico per la produzione di biocombustibili gassosi;
- j) lo sviluppo di e sperimenta sistemi integrati per la produzione/recupero di biomolecole ed altri prodotti di interesse dell'industria chimica, alimentare, cosmetica e farmaceutica da biomasse di diversa natura;
- k) lo sviluppo di processi di combustione in caldaie di taglia domestica/residenziale e sviluppa sistemi innovativi di abbattimento, al fine di ridurre l'impatto ambientale delle emissioni relative all'utilizzo diffuso e distribuito di impianti di riscaldamento a biomasse;
- l) lo sviluppo di e verifica processi innovativi di termovalorizzazione di biomasse e rifiuti per il recupero di materie ed energia, con la qualificazione di tecnologie di gassificazione ad elevata affidabilità, sia per la produzione di energia elettrica che di gas di sintesi;
- m) lo sviluppo di e qualifica catalizzatori per la produzione di metano da syngas più resistenti alla disattivazione per il deposito di carbonio;
- n) lo sviluppo di processi innovativi per l'arricchimento in idrogeno e la simultanea rimozione di CO<sub>2</sub> della corrente gassosa prodotta.

## Il Piano 2018

Le attività pianificate per il 2018 nell'ambito delle Biomasse e Biotecnologie per l'Energia sono relative a:

- a) sviluppo di una nuova metodologia condivisa per la pianificazione e l'implementazione di politiche energetiche ed ambientali sostenibili nel quadro della definizione di un modello efficiente di economia a basse emissioni di carbonio nella macro-regione dello spazio Alpino (Progetto Interreg IMEAS, a coordinamento ENEA);
- b) studio e sperimentazione di fitorisanamento in sicurezza di aree inquinate;
- c) sviluppo di sistemi a basso costo per la coltivazione di microalghe (*Arthrospira platensis* o spirulina) utilizzabili come integratori alimentari;
- d) realizzazione di una piattaforma sperimentale di digestione anaerobica per la verifica su scala pilota di processi innovativi di produzione di biocombustibili gassosi;
- e) sperimentazione e messa a punto di un sistema di pretrattamento di biomasse cellulosiche;
- f) sviluppo e sperimentazione sull'impianto di produzione di biogas da FORSU di Tortona (della Ladurner Ambiente S.r.l.) di sensori innovativi per la rilevazione precoce di odori;
- g) studio di sistemi energetici per rendere più efficiente energeticamente il trattamento dei fanghi di depurazione e il trattamento dei rifiuti organici di varia origine (progetto INTERREG REEF 2W)
- h) sviluppo e sperimentazione, su reattori di laboratorio e, successivamente, presso il Centro della Trisaia, su fermentatori pilota da 50 e 500 litri, di un processo continuo per la produzione di idrogeno ed etanolo da glicerolo;
- i) collaborazione con ONG e autorità locali di paesi in via di sviluppo, in particolare in Africa su progetti di cooperazione internazionale, con particolare riferimento alla valorizzazione energetica di biomasse residuali e scarti delle produzioni agricole, e alla sanificazione di acque reflue e attraverso la produzione di biogas - da utilizzare come combustibile in sostituzione di legna o carbone - in aree rurali con impianti semplificati di piccola taglia;
- j) studio di processi biologici per la valorizzazione energetica del monossido di carbonio.

Le attività sulle tecnologie e processi per la bioraffineria e la chimica verde riguarderanno:

- l'ottimizzazione di un pretrattamento della bagassa di guayule mediante processi a base chimica e/o biologici;
- l'estrazione/depimerizzazione della lignina con diverse tecnologie e processi innovativi (microonde, solventi);
- processi di idrogenolisi della lignina e caratterizzazione di processo;
- conversione microbica di zuccheri di seconda generazione e glicerolo in lipidi;
- scaling del processo di produzione di etanolo a partire da glicerolo;
- implementazione di tecniche avanzate di analisi di dati satellitari per la mappatura di superfici agricole da destinare a produzione di biomassa, con finalità industriale ed energetica non in competizione con la filiera alimentare;
- attività su scala pilota a supporto dell'iniziativa industriale COMET-BIOREFINING.

I beneficiari interessati dalle ricadute del progetto sono fondamentalmente:

- il settore agronomico e della trasformazione delle biomasse;
- il settore dei monomeri chimici e altri intermedi;
- l'industria dei biocarburanti.

Le attività del 2018 che riguardano Processi Termochimici per la Valorizzazione di Biomasse, Residui e Rifiuti saranno relative a:

- a) messa a punto di un processo per il reforming ad alta temperatura degli idrocarburi leggeri;
- b) sviluppo di catalizzatori per la produzione di metano;
- c) sviluppo di un processo per il simultaneo arricchimento in idrogeno e rimozione di CO<sub>2</sub> dalla corrente gassosa prodotta;
- d) completamento dell'impianto di gassificazione multistadio per la valorizzazione energetica dei fanghi di digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti solidi urbani;
- e) sviluppo di studi relativi al processo di combustione in caldaie di taglia domestica/residenziale, finalizzati alla riduzione delle emissioni in atmosfera con lo sviluppo di sistemi innovativi di abbattimento;
- f) supporto al collaudo dell'impianto per il recupero delle fibre di carbonio che Carborek RCF sta realizzando per l'industrializzazione del brevetto ENEA;
- g) attività di supporto al settore industriale per la messa a punto di impianti di gassificazione biomasse (Ronda, Ecoengineering);
- h) realizzazione di un circuito sperimentale per la produzione di energia da biomasse tramite combustione;
- i) sperimentazione, messa a punto e modellazione di un sistema di pretrattamento di biomasse cellulosiche basato sull'utilizzo di solventi green nell'ambito del progetto AMBITION (H2020);
- j) utilizzo delle *side stream* di bioraffineria, ricche di lignina, per produrre miscele gassose ad alto rapporto H<sub>2</sub>/CO da utilizzare per la sintesi di *jet fuel* nell'ambito del progetto AMBITION (H2020);
- k) *upgrading* delle correnti ligniniche ottenute da diversi pretrattamenti e frazionamenti di biomasse lignocellulosiche mediante processi di idrogenazione catalitica (progetto BRISK II);
- l) condivisione di alcune selezionate *facilities* impiantistiche e di laboratorio in attività di ricerca trans-nazionali nell'ambito del programma INFRASTRUCTURES di H2020 (progetto BRISK II);
- m) valutazione e caratterizzazione di feedstock di 2° generazione (alghe, piante marine, residui industria alimentare) per biofuels and biochemicals in *round-robin* internazionali nell'ambito del programma INFRASTRUCTURES di H2020 (progetto BRISK II).

## SVILUPPO COMPETENZE

Accanto al potenziamento delle infrastrutture di ricerca si prevede di avviare attività esplorative su piccola scala finalizzate allo sviluppo competenze per individuare un nuovo posizionamento strategico in settori emergenti. Nello specifico, si prevede di integrare le attività di frazionamento delle biomasse con attività di ricerca riguardanti il miglioramento della separazione/estrazione delle componenti, nuove conversioni di carboidrati e lignina mediante processi chimico-catalizzati e biotecnologici, lo studio di alcuni rifiuti come materie prime per le biotrasformazioni. Sarà necessario sviluppare nuove conoscenze sulla chimica della lignina quale materia prima di interesse per la produzione di bioaromatici o cicloalcani (idrocarburi saturi con struttura ad anello) di potenziale interesse come *jet fuel*. Saranno ottimizzati i processi di produzione di oli microbici tra cui oli *palmitic like* di interesse per l'industria del biodiesel.

## *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Proseguiranno le attività relative alla sostenibilità energetica, economica e ambientale di processi e sistemi per la produzione di energia da biomasse.

Le attività relative al **biogas** avranno come oggetto sia l'ampliamento della gamma delle materie prime utilizzabili, sia l'incremento della produzione e della qualità del biogas tramite interventi sul

processo, con l'obiettivo generale di migliorare l'efficienza e garantire la sostenibilità economica degli impianti esistenti e futuri e produrre un biogas con caratteristiche più idonee alla successiva conversione in biometano.

Per quel che riguarda l'impiego di colture di microalghe nel campo della chimica verde, saranno condotte attività di studio e ricerca esplorativa per l'individuazione di nuovi prodotti di possibile interesse commerciale.

Nel settore della chimica verde e delle bioraffinerie integrate saranno:

- validati alcuni segmenti tecnologici della filiera di trasformazione di cardo o guaiule su una scala di trattamento significativa;
- sviluppati nuovi prodotti/processi a partire da substrati residuali/sottoprodotti, capitalizzando il know-how consolidato ed intercettando l'interesse di settori industriali nascenti (es bio-JET *fuels*, biodiesel di seconda generazione, biocombustibili *advanced*, bioplastiche, ecc. ).

Tali direzioni sono in accordo con alcune proposte progettuali in essere in ambito H2020 e nazionale e con alcune traiettorie di sviluppo strategico condivise con alcuni interlocutori industriali nell'ambito dei cluster tecnologici.

Inoltre si procederà con le seguenti attività:

- miglioramento dell'eco sostenibilità dei materiali cementizi;
- sviluppo di attività di combustione di biomasse e rifiuti;
- studi relativi al processo di combustione in caldaie di taglia domestica/residenziale finalizzati alla riduzione delle emissioni in atmosfera anche con lo sviluppo di sistemi innovativi di abbattimento;
- realizzazione dell'impianto di gassificazione multistadio da 100 kWe;
- prototipo industriale a letto fluido ricircolante internamente (brevetto ENEA) da 200 kWe, con la realizzazione dell'impianto presso il C.R. Trisaia e l'avvio di attività di qualificazione della tecnologia realizzata;
- attività di supporto ad operatori industriali per la termovalorizzazione di biomasse e rifiuti per il recupero di materiali ed energia.



## Divisione Smart energy

---

**RESPONSABILE** Mauro Annunziato

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione svolge attività di ricerca, sviluppo, dimostrazione e diffusione di “tecnologie e metodologie smart” per il sistema produttivo, le istituzioni e i cittadini, nel settore degli usi finali, in particolare nei contesti di aree metropolitane. L’obiettivo strategico della Divisione consiste nello sviluppo di soluzioni in grado di cambiare l’organizzazione d’infrastrutture urbane e territoriali per migliorarne l’efficienza energetica, la prestazione funzionale, la competitività economica, l’accettabilità sociale, la penetrabilità nel mercato. La strategia centrale è l’inserimento pervasivo delle tecnologie ICT e dell’integrazione intelligente ad ogni livello dell’organizzazione domestica, urbana, industriale e territoriale.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Le nuove direzioni di ricerca intendono prioritariamente rafforzare le applicazioni dell’ICT alle Smart Cities per la progettazione di piattaforme interoperabili, inclusi i sistemi aziendali di reti di imprese unitamente con l’adozione dei dispositivi IOT in ambienti *cloud* (industria 4.0), e la realizzazione di prototipi, la realizzazione del PELL (sistema di monitoraggio e controllo delle infrastrutture pubbliche energivore a supporto delle PA e dei cittadini), lo sviluppo di un sistema di aggregazione di *smart homes* per servizi di *assisted living* e supporto energetico al cittadino, inclusa l’evoluzione della *smart lighting* verso un concetto più ampio di *smart street* attraverso l’integrazione di servizi aggiuntivi per il cittadino. Ulteriori linee di attività riguarderanno la Protezione delle Infrastrutture Critiche ampliando considerevolmente le reti, estendendo la collaborazione con diversi operatori, lo sviluppo di attività sulle tecnologie per la *cyber security*, lo sviluppo di tecnologie di comunicazione sottomarina (IOT sottomarina), e di controllo e gestione droni per applicazioni di sicurezza e monitoraggio ambientale urbano, gestione delle infrastrutture critiche e degli *smart districts*.

I principali obiettivi programmatici della Divisione sono gli *smart districts*, le piattaforme ICT integrate per le infrastrutture energetiche/energivore e le applicazioni Industria 4.0.

### **Smart District**

Questo obiettivo vede lo sviluppo e l’implementazione di modelli di “smart district” urbani che integrano aspetti relativi agli edifici (*smart buildings, smart homes*, microreti attive, generazione distribuita), alle utilities urbane (*smart lighting, sicurezza*), all’integrazione con i sistemi di distribuzione energetica (*demand response, interazione smart meters* multiservizio–domotica) ed infine il *citizen engagement* attraverso logiche di *smart communities, co-governance, assisted living* ed interazione adattiva. Circa il 40 % della Divisione è impegnata su quest’obiettivo e da qui derivano la maggior parte dei fondi progettuali disponibili provenienti dalla ricerca di sistema elettrico (soprattutto per progetti di ricerca e sviluppo) e dai programmi PON per le *smart cities & communities* (soprattutto per progetti dimostrativi con la P.A. e partnership industriali).

### **Le piattaforme integrate inter-operabili**

Si tratta di piattaforme che integrano sistemi di *sensor networks*, sistemi di trasmissione dell’informazione, sistemi di gestione aperta, integrata ed inter-operabile dei dati, sistemi di business intelligence. Si basano su architetture IoT (*Internet of Things*) che derivano il loro valore dalla capacità di raccogliere, integrare, fondere e scambiare grandi quantità di dati tra molti *stakeholders* (es. utilities urbane o territoriali). Le applicazioni si focalizzano su monitoraggio,

analisi prestazionale ed analisi del rischio (da eventi naturali o disfunzioni o attacchi cyber) di infrastrutture energetiche e/o energivore.

### ***Le architetture integrate per l'Industria 4.0***

Si tratta di sistemi di telegestione, standard inter-operabili, integrazione di filiera, *business intelligence* che vengono applicati a sistemi industriali complessi costituiti da molteplici unità produttive ovvero da reti di impresa (virtuali o territorialmente collocate in distretti industriali). Circa il 20 % delle risorse umane è impegnato su quest'obiettivo. Nel contesto attuale i fondi provengono da contratti industriali e da progetti europei. Nel prossimo futuro si guarda con attenzione al programma italiano su Industria 4.0.

### ***Le interazioni ricerca-industria-PA: dalla idea al deployment delle soluzioni***

La Divisione utilizza i centri di Casaccia e di Ispra come veri e propri simulatori urbani per qualificare innovazioni prototipali. Nello *Smart Village* (CR Casaccia) sono stati realizzati 12 *smart buildings*, 3 sistemi di illuminazione *smart* esterna, sistemi di connettività tra i vari sotto-sistemi (controllo presenze, mobilità, ecc.). Diversi "Joint Lab" sono stati avviati con aziende che sperimentano con proprio investimento le loro tecnologie innovative nello *Smart Village*. Per i progetti di dimostrazione su scala urbana e territoriale la Divisione si attiva per la creazione di partnership industriali e municipali. Attualmente sono stati avviati 11 dimostratori urbani su strade, edifici, piazze, reti, quartieri, distretti in diverse città italiane (Bari, L'Aquila, Roma, Brescia, Matera, Livorno, Cosenza, Potenza, Roncade, Bracciano). Scopo di queste attività è quello di aggregare le filiere orientandone l'integrazione, inserendo i propri contenuti tecnologici per dimostrare la qualità tecnica delle soluzioni sviluppate nelle condizioni operative finali. Spesso la Divisione è uno dei principali attivatori del progetto, ricoprendo spesso il ruolo di responsabile scientifico.

Per favorire *deployment* delle soluzioni sviluppate la Divisione contribuisce alla creazione di tavoli e percorsi di convergenza per orientare l'incontro tra la domanda proveniente dalle città e dalle Regioni con l'offerta rappresentata dalle filiere industriali, anche attraverso il coinvolgimento di enti della P.A. centrale (es: AGID, CONSIP, ACT, Ministeri). Tipicamente vengono sviluppati prodotti direttamente utilizzabili dalle città o regioni (es: standard, documentazione di specifica, linee guida, *tools*), condotte analisi tecnico-economiche sulle soluzioni e studi su modelli di business innovativi. Queste attività mirano a posizionare ENEA in una funzione di *advisory* terzo e riferimento scientifico per le applicazioni *Smart Energy* e *Smart City* creando le basi relazionali per il successivo *fund rising*.

### ***Il Piano 2018***

In particolare le strategie sopra descritte si concretizzano su dei perni tecnologici di cui la Divisione ha sviluppato prototipi o detiene una competenza di eccellenza chiaramente riconosciuta. Di seguito sono descritti i "prodotti specifici", lo stato dell'arte, la pianificazione e lo sviluppo atteso nel 2018.

**Integrated Smart Planning:** capacità di costruire piani d'intervento "smart" su città e territori, definendo le modalità di intervento, le tecnologie, gli standard, la composizione progettuale, la selezione dei progetti. Su Brescia il progetto Brescia Smart Living è attualmente in corso. Su Livorno è in corso una consulenza (finanziata dal Comune) per un'attività di supporto su un importante progetto di *smart lighting* che vedrà nel 2018 l'avvio del bando di gara da parte della municipalità e la realizzazione dell'intervento. Con Roma sono stati avviati colloqui per la definizione di un piano *smart city* e con Torino, Milano, Roma ed AGID la definizione di un

progetto comune di sviluppo di una piattaforma nazionale per la raccolta e scambio dei dati urbani. In questa direzione il progetto più interessante è quello che si svilupperà con l'Agenda Territoriale per la Coesione in cui verranno consolidati gli standard per la raccolta e scambio di dati urbani e la realizzazione di prodotti di specifica utili ai comuni per mettere a sistema tutti i nuovi interventi sulla città. L'applicazione, sviluppata nel contesto del PON Governance guarda con particolare riferimento alle 14 aree metropolitane (che beneficiano del PON Metro) ed in modo più focalizzato alle 6 città del Sud che beneficiano di fondi ingenti destinati alla rigenerazione urbana.

**PELL - Public Energy Living Lab:** è una piattaforma nazionale che si connette in tempo reale ad infrastrutture pubbliche energivore per realizzare un monitoraggio dei principali indicatori, valutarne le prestazioni ed effettuare diagnostica e *benchmarking*. Nel 2017 la piattaforma è stata diffusa e diversi *stakeholders* istituzionali (Consip, alcune regioni, AGID) hanno aderito all'adozione degli standard PELL. Nel 2018 è prevista un'ulteriore diffusione della piattaforma, grazie alla adozione da parte CONSIP nei suoi bandi nazionali Luce 4. Il 2018 quindi vedrà molti comuni inviare i loro dati sulla piattaforma PELL. Sempre nel 2018 l'attività di ricerca e sviluppo si sta sviluppando sul tema degli edifici (scuole ed uffici pubblici) dove sono in corso applicazioni preliminari in collaborazione con gestori di importanti segmenti di mercato (ESCO Engie). Nel 2017 è stato sviluppato il modello di rappresentazione dei dati degli edifici e condiviso con i principali *stakeholders*. L'obiettivo del 2018 sarà la progettazione e realizzazione prototipale del modulo di calcolo dei KPI (*Key Performance Indicators*) e del sistema di *benchmarking*.

**Smart Building di seconda generazione:** la Divisione ha sviluppato, implementato e qualificato una soluzione integrata per la gestione degli *smart building* con potenzialità di risparmio energetico del 30-50% caratterizzata da tempi di ritorno dell'investimento molto competitivi. Ha inoltre sviluppato il NIS (*Network Intelligence System*) per la diagnostica ed ottimizzazione remota di una rete di *smart building* che ha applicato a Bari integrandolo con piattaforme IBM (*Service Hub* ed IOC) ed a L'Aquila integrandolo con piattaforma Almaviva (SEM). Nel 2017 la Divisione si è impegnata (progetto RdS) nella progettazione di un modello di *smart building* di seconda generazione in grado di autosostenersi energeticamente in isola, integrando tecnologie di *building automation*, *energy on demand* e controllo adattivo, *user interaction*, rinnovabili, sistema di accumulo elettrico, IoT e telegestione. Nel 2018 inizierà lo sviluppo di un prototipo di edificio di questo tipo e saranno installate le attrezzature per l'elettrificazione, l'accumulo, la sensorizzazione e la produzione di rinnovabili.

**Smart Homes ed Aggregatore di Servizi urbani:** sono stati sviluppati modelli di *smart homes* in cui un insieme di apparati di misura ed attuazione, unite con l'interazione con il cittadino ed un sistema remoto di assistenza (IoT) permette l'abbattimento dei consumi energetici domestici ed abilita logiche di *Automatic Demand Response* attraverso la connettività diretta tra sistema domotico e *smart meters* multiservizio di seconda generazione. Nel 2017 è stata condotta una sperimentazione preliminare che ha fatto emergere i gap tecnologici attualmente presenti sul mercato (inerenti soprattutto la robustezza delle attuali offerta di mercato. Nel 2018 saranno affrontati tali gap soprattutto attraverso la riprogettazione e messa a sistema di diverse funzionalità (analisi, *data fusion*, diagnostica, ottimizzazione, *human interaction*) ed integrazione sensoristica (sistema "sesto senso") in un'unica piattaforma tecnologica e la valutazione di un modello di business di servizi aggregati per il cittadino.

**Smart Communities:** sono stati sviluppati e qualificati in comunità urbane differenti approcci fondati sul tema del *Citizen Engagement*: un Living Lab per la promozione di sinergie tra elementi sociali attivi della comunità e lo sviluppo della identità (L'Aquila); un contesto per la



consapevolezza energetica basata sulla comparazione dei propri consumi con quelli della comunità (Brescia); un sistema di Co-Governance tra municipalità e comunità sulle decisioni urbane (in fase di applicazione a Roma). Nel 2017 sono stati progettati interventi su un'area romana e nel 2018 inizierà l'applicazione nel contesto urbano. La sperimentazione si concentrerà in particolare sull'approccio della co-governance in area romana (Ricerca di Sistema) e sulla qualificazione del progetto su Brescia con l'obiettivo particolare di realizzare una "energy community".

**CIPCast:** piattaforma ICT per raccolta e l'integrazione GIS di dati relativi ad infrastrutture urbane e previsioni meteo a breve (6-12 ore) per calcolare in tempo reale i rischi di malfunzionamento delle infrastrutture critiche (rete elettrica e termica, mobilità, illuminazione, terremoti, inondazioni, cyber security). Il sistema è stato applicato a Roma dove è entrata nella gestione della sala controllo di ACEA. Nel 2018 l'esperienza romana sarà estesa su diverse altre città, tra cui L'Aquila e comuni del territorio del Mezzogiorno. Verrà inoltre formalmente avviata la costituzione di una agenzia italiana (EISAC) per la gestione di una piattaforma nazionale collegata ad un insieme di agenzie europee la cui progettazione si è conclusa nel 2017.

**Swarm di droni:** è stato sviluppato un sistema coordinato di droni marini per il monitoraggio di infrastrutture marine e qualità dell'acqua. Qualificato nel lago di Bracciano, l'obiettivo del 2018 è il lancio di un progetto dimostrativo per il controllo delle infrastrutture del MOSE nella laguna di Venezia dove sono in corso collaborazioni preliminari. Nel 2018 sarà inoltre avviata una sperimentazione di un drone aereo la cui progettazione si è conclusa nel 2017. L'obiettivo è il monitoraggio della città (isole di calore, dispersioni edifici, qualità dell'aria, integrazione in sistemi di prevenzione delle infrastrutture critiche) e verrà testato nello *Smart Village* della Casaccia (ricerca di sistema).

**Standard di inter-operatività** per Industria 4.0 e piattaforme *smart cities*: capacità di design architettonico di piattaforme software per trasformare un contesto industriale od urbano in cui gli elementi produttivi o di servizio sono essenzialmente separati e sequenziali, in un ecosistema tecnologico in cui i dati sono scambiabili secondo degli standard internazionali, facilitando l'inserimento di nuovi elementi nell'ecosistema. Tale capacità si applica in modo significativo sui contesti Industria 4.0 e per lo sviluppo di piattaforme *smart city* inter-operabili e generalizzabili ad un contesto nazionale (attualmente in fase di sviluppo). Nel 2018 verranno avviate proposte progettuali in ambito Industria 4.0 e sviluppata la collaborazione con il NIST con cui è stato pianificato un *white paper* sugli standard per la *smart city* ed architetture di riferimento.

**Smart Village 2.0:** negli anni precedenti la Divisione ha applicato le tecnologie sviluppate insieme ai suoi partner industriali all'interno di aree limitate del C.R. Casaccia creando una prima esperienza di integrazione di diverse funzionalità (gestione edifici, illuminazione stradale, mobilità, piattaforma integrata) in un unico *framework* di supervisione e scambio dati. L'esperienza ha avuto molto rilievo sia a livello nazionale che internazionale (premi, *awards*, adesioni industriali) e pertanto è stato identificato un progetto e proposto nel contesto di *Mission Innovation* l'estensione all'intero centro della Casaccia dell'approccio, integrando anche altri aspetti di gestione (es: rete idrica, *smart services*, *smart community*, *demand response*) estendendone l'area applicativa. Nel 2018 verrà progettato il nuovo *Smart Village 2.0* integrando gli aspetti innovativi. Tale esperienza è stata anche il focus della costruzione di un nuovo laboratorio di ricerca nella Regione Lombardia (che sarà localizzato probabilmente presso l'area di Bergamo) destinato appunto a costruire un'iniziativa congiunta Enea-industria per portare sul mercato soluzioni integrate di tecnologie *smart*.

## SVILUPPO COMPETENZE

Le attività di sviluppo competenze miranti all'acquisizione di future commesse/progettualità riguardano:

- lo studio di nuovi sistemi di intelligenza collettiva per droni. Tanto per il ramo di robotica sottomarina che per quello di droni aerei appare sempre più chiaro che sarà premiante la possibilità di sistemi intelligenti in grado di integrare intelligenza, sensorialità ed autoprogrammazione;
- lo sviluppo di competenze nel settore della realizzazione e programmazione di *gateway* domestici 'smart' in grado di raccogliere le informazioni dall'ambiente sensoriale domestico, farne elaborazioni, comunicare con l'esterno (aggregatore) con il fine di fornire all'utente domestico servizi innovativi sia di carattere energetico che non (es. sicurezza, salute) per il supporto alle attività di 'smart home & assisted living';
- l'integrazione nello strumento CIPCast di sistemi per l'analisi del territorio, sia attraverso *Remote Sensing* (analisi di dati SAR e multispettrali), sia l'acquisizione e il *post processing* di immagini a specifiche finestre spettrali acquisite da SAPR (droni) per il supporto alla sensoristica e all'acquisizione di informazioni per il completamento delle attività sulla protezione delle infrastrutture. Questi sistemi forniscono dati di analisi del suolo (geomorfologici, chimica e *soil moisture* ecc.) che sono rilevanti per le applicazioni di analisi del rischio. Su queste tematiche di allargamento delle competenze scientifiche del laboratorio verteranno principalmente le nuove acquisizioni;
- l'approfondimento dell'architettura *cloud* FIWARE come riferimento per le applicazioni di interesse della divisione, lo sviluppo di un nodo *hardware* FIWARE disponibile per lo sviluppo ed il test delle applicazioni *cloud* nel campo *smart city* e Industria 4.0 nonché strumenti per la stampa additiva con materiali innovativi (non rigidi e/o con effetti superficiali customizzabili).

### **Il Piano per il biennio 2019-2020**

In particolare le strategie sopra descritte si concretizzano su dei perni tecnologici di cui la Divisione ha sviluppato prototipi o detiene una competenza di eccellenza chiaramente riconosciuta. Di seguito sono descritti i "prodotti specifici", lo stato dell'arte, la pianificazione e lo sviluppo atteso nel 2019-2020.

**Integrated Smart Planning:** capacità di costruire piani di intervento "smart" su città e territori, definendo le modalità di intervento, le tecnologie, gli standard, la composizione progettuale, la selezione dei progetti. In questa direzione il progetto più interessante è quello che si svilupperà con l'Agenzia per la Coesione Territoriale in cui saranno consolidati gli standard per la raccolta e lo scambio di dati urbani e la realizzazione di prodotti di specifica utilità ai comuni per mettere a sistema tutti i nuovi interventi sulla città. L'applicazione, sviluppata nel contesto del PON Governance guarda con particolare riferimento alle 14 aree metropolitane (che beneficiano del PON Metro) ed in modo più focalizzato alle 6 città del Sud che beneficiano di fondi ingenti destinati alla rigenerazione urbana.

**PELL - Public Energy Living Lab:** grazie agli accordi sviluppati con CONSIP ed AGID, che hanno adottato lo standard del PELL rendendolo obbligatorio nel 2019-2020, il PELL vedrà molti comuni inviare i loro dati sulla piattaforma (sono attesi da 100.000 a 1 milione di punti luce). Le attività di ricerca e sviluppo si svilupperanno sul tema degli edifici (scuole in particolare) dove sono state avviate applicazioni in collaborazione con gestori di importanti segmenti di mercato (ESCO Engie).

**Smart Building di seconda generazione:** nel 2019-20 la Divisione disporrà del primo prototipo italiano di edificio di questo tipo integrando attrezzature per la totale elettrificazione, l'accumulo, la sensorizzazione e la produzione di rinnovabili, la gestione automatica della domanda (*Automatic Demand Response*).

**Smart Homes ed Aggregatore di Servizi urbani:** nel 2019-20 sarà disponibile un modello di aggregatore di servizi urbani al cittadino che integra tematiche connesse alla sicurezza, ai nuovi servizi, all'efficienza energetica, alla flessibilità della rete, all'*assisted living*, all'*aging*. Il modello sarà supportato dalla tecnologia domestica "Sesto senso" sviluppata dalla Divisione per l'integrazione di sensoristica e le diverse funzionalità domestiche.

**Smart Communities:** già dal 2019 verranno raccolti i primi risultati dell'applicazione del processo di co-governance in un quartiere di Roma e della *Energy Community* del quartiere San Polino di Brescia.

**CIPCast:** nel 2019-20 la piattaforma CipCast, attualmente sperimentata in area romana, si trasformerà in una piattaforma nazionale per dare servizi sulla sicurezza e sulla resilienza urbana a livello nazionale attraverso il Consorzio EISAC nazionale, federato in una rete di consorzi europei che condividono la stessa tecnologia.

**Swarm di droni:** nel 2019-20 verrà concluso lo sviluppo e qualificazione di un drone aereo per il controllo del territorio, la sicurezza e la pianificazione urbana (isole di calore, dispersioni edifici, qualità dell'aria, integrazione in sistemi di prevenzione delle infrastrutture critiche).

**Smart Village 2.0:** negli anni precedenti la Divisione ha applicato le tecnologie sviluppate insieme ai suoi partner industriali all'interno di aree limitate del C.R. Casaccia integrando diverse funzionalità (gestione edifici, illuminazione stradale, mobilità, piattaforma integrata). L'esperienza ha avuto molto rilievo (premi, *awards*, adesioni industriali) e pertanto è stato proposto un progetto, nell'ambito di *Mission Innovation*, per la sua estensione all'intero centro della Casaccia, integrando anche altri aspetti di gestione (es: rete idrica, *smart services*, *smart community*, *demand response*) estendendone l'area applicativa. Tale esperienza è anche il focus della costruzione di un nuovo laboratorio di ricerca nella Regione Lombardia (Km Rosso, Bergamo) destinato a costruire un'iniziativa congiunta Enea-industria per portare sul mercato soluzioni integrate di tecnologie *smart*.

Per questo biennio, in base alle attività proposte, si prevedono ricadute su diversi settori della società. Per i sistemi urbani:

- aiuto alle città per orientarsi nel processo di progressiva identificazione ed armonizzazione tra priorità urbane e soluzioni tecnico-economiche;
- supporto in un percorso di alfabetizzazione sulle scelte di specifiche e standard (es: piattaforme aperte, standard, *lock in*, apertura futura, robustezza e resilienza) al fine di blindare le realizzazioni su soluzioni certe attraverso linee guida mirate ed allegati tecnici;
- supporto per le realizzazioni attraverso componenti tecnologici sviluppati in ENEA, quali sensori e sistemi di business intelligence.

Per l'industria

- aziende di automazione e controllo, verso cui la Divisione effettua costantemente un'attività di trasferimento tecnologico di brevetti e metodologie, anche con la attivazioni di joint-lab;
- aziende italiane: le ricadute si concentrano sulla capacità di orientare importanti *players* (IBM, Almagora, Engineering, Telecom) verso soluzioni aperte ed ispirate agli standard internazionali

(percorso di convergenza e piattaforma *smart city* nazionale, progetto IES City Framework) configurate in modo da poter incontrare la domanda delle città. I temi principali sono le piattaforme sw (*smart city*, piattaforme verticali, IoT);

- distributori, gestori di multi-utilities ed ESCO: molte delle soluzioni sviluppate dalla Divisione hanno come target multi-utilities (ACEA, A2A, Hera, Iren), distributori (Enel, Edison), e gestori di infrastrutture di illuminazione pubblica e patrimoni immobiliari. In particolare, le soluzioni “smart street”, “smart building”, “smart homes” e la piattaforma PELL determinano direttamente un'elevata efficienza energetica ed una potenziale estensione del segmento di mercato verso i servizi *smart*;
- *start up* per l'innovazione sociale. L'elevata disponibilità di dati in formati e server accessibili, configurata dalle piattaforme in sviluppo presso la Divisione, apre nuovi mercati di servizi per il “consumatore digitale” (app) o per le utilities tipicamente aggrediti da *start up* innovative;
- distretti industriali, filiere e rete di imprese verso cui sono dirette le logiche cooperative di Industria 4.0.

Per il cittadino

Diverse sono le ricadute sul cittadino ed in particolare dei progetti di *smart communities* (es: progetti in corso su L'Aquila, Brescia, Matera, Roma). Tali progetti aiutano le comunità a trovare coesione ed integrazione, attivare le sinergie al proprio interno ed, infine, aiutano le comunità e la P.A. a trovare delle modalità di cooperazione supportate da tecnologie di informazione tipicamente in contesto social. Inoltre i progetti di *smart home* (Brescia, RdS) hanno forti ricadute sul cittadino per il supporto all'abbattimento dei costi energetici nell'abitazione e la disponibilità di servizi di *assisted living*.

Per la P.A. centrale

I progetti in corso, ed in particolare il progetto per lo sviluppo del percorso nazionale per la *smart city* (Ricerca di Sistema Elettrico) funge da riferimento per facilitare le *funding agency* (MIUR, MiSE, CONSIP, AGID, Regioni) nell'inclusione di strumenti formali (specifiche nei bandi dei programmi nazionali) che favoriscano l'adozione di standard conosciuti ed interoperabili.



## Divisione Produzione, conversione e uso efficiente dell'energia

---

**RESPONSABILE** Stefano Giammartini

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione Produzione, Conversione e Uso Efficienti dell'Energia (DTE-PCU) svolge attività di ricerca e innovazione tecnologica, nonché servizi avanzati nei settori di competenza. Nel più vasto contesto energetico, sviluppa processi, metodologie e dispositivi che applica allo studio dei sistemi di produzione, conversione ed uso dell'energia legati all'impiego sostenibile di combustibili fossili e alla loro decarbonizzazione, ai cicli energetici avanzati, ai sistemi di conversione diretta di energia chimica in elettrica attraverso celle a combustibile, ai sistemi per la mobilità elettrica e ibrida, al tema della ricarica veloce e alle tecnologie per la gestione e pianificazione della mobilità, ai processi di scambio termico e alla climatizzazione per applicazioni sia industriali che non, ai processi chimici ed elettrochimici e all'accumulo energetico più efficiente e sicuro, per applicazioni sia mobili che stazionarie.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Le nuove linee di attività sono orientate allo sviluppo di tecnologie *low-cost* per la decarbonizzazione di combustibili fossili per il settore della produzione di energia e dell'industria energivora ove si punta a favorire la definizione di processi di simbiosi industriale, di cicli energetici turbogas operanti con fluido comburente ricco di CO<sub>2</sub> (puntando a cicli a CO<sub>2</sub> supercritica attraverso lo sviluppo della tecnologia EGR, *Exhaust Gas Recirculation*), di produzione di combustibili e *chemicals* da CO<sub>2</sub>. Con riferimento alla mobilità elettrica e sostenibile, saranno sviluppate tecnologie di ricarica veloce *wireless* dinamica, sistemi modulari di ricarica veloce (minore di 30') ad alta potenza per il trasporto pubblico locale, strumenti di supporto alla definizione, progettazione e valutazione economica, energetica ed ambientale di soluzioni operative di elettrificazione del trasporto pubblico urbano nel processo di innovazione tecnologica del loro servizio. Verranno anche sviluppate tecnologie per l'accumulo elettrochimico dell'energia per applicazioni sia fisse che mobili, che riguardano accumulatori litio-zolfo, batterie litio-ione (riduzione costi di produzione) e sistemi di accumulo elettrochimico innovativi, sistemi ibridi batteria-supercondensatore per dispositivi di ricarica rapida di veicoli elettrici adibiti al trasporto urbano, inclusa la valutazione dell'invecchiamento e della sicurezza. Saranno sviluppati ed ingegnerizzati componenti, processi produttivi e dimostrativi per favorire la diffusione e la penetrazione commerciale delle celle a combustibile e in sostegno all'introduzione del biometano e dell'idrogeno come combustibile per il trasporto, favorendo la realizzazione delle infrastrutture per il rifornimento, in ossequio alla direttiva europea 2014/94/UE sui combustibili alternativi. Saranno sviluppate tecnologie di scambio termico nel settore delle pompe di calore, per il controllo termico di componenti nell'industria elettronica, aero-spaziale, dei server, basati anche sull'utilizzo della CO<sub>2</sub> supercritica.

Le linee strategiche della Divisione sono attuate mediante le seguenti attività:

- *Ingegneria dei Processi e dei Sistemi per L'Energia;*
- *Sviluppo Processi Chimici e Termofluidodinamici per L'Energia;*
- *Sistemi e Tecnologie per la Mobilità e l'Accumulo.*

L'attività di **Ingegneria dei Processi e dei Sistemi per L'Energia** ha l'obiettivo di favorire la sostenibilità dell'impiego di combustibili fossili dal punto di vista sia economico che ambientale, favorendo l'integrazione con le fonti rinnovabili, non in un'ottica alternativa ma piuttosto sinergica, attraverso la ricerca di soluzioni tecnologiche avanzate relative a cicli energetici e

processi termo-chimici, con particolare riferimento alla combustione, alla de-carbonizzazione del combustibile, al "power2gas", e favorendo il trasferimento di tali tecnologie all'industria. I principali settori di intervento riguardano l'impiantistica energetica, l'efficienza di conversione, le tecnologie per la cattura, il sequestro della CO<sub>2</sub> o il suo riutilizzo (*Carbon Capture Use and Storage* - CCUS), nonché la produzione e impiego di nuovi combustibili.

Lo **Sviluppo Processi Chimici e Termofluidodinamici per l'Energia** mira alla messa a punto di processi chimici ed elettrochimici per la produzione dell'energia e per l'accumulo. I processi sono sviluppati attraverso prove di laboratorio, per arrivare a test su scala prototipale e sono legati alla produzione di idrogeno (da fonte fossile o rinnovabile), alla purificazione e conversione del biogas, alle tecnologie di de-carbonizzazione dei combustibili fossili e di produzione di combustibili e *chemicals* dal ri-uso della CO<sub>2</sub> (*Power to Gas*). Rientrano tra i principali settori di intervento i processi elettrochimici legati allo sviluppo e alla caratterizzazione delle celle a combustibile ad alta temperatura, e dei sistemi di accumulo di energia, basati su batterie Li-ione e innovative, ad alta densità energetica, basso costo e tossicità trascurabile.

L'attività relativa a **Sistemi e Tecnologie per la Mobilità e l'Accumulo** si articola in attività di ricerca e implementazione di strumenti e sistemi avanzati per l'analisi e la gestione dei sistemi di trasporto passeggeri e merci, anche con veicoli a basso impatto ambientale. Inoltre, sviluppa componenti e tecnologie innovative per la mobilità a basso impatto ambientale (combustibili alternativi, motorizzazioni elettriche ed ibride, accumulo elettrico di bordo) e per le applicazioni stazionarie dell'accumulo (reti elettriche, servizi e terziario) attraverso:

- l'esecuzione di prove di caratterizzazione (anche di tipo *abuse test*) e vita di sistemi di accumulo in ambito pubblico e privato. Quest'attività potrà trovare giusto inquadramento nelle attività previste dal progetto "W2S" (*Wheel to Site*), proposto nell'iniziativa M.I.;
- la sperimentazione di sistemi per la generazione e l'accumulo distribuito, finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti e allo studio delle *smart grid*;
- lo sviluppo e la sperimentazione di sistemi e tecnologie finalizzati allo sviluppo della elettromobilità.

Infine realizza applicazioni dimostrative, nuove soluzioni (prototipi H/W e S/W) e servizi per la mobilità sostenibile.

## **Il Piano 2018**

### *Cicli turbo-gas innovativi e ossicombustione pressurizzata di metano: cicli turboqas EGR, cicli a CO<sub>2</sub> supercritica, studi di 'fuel flexibility' sull'impianto Zecomix*

I cicli EGR sono caratterizzati da alta efficienza e sono in grado di accoppiare la flessibilità di esercizio, tipica delle turbine a gas, con l'implementazione più efficace delle tecnologie CC(S). L'obiettivo che si persegue è quello di realizzare una piattaforma sperimentale sulla quale eseguire test di strategie e dispositivi di combustione al fine di ottimizzare i cicli EGR (impianto AGATUR). La tecnologia EGR, se dimostrata, può essere efficacemente applicata sia su nuovi impianti, sia per il *retrofit* degli impianti esistenti, consentendo quindi il potenziale recupero dell'attuale parco nazionale dei CCGT e OCGT all'esercizio flessibile e, conseguentemente, alla stabilizzazione della rete elettrica.

Per contro i cicli a S-CO<sub>2</sub>, alimentati con ossi-combustione di gas naturale, possono potenzialmente rispondere alle esigenze di un sistema elettrico de-carbonizzato ad alta penetrazione di rinnovabili non programmabili avendo caratteristiche di flessibilità, risposta dinamica, efficienza, riduzione delle emissioni e performance economica adeguate. L'applicazione dei cicli a S-CO<sub>2</sub>, in

configurazione *bottoming* nei cicli combinati (in sostituzione della sezione a vapore), può potenzialmente superare molte delle limitazioni in termini di flessibilità degli attuali CCGT.

Altro tema di studio, affrontato sperimentalmente e dal punto di vista numerico, riguarda la 'fuel flexibility' e la resilienza alle instabilità di combustione delle turbomacchine; problematica questa che nasce dall'accoppiamento tra i turbogas e i sistemi di accumulo chimico (*Power to Gas*), per sfruttare le potenzialità offerte dalla conversione dell'eccesso di produzione da rinnovabile in combustibile "verde" (H<sub>2</sub>, SNG, ecc).

Nello specifico, nel 2018, si prevede di:

- completare la sezione EGR dell'impianto AGATUR;
- eseguire un'analisi tecnico-economica sui cicli turbogas in assetto EGR;
- eseguire un'analisi tecnico-economica di una configurazione impiantistica per la compressione della CO<sub>2</sub> in linee di trasporto e design termo fluidodinamico dei turbo-gruppi a S-CO<sub>2</sub>;
- portare a termine la realizzazione di un 'loop a CO<sub>2</sub>' supercritica (impianto CO<sub>2</sub>Atto) per lo studio dello scambio termico di CO<sub>2</sub> in condizioni supercritiche per applicazioni riguardanti il raffreddamento delle parti calde di turbogas a S-CO<sub>2</sub>;
- eseguire studi numerici, tramite il codice CFD HearT, ai fini della definizione di strategie di combustione in un ossi-combustore a 300 bar;
- completare la sezione di potenza dell'impianto Zecomix e validare sperimentalmente la stabilità della micro turbina TURBEC T100 in assetto operativo 'dual-fuel' (metano, syngas).

#### Sistemi avanzati di monitoraggio e diagnostica per la combustione e rilevazione di 'CO<sub>2</sub> leakage'

Ai fini della sicurezza e disponibilità degli impianti turbo-gas, nonché ai fini della riduzione dell'impatto ambientale della produzione di energia elettrica da fossili, risulta importante avere, oltre a strumenti numerici idonei alla progettazione di efficienti dispositivi di combustione, sistemi di monitoraggio in modo da rilevare in *real time* condizioni che potrebbero indurre fenomeni di instabilità di combustione termoacustiche, con conseguenze quali fermi macchina e rotture di componenti, ridurre l'efficienza di combustione, che porta sia alla riduzione dell'efficienza di conversione che alla produzione di NO<sub>x</sub>.

La Divisione da anni è impegnata nello sviluppo di sistemi innovativi di monitoraggio della combustione, sia per quanto riguarda le condizioni di instabilità che l'efficienza di combustione; la Divisione ha anche iniziato lo sviluppo di un sistema di monitoraggio ambientale della CO<sub>2</sub> per la rilevazione di rilasci anomali da zone di stoccaggio. Le attività 2018 comprendono:

- test del sistema ODC (monitoraggio di instabilità termoacustiche) su due impianti sperimentali di NUOVO PIGNONE;
- ottimizzazione del pre-prototipo D.O.S.E (monitoraggio dell'efficienza di combustione), predisposizione per il suo test sull'impianto Zecomix e relative campagne di misura. Definizione delle specifiche tecnico/funzionali del sistema s/w di monitoraggio e controllo;
- design preliminare di un sistema di rilevazione ambientale di CO<sub>2</sub> da siti di stoccaggio basato su filtri interferenziali (multistrati).

#### Materiali 'low cost' e innovativi per processi di decarbonizzazione e rigenerazione di sorbenti di CO<sub>2</sub>

L'attività riguarda lo studio di nuovi materiali sorbenti/catalizzatori per rendere le tecnologie di cattura della CO<sub>2</sub> economicamente ed ambientalmente sostenibili. In particolare, oggetto di studio



è: il grafene, materiale con funzionalità combinate di cattura della CO<sub>2</sub>, lo sviluppo di processi di catalisi per il *reforming* del metano e processi per il riuso del carbonio.

Nell'ambito dei processi di rigenerazione dei sorbenti nella tecnologia "Calcium Looping", lo studio verte sull'applicazione delle membrane perovskitiche per ottenere l'ossigeno necessario al processo di ossicombustione necessario nella fase di rigenerazione del sorbente. In particolare, nel corso del 2018 si svolgeranno le seguenti attività:

- caratterizzazione e test delle capacità di assorbimento/separazione di CO<sub>2</sub>, da gas sintetico combustibile o da fumi di combustione, di sorbenti/membrane a base di strutture carboniose;
- sintesi e caratterizzazione di catalizzatori a metalli fusi per il *reforming* del metano e studio della possibilità di valorizzazione del carbonio che, attraverso i catalizzatori metallici allo stato fuso, si sequestra come grafite;
- sintesi, caratterizzazione e test della capacità catalitica di materiali bi-funzionali (sorbente/catalizzatore) a base di ferro invece che nichel;
- ottimizzazione del processo di permeazione di O<sub>2</sub> mediante membrane perovskitiche e sviluppo di un modello per la simulazione del processo completo di "Calcium Looping" che prevede l'utilizzo di O<sub>2</sub>, ottenuto mediante un modulo a membrane perovskitiche, per il processo di ossicombustione necessario alla rigenerazione dei sorbenti.

#### Applicazione del processo di 'Calcium Looping' nell'industria di potenza ed 'energy intensive'

L'attività riguarda il consolidamento della piattaforma dimostrativa Zecomix e lo studio di tecnologie 'low carbon' per l'industria energivora (acciaio, cemento) e di potenza. In particolare, nel 2018 si prevede di eseguire:

- test sperimentali di verifica dell'efficienza di produzione di gas ricco di H<sub>2</sub> da carbone sull'impianto Zecomix, integrando il processo di gassificazione e carbonatazione;
- studi sperimentali di riutilizzo del materiale esausto proveniente dal carbonatore di Zecomix nel processo di carbonatazione-granulazione di scorie industriali (BOF); la finalità è lo sviluppo di un processo di produzione di materiale con elevate proprietà di stoccaggio della CO<sub>2</sub> e con caratteristiche tali da essere impiegato nell'ingegneria civile;
- studi sperimentali sull'attività catalitica di ceneri di gassificazione (ottenute da Zecomix) per la produzione di olio pirolitico da rifiuti plastici;
- lo sviluppo di un modello di simulazione di un processo di produzione di metano basato sull'integrazione di un processo di separazione ad ossidi solidi (CaL) per la decarbonizzazione dell'industria del cemento con un processo Power to Gas.

#### Processi di cattura della CO<sub>2</sub> in pre e post combustione e trattamento di syngas

L'attività ha come finalità l'ottimizzazione e l'efficientamento di processi di gassificazione di biomasse e miscele carbone/biomasse per la produzione di combustibili ed energia elettrica 'low carbon'. La sperimentazione di sistemi di cattura della CO<sub>2</sub> in pre e post combustione utilizzando solventi liquidi come le ammine viene condotta da ENEA sia presso il Centro di Ricerche SOTACARBO (Carbonia) che presso il C.R. della Casaccia utilizzando la piattaforma sperimentale GESSYCA. Nel corso del 2018 le attività saranno rivolte allo sviluppo dell'impianto, in particolare nella sezione riguardante la generazione e trattamento del gas di sintesi e nella sezione potenza, con l'inserimento di un motogeneratore per la produzione di energia elettrica da syngas su piccola scala.

### Utilizzo della CO<sub>2</sub> per la produzione di combustibili e “chemicals”

Attualmente la conversione di CO<sub>2</sub> in combustibili e “chemicals”, che ha già un suo elevato valore intrinseco, può giocare un importante ruolo anche nell’accumulo di energia, ed in particolare nell’accumulo a lungo termine. L’aumento delle capacità di accumulo diventa sempre più necessario all’aumentare della frazione di rinnovabili presenti nella rete. L’attività è rivolta allo sviluppo di processi di produzione e trattamento di *Substitute Natural Gas* da gassificazione di carbone o biomassa, e allo studio di un processo di sintesi diretta di dimetiletere (DME). Nel 2018 si prevede di ottenere i primi risultati dello studio del processo di sintesi diretta di DME da miscele gassose H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> e dare l’avvio alla realizzazione di un piccolo impianto sperimentale che consenta la sperimentazione del processo catalitico. Per quanto attiene ai processi di produzione di SNG, allo sviluppo dell’impianto GESSYCA si affiancheranno attività di laboratorio volte alla caratterizzazione del processo in reattori catalitici multi-tubo a letto fisso e all’esecuzione di test di catalizzatori a base di rutenio.

### CO<sub>2</sub> supercritica come fluido refrigerante

Gli obiettivi per il 2018 prevedono: i) la progettazione di un sistema integrato per la pastorizzazione e la conservazione di prodotti alimentari tramite lo sviluppo e l’utilizzo della tecnologia delle pompe di calore a CO<sub>2</sub> reversibili (Progetto PARCO2), ii) la realizzazione di un impianto sperimentale per la caratterizzazione di componenti e sistemi a CO<sub>2</sub> supercritica.

### Tecnologie e infrastrutture di ricarica (in particolare veloce) di veicoli elettrici, dimensionamento in funzione della diffusione della mobilità elettrica

Nel 2018 si punta allo studio della tematica ed all’individuazione delle relazioni utili al dimensionamento progettuale di un sistema dimostrativo per lo scambio dinamico di energia *wireless*. Sarà realizzato un prototipo di ricarica *wireless* dinamica per *city car*.

### Sistema di ricarica parziale “ultrarapida” (15”) per autobus

Nel corso dell’anno sarà realizzato un sistema in scala 1:2 per le tensioni ed in scala reale per le correnti ideato per la ricarica per travaso “da banco supercondensatori stazionario a banco supercondensatori su veicolo”, controllato in modo passivo (induttanze) e caratterizzato da ridotto costo di installazione ed alta affidabilità.

### Scenari di mobilità elettrica

Saranno realizzati strumenti di supporto alla definizione, progettazione preliminare e valutazione economica, energetica ed ambientale di soluzioni operative di elettrificazione del TPL. Sarà realizzato un software che valuti realizzabilità e convenienza della trazione elettrica nel TPL e, in particolare, saranno definite le funzionalità del sistema e si svilupperanno modelli informatizzati. Il S/W sarà implementato sulla piattaforma di calcolo parallelo CRESCO di ENEA.

### Valutazione e valorizzazione dei benefici ambientali della mobilità elettrica

Si intende realizzare uno studio per la valutazione dei benefici ambientali ottenibili dalla diffusione della mobilità elettrica nella città di Roma come esempio di studio, utilizzando dati reali di viaggio, georeferenziati, relativi ad un campione significativo di veicoli. L’analisi contemplerà stima dei consumi e analisi costi-benefici del processo di elettrificazione. Uno studio accessorio ma non trascurabile sarà volto al tema della sicurezza e della protezione dell’utilizzatore dai campi E/M residui, in un’ottica di diffusione delle infrastrutture di ricarica sia cablate che *wireless*.

### Ricerca e sviluppo di accumulatori elettrochimici innovativi

Saranno sviluppati materiali elettrodici per batterie litio-zolfo, caratterizzati da costi contenuti e capacità di accumulo almeno triple rispetto a quelle normali. Di questi materiali saranno anche valutate le prestazioni in funzione del numero dei cicli e della corrente di scarica. Selezionati i materiali elettrodici e gli elettroliti, si provvederà a realizzare celle da laboratorio per verificarne la funzionalità e le prestazioni elettrochimiche.

### Sviluppo di celle a combustibile

I progetti H2020 sullo sviluppo di Celle a Combustibile ad Ossidi Solidi (SOFC) hanno la finalità di favorire la diffusione di questa tecnologia nel più breve tempo possibile. Saranno sviluppate procedure di standardizzazione per la validazione delle performance di componenti e *stack* di SOFC. Quest'obiettivo sarà rafforzato attraverso la presenza di un rappresentante ENEA nel Comitato Elettrotecnico Internazionale (IEC). Questa presenza nel campo della normativa è di forte valore strategico per il posizionamento dell'ENEA nel trasferimento tecnologico dal laboratorio al consumatore.

### **SVILUPPO COMPETENZE**

Le attività di sviluppo competenze, mirate all'apertura di nuove potenziali commesse nel medio termine, riguardano:

- la realizzazione di strumenti numerici e diagnostici per la simulazione e l'indagine sperimentale dei processi energetici. Afferiscono a questa linea: i) l'ulteriore sviluppo e l'ingegnerizzazione di un codice di calcolo parallelo, proprietario (Codice *HeaRT*) per simulazioni LES e DNS in combustione; ii) lo sviluppo di tecniche di indagine non invasive (sistema ODC per diagnostica della combustione, diagnostica laser, spettroscopia ottica e sistemi di monitoraggio iperspettrale);
- la sintesi e la caratterizzazione di materiali nano strutturati (in particolare a base di carbonio) per applicazioni in ambito energetico e nel settore aerospazio;
- la progettazione e la caratterizzazione di filtri ottici variabili a film-sottile per spettroscopia di immagine per applicazioni in ambito civile e spaziale;
- il recupero energetico su veicoli, con l'utilizzo congiunto di sistemi (microturbine) per la valorizzazione del salto entalpico allo scarico del motore e di sistemi di accumulo ad alte prestazioni (batterie Li-Ione di potenza o supercondensatori);
- la partecipazione al circuito PEMS promosso dal CUNA (Commissione Tecnica per l'Unificazione dei veicoli). La prova PEMS (*Portable Emission Measuring Systems*) consiste nell'esecuzione di un protocollo di prova analogo alla prova di correlazione "standard" per i consumi e le emissioni di combustibile, basato sul ciclo WLTC (*Worldwide harmonized Light vehicles Test Cycles*), su banco a rulli. Il protocollo di prova è condiviso e consolidato tra un gruppo di laboratori qualificati. La correlazione statistica dei dati sarà fatta dal CUNA con le misure ricavate dallo strumento PEMS del laboratorio;
- lo sviluppo di sistemi di accumulo elettrochimici, che utilizzano molecole organiche per la realizzazione degli elettrodi, anziché metalli, costosi, inquinanti e limitatamente disponibili;
- elettrolizzatori con funzione di accumulatori di energia elettrica in forma chimica (*Power to Gas*). Tali elettrolizzatori avranno caratteristiche diverse dai tradizionali. In particolare, operare ad alta pressione consente di produrre H<sub>2</sub> a pressione adeguata allo stoccaggio o all'immissione in rete.

## **Il Piano per il biennio 2019-2020**

Fatte salve le considerazioni generali e d'inquadramento precedentemente illustrate in riferimento all'annualità 2018, vengono descritti i principali obiettivi del biennio 2019-2020, con la precisazione che tutte le attività descritte per il 2018, o meglio i temi di ricerca descritti, proseguono nel biennio.

Per quanto riguarda **l'ingegneria dei processi e dei sistemi energetici, con riferimento ai cicli turbo-gas innovativi e ossicombustione pressurizzata di metano**, i risultati attesi sono i seguenti:

- ✓ previsione tecnico-economica dell'impatto della tecnologia EGR sulla riduzione del minimo tecnico ambientale, sul potenziale incremento di efficienza di conversione, sulla riduzione del costo della potenziale implementazione delle CCS, e previsione delle ricadute economiche sul sistema elettrico;
- ✓ analisi tecnico-economica di sistemi avanzati di compressione per la CO<sub>2</sub> allo stato supercritico;
- ✓ definizione di un "concept design" di un combustore per ossicombustione di metano operante ad alta pressione in atmosfera di CO<sub>2</sub> supercritica.

Tali attività potranno trovare importante campo di applicazione nel progetto S4C (*Super Critical CO<sub>2</sub> Combined Cycle*), nell'ambito dell'iniziativa *Mission Innovation*.

Per quanto riguarda **tecnologie e materiali 'low cost' per la cattura della CO<sub>2</sub>**, i risultati attesi sono i seguenti:

- individuazione di nuovi materiali per la cattura di CO<sub>2</sub> per il reforming del metano e/o shift del CO e la simultanea separazione della CO<sub>2</sub> per la produzione di H<sub>2</sub> (attività che potrà trovare ambito di sviluppo nel progetto GRECA (GRaphene for energy and other CARbons), nell'ambito dell'iniziativa Mission Innovation);
- valutazione tecnico-economica di processi di rigenerazione dei sorbenti solidi mediante l'utilizzo di membrane perovskitiche;
- valutazione dell'applicazione della tecnologia calcium looping nell'industria energy-intensive (mineral carbonation).

Quest'ultima attività potrà trovare importante campo di applicazione nel progetto HERMES (High Efficient use of Resources in new Metallurgic and cEment production Systems), nell'ambito dell'iniziativa *Mission Innovation*.

Per quanto riguarda **l'utilizzo della CO<sub>2</sub> per la produzione di combustibili e "chemicals"**, i risultati attesi sono i seguenti:

- sviluppo di processi di produzione e trattamento di Substitute Natural Gas da gassificazione di carbone o biomassa. Analisi delle prestazioni, dimostrazione della tecnologia su impianto prototipo, valutazione delle prospettive economiche;
- sviluppo di processi catalitici innovativi per la produzione di combustibili e "chemicals", come il metanolo ed il dimetil-etere o altri chemicals, di utilizzo sia nel settore civile che nell'industria chimica.

Nel biennio sono previste anche la realizzazione di un prototipo di sistema di monitoraggio *real time* delle zone di stoccaggio di CO<sub>2</sub> per il rilevamento fughe, basato su spettrometri da montare su drone.

Le attività sulla CO<sub>2</sub> saranno condotte in sinergia con partner industriali nel progetto PARCO<sub>2</sub>, che si propone di realizzare un sistema integrato di pompe di calore a CO<sub>2</sub> reversibili, con particolare

attenzione alla filiera della produzione degli alimenti. L'obiettivo è la rapida industrializzazione, che potrebbe assicurare un significativo incremento di quote di mercato a livello mondiale. Tra i benefici attesi si evidenziano un sostanziale abbattimento dei consumi energetici legati ai processi di trattamento termico e una significativa riduzione delle emissioni inquinanti.

Le **pompe di calore di tipo innovativo** sono un obiettivo del progetto SOLAIRHP (Progetto PAR – Bando B) che propone la realizzazione di un prototipo di innovativo sistema a pompa di calore (PDC) elettrica reversibile e “multisorgente”, in grado di soddisfare i fabbisogni di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria di utenze di tipo residenziale e commerciale.

Attività sulle pompe di calore (PdC) di bassa/media potenza, aria-acqua per climatizzazione estiva, invernale e produzione ACS (acqua calda sanitaria), saranno portate avanti con l'obiettivo di favorire la loro diffusione, migliorandone le prestazioni e la flessibilità e riducendo gli svantaggi del loro utilizzo in situazioni ambientali limite. Saranno condotti anche studi e valutazioni termofluidodinamiche di nuovi fluidi refrigeranti per PdC.

Si guarderà anche all'utilizzo della CO<sub>2</sub> supercritica. A valle dei risultati ottenuti, utilizzando l'impianto sperimentale realizzato nell'annualità precedente, si procederà allo sviluppo di un collettore solare a concentrazione che utilizza come fluido termovettore la CO<sub>2</sub> in condizioni supercritiche. La CO<sub>2</sub> andrà a sostituire i sali fusi per la raccolta ed il trasporto dell'energia solare.

Contestualmente si procederà allo sviluppo di un sistema di tipo *Solar Cooling* con pompe di calore ad assorbimento da abbinare al *thermal storage* ad alta temperatura con sali fusi, il cui fluido termovettore sarà sempre CO<sub>2</sub> supercritica.

Le attività sopra descritte rientrano (tre progetti di ricerca proposti) negli obiettivi della strategia per l'innovazione delle tecnologie *Clean* previste dal programma *Mission Innovation*.

Proseguirà lo studio e lo sviluppo di componenti innovativi per il controllo termico di componenti elettronici per le applicazioni spaziali, attività con forte interesse industriale e di ASI .

Lo sviluppo delle **“Tecnologie e infrastrutture di ricarica, sicurezza nella elettromobilità”** (in particolare veloce) di veicoli elettrici prevedono studi su:

- *Ricarica wireless dinamica e flash-charge per il trasporto pubblico locale*
- *Servizio per ricarica di soccorso*
- *Sicurezza accumulo automotive al litio, in collaborazione con il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.*

Sugli **“Scenari di mobilità elettrica”** si intende sviluppare l'interazione tra il modello di domanda ed il modello di ottimizzazione di offerta per ottenere una configurazione soddisfacente di stazioni di ricarica relative ad una zona urbana.

Nel biennio si prevede di effettuare lo sviluppo informatico dei modelli matematici definiti e validati in precedenza per la configurazione ottimale dell'elettrificazione di una rete di trasporto pubblico urbano e la sua applicazione ad un caso di studio. Il nuovo software s'integrerà all'interno del *tool* di moduli (calcolo consumi, emissioni) destinati a supportare le aziende di trasporto pubblico locale nel processo d'innovazione tecnologica del loro servizio. Il software sarà testato su un esempio significativo.

Sarà validato il simulatore, sviluppato in ambiente GIS, attraverso test *off-line*, e successivamente si modellerà il sistema sull'area geografica di Roma. Saranno valutati i benefici ambientali derivanti da elettrificazione della mobilità, così come gli impatti sulla salute della mobilità elettrica.

Per quanto riguarda la **Ricerca e sviluppo di accumulatori elettrochimici innovativi**, nel biennio si procederà ad incrementare lo stato di sviluppo delle batterie innovative litio-zolfo, zolfo-ione e sodio-ione, portando lo stato delle conoscenze da TRL 3 a TRL 4. La linea di attività relativa alla pre-industrializzazione degli accumulatori elettrochimici litio-ione prevederà l'ottimizzazione della produzione dei materiali elettrodi, utilizzando le apparecchiature realizzate con l'industria nel 2017.

All'interno del programma *Mission Innovation*, si progetterà e realizzerà una piattaforma di ricerca unificata per lo sviluppo di sistemi di accumulo di energia di nuova generazione, con lo scopo di raggruppare tutte le attività di ricerca sulle batterie all'interno di un'unica struttura. Sarà realizzata una piattaforma/laboratorio, all'interno della quale, utilizzando standard industriali, saranno portate avanti tutte le attività di ricerca necessarie per sviluppare batterie su scala significativa, partendo dalla sintesi dei materiali, attraverso la preparazione degli elettrodi, arrivando allo sviluppo delle tecnologie di produzione delle celle fino alla realizzazione di batterie complete.

Sarà condotta la sperimentazione al banco e su strada del sistema di accumulo realizzato nel 2017, verificandone le prestazioni in termini di potenze erogate e di rendimento della ricarica/scarica.

Si proseguirà lo studio dell'invecchiamento sulle principali tecnologie di chimica litio-ione selezionate. Saranno eseguite delle analisi post-mortem sulle celle, man mano che raggiungono la condizione di fine vita. I dati ottenuti saranno utilizzati per la costruzione della legge d'invecchiamento (una per ciascuna tipologia di chimica) e di un modello per la stima della vita della batteria.

In questo biennio proseguiranno le attività in campo nell'ambito degli studi sulla sicurezza delle batterie, sia nelle applicazioni stazionarie che in quelle di elettromobilità. In laboratorio saranno effettuate prove in calorimetro di Cone, allestito nell'annualità precedente, su batterie per la caratterizzazione dell'incendio, ivi inclusa la composizione chimica dei gas di combustione, seguendo le norme tecniche in uso nella prevenzione incendi. Saranno messe a punto le prove da condurre in camera climatica e effettuate prove sulla base di standard applicabili.

Per lo sviluppo di celle a combustibile per il 2019 e 2020 sono previsti i risultati dei progetti H2020 INNOSOFC (sull'integrazione dello *stack*, sviluppato in un precedente progetto FP7 (NELLHI), in un sistema cogenerativo di taglia 50 kWe) e del progetto qSOFC (che mira allo *scale-up* dei processi produttivi del medesimo *stack* di NELLHI per la fabbricazione di massa).

Il progetto H2020 BALANCE apre l'applicazione delle SOFC allo stoccaggio di potenza elettrica, producendo idrogeno e combustibili per il bilanciamento e l'integrazione delle reti (elettrico, trasporto, gas naturale). Questo progetto risponde al primo bando *European Common Research and Innovation Agendas* (ECRIA) che mira all'integrazione delle attività di sviluppo negli Stati Membri per tecnologie strategiche, ed è stato ottenuto grazie al coordinamento ENEA del Joint Programme su celle a combustibile e idrogeno della EERA (*European Energy Research Alliance*). ENEA partecipa al progetto BALANCE come laboratorio di caratterizzazione avanzata e nella formulazione di un piano integrato di sviluppo europeo per le SOFC, operate in modalità reversibile.



## Divisione Sviluppo sistemi per l'informatica e l'ICT

---

**RESPONSABILE** Silvio Migliori

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione DTE-ICT è responsabile dello sviluppo e della gestione delle infrastrutture e delle soluzioni ICT dell'Agenzia. Essa opera fornendo attività di *service* di Agenzia per la rete, i servizi internet, l'informatica gestionale, e fornisce supporto ai Dipartimenti in relazione al calcolo ad alte prestazioni, ai servizi *web-based*, allo sviluppo di specifiche applicazioni. Essa è inoltre impegnata in proprie attività progettuali su tematiche legate all'energia, la competitività industriale, la sostenibilità, spesso in collaborazione con altre unità dell'Agenzia.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Nel breve-medio termine si persegue il potenziamento delle attività nel settore del calcolo avanzato con l'obiettivo di mantenere un livello di risorse computazionali significativo a livello nazionale. Questo si realizza nel quadro della collaborazione con CINECA sancita dall'accordo perfezionato nell'ambito del progetto MARCONI-FUSION e dei suoi sviluppi successivi. In tale contesto la potenza di calcolo, prevista per il 2018 pari a circa 0.7 Petaflops, potrebbe raddoppiare alla fine del 2019.

Saranno sviluppate e portate a termine le attività nell'ambito del *Centre of Excellence EoCoE*, in vista del nuovo importante bando Europeo sui centri di eccellenza che, allo stato attuale, dovrebbe includere anche il nuovo progetto EoCoE2 come naturale sviluppo di EoCoE, destinato a concludersi nella sua forma attuale nel corso del 2018.

Sul versante applicativo, saranno potenziate le attività di sviluppo di soluzioni per l'elaborazione di grandi moli di dati, per l'interoperabilità di basi di dati eterogenee, per applicazioni di tecnologie 3D nell'ambito di progetti per il settore energetico (*smart cities*) e dei beni culturali.

Sul versante dei sistemi informativi gestionali, si intende continuare a perseguire il cammino che porterà ENEA all'adozione della digitalizzazione e dematerializzazione dei suoi processi lavorativi. Si cercherà di favorire la necessaria evoluzione ed ammodernamento dei servizi informatici ENEA e la loro integrazione con servizi gestiti da altri soggetti.

Gli obiettivi della Divisione DTE-ICT si articolano nelle seguenti principali linee di attività:

1. assicurare il **funzionamento e l'evoluzione tecnologica dell'infrastruttura ICT** dell'Agenzia (complesso di strutture di elaborazione, reti trasmissione dati, software, archiviazione e trasmissione dei dati), garantendo il supporto a tutte le sue attività programmatiche attraverso l'erogazione di numerosi servizi e la messa a disposizione di un ampio spettro di applicazioni informatiche, con particolare riguardo al calcolo scientifico, alle reti ad alte prestazioni, al *cloud computing*, alle applicazioni *web-based*, ai servizi web per la comunicazione e la formazione e al sistema informatico gestionale;
2. attuare **attività di ricerca e sviluppo** nei settori del calcolo ad alte prestazioni e distribuito, delle reti di trasmissione dati ad altissima prestazione, dell'integrazione di sistemi eterogenei quali grandi strumenti e laboratori scientifici, e per specifiche applicazioni rivolte al sistema produttivo ed ai beni culturali;
3. attuare una forte integrazione con le Unità dell'Agenzia, finalizzata ad una maggiore **diffusione delle nuove tecnologie ICT** come elemento abilitante delle attività. In questo quadro promuovere ed attuare la partecipazione congiunta ai progetti nazionali e europei;



4. instaurare **collaborazioni internazionali e nazionali**, finalizzate a posizionare l’Agenzia nel quadro internazionale del settore ICT, realizzando integrazioni e cooperazioni nei settori di interesse. Rendere disponibili strumenti e supporto specialistico indispensabili per l’esecuzione di numerose attività programmatiche dell’Agenzia.

### **Il Piano 2018**

Sul tema del calcolo ad alte prestazioni, gli obiettivi delle attività del laboratorio **DTE-ICT-HPC** per il 2018 sono:

1. assicurare il servizio di calcolo scientifico ai ricercatori dell’Agenzia e alle loro collaborazioni esterne in linea con l’anno corrente;
2. mettere in piena produzione il sistema CRESCO6, acquisito a basso onere per l’Agenzia a fine 2017. Con una potenza di calcolo pari a circa 0,7 PetaFlop, il sistema consente un sostanziale incremento delle risorse computazionali disponibili (fattore maggiore di 5);
3. sviluppare le attività di ricerca nei campi del calcolo scientifico ad alto parallelismo, della gestione di grandi moli di dati (*Big Data*), della fisica dei sistemi complessi, delle applicazioni in ambito beni culturali del calcolo strutturale avanzato, incrementando la relativa produzione di pubblicazioni e comunicazioni a congressi;
4. partecipare alle attività divisionali in ambito di progetti attivi sia nazionali (Antartide, collaborazione con INAF, progetti PON e POR) che europei (progetti H2020) e allo sviluppo di nuove attività progettuali;
5. fornire supporto alle attività intradipartimentali, in particolare alla modellistica nel settore nucleare ed in quello ambientale, attraverso commesse interne dedicate;
6. erogare servizi di calcolo ad alte prestazioni per realtà industriali nell’ambito di collaborazioni basate su attività comuni di ricerca. Ricaduta principale di tali obiettivi è il potenziamento della competitività dell’Agenzia e dei suoi partner industriali.

Sul tema delle reti di trasmissione dati, gli obiettivi del Laboratorio **DTE-ICT-RETE** previsti per il 2018 sono:

1. gestione, aggiornamento tecnologico e potenziamento dell’infrastruttura di rete dell’Agenzia; per le reti locali all’interno dei siti verrà completata ed estesa la messa in opera di apparati di nuova tecnologia sia in ambito *wired* che *wireless*, migliorando la disponibilità di rete per le singole utenze ed i tempi di recupero dei malfunzionamenti attraverso il miglioramento dei sistemi di monitoraggio e la diffusione di sistemi per la continuità elettrica degli apparati attivi. Riguardo le connessioni alla rete della ricerca nazionale GARR, verranno potenziati alcuni collegamenti aumentandone la capacità di un fattore 10 ed introducendo tecniche per la condivisione logica della “frontiera” di alcuni siti minori con quella dei tre siti primari;
2. gestione e sviluppo dei servizi in rete a supporto delle attività istituzionali e di ricerca: in particolare verrà affiancato l’attuale sistema di file-sharing con una tecnologia commerciale più “robusta” dell’attuale di pubblico dominio. Sono inoltre previsti interventi sulle infrastrutture di erogazione per adeguarle a nuovi livelli di performance e disponibilità;
3. ulteriore sviluppo dell’ambiente di virtualizzazione, anche a supporto degli ambienti gestionali dell’Agenzia e con l’estensione di tale paradigma ad altri siti ENEA, costruendo un complesso organico ed unitario in grado di ottimizzare risorse e di rispondere ad esigenze di *disaster recovery*;

4. nel campo della sicurezza fisica e logica, verrà esteso il nuovo sistema di backup completandone la sostituzione di quello ormai tecnologicamente obsoleto e non adatto alle tecnologie di virtualizzazione. Sarà affiancato l'attuale sistema di file-sharing con una tecnologia commerciale più "robusta" dell'attuale di pubblico dominio e verranno individuate le soluzioni tecnologiche adatte ad adeguare le protezioni "di frontiera" alle nuove capacità con un rapporto costo-prestazioni sostenibile;
5. progettazione del sistema di autenticazione attraverso il Sistema Pubblico di Identità Digitale (SPID) per almeno uno dei servizi rivolti al cittadino come quello per la trasmissione all'ENEA delle richieste di detrazione fiscale per gli interventi di riqualificazione energetica (65%-75%);
6. ampliamento delle attività di sviluppo e supporto per specifiche linee di attività richieste al Laboratorio da altre UO ENEA (65%, Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica, UTA) e nell'ambito di accordi con strutture esterne all'Agenzia (AICS).

Per quanto riguarda le attività di sviluppo e gestione di servizi avanzati nel settore dell'acquisizione, trattamento ed analisi di dati, gli obiettivi 2017 del Laboratorio **DTE-ICT-PRA** sono i seguenti:

1. mantenimento ed ulteriore sviluppo dell'attività di comunicazione istituzionale *web-based*, diffusione dell'informazione su tecnologie e progetti, comunicazione multimediale, fornendo supporto agli organi di vertice e alle unità tecniche dell'ENEA;
2. accrescimento delle attività di sviluppo di piattaforme informatiche per l'implementazione di soluzioni "smart" legate a tematiche energetiche e di mobilità tipiche delle "smart cities", attraverso la partecipazione al PAR e la presentazione di nuovi progetti PON, POR, ed europei;
3. sviluppo delle attività di trattamento, *repository* e *long term storage* di dati legati al settore dei beni culturali. Partecipazione a progetti di R&S nel quadro delle attività del Cluster Tecnologico Nazionale TICHE, presentazione di iniziative collegate al Distretto Tecnologico BB. CC. del Lazio, esecuzione di progetti scaturenti dai risultati del progetto COBRA completato a fine 2017, continuazione della partecipazione a E-RIHS e DARIAH-IT e lancio di nuove iniziative;
4. mantenimento delle infrastrutture e servizi per la formazione a distanza e loro sviluppo attraverso il progetto ILEARN TV (Smart Cities & Communities) ed altre iniziative;
5. proseguimento delle attività di promozione della progettualità all'interno della Divisione, attraverso il monitoraggio delle opportunità, la costruzione di nuovi progetti ed iniziative, l'esecuzione delle attività di gestione tecnico-amministrativa, l'implementazione di azioni di follow-up.

Infine, per quanto riguarda i sistemi gestionali, il Laboratorio DTE-ICT-IGEST perseguirà nel 2018 gli obiettivi seguenti:

1. gestione procedure interne, protocollo ed archiviazione, posta e firme qualificate: analisi e progettazione della versione dematerializzata dei principali processi lavorativi;
2. servizi per l'amministrazione e la gestione delle risorse umane: per quanto riguarda i sistemi EUSIS e SPI, per il 2018, conseguita l'andata a regime di EUSIS, si tenderà di focalizzare le risorse verso la progettazione di un ammodernamento dei sistemi volti alla gestione delle risorse umane;
3. servizi ai Centri per quanto riguarda la gestione dei software legati al funzionamento dei centri (GEPVV, GASPER, SIGME, RISPE, ecc.);

4. servizi di reportistica evoluta e Business Intelligence: per il 2018 si prospetta un aumento della domanda di informazioni gestite dai sistemi gestionali. Tale domanda sarà soddisfatta potenziando il *datawarehouse* e la fruizione delle informazioni via *webservice*.

## SVILUPPO COMPETENZE

Il settore ICT è caratterizzato da una rapidissima velocità di evoluzione, per cui sviluppare e mantenere competenze interne è essenziale per essere incisivi. A questo si aggiungono ampie disponibilità sul mercato del lavoro nel settore ICT, che rendono difficile il reperimento di personale qualificato con le modalità e contratti disponibili per gli Enti di ricerca. In questo quadro è necessario sviluppare le competenze interne e riqualificare il personale ENEA con specifiche attività formative.

Le tematiche sulle quali occorre investire, per allineare l’Agenzia al cambiamento tecnologico in atto e accrescere la possibilità di acquisizione di commesse, comprendono fra l’altro:

- *Internet of Things* e *Cyber-physical Systems*, famiglia di tecnologie estremamente pervasive con innumerevoli possibilità applicative in campo energetico, dei sistemi di produzione, della sostenibilità ambientale;
- *Big Data*, con potenziali applicazioni sia a dati strutturati che non strutturati. Su questo tema un asset importante è costituito dalla disponibilità di una rilevante infrastruttura di calcolo;
- interoperabilità di dati e sistemi di calcolo;
- sistemi informativi geografici;
- Virtualizzazione, cloud, ed estensione di questi ai temi della rete e della memorizzazione.

Il settore delle tecnologie energetiche, di competenza del Dipartimento, è un terreno su cui questa crescita potrà avere importanti riscontri in termini di nuove opportunità. Non ultimo, lo sviluppo di competenze nel settore ICT applicato ai Beni Culturali può generare importanti ritorni in termini di progetti e commesse.

### *Il Piano per il biennio 2018-2019*

Nel campo del calcolo ad alte prestazioni (**DTE-ICT-HPC**), nel corso del successivo biennio le attività proseguiranno sulle linee indicate per il 2018 ed in particolare:

1. consolidamento del servizio di calcolo scientifico ai ricercatori dell’Agenzia attraverso il servizio fornito col nuovo sistema CRESCO6 messo in produzione nel 2017;
2. ulteriore raddoppio della potenza di calcolo dal 2019, attraverso il potenziamento del sistema CRESCO6, nel quadro della collaborazione con CINECA nell’ambito del progetto MARCONI-FUSION. Questo è previsto avvenire a basso onere per l’Agenzia proprio nel quadro dello sviluppo del rapporto ENEA-CINECA;
3. potenziamento delle risorse di calcolo a Frascati e Casaccia con riutilizzo di sistemi dismessi a Portici in modo da garantire ridondanza di servizio HPC per applicazioni specifiche;
4. individuazione delle possibilità di rinnovo delle infrastrutture di storage tenendo conto dello sviluppo delle attività progettuali;
5. continuazione dello sviluppo dell’attività di ricerca nei campi del calcolo scientifico ad alto parallelismo, della gestione di grandi moli di dati (Big Data), della fisica dei sistemi complessi, delle applicazioni in ambito beni culturali del calcolo strutturale;

6. continuazione alla partecipazione alle attività divisionali in ambito di progetti attivi sia nazionali (progetti PON, POR, accordi di programma) che europei (programmi quadro UE) e allo sviluppo di nuove attività progettuali;
7. supporto alle attività intradipartimentali, in particolare alla modellistica nel settore nucleare ed ambientale, attraverso commesse interne dedicate
8. servizio di calcolo ad alte prestazioni per realtà industriali nell'ambito di collaborazioni basate su attività comuni di ricerca.

Sul tema delle reti, il Laboratorio **DTE-ICT-RETE** avrà come obiettivo primario quello di continuare il progressivo adeguamento tecnologico delle infrastrutture di rete e dei servizi in rete al fine di rispondere alle crescenti esigenze di performance e disponibilità. Particolare attenzione sarà rivolta al tema della sicurezza logica e fisica e all'implementazione delle relative politiche di sicurezza.

Saranno progettate e realizzate le piattaforme necessarie per incontrare specifiche richieste nell'ambito di accordi di collaborazione, di commesse interne e di progetti: queste attività saranno sviluppate anche in un'ottica di ottimizzazione e riuso delle risorse ICT dell'Agenzia e sviluppando le necessarie competenze. Sarà esteso l'utilizzo dell'autenticazione SPID ad altri servizi erogati verso utenti esterni ad ENEA, e sviluppate tutte le necessarie azioni volte a rispondere alle indicazioni dell'AgID alla PA, anche nell'ottica di presentare esempi di buone pratiche alle altre Amministrazioni e supportare le stesse nei percorsi previsti dall'Agenda Digitale.

Sarà, infine, ulteriormente promosso il rapporto con il Consortium GARR, anche mediante l'attiva partecipazione a progetti comuni, intensificando di conseguenza i rapporti con Università, Istituti ed Enti di Ricerca Nazionali.

Per quanto riguarda le attività di sviluppo e gestione di servizi avanzati nel settore dell'acquisizione, trattamento ed analisi di dati, si prevede che le attività proseguano in coerenza con quanto intrapreso in precedenza. In particolare:

1. l'attività di comunicazione istituzionale *web-based* sarà sviluppata attraverso l'implementazione di funzionalità maggiormente legate alle tecnologie dei social media e l'impiego di *Content Management Systems* innovativi;
2. sarà completato l'allestimento di un'"architettura ENEA" per le piattaforme informatiche "smart", che funga da base tecnologica per svariate applicazioni verticali, finanziabili attraverso la partecipazione a progetti nazionali ed europei;
3. saranno sviluppate ulteriormente le attività nel settore dei Beni Culturali: è prevedibile lo svolgimento di nuovi progetti attualmente in allestimento e il rafforzamento della collaborazione con altre Unità dell'Agenzia impegnate sulla stessa tematica;
4. lo sviluppo delle attività di formazione a distanza sarà orientato all'adozione di nuove soluzioni tecnologiche e ad un maggior inserimento in network nazionali ed internazionali;
5. sarà ovviamente mantenuta l'attività di promozione della progettualità all'interno della Divisione e sarà promosso un maggiore collegamento con network nazionali ed europei per favorire lo sviluppo di nuove iniziative.

Nell'ambito dei sistemi informativi gestionali per il biennio 2019-2020, è ipotizzabile un aumento delle attività di analisi, consulenza e gestione dello sviluppo della dematerializzazione dei processi lavorativi interni, volti all'eliminazione della carta nell'Agenzia. Gli obiettivi per il biennio saranno:

1. gestione delle procedure interne, protocollo ed archiviazione, posta e firme qualificate: si

prevede un impegno notevole nel ridisegno e nella gestione dell'implementazione dei processi lavorativi interni dematerializzati, e nella condivisione di *good practices* in ambito PA;

2. servizi per l'amministrazione e la gestione delle risorse umane: proseguimento della gestione dei principali sistemi informativi dell'Agenzia, con maggiore focalizzazione sull'usabilità e l'ottimizzazione;
3. servizi ai Centri;
4. servizi di reportistica evoluta e Business Intelligence: aumento delle basi dati collegate ai sistemi di datawarehouse, l'integrazione dei dati e dei meccanismi di condivisione delle informazioni dovrebbero riuscire a soddisfare l'aumentata richiesta di informazioni e reportistica, specie per le rendicontazioni.

## DIPARTIMENTO SOSTENIBILITÀ DEI SISTEMI PRODUTTIVI E TERRITORIALI

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Roberto Morabito

**Missione** Ricerca e Innovazione

### **Ruolo della struttura**

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

Le attività del Dipartimento mirano a:

- contribuire alla valorizzazione del capitale economico, naturale, culturale e sociale fornendo strumenti tecnologici e conoscitivi per una gestione sostenibile delle risorse naturali, per una migliore qualità della vita e della salute dei cittadini e per una crescita sostenibile e competitiva delle imprese che favorisca anche una occupazione di qualità;
- supportare l'individuazione e l'attuazione delle politiche e delle misure atte a favorire la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, a promuovere la transizione verso nuovi modelli economici più sostenibili basati sui principi della economia circolare, della bioeconomia e della economia blu, e a salvaguardare i territori e il patrimonio artistico-culturale da pressioni antropiche ed eventi sismici e idrogeologici.

L'offerta del Dipartimento si rivolge essenzialmente alla Pubblica Amministrazioni centrale, regionale e locale e al settore delle imprese, grazie anche ad una organizzazione del lavoro che, in virtù delle competenze multidisciplinari presenti nelle 6 Divisioni e della elevata capacità di integrazione e messa a sistema delle stesse, è in grado di operare sia con un approccio di tipo "verticale", sulle tematiche proprie delle Divisioni, che di tipo "orizzontale" su diverse tematiche trasversali per rispondere in modo sinergico alla domanda proveniente dal Sistema Paese.

Le Divisioni continueranno, quindi, a focalizzarsi nella direzione di un rafforzamento delle proprie capacità progettuali e della specificità della loro offerta in tutti gli ambiti tematici di loro competenza specifica:

- Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli,
- Tecnologie e Processi dei Materiali per la Sostenibilità,
- Modelli e Tecnologie per la riduzione degli impatti antropici e dei rischi naturali,
- Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale,
- Biotecnologie e Agroindustria,
- Tecnologie e metodologie per la salvaguardia della salute.

Parallelamente il Dipartimento opera con un approccio di tipo “orizzontale” su diversi temi trasversali tra cui si citano: Azioni di contrasto ai cambiamenti climatici, Capitale naturale e turismo sostenibile, Chiusura dei cicli, Aree industriali e Economia circolare, Città sostenibili, Filiere e Sistemi alimentari sostenibili, Materiali e processi per un’industria manifatturiera competitiva, Prodotti e sistemi innovativi per la salute, Qualità dell’aria e Salute, Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio artistico, storico e architettonico, Sicurezza del territorio, Sistemi, prodotti e processi biotecnologici.

Significativo è inoltre l’impegno del Dipartimento nella predisposizione e realizzazione di progetti ed azioni di trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo, a supporto delle politiche nazionali di cooperazione verso tali Paesi.

Analogamente significativo è l’impegno atto a favorire la costituzione di un’ Agenzia nazionale per l’uso efficiente delle risorse, che abbia il fine di favorire la transizione verso nuovi sistemi di produzione e consumo basati sull’approvvigionamento e l’utilizzo sostenibile delle risorse.

Il Dipartimento è inoltre impegnato in Piattaforme tecnologiche, Cluster e Distretti tecnologici nazionali e comunitari tra le quali Economia del mare, AgriFood, Scienze della vita, Fabbrica intelligente, Trasporti, Beni culturali, Chimica Verde, nella Knowledge Innovation Community (KIC) sui Raw Materials e su quella Climate dell’Istituto Europeo per l’Innovazione e la Tecnologia (EIT), oltre alla presenza nei processi e tavoli decisionali per le politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici a supporto e in collaborazione con il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Per poter assolvere al proprio mandato il Dipartimento si avvale della collaborazione di oltre 550 ricercatori e tecnici organizzati nelle 6 Divisioni citate, in una Unità di Gestione Tecnico Funzionale oltre all’Unità di Supporto Tecnico Strategico. In particolare quest’ultima coordina le proposte progettuali trasversali alle Divisioni, supporta le azioni della Direzione all’interno del Dipartimento e verso le altre Unità dell’Agenzia ed è attiva nei rapporti che tradizionalmente il Dipartimento ha con alcuni Ministeri, particolarmente con il MATTM ed il MiSE, oltre a garantire la partecipazione ad eventi internazionali come le Conferences of Parties (COP) in ambito UNFCCC e UNCCD.

### **Le strategie di breve e medio termine**

Le strategie di breve e medio termine sono incardinate su due pilastri fondamentali.

Il primo pilastro è rappresentato dalla mission dell’Agenzia e del Dipartimento; in questo ambito le attività del Dipartimento si articolano in azioni finalizzate:

- Alla competitività dei sistemi produttivi, all’innovazione e al lavoro.

Il Dipartimento svolge attività di ricerca e sviluppo nei settori dell’eco-innovazione lungo tutto il ciclo di vita e tutte le fasi di produzione e consumo dei beni e dei servizi, oltre che sui nuovi materiali, per un miglioramento delle prestazioni complessive in termini di costi e di riduzione degli impatti ambientali.

- Alla valorizzazione, alla gestione e alla tutela dell’ambiente.

Il Dipartimento sviluppa modelli e sistemi per l’analisi, dalla scala locale a quella continentale, di scenario e delle tendenze degli impatti antropici in atmosfera, nelle acque, nell’ambiente marino e sul territorio. Tali analisi sono propedeutiche agli interventi di risanamento e di policy a livello centrale e regionale.

- Alla qualità della vita e all’alimentazione e salute dei cittadini.

Il Dipartimento, utilizzando tecnologie e strumenti innovativi, svolge attività di ricerca e sviluppa azioni per la tutela della salute e della qualità della vita. Inoltre, sviluppa analisi per la rintracciabilità, autenticità, qualità, sicurezza e sostenibilità della filiera agro alimentare.

- Alla rigenerazione urbana e del territorio.

L'approccio olistico e sistemico adottato dal Dipartimento nei suoi interventi sul territorio, consente di definire, programmare e realizzare progetti di rigenerazione urbana basati sulla chiusura dei cicli, sulla riqualificazione del patrimonio edilizio e delle aree industriali dismesse, sulla valorizzazione in chiave innovativa della agricoltura urbana e periurbana, della protezione e valorizzazione dei Beni Culturali.

- Alla formazione ed informazione.

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

Il secondo pilastro è rappresentato dalla domanda proveniente dal Sistema Paese nei settori di competenza del Dipartimento. Vista la ampiezza delle tematiche di competenza del Dipartimento, altrettanto ampia è la domanda. Vi è quindi anche una necessità di focalizzare la risposta del Dipartimento su alcuni di questi temi individuando priorità che nel breve e medio periodo saranno:

#### *Sviluppo dei nuovi modelli economici sostenibili*

L'Italia, coerentemente con il contesto internazionale, ha individuato la transizione verso un nuovo modello economico sostenibile (green e low carbon) quale principale strategia sia a livello istituzionale che produttivo. Tale strategia è perseguita tramite l'applicazione dei principi dell'economia circolare, della bio-economia e dell'economia blu: nuovi modelli sistemici di gestione del territorio, delle risorse, di consumo e di business aziendali che tengono in conto orizzonti temporali intergenerazionali e coinvolgono molteplici attori con approccio partecipativo per innescare processi più cooperativi.

É pertanto sempre più forte la richiesta di servizi e strumenti di eco-innovazione per il miglioramento della competitività dei sistemi produttivi, sia manifatturieri sia della filiera agro-alimentare, e delle prestazioni complessive in termini di business model innovativi, di costi, di preservazione e valorizzazione del territorio, del capitale naturale, della qualità di vita e benessere.

#### *Azioni di contrasto ai cambiamenti climatici*

I recenti accordi internazionali sui cambiamenti climatici ed i relativi programmi di attuazione operativa hanno rafforzato gli sforzi per il rapido raggiungimento di un sistema economico a basse emissioni di carbonio. A livello nazionale crescono, da parte della P.A. centrale e locale, le iniziative e le richieste di supporto nella definizione di politiche e misure atte a favorire la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. Crescente è anche la richiesta di sviluppare ed applicare modelli e sistemi per l'analisi di scenari e tendenze degli impatti antropici in atmosfera, nelle acque, nell'ambiente marino e sul terreno valutandone gli effetti sui cambiamenti climatici, la salute umana e la qualità di vita.

Particolarmente significativo, in questo contesto, è l'Accordo di Parigi, adottato alla COP21, che prevede, tra l'altro, la copertura economica, da parte dei Paesi industrializzati, di azioni volte al



trasferimento verso i Paesi in Via di Sviluppo (PVS) di tecnologie, metodologie, approcci etc atti a contrastare gli impatti dei cambiamenti climatici su quei Paesi.

### Azioni per ridurre gli effetti negativi connessi ai rischi naturali ed antropici

I recenti eventi sismici e meteorologici hanno mostrato nuovamente come lo sviluppo non possa prescindere dal monitoraggio continuo e dalla tutela preventiva del patrimonio strutturale e infrastrutturale sul territorio. La valutazione della pericolosità e della vulnerabilità dei siti ad eventi sismici e meteorologici estremi, il miglioramento delle strutture e delle infrastrutture esistenti e la progettazione ottimale di nuove realizzazioni con moderne tecniche e materiali sono tutte attività di primaria importanza per la tutela del territorio.

Le nuove normative di incentivazione (cd. “sisma bonus”) ed i maggiori fondi pubblici destinati alle attività di prevenzione fanno ritenere che possa essere fortemente crescente la domanda di tali attività da parte di Comuni, Regioni e Amministrazione Centrale, ed anche del settore privato.

In questo quadro non sembra più essere procrastinabile una azione sinergica che tenga insieme le necessarie azioni di contrasto ai cambiamenti climatici, sia in termini di adattamento che di mitigazione, con la messa in sicurezza del territorio anche dal punto di vista sismico.

Ad esempio, gli interventi di mitigazione relativi alla riqualificazione energetica degli edifici devono essere necessariamente realizzati insieme alla messa in sicurezza sismica degli edifici stessi, in funzione delle mappe di rischio sismico, e, viceversa, la ricostruzione in area sismica, che ovviamente dovrà tenere conto dei criteri di sicurezza sismica dovrebbe essere l’occasione anche di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio.

La strategia del Dipartimento si basa quindi da una parte sul rafforzamento delle attività di ricerca e sviluppo condotte nelle sei Divisioni parallelamente sui loro temi propri, e dall’altra parte, sulla messa a sistema delle competenze e infrastrutture di tutte le Divisioni su un numero ristretto di temi trasversali per rispondere in modo sinergico alla domanda proveniente dal Sistema Paese come sopra descritta.

All’interno dei temi individuati, l’offerta del Dipartimento nel breve periodo sarà principalmente focalizzata su:

- Economia circolare
- Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo
- Sicurezza del territorio

Tali temi, nella loro eterogeneità, trovano un obiettivo comune nel garantire supporto alla sostenibilità e competitività del sistema Paese tramite la valorizzazione di infrastrutture, competenze e progettualità del Dipartimento per il suo posizionamento quale interlocutore principale della PA sui temi dei modelli economici sostenibili, tramite il consolidamento di attività già avviate verso i PVS e tramite le attività funzionali alla sicurezza preventiva del patrimonio infrastrutturale e abitativo sul territorio.

Nel corso del triennio verrà continuato e rafforzato anche l’impegno del Dipartimento a supporto della Pubblica Amministrazione e al sistema produttivo del Paese per promuoverne la sostenibilità e la competitività ad ogni livello. In questo quadro, è opportuno sottolineare i risultati estremamente positivi, anche in termini economici, in particolare della Collaborazione con il MATTM ma anche con il MiSE e quella in fase iniziale con l’Agenzia per la Coesione Territoriale.

Il Dipartimento, inoltre, continuerà a essere coinvolto nelle diverse attività promosse e finanziate dal MIUR delle quali l'ultima in ordine di tempo è la approvazione della proposta per la costituzione del Cluster tecnologico "Economia del Mare", per il quale è allo stato in corso di perfezionamento la firma dello Statuto da parte di tutti i partner - EPR e industriali - che partecipano al Cluster.

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

In merito ai rapporti con la P.A. centrale si sottolinea inoltre come il Dipartimento sia fortemente impegnato nel promuovere, presso il Governo nazionale, la necessità per il Paese di dotarsi di una "Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse", così come più dettagliatamente illustrata nella Linea di attività "Economia Circolare".

Per quanto attiene le fonti di finanziamento di riferimento per il Dipartimento si confermano quelle già indicate nel Piano Triennale 2017-2019 ovvero quelle fonti di natura "tradizionale", in risposta a bandi regionali, nazionali, comunitari, oltre a contratti di consulenza/servizio dal settore privato, fonti provenienti da commesse "interne", quali le attività legate alla Ricerca di Sistema Elettrico con il MiSE, fonti "non tradizionali".

Tra le fonti "non tradizionali" di notevole interesse sono le commesse relative ad attività di progettazione e realizzazione di interventi/studi nei PVS con i quali il Dipartimento ha rapporti grazie alle attività svolte con le citate Convenzioni e del Protocollo di Intesa con il MATTM.

Tali commesse sono regolate sia attraverso contratti internazionali, ricevuti direttamente dai Governi dei PVS, sia con Atti esecutivi al citato Protocollo di Intesa con i quali il MATTM finanzia direttamente ENEA per alcuni progetti già approvati dalle diverse Commissioni congiunte MATTM-PVS; si sottolinea come quest'ultima tipologia di contratto sia attualmente in fase di definizione con il MATTM.

A fianco di queste tipologie di fonti di finanziamento già attive, il Dipartimento continuerà ad esplorare le potenzialità di altre fonti "innovative": si pensa a meccanismi di "revenue sharing" e/o "success fee"; modelli in cui ENEA diventa beneficiaria di imposte di scopo, ad esempio una percentuale di un'imposta già esistente, per lo sviluppo di progetti finalizzati al miglioramento dei sistemi di produzione e/o gestione del territorio e al risparmio di tariffe per imprese e cittadini; In tale ottica rientrano anche le già citate iniziative del Dipartimento volte alla promozione della costituzione della "Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse".

### **Il Piano 2018**

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

- valorizzazione, focalizzazione e rinnovo delle proprie competenze e delle risorse umane;
- valorizzazione, efficientamento e razionalizzazione delle infrastrutture e laboratori di ricerca: si tratta di una azione essenziale sia sul fronte del miglioramento della offerta del Dipartimento che della sicurezza dei laboratori;
- rafforzamento della presenza in ambito nazionale, comunitario ed internazionale;

- rafforzamento del trasferimento tecnologico e della cooperazione con i Paesi in Via di Sviluppo;
- allargamento opportunità di attività finanziate;
- rafforzamento della progettualità.

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

Il Dipartimento continuerà inoltre l'impegno nella definizione e realizzazione di sistemi innovativi, a livello comunale o di più comuni limitrofi, per la gestione sostenibile del ciclo dei rifiuti e la gestione delle risorse idriche, nella progettazione di aree (industriali, turistiche, infrastrutturali, ecc.) a "zero emission" con la applicazione a livello di aree industriali dello strumento metodologico della Simbiosi Industriale, in accordi con le grandi multiutility e grandi imprese nazionali per la realizzazione di Report di sostenibilità e di supporto alla riqualificazione industriale in chiave sostenibile di aree e impianti.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo.

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

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

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

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

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

Il Dipartimento svilupperà azioni per aumentare il livello di sicurezza del territorio e delle aree urbane in particolare. Tali iniziative potranno interessare sia azioni volte alla definizione di strumenti di policy, di monitoraggio e di valutazione sia potranno consistere nello sviluppo di tecnologie operative e strumenti di analisi e previsione, in grado di accrescere la sicurezza e la

resilienza di un sistema complesso come quello urbano, che integra l'aspetto sociale, quello tecnologico-industriale, dei servizi e l'ambiente.

In questo ambito ci si propone di definire accordi con la P.A. per lo sviluppo di piani di qualificazione e monitoraggio per la protezione sismica di edifici scolastici con la relativa implementazione di tecnologie innovative adeguate per la messa in sicurezza degli edifici testati. Con lo stesso approccio, si potrebbe operare su altre infrastrutture di interesse strategico come ad es. edifici artistici, ospedali, beni monumentali, caserme, impianti industriali, ecc.

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

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

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

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

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

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

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

- proseguiranno le attività di supporto alla realizzazione di percorsi di trasferimento di risorse tra industrie mediante la piattaforma di simbiosi industriale ENEA;
- a livello internazionale, nell'ambito della KIC Raw Materials, la Divisione collaborerà con industrie e PMI europee su tematiche relative alla catena del valore dei materiali e

coordinando Network di Infrastrutture di eccellenza in supporto al sistema industriale per il settore della Simbiosi Industriale e del Riciclo di materiali da prodotti complessi;

- nel settore del riciclo/riuso sarà completata la sperimentazione dell'impianto pilota ROMEO presso il C.R. Casaccia, dedicato alla sperimentazione del processo brevettato da ENEA per il recupero di metalli ad elevato valore aggiunto da schede elettroniche, sarà inoltre sviluppato un processo per il recupero di metalli preziosi da "smartphone";
- la partecipazione della Divisione al Centro di Coordinamento Italiano per le Prove Non Distruttive consentirà di svolgere attività di formazione professionale agli operatori nel settore delle prove di qualificazione non distruttive.

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

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

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

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

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

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

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

- Servizi climatici ed effetti della variazione climatica, tramite progetti di *proof of concept* per i servizi climatici in agricoltura, tramite lo sviluppo di proiezioni climatiche attendibili e scenari economici correlati ai rischi dei cambiamenti climatici per le maggiori isole europee ed infine con azioni focalizzate all'utilizzo delle previsioni climatiche nel settore energetico e in quello dell'acqua. Inoltre, tramite tre progetti Copernicus già finanziati, si attuerà la verifica delle variabili climatiche, si alimenterà la prima Banca dati dell'Unione Europea con le nostre simulazioni climatiche sull'area mediterranea ed infine si porrà l'accento sul legame turismo-cambiamento climatico.
- Trasferimento tecnologico nei PVS, in collaborazione con altre Divisioni del Dipartimento, alla progettazione di alcuni interventi relativi allo sviluppo di sistemi di Early Warning, e alla costruzione di una capacità nazionale in tema di applicazione e valutazione di sistemi modellistici per le proiezioni climatiche, di servizi climatici per l'agricoltura, disegno ottimo di reti meteorologiche, valutazioni dei potenziali eolico, solare e idroelettrico.
- Economia Blu: nel 2018 diverrà operativo il nuovo Cluster del MIUR BIG (Blue Italian Growth) del quale ENEA sarà partner e per il quale svolgeremo il progetto "fondativo" TEOREMA (Soluzioni Tecnologiche Per Piattaforme Energetiche Off-Shore Multiobiettivo).
- Qualità dell'aria e salute. L'impegno, in collaborazione con altre Divisioni, si articola in attività progettuali, a supporto del MATTM, sugli effetti ambientali dell'utilizzo di biocarburanti per aviotrazione e nella consulenza verso una grande impresa industriale (ENEL) nel campo della produzione energetica.
- Qualità dell'aria e politiche clima-energia. Valutazioni delle concentrazioni atmosferiche in qualsiasi azione di scenario e utilizzo del forzante climatico.
- Mitigare gli effetti del sisma e del dissesto territoriale. Le attività si concentreranno sul supporto alla Protezione Civile, Comuni e Regioni nella verifica di stabilità di edifici, patrimonio monumentale ed industriale e nella verifica della stabilità dei versanti.

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

Le attività della Divisione saranno focalizzate su:

- Caratterizzazione e risanamento ambientale nell'ambito di grandi progetti trasversali, a finanziamento nazionale, che riguardano in particolare due Siti di Interesse Nazionale (Aree Marine di Bagnoli e Crotona).
- Sviluppo di metodologie e sistemi avanzati per la gestione ambientale, attraverso progetti EU, con la definizione dei criteri per l'applicazione della Direttiva Quadro EU sulla strategia marina agli ambienti di mare profondo, e per lo sviluppo e diffusione di infrastrutture e piattaforme europee ed internazionali per la gestione, condivisione e diffusione di dati marini.
- Infrastrutture verdi: definizione di strategie e strumenti comuni per la realizzazione di infrastrutture verdi a livello EU e utilizzo innovativo di piante spontanee per la realizzazione di opere a verde in ambito urbano/nazionale.
- Clima ed effetti del cambiamento sugli ecosistemi: osservazione a lungo termine di parametri climatici nelle infrastrutture di Lampedusa, del Mar Ligure Orientale (reti e infrastrutture EU) e

PNRA in Artico e Antartide, e studi paleoclimatici e valutazione di impatti/effetti attraverso la partecipazione a progetti PNRA.

- Supporto delle PA periferiche, Parchi ed Aree Protette: applicazione delle metodologie di gestione (parco Lura), valutazione della qualità dell'ambiente e potenziali impatti (Campania), e verifica dell'efficacia di politiche di protezione e conservazione (Basilicata).
- Supporto a PA centrali, in particolare il MATTM: definizione ed attuazione di normative nazionali ed implementazione di direttive EU per la gestione ambientale, sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni per la riduzione del rischio derivante dall'uso di prodotti fitosanitari.
- Trasferimento tecnologico verso i PVS: 'nature-based solutions' per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico, criteri e metodologie per la creazione e gestione di AMP negli Stati delle Piccole Isole del Pacifico.
- Crescita blu: nuova progettualità verrà sviluppata nell'ambito del recentemente approvato Cluster Blue Italian Growth (BIG), in collaborazione con le altre Divisioni, nei settori delle energie dal mare (valutazione di impatto), biotecnologie blu e sistemi per la sostenibilità delle imprese di pesca e acquacoltura.
- Gestione, razionalizzazione e rafforzamento delle piattaforme analitiche ed osservative, loro raccordo con le infrastrutture EU e promozione di servizi avanzati alle imprese anche attraverso la partecipazione a distretti e cluster.

### **Divisione Biotecnologie e agroindustria**

Le attività si articolano all'interno delle seguenti temi:

- Sistemi, prodotti e processi innovativi biotecnologici: (i) valorizzazione, sostenibilità e competitività di alcune produzioni agroalimentari tipiche dell'ambiente mediterraneo; (ii) individuazione e identificazione di metaboliti da matrici biologiche per la produzione di alimenti funzionali/nutraceutici con proprietà "salutistiche", produzione di biomolecole, biofarmaci e diagnostici innovativi con lo sviluppo di nuovi sistemi di produzione; (iii) trasformazione delle risorse biologiche in prodotti ad alto valore aggiunto, secondo il principio di valorizzazione a cascata (alimenti innovativi, mangimi, materiali e prodotti bio-based) nell'ottica dell'economia circolare; (iv) sviluppo di sistemi produttivi delle aree food e no-food, con la finalità di sviluppare prodotti e processi innovativi mediante l'utilizzo delle Tecnologie Abilitanti (KETs), delle biotecnologie industriali (White Biotechnologies) e delle Tecnologie di Processo, soprattutto Mild Technologies, nei settori produttivi dell'agroindustria e della bioindustria.
- Sistemi per la sostenibilità, la qualità e la sicurezza delle produzioni Agroindustriali: (i) Climate Smart Agriculture per promuovere una crescita delle produzioni allo stesso tempo associata ad un aumento della resilienza ai cambiamenti climatici, una riduzione degli input di produzione e delle emissioni di gas serra; (ii) precision farming indoor (in ambiente chiuso/confinato) per diverse tipologie di utilizzo, legate alla produzione di ortaggi freschi per uso industriale (sistemi automatizzati per prodotti freschi e di IV gamma), uso domestico (sistemi smart automatizzati per la famiglia), uso per ambienti estremi (sistemi di coltivazione per lo spazio "AgroSpace") e uso sanitario (sistemi finalizzati alla produzione di specifici prodotti terapeutici); (iii) utilizzo delle rinnovabili ed efficientamento del sistema agroalimentare attraverso la pianificazione e la valorizzazione in cascata delle biomasse e degli scarti agroalimentari; (iv) validazione e applicazione di metodologie diagnostiche per la sicurezza alimentare, la qualificazione delle produzioni, analisi e valutazione delle trasformazioni, conservazione e packaging,



identificazione e quantificazione di componenti e markers di qualità al fine di dimostrare la tracciabilità, l'autenticità ed origine.

- Verrà infine data concreta attuazione ad iniziative di ampio respiro nazionale ed internazionale in cui la Divisione è già coinvolta, nell'ambito delle quali collocare le nuove proposte progettuali e attingere a future risorse economiche; si fa riferimento in particolare ai PON MIUR collegati alle attività dei CLUSTER, alle iniziative europee PRIMA, METROFOOD, BBI (*Bio-Based Industries*), ENI CBC MED. Sarà inoltre implementata l'internazionalizzazione delle attività della Divisione grazie alle attività previste dagli accordi tra ENEA e MATTM sul trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo.

### **Tecnologie e metodologie per la salvaguardia della salute**

Le attività si articolano come di seguito indicato:

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

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

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

#### QUADRO DELLE RISORSE UMANE

Tabella 11 - SSPT - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2018

	Presenti al 31/01/2018	Assunzioni Proposte 2018	Cessazioni stimate 2018	Presenti stimate al 31/12/2018	Differenza organico rispetto al 31/1/2018
I-III	<b>423</b>	<b>25</b>	<b>13</b>	<b>435</b>	<b>+12</b>
IV-VIII	<b>134</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>142</b>	<b>+8</b>
TOTALE	<b>557</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>577</b>	<b>+20</b>

#### QUADRO DELLE RISORSE STRUMENTALI E INVESTIMENTI PREVISTI

Le infrastrutture attualmente esistenti presso il Dipartimento SSPT sono quelle già indicate nel Piano Triennale 2017-2019.

## QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE

Tabella 12 - SSPT - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2018

<b>ENTRATE</b>	<b>2018</b>
● P.A. per progetti di Ricerca	7.221.707
● Consorzi/società partecipate/Altre imprese	70.000
● UE e altri Enti internazionali	3.465.910
● Compensi per attività commerciali	1.102.289
<b>Totale Entrate Proprie *</b>	<b>11.859.906</b>
<b>Risorse attribuite per obiettivi di interesse generale</b>	-
<b>Risorse attribuite centralmente</b>	<b>38.500.843</b>
<b>Totale</b>	<b>50.360.749</b>
<b>SPESE</b>	
● Spese a carattere corrente	6.194.741
● Spese per Investimenti	2.768.431
<b>Totale Uscite</b>	<b>8.963.172</b>
<b>Spese di personale a tempo indeterminato</b>	<b>36.555.373</b>
<b>Spese generali ribaltate</b>	<b>10.252.704</b>
<b>Totale</b>	<b>55.771.249</b>

*\* All'importo indicato sono da aggiungere circa 2,5 ml EURO derivanti da commesse interne quali ad esempio le attività sulla Ricerca del Sistema Elettrico*

## *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Nel biennio 2019-2020 saranno ulteriormente rafforzate le azioni avviate nel 2018 in coerenza con gli obiettivi strategici del Dipartimento ed il mandato istituzionale dell'ENEA.

L'azione volta al rafforzamento della presenza nazionale ed internazionale e della capacità progettuale potrà beneficiare sempre più delle attività avviate dal Dipartimento sul fronte della grande progettualità sistemica e integrata sui diversi temi trasversali citati in precedenza: Azioni di contrasto ai cambiamenti climatici, Capitale naturale e turismo sostenibile, Chiusura dei cicli, Aree industriali e Economia circolare, Città sostenibili, Filiere e Sistemi alimentari sostenibili, Materiali e processi per un'industria manifatturiera competitiva, Prodotti e sistemi innovativi per la salute, Qualità dell'aria e Salute, Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio artistico, storico e architettonico, Sicurezza del territorio, Sistemi, prodotti e processi biotecnologici.

La progettualità su tali tematiche potrà basarsi anche sulla possibilità di replicare progetti e/o attività già realizzati con successo da ENEA nel corso degli anni recenti.

Il Dipartimento sarà sempre più impegnato nel triennio, ma anche oltre tale scadenza temporale, sulle tematiche già citate in risposta alle priorità provenienti dal Sistema Paese – l'Economia Circolare con la creazione di un "Hub" scientifico-tecnologico a supporto del sistema produttivo, il trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo, gli interventi per il miglioramento della sicurezza del territorio e del patrimonio edilizio civile, industriale e monumentale, a fronte dei rischi naturali.

Per quanto attiene le attività di cooperazione verso i Paesi in Via di Sviluppo, si prevede di rafforzare l'impegno del Dipartimento, e di ENEA in generale, in risposta alla crescente richiesta di supporto da parte del MATTM a seguito delle politiche del Governo in termini di cooperazione internazionale e contrasto alla immigrazione; ne è conferma la durata quinquennale del citato Protocollo di Intesa ENEA-MATTM firmato a luglio c.a.

Il Dipartimento continuerà nel suo impegno di stimolo verso la P.A. centrale e regionale per accedere a finanziamenti specifici per interventi relativi alla sicurezza del territorio e del patrimonio edilizio civile, industriale e monumentale, a fronte dei rischi naturali e antropici.

Per quanto attiene gli obiettivi specifici per il biennio si rimanda ai capitoli relativi delle singole Divisioni.

## QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE NEL BIENNIO 2019-2020

Tabella 13 - SSPT - Quadro delle risorse finanziarie. Biennio 2019-2020

<b>ENTRATE</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
● P.A. per progetti di Ricerca	8.935.000	10.470.000
● Consorzi/società partecipate/Altre imprese	655.000	755.000
● UE e altri Enti internazionali	4.435.000	5.558.500
● Compensi per attività commerciali	1.257.000	1.023.000
<b>Totale Entrate Proprie *</b>	<b>15.282.000</b>	<b>17.806.500</b>
<b>Risorse attribuite per obiettivi di interesse generale</b>	-	-
<b>Risorse attribuite centralmente</b>	<b>32.498.881</b>	<b>36.535.744</b>
<b>Totale</b>	<b>47.780.881</b>	<b>54.342.244</b>
<b>SPESE</b>		
● Spese a carattere corrente	7.300.505	7.936.605
● Spese per Investimenti	6.461.000	8.181.000
<b>Totale Uscite</b>	<b>13.761.505</b>	<b>16.117.605</b>
<b>Spese di personale a tempo indeterminato</b>	<b>36.404.001</b>	<b>36.671.717</b>
<b>Spese generali ribaltate</b>	<b>9.879.472</b>	<b>9.717.101</b>
<b>Totale</b>	<b>60.044.978</b>	<b>62.506.423</b>

*(\*) nelle entrate non sono previste le entrate da commesse interne (prevedibili solo su base annuale)*

## Economia Circolare - Creazione di un “Hub” scientifico-tecnologico a supporto del sistema produttivo

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Roberto Morabito

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

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

L'economia circolare (con misure relative all'intero ciclo di vita dei prodotti: dalla progettazione, all'approvvigionamento, alla produzione e al consumo fino alla gestione dei rifiuti e al mercato delle materie prime secondarie) crea un contesto favorevole allo sviluppo di innovazioni oltre a dare alle imprese la possibilità di realizzare vantaggi economici considerevoli e di diventare più competitive. Consente di sviluppare soluzioni nuove e creative lungo tutta la catena del valore, permette di realizzare significativi risparmi di risorse e di energia e benefici per l'ambiente, crea posti di lavoro a livello locale e offre opportunità di integrazione sociale.

Tali temi sono un elemento centrale della strategia del Dipartimento che ha attivamente supportato la definizione delle strategie nazionali verso l'economia circolare e ne è stata al contempo un soggetto proponente.

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

In particolare il Dipartimento ha applicato le proprie competenze multidisciplinari sui temi dell'uso efficiente delle risorse e dell'economia circolare in diversi progetti sul territorio integrando il know how e le infrastrutture tecniche dei Centri di Ricerca di Bologna, Casaccia, Portici, Trisaia, Faenza, Brindisi.

Inoltre l'esperienza maturata da SSPT sul territorio e a contatto con le imprese sui temi dell'economia circolare ha fatto emergere l'esigenza fortemente sentita dal tessuto produttivo di una piattaforma nazionale di tecnologie e competenze per la gestione della transizione.

Tale esigenza interessano le diverse competenze del Dipartimento, si va infatti dalla richiesta di attività di ricerca per l'individuazione di materiali sostituivi, all'esigenza di una “uniformità interpretativa” della regolamentazione (specialmente di quella strettamente legata alle attività di riciclo e riuso) e alla richiesta di avere sul territorio delle infrastrutture di ricerca dove testare e validare soluzioni e prodotti innovativi sviluppati nell'ottica dell'economia circolare.

Per rispondere a tali esigenze il patrimonio di competenze ed infrastrutture diffuse sul territorio del Dipartimento ben si presta alla creazioni di una piattaforma Hub tecnologico/scientifico in grado di diventare, con limitati investimenti aggiuntivi, un punto di riferimento ed un volano di sviluppo per il sistema produttivo nazionale.

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

In tale ottica, inoltre, continuerà l'impegno di SSPT nei principali tavoli di discussione e nelle piattaforme programmatiche relative all'uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli sia a livello internazionale (KIC EIT Raw Materials, EIP Raw Materials, EURISA, G7, ECOAP, ETV) che nazionale (SUN, Cluster Fabbrica Intelligente, Rete Italiana LCA, Laboratorio Materie Prime presso il MISE, Stati Generali Green Economy), nonché l'attività di advisor nel settore pubblico (MATTM, MISE, e Regioni) e nel settore privato, fornendo supporto per lo sviluppo tecnologico, valutazioni di sostenibilità e formazione ad imprese e start-up.

A livello internazionale rapporti istituzionali di grande rilevanza sono già presenti con la Commissione Europea ed in particolare con la DG Ambiente e DG Ricerca e con l'UNEP e di recente. Inoltre il Dipartimento sta collaborando con i principali centri di ricerca europei per creare una piattaforma condivisa di competenze (ECERA, European Circular Economy Research Alliance). Di particolare rilievo la partecipazione del Dipartimento al Coordination Group della Stakeholder Platform for Circular Economy della Commissione Europea, che nei prossimi anni supporterà la Commissione Europea nell'implementazione delle politiche per l'economia circolare agendo come network dei network intersettoriale. Tale Gruppo sarà operativo a partire da novembre 2017 con il compito di coordinare le attività della piattaforma degli stakeholder Europei, rinforzare l'interazione tra gli stakeholder attivi nel settore dell'economia circolare, supervisionare e facilitare lo scambio e la mappatura delle buone pratiche per strategie di economia circolare a livello locale, regionale, nazionale; promuovere il dibattito Europeo sulle tematiche dell'economia circolare e identificare gli approcci utili per rimuovere gli ostacoli alla transizione verso l'economia circolare.

### **Il Piano 2018**

Nel corso del 2018 obiettivo di SSPT è rafforzare e strutturare la progettualità e le collaborazioni già presenti sull'economia circolare al fine di arrivare all'attribuzione ad ENEA del ruolo istituzionale e delle funzioni di Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse.

In particolare saranno rafforzati i rapporti già esistenti a livello istituzionale con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e con il Ministero dello Sviluppo Economico (MISE). Particolarmente strategici risultano gli Accordi già in essere con il MATTM e più precisamente con la DG SVI per lo Sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione Europea e gli organismi internazionali su uso efficiente delle risorse e trasferimento tecnologico a Paesi in Via di Sviluppo, con la DG RIN per i Rifiuti e l'inquinamento sulle tecnologie e metodologie per il riciclo dei rifiuti., e con la DG CLE per il Clima e l'energia sui biocombustibili nel settore dell'aviazione. Anche nell'ambito dell'RSE il Dipartimento svolgerà un ruolo chiave nel garantire un approccio "circolare" alle soluzioni tecnologiche innovative sviluppate in varie linee tematiche tra cui smart cities, mobilità sostenibile, NZEB (Near Zero Emission Building).

Sono inoltre già avviati e in qualche caso completati progetti regionali sulla chiusura dei cicli e sull'uso efficiente delle risorse in particolare nelle Regioni Sicilia (dove è stato istituito un Laboratorio congiunto con l'Università di Catania principalmente dedicato a queste tematiche), Emilia Romagna, Lazio, Umbria. Nell'ambito del Progetto Ecoinnovazione Sicilia è stata sviluppata da ENEA la prima piattaforma di simbiosi industriale in Italia ed è stato sviluppato ed implementato un approccio metodologico per l'applicazione delle simbiosi industriali sul territorio con il coinvolgimento attivo delle imprese e di facilitatori locali. La piattaforma e la metodologia sono state successivamente applicate in altri progetti a livello nazionale (Lazio, Emilia Romagna, Umbria) ed europeo. Tale ruolo ha portato SSPT a fondare e coordinare il Symbiosis Users Network

(SUN), a cui partecipano i maggiori stakeholder nazionali tra cui MATTM, MISE, Confindustria, varie Università nazionali.

Di particolare rilievo nel settore della gestione integrata delle risorse idriche, l'accordo di collaborazione con HERA e quello con il Commissario straordinario di Governo per gli impianti di depurazione non conformi interessati da infrazioni comunitarie per l'implementazione di interventi sui sistemi di collettamento, fognatura e depurazione delle acque reflue. Entrambi gli accordi saranno concretizzati nel corso del 2018 con diversi atti esecutivi già concordati.

Nel corso del 2018, SSPT sarà inoltre impegnato nella realizzazione di un HUB tecnologico innovativo integrato per la competitività e la sostenibilità del sistema produttivo nazionale all'interno del quale saranno integrati gruppi di competenze e strumentazioni esistenti con nuove piattaforme dedicate alle tematiche più innovative. L'HUB sarà dislocato presso diversi Centri ENEA, per la realizzazione di una grande rete di piattaforme tecnologica presso i Centri ENEA, finalizzata a:

- Sviluppo processi di valorizzazione scarti e reflui industriali e civili
- Sviluppo tecnologie di processo per il recupero/riciclo materie prime ad elevato valore aggiunto (ad es. terre rare, metalli preziosi ed altri materiali critici) da prodotti complessi a fine vita (focus su filiere trasporti, hi-tech, edilizia, rinnovabili)
- Sviluppo processi per la valorizzazione dei sistemi agroindustriali con focus su bioeconomia, high technology farming, big data e tracciabilità
- Caratterizzazione e qualificazione di materie prime seconde e prodotti
- Sviluppo di processi di trattamento e percorsi tecnologici per la valorizzazione delle materie prime seconde
- Realizzazione di un Centro Nazionale per l'Ecodesign finalizzato a durabilità, scomponibilità, riparabilità, riusabilità, riciclabilità, utilizzo nuovi materiali sostenibili (nanomateriali, biomateriali, etc.), sostituzione materie prime critiche e pericolose
- Individuazione e implementazione di percorsi di simbiosi industriale sul territorio

L'Hub sarà aperto alle sperimentazioni congiunte ENEA-Aziende e supporterà il sistema produttivo e le comunità nello sviluppo e implementazione di tecnologie, metodologie e approcci integrati per l'uso efficiente delle risorse mediante la realizzazione di dimostratori tecnologici integrati sul territorio (ad es.: area industriali, quartieri cittadini, isole minori, comunità montane) e centri di formazione di nuove professionalità nel settore dell'economia circolare.

Per quanto riguarda le Regioni, sono inoltre stati già avviati contatti con la Puglia ed il Piemonte per la definizione di attività sulla tematica dell'economia circolare. Con la Regione Lombardia è in corso di definizione l'apertura di laboratori SSPT presso l'università di Brescia e KM Rosso dedicati all'ecoinnovazione di prodotto e di processo, alla sostenibilità delle aree industriali e alla individuazione di percorsi di simbiosi industriale.

A livello internazionale, le maggiori opportunità progettuali derivano dalla partecipazione di ENEA come core partner alla KIC EIT Raw Materials, nell'ambito della quale partecipa come coordinatore e partner a numerosi progetti internazionali nel settore dell'Economia Circolare, relativi all'intero ciclo di vita di prodotti e materiali.

Per quanto riguarda il settore privato, il Dipartimento gode di un ottimo posizionamento grazie alla presenza nel Consiglio Nazionale per la Green Economy, che consente il rapporto diretto con



numerose imprese, agli accordi di collaborazione con Confindustria, al ruolo di supporto al MISE nella gestione dell'Helpdesk REACH alle imprese sull'uso delle sostanze chimiche. Di particolare rilievo anche l'Accordo con UNIRE (Unione Nazionali Imprese REcupero) centrato proprio sulle tematiche dell'Economia Circolare firmato nel corso del 2017.

Di particolare interesse la collaborazione con ENEL per la riconversione delle centrali dismesse sul territorio nazionale seguendo un approccio di chiusura dei cicli e circolarità. Alla prima collaborazione che si concluderà nei primi mesi del 2018, è previsto che seguiranno altre collaborazioni analoghe per la replica dell'approccio sviluppato in altre centrali dismesse.

Tutte queste collaborazioni e questi canali saranno sfruttati per raggiungere l'obiettivo primario di attribuzione istituzionale all'ENEA di ruolo e funzione di Agenzia Nazionale per l'uso efficiente delle risorse.

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Nel biennio 2019-2020 si prevede un'ulteriore espansione di azioni sia a livello territoriale che metodologico.

In particolare, sulla base dei risultati delle attività svolte nel corso degli anni precedenti (contabilità delle risorse, simbiosi industriale, valutazione efficientamento produttivo, urban mining, landfill mining, sviluppo di materiali innovativi etc.) saranno sviluppati azioni volte a rafforzare le azioni di supporto alla definizione di policy e di integrazione delle diverse regolamentazioni che si combinano con lo sviluppo dell'economia circolare (dal REACH a Industria 4.0 ad esempio). Inoltre si svilupperanno strumenti per la gestione e la pianificazione delle risorse a livello regionale e nazionale. Tutte azioni che potranno costituire un valido sistema di supporto alle decisioni politiche e alla definizione dei piani strategici per la P.A e per le associazioni di categoria.

Grande opportunità strategica a medio termine per il Dipartimento è la realizzazione dell'obiettivo del Dipartimento di capitalizzare le attività ed il posizionamento nel settore dell'economia circolare dell'ultimo decennio, rafforzando il potenziale ruolo strategico dell'ENEA come Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse a supporto delle imprese e della P.A. centrale e periferica. In tale ottica la realizzazione dell'HUB per l'economia circolare in supporto al sistema produttivo del Paese è coerente con tale obiettivo e ne costituisce una prima realizzazione sul piano delle competenze e infrastrutture di ricerca scientifica ed applicata.

Infine, obiettivo per il biennio 2019-2020 è estendere all'estero le capacità di intervento di SSPT nel settore dell'Economia Circolare, a partire dall'esperienza e dal ruolo già consolidati a livello nazionale, sfruttando anche il ruolo di supporto al MATTM nel trasferimento di tecnologie, metodologie e approcci sistemici più sostenibili ai PVS.

## Trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Roberto Morabito

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

I recenti accordi internazionali sui cambiamenti climatici ed i relativi programmi di attuazione operativa hanno rafforzato gli sforzi per il rapido raggiungimento di un sistema economico a basse emissioni di carbonio. A livello nazionale crescono, da parte della P.A. centrale e locale, le iniziative e le richieste di supporto nella definizione di politiche e misure atte a favorire la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. Crescente è anche la richiesta di sviluppare ed applicare modelli e sistemi per l'analisi di scenari e tendenze degli impatti antropici in atmosfera, nelle acque, nell'ambiente marino e sul terreno valutandone gli effetti sui cambiamenti climatici, la salute umana e la qualità di vita.

Particolarmente significativo, in questo contesto, è l'Accordo di Parigi, adottato alla COP21, che prevede, tra l'altro, la copertura economica, da parte dei Paesi industrializzati, di azioni volte al trasferimento verso i Paesi in Via di Sviluppo (PVS) di tecnologie, metodologie, approcci etc. atti a contrastare gli impatti dei cambiamenti climatici su quei Paesi.

ENEA è da anni impegnata sul tema dei Cambiamenti Climatici a vari livelli ed ha sviluppato un'esperienza notevole che ha permesso negli ultimi anni di attivare in maniera integrata e sistemica le sue competenze in azioni di monitoraggio ambientale, di analisi degli impatti dovuti ai cambiamenti climatici, di trasferimento ed applicazione di tecnologie e metodologie, finalizzate alle politiche di mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.

Il Dipartimento SSPT svolge sin dalla seconda metà del 2015, attività a supporto della definizione di policy e programmi promossi dal Governo italiano, nel quadro degli impegni sottoscritti in attuazione delle risoluzioni adottate dalla COP 21 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti climatici (UNFCCC).

Tali attività sono regolate da due Convenzioni siglate nel 2015 e nel 2016 con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione generale per lo "Sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali".

Nel luglio c.a., al fine di rendere più organico l'intervento di ENEA verso i PVS, è stato siglato un Protocollo di Intesa con il Ministero per la realizzazione di interventi di trasferimento tecnologico e cooperazione verso i PVS; gli interventi riguardano in particolare le fasi di analisi ex-ante delle situazioni e delle principali criticità locali, della definizione e realizzazione degli interventi, il monitoraggio delle diverse fasi di realizzazione, l'analisi ex-post della efficacia degli interventi realizzati.

Le attività vedono coinvolto circa il 20% dei ricercatori appartenenti a tutte le Divisioni del Dipartimento grazie ad una organizzazione del lavoro che, in virtù delle competenze multidisciplinari presenti nelle 6 Divisioni e della elevata capacità di integrazione e messa a sistema delle stesse, è in grado di operare anche con un approccio di tipo "orizzontale" fornendo un'ampia offerta che trova applicazione in domini trasversali.

## ***Il Piano 2018***

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

La tipologia di interventi riguarda principalmente il ciclo dell'acqua, la gestione integrata dei rifiuti, tecniche di irrigazione per una agricoltura sostenibile e resiliente, aree marine protette (compresi i Santuari marini), sistemi di early warning, sfruttamento della energia dal mare, edilizia pubblica ad emissione zero, potenzialità per lo sfruttamento di energie rinnovabili, gestione della risorsa idrica in agricoltura e in villaggi rurali, interventi di adattamento in aree costiere. Questi interventi implicano anche una forte componente di trasferimento tecnologico, per la quale il Dipartimento contribuisce fortemente a mettere in contatto la domanda tecnologica dei Paesi in Via di Sviluppo con la offerta tecnologica delle imprese italiane.

Nel corso del 2018 inizieranno le attività di realizzazione dei progetti nelle Maldive (per una analisi delle potenzialità di sfruttamento della energia dal mare e per la realizzazione del sistema di previsione dello stato del mare), nelle Isole Solomon (per interventi per una agricoltura resiliente e sostenibile), nel Botswana (per una edilizia pubblica ad emissione zero e per attività di early warning) e in Lesotho (per una mappatura delle potenzialità per lo sfruttamento di energie rinnovabili). L'importo complessivo di tali commesse, relativo alle attività di competenza dell'ENEA, ammonta a poco più di 2 milioni di EURO, a fronte di un valore complessivo degli interventi di circa 3,7 milioni di EURO.

Le attività con le Maldive, le Solomon e il Botswana sono regolate da commesse internazionali, già stipulate o in corso di stipula, affidate direttamente dai Governi di quei Paesi al Dipartimento SSPT, mentre le attività con il Lesotho sono oggetto di un Atto esecutivo al Protocollo di Intesa citato tra ENEA e MATTM, meccanismo questo richiesto direttamente dal Governo del Lesotho. Parallelamente verranno svolte, presso altri PVS, attività di analisi delle situazioni ex-ante, delle principali criticità locali e di definizione di possibili interventi di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici; attività che verranno regolate con apposito un Atto esecutivo al citato Protocollo di Intesa, in fase di stipula.

## ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

In totale i Paesi in Via di Sviluppo presso i quali potrebbe operare il Dipartimento sono oltre 50, ovvero tutti quei Paesi con i quali il MATTM ha firmato dei MoU bilaterali.

La potenzialità di un "mercato" di tali dimensioni è evidente e il Dipartimento si sta organizzando sempre di più per riuscire a intercettare al meglio l'offerta che è stata creata anche grazie all'eccellenza delle attività svolte finora.

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

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Roberto Morabito

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Le manifestazioni naturali, climatiche e geologiche, così come l'azione antropica possono costituire una serie minaccia per la sicurezza del territorio. L'aumento dei danni da terremoti, frane, alluvioni ed erosione costiera e da inquinamento di natura chimica, fisica e biologica sono tra i principali ostacoli per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile.

La natura geologica e le caratteristiche degli insediamenti urbani e industriali rendono l'Italia particolarmente esposta a tali minacce, con forti ripercussioni sul patrimonio edilizio, sulla rete infrastrutturale, sul patrimonio monumentale artistico, sulla ricchezza di biodiversità e sulla salute della popolazione.

L'ENEA è impegnata già da molti anni su questi temi e ha sviluppato metodologie innovative che possono rappresentare strumenti chiave nella messa a punto di politiche di pianificazione territoriale sostenibile, nella redazione di piani di protezione civile e nella definizione di interventi strutturali diretti alla mitigazione del rischio.

In tale ambito, le attività dell'ENEA si caratterizzano per la promozione di sinergie tra le conoscenze sismica del territorio, le competenze in ambito climatico e ambientale e la componente tecnico/scientifica nei diversi settori (dai materiali di costruzione, ai sistemi agricoli che insistono sul territorio, dai modelli di sviluppo industriale, alle tecniche di bonifica da inquinanti sino alla tutela artistico/monumentale). Tali sinergie si esplicano in azioni di analisi e di prevenzione per la mitigazione dei rischi e la costruzione di comunità resilienti.

ENEA possiede una consolidata esperienza nella gestione della Sicurezza del Territorio, acquisita sviluppando ricerca e fornendo servizi altamente specializzati alle Amministrazioni Pubbliche, in ambito di rischio sismico ed idrogeologico, di inquinamento ambientale, elettromagnetico, chimico-fisico-biologico, anche grazie alle numerose facilities tecnologiche di cui dispone nei vari centri dislocati su tutto il territorio italiano.

Nell'ambito della Sicurezza del Territorio, ENEA applica metodologie, tecnologie e modelli per il controllo, la valutazione e la riduzione del rischio, sia in fase ordinaria, sia in quella emergenziale.

Negli anni si è infatti andato consolidando rapporto tra l'ENEA e la Protezione Civile, dei ricercatori del dipartimento SSPT sono stati direttamente coinvolti nelle attività di gestione dell'emergenza post sisma nelle aree del comune di Amatrice e dell'isola d'Ischia.

L'ENEA può capitalizzare l'esperienza e le competenze nell'ambito dell'analisi multihazard, delle strategie di intervento integrato di prevenzione e riduzione del rischio, dei sistemi di early warning e di supporto alle decisioni da adottare in caso di emergenze naturali, antropiche o di tipo CBRN (Chimico-Biologico-Radiologico-Nucleare).

Il Dipartimento, pertanto, intende contribuire alla salvaguardia della salute e sicurezza dei cittadini, degli ecosistemi e del patrimonio monumentale/artistico ed infrastrutturale sviluppando sistemi di gestione integrata dei rischi naturali ed antropici e fornendo soluzioni ad elevata sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

Inoltre SSPT si propone di collaborare con la PA centrale e locale anche sui temi della formazione e della sensibilizzazione della cittadinanza sui temi della sicurezza e dei rischi territoriali.

### ***Il Piano 2018***

In risposta anche ai tragici eventi sismici che hanno caratterizzato l'anno in corso, il Dipartimento ha intenzione, per il 2018, di sviluppare azioni per aumentare il livello di sicurezza del territorio delle aree urbane in particolare. Tali iniziative potranno interessare sia azioni volte alla definizione di strumenti di policy, di monitoraggio e di valutazione sia potranno consistere nello sviluppare tecnologie operative e strumenti di analisi e previsione in grado di accrescere la sicurezza e la resilienza di un sistema complesso come quello urbano, che integra l'aspetto sociale, quello tecnologico-industriale, dei servizi e l'ambiente.

In particolare il Dipartimento ha promosso, assieme a Federproprietà e altre associazioni, una proposta di legge per l'assicurazione obbligatoria degli edifici a fronte delle calamità naturali (terremoti, alluvioni, frane, ecc.). Se la proposta, presentata in Senato nelle ultime due legislature, venisse approvata, i premi di assicurazione potrebbero essere una fonte di finanziamento.

La proposta si muove nell'ottica integrata dell'efficienza ambientale degli edifici. In tale contesto i risparmi sulle bollette ottenuti con interventi di efficienza energetica andrebbero a contribuire alla copertura dei costi per la messa in sicurezza degli edifici.

Inoltre il Dipartimento si propone di definire accordi con la PA per lo sviluppo di piani di qualificazione e monitoraggio per la protezione sismica di edifici scolastici con la relativa implementazione di tecnologie innovative adeguate per la messa in sicurezza degli edifici testati. Il finanziamento potrebbe essere ricavato nell'ambito degli interventi previsti per la riqualificazione degli edifici scolastici nel Piano "La Buona Scuola" (Legge 13 luglio 2015, n. 107). Con lo stesso approccio, il Dipartimento potrebbe operare su altre infrastrutture di interesse strategico come ad es. edifici artistici, ospedali, beni monumentali, caserme, impianti industriali, ecc.

La sicurezza del territorio urbano è quindi affrontata su diverse ambiti, concettualmente tutti simbioticamente uniti nel tessuto urbano, che per semplicità di illustrazione possono essere così indicati: (i) sicurezza dei cittadini e delle infrastrutture civili, (ii) normativa, regolamentazione, policy per la messa in sicurezza del territorio urbano, (iii) sicurezza delle infrastrutture produttive (servizi e industria), (iv) sicurezza e preservazione del territorio e del patrimonio artistico/monumentale e paesaggistico.

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

Si tratta pertanto di un programma ambizioso che necessariamente si deve sviluppare su più anni che prevede, inoltre, investimenti per la predisposizione, l'aggiornamento ed il monitoraggio di piani di previsione e di risposta (sia preventiva che emergenziale) dei rischi connessi ad eventi naturali e antropici a partire dal livello locale.

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

L'obiettivo del Dipartimento per il biennio 2019-2020 da un lato è di aumentare le aree geografiche di intervento interessate nel 2018 continuando l'azione sino al raggiungimento della copertura dell'intero territorio nazionale, dall'altro è di affiancare alle azioni di miglioramento della sicurezza del territorio messe in essere anche le azioni di implementazione dei piani di azione

per la sicurezza estendendo le attività dalle aree urbane e paesaggistico/monumentali a quelle industriali e alle infrastrutture.



## Divisione Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli

---

**RESPONSABILE** Claudia Brunori

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione supporta la transizione del Sistema Paese verso l'economia circolare sviluppando e implementando tecnologie, strumenti e approcci integrati per l'uso efficiente delle risorse e la chiusura dei cicli a vari livelli: all'interno dei processi produttivi, tra industrie e sul territorio. Opera nel settore della gestione sostenibile del ciclo dei rifiuti, della risorsa idrica, del recupero/riciclo di materie prime secondarie da prodotti a fine vita, scarti industriali, sottoprodotti. Promuove l'eco-innovazione di processi produttivi e territorio, implementa programmi di ecologia industriale per sistemi manifatturieri e fornisce servizi tecnologici avanzati alle imprese e alla P.A. nei settori civile e industriale e per la salvaguardia del patrimonio artistico. Le attività estese all'intera catena di valore dei prodotti includono: LCA, LCT, ecodesign, qualificazione prodotti ad elevate prestazioni, produzione e consumo sostenibile, gestione fine vita prodotti e materiali, sviluppo ed implementazione di strumenti per la chiusura dei cicli nel tessuto produttivo (simbiosi industriale, aree industriali sostenibili) e sul territorio

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Le attività della Divisione sul tema dell'uso efficiente delle risorse sono strategiche per la transizione del sistema Paese verso l'economia circolare, in diretto supporto agli attori pubblici e privati dell'intera catena di valore dei prodotti. Le competenze e le infrastrutture della Divisione hanno consentito all'ENEA di candidarsi nel corso del 2016 a svolgere il potenziale ruolo di Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse. Nel corso del 2017 sono state avviate una serie di collaborazioni con industrie e pubblica amministrazione centrale e locale per promuovere l'implementazione di soluzioni "circolari" nella gestione del territorio e del sistema produttivo. In particolare ENEA ha partecipato al lavoro del comitato scientifico promosso da ENEL volto alla definizione di criteri per la individuazione di indicatori ed esperienze di economia circolare e ha partecipato al tavolo di lavoro promosso dal MATTM, per l'individuazione di indicatori per misurare l'attuazione operativa della economia circolare in Italia. Inoltre è stato avviato un caso studio nell'area del Trentino nel territorio dei comuni di Tesino e Tione di Trento in collaborazione con i relativi enti locali per la definizione dei flussi dei materiali all'interno del territorio considerato e l'individuazione di soluzioni innovative per l'uso efficiente e la valorizzazione delle risorse sul territorio. I risultati del caso studio dell'area del Trentino e delle collaborazioni con ENEL e con il MATTM potranno costituire esempi di best practice replicabili e potranno supportare l'obiettivo a breve e medio termine della Divisione di promuovere tale candidatura presso la P.A. e il mondo delle grandi industrie, puntando sulla capacità di ENEA di sviluppare e implementare progetti integrati sul territorio con approccio olistico e multidisciplinare.

Le attività della Divisione risultano trasversali rispetto alle traiettorie strategiche di Dipartimento e più in generale dell'Ente, come testimoniato dall'elevato grado di collaborazioni intra e extra dipartimentali. Obiettivo della Divisione è rafforzare la collaborazione intra dipartimentale con la partecipazione a grandi progetti integrati, in particolare con BIOAG su bioeconomia ed agroindustria sostenibile, PROMAS su materie prime e industria sostenibile, PROTER su turismo sostenibile e città sostenibili, TECS su sicurezza e sostenibilità dei materiali, MET su beni culturali e sicurezza delle aree industriali.

La Divisione ha una platea di committenza altamente diversificata che comprende P.A. centrale e locale, imprese e consorzi di imprese, Commissione Europea.



Per quanto riguarda le attività in supporto alla P.A., obiettivo della Divisione è rafforzare ed espandere la propria collaborazione con MISE e MATTM su tematiche inerenti all'uso efficiente delle risorse e incrementare le azioni di supporto alla P.A. locale nella gestione sostenibile di acqua, rifiuti e delle risorse del territorio. Di particolare rilievo la collaborazione nel settore della gestione delle acque reflue urbane e della sostenibilità ambientale tra ENEA ed il Commissario straordinario di Governo (di cui al D.P.C.M. 24/04/2017) con mandato finalizzato all'implementazione di interventi sui sistemi di collettamento, fognatura e depurazione delle acque reflue, per gli agglomerati nazionali non ancora dichiarati conformi ed interessati da sentenze di condanna della Corte di Giustizia dell'Unione europea. I primi atti esecutivi del relativo protocollo d'intesa saranno avviati entro al fine del 2017.

Le competenze trasversali della Divisione risultano di interesse anche per le collaborazioni tra ENEA e Agenzia della Coesione, Ministero della Difesa, Protezione Civile (sostenibilità gestione post emergenza) e trovano particolare rilevanza nell'ambito dei Cluster tecnologici nazionali.

Le competenze ed infrastrutture della Divisione USER trovano applicazione in una serie di azioni sul territorio nazionale ed all'estero per la salvaguardia e valorizzazione dei beni culturali (diagnostica, qualificazione, protezione, valorizzazione), con un particolare focus sull'ecoinnovazione dei prodotti per il restauro.

La Divisione ha iniziato nel corso del 2017 a contribuire alla definizione di progetti in supporto ai PVS finanziate da programmi di cooperazione internazionale nel settore della gestione integrata di acqua e rifiuti e l'implementazione di misure per l'uso efficiente delle risorse (Kiribati, Isole Comores). Vista la criticità dei temi considerati nei PVS, si stima che tale attività andrà crescendo nel prossimo triennio.

Per quanto riguarda i rapporti con il sistema produttivo, obiettivo della Divisione è incrementare le attività svolte in supporto alle imprese mediante la fornitura di servizi avanzati per la qualificazione dei prodotti ad elevate prestazioni, nello sviluppo e implementazione di tecnologie e strumenti integrati per l'uso efficiente delle risorse e per la salvaguardia e la valorizzazione dei beni culturali (diagnostica, qualificazione, protezione, valorizzazione).

L'apertura di un ufficio di Divisione ed in particolare del Laboratorio Valorizzazione delle risorse nei sistemi produttivi e territoriali presso l'Università di Brescia prevista per il 2018 costituirà una interessante opportunità per la realizzazione di collaborazioni con il sistema produttivo locale e della regione Lombardia in generale sui temi dell'uso efficiente e della valorizzazione delle risorse, e nello specifico:

- eco-innovazione di processi e prodotti;
- sostenibilità di aree industriali;
- percorsi di simbiosi industriale;
- bonifica e riqualificazione di siti territoriali ed aree industriali.

Nel corso del 2017 sono già iniziate interlocuzioni con attori pubblici e privati (Comune di Fidenza, Comune di Crema, Area industriale di Roveri - Bologna, Comune di Taranto, ENEL) per la definizione di attività di riqualificazione e riconversione di siti industriali in chiave sostenibile e nell'ottica dell'economia circolare. L'approccio integrato e multidisciplinare sviluppato dalla Divisione può essere replicato e adattato in base al territorio considerato. In questo tipo di attività ENEA può svolgere un ruolo rilevante e unico a livello nazionale.

In particolare, la Piattaforma di simbiosi industriale sviluppata e implementata dalla Divisione nelle Regioni Sicilia, Emilia Romagna, Lazio e Umbria è in fase di applicazione anche a livello europeo nell'ambito di progetti finanziati dalla KIC Raw Materials (STORM, ERMAT). Interlocuzioni per l'implementazione della piattaforma ENEA sono già iniziate anche con le Regioni Campania, Puglia e Molise. La prospettiva di medio termine è di estendere la piattaforma di simbiosi industriale ENEA all'intero territorio nazionale.

Inoltre, la Divisione potrà mettere a disposizione del sistema industriale le proprie infrastrutture, che comprendono laboratori, hall tecnologiche e impianti pilota. Tra questi si distinguono:

- l'impianto pilota ROMEO per il recupero di metalli ad elevato valore aggiunto da schede elettroniche, per il quale si prevede la concessione di licenza d'uso del brevetto ENEA a livello nazionale ed internazionale a partire dal 2018;
- i laboratori e la hall tecnologica presso C.R. Bologna e C.R. Brasimone per il trattamento e gestione delle risorse idriche
- la Hall tecnologica per il compostaggio di comunità presso il C.R. Casaccia.
- la Hall tecnologica presso il Cubo Nero del C.R. Casaccia, allestita con tavole vibranti, camera anecoica, camera riverberante, shaker elettrodinamici, camere climatiche su scala industriale, per la fornitura di servizi tecnologici avanzati alle imprese ed alla P.A.

Nel corso del 2018 proseguiranno gli investimenti per l'upgrade dei grandi impianti e per l'acquisto di nuova strumentazione iniziati nel 2017 per aumentare l'attrattività dell'offerta infrastrutturale. Sulla base dei risultati e dell'esperienza tecnologica di riciclo con approccio prodotto centrico maturati con l'impianto ROMEO e con i progetti finanziati dalla KIC Raw Materials, obiettivo della Divisione nel prossimo triennio è la realizzazione presso il C.R. Casaccia di una piattaforma tecnologica integrata di riciclo, a disposizione di stakeholder pubblici e privati per attività di sviluppo industriale e formazione professionale. Inoltre, la Hall tecnologica presso il Cubo Nero sarà valorizzata con la realizzazione e promozione del Polo Dipartimentale per le Prove Non Distruttive. Questi grossi impianti sperimentali costituiranno la base per la realizzazione dell'HUB diffuso per l'economia circolare.

### ***Il Piano 2018***

Nel corso del 2018 proseguiranno le attività della Divisione in supporto alla P.A. centrale e periferica e al sistema industriale mediante una serie di azioni finanziate esternamente (oltre 30 commesse di cui il 90% già aperte o in corso di apertura).

#### ***Ricadute per PA centrale e periferica***

In linea con il Piano triennale di Divisione, per quanto riguarda i rapporti con P.A. Centrale nel 2018 di particolare rilievo è l'Accordo di collaborazione con il DG-PICPMI del MISE per l'implementazione del Regolamento EU REACH e la gestione dell'Helpdesk nazionale in supporto alle imprese. Particolarmente strategiche le attività di collaborazione con il MATTM relative a trasferimento tecnologico ai PVS e uso efficiente delle risorse (DG-SVI) ed il riciclo di rifiuti complessi (DG-RIN), nonché le attività sulla valutazione della sostenibilità dell'intera filiera dei biocarburanti per Avio (DG-CLE). La Divisione partecipa inoltre attivamente a tavoli istituzionali relativi all'uso efficiente delle risorse e alla chiusura dei cicli (Tavoli End of Waste e Compostaggio di Comunità – MATTM, Tavoli REACH imprese, biocidi, etc. – MISE) e agli Stati Generali della Green Economy.

La Divisione sarà attiva su diverse linee di attività nell'ambito dell'Accordo ENEA con l'Agenzia per la Coesione ed in particolare nel corso del 2018 e del 2019 sarà finalizzata una serie di linee guida e alcune rassegne di tecnologie per l'uso efficiente e la valorizzazione delle risorse e nello specifico:

- a) Predisposizione di linee guida per:
  - individuazione di percorsi di simbiosi industriale tra industrie dissimili dello stesso territorio
  - valutazione e certificazione ambientale degli edifici per la definizione delle politiche di promozione della sostenibilità
  - stima delle quantità e qualità di materiali utilizzabili e recuperabili nelle "miniere urbane"
  - ottimizzazione dell'impiego della frazione organica dei rifiuti da raccolta differenziata per la produzione integrata di biogas e compost
  - individuazione e l'implementazione di misure di efficienza energetica negli impianti di trattamento reflui
  - produzione di energia dalla depurazione delle acque.
- b) Realizzazione di rassegne delle tecnologie e dei sistemi individuati per la contabilizzazione delle emissioni di gas serra (Carbon Footprint) nella costruzione di edifici e delle tecnologie disponibili per trasformare lo stock attuale di materiali in prodotti riutilizzabili e riciclabili.

Inoltre, la Divisione svolgerà attività nel settore salvaguardia e valorizzazione dei beni culturali, sia sul territorio nazionale sia a livello internazionale. In particolare a livello nazionale è in fase di definizione un Accordo con il MIBACT per lo studio e progettazione con verifica su tavola vibrante della base antisismica in marmo per il David di Michelangelo e per un intervento di messa in sicurezza del Duomo di Orvieto. A livello internazionale la Divisione coordina un Progetto di collaborazione Italia-Messico finanziato dal MAECI su "Recupero di antiche tecnologie messicane per lo sviluppo di prodotti sostenibili per il restauro dei beni culturali" nel Programma Grande Rilevanza.

Infine la Divisione USER sarà coinvolta in attività dell'Accordo ENEA-MISE per la Ricerca del Sistema Elettrico, in particolare in linee tematiche relative allo sviluppo ed implementazione di uno smart district (quartiere sostenibile), mobilità elettrica sostenibile e N-ZEB, in cui concorre alla definizione di soluzioni tecnologiche sostenibili con rilevanti elementi di circolarità. Le attività condotte dalla Divisione coniugano gli aspetti energetici di un sistema con l'uso efficiente dei materiali e delle risorse in generale secondo un approccio integrato innovativo e conforme ai dettami dell'economia circolare.

Per quanto riguarda le azioni a beneficio della P.A. periferica, nel corso del 2018 saranno effettuate azioni di supporto alla gestione sostenibile delle risorse e del territorio in particolare nella gestione integrata dei rifiuti e della risorsa idrica, la valorizzazione delle risorse, il compostaggio di comunità, la certificazione ambientale, il turismo sostenibile, la salvaguardia e la valorizzazione dei beni culturali, i servizi avanzati alle imprese.

### ***Ricadute per il sistema industriale***

Nel corso del 2018, la Divisione svolgerà attività di supporto diretto alle imprese tramite la fornitura di servizi tecnologici avanzati e supporto tecnico scientifico con attività finanziate

direttamente dalle imprese o nell'ambito di progetti a bando finanziati dalla UE e dalla P.A. centrale e periferica. La Divisione ha già partecipato a numerose proposte di progetto che sono in fase di valutazione e intende partecipare ad altri bandi regionali e nazionali in scadenza negli ultimi mesi del 2017.

Per quanto riguarda lo sviluppo e implementazione di tecnologie e approcci integrati per l'uso efficiente delle risorse, la Divisione proseguirà le attività di supporto alla realizzazione di percorsi di trasferimento di risorse tra industrie mediante la piattaforma di simbiosi industriale ENEA.

A livello internazionale, oltre progetti finanziati nell'ambito dei programmi di finanziamento più tradizionali (H2020, FP7, LIFE, MED), nell'ambito della KIC Raw Materials la Divisione partecipa a 8 progetti in collaborazione con industrie e PMI Europee su tematiche relative alla catena del valore dei materiali e coordina i Network di Infrastrutture di eccellenza in supporto al sistema industriale per il settore della Simbiosi Industriale (Coordinamento Progetto Noi STORM) e del Riciclo di materiali da prodotti complessi (Coordinamento progetto Noi PCREC). Tra i progetti anche 3 progetti di up-scaling relativi al riciclo di materie prime ad elevato valore aggiunto da pannelli fotovoltaici, da schermi LCD e da fanghi rossi (residui di lavorazione della produzione di alluminio) ed un progetto di formazione professionale sui temi delle risorse (RefresCO). Di particolare rilievo la partecipazione della Divisione nel progetto CROSS KIC relativo al recupero di materiali pregiati da RAEE finanziato congiuntamente dalla KIC Raw Materials e dalla Climate KIC.

Nell'ambito dell'Accordo con il Commissario straordinario di governo per i depuratori soggetti ad infrazione comunitaria, la Divisione supporterà la messa in opera dei nuovi impianti di depurazione individuando soluzioni e tecnologie innovative per la gestione integrata della risorsa idrica e la valorizzazione dei reflui, mediante recupero di materiali ed energia ed il riutilizzo delle acque trattate in attività produttive compatibili.

Nel settore del riciclo/riuso sarà completata la sperimentazione dell'impianto pilota ROMEO presso il C.R. Casaccia, dedicato alla sperimentazione del processo brevettato da ENEA per il recupero di metalli ad elevato valore aggiunto da schede elettroniche, che potrà essere industrializzato previa concessione di licenza d'uso a livello nazionale ed internazionale a partire dal 2018. L'impianto sarà adattato allo studio sulla scalabilità di processi di recupero di metalli da altre tipologie di prodotti complessi, già sviluppati da ENEA su scala banco. In particolare sarà sviluppato un processo per il recupero di metalli preziosi da "smartphone".

Proseguiranno inoltre le attività di supporto alla P.A. centrale e locale nell'implementazione del compostaggio di comunità sul territorio.

Di particolare rilevanza sono i servizi tecnologici avanzati di qualificazione forniti alle imprese mediante prove condotte all'interno della Hall tecnologica presso l'ed. F65 (Cubo Nero) del C.R. Casaccia, allestita con tavole vibranti, camera anecoica, camera riverberante, shaker elettrodinamici, camere climatiche su scala industriale. La partecipazione della Divisione al CICPND (Centro di Coordinamento Italiano per le Prove Non Distruttive) con ruolo di membro degli organi direttivi consente di svolgere attività di formazione professionale agli operatori nel settore delle prove di qualificazione non distruttive.

## *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Obiettivo principale della Divisione nel medio periodo è incrementare le attività in supporto alle imprese e alla P.A. centrale e periferica.

In particolare, si intende consolidare i rapporti già esistenti con MISE e MATTM sulle tematiche dell'uso efficiente e valorizzazione delle risorse sul territorio e con MIBACT sulla tematica della salvaguardia del patrimonio artistico e culturale.

Grande opportunità strategica a medio termine per la Divisione è la Piattaforma di simbiosi industriale già sviluppata e implementata dalla Divisione nelle Regioni Sicilia, Emilia Romagna, Lazio e Umbria che potrà essere replicata in altre regioni e a livello di aree e distretti industriali. La prospettiva di medio termine è di estendere la piattaforma di simbiosi industriale ENEA all'intero territorio nazionale. Tale attività ha enormi prospettive in quanto è promossa a livello Europeo nell'ambito della strategia per l'Economia Circolare ed è uno dei temi principali delle *smart specialisation strategies* che governano i fondi pubblici in generale ed i fondi regionali in particolare.

Le competenze integrate della Divisione consentono inoltre di svolgere un potenziale ruolo di supporto per la gestione sostenibile delle Aree industriali e per l'implementazione di programmi di ecologia industriale sul territorio.

Di particolare prospettiva anche le attività della Divisione nell'ambito dell'Accordo per la Ricerca di Sistema Elettrico, soprattutto in relazione alla valutazione della sostenibilità delle tecnologie energetiche innovative e della rete elettrica nazionale e alla implementazione in ambito urbano ed industriale di soluzioni smart che coniughino efficienza energetica con efficienza delle risorse. La Divisione ha già elaborato la definizione di un piano di supporto all'ENEL nella riqualificazione di centrali dismesse.

La Divisione potrà inoltre svolgere un ruolo di supporto tecnico alla P.A. per la gestione sostenibile dei rifiuti e della risorsa idrica, in ottemperanza alle prescrizioni normative. In particolare, per quanto riguarda il tema della risorsa idrica la Divisione svolgerà un potenziale ruolo strategico sia nel proporre soluzioni di gestione integrata in ambito civile ed industriale, sia nell'inversione di approccio nel considerare i reflui come opportunità di recupero di materie prime ed energia, anziché problema ambientale oneroso. In tal senso potrà supportare il Commissario straordinario di Governo nell'implementazione di interventi sui sistemi di collettamento, fognatura e depurazione delle acque reflue negli impianti di depurazione interessati da sentenze di condanna della Corte di Giustizia dell'Unione europea e superare le problematiche dei sistemi di depurazione delle regione italiane inadempienti rispetto ai requisiti richiesti dalla Commissione Europea.

Altro obiettivo della Divisione è capitalizzare le attività ed il posizionamento nel settore dell'economia circolare dell'ultimo decennio ed in particolare del periodo 2015-2017, che rafforzano il potenziale ruolo strategico dell'ENEA come Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse in supporto alle imprese e alla P.A. centrale e periferica. In particolare la Divisione si è attivata nel corso del 2017 in collaborazione con grandi gruppi industriali (quali ENEL, Costa Crociere, Barilla) e Istituti di finanziamento (Banca Intesa San Paolo) per la realizzazione di una Piattaforma nazionale per l'economia circolare ENEA - Grandi industrie in cui ENEA può svolgere il ruolo di Ente tecnico terzo che possa da una parte supportare i finanziatori nella valutazione delle proposte di innovazione da finanziare, dall'altra le imprese nello sviluppo e implementazione di soluzioni innovative per la chiusura dei cicli.

Particolare prospettiva per le attività di Divisione risiede nelle progettualità integrate di Dipartimento che derivano dai gruppi di lavoro delle traiettorie strategiche di Dipartimento, ed in particolare, turismo sostenibile, economia circolare, città sostenibili, beni culturali.

Le attività di servizi avanzati alle imprese saranno aumentate anche grazie all'upgrade degli impianti sperimentali già esistenti e alla realizzazione di grandi piattaforme in cui le imprese potranno accedere a servizi complessi integrati. In particolare sarà effettuato l'upgrade degli impianti presso la Hall tecnologica Cubo Nero del C.R. Casaccia per la realizzazione del Polo prove non distruttive per lo svolgimento di prove di qualificazione di prototipi Hi Tech.

Inoltre, è obiettivo della Divisione realizzare una piattaforma tecnologica del riciclo basata sull'impianto pre-industriale ROMEO, dedicato al riciclo di metalli ad elevato valore aggiunto da prodotti complessi a fine vita o scarti industriali. Tale piattaforma andrà a costituire un nodo fondamentale dell'HUB per l'Economia circolare.

Le competenze ed infrastrutture della Divisione potranno inoltre essere valorizzate all'interno dei cluster tecnologici in particolare quelli dei Beni culturali, Made in Italy, Fabbrica Intelligente, Agrofood.

A livello internazionale, particolare opportunità per la Divisione deriverà nei prossimi anni dalla partecipazione ENEA alla KIC EIT Raw Materials in qualità di Core partner. Tale ruolo consente un accesso agevolato ai finanziamenti dello European Institute for Technologies della Unione Europea oltre a rafforzare il posizionamento ENEA nel settore delle materie prime ed in particolare dell'uso efficiente delle risorse nell'ambito della partnership della KIC composta da oltre 120 partner tra industrie, enti di ricerca e università Europee che rappresentano l'eccellenza nel settore. Tale situazione favorevole moltiplica di fatto le opportunità di partecipazione a proposte di progetto di successo anche in altri programmi di finanziamento Europei, oltre a rafforzare il ruolo ENEA nel settore delle materie prime a livello nazionale.

Obiettivo della Divisione a medio termine è infine aumentare le proprie attività di trasferimento tecnologico ai PVS nel settore dell'uso efficiente delle risorse ed in particolare nella gestione integrata di risorsa idrica e rifiuti.



## Divisione Tecnologie e Processi dei Materiali per la Sostenibilità

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Dario della Sala

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Linea di Attività della Divisione PROMAS abbraccia l'innovazione nel settore dei materiali, applicata a prototipi di prodotto e a processi produttivi industriali sostenibili, in diretta connessione con le aziende. In particolare vengono sviluppati materiali funzionali e strutturali a basso impatto ambientale, per i settori: aerospazio, automobile, elettronica, energia e per altre aree del manifatturiero ad alto valore aggiunto (made in Italy, smart communities, smart living).

L'unità detiene competenze uniche nell'Agenzia nel settore di materiali, processi, realizzazione di dispositivi su scala di laboratorio e un patrimonio strumentale di grande rilievo tecnico ed infrastrutturale. Questa ingente dotazione include anche la gestione di due infrastrutture complesse (ovvero un insieme di laboratori omogenei), di rilevanza nazionale: TRIPODE (Portici) e TEDAT (Brindisi). La concretezza dell'innovazione perseguita è testimoniata da un portafoglio di 26 brevetti ENEA ancora vigenti, dalla frequente partecipazione alle azioni dell'Atlante delle Tecnologie, dalla richiesta di partecipazione alla possibile creazione di un laboratorio ENEA presso Kilometro Rosso (BG).

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

L'Attività di R&S è condotta da ricercatori e tecnologi afferenti principalmente alle discipline di fisica, chimica e ingegneria, e da collaboratori tecnico-scientifici impiegati nella gestione del rilevante patrimonio strumentale.

La direzione di Divisione assicura il coordinamento delle azioni di programmazione, il lancio dei progetti trasversali e interdisciplinari e lo sviluppo dei network nazionali ed internazionali. I quattro Laboratori specialistici della Divisione: TEMAF (Faenza), MATPRO (Casaccia), NANO (Portici), MATAS (Brindisi), gestiscono le attività R&S, ciascuno con personale concentrato nel proprio specifico Centro Ricerche, ma già fortemente cooperante sin dal 2001.

In particolare al Sud sono disponibili importanti infrastrutture di ricerca, realizzate grazie ai finanziamenti per le Regioni di Convergenza. Si tratta di:

- TEDAT (Centro di eccellenza per le tecnologie e la diagnostica avanzata nel settore dei trasporti, con sede a Brindisi), che ha acquisito dal MIUR un finanziamento per circa 14 M€ di apparecchiature.
- TRIPODE (Laboratorio Pubblico-Privato sulle Tecnologie di ricerca per l'applicazione dei polimeri nei dispositivi elettronici, con sede a Portici), che ha concluso nel 2015 la seconda fase di attività, finanziata con 13 M€ dal MIUR.

La direzione promuove la partecipazione alla Knowledge Innovation Community (KIC) "EIT RawMaterials" dell'ENEA e la rendicontazione semestrale al MISE e partecipa alle riunioni degli organi societari. Inoltre favorisce la partecipazione dei propri collaboratori alla KIC-Climate, coordinata strategicamente dalla Divisione MET.

Il sistema dei quattro laboratori che compongono PROMAS, si muove in base a varie metodologie.

Innanzitutto viene perseguita una capillare partecipazione a tutte le iniziative "locali", differenziate in ragione del tessuto socio-economico delle quattro regioni in cui insistono e delle strategie operative delle Amministrazioni Regionali nei confronti del finanziamento alla Ricerca, che risultano altamente divergenti (citiamo ad esempio che la Regione Campania non ha ancora



emesso bandi POR per la programmazione UE 2014-2010)

Le sinergie interne tra i vari Laboratori vengono stimulate mediante la creazione di gruppi di lavoro interni operanti su specifiche tecnologie dei materiali. Quello sui materiali compositi è già operativo, ed ha consentito di acquisire un ruolo di coordinamento nel progetto KIC "Revalue", così come iniziative progettuali con Adler Group, TTA, Centro Ricerche Fiat. Quello sulla offerta di servizi e consulenze specialistiche alle industrie ha promosso le attività della divisione direttamente presso il tessuto produttivo con una particolare attenzione alle PMI, tale azione ha permesso di acquisire 5 contratti nel 2017. Seguiranno altri gruppi di lavoro su batterie e supercondensatori, materiali e processi per l'aeronautica, automotive, edilizia, applicazione di coating e film sottili, tecnologie a basso impatto ambientale, OLED e sensori per gli imballaggi.

Un ulteriore livello riguarda la cooperazione con le altre Divisioni di SSPT, con le quali già esistono collaborazioni ricorrenti nei seguenti settori: tecnologie per il controllo della qualità dell'aria indoor e outdoor, produzione di materiali secondari, metodologie per il monitoraggio della qualità dei prodotti agroalimentari, applicazioni biomediche dei materiali.

Non viene trascurata la collaborazione con gli altri dipartimenti dell'Agenzia, ove PROMAS agisce da fornitore di materiali, tecnologie e processi per i loro rispettivi temi istituzionali, ovvero le tecnologie di produzione, lo stoccaggio e l'uso efficiente dell'energia all'interno dell'Accordo di Programma RSE (con DTE e UTEE, budget annuale superiore a 1 M€) e i materiali ad alte prestazioni per le tecnologie nucleari nell'ambito del Programma Eurofusion (con FSN, budget annuale superiore a 100 k€).

Il perseguimento delle finalità sopra descritte, si basa sull'opportuna sinergia tra obiettivi specializzati sui singoli Laboratori ed obiettivi trasversali.

Gli obiettivi specializzati sono per loro natura differenziati. Citiamo ad esempio:

- Il recupero del volume di finanziamenti già detenuti in passato nell'area della Convergenza (Campania e Puglia), fortemente ridottosi nel 2015-16 a causa della stasi quasi totale dei bandi. Il recupero è già in atto: la Puglia ha pubblicato i suoi bandi e PROMAS ha ottenuto finanziamenti sui progetti 2018-2020 EMERA, ECOCFRP e SOS (Bando Innonetwork); il MISE ha pubblicato il Bando PON per l'area di convergenza nel 2016 e PROMAS ha ottenuto il finanziamento del progetto ISAAC (2018-2020).
- L'aumento dell'impatto territoriale, soprattutto su MATAS-Brindisi-Puglia e TEMAF-Faenza-Emilia Romagna, ove PROMAS rappresenta di fatto la propaggine dell'Agenzia verso il territorio limitrofo. Azioni proattive sono state svolte per lo sviluppo di collaborazioni con importanti industrie in Puglia (Bosch, Jindal) e la valorizzazione delle capacità di TEMAF con le imprese del territorio (tra le ultime WASP, Carpigiani, LASCOD)
- Il contenimento delle spese per nuove infrastrutture nel Sud-Italia; l'aumento per le spese di aggiornamento delle infrastrutture nel Centro-Nord. Questo è già il leit-motiv insito nelle proposte progettuali presentate nel 2017.

Tra i principali obiettivi trasversali, citiamo:

- Lo sviluppo di materiali avanzati e di frontiera nel settore dell'aeronautica e dell'aerospazio, dell'energia, dei trasporti e dei processi manifatturieri sostenibili in generale
- L'offerta integrata di analisi fisiche e prove di durabilità dei materiali alle imprese italiane
- La ricognizione ed il possibile ripristino di attività sperimentali nel settore dei materiali edili innovativi, sfruttando anche la partecipazione nel consorzio CERTIMAC.

- L'aumento delle relazioni internazionali e nei Paesi del Mediterraneo dotati di tecnologie avanzate (Malta, Israele, Spagna, Grecia, Francia)
- L'aumento della presenza internazionale (soprattutto attraverso i canali di: EIT RawMaterials, H2020, INTERREG, SPIRE)
- Il mantenimento di una solida interazione con i consorzi partecipati (CETMA, CALEF, IMAST, CERTIMAC, TRE, DTA, DAC)
- L'incremento della collaborazione con i Ministeri di riferimento per il Dipartimento SSPT (MISE, MATTM, MIUR).
- L'aumento del numero e della dimensione dei progetti finanziati dalla KIC EIT RawMaterials e l'avviamento di progetti con KIC Climate, che costituiscono un ideale trampolino di lancio per ulteriori collaborazioni in ambito europeo.

### *Il Piano 2018*

La trasversalità dei prodotti di PROMAS è testimoniata nella sua con chiarezza dai risultati della partecipazione al Bando PON-MIUR sulle 12 Aree della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente. In questo contesto vengono oggi prodotte proposte di partecipazione, approvate dall'Agenzia, per: Aerospazio, Agrifood, Fabbrica Intelligente, Made in Italy, Salute, Smart Secure and Inclusive Communities <sup>6</sup>, Tecnologie per gli Ambienti di Vita 6, cui si aggiungono le proposte con i consorzi partecipati DTA, DAC, CALEF, IMAST in varie delle aree suddette e inoltre su Blue Growth e Mobilità Sostenibile e la proposta nell'area Cultural Heritage, in supporto alla Divisione USER.

L'ampio e promettente scenario testimonia anche la produttività delle collaborazioni locali e nazionali con enti pubblici e imprese che oggi sostengono la progettualità della Divisione.

Stante la tempistica del Bando citato, e la lentezza finora dimostrata dalle valutazioni del MIUR, ci si attende comunque che un buon numero di progetti valutati positivamente, inizieranno a fine 2018.

Da un punto di vista tematico si punterà ad aumentare le entrate derivanti da collaborazione e commesse, soprattutto con le industrie afferenti ai settori della mobilità (terrestre, aeronautico) e dell'energia.

Per il primo obiettivo si utilizzerà la leva della partecipazione alle attività del Cluster "Trasporti" del MIUR (SSPT-PROMAS è l'abituale punto di contatto per l'intera Agenzia) e dei cluster aeronautici di Puglia (DTA), Campania (DAC) e Lazio (quest'ultimo, da avviare).

Per il secondo obiettivo ci si intende avvalere della partecipazione all'Accordo di Programma ENEA-RSE (essenzialmente su Edifici Intelligenti e NZEB, Efficienza energetica nell'industria, fotovoltaico). Per quanto riguarda il prossimo AdP ENEA-RSE 2018-2020, PROMAS è presente attivamente, in quota parte, nelle iniziative attualmente allo studio.

In particolare, per l'anno 2018, sottolineiamo che:

- Le attività prevedono lo sviluppo e il completamento di una pluralità di progetti della KIC EIT RawMaterials: EXTREME, OPTNEWOPT, Metal Lightweight Materials (Network of Infrastructures), REVALUE, ECO-COMBAT (upscaling of technologies) e H2020 (SCREEN, NEXTOWER, ICARUS, SUPERMAT). Essi offrono anche l'opportunità di stringere solide relazioni

---

<sup>6</sup> Con ruolo di coordinatore.

con un qualificato partenariato europeo, come i centri di ricerca Fraunhofer (DE), CEA (FR), Tecnalia (ES).

- A livello nazionale, l'attenzione è puntata alla maturazione della partecipazione al bando MIUR-PON che chiude il 9/10/2017: ci si può aspettare l'approvazione di varie proposte, su varie tematiche aderenti della Strategia Nazionale per la Specializzazione Intelligente.
- A livello di Ministeri, PROMAS collaborerà all'accordo MATTM-Min.Difesa-ENEA-CNR sui bioacrburanti, mediante lo sviluppo di sensori per la rivelazione di biocarburanti avio nell'atmosfera.
- Si attende con realismo anche la pubblicazione di bandi POR-Campania.
- É presumibile una contrazione delle commesse progettuali acquisite da CETMA. Benchè numerose e significative in passato, non è certo che la situazione possa replicarsi, se si prolunga la situazione di difficoltà di bilancio del consorzio
- Terminerà il progetto EEE-CFCC coordinato in Emilia Romagna. Si conta di realizzare un evento di disseminazione dei risultati del progetto e delle attività sui materiali che si svolgono ad ENEA-Faenza, per facilitare la nascita di ulteriori progetti, a partire dall'ambito regionale.

Si intende inoltre aumentare l'interdisciplinarietà dei progetti sfruttando tutte le interazioni interne al Dipartimento, a partire da azioni già collaudate tramite il Cantiere della Sostenibilità (con BIOAG - imballaggi innovativi e sensoristica, USER - materie prime, MET e PROTER - sistemi di monitoraggio ambientale, TECS – dispositivi e materiali biomedicali), offrendo le competenze di messa a punto di materiali specifici e dispositivi in scala di laboratorio.

Saranno messe allo studio ulteriori azioni per aumentare le interazioni con PMI nazionali dedite all'innovazione, sperando negli effetti benefici degli sgravi fiscali alle imprese, che risultano proporzionati agli investimenti sull'innovazione incrementale.

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Nell'ambito di un generale incremento delle entrate nel biennio di riferimento, si punta ad aumentare la percentuale di quelle contraddistinte da maggiore impatto industriale: quelle governate dalla Pubblica Amministrazione locale (che sono di solito rivolte a collaborazioni con le PMI) e le commesse provenienti da industrie e da consorzi partecipati, con il conseguente incremento del Technology Readiness Level. In particolare CETMA e CALEF possono risultare utili per elevare il TRL delle proposte ENEA nei progetti H2020, coinvolti come linked third party nei progetti H2020.

I settori tecnologici di riferimento continuano ad essere l'aeronautica, l'energia, i trasporti, l'edilizia, l'efficienza energetica, l'illuminazione a basso consumo, i macchinari e i processi, la sensoristica applicata al packaging ed al monitoraggio ambientale.

Verranno esplorate e promosse applicazioni di alcuni prodotti in portafoglio alla Divisione, dedicate ai Paesi in via di sviluppo (PVS), in aderenza alle strategie complessive del Dipartimento nei confronti dei PVS.

Il biennio vedrà la prosecuzione dei progetti KIC già esistenti, i quali arriveranno a produrre le azioni più significative dal punto di vista dell'innovazione e internazionalizzazione delle attività. I "Network of Infrastructures". Si porrà la questione della loro maturazione in forma di consorzi internazionali ad-hoc per la gestione di attività commerciali per l'acquisizione di commesse industriali per prove e analisi, per materiali ad alte prestazioni e applicazioni dell'elettronica

organica. I progetti di “Upscaling” avranno ottenuto la necessaria ratifica del proprio business plan, confrontandosi nel biennio 2019-2020 con l’immissione sul mercato dei propri prodotti.

PROMAS collaborerà a fare espandere il partenariato della KIC EIT RawMaterials a livello nazionale (Brembo) e mediterraneo (Malta, Turchia), riscuotendone i benefici in termini di incrementate collaborazioni con quei Paesi. A questa direttrice di internazionalizzazione “mediterranea”, si aggiunge la maturazione dei risultati dei progetti INTERREG con la Grecia.

Il biennio 2019-20 è anche il periodo adatto per l’impostazione di una specifica politica per la valorizzazione economica della proprietà intellettuale e la connessione con spinoff e startup già esistenti e di nuova generazione, soprattutto in connessione con la missione delle KIC, ma non solo. In particolare si punterà alla valorizzazione degli spinoff partecipati (in particolare NANOFABER) ed alla creazione di nuovi: è allo studio la valorizzazione dell’apparecchiatura brevettata MICROCOSMO tramite il progetto ISAAC, in termini di uno spinoff a fine progetto.

La crescente immissione sul mercato delle competenze residenti nelle infrastrutture TRIPODE e TEDAT, comporterà un incremento del TRL delle ricerche condotte e dell’impatto territoriale e industriale, grazie all’innesto di nuovo personale, che sarà costituito principalmente da collaboratori tecnici e ingegneri. Precisamente, si ipotizza per TRIPODE l’applicazione dei prodotti della printed organic electronics creando un network di utilizzatori grazie ai progetti PON-SNSI che saranno approvati. Per TEDAT viceversa si prospetta una espansione della capacità di fornire analisi fisiche per aziende di svariati settori, a partire dai materiali plastici e dai materiali per il settore avionico ed edile, sviluppando le interazioni con le PMI che sono già in atto, anche se contraddistinte da entrate limitate.

È previsto lo sviluppo di nuove attività sperimentali e relativi prodotti, in particolare riguardo ai materiali compositi, ai materiali coibenti e ignifughi, ai polimeri di origine naturale, ai materiali per la bioedilizia. Lo sviluppo di queste nuove attività verrà condotta in stretta collaborazione con le industrie di settore. Nel caso specifico della bioedilizia, verrà sfruttato il network con Politecnico di Milano ed altri, creatosi per lo studio di linee guida per le tecniche costruttive basate sulla calce canapulo.

Poiché PROMAS è presente attivamente, in quota parte, anche nelle iniziative allo studio per la messa a punto del AdP ENEA-RSE 2018-2020, si prevede di mantenere le consuete interazioni con gli altri Dipartimenti, adeguando l’offerta di competenze trasversali su materiali, processi e dispositivi, alle nuove priorità dettate dall’aggiornamento dell’Accordo, e aumentando di poco la partecipazione alle attività (il cui budget complessivo è già oggi superiore a 1M€).



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

---

**RESPONSABILE** Gabriele Zanini

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione si articola in tre principali aree disciplinari: la modellistica dell'atmosfera, dell'oceano e del sistema climatico, a sua volta declinata a diverse scale spazio temporali e rivolta a due obiettivi specifici quali le alterazioni prodotte da gas serra e dagli inquinanti atmosferici, l'ingegneria sismica e il rischio idrogeologico. Gli obiettivi principali sono lo sviluppo e l'applicazione di modelli matematici dell'oceano, dell'atmosfera e del sistema climatico, di tecnologie antisismiche innovative applicabili ad edifici, impianti industriali e al patrimonio storico-culturale e monumentale, di metodologie per l'analisi del rischio idrogeologico. Le applicazioni modellistiche consentono sia la previsione degli impatti del cambiamento climatico e dell'inquinamento atmosferico sui sistemi territoriale, produttivo, infrastrutturale e sociale sia la valutazione delle opzioni tecnologiche e dell'efficacia e dei costi delle politiche. I temi della vulnerabilità, della mitigazione e adattamento sono elementi di sfondo all'elaborazione progettuale della Divisione che si propone come soggetto scientifico a supporto degli stakeholders sia pubblici che privati e decisori politici nella transizione dalla fragilità alla resilienza.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Una delle grandi sfide del nostro tempo è affrontare in tempo e con gli strumenti corretti le pericolose conseguenze dei cambiamenti climatici. La Divisione MET ha le competenze per essere protagonista in questa sfida ed ha affinato diversi strumenti teorici-numeriche per prevedere i cambiamenti climatici, le loro possibili conseguenze ed orientare le soluzioni di mitigazione ed adattamento.

Fin dalla data della loro promozione da parte della Commissione Europea, seguiamo l'evolversi del sistema internazionale dei Servizi Climatici e molti progetti sono stati sottoposti ai diversi bandi con un successo crescente in termini di numero di proposte approvate e budget. Questo settore continuerà a svilupparsi se come dice la nuova Road Map " i Servizi Climatici hanno il potenziale per diventare l'intelligenza che spinge la transizione verso una società decarbonizzata e resiliente al cambiamento climatico".

Lo sviluppo dei servizi climatici è finanziato dal Programma H2020, da European Earth Observation Programme "Copernicus" e da European Institute of Innovation and Technology (EIT) climate-knowledge and innovation communities (Climate-KIC) e la tendenza della Commissione Europea è di creare un vero e proprio mercato dei Servizi Climatici. Questo implica l'apertura di un canale permanente fra chi produce dati e gli utenti potenziali ma anche l'unione fra diverse sorgenti di dati e proiezioni climatiche e fra diversi modelli e strumenti di valutazione.

La forza del sistema dei Servizi Climatici è evidente nel contesto delle attività di cooperazione con i PVS dove devono essere costruite sia le basi scientifiche per la produzione del dato sia le intersezioni con i possibili utilizzatori e dove le operazioni di "scaling down" sono un cimento a sé e dove probabilmente occorre investire in termini di nuove competenze in grado di rendere efficace il trasferimento della conoscenza alle comunità degli utilizzatori del servizio.

L'adesione recentissima alla Climate-KIC apre nuovi orizzonti sui temi della "urban transition" ma impone un maggiore impegno sullo sviluppo degli strumenti modellistici capaci di descrivere scale spaziali più dettagliate (ordine del metro). La competenza nella dispersione degli inquinanti a scala

urbana sarà una preziosa risorsa per la valutazione delle performance delle cosiddette "nature based solutions" che sono una delle proposte di punta entro il tema urban transition in quanto portatrici potenzialmente di benefici ambientali, sociali ed economici connessi alla rinaturalizzazione di città e paesaggi. Le soluzioni "nature based" ridurrebbero l'esacerbarsi degli estremi termici nelle città e potrebbero fornire un argine meccanico al diffondersi degli inquinanti atmosferici, oltre a rappresentare un non trascurabile assorbitore di anidride carbonica.

Il contributo della Divisione allo sviluppo di nuovi modelli economici sostenibili si concentra sull'economia Blu e sul particolare settore delle energie rinnovabili dal mare. Nel documento in materia di Blue Growth (COMM/2014/8), la Commissione Europea fa riferimento al potenziamento del settore delle energie rinnovabili dal mare, come ad un'opportunità non solo per garantire fonti sicure di energia ma anche per sostenere una crescita economica ed occupazionale ad alto valore aggiunto. Sempre nella comunicazione del 2014 la Commissione Europea identifica non solo l'oceano Atlantico come risorsa energetica marina, ma anche il mar Mediterraneo. Come dimostrato del resto dai recenti studi condotti da ENEA, i mari italiani possiedono un importante livello di energia associata al moto ondoso, paragonabile a quello presente sulle coste orientali del Mare del Nord. Nel corso del triennio 2015-2017 ENEA ha svolto numerose attività relativamente allo sfruttamento dell'energia dal mare, passando da una fase esplorativa di fattibilità alla realizzazione di un prototipo (denominato PEWEC) in scala 1:12 classificabile, sulla base del Technology Readiness Level (TRL) adottato nell'ambito del programma EU-Horizon 2020, come TRL =5. L'attuale livello di maturità tecnologica raggiunto permette quindi di prevedere con un buon grado di attendibilità una ricaduta a breve termine (3 anni) della ricerca verso il sistema produttivo industriale/cantieristico nazionale.

La progettazione alimentata dall'esperienza del "Cantiere della Sostenibilità" e la pressione continua per l'integrazione intra e inter disciplinare delle componenti scientifiche, anche molto diverse fra loro, che compongono la Divisione, hanno generato interessanti proposte che possono costituire la base sia per la partecipazione a bandi internazionali o nazionali sia interessare direttamente la Pubblica Amministrazione. In particolare si continuerà a sviluppare strumenti per lo studio del nesso qualità dell'aria e salute declinato con gli strumenti modellistici diagnostici, prognostici, statistici già ampiamente consolidati e sull'affermazione di nuove tecniche sperimentali in campo che espongono direttamente materiale cellulare agli inquinanti atmosferici. Il modello di previsione della qualità dell'aria e l'integrazione qualità dell'aria- variazione climatica, messi a punto con uno sforzo autonomo nel corso del 2016 e 2017, sono elementi di vantaggio rispetto ad altri ambienti accademici o al sistema delle Agenzie ambientali ma devono, in primo luogo, essere riconosciuti e supportati economicamente dall'Amministrazione Centrale.

Il cambiamento climatico ci interroga sulle nostre capacità di affrontare gli effetti di eventi estremi molto concentrati nello spazio e nel tempo e impone alle competenze disciplinari su erosione costiera, dissesto idrogeologico, interpretazione ed elaborazione dei dati satellitari ritrovino una nuova spinta all'integrazione e all'adeguamento dei propri strumenti diagnostici ed interpretativi alle nuove esigenze di gestione del territorio. Una spinta in questa direzione potrà venire dalle competenze presenti, ma per risultare operativi ed efficaci occorrerà un investimento in termini di nuove risorse professionali.

Le attività che riguardano la sismica e la prevenzione dei rischi naturali valutazione della sicurezza degli edifici, diagnostica non distruttiva, migliore definizione dell'input sismico locale, stabilità dei versanti di frana, sviluppo di tecniche antisismiche innovative come l'isolamento sismico e la dissipazione energetica) potranno trovare slancio se si riusciranno a veicolare risorse certe da attività di supporto nei programmi nazionali " La Buona Scuola" , " Casa Italia" e "Sisma Bonus" ma

anche dalle attività del centro di Microzonazione Sismica al quale abbiamo aderito nel corso del 2017.

La Divisione ha fra i suoi obiettivi l'incremento di collaborazioni "intra" e "inter" dipartimentali. Alla naturale collaborazione con DTE-ICT per lo sviluppo delle applicazioni sul sistema CRESCO si aggiunge quella con DTE-SEN per la protezione delle infrastrutture critiche. Attività progettuali comuni sono intraprese con la Divisione TECS per il rapporto inquinamento atmosferico e salute, con BIOAG per gli effetti del cambiamento climatico sui sistemi agricoli, con PROTER per l'interpretazione di misure in campo, con USER su beni culturali e sicurezza delle aree industriali, con PROMAS per la qualificazione di sensori innovativi e l'assimilazione nei modelli di qualità dell'aria.

## **Il Piano 2018**

I principali obiettivi del 2018 sono contenuti in cinque temi principali:

a) Servizi climatici, effetti della variazione climatica.

Nel 2018 inizieranno le attività previste da tre progetti H2020 ( di cui 1 a coordinamento) e tre progetti Copernicus, tutti approvati nell'estate 2017. Questo successo è la dimostrazione non solo della capacità scientifica dei ricercatori della Divisione ma anche della originalità delle proposte. Nel progetto a coordinamento ( MED-GOLD proof of concept per i servizi climatici in agricoltura con casi test in tre differenti settori base della catena del cibo mediterranea: uva, oliva, grano duro) è poi evidente come l'integrazione con le competenze di BIOAG abbia fornito alla proposta una forza ed un'originalità riconosciute dai valutatori e ribadita recentemente dal Project officer, ancor prima dell'inizio ufficiale del progetto. Il progetto SOCLIMPACT si occuperà di proiezioni climatiche attendibili e scenari economici correlati ai rischi dei cambiamenti climatici per le maggiori isole europee mentre SECLI-FIRM si focalizzerà sull'utilizzo delle previsioni climatiche nel settore energetico e in quello dell'acqua.

Il progetto Copernicus SQUARE4ECVs - Scientific QUality Assessment & REport 4 Essential Climate Variables si occuperà della verifica delle variabili climatiche mentre il progetto Copernicus CORDEX4CDS metterà invece a disposizione del Climate Data Store, la prima banca dati dell'Unione Europea interamente dedicata ai dati climatici, le simulazioni climatiche realizzate da ENEA per l'area Mediterranea, infine il progetto Copernicus, CLIMTOUR, porrà l'attenzione ai servizi climatici per il turismo e conferma quanto avevamo previsto ponendo l'accento sul legame turismo-cambiamento climatico, proponendo e vincendo la selezione INTERREG per il progetto STRATUS - Strategie Ambientali per un Turismo Sostenibile

b) Trasferimento tecnologico nei PVS.

Nell'ambito della Convenzione con il MATTM, Direzione Generale per lo "Sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione Europea e gli organismi internazionali", la Divisione ha progettato alcuni interventi in Paesi di interesse del Governo italiano. Questi interventi hanno riguardato soprattutto lo sviluppo di Early Warning System, la costruzione di una capacità nazionale in tema di applicazione e valutazione di sistemi modellistici per le proiezioni climatiche, servizi climatici per l'agricoltura, disegno ottimo di reti meteorologiche, etc.

In questo contesto si è concretizzato il progetto OPERATE ( Ocean Energy Resource Assessment for Maldives) siglato con il Governo delle Maldive e un progetto in fase di approvazione che prevede la mappatura del potenziale eolico, solare e idroelettrico per il Lesotho. Sempre dalle Maldive è giunta la richiesta di progettare ed installare un Sistema per la Previsione dello Stato del Mare. Il MATTM sta verificando la possibilità di finanziare anche questo ulteriore sviluppo.



#### c) Blu Growth.

Nel 2018 dovrebbe iniziare l'operatività del Cluster Tecnologico BIG (Blue Italian Growth) del quale saremo partner principali e per il quale svolgeremo il progetto "fondativo" TEOREMA (Soluzioni Tecnologiche Per Piattaforme Energetiche Off-Shore Multiobiettivo). D'altro canto la Strategia Energetica Nazionale (SEN, 2017), prevede di potenziare la ricerca e l'innovazione anche nel campo dell'energia rinnovabile dal mare (onde e correnti di marea), sollecitando proprio le innovazioni cardine della nostra proposta che intende rafforzare le opportunità di sviluppo e crescita economica in questo settore, mettendo a punto uno dei primi impianti off-shore per la produzione di energia da onde nei mari italiani. Questo richiamo della SEN dovrebbe anche favorire l'accettazione di una linea progettuale dentro il prossimo programma AdP-RSE. Inoltre gli stessi principali interpreti del Consorzio BIG dovrebbero aggiudicarsi un importante progetto PON che ha come tema la creazione di un nuovo campo sperimentale off-shore per l'energia dal mare.

#### d) Qualità dell'aria e salute.

L'impegno su uno dei temi interdivisionali ( in collaborazione con TECS) si articola in attività progettuali a supporto del MATTM ( effetti ambientali dell'utilizzo di biocarburanti per aviotrazione) e nella consulenza verso una grande impresa industriale nel campo della produzione energetica. Le attività coniugano aspetti modellistici e sperimentali ed in particolare l'utilizzo di una nuova tecnica che espone in situ campioni cellulari sui quali studiare successivamente l'effetto dell'inquinamento atmosferico che viene quindi correlato con le condizioni reali di esposizione.

#### e) Qualità dell'aria e politiche clima-energia

Le politiche europee sull'inquinamento atmosferico mettono al centro la valutazione degli effetti sulla salute e sugli ecosistemi ed impongono, quindi, la valutazione delle concentrazioni atmosferiche in qualsiasi azione di scenario. L'esigenza per il Paese di mettere a punto due importanti Piani nazionali, il primo Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico per limitare le emissioni di origine antropica e rispettare gli impegni nazionali derivanti dal recepimento della Direttiva NEC e il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima, potrebbero vedere una ripresa delle richieste di supporto da parte del MATTM e riattivare lo sviluppo del Modello Integrato Nazionale. Nel corso del 2018 dovrebbe essere ultimata l'integrazione fra modello climatico e qualità dell'aria che offre la possibilità di utilizzare negli scenari emissivi e di qualità dell'aria sviluppati in questi contesti un forzante climatico anziché un forzante meteorologico riferito ad un anno base. Affinchè questo sforzo si trasformi in vantaggio competitivo occorre che il Ministero voglia utilizzare questo strumento, al pari del forecast della qualità dell'aria, come servizio a favore delle istituzioni periferiche e dei cittadini.

#### e) Mitigare gli effetti del sisma e del dissesto territoriale.

Le attività si concentreranno sul supporto alla Protezione Civile, Comuni e Regioni nella verifica di stabilità di edifici, patrimonio monumentale ed industriale e nella verifica della stabilità dei versanti. Diversi brevetti che consentono la dissipazione di energia sismica o il contenimento dei crolli a seguito del sisma sono pronti per la immissione sul mercato. Le attività di microzonazione sismica saranno strategiche per individuare con precisione le aree maggiormente vulnerabili entro un territorio apparentemente omogeneo per classificazione. Particolare attenzione sarà dedicata alle dinamiche innescate da eventi meteorologici intensi e circoscritti nel tempo e nello spazio. Questi eventi, previsti in aumento dalle proiezioni climatiche, hanno necessità di un approccio diverso rispetto a quello consolidato. Sono attese maggiori relazioni e risorse dall'Amministrazione Centrale negli sviluppi del progetto Casa Italia, e nella verifica dell'efficacia delle azioni innescate dal cosiddetto "sisma Bonus".

## *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Lo sviluppo delle attività nel biennio 2019-2020 farà riferimento alle seguenti linee principali.

### *Sviluppo dei servizi climatici.*

Grande enfasi sarà posta sullo sviluppo dei servizi climatici. Il focus sui servizi climatici ha lo scopo di dotare il Paese degli strumenti necessari per migliorare la risposta ai cambiamenti climatici sia in termini di mitigazione che di adattamento. La Divisione contribuisce e contribuirà allo sviluppo di Servizi Climatici in diversi settori delle attività produttive con lo scopo di migliorarne la competitività, la flessibilità ed efficienza riducendone i rischi connessi ai cambiamenti climatici e riducendone i costi legati sia alle fluttuazioni climatiche sia all'impronta in termini di emissioni di carbonio. Per raggiungere lo scopo di realizzare innovazioni utili, è necessario che l'enorme quantità di dati da simulazioni climatiche venga trasformata in servizi personalizzati che consentano ad una vasta gamma di utenti in diversi settori di integrare il cambiamento climatico nelle loro decisioni. La sfida principale è quella di co-progettare servizi che rispondano alla necessità di una maggiore resilienza ai cambiamenti climatici. L'approccio consisterà principalmente in un riesame dei processi decisionali dei diversi attori e nell'identificazione di decisioni critiche che possano essere indirizzate, grazie dalla disponibilità di informazioni, sul futuro stato del sistema climatico a diverse scale temporali, da pochi mesi fino alla scala decennale.

### *Blue Growth.*

L'ambito è quello disegnato dal Cluster Tecnologico BIG, dal nuovo AdP-RSE e dal progetto OPERATE. La Divisione sarà impegnata nell'individuazione delle aree marine più promettenti in termini di sfruttamento dell'energia da onde o correnti utilizzando strumenti modellistici messi a punto per le valutazioni sul ruolo degli oceani nei cambiamenti climatici. Con l'integrazione della modellistica atmosferica sarà possibile effettuare un'analisi energetica completa dei siti allo scopo di allestire campi off-shore con diverse opzioni : energia dal mare, solare ed eolica. Nel periodo sarà portato a compimento lo sviluppo di PEWEC ed il suo passaggio alla fase industriale.

### *Supporto ai PVS: sviluppo di sistemi per l'allerta rapido, erosione costiera, qualità dell'aria e produzione energia da fonti rinnovabili.*

I PVS sono i più esposti alle conseguenze dei cambiamenti climatici per la fragilità delle economie, delle istituzioni, delle infrastrutture, comprese quelle a supporto dell'agricoltura. Le competenze della Divisione sono chiamate ad un grande sforzo di trasferimento delle conoscenze e degli approcci in contesti così diversi dalla consuetudine. E' un'impostazione che necessita anche di un impegno etico se non vuole sfociare in una sorta di neo-colonialismo intellettuale o nel trasferimento di soluzioni obsolete. Quello che ci attende è tuttavia una grande occasione perchè possiamo trasferire e mettere in atto buona parte delle nostre conoscenze. La ricaduta del nostro lavoro sui servizi climatici è evidente. Proprio nei PVS si chiede di connettere in modo virtuoso le comunità esposte al rischio alle soluzioni e alla conoscenza dei fenomeni. L'innalzamento dei mari e l'aumento di eventi riporta alla necessità di integrare strumenti di analisi dello stato del mare profondo con quelli sugli effetti d'onda sulle coste. Sebbene negletto e trascurato, nei PVS l'inquinamento atmosferico delle grandi conurbazioni è una fonte non trascurabile di malattie e morti premature. Infine la messa a punto di sistemi di allarme rapido, nell'accezione più ampia del termine, sono una palestra formidabile per intessere una trama che vede ai nodi: ICT, strumenti di misura e remote sensing, modelli di forecast e di diagnosi, sistemi di comunicazione, tecniche di image processing e comunicazione alla popolazione.

### *Urban climate e nature based solutions.*

Una città smart è una città che respira e che non soffoca per il caldo. E' una città piacevole e non nemica quando il sole dell'estate scalda le superfici. La forma della città modifica la distribuzione dell'inquinamento atmosferico. Le caratteristiche morfologiche e topografiche dello spazio "costruito" apportano significative anomalie alla distribuzione orizzontale e verticale delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici rispetto allo spazio aperto, a parità di intensità e distribuzioni delle sorgenti. Per anni il legame fra vegetazione ed inquinamento atmosferico è stato declinato in termini di danni provocati da quest'ultimo alle foreste e alle coltivazioni. Si vuole invece sottolineare gli effetti che la vegetazione può indurre alla distribuzione e intensità dell'inquinamento atmosferico a livello locale e regionale e al microclima. É assodato che la vegetazione abbia molteplici effetti sui flussi di inquinamento in quanto modifica le velocità di deposizione degli inquinanti, in taluni casi assimila alcuni componenti e li ritiene, in altri rilascia sostanze che possono modificare positivamente o negativamente le concentrazioni di ozono. In generale la vegetazione modifica il microclima e riduce il fabbisogno energetico primaverile ed estivo degli edifici qualora siano schermati da alberi o piante rampicanti e riduce l'esposizione al vento durante l'inverno. Si punta quindi a valutare gli effetti combinati della modificazione microclimatica e delle concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici normati, consentendo anche il calcolo del bilancio in termini di CO<sub>2</sub> risultante dalla progettazione in esame. I modelli di dispersione avranno a bordo algoritmi dedicati al calcolo degli effetti della vegetazione sui flussi di inquinamento con parametrizzazioni che consentono di distinguere il tipo di vegetazione (in termini di dimensione: alberi, arbusti o in termini varietali: emissioni di VOC, capacità di assorbimento e filtrazione tramite indice fogliare ad esempio). L'integrazione dei modelli atmosferici a diversa scala e del modello microclimatico consentirà la fornitura di informazioni utili ai progettisti dell'arredo urbano, dell'edilizia verde, degli urbanisti e dei forest managers in termini di miglioramento o meno delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici e dell'esposizione della popolazione, miglioramento delle condizioni di confort termico e calcolo della carbon footprint legata all'intervento in esame.

### *Sicurezza del patrimonio edilizio, industriale, del patrimonio culturale e del territorio.*

Accanto alla tradizionale competenza ingegneristica sulla riduzione degli effetti del terremoto occorrerà formulare una nuova proposta al Paese ed al mondo scientifico. E' sintomatico, infatti, che nelle nuove call del programma H2020 si ritrovi dopo anni la parola "Earthquake" immediatamente preceduta da un termine indicibile come "previsione". La frontiera è segnata. La predicibilità non sarà negli anni una maledizione per rabadomanti dell'epicentro ma una possibilità scientifica. Questo è l'investimento visionario che dovremmo fare. E così per gli eventi intensi che devastano il nostro territorio in poche ore. Le mappe di vulnerabilità devono contenere informazioni totali su corsi d'acqua tombati, caratteristiche degli edifici, microsismica, etc. E la capacità di prevedere o di attendere preparati un flash flood o un debris avalanche si potrà trasferire al nuovo pericolo costituito alle instabilità in area montana dovute allo scioglimento del permafrost.

Di fronte a questo scenario, alle dimensioni del problema e alla presenza di Istituzioni che hanno una missione specifica e finanziata dallo Stato, si intravedono due possibili alternative di sviluppo per la divisione, entrambe caratterizzate da investimenti in termini di organici e di specializzazioni. La prima alternativa vede il riconoscimento, da parte del Governo e a valle delle varie iniziative già messe in campo, di ruolo operativo/applicativo specifico per la compagine ENEA con relativa attribuzione di risorse dedicate ; la seconda alternativa, invece, prevede un ruolo di nicchia focalizzato maggiormente sulla capacità propositiva nel campo della ricerca.

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

---

**RESPONSABILE** Roberta Delfanti

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione, in accordo con le strategie nazionali ed EU sull'ambiente, sviluppa le basi scientifiche per la definizione delle politiche ambientali e realizza interventi per la salvaguardia e sicurezza della popolazione e dei territori e per la conservazione e valorizzazione del capitale naturale. Sviluppa tecnologie e metodologie per la salvaguardia degli ecosistemi e la conservazione della biodiversità, per la riduzione della vulnerabilità, la mitigazione degli effetti delle attività antropiche e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Svolge studi e ricerche per la comprensione dei processi ambientali e della variabilità climatica. Realizza e gestisce infrastrutture e servizi per l'ambiente: osservatori integrati, sistemi di previsione, infrastrutture per analisi ambientali, sistemi per l'accesso e l'utilizzo dei dati ambientali. Contribuisce alla definizione del quadro conoscitivo utile alla PA per lo sviluppo di strategie e normative nazionali, recepimento di direttive europee, realizzazione di strumenti e servizi per la gestione ambientale e di interventi integrati per la salvaguardia e la sicurezza dei territori.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

La tutela e valorizzazione del capitale naturale sono un elemento fondamentale per la definizione delle politiche e strategie per una crescita sostenibile. La Divisione è quindi impegnata nella comprensione dei processi ambientali che regolano le funzioni ecosistemiche e garantiscono la conservazione dei servizi associati, nella realizzazione di tecnologie, metodologie e servizi avanzati in collaborazione con le imprese e nell'applicazione dei risultati della ricerca alla definizione di politiche ambientali. La Divisione coordina le attività sperimentali del Dipartimento SSPT finalizzate alla caratterizzazione, gestione e valorizzazione del capitale naturale con particolare riguardo a: i) Biodiversità e servizi ecosistemici, ii) Biogeochimica ambientale e iii) Osservazione della terra e del clima. Produce analisi ambientali, sistemi per il monitoraggio, il controllo e il risanamento e collabora con le imprese per la realizzazione di nuove tecnologie per il monitoraggio e la gestione ambientale. Le conoscenze prodotte supportano le amministrazioni centrali e locali nella definizione di politiche ambientali e di sviluppo sostenibile e nella attuazione/recepimento di normative EU ed internazionali. Il supporto alle pubbliche amministrazioni ed al sistema delle imprese è reso più incisivo dalla collaborazione con le altre Divisioni del Dipartimento che consente la definizione di interventi integrati per la gestione dei territori che coniughino le valutazioni ambientali con tecnologie per la riduzione delle pressioni antropiche e permettano la definizione di efficaci metodologie per incrementare la resilienza e favorire l'adattamento ai cambiamenti.

Su queste tematiche la Divisione partecipa a programmi internazionali (H2020, EU DG ENV, ERANET) e nazionali (PON, POR, MIUR) finalizzati alla caratterizzazione, gestione e risanamento ambientale, individuazione dei trend e valutazione degli impatti sugli ecosistemi ed allo sviluppo di tecnologie e servizi per l'ambiente. È impegnata inoltre nel Programma Nazionale di Ricerche in Antartide con la gestione degli osservatori e la realizzazione di studi sui cambiamenti climatici in Artico e in Antartide, la ricerca paleoclimatica, lo sviluppo di tecnologie per ambienti estremi e il monitoraggio ambientale.

Le competenze trovano applicazione nella collaborazione con le P.A. Centrali, in particolare con diverse Direzioni del MATTM, per gli aspetti legati a:

- trasferimento tecnologico verso i PVS, con particolare riguardo alle metodologie di adattamento ed alle “nature-based solutions” (Direzione SVI);
- attuazione del Piano d’Azione Nazionale per l’Uso Sostenibile dei Prodotti Fitosanitari (Direzione DVA);
- Definizione ed attuazione di normative nazionali ed implementazione di direttive EU per la gestione ambientale (Direzioni PNM e STA).

Le prime due azioni sono già parte o stanno per essere incluse in protocolli di intesa, mentre per il terzo punto, che pure vede il forte coinvolgimento ENEA in diversi tavoli tecnici, una più incisiva azione è necessaria per giungere ad una formalizzazione.

Nel triennio verranno potenziate, in collaborazione con le altre Divisioni, le azioni finalizzate a definire soluzioni integrate per aumentare la resilienza e la sicurezza dei territori e per il loro sviluppo sostenibile, con particolare riguardo alle “nature-based solutions”, che utilizzano le proprietà e le funzioni ecosistemiche per favorire la mitigazione e l’adattamento dei territori ai cambiamenti climatici, per proteggerli da rischi naturali e di origine antropica, valorizzando ed implementando nel contempo il capitale naturale. Su queste tematiche sono già in via di realizzazione progetti finanziati dal MIUR e EU-INTERREG. Azioni potranno essere realizzate nel quadro di accordi già attivi con ANCIM, con l’Agenzia per la Coesione Territoriale e con Parchi ed Aree Marine Protette. Altre aree di intervento privilegiate saranno le città che, verso una trasformazione “smart”, sempre più hanno necessità di “ri-naturalizzare” e realizzare interventi di adattamento ai cambiamenti climatici. Le principali fonti di finanziamento saranno in questo caso FESR, UIA, POR, particolarmente per le Regioni della convergenza.

Per gli aspetti di sviluppo tecnologico, un’occasione importante di crescita saranno le proposte progettuali che si svilupperanno a partire dal 2017 nell’ambito del Cluster Nazionale Economia del Mare (Cluster BIG) e dei Programmi Operativi Nazionali. Le competenze e le infrastrutture della Divisione potranno essere valorizzate in diverse linee individuate nel piano d’azione del Cluster BIG e nei progetti che verranno realizzati in quest’ambito. PROTER partecipa, in sinergia con le altre Divisioni del Dipartimento a proposte PON nel settore Economia del Mare, Agrifood e Beni culturali.

In sintonia con le strategie di Dipartimento, la Divisione partecipa con le proprie competenze, infrastrutture e collaborazioni alla realizzazione delle attività relative a 2 principali temi strategici trasversali:

#### *1. Economia Circolare – Hub scientifico-tecnologico a supporto del sistema produttivo*

La Divisione dispone di piattaforme analitiche e infrastrutture osservative distribuite sul territorio nazionale. Attraverso queste ed in collaborazione con le altre Divisioni, può realizzare ricerche e fornire servizi avanzati alle imprese in una serie di settori-chiave, dalla protezione dell’ambiente alla tracciabilità e sicurezza alimentare, alle biotecnologie blu, alle energie dal mare, alla valutazione dell’impatto sull’ambiente di nuovi materiali, prodotti e processi. Le infrastrutture analitiche sono in fase di razionalizzazione a livello di Dipartimento per consentirne adeguata gestione, utilizzo e valorizzazione e per permettere lo sviluppo di servizi avanzati, in un’ottica di sostenibilità di lungo periodo. Le infrastrutture osservative (osservatori atmosferici, marini e polari) sono inserite in Reti e Consorzi EU ed internazionali, che hanno tra i loro obiettivi non solo l’attività di ricerca ma anche la fornitura di servizi avanzati alle imprese. Cluster e Distretti

Tecnologici cui ENEA partecipa permetteranno un efficace scambio con le imprese. Saranno comunque necessari investimenti per aggiornare e potenziare le infrastrutture esistenti e la loro messa in rete. Parte dei finanziamenti potrà essere anche reperita attraverso la partecipazione ai bandi PON, pubblicati nell'estate 2017, ed ai futuri bandi dedicati alle infrastrutture di ricerca, ma un investimento interno è indispensabile per la modernizzazione delle strutture.

## 2. *Trasferimento tecnologico verso i PVS*

Nell'ambito delle Convenzioni con la Direzione Generale per lo 'Sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'UE e gli organismi internazionali', la Divisione può contribuire in vasti settori relativi alla mitigazione ed all'adattamento ai cambiamenti climatici. Collabora con i Paesi delle Piccole Isole del Pacifico (PSIDS), ed in generale con gli Stati che hanno importanti componenti insulari, per la definizione di sistemi di gestione di risorse marine e costiere, con particolare riguardo al ruolo delle aree marine protette. La Divisione può inoltre fornire expertise per gli aspetti di gestione, risanamento e restauro degli ecosistemi terrestri e marini, individuazione e gestione di risorse idriche, definizione del potenziale di energie rinnovabili, in particolare geotermia.

Proseguirà inoltre in questo settore anche la collaborazione con MAECI, con le organizzazioni internazionali (UNEP, IAEA, WMO) e con le ONG, prevalentemente nei settori della conservazione e gestione del capitale naturale e culturale.

### **Il Piano 2018**

Le attività di *caratterizzazione e risanamento ambientale* si svolgeranno nel 2018 nell'ambito di 3 grandi progetti trasversali, cui collaborano più laboratori, focalizzati sui percorsi e sugli effetti degli inquinanti negli ecosistemi e sull'uomo e su strategie di bonifica di siti contaminati. Due progetti, ABBACO e CISAS, iniziati a fine 2017, sono finanziati dal sistema della ricerca (CNR e Stazione Zoologica Napoli) e riguardano Siti di Interesse Nazionale (Aree Marine di Bagnoli e Crotona). Il terzo, Campania Trasparente, centrato sulla qualità dell'aria nella Regione sulla potenziale esposizione umana ed animale a potenziali fonti di contaminazione, si concluderà nel 2108, ma dovrebbe avere una seconda fase nel triennio.

Lo sviluppo di *metodologie e sistemi avanzati per la gestione ambientale* viene prevalentemente finanziata attraverso progetti EU. IDEM (DG-MARE) definisce criteri per l'applicazione della Direttiva Quadro EU sulla strategia marina agli ambienti di mare profondo. Seadatacloud, EMODNET data ingestion e ODIPII riguardano invece lo sviluppo e gestione di infrastrutture EU di dati marini, per la loro gestione e diffusione a tutti i possibili utilizzatori. Due progetti riguardano poi le 'infrastrutture verdi': il Progetto EU-INTERREG 'Magic Landscape', svilupperà strategie e strumenti comuni per la realizzazione di Infrastrutture Verdi nell'Europa Centrale; il MIUR finanzia ANTHOSART, che si concluderà nel 2018, per l'utilizzo innovativo di piante spontanee e per la progettazione di opere a verde.

Proseguono, anche attraverso l'approvazione di nuovi progetti, le attività osservative per la *comprensione del sistema climatico e degli impatti sugli ecosistemi* in ambito PNRA, e negli osservatori climatico e marini di Lampedusa e Mar Ligure Orientale. Finanziamenti PNRA supportano gli osservatori Meteo-climatici antartici 'Concordia' e 'Mario Zucchelli' e una serie di nuovi progetti sul paleoclima (SOLARICE, OLDEST ICE), sui processi di trasporto di Br e Hg (BRHG), sui fattori che controllano la produttività nel mare di ROSS (BIOAPROS), e su Bioindicatori del cambiamento climatico in ambiente marino (ICE-CLIMALIZERS, a coordinamento ENEA). Proseguono inoltre le attività osservative in Artico (YOPP - Year of Polar Prediction, osservatorio atmosferico di Thule).

Il supporto alla PA centrale è prevalentemente indirizzato al MATTM, con cui si è considerevolmente ampliata la collaborazione. È in via di formalizzazione una Convenzione di durata triennale con la Direzione DVA per la realizzazione di una piattaforma informativa per l'assunzione delle decisioni relative alle misure di riduzione dei rischi sanitari e ambientali associati all'uso dei prodotti fitosanitari. Sulla stessa tematica esiste una collaborazione continuativa con l'Istituto Superiore di Sanità.

Prosegue la partecipazione a tavoli di lavoro presso le Direzioni PNM e STA, con le quali sono in via di definizione nuove proposte, su integrazione di normative EU e gestione e valorizzazione di Parchi e AMP.

Un settore in espansione riguarda le attività relative alla convenzione ed al Protocollo d'intesa con il MATTM per gli aspetti di *trasferimento tecnologico verso i PVS* e per le strategie di sviluppo sostenibile. Sono stati discussi diversi possibili interventi di mitigazione ed adattamento per gli Stati delle Piccole Isole del Pacifico (PSIDS). Le azioni a Tonga e Kiribati sono già state approvate dai Paesi e dovranno tradursi in contratti di collaborazione nel 2018. Sono in fase di discussione interventi a Vanuatu e Palau. La recente stipula di collaborazione tra MATTM e governo Cubano aprirà nuovi canali di collaborazione su settori di interesse della Divisione. A questi si aggiunge la partecipazione ai progetti coordinati dalla Divisione MET, già finanziati dal governo Maldiviano per la valutazione del potenziale di sfruttamento di energie dal mare e nel futuro alla realizzazione di sistemi di previsione.

Il Trasferimento tecnologico si attua anche attraverso collaborazioni con ONG, per lo sviluppo di processi per aumentare la disponibilità di acqua in zone rurali dell'Etiopia, con MAECI, particolarmente per lo sviluppo di tecniche di conservazione dei beni culturali e attraverso il progetto EU GeMex (H2020), per lo sviluppo di sistemi geotermici "enhanced" e "superhot", in collaborazione con il Messico, che riporta, dopo molti anni di assenza, l'ENEA fra le istituzioni coinvolte in tali tematiche.

Il contributo allo sviluppo dell'*Hub scientifico-tecnologico a supporto del sistema produttivo* consisterà per il 2018 nella gestione, razionalizzazione e ammodernamento delle piattaforme analitiche e osservative. Si è inoltre aperta nel 2017, con la pubblicazione dei bandi PON, un'ampia fase di predisposizione di nuove proposte progettuali, in collaborazione con le imprese, sulle Aree di Specializzazione. Si tratta di una importante occasione di integrazione tra Divisioni e di condivisione di obiettivi con le imprese, in un'ottica di sostenibilità. I settori di intervento prioritari sono: i) Agrifood e Biotecnologie Blu, in collaborazione con BIOAG, con cui sono già in corso progetti in ambito EU (Infrastruttura METROFOOD e Progetto VALUEMAG). ii) Blue Growth: è stato recentemente costituito il Cluster Nazionale BIG (Blue Italian Growth), cui ENEA aderisce. In quest'ambito si stanno predisponendo proposte di progetto, in collaborazione con MET, su Energie dal Mare e su sostenibilità delle imprese del settore pesca e acquacoltura. iii) Patrimonio culturale: valorizzazione del patrimonio naturale e culturale e turismo sostenibile.

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Il 2018 apre in molti dei settori di azione della Divisione una programmazione pluriennale, che dovrà vedere nel biennio 2019 – 2020 il consolidamento delle competenze, infrastrutture e progettualità. In particolare si punterà su:

- sviluppo di soluzioni integrate per la sostenibilità ambientale, dalla caratterizzazione e risanamento ambientale, ai sistemi di gestione del territorio che permettano l'integrazione delle diverse direttive e normative e promuovano la partecipazione dei cittadini, alla definizione di 'nature-based solutions' per la mitigazione ed adattamento al cambiamento

climatico, per la riqualificazione e messa in sicurezza dei territori e come elemento qualificante per la transizione verso la città del futuro. Queste tematiche, che possono essere sviluppate singolarmente attraverso progetti specifici, sono anche elemento fondamentale di collaborazione con le altre Divisioni, con cui si rafforzeranno azioni comuni.

- **Crescita blu.** Il recentemente approvato Cluster Blue Italian Growth (BIG) costituisce una importante opportunità di sviluppo ed applicazione di competenze delle Divisione nei settori delle tecnologie per la protezione e gestione dell'ambiente, in particolare degli ambienti marini profondi, nuova frontiera per lo sfruttamento delle risorse, reso possibile da nuove tecnologie, ma ancora poco studiato e conosciuto. A questi settori tradizionali si aggiungono le opportunità legate alla sostenibilità di pesca e acquacoltura, alla tracciabilità e sicurezza alimentare ed alle biotecnologie blu, che potranno essere affrontate insieme alle imprese ed in sinergia con le altre Divisioni, in particolare BIOAG con cui è già attiva la collaborazione su diversi progetti, ma anche USER, con un approccio integrato in un'ottica di economia circolare. Già consolidata è la collaborazione con MET sulle energie dal mare e sui sistemi di early warning e sicurezza in mare, in cui possono anche essere valorizzate le consistenti competenze sulla gestione e disseminazione dei dati marini per la loro fruizione da parte di diverse categorie di utilizzatori.
- **Cambiamenti climatici: osservazioni ed impatti.** Verrà consolidato il patrimonio di infrastrutture per l'osservazione a lungo termine di parametri climatici e dei loro effetti sugli ecosistemi. La collocazione di queste nelle grandi infrastrutture Europee ed internazionali consentirà da una parte di concorrere ai finanziamenti per l'implementazione previsti dal Piano Nazionale per le infrastrutture di ricerca e dall'altro costituirà un elemento qualificante per l'azione all'interno dei Cluster e per l'offerta di servizi verso le imprese, anche attraverso l'Hub Scientifico tecnologico del Dipartimento.
- **Trasferimento tecnologico verso i PVS.** Le azioni sviluppate in tutti settori sopra esposti trovano applicazione in una serie di soluzioni per la mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici e per la gestione ambientale che possono essere facilmente adattate ed applicate in PVS. La Convenzione con il MATTM su questa tematica ha aperto diversi canali di collaborazione e portato alla formalizzazione di alcuni progetti, particolarmente per i Paesi con un'importante componente marina. Agli aspetti ambientali potranno nel futuro essere affiancati interventi più complessi che coniugano la protezione degli ecosistemi con la loro valorizzazione, l'uso sostenibile delle risorse e la riduzione delle pressioni.





## Divisione Biotecnologie e agroindustria

---

**RESPONSABILE** Massimo Iannetta

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione BIOTECNOLOGIE E AGROINDUSTRIA (SSPT-BIOAG) opera nel settore dell'innovazione del sistema agro-industriale per la valorizzazione e la competitività delle produzioni alimentari in termini di qualità, sicurezza e sostenibilità. Promuove lo sviluppo di prodotti (*food e no-food*) ad alto valore aggiunto e ad alta valenza tecnologica a partire da risorse biologiche, favorendo approcci di filiera, attraverso distretti e cluster agro-industriali integrati sul territorio. Sviluppa metodologie e tecnologie per l'innovazione e la tracciabilità delle catene di produzione, approvvigionamento, trattamento e commercializzazione dei prodotti agroalimentari per migliorarne la fiducia verso i consumatori. Gli ambiti tematici di riferimento, su cui concentrare le attività tecnico-scientifiche della Divisione BIOAG nel prossimo triennio sono: 1. Sistemi, prodotti e processi biotecnologici ecosostenibili per la Bioeconomia; 2. Agricoltura di precisione e resiliente per la sostenibilità e la difesa fitosanitaria delle produzioni; 3. Tracciabilità, qualità e sicurezza dei prodotti alimentari; 4. Processi e prodotti innovativi per la produzione di alimenti funzionali.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

La ricerca di modelli di sviluppo in grado di fornire cibo per una popolazione crescente conservando le risorse del pianeta è una sfida fondamentale per il futuro dei suoi abitanti. Gli obiettivi che la Divisione si pone sono pertanto orientati a: 1. favorire la transizione da un'economia di prodotto ad una economia di sistema; 2. passare da un approccio di uso delle risorse di tipo dissipativo ad un approccio di tipo conservativo; 3. fare un salto culturale verso una sostenibilità economica e ambientale che deve interessare l'intera società, partendo dalla valorizzazione del territorio e dalla collaborazione dei diversi interlocutori coinvolti. In questo senso la Divisione SSPT-BIOAG, unitamente alle altre Divisioni del Dipartimento SSPT, in linea con i principali documenti strategici europei e nazionali e le potenzialità che le nostre competenze sono in grado di esprimere, vede negli strumenti programmatici dell'Economia Circolare un riferimento significativo per i possibili impatti sui processi produttivi e sui *business model*. La realizzazione di un Hub scientifico-tecnologico a supporto del sistema produttivo, previsto all'interno del Dipartimento SSPT, favorirebbe la costituzione di reti di innovazioni con un ruolo fondamentale nel rapporto tra mondo delle imprese, ricerca, territori e cittadini, coagulando l'esperienza di tutti i Cluster territoriali e nazionali e favorendo la contaminazione interdisciplinare. La sfida che il settore agroalimentare si trova ad affrontare consiste nell'intensificare la produzione, accrescendo la competitività del secondo settore manifatturiero del Paese (132 miliardi di euro di fatturato annuo di cui oltre 30 derivanti dall'export, ai quali si aggiungono i circa 57 miliardi di fatturato della sola produzione agricola), riducendo l'impatto ambientale e la pressione sulle risorse naturali, in un contesto di cambiamenti climatici sempre più critici.

Quest'ultimo aspetto introduce un elemento legato all'internazionalizzazione delle attività del Dipartimento e della Divisione, nel dare pratica attuazione agli impegni assunti dal nostro Paese nell'ambito degli Accordi di Parigi sulla mitigazione e adattamento ai Cambiamenti Climatici, nell'ambito della Convenzione internazionale UNFCCC.

La Divisione è impegnata a supportare il Dipartimento nelle attività previste dagli accordi tra ENEA e MATTM su tematiche quali l'economia circolare e il trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo (PVS), oltre che sui biocarburanti di nuova generazione.

Da tale analisi derivano i 4 ambiti tematici della Divisione riportati nella sezione precedente, in linea con i documenti della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI) relativi all'Area tematica "Alimentazione, Salute e Qualità della Vita", che si articola nei gruppi AgriFood, Bioeconomia e Salute.

Si intendono pertanto concentrare gli sforzi della Divisione in questa direzione, enfatizzando l'importanza di un approccio trasversale, così come codificato per esempio nelle Strategie Europea e Nazionale sulla Bioeconomia, che rappresentano un'opportunità unica per affrontare sfide per la società tra loro interconnesse quali sicurezza alimentare, scarsità delle risorse naturali, dipendenza dalle risorse fossili e cambiamenti climatici, garantendo al contempo la rigenerazione dell'ambiente e uno sviluppo economico sostenibile. Poiché il valore aggiunto della Bioeconomia risiede nell'interazione tra i vari settori che offrono opportunità per l'innovazione, vi è una crescente necessità di gestione integrata delle filiere che ne fanno parte. Il *turnover* della Bioeconomia a livello nazionale è di oltre 226 miliardi di euro ed è in costante crescita; è rappresentato principalmente da agroalimentare (46%) e agricoltura (25%). Tutti i settori della Bioeconomia, ma l'agricoltura e l'agroindustria in particolare, sono fortemente dipendenti dall'innovazione per la loro alta specializzazione e forte competitività. La Divisione SSPT-BIOAG, grazie alla possibilità di affrontare in maniera multidisciplinare questi temi all'interno del Dipartimento SSPT, è in grado di sviluppare con una visione globale ed un approccio olistico, i temi della sicurezza alimentare, dell'innovazione agroindustriale e della sostenibilità delle produzioni.

In questa ottica, ad esempio, si inquadra la recente proposta di realizzazione dell'infrastruttura di ricerca europea (ESFRI) a coordinamento ENEA, METROFOOD-RI, rappresenta una grande opportunità per valorizzare, mettere a sistema e dare continuità operativa ai gruppi di competenza impegnati intorno a quest'area tematica. La proposta nasce dall'attività pionieristica svolta da ENEA nel campo della metrologia per le misure chimiche e biologiche e si avvale di importanti infrastrutture (piattaforme analitiche, impianti tecnologici, impianti dedicati ai materiali di riferimento) e di un ventaglio di competenze che copre i diversi ambiti di attività.

Da un punto di vista economico gli investimenti e le risorse finanziarie necessari saranno identificati nell'ambito dei canali di finanziamento attivi per il raggiungimento dei suddetti obiettivi, che sono rappresentati mediamente per circa il 50% dalla Commissione Europea (H2020, ESFRI, BBI, INTERREG, MED), per il 30% dalla Pubblica Amministrazione Centrale (prevalentemente MIUR e MISE), 10% dalla Pubblica Amministrazione Periferica, 10% da Servizi/consulenze alle imprese attraverso il Centro Servizi Avanzati per l'Agroindustria CSAgri.

### **Il Piano 2018**

Gli obiettivi pianificati, fortemente integrati tra loro all'interno dei 3 Laboratori della Divisione, si articolano all'interno delle seguenti linee di attività:

#### **Sistemi, prodotti e processi innovativi biotecnologici**

- valorizzazione, sostenibilità e competitività di alcune produzioni agroalimentari tipiche dell'ambiente mediterraneo, attraverso l'utilizzo delle scienze omiche e delle nuove tecniche di miglioramento genetico;
- individuazione e identificazione di metaboliti da matrici biologiche per la produzione di alimenti funzionali/nutraceutici con proprietà "salutistiche", produzione di biomolecole, biofarmaci e diagnostici innovativi con lo sviluppo di nuovi sistemi di produzione.
- trasformazione delle risorse biologiche (piante, animali, microrganismi, ma anche scarti e sottoprodotti agro-industriali) in prodotti ad alto valore aggiunto, secondo il principio di

valorizzazione a cascata (alimenti innovativi, mangimi, materiali e prodotti *bio-based*), puntando sull'uso efficiente delle risorse, la chiusura dei cicli in una logica di economia circolare e di simbiosi territoriale;

- sviluppo di sistemi produttivi delle aree *food* e *no-food*, con la finalità di sviluppare prodotti e processi innovativi mediante l'utilizzo delle Tecnologie Abilitanti (KETs), delle biotecnologie industriali (*White Biotechnologies*) e delle Tecnologie di Processo, soprattutto *Mild Technologies*, nei settori produttivi dell'agroindustria e della bioindustria;

### **Sistemi per la sostenibilità, la qualità e la sicurezza delle produzioni Agroindustriali**

- sviluppo di processi produttivi efficienti a limitata o nulla produzione di scarti, agricoltura di precisione e resiliente per la sostenibilità e la difesa fitosanitaria delle produzioni con l'obiettivo di favorire l'orientamento del sistema agroalimentare verso modelli di *Climate Smart Agriculture*, per promuovere una crescita delle produzioni allo stesso tempo associata ad un aumento della resilienza ai cambiamenti climatici, una riduzione degli input di produzione e delle emissioni di gas serra;
- *precision farming indoor* (in ambiente chiuso/confinato) per diverse tipologie di utilizzo, legate alla produzione di ortaggi freschi per uso industriale (sistemi automatizzati per prodotti freschi e di IV gamma), uso domestico (sistemi *smart* automatizzati per la famiglia), uso per ambienti estremi (sistemi di coltivazione per lo spazio "AgroSpace") e uso sanitario (sistemi finalizzati alla produzione di specifici prodotti terapeutici);
- utilizzo delle rinnovabili ed efficientamento del sistema agroalimentare attraverso la pianificazione e la valorizzazione in cascata delle biomasse e degli scarti agroalimentari;
- validazione e applicazione di metodologie diagnostiche per la sicurezza alimentare, la qualificazione delle produzioni, analisi e valutazione delle trasformazioni chimiche e microbiologiche nei processi di produzione, trasformazione, conservazione e *packaging*, identificazione e quantificazione di componenti e *markers* di qualità al fine di dimostrare l'autenticità ed origine delle produzioni agroalimentari ed assicurarne la tracciabilità.

Le possibili ricadute tecnologiche, di innovazione e trasferimento di conoscenze dei risultati attesi, daranno continuità a quanto già implementato e descritto nelle schede predisposte per l'Atlante delle Tecnologie, consultabile dalla *home page* del sito *web* ENEA.

Sarà inoltre implementata l'internazionalizzazione delle attività della Divisione, nel dare pratica attuazione agli impegni assunti dal nostro Paese nell'ambito degli Accordi di Parigi sulla mitigazione e adattamento ai Cambiamenti Climatici, nell'ambito della Convenzione internazionale UNFCCC. La Divisione sarà impegnata a supportare il Dipartimento nelle attività previste dagli accordi tra ENEA e MATTM su tematiche quali l'economia circolare e il trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo (PVS), oltre che sullo sviluppo di biocarburanti di nuova generazione.

Ulteriori ricadute sono attese nell'immediato futuro in 4 ambiti rilevanti, descritti nella sezione relativa al biennio 2019-2020 che ne vedrà il compimento, che sono: 1. Rafforzamento del rapporto con le imprese; 2. Creazione di infrastrutture fisiche e digitali; 3. Internazionalizzazione delle attività di ricerca e sviluppo; 4. Sviluppo di sistemi produttivi agro-alimentari che dialoghino con i consumatori.

## ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Nel corso del 2019-2020 si prevede di dare concreta attuazione ad iniziative di ampio respiro nazionale ed internazionale, in cui la Divisione è già coinvolta, nell'ambito delle quali collocare le nuove proposte progettuali e attingere a future risorse economiche. Si fa riferimento in particolare ai PON MIUR collegati alle attività dei CLUSTER, alle iniziative europee PRIMA, METROFOOD, BBI (*Bio-Based Industries*), ENI CBC MED e alle azioni di trasferimento tecnologico nei PVS attraverso gli accordi con il MATTM del Dipartimento.

CLUSTER Tecnologico Nazionale AgriFood CLAN rappresenta una piattaforma di dialogo permanente tra sistema pubblico della ricerca ed imprese, coerente con le priorità di Horizon 2020; nella nuova visione del Piano nazionale della Ricerca (PNR), di Industria 4.0 e del Decreto Mezzogiorno il Cluster acquisisce veste giuridica e diventa una infrastruttura intermedia cui sono demandati i compiti di favorire la cooperazione della ricerca pubblica/privata in materia di innovazione e sviluppo tecnologico, di ricostruire politiche nazionali in settori di interesse strategico e di favorire la specializzazione intelligente dei territori. Ne deriva la possibilità di aggregare progetti di partenariato pubblico-privato, con la presenza di importanti gruppi industriali e cluster di imprese, stimolare consistenti flussi di investimento e la partecipazione ai programmi di ricerca e innovazione europei.

PRIMA è l'iniziativa, coordinata dal MIUR, di partenariato Euro-mediterraneo a cui partecipano 14 paesi (Europei e Paesi terzi) per lo sviluppo congiunto di attività di ricerca e di innovazione per i sistemi agro-alimentari e per le risorse idriche nel bacino del Mediterraneo. Un totale di duecentoventi milioni di euro sono stati già impegnati per questa iniziativa da parte dei Paesi dell'Area Mediterranea, per i prossimi 10 anni, a partire dal 2018. A questo budget si aggiungerà un cofinanziamento da parte della UE. Il programma sarà attuato nell'ambito di Horizon 2020 per un totale di circa 500 Milioni di Euro. ([www.prima4med.org](http://www.prima4med.org))

METROFOOD-RI è una nuova Infrastruttura di Ricerca Europea distribuita di interesse globale, proposta da ENEA nell'ambito della *roadmap* ESFRI 2016 e 2018. L'obiettivo generale è quello di raggiungere l'eccellenza scientifica nel settore della qualità e sicurezza alimentare promuovendo la metrologia per alimenti e nutrizione, consentendo un coordinamento su scala europea ed aprendo scenari anche su scala globale. METROFOOD-RI "riunisce" la metrologia, la chimica e la biologia, con l'obiettivo di creare una nuova Infrastruttura di Ricerca per garantire sostenibilità, qualità, sicurezza, tracciabilità e autenticità alimentare e per fornire alla Comunità Scientifica una base oggettiva di dati e una serie di concreti strumenti operativi da impiegare per avanzare sulla strada delle conoscenze delle relazioni tra alimenti e salute. L'ENEA ha promosso nell'ambito dell'iniziativa la costituzione di una JRU (*Joint Research Unit*) con tutti i *partner* scientifici e ne ha assunto il coordinamento (<http://www.metrofood.eu/>)

BBI-JU BioBased Industries Joint Undertaking Program di H2020, di particolare rilievo per le azioni di RS&T (ricerca, sviluppo e tecnologie) nell'ambito dei temi afferenti alle più vantaggiose opportunità di accrescere la catena del valore nel settore di prodotti *bio-based* e di elevare la competitività dell'agroindustria e della bioindustria nazionali nei settori di prevedibile maggiore sviluppo (Applicazione delle Mild Technologies, valorizzazione di risorse biologiche, scarti e sottoprodotti dell'agroindustria, materiali per il *packaging* a base biologica).

ENI CBC MED programma di cooperazione transfrontaliera per le regioni che si affacciano sul Mediterraneo, sia dal lato UE sia dal lato del Nord-Africa, finalizzato a promuovere uno sviluppo economico, sociale e territoriale giusto, equo e sostenibile, favorevole all'integrazione transfrontaliera e che valorizzi i territori e i valori dei paesi partecipanti. Si tratta di progetti a

carattere dimostrativo e consistono in azioni pilota e di verifica che contribuiscono alla realizzazione del programma. Le aree destinatarie del programma sono le regioni che si affacciano sul Mediterraneo dei seguenti Stati: Algeria, Cipro, Egitto, Francia, Grecia, Israele, Italia, Giordania, Libano, Libia, Malta, Marocco, Palestina, Portogallo, Spagna, Siria, Tunisia, Turchia, Gran Bretagna (Gibilterra).

#### Azioni di trasferimento tecnologico nei PVS attraverso gli accordi con il MATTM del Dipartimento.

Nel dare pratica attuazione agli impegni assunti dal nostro Paese nell'ambito degli Accordi di Parigi sulla mitigazione e adattamento ai Cambiamenti Climatici, nell'ambito della Convenzione internazionale UNFCCC, la Divisione sarà impegnata a supportare il Dipartimento nelle attività previste dagli accordi tra ENEA e MATTM su tematiche quali l'economia circolare e il trasferimento tecnologico verso i Paesi in Via di Sviluppo (PVS).

Le possibili ricadute tecnologiche, di innovazione e trasferimento di conoscenze dei risultati attesi, oltre a dare continuità a quanto già implementato e descritto nella sezione precedente (anno 2018), saranno orientate su quattro principali ambiti:

1. Rafforzamento del rapporto con le imprese attraverso il Centro Servizi Avanzati CSAgri e a alla infrastruttura Agrobiopolis del CR Trisaia, esistenti all'interno della Divisione, nell'ambito dell'Hub scientifico tecnologico descritto precedentemente, per favorire la contaminazione interdisciplinare, l'accesso alla migliore ricerca nazionale, nonché la formazione di reti e raggruppamenti nazionali di innovazione con le imprese.
2. Creazione delle infrastrutture fisiche e digitali attraverso l'iniziativa ESFRI METROFOOD-RI che sarà la piattaforma di riferimento per l'acquisizione e la gestione di informazioni strategiche per il settore Agroindustriale nazionale ed europeo, che guarda ai temi della tracciabilità, autenticità ed integrità di filiera, sicurezza dei prodotti con un approccio dal campo alla tavola e del controllo dei rischi, del *made in Italy* e della valorizzazione della qualità dei prodotti e della gestione dei processi, sviluppo di sensori per la tracciabilità, sviluppo di sotto piattaforme collaborative per un approccio di filiera.
3. Internazionalizzazione delle attività di ricerca, sviluppo e trasferimento tecnologico, con riferimento sia all'area del Mediterraneo, grazie anche all'iniziativa PRIMA, che ai PVS attraverso gli accordi ENEA-MATTM.
4. Sviluppo di sistemi produttivi agro-alimentari che dialoghino con i consumatori, gli abitanti e gli utilizzatori del territorio. Interfaccia tra sistemi informativi privati e pubblici per un migliore supporto alle politiche agricole ed alimentari. Sistemi di *awareness rising* ed informazione che supportino percorsi condivisi su sostenibilità, competitività, salute legati al cibo e al territorio.



## Divisione Tecnologie e metodologie per la salvaguardia della salute

---

**RESPONSABILE** Carmela Marino

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione Tecnologie e Metodologie per la Salvaguardia della Salute (SSPT-TECS) sviluppa processi, prodotti e metodologie per l'innovazione dei sistemi di diagnosi e trattamento di malattie con elevato impatto sociale, l'identificazione e stima dei rischi sanitari dovuti ad esposizioni ad agenti fisici e chimici, e la caratterizzazione di principi attivi con benefici sulla salute derivanti da prodotti naturali.

Le principali finalità sono: sviluppare e applicare metodologie, modelli e tecniche al fine di valutare gli effetti delle radiazioni, e di composti chimici associati ad attività produttive, stili di vita, nuove tecnologie, per stimarne i potenziali rischi o benefici per la salute e contribuire in tal modo a uno sviluppo economico sostenibile; implementare e trasferire prodotti al sistema produttivo ed al sistema sanitario nazionale.

Le specifiche attività della Divisione sono finanziate da Grant pluriennali nazionali e internazionali, con fondi provenienti dalla UE (Euratom, Programmi Quadro) e dalla Programmazione Nazionale e Regionale.

La Divisione partecipa alle attività delle piattaforme europee in ambito EURATOM, al Cluster Tecnologico Nazionale "Alisei" e al Cluster Regionale C.H.I.C.O. per le Scienze della Vita.

Gli ambiti tematici di riferimento, su cui focalizzare le attività tecnico-scientifiche della Divisione nel prossimo triennio sono: 1. Sistemi, prodotti e processi innovativi per la diagnosi e cura delle patologie oncologiche, neurodegenerative ed infiammatorie; 2. Effetti biologici e sanitari dell'inquinamento atmosferico, e di contaminanti emergenti con particolare riferimento agli interferenti endocrini; 3. Caratterizzazione e valutazione di effetti nutraceutici.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

La Divisione conta circa 50 ricercatori (di cui 1 TD) 4 tecnici (1 TD), studenti, borsisti, assegnisti di ricerca e collaboratori, provenienti principalmente dall'area biologica, ma anche dalla medicina e dall'ingegneria. La produzione scientifica annuale media è di circa 30 pubblicazioni su riviste internazionali ; 40 relazioni a convegni, molte su invito.

La Linea di Attività si articola sulle azioni di due Laboratori entrambi localizzati in Casaccia: Tecnologie Biomediche (TECS-TEB) e Biosicurezza e Stima del Rischio (TECS-BIORISC).

Il laboratorio di Tecnologie Biomediche svolge ricerche multidisciplinari nel campo della radiobiologia classica e molecolare, della cancerogenesi ed oncologia sperimentale, dell'immunologia, dei disordini infiammatori cronici, degli effetti biologici e delle applicazioni cliniche dei campi elettromagnetici, e dell'efficacia di composti naturali per la protezione della salute umana ed animale; una specifica linea di ricerca analizza il ruolo di un estratto vegetale naturale in olio (MIX577, brevetto ENEA) nella regolazione dei complessi eventi che regolano la riparazione delle ferite, attualmente commercializzato con acquisizione delle relative royalty.

La messa a punto di modelli sperimentali per lo studio della cancerogenesi da radiazioni ha permesso di analizzare e valutare non solo le patologie tumorali ma anche distretti e tessuti come il cerebrale e il vascolare, il sistema immunitario, la cute. Questi modelli vengono oggi sfruttati per sviluppare protocolli sperimentali, nuove formulazioni terapeutiche (anche per attività di servizio con il sistema delle imprese farmaceutiche) e valutare nuove tecnologie per diagnosi e terapia. Inoltre obiettivo principale sarà l'integrazione delle competenze e delle attività tecnologiche con



quelle di caratterizzazione biologica per intercettare gli strumenti finanziari nazionali e internazionali e per la partecipazione a bandi competitivi. Le strutture e gli apparati disponibili per le attività descritte necessitano di alcuni investimenti necessari per l'aggiornamento nell'ambito delle nuove tecnologie di diagnostica cellulare e molecolare.

Nel laboratorio Biosicurezza e Stima del Rischio si sviluppano, standardizzano e applicano metodi sperimentali *in silico*, *in vitro* e *in vivo*, e indagini epidemiologiche al fine di caratterizzare i pericoli per la salute derivanti da esposizioni ambientali, occupazionali e terapeutiche. E' in corso un programma integrato per la caratterizzazione degli impatti sanitari di inquinanti atmosferici, che prevede lo svolgimento di prove di laboratorio, indagini epidemiologiche ed elaborazioni matematiche per la stima dei rischi. Il programma che proseguirà nel triennio è condotto in collaborazione con il colleghi di MET-INAT. Attività più recentemente avviate, da consolidare e sviluppare nel triennio, consistono a) nell'integrazione delle metodologie *in silico* di dinamica molecolare e tossicologia predittiva con le attività sperimentali ed epidemiologiche per la stima dei rischi da contaminanti emergenti (in particolare interferenti endocrini); b) integrazione delle competenze e capacità di analisi tossicologiche in modelli di Life Cycle Sustainability Assessment (in collaborazione con i colleghi di USER-RISE e PROTER-BES); c) integrazione delle capacità di analisi molecolari e cellulari di funzionalità biologica nei progetti dipartimentali per l'identificazione, caratterizzazione e valorizzazione di alimenti funzionali e più in generali di prodotti alimentari (in collaborazione con i colleghi di BIOAG). Infine sono in corso attività per la messa a punto e validazione di bioindicatori precoci di esposizione a radiazioni ionizzanti per applicazioni in caso di emergenze radiologiche in ambito di progetti NATO e MAECI che proseguiranno per parte del triennio. Nello stesso contesto, obiettivi del triennio sono il mantenimento della partecipazione alla rete europea di laboratori accreditati per la dosimetria biologica e le attività di consulenza per ICRU ed EURADOS. Relativamente alle attività di consulenza e supporto alle politiche sanitarie nazionali, è previsto a breve l'avvio della task force insediata dal Ministero della Salute, nell'ambito del Piano Nazionale della Prevenzione, per il coordinamento e l'integrazione delle politiche e delle azioni nazionali e regionali in campo ambientale e sanitario, alla quale la Divisione partecipa, per conto del Dipartimento, con un proprio componente. Per le attività descritte saranno necessari investimenti per migliorare le capacità di analisi strumentali verso tecnologie ad alte prestazioni, oltre al periodico aggiornamento della Banca Dati Nazionali ENEA di mortalità per causa.

### **Il Piano 2018**

Nell'anno appena trascorso sono terminate le attività di radiobiologia riguardanti il progetto SOPRANO (radiobiologia applicata alla "Systems biology"), mentre proseguono gli esperimenti per la validazione biologica del fascio di protoni dell'acceleratore del progetto TOP-IMPLART, ENEA-Regione Lazio a coordinamento FSN-TECFIS-APAM) e lo sviluppo di protocolli radio- e adro-terapeutici (protoni) per il trattamento dei tumori; l'acceleratore ha raggiunto l'energia adeguata ai primi trattamenti sperimentali, sarà possibile utilizzare la sorgente di protoni per protocolli su modelli *in vivo*: questa attività assorbirà molte risorse del personale dedicato alla radiobiologia, all'immunologia e all'oncologia sperimentale. Nel contempo si stanno sviluppando le terapie fisiche complementari come l'ipertermia.

Inoltre per quanto riguarda la progettualità europea sul tema delle radiazioni, è stato avviato un progetto biennale nell'ambito della EJP Concert di Euratom sugli effetti tardivi delle radiazioni sull'opacità del cristallino, con attenzione alle basse dosi, rateo di dose e all'influenza del background genetico (con la collaborazione di FSN-INMRI), mentre è previsto l'avvio di un secondo progetto SEPARATE, nell'ambito della stessa EJP, a coordinamento ENEA, SSPT-TECS-TEB su Effetti

sistemici dell'esposizioni a basse dosi di radiazioni. E si avvieranno infine nei primi mesi del 2018 le attività sperimentali del progetto triennale SUMCASTEC (UE-FET-OPEN 2016) su terapie innovative per la cura dei tumori basate su cellule staminali.

Proseguiranno i due progetti sulla terapia dei tumori, uno su Biofabbriche e biomolecole 'verdi' per la produzione di vaccini contro i tumori causati da HPV (SSPT-BIOAG-BIOTEC), e il secondo su nuove strategie terapeutiche per la cura di tumori cerebrali infantili come bersaglio per il differenziamento e la radiosensibilizzazione, finanziati con le risorse ricavate dal 5x1000 dell'anno 2015.

Le attività di caratterizzazione biologica e valutazione preclinica di nuovi strumenti e nuove tecnologie, definite anche nell'ambito della progettualità trasversale ed interdivisionale, sono inserite nella stesura di un progetto PON e un POR nel tema Salute in stretta collaborazione con i ricercatori di SSPT-PROMAS-MATPRO, SSPT-PROMAS-MATAS.

Inoltre avendo applicato ai bandi AIRC nel 2017 in collaborazione con ricercatori di SSPT-BIOAG-BIOTEC, con due proposte, in caso di successo saranno attivate le relative azioni a metà del 2018.

Per quanto riguarda le radiazioni non ionizzanti si sono avviate a metà del 2017 le attività relative ad un nuovo contratto con INAIL (BRIC 2016) di durata biennale per un progetto in collaborazione con Istituto Superiore di Sanità (coordinatore) e l'Università di Modena e Reggio Emilia finalizzato alla valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici ed a fornire indicazioni per la sorveglianza sanitaria, con particolare attenzione ai limiti di esposizione delle normative vigenti per i lavoratori. È in valutazione un progetto nell'ambito del bando europeo "2016 JU-ECSEL - H2020-ECSEL-2017-2-RIA-two-stage" (ECSEL), che finanzia proposte progettuali di azioni di ricerca e innovazione tecnologica (RIA) rivolte allo sviluppo di tecnologie SMART HEALTH per la realizzazione di un nuovo sistema per il monitoraggio non invasivo dei parametri durante i trattamenti di termo-ablazione dei tumori. Infine l'ipertermia come terapia oncologica adiuvante e l'utilizzo di campi elettromagnetici per la modulazione della fisiologia delle cellule cerebrali nelle malattie cronico-degenerative sono oggetto di attività sperimentali propedeutiche a proposte di finanziamento da finalizzare nel corso del 2018 su bandi in uscita. Le attività in questi temi saranno sempre più svolte in collaborazione con i ricercatori SSPT-USER-SITEC per ottimizzare le risorse in termini di conoscenze, di strumenti e di spazi all'interno del C. R. Casaccia.

Sulla base di attività pregresse di caratterizzazione biologica di fasci di sorgenti diverse di radiazioni ionizzanti e di identificazione e validazione di bioindicatori precoci di esposizione a radiazioni ionizzanti, si stanno rafforzando competenze e capacità progettuali nell'ambito delle emergenze CBRN. Nel 2018 si concluderanno le attività di sviluppo e validazione di biomarcatori di risposta al danno da radiazioni ionizzanti finanziate dalla NATO e dal MAECI (Progetto Bilaterale Italia-Egitto).

Nell'ambito della tematica qualità dell'aria e salute, nel corso del 2018 la Divisione parteciperà alle attività del progetto "Aerotrazione con BioCarburanti(ABC)" finanziato dal MATTM. Questo progetto consoliderà l'integrazione tra le capacità dipartimentali di modellistica atmosferica e di analisi tossicologica. Lo stesso approccio è stato proposto recentemente in risposta ad un bando dell'Health Effects Institute statunitense, l'esito del quale è atteso nei prossimi mesi, e ad una richiesta di offerta da parte di ENEL attualmente in fase di trattativa.

Nel 2018 scadranno i termini per la nuova tornata di presentazione di proposte ai bandi Europei H2020. Al momento sono in corso azioni esplorative per la proposizione delle competenze Divisionali alle costituenti reti sulle tematiche della medicina personalizzata e degli interferenti endocrini.

Obiettivo del 2018 è lo sviluppo di un approccio in silico alla tossicologia predittiva e la sua integrazione con le attività di ricerca sperimentale; in quest'ambito sono al momento in corso contatti con laboratori israeliani per l'elaborazione di una possibile proposta progettuale al Bando MAECI per la raccolta di progetti congiunti Italia-Israele.

È atteso l'esito della proposta presentata alla Regione Lazio dalla Divisione BIOAG per un progetto di ricerca sulle proprietà nutraceutiche del pinolo, che prevede il coinvolgimento della Divisione per le capacità di analisi molecolari e cellulari di attività biologica e la collaborazione con il Dipartimento di Chimica dell'Università La Sapienza. Obiettivo dell'anno è il rafforzamento di questa rete di collaborazione, benché gli strumenti finanziari siano al momento incerti, anche a causa dei vincoli imposti dal MIUR al numero di proposte presentabili da ciascun proponente ai bandi PON.

### *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Alcuni dei progetti di radiobiologia e di tecnologie biomediche e dei relativi finanziamenti che sono iniziati tra la fine del 2017 ed il 2018 proseguiranno nel biennio successivo; In caso di successo in ambito programmazione nazionale PON e regionale POR, si dovrà provvedere anche ad allineare la struttura della divisione con la maggior richiesta di competenze tecniche e di ricerca. Questo a causa della peculiarità delle attività e dei modelli sperimentali portati avanti dai ricercatori del laboratorio, in grado di utilizzare il proprio know-how e di identificare strategie di intervento innovative e talvolta uniche. Sarà importante bilanciare l'offerta, con gli eventuali successi e la capacità di portare a termine i progetti una volta ottenuti. Il mercato per queste attività è sicuramente la ricerca a livello europeo, ma in prospettiva le imprese farmaceutico e C.R.O, le associazioni e le aziende sanitarie a livello nazionale e regionale. Si prevede un ulteriore sviluppo delle attività relative alla nutraceutica e allo studio degli alimenti funzionali sulla base delle proposte progettuali che verranno portate avanti anche prevedendo risorse aggiuntive.

La divisione prevede di arricchire la già vasta gamma di modelli sperimentali con le colture 3D, che permettono studi tossicologici avanzati anche per lo studio di cofattori e miscele complesse. Un laboratorio dedicato sarà ricavato con impegno economico per l'acquisizione di piccola strumentazione ma in spazi già dedicati ad attività simili.

Proseguiranno le attività di valutazione dell'impatto dell'inquinamento dell'aria sulla salute utilizzando competenze e strumenti esistenti; ulteriori investimenti in questo settore, a livello di hardware e software, e immissione di nuove unità di personale giovane, anche con competenze specifiche attualmente carenti di chimica ambientale e bioinformatica, sarebbero necessari per aumentare le capacità e la velocità di intervento nel settore. Obiettivo sarà sviluppare modelli di analisi e misura in campo sempre più raffinati e rispondenti per offrire una capacità di valutazione e di analisi dei dati agli organismi di governo per le politiche ambientali con ricadute sulla salute dei cittadini. La divisione in sinergia con altre divisioni (MET, PROTER e USER) potrà contribuire alle strategie di sostenibilità attraverso le proprie competenze specifiche.

## DIPARTIMENTO FUSIONE E TECNOLOGIE PER LA SICUREZZA NUCLEARE

---

<b>NOME DEL RESPONSABILE</b>	Aldo Pizzuto
<b>MISSIONE</b>	Ricerca e innovazione

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

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

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

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

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

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

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

Una caratteristica importante delle attività del dipartimento è la loro portata internazionale. Per questo, tra gli *stakeholder* figurano, accanto a istituzioni pubbliche e private nazionali, anche molte istituzioni internazionali. I principali interlocutori sono: il Ministero dello Sviluppo Economico, Il Ministero dell'Università e Ricerca, Il Ministero degli Esteri, Enti locali, Istituto

Superiore di Sanità, Euratom, AIEA, OCSE-NEA, NATO, Fusion for Energy, ITER Organization, oltre a importanti gruppi industriali pubblici e privati. Molteplici e proficue sono le collaborazioni con i laboratori di tutta Europa e i laboratori internazionali di diversi Paesi. Tra questi i principali sono: Cina, Giappone, Corea, Stati Uniti.

***Sintesi dei compiti attribuiti alla struttura organizzativa:***

- Direzione del Dipartimento: Assicura il coordinamento della struttura organizzativa e gestisce le linee di progetto sul Management del Programma di Ricerca sulla Fusione Nucleare, sulla Ricerca sulla Superconduttività, sulla gestione dell'impianto di irraggiamento Calliope e sullo sviluppo di nuovi rilevanti progetti quali la DTT (Divertor Test Tokamak ), la SORGENTINA e il Laboratorio Radiofarmaci. Gestisce, attraverso qualificati project manager, complessi e rilevanti progetti scientifici, caratterizzati anche da un forte ritorno economico. In particolare: EUROfusion-F4E-ITER; Superconduttività; Qualifica Nucleari Componenti; Simulatori di sistemi energetici e nucleari complessi; Rifiuti radioattivi e Sito geologico.
- Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti (FSN-INMRI): Assicura a livello nazionale la funzione, assegnata all'ENEA dalla legge 273/1991 "Istituzione del sistema nazionale di taratura", di Istituto Metrologico Primario nel settore delle radiazioni ionizzanti, mantenendo e sviluppando, secondo gli standard raccomandati a livello internazionale, gli apparati di misura campione. Svolge, inoltre, le funzioni di certificazione, assegnate all'ENEA dalla normativa vigente, riguardanti le procedure e le prove relative all'omologazione ed agli obblighi di taratura degli strumenti di misura in ambito UE e i criteri di approvazione dei dosimetri impiegati in radioprotezione (D.Lgs. 230/1995).
- Divisione Fisica della Fusione (FSN-FUSPHY): Sviluppa programmi di ricerca sulla fisica dei plasmi in condizioni rilevanti per la realizzazione dell'energia da fusione con confinamento magnetico. Definisce il programma degli apparati sperimentali per la fusione che gli afferiscono, ed in particolare della macchina FTU, assicurandone la funzionalità. Coordina la partecipazione alle attività di ricerca sulle macchine sperimentali del programma fusione europeo.
- Divisione Tecnologie della Fusione (FSN-FUSTEC): Sviluppa le attività di ricerca tecnologica, destinata alla realizzazione dell'energia da fusione, nei settori dei componenti affacciati al plasma, materiali strutturali e funzionali, dati nucleari e diagnostiche neutroniche, ciclo del combustibile, sistemi di controllo e di visione e metrologia in ambienti ostili. Sviluppa e realizza apparati per la conduzione della sperimentazione relativa ai suddetti settori di intervento. La Divisione è strutturata in tre laboratori.
- Divisione Ingegneria Sperimentale (FSN-ING): Progetta, sviluppa e realizza sistemi innovativi per applicazioni nucleari; sviluppa e qualifica materiali e componenti rilevanti per la fusione termonucleare e la fissione, con particolare riferimento a quelli soggetti a condizioni di impiego particolarmente gravose quali ambiente corrosivo/erosivo, elevati flussi termici, temperature estreme, fenomeni impulsivi, elevati flussi di particelle. Detiene e sviluppa le competenze tecnico scientifiche relative all'impiego dei metalli liquidi, sia pesanti che alcalini, nelle tecnologie nucleari della fusione e dei reattori innovativi, con particolare riguardo alla termofluidodinamica, al trasporto di massa, agli effetti della diffusione del trizio nelle strutture ed alla separazione del trizio e delle impurezze dai fluidi refrigeranti. La Divisione è strutturata in tre laboratori.
- Divisione Tecnologie, Impianti e Materiali per la Fissione Nucleare (FSN-FISS): Svolge attività sperimentali e di sviluppo tecnologico, mediante l'utilizzo di tecnologie, infrastrutture, impianti

e laboratori, nel settore della sicurezza nucleare, della ricerca e sviluppo dei reattori nucleari di nuova generazione, della chiusura ciclo combustibile nucleare sostenibile e non proliferante. Svolge l'attività di gestore del Servizio Integrato Nazionale di raccolta e gestione dei rifiuti radioattivi e sorgenti orfane ed il supporto tecnico-scientifico ed istituzionale per il decommissioning delle installazioni nucleari e per la realizzazione del deposito nazionale e geologico. Esercisce presso il Centro Casaccia in Roma dei due principali reattori di ricerca nazionali, TRIGA-RC1 e RSVTAPIRO, e ne pianifica le attività nei settori dell'ingegneria, della fisica nucleare e delle applicazioni mediche, tecnologiche e didattiche. Opera quale laboratorio autorizzato per la caratterizzazione dei materiali nucleari. La Divisione è strutturata in tre laboratori.

- Divisione Sicurezza e Sostenibilità del Nucleare (FSN-SICNUC): Sviluppa metodi per la sicurezza e la sostenibilità dell'energia da fusione e fissione nucleare, la chiusura del ciclo di combustibile ed in tutti i settori di utilizzo delle tecnologie nucleari. Assicura nel contesto internazionale le competenze nel settore della sicurezza nucleare, per la simulazione e valutazione indipendente sulla sicurezza dei reattori attuali ed innovativi e dei depositi di scorie radioattive. Supporta l'Autorità di Sicurezza Nucleare nella preparazione della risposta alle emergenze, con rilascio di radioattività di qualunque natura. Svolge attività di ricerca e progettazione per il nucleare da fissione di nuova generazione, a supporto dell'industria, avvalendosi anche di società partecipate (SIET). La Divisione è strutturata in tre laboratori.
- Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute (FSN-TECFIS): Svolge attività di studio, ricerca e sviluppo di tecnologie, materiali, processi e prodotti nei settori industriali dell'optoelettronica e fotonica e alle applicazioni avanzate delle radiazioni ionizzanti (sia fotoni che particelle accelerate) e non ionizzanti (laser e luce incoerente) nell'intero intervallo dello spettro elettromagnetico. Le applicazioni principali legate ad obiettivi strategici riguardano lo sviluppo e la caratterizzazione di sorgenti e di rivelatori in sistemi integrati optoelettronici e fotonici (micro-componenti innovativi sensori e dispositivi compatti) per la sorveglianza ed il monitoraggio di impianti scientifici ed industriali (nucleari e non), per la protezione dell'ambiente, l'esplorazione del territorio e la tutela dei beni culturali, per la sicurezza del cittadino in termini di prevenzione e protezione (security e safety) e per la sua salute (macchine per radioterapia e diagnostica bio-medica). La Divisione è strutturata in tre laboratori.
- Unità Tecnico Gestionale (FSN-UTG): Assicura il supporto amministrativo e gestionale all'intero Dipartimento, relativamente sia agli adempimenti interni all'Ente, che a quelli rivolti all'esterno, avvalendosi anche di specifiche figure di riferimento di alto profilo ed esperienza.

#### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

La strategia nel triennio 2018-2020 e le nuove attività nei settori di intervento sono successivamente delineati.

#### ***Fusione Nucleare***

La fusione nucleare è riconosciuta essere - a livello mondiale – una delle opzioni più attrattive per realizzare una fonte di energia sostenibile in quanto sicura, a zero emissioni e scorie e praticamente inesauribile.

Sulla fusione è impegnato tutto il mondo più industrializzato e, per raggiungere l'obiettivo nel più breve tempo possibile, vi è una forte necessità di approfondire le conoscenze della fisica del

plasma e completare lo sviluppo tecnologico in modo da rendere possibile un reattore competitivo anche in termini economici.

Le opportunità in questo settore derivano da programmi, già in essere, che hanno un orizzonte di alcuni decenni. I principali sono la realizzazione e la sperimentazione di ITER e il programma fusione europeo gestito da Eurofusion, il Consorzio Europeo di cui ENEA è parte, e dalla realizzazione della nuova infrastruttura di ricerca denominata Divertor Tokamak Test facility (DTT). Per quanto riguarda ITER, si prevede un coinvolgimento per le attività di R&S (es. diagnostiche) e la realizzazione, insieme all'industria, di importanti realizzazioni come il divertore, la cui tecnologia è stata interamente sviluppata da ENEA, il cui valore è di oltre 100 milioni di euro.

Riguardo al programma Eurofusion, ENEA come coordinatore nazionale delle attività sulla fusione - che vede impegnate tutte le principali istituzioni di ricerca nazionale e le più prestigiose università - ha accresciuto nel tempo il suo ruolo nella comunità internazionale ed oggi è tra i Laboratori più avanzati. Grazie, quindi, alla competitività acquisita, è in grado di acquisire molte attività nell'ambito di questi programmi. Queste attività, finanziate al 100% considerando i contributi internazionali e quelli nazionali, hanno un valore di oltre 30 milioni di euro/anno e impegnano oltre 250 persone/anno.

La realizzazione della DTT, ora in fase avanzata di approvazione e finanziamento, è stata proposta per dare un contributo fondamentale alla soluzione di uno dei problemi aperti più critici in vista della realizzazione del reattore a fusione: i carichi termici alle pareti. L'investimento previsto è di 500 milioni di euro il tempo di realizzazione sette anni. Al finanziamento contribuirà la comunità europea ed internazionale. Il Gruppo di Progetto consisterà complessivamente di 120 persone delle quali almeno il 50% ENEA.

Questo progetto ha un'altissima probabilità di iniziare già nel 2018, comunque, vista la rilevanza finanziaria si è deciso di non includerlo ancora nelle risorse del bilancio di previsione, anche se tra fine 2017 e inizio 2018 MiSE e MIUR dovrebbero stanziare 80 milioni di euro.

### ***Applicazioni Nucleari***

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

Per i reattori innovativi, l'impegno in questo settore è orientato a rendere la nostra industria competitiva nella "supply chain" dei futuri reattori che verranno realizzati, senza la pretesa di riaprire il dibattito dell'uso dell'energia nucleare da fissione in Italia. La nostra industria rimane, infatti, molto interessata a questo mercato e potrà essere competitiva grazie alle nostre tecnologie. I reattori innovativi includono quelli di IV generazione e gli Small-Medium-Reactor (SMR). Nel settore dei reattori di IV generazione, vi è un crescente interesse per la soluzione raffreddata a piombo liquido. La Cina, per conto della quale il Dipartimento in collaborazione con l'industria ha già realizzato due circuiti di prova per un valore complessivo di oltre 10 milioni di euro e con la quale sta negoziando la realizzazione di un reattore prototipo della potenza di 10 MW, e la Romania, che ha stanziato 50 milioni per gli studi di fattibilità del reattore dimostrativo ALFRED della potenza di 300 MW, rappresentano delle opportunità molto concrete per utilizzare il nostro know-how sulle tecnologie degli impianti a piombo liquido e sulla neutronica di questo tipo di reattori. Gli SMR sono considerati strategici nel medio termine quando la flotta degli attuali reattori dovrà essere sostituita. ENEA ha competenze rilevanti sia per le versioni ad acqua che a piombo liquido. Anche in questo caso si tratta di attività di lungo respiro che garantiscono una continuità nel tempo.

Relativamente ai data base sui dati nucleari, gli stessi sono di fondamentale importanza per gli studi delle caratteristiche dei materiali sottoposti a irraggiamento neutronico e gamma. I campi di applicazione sono la fusione, la fissione per quanto riguarda la sicurezza degli impianti e il decommissioning. Queste attività sono essenziali anche per supportare i Ministeri nella gestione dei protocolli internazionali. Il Dipartimento potrà continuare a dare contributi fondamentali ai Data Base che ha contribuito a creare, grazie alla dotazione strumentale disponibile: i reattori di ricerca Triga e Tapiro, la sorgente gamma Calliope e la sorgente di neutroni da fusione Frascati Neutron Generator.

La produzione di radioisotopi essenziali per applicazioni diagnostiche come il Tecnezio-99, subirà nei prossimi anni un calo dovuto allo smantellamento dei reattori attualmente utilizzati per la sua produzione, divenuti oramai obsoleti. L'alto costo di realizzazione di nuovi reattori sta alimentando un interesse sempre crescente verso processi alternativi. In particolare i due che si basano sull'irraggiamento neutronico del molibdeno. Con il Tecnezio-99 sono effettuate circa 30 milioni di SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) all'anno per un valore di mercato di circa 8 miliardi di dollari. Il Dipartimento ha iniziato le attività di adattamento del reattore TRIGA che potrà far fronte al fabbisogno degli ospedali del territorio e ha sviluppato il progetto di una sorgente di neutroni da fusione denominata 'Sorgentina' capace di produrre circa il 25% del fabbisogno mondiale. Il costo d'investimento, per il quale si sta cercando di coinvolgere investitori privati e operatori del settore, si aggira intorno ai 60 milioni di euro. Per Sorgentina sono in corso attività prototipizzazione finanziate in ambito Eurofusion. L'obiettivo è di reperire le fonti di finanziamento entro il triennio.

### ***Sicurezza Nucleare***

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

### ***Applicazioni Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti***

Il Dipartimento ha una lunga attività di sviluppo di tecnologie basate sulle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Tra le applicazioni più richieste vi sono quelle relative alla security, all'antifrode, alla conservazione dei beni culturali e al monitoraggio ambientale.

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

Le tecnologie laser hanno una grande flessibilità di applicazioni. Diverse sono le tecniche basate sull'utilizzo dei laser e delle varie tecniche spettroscopiche. Tra le più potenzialmente utilizzabili su larga scala vi sono sistemi di rilevazione della contraffazione nel campo alimentare, la conservazione dei beni culturali, il monitoraggio ambientale.



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

Le tecniche sviluppate per la conservazione dei beni culturali, già applicate su larga scala in molti progetti, rappresentano per un Paese come l'Italia, che ha un patrimonio culturale unico ma ha anche grandi difficoltà nel garantirne il buono stato di conservazione, una risorsa importantissima. Il monitoraggio ambientale utilizzando le tecnologie laser ha indubbi vantaggi di selettività degli inquinanti e permette di controllare ampi spazi in modo rapido ed efficace. Molte sono le applicazioni per studiare l'atmosfera nei pressi di aree vulcaniche dando indicazioni in tempo reale sulle concentrazioni di gas precursori di eruzioni, nelle acque marine

## ***Il Piano 2018***

Rinviando ai successivi capitoli per più analitici dettagli, è di seguito riportata la sintesi dei principali obiettivi e delle connesse attività, della struttura organizzativa.

### Direzione del Dipartimento

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

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

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

### Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti

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

## Fisica della Fusione

Prosecuzione delle attività sperimentali su FTU finalizzate al completamento dei Work-Package di EUROfusion su limiter con metalli liquidi (WP-DTT1/2), sul controllo degli elettroni run-away (WP-PFC) e sugli effetti di decadimento parametrico durante le misure CTS (Enabling Research. Saranno avviate sia nuove sperimentazioni con Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) nell'ambito del WP-MST2, che la progettazione concettuale della Early Neutron Source (WP-ENS). Da evidenziare, le attività diverse dalla fusione nucleare costituite dalla continuità dello svolgimento dei prodotti europei: DEVCO-IV per il training sulla sicurezza nucleare; Modern 2020 sul "repository monitoring programme" ed EuPRAXIA sullo studio di fattibilità di acceleratori compatti.

## Tecnologie della Fusione

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

## Ingegneria sperimentale

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

## Tecnologie, impianti e materiali per la fissione nucleare

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

## Sicurezza e sostenibilità del nucleare

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

## Tecnologie Fisiche

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

## **QUADRO DELLE RISORSE UMANE**

Tabella 14 - FSN - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2018

	PRESENTI 1/1/2018	ASSUNZIONI PREVISTE	CESSAZIONI STIMATE	PRESENTI STIMATI AL 31/12/2018
I-III	311	40	9	342
IV-VIII	187	8	6	189
<b>Totale</b>	<b>498</b>	<b>48</b>	<b>15</b>	<b>531</b>

## **QUADRO DELLE RISORSE STRUMENTALI E INVESTIMENTI PREVISTI**

### FTU - FRASCATI TOKAMAK UPGRADE

Macchina Tokamak per esperimenti di fusione termonucleare a confinamento magnetico. Si configura come un esperimento di media dimensione ad alto campo magnetico, 8T, con correnti di plasma di 1.6 MA per una durata di impulso di 1.5s alle massime performance. Contribuiscono al suo sfruttamento scientifico 3 impianti di riscaldamento addizionale: LH= 6MW/1s/8GHz; ECRH=2MW/0.5s/140GHz, IBW=1.5MW/1s/433MHz ed un parco diagnostiche notevole. FTU è anche dotato di limiter a metalli liquidi raffreddati (litio e stagno) e si prevede l'installazione di un

elettrodo per indurre rotazione nel plasma. L'impianto, costruito nel 1990, ha un valore di 200 milioni di euro, considerando edifici, impianti addizionali e Diagnostiche.

### PROTOSPHERA

È un esperimento di fusione termonucleare a confinamento magnetico, di piccola taglia. Ha come obiettivo quello di dimostrare la fattibilità di una configurazione a basso rapporto d'aspetto in cui sia possibile evitare il trasformatore centrale sostituito da una scarica pinch. Nel 2017 è stato raggiunto il primo obiettivo dell'esperimento dimostrando la capacità di realizzare il pinch ai valori di corrente previsti. Nel breve termine verranno realizzati schermi interni per l'ottimizzazione del flusso delle correnti, prima di procedere alla fase finale dell'esperimento. L'impianto, costruito nel 2010, ha un valore di circa 3,5 milioni di euro.

### IMPIANTO LASER ABC

È una installazione, medio piccola, per studi legati alla fusione termonucleare con schema inerziale e per studi di interazione plasma materia. La facility impiega un laser al neodimio con due beam da 100 J ciascuno con impulso di durata 2ns ed una camera sperimentale attrezzata di diagnostiche per l'irradiazione dei campioni. L'impianto, costruito nel 1988 ha un valore di 10 milioni euro.

### Frascati Neutron Generator (FNG)

È un generatore di neutroni da 14 MeV basato sulla reazione di fusione  $T(d,n)\alpha$ . FNG produce fino a  $1 \cdot 10^{11}$  n/s in modo continuo o impulsato. FNG produce anche neutroni da 2.5 MeV utilizzando bersagli deuterati mediante la reazione di fusione  $D(d,n)^3\text{He}$ . FNG è stato progettato per effettuare esperimenti di neutronica nell'ambito delle ricerche europee sulla fusione termonucleare controllata. Il progetto neutronico del mantello e dello schermo dei reattori a fusione di prossima generazione necessita di una verifica sperimentale delle sezioni d'urto nucleari utilizzate per i calcoli la più accurata possibile e una validazione dei metodi di calcolo utilizzati per il trasporto dei neutroni.

L'impianto, costruito nel 1992, ha un valore di 1,7 milioni di euro.

### Impianto CIRCE

L'impianto CIRCE (Circolazione Eutettica) è un apparecchiatura sperimentale di larga scala dedicata alla ricerca sui sistemi nucleari innovativi refrigerati a metallo liquido pesante. L'impianto, con le sue sezioni di prova (ad oggi ne sono state costruite 6 e 1 è pianificata) permette di realizzare esperimenti nell'ambito della tecnologia dei metalli liquidi pesanti.

È possibile realizzare prove integrali inerenti la termoidraulica e la chimica del refrigerante, qualifica componenti, caratterizzazione di sistemi innovativi, in supporto ai sistemi nucleari quali ADS "Accelerator Driven System" e LFR "Lead-cooled Fast Reactor".

L'impianto, costruito nel 2000, ha un valore di 10 milioni di euro, escludendo edifici, impianti addizionali e Diagnostiche.

### Impianto HE-FUS3

È un'apparecchiatura sperimentale dedicata alla attività di qualifica, termomeccanica e termofluidodinamica in elio, di sistemi e componenti del reattore a fusione ITER e DEMO e del reattore a fissione VHTR/GFR.

HE-Fus3 è un impianto ad elio con configurazione a otto, costituito da una zona fredda che ospita il turbo circolatore e da una zona calda in cui è alloggiata la sezione di prova oggetto dei test sperimentali. Le due zone si incrociano in corrispondenza di uno scambiatore-economizzatore.

L'impianto HE-FUS3 consentirà di Testare mock-ups del Test Blanket Module, fino a scala 1:1, alle condizioni rilevanti di ITER.

L'impianto, costruito nel 1998, ha un valore di circa 6 milioni di euro, escludendo edifici, impianti addizionali e Diagnostiche.

#### Impianto HELENA

L'impianto HELENA (HEavy Liquid metal Experimental loop for advanced Nuclear Applications) è un apparecchiatura sperimentale dedicata alla ricerca sulla prova dei componenti, sulla corrosione di materiali strutturali e sulla termoidraulica dei sistemi nucleari innovativi refrigerati a metallo liquido pesante.

L'impianto permette di realizzare esperimenti nell'ambito della tecnologia dei metalli liquidi pesanti. E' possibile realizzare prove inerenti la qualifica componenti, la corrosione degli acciai, la termoidraulica e la caratterizzazione di sistemi innovativi, in supporto ai sistemi nucleari quali ADS "Accelerator Driven System" e LFR "Lead-cooled Fast Reactor".

Costruito nel 2013, ha un valore di 1 milione di euro, non considerando edifici, impianti addizionali e Diagnostiche.

#### Impianto IELLLO

IELLLO (Integrated European Lead LithiumLoop) è un impianto sperimentale a metallo liquido per prove su mock-up di blanket, in configurazione HCLL. L'impianto è progettato per eseguire attività sperimentali su mock-up (fino alla scala 1:1) del TBM (Test Blanket Module) del reattore ITER, in configurazione HCLL (Helium-Cooled Lithium-Lead). Mediante l'utilizzo di IELLLO è possibile eseguire prove di componenti di un impianto piombo-litio, circuiti ausiliari, mock-up di TBM-HCLL o simulare il comportamento del TBM-HCLL in caso di LOCA (Loss of Coolant Accident).

L'impianto, costruito nel 2006, ha un valore di 0,5 milioni di euro.

#### Impianto LIFUS5

Impianto sperimentale per lo studio dei fenomeni connessi all'interazione metallo liquido/acqua

LIFUS5 è progettato per operare con diversi metalli liquidi pesanti (es. leghe piombo litio, leghe eutettiche piombo bismuto e piombo) ed in un ampio range di condizioni operative. Il suo esercizio ha un duplice scopo: 1) lo studio di fenomeni rilevanti per la sicurezza degli impianti nucleari, in specifiche situazioni incidentali e 2) lo sviluppo e la validazioni di modelli numerici utilizzati nei codici per la simulazione e le analisi di sicurezza.

L'impianto costruito nel 2000, ha un valore di 0,7 milioni di euro.

#### Impianto LIFUS6

Impianto sperimentale per lo studio dei fenomeni connessi alla corrosione di provini sottoposti a flussi di litio liquido a 350 °C. LIFUS6 è progettato per operare con litio liquido in un campo termico compreso tra 250 °C e 350 °C e con velocità tangenziali fino a 15 m/s . Il suo esercizio ha lo scopo di studiare i fenomeni di corrosione, di verificare il funzionamento dei sistemi di purificazione del litio liquido e di calibrare sistemi per la misura on-line di impurità presenti nel litio fluente.

L'impianto, costruito nel 2010, ha un valore di 0,5 milioni di euro.

#### Impianto NACIE

L'impianto NACIE (Natural Circulation Experiment) è un apparecchiatura sperimentale dedicata alla ricerca sulla termoidraulica dei sistemi nucleari innovativi refrigerati a metallo liquido pesante.

L'impianto permette di realizzare esperimenti nell'ambito della tecnologia dei metalli liquidi pesanti. È possibile realizzare prove inerenti la termoidraulica, la qualifica componenti e la caratterizzazione di sistemi innovativi, in supporto ai sistemi nucleari quali ADS "Accelerator Driven System" e LFR "Lead-cooled Fast Reactor".

Costruito nel 2008, ha un valore di 0,65 milioni di euro.

#### Impianto TRIEX

L'impianto TRIEX (TRItiumEXtraction) consente di svolgere attività ricerca sperimentale sull'efficienza di diversi sistemi di estrazione di idrogeno e/o deuterio dalla lega metallica fluente Pb-15.7Li in un ampio intervallo di condizioni operative. L'obiettivo principale dell'impianto è la qualificazione del sistema di estrazione del Trizio dal circuito a metallo liquido (Pb15.7Li) del HCLL blanket (ITER e DEMO), partendo dalla tecnologia delle colonne ad impacchettamento.

L'impianto è costituito da un saturatore per portare il metallo liquido alle condizioni operative di prova, da una pompa meccanica per la circolazione del metallo liquido e dall'estrattore che si intende testare.

Costruito nel 2006, ha un valore di 0,45 milioni di euro.

#### Impianto CALLIOPE

Impianto di irraggiamento gamma, con una sorgente di Cobalto 60 in una geometria a rack cilindrici con le barre contenenti le sorgenti montate in due array cilindrici. Consente un valore massimo di irraggiamento di 1.8 kGy/h ed è stato autorizzato per un valore massimo di 100 kCi.

Costruito alla fine degli anni '60 (1967-1968) l'impianto necessita della sostituzione delle sorgenti per un investimento complessivo di circa 1,2 milioni di euro; la sostituzione delle sorgenti sarà completata entro i primi mesi del 2018.

#### REATTORE RSV TAPIRO

Il reattore nucleare di ricerca TAPIRO, il cui nome deriva dall'acronimo TARaturaPIlla Rapida Potenza ZerO, è una sorgente di neutroni veloci. Costruito per dare supporto al programma sperimentale sui reattori veloci è entrato in operazione nel 1971 ed è tutt'ora in esercizio. Il reattore è utilizzato in numerosi settori della ricerca quali l'analisi di danneggiamento da irraggiamento di neutroni veloci, studio dei dati nucleari di base e come supporto didattico nei corsi Universitari e post-Universitari.

#### REATTORE TRIGA RC-1

Il reattore nucleare di ricerca TRIGA RC-1 (Training Research Isotopes General Atomic - Reattore Casaccia 1) è una sorgente di neutroni termici. TRIGA RC-1 è stato costruito nel 1960 nella sua prima versione a 100 kW di potenza nell'ambito dell'iniziativa USA Atoms for Peace e successivamente, nel 1967, è stato portato alla potenza di 1 MW su progetto ENEA. Il nocciolo del TRIGA RC-1 consiste in una struttura anulare immersa in acqua, con elementi di combustibile di Uranio a basso arricchimento. Il reattore è utilizzato in numerosi settori della ricerca quali la produzione di radioisotopi nel settore medicale, analisi elementale mediante attivazione neutronica e come supporto didattico nei corsi Universitari e post-Universitari.

#### PUFFO

È una facility con un bore di 60cm per la caratterizzazione di piccoli magneti o conduttori in un campo magnetico di 4T.

L'impianto, upgraded nel 2002, ha un valore di circa 3,5 milioni di euro.

### Magnete CRYOFREE

È un magnete a 18T utilizzato per caratterizzare fili/nastri superconduttori in alto campo e a temperatura variabile. L'impianto, acquistato nel 2016, ha un valore di circa 0,7 milioni di euro.

### Impianto TOP-IMPLART

È un impianto prototipale finalizzato a test per protonterapia ed irradiazioni a bassa dose con protoni di campioni biologici (in vitro ed in vivo) ed inorganici, basato su acceleratore lineare innovativo a 3 GHz (brevetto ENEA) e realizzato in collaborazione con Regione Lazio, ISS e IFO. L'energia massima attuale (a fine 2017) è 35 MeV e verrà upgradato fino a 150 MeV in tre anni. E' prevista una sua destinazione successiva in un ospedale della Regione Lazio.

Valore attuale 6 milioni di Euro, a regime valore di 13.5 Milioni di Euro (comprensivo delle strutture acceleranti realizzate e del preesistente iniettore).

### **QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE**

Tabella 15 - FSN - Quadro di Confronto tra Entrate e Spese

<b>ENTRATE</b>	<b>2018</b>
• P.A. per progetti di Ricerca	6.639.000
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-
• UE e altri Enti internazionali <sup>7</sup>	8.096.342
• Compensi per attività commerciali	5.537.903
<b>Totale</b>	<b>20.273.245</b>
<b>SPESE</b>	
• Spese a carattere corrente	12.293.064
• Spese per Investimenti	5.480.268
<b>Totale</b>	<b>17.773.333</b>
<b>Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza</b>	<b>2.499.912</b>
<b>Avanzo vincolato</b>	<b>3.540.941</b>
<b>Risultato</b>	<b>6.040.853</b>

---

<sup>7</sup> Rientra tra i Programmi UE il Programma Eurofusion sulla fusione nucleare per il quale concorre un cofinanziamento nazionale a copertura dei costi non finanziati dalla UE, a valere sulla legge 183/87, di 30.199.000 euro

**Tabella 16 - FSN - Budget finanziario**

<b>ENTRATE</b>	<b>2018</b>
• P.A. per progetti di Ricerca	6.639.000
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-
• UE e altri Enti internazionali <sup>8</sup>	8.096.342
• Compensi per attività commerciali	5.537.903
<b>Totale Entrate Proprie</b>	<b>20.273.245</b>
<b>Risorse attribuite per obiettivi di interesse generale</b>	<b>3.000.000</b>
<b>Risorse attribuite centralmente</b>	<b>34.289.824</b>
<b>Totale</b>	<b>57.563.069</b>
<b>SPESE</b>	
• Spese a carattere corrente	12.293.064
• Spese per Investimenti	5.480.268
<b>Totale Uscite</b>	<b>17.773.333</b>
<b>Spese di personale a tempo indeterminato</b>	<b>33.045.098</b>
<b>Spese generali ribaltate</b>	<b>9.131.318</b>
<b>Totale</b>	<b>59.949.749</b>
<b>Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza</b>	<b>- 2.386.679</b>
<b>Avanzo vincolato</b>	<b>3.540.941</b>
<b>Risultato</b>	<b>1.154.262</b>

---

<sup>8</sup> Rientra tra i Programmi UE il Programma Eurofusion sulla fusione nucleare per il quale concorre un cofinanziamento nazionale a copertura dei costi non finanziati dalla UE, a valere sulla legge 183/87, di 30.199.000 euro



## Il Piano per il biennio 2019-2020

In coerenza con la strategia a medio termine precedentemente illustrata, nel biennio 2019-2020 si conseguiranno gli obiettivi dei programmi in corso e di quelli che saranno avviati nel corso del 2018, con rilevanti ricadute sul sistema industriale e di ricerca nazionale.

Lo svolgimento del programma di ricerca sulla fusione nucleare controllata avrà un impatto sia diretto, sui partner nazionali pubblici e privati, che sugli operatori economici per oltre 20 milioni di euro.

Altri importanti risultati con ricadute economiche e occupazionali sul sistema pubblico e privato deriveranno dall'avvio della realizzazione della DTT, del Laboratorio Molibdeno per la produzione dei Radiofarmaci, dell'Acceleratore di Protoni TOP-IMPLART per le applicazioni mediche, dai risultati dei programmi di ricerca, finanziati dalla Comunità Europea in ambito H2020.

### QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE NEL TRIENNIO

Tabella 17 - FSN - Quadro di Confronto tra Entrate e Spese

<b>ENTRATE</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
• P.A. per progetti di Ricerca	6.639.000	6.386.612	6.646.615
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-	-	-
• UE e altri Enti internazionali <sup>9</sup>	8.096.342	7.934.159	8.078.868
• Compensi per attività commerciali	5.537.903	5.739.132	5.951.089
<b>Totale</b>	<b>20.273.245</b>	<b>20.059.903</b>	<b>20.676.571</b>
<b>SPESE</b>			
• Spese a carattere corrente	12.293.064	14.842.416	15.215.766
• Spese per Investimenti	5.480.268	7.803.386	12.578.986
<b>Totale</b>	<b>17.773.333</b>	<b>22.645.803</b>	<b>27.794.752</b>
<b>Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza</b>	<b>2.499.912</b>	<b>- 2.585.899</b>	<b>- 7.118.181</b>
<b>Avanzo vincolato</b>	<b>3.540.941</b>		<b>-</b>
<b>Risultato</b>	<b>6.040.853</b>	<b>- 2.585.899</b>	<b>- 7.118.181</b>

<sup>9</sup> Rientra tra i Programmi UE il Programma Eurofusion sulla fusione nucleare per il quale concorre un cofinanziamento nazionale a copertura dei costi non finanziati dalla UE, a valere sulla legge 183/87, di:

- anno 2018: 30.199.000 euro;
- anno 2019: 27.000.000 euro;
- anno 2020: 27.000.000 euro;

Tabella 18 - FSN - Budget finanziario

<b>ENTRATE</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
• P.A. per progetti di Ricerca	6.639.000	6.386.612	6.646.615
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	-	-	-
• UE e altri Enti internazionali <sup>10</sup>	8.096.342	7.934.159	8.078.868
• Compensi per attività commerciali	5.537.903	5.739.132	5.951.089
<b>Totale Entrate Proprie</b>	<b>20.273.245</b>	<b>20.059.903</b>	<b>20.676.571</b>
<b>Risorse attribuite per obiettivi di interesse generale</b>	<b>3.000.000</b>	<b>3.000.000</b>	<b>3.000.000</b>
<b>Risorse attribuite centralmente</b>	<b>34.289.824</b>	<b>30.140.362</b>	<b>35.329.894</b>
<b>Totale</b>	<b>57.563.069</b>	<b>53.200.265</b>	<b>59.006.465</b>
<b>SPESE</b>			
• Spese a carattere corrente	12.293.064	14.842.416	15.215.766
• Spese per Investimenti	5.480.268	7.803.386	12.578.986
<b>Totale Uscite</b>	<b>17.773.333</b>	<b>22.645.803</b>	<b>27.794.752</b>
<b>Spese di personale a tempo indeterminato</b>	<b>33.045.098</b>	<b>33.924.494</b>	<b>34.538.667</b>
<b>Spese generali ribaltate</b>	<b>9.131.318</b>	<b>9.162.496</b>	<b>9.396.391</b>
<b>Totale</b>	<b>59.949.749</b>	<b>65.732.793</b>	<b>71.729.811</b>
<b>Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza</b>	<b>- 2.386.679</b>	<b>-12.532.528</b>	<b>-12.723.346</b>
<b>Avanzo vincolato</b>	<b>3.540.941</b>		<b>-</b>
<b>Risultato</b>	<b>1.154.262</b>	<b>-12.532.528</b>	<b>-12.723.346</b>

<sup>10</sup> Rientra tra i Programmi UE il Programma Eurofusion sulla fusione nucleare per il quale concorre un cofinanziamento nazionale a copertura dei costi non finanziati dalla UE, a valere sulla legge 183/87, di:

- anno 2018: 30.199.000 euro;
- anno 2019: 27.000.000 euro;
- anno 2020: 27.000.000 euro.

## La Direzione del Dipartimento

---

Nella Direzione del Dipartimento sono sviluppate le linee di attività: “Progetto di Ricerca sulla Superconduttività”, “Gestione dell’Impianto di irraggiamento Calliope”, “Management del Programma di Ricerca sulla Fusione Nucleare” di seguito dettagliate. Per sintesi espositiva, nelle risorse della Direzione sono comprese anche quelle per le attività tecnico-gestionali.

## Progetto Ricerca sulla superconduttività

---

Il gruppo superconduttività continuerà nel prossimo triennio a seguire le sue due linee di attività principali: ricerca di base sui materiali e applicazioni su larga scala.

### La ricerca di base

L’attività si caratterizza per lo studio dei materiali superconduttori ad alta temperatura HTS adatti a conduttori di seconda generazione (tipo  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ ) e materiali superconduttivi innovativi a base di ferro, lo sviluppo di tecnologie per la realizzazione di conduttori e lo studio delle applicazioni dei superconduttori nella generazione di alti campi magnetici (es. magneti per la fusione) e nel settore dell’energia per la generazione, trasmissione, accumulo e miglioramento della qualità della rete elettrica. Inoltre si acquisteranno e realizzeranno nuovi apparati per la caratterizzazione fisica, chimica e meccanica dei fili e nastri superconduttori.

Risultati attesi:

- Miglioramento delle tecniche di realizzazione dei nastri e delle proprietà di trasporto elettrico;
- Sviluppo dei processi di sintesi di superconduttori a base di ferro e sviluppo di una tecnologia per conduttori.

### Applicazioni su larga scala

Continuano a crescere le applicazioni della superconduttività su larga scala grazie al notevole sviluppo, in termini di performance e riduzione dei costi, che hanno avuto sia i materiali a bassa temperatura critica sia, soprattutto, quelli ad alta temperatura critica.

Il loro intensivo uso ha portato alla realizzazione di molteplici apparati di potenza basati sulla superconduttività (linea di trasporto elettrica di 1 km realizzata in Germania).

l’ENEA è fortemente coinvolta in tali realizzazioni e nel prossimo triennio intende dare ulteriore impulso alla ricerca sui seguenti apparati:

- realizzazione di un generatore superconduttivo prototipo da 25KW;
- linea elettrica in corrente alternata a 400kV;
- magneti superconduttore per applicazioni medicali;
- adduttori di corrente da 50kA;
- nuova generazione di magneti ad alta temperatura di esercizio (40-60 K) o ad alto campo a bassa temperatura (4 K). Nuova generazione di magneti per la fusione a basso costo e alto campo;
- cavi prototipo per i reattori DEMO e DDT;

- Utilizzo delle risorse del Gruppo Superconduttività supportata dai gruppi Universitari nazionali e internazionali e con il coinvolgimento dell'industria nazionale del settore (AS-G, Columbus Superconductors, Criotec, Tratos cavi).

## Gestione dell'Impianto di Irraggiamento CALLIOPE

---

Nel corso del triennio 2018-2020, presso l'impianto di irraggiamento Calliope ed il laboratorio annesso è previsto lo svolgimento di:

1. **Servizi - attività tariffate:** attività di qualifica e di ricerca per committenti pubblici e privati (industrie italiane e straniere). Le attività riguardano generalmente test di irraggiamento su componenti elettronici per applicazioni in campo aerospaziale o ambienti ostili, attività per progetti di fusione (ITER) per la qualifica di matrici per lo stoccaggio di rifiuti radioattivi.
2. **Attività di ricerca - tecnologie di irraggiamento:** attività di ricerca per esperimenti di Fisica delle alte energie, caratterizzazione e studio di materiali e componenti resistenti a radiazione per applicazioni in diversi campi, applicazioni nel campo medico e fisico-sanitario (rivelazione di radiazioni, produzione di radio farmaci e traccianti radioattivi per scopi diagnostici e terapeutici). Sono previste collaborazioni con committenti pubblici e privati nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali: INFN (esperimenti BELLE II e CMS), ITER, KIC Raw Materials Progetto SPARK (H2020), F4E (grant FPA-327-SG05), EUROFUSION, IAEA (Coordinated Research Project Research Agreement No: 18922/R0). Collaborazioni previste con Università ed istituzioni di ricerca italiane e straniere: Università dell'Aquila, Università Tor Vergata, *ASL RMC (Ospedale S. Eugenio, Roma)*, Istituto Medico AlGa-AQ; Ospedale di Latina, CERN, UDC (University College Dublin – Irlanda), ECUST (East China University of Science and Technology, Shanghai – Cina). Parte delle attività, riguardanti applicazioni in campo agro-biologico, verranno svolte in collaborazione con altri Dipartimenti ENEA.

Particolare rilevanza ricoprono le attività svolte nell'ambito dell'accordo ASIF (ASI Supported Irradiation Facility), in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Italiana ASI, in quanto l'impianto Calliope è inserito tra le facilities di irraggiamento supportate dall'Agenzia Spaziale Italiana ASI e raccomandate dall'Agenzia Spaziale Europea ESA

3. **Acquisto di nuove sorgenti di Co<sup>60</sup>:** entro la fine del 2017 è previsto l'acquisto e l'installazione di nuove sorgenti di <sup>60</sup>Co. Tale operazione si rende necessaria ed improcrastinabile vista l'attuale configurazione della sorgente che, pur operando con una licenza di esercizio come impianto di Categoria A (Prot. ENEA/2011/55270/CAS del 17 ottobre 2011) per una sorgente massima di 100 kCi (pari a 3,7x10<sup>15</sup> Bq), si trova oggi ad ospitare sorgenti pari ad un'attività totale di 3,5 kCi. L'attività di completamento della sostituzione delle sorgenti sarà conclusa nei primi mesi del 2018.

## Management del Programma di Ricerca sulla Fusione Nucleare

---

Rappresentanza dell'Italia nel Consorzio europeo EUROfusion, a cui è stato affidato dall'EURATOM lo svolgimento del programma di ricerca sulla fusione nucleare controllata in ambito Horizon

2020, e ruolo di *Liason Officer* per l'Agenzia Europea Fusion for Energy che gestisce la realizzazione del reattore ITER per l'Europa.

## Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti

---

**RESPONSABILE** Pierino De Felice

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

L'Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti, svolge la funzione, assegnata all'ENEA dalla legge 273/1991 "Istituzione del sistema nazionale di taratura", di Istituto Metrologico Primario nel settore delle radiazioni ionizzanti, mantenendo e sviluppando, secondo gli standard raccomandati a livello internazionale, gli apparati di misura campione. Inoltre, assicura le funzioni di certificazione, assegnate all'ENEA dalla normativa vigente, riguardanti le procedure e le prove relative all'omologazione ed agli obblighi di taratura degli strumenti di misura in ambito UE e i criteri di approvazione dei dosimetri impiegati in radioprotezione (D.Lgs. 230/1995).

Le strategie a breve e medio termine

Svolgimento del ruolo di Legge di Istituto Metrologico Primario rafforzando le attuali Calibration and Measurement Capabilities (CMC) mediante la realizzazione di nuovi campioni primari, anche basati su acceleratori, e partecipazione ai bandi di ricerca nel campo metrologico nell'ambito del programma internazionale EMPIR.

### *Il Piano per il 2018*

L'Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti proseguirà nel 2018 la propria attività di ricerca finalizzata allo sviluppo dei campioni primari nazionali e di promozione e standardizzazione dei metodi di misura delle radiazioni ionizzanti. A tali attività saranno affiancate quelle di taratura degli strumenti di misura, di formazione e organizzazione interna.

Nel settore della dosimetria si prevede lo sviluppo di un nuovo campione primario di dose assorbita in acqua per raggi-x di medie energie (calorimetro in grafite) con l'obiettivo di ridurre l'incertezza sulla misura di dose. A tal fine verranno effettuate nuove misure al calorimetro campione, verranno potenziati il software di controllo dell'apparecchiatura e di analisi automatizzata dei dati calorimetrici, verranno determinati, con metodo Monte Carlo (EGSnrc), i fattori correttivi del campione con ridotte incertezze. Sempre nel settore dosimetrico, l'INMRI proseguirà la partecipazione al progetto europeo RTNORM (a coordinamento ENEA) quale contributo all'aggiornamento del protocollo internazionale (IAEA TRS398) di dosimetria in radioterapia. Seguirà il calcolo di fattori correttivi per dosimetria di fasci di fotoni utilizzando codici Monte Carlo con aggiornamento dei dati di base in conformità all'ICRU90. In tale contesto l'INMRI parteciperà anche ai lavori del gruppo IAEA per la revisione del capitolo dedicato alla dosimetria dei fasci di elettroni con l'elaborazione di proposte di aggiornamento sulla base della produzione scientifica internazionale delle ultime due decadi. Riguardo le attività di rinnovamento dei campioni nazionali dosimetrici, è in programma l'aggiornamento del campione primario di dose assorbita in acqua per radiazione gamma del Co-60 con l'acquisizione di una nuova sorgente di elevata attività e la predisposizione del relativo banco d'irraggiamento. Seguirà la simulazione dell'irradiatore e del fascio di riferimento, la realizzazione del nuovo valore di dose assorbita di riferimento e confronto con il BIPM per la indispensabile validazione internazionale. Si prevede anche la partecipazione al confronto internazionale BIPM.RI(I)-K8 (Measurement of reference air kerma rate for HDR Ir-192 brachytherapy sources).

Nel settore della misura dei radionuclidi si prevede lo sviluppo di un nuovo campione assoluto di radon, indipendente dal campione di Ra-226, e basato sulla misura assoluta dell'attività di radon contenuto in fiale di vetro, ed il potenziamento del generatore campione di radon in acqua per far fronte alle numerose richieste provenienti dall'esterno, in particolare dal settore ambientale. E'

inoltre prevista, nell'ambito del progetto europeo MRTDosimetry, la misura assoluta dell'attività di una sorgente di Ho-166 al fine di realizzare un nuovo campione di questo radionuclide medico emergente. Verranno, inoltre, effettuate misure dell'attività di sorgenti di Cu-64 nell'ambito degli studi di produzione di radio farmaci presso i Centri ENEA. Nell'ambito delle attività di standardizzazione, si prevede, infine, l'organizzazione di una "Prova Valutativa" nazionale, rivolta ai Centri di produzione (Officine farmaceutiche) e utilizzatori (Ospedali) di radio farmaci per la promozione dell'affidabilità delle misure nel campo della radiodiagnostica e radioterapia metabolica.

Nel settore della metrologia neutronica proseguirà il confronto, iniziato nel 2017, del campione di misura assoluta del rateo di emissione di neutroni da sorgenti sigillate di AmBe mediante il campione Bagno al Solfato di Manganese.

Proseguirà la collaborazione con ACCREDIA per l'accreditamento di Laboratori di Taratura nel settore delle radiazioni ionizzanti, sia mediante l'impiego di ispettori tecnici e di sistema forniti dall'INMRI, sia mediante la partecipazione al Comitato Settoriale di Accreditamento del Dipartimento di Taratura di ACCREDIA.

Proseguirà il mantenimento e potenziamento del Sistema di Qualità dell'INMRI (conforme a ISO-17025). In tale ambito è prevista l'esecuzione di un Peer reviewer Italo-Spagnolo nell'ambito del EURAMET TC-Q project No. 1123. Proseguirà, inoltre, l'attività di condizione di audit interni svolti per il Dipartimento FSN (Frascati e Brasimone ) su sistema ISO 9001 – 2015.

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Le attività di ricerca e sviluppo di campioni primari nel settore della dosimetria ad alte dosi riguarderanno l'acquisizione e installazione di nuovi irraggiatori, basati su impianti a raggi x e su un nuovo accertatore di elettroni, per il mantenimento e potenziamento dei campioni di dose assorbita in acqua. In tale ambito è da segnalare l'aggiornamento del calorimetro in grafite per la misura della dose assorbita in acqua per brachiterapia HDR con sorgente di <sup>192</sup>I e la partecipazione al confronto internazionale BIPM.RI(I)- K4 (Measurement of absorbed dose to water for Cobalt-60). Ancora nel settore dosimetrico, si procederà con l'implementazione di tecniche di spettrometria x per misure sui fasci di radiazioni fotoniche di basse e medie energie. Questa attività prevede sia misure sperimentali con un nuovo spettrometro basato su un rivelatore planare di tipo HPGe, sia calcoli Monte Carlo. L'acquisizione degli spettri sperimentali consentirà la determinazione diretta delle grandezze dosimetriche operative con una consistente riduzione dell'incertezza nella taratura dei dosimetri radioprotezionistici. L'INMRI parteciperà inoltre al confronto internazionale BIPM.RI(I)-K9 sulla misura di dose in acqua in fasci di radiazioni X di medie energie. Sul piano della metrologia per la radioterapia medica, si svolgeranno studi volti alla standardizzazione dell'uso di camere a ionizzazione per dosimetria in fasci di elettroni per radioterapia intraoperatoria mediante l'aggiornamento del metodo di correzione per gli effetti di ricombinazione, sviluppato in passato dall'INMRI stesso (Laitano et al Phys. Med. Biol: 2006), per nuovi modelli di camere a ionizzazione e la partecipazione al gruppo di lavoro ISS-AIFM per la revisione delle Linee Guida nazionali per la dosimetria in radioterapia. Verrà anche maggiormente standardizzata la dosimetria in campi di fotoni di piccole dimensioni mediante il calcolo Monte Carlo di fattori correttivi per nuovi rivelatori e una nuova attività sperimentale volta all'applicazione, supporto e diffusione del Protocollo IAEA per la dosimetria in piccoli campi di prossima pubblicazione.

Nel settore della metrologia dei radionuclidi si prevede lo sviluppo del un nuovo sistema campione per la taratura di dosimetri per misure di toron e lo studio delle influenze del toron sulle misure di radon. Verrà, inoltre, realizzata una nuova camera radon di volume di 800 L (incertezza 0.2%) e

ripristinata la camera radon climatizzata con sviluppo di un migliore sistema di regolazione e controllo dell'umidità interna. Un nuovo sistema portatile verrà sviluppato per la misura assoluta in situ dell'attività di radionuclidi a breve emivita (quali quelli utilizzati in medicina nucleare) da utilizzarsi presso i centri di produzione di radio farmaci operativi sul territorio nazionale. Proseguirà, infine, lo sviluppo di nuovi campioni di radionuclidi per applicazioni mediche ( $^{223}\text{Ra}$ ), il completamento e formale riconoscimento da parte del Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) di nuovi campioni di radionuclidi ambientali ( $^{220}\text{Rn}$ ) e di emissione neutronica (bagno  $\text{MnSO}_4$ , sorgenti Am-Be e  $^{252}\text{Cf}$ ). Per la validazione dei nuovi campioni saranno svolti opportuni confronti internazionali sotto gli auspici del BIPM e l'emissione ufficiale di nuove "Calibration and Measurement Capabilities" (CMS), formalmente riconosciute a livello internazionale.

Nel settore della metrologia neutronica si procederà con il completo rinnovamento del campione nazionale di densità di flusso di neutroni termici e con la nuova determinazione, mediante il sistema campione Bagno al Solfato di Manganese, dei valori di riferimento di tutte le sorgenti neutroniche campione mantenute dall'INMRI.

Nell'ambito delle attività di promozione della standardizzazione ed affidabilità dei metodi di misura, è da segnalare la partecipazione a 5 progetti triennali finanziati dalla CE (di cui uno a coordinamento INMRI) nel quadro dell'European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR), per un contributo finanziario totale di circa 600 k€. Nel corso del 2019 proseguirà lo svolgimento della "Prova Valutativa" nazionale per la promozione dell'affidabilità delle misure nel campo della radiodiagnostica e radioterapia metabolica.

Proseguirà, altresì, lo svolgimento del servizio di taratura della strumentazione di misura delle radiazioni ionizzanti, per soddisfare la richiesta nazionale proveniente dal Paese. Proseguiranno le attività, svolte in convenzione con ACCREDIA, per l'accreditamento di Laboratori di Taratura (LAT). Come per gli anni passati, l'Istituto assicurerà, tramite i propri rappresentanti, la realizzazione di corsi di formazione post-universitaria nel settore specifico d'interesse. L'Istituto continuerà a mantenere e aggiornare il proprio Sistema di Qualità conformemente alla norma ISO-17025. Ciò richiederà la revisione di molte delle procedure tecniche dell'INMRI, in particolare per la revisione del calcolo dell'incertezza e dei modelli di certificato di taratura ed il recepimento delle nuove raccomandazioni IAEA per la taratura dei dosimetri per radioterapia.

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

L'attività di certificazione svolta dall'ENEA-INMRI è essenziale per i "Sistemi Qualità" di tutti gli interlocutori pubblici e privati su elencati, garantendo nel Paese le condizioni per l'affidabilità e la riferibilità delle misure, essenziali per un pieno sviluppo economico e tecnologico nei settori di competenza.





## Divisione Fisica della fusione

---

**RESPONSABILE** Angelo A. Tuccillo

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione Fisica della Fusione sviluppa programmi di ricerca sulla fisica dei plasmi in condizioni rilevanti per la realizzazione dell'energia da fusione con confinamento magnetico sia attraverso lo sviluppo di modelli teorici predittivi ed interpretativi che lo sfruttamento sperimentale delle macchine esistenti. Studia l'interazione radiazione coerente materia in condizioni rilevanti per lo studio della fusione inerziale. Sviluppa diagnostiche e sistemi di riscaldamento e di accelerazione che esporta anche a campi diversi dalla fusione.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Identificazione e promozione di programmi di ricerca sulla fisica dei plasmi e sperimentazione di apparati per lo studio di configurazioni di plasma alternative alle attuali configurazioni magnetiche. Studio di reazioni aneutroniche e di accelerazione al plasma mediante configurazioni rilevanti per la fusione inerziale.

### *Il Piano per il 2018*

La Divisione Fisica della Fusione svolgerà in maniera predominante attività di ricerca nel campo della fusione termonucleare controllata in ambito EUROfusion. Le multiformi competenze sviluppate in questo ambito insieme alle competenze disponibili nei campi dell'applicazione delle radiazioni, delle radiofrequenze, dei laser, FEL e della accelerazione di particelle saranno applicate anche in altri settori attraverso contratti in ambito EU ed Italiano.

In particolare nel 2018 continueranno la attività sperimentali su FTU finalizzate al completamento dei Work-Package di EUROfusion su limiter con metalli liquidi (WP-DTT1/2), sul controllo degli elettroni run-away (WP-PFC) e sugli effetti di decadimento parametrico durante le misure CTS (Enabling Research). Mentre si avvieranno nuove sperimentazioni con Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) nell'ambito del WP-MST2. Sempre nel 2018 proseguiranno le attività nel campo teorico con particolare riferimento a quelle che ricadono nel Work Package Code Development (WP-CD) di EUROfusion e si continueranno quelle finanziate dal Work Package Enabling Research. Vedranno invece un incremento le attività relative al progettazione concettuale della Early Neutron Source (WP-ENS). Infine, proseguiranno le attività nel campo delle diagnostiche del plasma. Al di fuori della fusione continueranno le attività dei progetti europei: DEVCO-IV per il training sulla sicurezza nucleare; Modern 2020 sul "repository monitoring programme" ed EuPRAXIA sullo studio di fattibilità di acceleratori compatti che arriva al suo terzo ed ultimo anno, ma per il quale si prevede un prolungamento.

### *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Di seguito, per comodità e semplicità di esposizione si riportano le attività per laboratorio di riferimento anche se fortemente interconnesse e sempre svolte in maniera interdisciplinare con competenze diffuse nei tre laboratori.

**FSN-FUSPHY-SAD** - Nel biennio 2019-2020 verranno svolte attività programmatiche finalizzate ai seguenti obiettivi.

- Completamento di un sistema di diagnostica dei plasmi mediante spettroscopia THz Time Domain Spectroscopy (TDS).

- Operazione dei sistemi LH e ECRH su FTU dei sistemi di diagnostica IR, VIS, X ed x-imaging nelle campagne di misura di FTU e KSTAR in Corea. Completata la realizzazione della nuova diagnostica GEM per imaging x verrà messa in operazione su EAST in China, mentre quella di W7-AX è stata messa in attesa per mancanza di fondi nel WP-S1 di EUROfusion e da parte di IPP Grefiswafald.
- Allestimento delle infrastrutture sperimentali, realizzazione e caratterizzazione di risonatori ibridi (ottici e in guida d'onda) per la nuova sorgente CARM dedicata al riscaldamento di plasmi mediante ECRH.
- Potenziamento delle tecniche di imaging ad onde millimetriche e a frequenze del Terahertz (THz) per la diagnostica e conservazione dei beni culturali, nonché per l'indagine di sistemi biologici attraverso nuove collaborazioni scientifiche bilaterali Italia-Messico e Italia-Svezia sulla base dei risultati dei progetti THz-ARTE e THz-BIO .
- Promozione del brevetto di bussola solare attraverso lo sviluppo e commercializzazione di una App per smartphone per usi educativi e professionali. Sviluppo di prototipi di bussola solare operanti su mezzi mobili e in condizioni di tempo nuvoloso. Inserimento delle competenze sviluppate da ENEA, nella determinazione del Nord geografico mediante la bussola solare, all'interno di un accordo con INGV con particolare riferimento alle misure di declinazione magnetica ed alle campagne di misura antartiche in cui gli strumenti convenzionali mostrano forti limiti nella loro utilizzabilità.
- Applicazione dei rivelatori GEMpix e TIMEpix in esperimenti laser-plasma sulla laser facility VEGA (300 TW, 40 fs) a Salamanca, Spagna. Applicazioni della sorgente X-ray microfocus e dei rivelatori PIXRAD alla microtomografia di campioni biologici in collaborazione con i colleghi del CR di Santa Teresa
- Campagne di irraggiamento EUV, soft X-ray mediante le sorgenti DPP e Laser Plasma EGERIA per la caratterizzazione di materiali in collaborazione con università e partner industriali.
- Sperimentazione di nuove applicazioni della radiazione emessa dal plasma di ABC come ad esempio la microscopia a raggi-X molli e la spettroscopia X a bassa risoluzione. Studio e diagnostica degli impulsi elettromagnetici a larga banda associati alla generazione di plasma della sorgente laser ABC e confronto con quelli messi da altre sorgenti a plasma del Centro ENEA di Frascati.

Relativamente alle attività programmatiche sulla facility ABC proseguiranno con:

- lo studio di reazioni aneutroniche; lo studio di assorbitori porosi per la riduzione dell'imprinting laser e valutazioni dell'efficienza di accoppiamento con substrato;
- lo sviluppo del codice MULTI-FM per la simulazione idrodinamica dei materiali porosi e lo sviluppo di un codice idrodinamico ai volumi finiti parallelo;
- lo studio di onde d'urto da raggi X prodotti dall'interazione laser-target;
- lo studio di impulsi elettromagnetici prodotti durante l'interazione laser-plasma al variare dei target e delle condizioni sperimentali e simulazioni Particle in Cell (PIC) accoppiate a un simulatore 3D ad integrazione finita nel dominio del tempo.

Per gli sviluppi tecnologici si prevede, oltre al ripristino delle condizioni di Potenza emessa dal laser, di ottenere un fascio principale in 2a armonica. Ci si propone inoltre di realizzare un nuovo

oscillatore laser per ABC, al fine di ottenere due fasci di durata diversa (picosecondo e nanosecondo).

**FSN-FUSPHY-SCM** - Le attività sperimentali su FTU sono state e rimangono rivolte allo svolgimento di programmi finanziati da EUROfusion e allo studio di fenomeni fisici rilevanti per ITER e DEMO.

Lo studio dell'interazione plasma-parete tramite l'uso di metalli liquidi, all'interno del Work-Package WP-DDT1/2, è stato fatto su FTU sia tramite il litio che lo stagno in fase liquida. Gli esperimenti effettuati al momento, hanno utilizzato limiters non raffreddati attivamente. Sono programmati, in FTU, lo studio di nuove configurazioni di Limiter a metalli liquidi raffreddati attivamente per mostrare la possibilità di dissipare l'energia del plasma in modo stazionario.

Il programma sugli elettroni runaway (WP-PFC), che ha prodotto già diversi risultati rilevanti, continua con l'obiettivo di trovare un attuatore che possa mitigarne la loro energia, tramite l'iniezione di pellet di idrogeno o l'uso di radio frequenza .

Gli effetti di decadimento parametrico durante le misure CTS (Enabling Research), verranno investigati con la costruzione di una nuova antenna di ricezione.

Sono al momento attive diverse collaborazioni nazionali e internazionali su specifici argomenti di interesse europeo, quali il controllo dei runaway e la spettroscopia LIBS, attività, da svolgere su FTU e altre macchine europee, finanziate dal WP-MST2

Nel campo delle diagnostiche, si è sviluppato uno spettrometro infrarosso per l'analisi dell'emissione degli elettroni runaway (REIS), che viene utilizzata su altre due macchine europee: AUG (Germania) e TCV (Svizzera) con finanziamenti derivanti dal WP-MST1/2. Inoltre in collaborazione con il laboratorio IFPLM (Polonia), continueranno gli studi su FTU della diffusione degli elettroni veloci tramite delle sonde ad effetto Cherenkov.

Alcune attività, in programma su FTU, sono condotte fuori dal supporto diretto di EUROfusion, e saranno argomento di una proposta nel contesto dell'enabling research per il finanziamento 2019-20. Tra di questi ci sono il controllo delle instabilità MHD tramite radiofrequenza(ECRH), la comprensione delle instabilità prima delle disruzioni, la formazione della scarica tramite iniezione di ECRH e la polarizzazione del limiter poloidale per imprimere una rotazione al plasma.

All'inizio delle attività per la realizzazione di DTT il laboratorio sarà impegnato nel disegno delle principali diagnostiche o nel come trasferire quelle presenti su FTU oltre che nel sistema di controllo ed acquisizione dati.

Il previsto shut-down prolungato per interventi di manutenzione sulle alimentazioni di FTU, in particolare sulla macchina rotante "MFG3" e su alcuni sottosistemi, allo scopo di migliorare l'efficienza della operatività della macchina che comincia a dimostrare i suoi 30 anni di operazione, non è stato effettuato nel 2017 ed è ora previsto iniziare nella seconda metà del 2018.

Diversi ricercatori del laboratorio SCM, sono coinvolti, attraverso la partecipazione a task EUROfusion, nella sperimentazione sulle macchine europee: JET, AUG, TCV e MAST.

Prove preliminari sulla connessione con la sala controllo di EAST (Cina) sono state effettuate con successo, con l'obiettivo di poter sperimentare su EAST direttamente dalla sala controllo di FTU; è previsto che i lavori si completino nel 2018 per essere operativi nel 2019. Questa attività è svolta nell'ambito dell'accordo bilaterale EU-Cina. È anche in preparazione la risposta alla call di F4E per la realizzazione della sala di controllo remota del tokamak giapponese JT60-SA nel quadro dello accordo Broader Approach di ITER.

Dopo l'inserimento di alcuni isolanti nella camera da vuoto dell'impianto ProtoSphera, è stata raggiunta una corrente nel pinch di 8 kA, ottenendo una evidente distorsione elicoidale della colonna di plasma, come previsto dai calcoli di stabilità del sistema. Tale distorsione, a correnti più alte, dovrà generare la configurazione toroidale utile al confinamento del plasma.

Sono previsti ancora piccoli miglioramenti dell'isolamento della camera da vuoto per portare la corrente del pinch al valore finale di 10 kA. Il gas usato al momento è Argon per la sua bassa tensione di ionizzazione. Al fine di ottenere la stessa corrente in idrogeno sarà necessario l'uso di una camera da vuoto fatta in materiale dielettrico. Lo sviluppo a più lungo termine prevede un upgrade del sistema con l'inserimento di nuove bobine poloidali, il completamento del catodo portando il numero di elettrodi da 54 a 324 e il potenziamento delle alimentazioni così da poter generare e controllare la configurazione magnetica toroidale.

**FSN-FUSPHY-TSM** - Le attività del Laboratorio di Teoria che ricadono nel Work Package Code Development (WPCD) di EUROfusion includono per il 2018: il mantenimento del codice MARS, incluso nel Workflow Equilibrium & Stability ed il suo aggiornamento alla versione di riferimento EUIM (sistema di integrated modelling europeo), il completamento dell'adattamento a IMAS (Integrated Modelling and Analysis Suite, sistema analogo di ITER); il completamento del porting del codice di ricostruzione equilibrio CLISTE; il mantenimento di moduli Python e data processing; il mantenimento del codice HMGC e completamento del codice HYMAGYC in ambiente WPCD.

Concluso, al 31/12/2017, il progetto di Enabling Research (ER) "Theory and simulation of energetic particle dynamics and ensuing collective behaviors in fusion plasmas" (NLED), nel 2018 le attività del laboratorio TSM saranno concentrate principalmente su altri tre progetti di ER:

- il progetto AWP17-ENR-MFE-ENEA-10, "Advancing diagnostic intelligence: How can we localize "non-local" transport and improve the energy confinement using meso-scale self-organization of instabilities", con principal investigator A. Milovanov (ENEA-Frascati) e durata biennale (2017-18);
- il progetto AWP17-ENR-MPG-01, "Nonlinear interaction of Alfvénic and turbulent fluctuations in burning plasmas", con principal investigator P. Lauber (IPP-Garching);
- il progetto AWP17-ENR-ENEA-07. "Towards the demonstration of alpha channelling", principal investigator F. Romanelli (ENEA-Frascati/Univ. Roma2 - Tor Vergata).

Inoltre nel 2018 continuerà lo studio dell'onset di instabilità resistive su FTU con codici di equilibrio e stabilità lineare in geometria toroidale (CHEASE/MARS).

Nel 2018 saranno discusse e assegnate le nuove proposte di Enabling Research ora in fase di definizione.

Nell'ambito delle attività per la realizzazione di un CARM a 250GHz (Cyclotron Auto-Resonance Maser) coordinate dal laboratorio TSM si è iniziata l'attività dei laboratori per la realizzazione del cold test. La sala sperimentale del vecchio esperimento FT, che fino ad ora ospitava solo l'impianto di prova 8GHz/0.5MW/1s, è stata predisposta per ospitare l'esperimento ripristinando gli impianti elettrici e di illuminazione, a breve si avvieranno le pratiche di certificazione dell'ambiente. Il laboratorio per le misure ad alta frequenza ha iniziato le attività e completerà i dispositivi di misura entro il 2018. I componenti necessari per l'allestimento della camera di prova dell'emitter sono stati approvvigionati. Entro il 2020 il beam dovrà essere completato insieme ai componenti principali del circuito RF di cui è allo studio la procedura di costruzione. In parallelo si realizzerà il sistema di alimentazione le cui specifiche sono in avanzato stato di completamento per lanciare le procedure di gare nel 2018.

Nell'ambito della collaborazione ENEA-INFN, accordo attualmente scaduto e da rinnovare, continuano le attività comuni su SPARC e sul progetto EuPRAXIA per lo studio di fattibilità di FEL compatti che entra nel suo terzo anno nel 2018. Il progetto potrà avere una sicura proroga.

È stato appena approvato il nuovo progetto EU "XLS-CompactLight" di durata triennale, con l'obiettivo di favorire lo sviluppo e la diffusione in Europa e oltre di facilities FEL a raggi x rendendole più economiche da realizzare ed operare

Partirà entro il 2018 il progetto PLASMAR (Premiale Nazionale MIUR) si propone di studiare sperimentalmente aspetti rilevanti sia delle nuove tecnologie di accelerazione basate sul plasma, sia delle sorgenti compatte di radiazione FEL. e attività consisteranno nello studio e nello sviluppo della tecnologia di ondulatori compatti, a "periodo corto", al fine di ottenere l'emissione di luce FEL a lunghezza d'onda nel lontano ultravioletto e nei raggi X.



## Divisione Tecnologie Fusione Nucleare

---

**RESPONSABILE** Giuseppe Mazzitelli

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

Sviluppo delle attività di ricerca tecnologica destinate alla realizzazione dell'energia da fusione, nei settori dei componenti affacciati al plasma, materiali strutturali e funzionali, dati nucleari e diagnostiche neutroniche, del ciclo del combustibile, sistemi di controllo e metrologia in ambienti ostili.

### **LE STRATEGIE A BREVE E MEDIO TERMINE**

Sviluppo delle attività di ricerca tecnologia, finalizzata all'energia da fusione, con particolare riferimento ai componenti "affacciati" al plasma, ai dati nucleari, alle diagnostiche neutroniche, al ciclo del combustibile, ai sistemi di controllo e di visione, e di metrologia negli ambienti ostili. Collaborazione col sistema industriale italiano per la partecipazione congiunta alle forniture per ITER. Progettazione e realizzazione, per le parti di propria competenza, di componenti di DTT.

### ***Il Piano per il 2018***

Gli obiettivi al 2018 della Divisione Tecnologie Fusione Nucleare contemplano la conclusione dell'attività di costruzione di prototipi a piena scala delle unità affacciate al plasma del divertore di ITER realizzati con materiale di protezione in tungsteno. Questi prototipi saranno utilizzati per prove di resistenza ad alto flusso termico. La Divisione si occuperà inoltre della prosecuzione delle attività di progettazione della Radial Neutron Camera (RNC) e Radial Gamma Ray Spectrometer (RGRS) di ITER e delle attività sperimentali e di supporto a FTU. Per queste ultime si prevede l'installazione della nuova elettronica che gestisce la sequenza veloce per le operazioni dell'impianto. Infine, continueranno le attività che si riferiscono al WPJET3, alla diagnostica REIS nell'ambito del WPMST2, cui si aggiungerà il progetto quadriennale TRANSAT svolto insieme alla Divisione Ingegneria del Brasimone.

Le attività sui metalli liquidi si concentreranno sulla messa in servizio di un laboratorio metalli liquidi e la continuazione degli esperimenti su FTU con i sistemi di raffreddamento dei limiter attivi.

Il 2018 vedrà la Divisione impegnata nella progettazione di DTT che progressivamente diventerà una delle attività principali e in cui tutti e tre i laboratori saranno pesantemente coinvolti.

### ***Il Piano per il biennio 2018-2019***

Di seguito, per comodità e semplicità di esposizione si riportano le attività per laboratorio di riferimento anche se fortemente interconnesse e sempre svolte in maniera interdisciplinare con competenze diffuse nei tre laboratori.

**FSN-FUSTC-TES** - Nell'ambito dello sviluppo del divertore per DEMO in ambito EUROfusion e in particolare nel progetto PPTT-WP-DIV, dopo la realizzazione di piccoli prototipi testati ad alto flusso termico con successo, si continuerà nel 2019-2020 nel R&D di queste tecnologie costruttive con diversificazione dei concetti progettuali passando alla costruzione di elementi a media scala che ne riproducano il comportamento previsto nella macchina DEMO.

Per il progetto della cassetta di supporto del divertore nel 2018 continuerà l'attività per la definizione della parte termoidraulica e dei materiali, tenendo conto anche dell'aspetto di



irraggiamento neutronico, che si concretizzerà, nel prossimo triennio, con la costruzione e test termo-idraulico di prototipi a piena scala utilizzando EUROFER come materiale.

Nell'attività relativa alla caratterizzazione dei materiali per DEMO nel progetto PPTT-WP-MAT di EUROfusion, dal prossimo anno, si svolgeranno prove di qualifica di tubi in lega di rame CuCrZr ma a diverse temperature e sottoposte ad un particolare trattamento termico per simulare il processo fabbricativo del componente in cui il tubo sarà utilizzato.

Nel 2018, terminerà il contratto di R&D con ITER per la messa a punto di una tecnica di costruzione dei supporti meccanici delle tubazioni di raffreddamento del Blanket. Il lavoro consiste nella costruzione di prototipi di opportune dimensioni da qualificare con opportune prove meccaniche. La tecnica di costruzione proposta per la loro costruzione è l'HRP (Hot radial pressing). Le prove meccaniche verranno effettuate nei laboratori di Frascati e di Faenza

**FSN-FUSTEC-TEN** - Proseguiranno le attività di progettazione della Radial Neutron Camera (RNC) di ITER. Il Framework Partnership Agreement F4E-FPA-327 (fra F4E ed il consorzio comprendente ENEA, UNIMIB, CNR, IFJPN, IPPLM e IST), che regola questa attività coordinata dall'ENEA, verrà prolungato fino al 2024 per completare le attività di progettazione di due sottosistemi della RNC (In-Port and Ex-Port) attraverso due separate procedure (Preliminary Design Review e Final Design Review) per ciascun sottosistema. È prevista, nell'ambito del contratto SG06, la continuazione delle attività di progetto ingegneristico della RNC In-Port e di test sui rivelatori (diamante e camere a fissione) fino al Preliminary Design Review della RNC In-port a gennaio 2019. Test di irraggiamento neutronico e di stabilità a lungo termine sui rivelatori da utilizzare nella RNC Ex-port (scintillatori e fotomoltiplicatori) sono previsti nel corso del 2018 (contratto SG05). Le fasi successive del progetto RNC (Preliminary Design Review della parte Ex-port e Final Design Review dell'intera RNC) sono previsti dal 2019 fino al 2024 nell'ambito di un successivo dedicato contratto (SG07) da stipulare da F4E ed il Consorzio di cui sopra.

Il Progetto MST2-15 Runaway Imaging che ha portato alla realizzazione ed all'utilizzo di un sistema diagnostico per la misura della radiazione di sincrotrone emessa da elettroni runaway nel plasma su vari esperimenti tokamak (finora FTU, ASDEX Upgrade e TCV) verrà proseguito, previa approvazione di EuroFUSION. Il sistema denominato REIS (Runaway Electron Imaging Spectroscopy system) fornisce immagini visibili e spettri nel range 0.35-2.5 micron. È previsto nel 2018 un completo upgrade del sistema con estensione del range di misura fino a 5 micron che permetterà una migliore copertura dello spettro di emissione di sincrotrone degli elettroni runaway.

Nel triennio 2018-2020, il laboratorio Membrane sarà coinvolto in tre attività finanziate da EUROfusion. Queste tre attività rientrano all'interno dei progetti riguardanti il breeding blanket (WPBB), il tritium fueling and vacuum system (WPTFV) e l'attività JET (WPJET3). Per il WPBB verrà realizzato un reattore a membrana multi-tubo e verranno effettuate delle campagne di misura relative volte a determinare la capacità del reattore nel recupero del trizio (simulato con deuterio) dall'elio di "purge" per uno dei concetti di blanket solido.

Nell'ambito del WPTFV sarà sviluppato il Conceptual Design del sistema di purificazione di del trizio nel mezzo usato come refrigerante, sia che sia elio o acqua. Inoltre, verrà verificata l'applicabilità di tecnologie a membrana per il recupero dei PEG (plasma enhancement gases) dagli esausti del plasma.

Nel settembre 2017 ha avuto inizio il progetto TRANSAT (durata 4 anni) che vedrà impegnato il laboratorio TEN insieme ai colleghi del Centro ENEA Brasimone. Le attività di questo progetto

prevedono lo sviluppo di tecnologie per il controllo e recupero del trizio nei reattori nucleari a fissione e fusione.

Per il periodo 2018-2020, gli obiettivi delle attività di calcolo neutronico saranno incentrati su ITER, DEMO e JET nell'ambito di contratti F4E e EUROfusion. In particolare, per ITER sono previsti ulteriori calcoli di neutronica per il design della Radial Neutron Camera (F4E-FPA 327) e di altri componenti ancora non definiti (F4E OMF 466). Saranno inoltre svolte per ITER attività di sviluppo e validazione di librerie speciali per i calcoli di dose allo spegnimento e preparazione di documentazione per il SINBAD database (F4E-FPA 395). Saranno effettuate inoltre analisi nucleari con il codice Monte Carlo MCNP di supporto al design e alla sicurezza di DEMO nell'ambito del programma EUROfusion PPPT e in particolare per il divertore (WPDIV), il blanket (WPBB) e la camera da vuoto e per l'integrazione di sistemi in-vessel (WPPMI) oltre allo sviluppo di codici neutronici (WPSAE).

Per quanto riguarda il JET, continuerà l'attività tecnologica per la preparazione della campagna DTE2 nell'ambito di EUROfusion WPJET3 e, nello specifico, per il subproject NEXP, il coordinamento degli esperimenti di neutronica per la validazione dei codici per ITER. Si completeranno le analisi degli esperimenti della recente campagna DD e ci sarà una partecipazione attiva alle misure durante la futura campagna TT e le analisi successive (WPJET3 NEXP )."

Inoltre continueranno, nei prossimi tre anni, le attività in ambito europeo sugli studi socio economici della fusione termonucleare e le analisi sulla sicurezza e sui rischi sia per le macchine attuali sia per un futuro reattore, sia per l'impianto DONES sviluppato per il test dei materiali. Le analisi di sicurezza saranno incentrate sull'identificazione degli eventi incidentali, sulle analisi delle conseguenze, sulle valutazioni di dose occupazionale e sulla classificazione di sicurezza dei componenti. Le analisi di affidabilità stimeranno affidabilità e disponibilità dei componenti e sistemi.

Infine continuerà l'utilizzo dell'impianto FNG per irraggiamenti per conto terzi e l'attività di progettazione della facility "SORGENTINA" che è oggetto di accordi di collaborazioni con la Cina e la Corea del Sud che sembrerebbero fortemente interessati alla sua realizzazione.

**FSN-FUSTEC-IEE** - Per le attività a supporto del funzionamento di FTU, in quest'anno è stata installata in parallelo la nuova elettronica FSCU che gestisce la sequenza veloce per le operazioni di FTU, e nel 2018) si prevede la completa integrazione della FSCU nella sequenza di sparo di FTU al fine del test estensivo del nuovo sistema durante le campagne di sparo di FTU e consecutivamente il consecutivo rilascio. È stata inoltre definita una variante architettonica del sistema (chiamata FSCE) per affrontare le problematiche più spinte delle grandi macchine fusionistiche. Nel triennio 2018-2020 si prevede di completare il progetto della FSCE e la sua implementazione come sistema prototipale dimostrativo che offra l'opportunità di partecipare ad eventuali call e/o collaborazioni su altre macchine fusionistiche internazionali e a ITER e F4E.

A seguito degli studi effettuati sull' In Vessel Viewing System (IVVS) e la metrologia in ambienti ostili è in corso la richiesta di registrazione di un brevetto internazionale per un sistema di seconda generazione innovativo rispetto a quanto sviluppato in passato in attività finanziate in ambito EFDA e F4E. Nel triennio 2018-2020 si prevede di implementare e caratterizzare un prototipo di tale sistema al fine di ottenere collaborazioni su progetti nazionali/internazionali sia in ambito fusionistico sia in ambiti diversi.

Relativamente al progetto DONES (DEMO-Oriented Neutron Source) si prevede un impegno in particolare nella progettazione del sistema elettrico di potenza del circuito di litio (Lithium Loop

Power System), nella definizione e progettazione e del sistema di controllo centrale e del circuito litio la cui durata copre tutto il triennio 2018-20 di riferimento.

Relativamente al progetto DTT – ci sarà un impegno per la definizione e la progettazione delle alimentazioni elettriche dell'impianto, con particolare riferimento allo sviluppo delle alimentazioni degli avvolgimenti poloidali e toroidali e del sistema di distribuzione elettrica per il riscaldamento addizionale e per le potenze ausiliarie.

Sul progetto CARM - Cyclotron Auto-Resonance Maser sarà svolta una attività di consulenza nel triennio per la progettazione dell'alimentazione ad alta tensione (700kV) della sorgente di microonde e per la definizione delle specifiche tecniche.

Riguardo all'impianto PROTO-SPHERA, continuerà il supporto per le alimentazioni elettriche dell'esperimento e per lo studio delle nuove alimentazioni (fino a 60 kA) per la Fase 2 del progetto. Inoltre è in corso un'attività nell'ambito dell'elettrotecnica di potenza per la ricerca e sviluppo di alimentatori innovativi basati sulla tecnologia dei supercondensatori (e, più in generale, basati su accumulo energetico), per cui si prevede lo sviluppo e il test di alcuni prototipi. Quest'attività è anche propedeutica all'utilizzo di questa tecnologia innovativa anche per DTT.

In ambito europeo proseguiranno le attività sull'utilizzo dei metalli liquidi, litio e stagno, come possibile alternative ai materiali solidi come componenti esposti al plasma. Gli esperimenti effettuati su FTU negli anni scorsi hanno permesso di acquisire una posizione di leader a livello mondiale e nel triennio, nelle campagne sperimentali d'inizio e fine anno, è in programma una serie di nuovi esperimenti.

## Divisione Ingegneria Sperimentale

---

**RESPONSABILE** Mariano Tarantino

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Divisione si occupa dello sviluppo delle tecnologie per sistemi nucleari innovativi, sia a fissione che fusione.

### **LE STRATEGIE A BREVE E MEDIO TERMINE**

Nell'ambito delle attività di sviluppo e qualificazione di tecnologie per i reattori innovativi di quarta generazione e per il mantello triziogeno dei reattori a fusione, l'impegno della Divisione sarà rafforzato sulla realizzazione di dispositivi, sistemi e impianti sperimentali.

### *Il Piano per il 2018*

Nell'ambito della Divisione Ingegneria Sperimentale proseguiranno le attività di ricerca e sviluppo a supporto della tecnologia del piombo-litio. Si realizzeranno campagne sperimentali sull'impianto IELLLO e si procederà con la messa in servizio dell'impianto LIFUS-2. Si procederà inoltre con l'upgrade dell'impianto LIFUS-5 per la caratterizzazione dell'interazione metallo liquido – acqua per blanket refrigerati ad acqua in pressione, denominati WCLL-BB. A livello infrastrutturale si procederà con investimenti per la realizzazione di un laboratorio di ottimizzazione e qualifica dei coating per materiali strutturali (per applicazioni fissione e fusione), con particolare riferimento alle deposizioni mediante PLD (Pulsed Laser Deposition), ALD (Atomic Layer Deposition) e Detonation Gun. Tale attività sarà di supporto anche alla realizzazione della macchina DTT. Nel 2018, proseguirà il potenziamento del laboratorio di prove meccaniche (laboratorio creep) e del laboratorio metallografico (analisi SEM), della officina meccanica con sistemi a controllo numerico per la realizzazione di prototipi. Si procederà inoltre con la progettazione, realizzazione e messa in esercizio del nuovo impianto TRIEX-II per lo studio dei fenomeni di trasporto e estrazione del trizio in correnti di piombo-litio. È previsto il potenziamento delle infrastrutture per poter eseguire l'attività di caratterizzazione radiologica di un impianto utilizzato da Protex Italia S.p.A. di Forlì per il trattamento di rifiuti radioattivi, e l'avvio di un'attività nell'ambito del Contratto di Cooperazione con Sogin per, l'esecuzione di rilievi in campo della determinazione dell'emanazione gassosa naturale di Radon. Nell'ambito del progetto H2020 SESAME, saranno effettuate nuove campagne sperimentali sulla facility CIRCE per lo studio di scambiatori innovativi e della circolazione, e sulla facility NACIE saranno studiati i transitori di circolazione. Infine, nell'ambito della fissione nucleare, le attività saranno concentrate sui sistemi nucleari di quarta generazione refrigerati a metallo liquido pesante (piombo), e sui sistemi ADS dedicati alla trasmutazione e bruciamento delle scorie nucleari. Infine a supporto del progetto ALFRED (DEMO-LFR Gen.-IV), da realizzarsi in Romania nell'ambito del Consorzio FALCON, si procederà alla progettazione e realizzazione di una nuova sezione sperimentale dell'impianto CIRCE per prove di qualifica termoidraulica per il sistema primario del reattore, mediante anche lo sviluppo di pompe verticali prototipali.

### *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Di seguito, per comodità e semplicità di esposizione si riportano le attività per laboratorio di riferimento anche se fortemente interconnesse e sempre svolte in maniera interdisciplinare con competenze diffuse nei tre laboratori.

**FSN-ING-QMN** - Nel biennio 2019-2020 proseguiranno le attività di caratterizzazione dei materiali strutturali e di barriere alla permeazione e corrosione come richiesto in ambito EUROFUSION, al supporto del progetto DTT e in vista della progettazione del DEMO-LFR ALFRED.

A supporto della realizzazione della macchina ITER, ambito F4E, si procederà nel triennio 2018-2020 allo sviluppo delle tecnologie per il trizio, sia nella progettazione, realizzazione e qualifica di barriere anti-permeazione, sia nella qualifica delle tecniche di estrazione del trizio dal blanket. Nel primo caso si prevede un ulteriore sviluppo degli impianti e sistemi afferenti al laboratorio idrogeno per la qualifica dei coating a base di allumina (accordo ENEA-IIT), nel secondo caso si procederà alla realizzazione nel 2018 di un impianto sperimentale, denominato TRIEX-2, dedicato alle tecnologie di estrazione del trizio da un flusso di PbLi e la qualifica nel biennio 2018-2019 dei tre sistemi di estrazione sviluppati per ITER e DEMO.

Nel triennio di riferimento saranno inoltre svolte analisi incidentali (LOCA), mediante la sezione di prova THALLIUM installata nel 2016 nell'impianto EBBTF (IELLO + HEFUS3), dedicato alla caratterizzazione termoidraulica del modulo del Breeding Blanket dell'HCLL/DCLL, le analisi sperimentali saranno supportate con il codice di calcolo RELAP5-3D.

Relativamente allo sviluppo e caratterizzazione dei materiali si prevede inoltre, nel 2018, il potenziamento del laboratorio di prove meccaniche (laboratorio creep) e del laboratorio metallografico (analisi SEM). Tale potenziamento si inserisce nelle attività pianificate nell'ambito del progetto WPMAT EUROFUSION. Il nuovo laboratorio creep, insieme al potenziamento delle macchine per prove di fatica, creep-fatica, prove charpy consentirà la caratterizzazione dei materiali strutturali per DEMO e per i reattori a fissione refrigerati con metalli liquidi.

In ambito fissione si prevede di continuare sulla progettazione e caratterizzazione metallurgica e microstrutturale di acciai doppio stabilizzati a basso swelling per applicazioni nucleari. In questo settore, assieme al CEA, l'ENEA potrebbe aprire la via su una nuova famiglia di acciai resistenti al creep, con prospettive enormi sullo sviluppo tecnologico per il settore energetico.

**FSN-ING-PAM** - Il Laboratorio è coinvolto in attività di ricerca in ambito fissione (e.g. progetti H2020) e fusione (e.g. EUROfusion, F4E, IFMIF), gestisce, inoltre, l'area di manipolazione remota (DRP) e la rete di monitoraggio ambientale (LRA).

In ambito fusione, il Laboratorio è coinvolto nelle attività sperimentali, di sviluppo codici e validazione relative alla caratterizzazione dell'interazione metallo liquido – acqua a supporto della sicurezza del blanket refrigerato ad acqua in pressione (i.e. WCLL).

Contribuisce, inoltre, alla progettazione di dettaglio del WCLL breeding blanket e del balance of plant (BOP) di DEMO, di cui l'ENEA detiene la responsabilità in ambito europeo, anche mediante accordi di collaborazione di vario genere con l'industria nazionale, università, e centri di ricerca.

Partecipa, in maniera significativa, al progetto DONES finalizzato allo sviluppo della sorgente intensa di neutroni basata su target a litio liquido per la qualifica di materiali strutturali da impiegare in DEMO e nei futuri reattori a fusione. Il Laboratorio FSN-ING-PAN coordina e svolge gran parte delle attività connesse con la progettazione del sistema a litio che comprende il loop primario di rimozione del calore, il target, il sistema di purificazione e i relativi ausiliari. Ha inoltre il coordinamento delle attività di sviluppo dei sistemi e delle procedure di Remote Handling ed detiene il ruolo di manager per quanto riguarda la parte di Project-Level Analyses (che include attività trasversali quali safety, RAMI e la logistica) e di sviluppo del Building e dei Plant Systems (ovvero i sistemi convenzionali e quelli per la gestione dei rifiuti radioattivi). Tali attività attualmente in corso continueranno per tutto il triennio 2018-2020.

In ambito fissione il Laboratorio è coinvolto e supporta l'esecuzione delle campagne sperimentali per lo sviluppo dei sistemi nucleari di quarta generazione refrigerati a metallo liquido pesante (piombo), ovvero sui sistemi ADS dedicati alla trasmutazione e bruciamento delle scorie nucleari,

di cui è responsabile la Divisione di Ingegneria Sperimentale. Il Laboratorio è infatti coinvolto nei progetti H2020 MAXSIMA e SESAME, su cui continuerà a lavorare per il prossimo triennio. È inoltre coinvolto in recenti proposte per programma EURATOM H2020 (INSPYRE, TRANSAT).

Per quanto riguarda il Laboratorio di Radiometria Ambientale, è previsto un ulteriore potenziamento delle infrastrutture per poter eseguire l'attività di caratterizzazione radiologica di un impianto utilizzato da Protex Italia S.p.A. di Forlì per il trattamento di rifiuti radioattivi. Tale attività, in collaborazione con la società KAOS Srl, prevede la validazione della procedura di caratterizzazione, finalizzata ai controlli per lo smantellamento dell'impianto (decommissioning). Nel corso del 2018 proseguiranno le attività nell'ambito del Contratto di Cooperazione con Sogin che prevede, per LRA, l'esecuzione di rilievi in campo per la determinazione dell'emissione gassosa naturale di Radon, a supporto della caratterizzazione geologica di sito per il Deposito Nazionale per rifiuti radioattivi a bassa e media attività. Nei prossimi tre anni continuerà l'attività di supporto al MAECI per il controllo e la verifica del rispetto del trattato sul divieto di esecuzione dei test atomici (CTBTO); in tale ambito si prevede l'incremento delle attività sulle analisi dei gas nobili radioattivi in atmosfera. Continueranno inoltre le analisi a richiesta su campioni ambientali alimentari ed industriali per la certificazione del contenuto di radioattività.

**FSN-ING-TESP** - Il laboratorio è impegnato in una serie di attività di ricerca ed a supporto del funzionamento e conduzione impianti a beneficio anche degli altri laboratori FSN-ING. In particolare sono presenti tre linee di supporto costantemente attive: Officina meccanica per aggiustaggio e realizzazione parti, DACS per la progettazione realizzazione e commissioning dei sistemi di acquisizione e controllo degli impianti sperimentali, e tecnici meccanici a supporto della conduzione/commissioning impianti ed all'esercizio delle prove sperimentali nelle diverse campagne sia relative alla fissione che alla fusione.

In aggiunta il laboratorio RACHEL di Chimica del piombo è focalizzato sullo studio della chimica del refrigerante e del controllo dell'ossigeno sia in loop che in piscine. La ricerca ha portato a stabilire delle procedure operative fondamentali per l'esercizio degli impianti a metallo liquido pesante ed ha avuto la ricaduta tecnologica della realizzazione nei laboratori ENEA di sonde per la misura dell'ossigeno. Tutte queste aree menzionate verranno rafforzate attraverso azioni specifiche nel 2018-2020. Le attività sperimentali specificatamente a carico del laboratorio sono molteplici e si articolano sia su progetti europei che su Accordo di Programma ENEA-MiSE.

In riferimento al progetto H2020 SESAME, nel 2018 in particolare sono da effettuare una nuova serie di campagne sperimentali sulla facility CIRCE per lo studio della circolazione e di scambiatori innovativi, e sulla facility NACIE transitori di circolazione con dati sia integrali che su Fuel pin bundle altamente strumentati. Una seconda sezione di prova sarà installata su NACIE per lo studio del bloccaggio in Fuel Assembly refrigerati a piombo. Lo sforzo di innovazione nella strumentazione e nella qualità dei dati sperimentali è continua ed ha portato a sviluppare un flow meter innovativo per metalli liquidi che verrà sottoposto a brevetto, ed a testare strumentazione ad hoc per la misura di pressione in metalli liquidi. E' previsto inoltre, nell'ambito dell'accordo di programma, l'avvio della facility a metallo liquido in circolazione forzata HELENA nella seconda metà del 2018. In ambito ADP MiSE-ENEA proseguiranno gli investimenti infrastrutturali (nuova sezione di prova CIRCE con pompa meccanica) e le attività di progettazione, analisi di sicurezza, qualifica dei materiali, validazione codici di calcolo, qualifica prototipi a supporto del reattore DEMO-LFR ALFRED.



## Divisione Tecnologie, Impianti e Materiali per la Fissione Nucleare

---

**RESPONSABILE:** Alessandro Dodaro

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

Esercise i reattori nucleari di ricerca dell'ENEA (TRIGA-RC1 e RSV-TAPIRO) e il Laboratorio Radiochimico C-43 ed effettua sia attività di ricerca e sviluppo che fornitura di servizi tecnico scientifici

### **LE STRATEGIE A BREVE E MEDIO TERMINE**

Attività sperimentali e sviluppo tecnologico tramite l'utilizzo di infrastrutture, impianti e laboratori nel settore della sicurezza nucleare, della ricerca e sviluppo per la chiusura del ciclo del combustibile nucleare. Avvio dell'adeguamento dei reattori di ricerca per la produzione dei radiofarmaci.

### *Il Piano per il 2018*

Diversi sono gli obiettivi al 2018 della Divisione Tecnologie, Impianti e Materiali per la Fissione Nucleare.

Nell'ambito del **progetto Molibdeno** nel 2018 si concluderà la fase di ottimizzazione teorico-sperimentale del processo di irraggiamento nei reattori TRIGA RC-1 e RSV TAPIRO, la progettazione e l'allestimento della Camera Bianca presso cui sarà effettuata la manipolazione dei provini irraggiati per il caricamento dei generatori.

Nell'ambito della esecuzione e preparazione delle campagne di irraggiamento nei reattori TRIGA RC-1 e RSV TAPIRO proseguiranno le attività previste in seno ad accordi di collaborazione con ASI, INFN, CNR e società private, e sarà finalizzata la campagna sperimentale internazionale sui dati nucleari di base, sotto l'egida NEA, da effettuare nel RSV TAPIRO a partire dal 2018.

Nell'ambito della **gestione dei rifiuti radioattivi** è prevista la presentazione di una istanza di modifica del Nulla Osta che autorizza all'uso di sorgenti radioattive nel Laboratorio C-43 per allargare lo spettro di attività che possono esservi svolte e per recepire le prescrizioni imposte dai VV.FF. propedeutiche all'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi.

In **ambito impiantistico**, le attività si articoleranno sulle linee di attività relative: al Work Package 3 dell'accordo Ardeco tra ENEA e CEA, mediante la realizzazione di un impianto sperimentale volto a simulare le condizioni di lavoro di uno dei sistemi di sicurezza del reattore ASTRID; alla redazione dei requisiti di progetto per la facility IFMIF DONES.

Nell'ambito del Contratto di Cooperazione fra ENEA e Sogin, nel corso del 2018 verranno completate le attività degli ordini attuativi iniziati nell'anno 2017.

Infine nel 2017 è in corso di rinnovo la convenzione relativa, al triennio 2017-2019, fra ENEA e Ministero dello Sviluppo Economico che disciplina il supporto dell'Agenzia negli adempimenti specifici previsti dal Protocollo Aggiuntivo all'Accordo di Verifica del Trattato di non Proliferazione Nucleare.

Proseguono le attività nei progetti co-finanziati dalla UE che vedono il personale FISS supportare le altre divisioni nei progetti riguardanti la gestione dei rifiuti radioattivi (CAST, CHANCE, METRODECOM), così come avviene per le attività relative alle Linee Programmatiche 1 e 2 dell'Accordo di Programma fra ENEA e MiSE.



## *Il Piano per il biennio 2018-2019*

Di seguito, per comodità e semplicità di esposizione si riportano le attività per laboratorio di riferimento anche se fortemente interconnesse e sempre svolte in maniera interdisciplinare con competenze diffuse nei tre laboratori.

**FSN-FISS-RNR** - Con riferimento alle attività relative alle **applicazioni mediche**, nel prossimo biennio cominceranno le attività relative al Progetto Molibdeno, che prevede l'utilizzo intensivo del reattore TRIGA per la produzione di <sup>99</sup>Mo tramite irraggiamento di provini di molibdeno arricchiti in <sup>98</sup>Mo.

Il progetto prevede per il 2017 la conclusione della fase di ottimizzazione teorico-sperimentale del processo di irraggiamento.

Nel 2018 inizierà la produzione vera e propria, dapprima mantenendo condizioni operative standard e mettendo sul mercato i provini irraggiati tal quali, successivamente, ottenuto l'accreditamento per le lavorazioni GMP, commercializzando i generatori già pronti all'uso e incrementando la produzione avendo ottimizzato gli irraggiamenti.

L'uso intensivo del reattore TRIGA renderà necessario l'approvvigionamento di combustibile nucleare fresco a partire dal 2019.

Riguardo all'**esercizio dei reattori**, nel 2018 proseguiranno gli interventi di manutenzione straordinaria sia sulle infrastrutture che sugli impianti elettrici e di controllo per il mantenimento dell'esercizio in sicurezza e per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi sia per il TRIGA che per il TAPIRO.

Nel 2018 si prevede di completare la sostituzione della strumentazione di monitoraggio ambientale del reattore TAPIRO, a causa della sopravvenuta obsolescenza di quella attualmente operativa.

Per quanto riguarda gli altri progetti proseguiranno le attività previste nei seguenti settori:

- definizione standard di irraggiamento in ambito accordo ENEA-ASI;
- sviluppo di nuovi rivelatori per neutroni (INFN);
- irraggiamento di materiali extraterrestri e/o rocce di età proterozoiche (CNR);
- irraggiamento di componenti elettronici (CEA);
- Neutron Activation Analysis (mediante laboratorio radiochimico dedicato presso l'edificio C2);
- studi su sistemi ADS (Accelerator Driven Systems) in ambito IAEA;
- studi su reattori di nuova generazione (Gen IV) in ambito progetto MYRTE (H2020);
- didattica.

Sarà inoltre effettuata la campagna internazionale di caratterizzazione neutronica del reattore RSV TAPIRO, con la partecipazione di Francia, Giappone e USA, in ambito NEA (Expert Group on Improvement of Integral Experiments Data for Minor Actinide Management).

In particolare, per quanto riguarda il reattore RSV TAPIRO verrà finalizzata, ed auspicabilmente conclusa, la collaborazione con Argonne National Laboratory (USA) in seno al programma US/DOE Global Threat Reduction Initiative.

**FSN-FISS-CRGR** - Nell'ambito della **gestione dei rifiuti radioattivi** proseguiranno per tutto il triennio le attività relative al ruolo di Gestore del Servizio Integrato svolte dal Laboratorio CRGR monitorando i soggetti che hanno aderito al Servizio anche tramite sopralluoghi per verificare il rispetto dei requisiti cui è subordinata l'adesione.

Nel 2018 è prevista la presentazione di una istanza di modifica del Nulla Osta che autorizza all'uso di sorgenti radioattive il Laboratorio C-43 per allargare lo spettro di attività che possono esservi svolte e per recepire le prescrizioni imposte dai VV.FF. propedeutiche all'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi.

Nel corso dell'anno 2018 è previsto l'accreditamento (attestazione da parte di un organismo nazionale di accreditamento che certifica che un determinato organismo di valutazione della conformità soddisfa i criteri stabiliti da norme armonizzate e, ove appropriato, ogni altro requisito supplementare, compresi quelli definiti nei rilevanti programmi settoriali, per svolgere una specifica attività di valutazione della conformità) secondo la norma ISO 17025 delle prove di caratterizzazione radiologica e chimico-fisica eseguite dal Laboratorio. Il mantenimento dell'accreditamento prevede almeno una visita ispettiva annuale da parte di ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento).

Nell'ambito del Progetto Molibdeno si procederà alla progettazione e allestimento della Camera Bianca presso cui sarà effettuata la manipolazione dei provini irraggiati per il caricamento dei generatori.

È prevista l'apertura di tre nuove pratiche:

- Nulla Osta itinerante ex-art. 27 del D.lgs. 230/95 per un generatore di neutroni da 14 MeV adibito alla caratterizzazione radiologica in campo di materiali potenzialmente alfa-contaminati; in quest'ambito si sta procedendo con l'iter autorizzativo ADR per il Laboratorio Mobile allestito nel 2016 che permetta il trasporto del generatore di neutroni e di modesti quantitativi di sorgenti radioattive per la taratura della strumentazione da utilizzare in campo;
- Nulla Osta ex-art. 27 del D.lgs. 230/95 presso la Hall Tecnologica C-25 A per la manipolazione dei provini di Molibdeno irraggiati e la preparazione dei generatori da commercializzare nell'ambito del progetto Molibdeno precedentemente descritto;
- Comunicazione di pratica ex-art. 22 del D.lgs. 230/95 presso la Hall Tecnologica C-25 C relativa a un magazzino strumentazione FISS dove custodire in sicurezza componenti e strumentazione provenienti dai laboratori e impianti afferenti alla Divisione e non attualmente in uso.

Nell'arco del triennio si prevede di ampliare la dotazione strumentale del Laboratorio con l'acquisizione della seguente strumentazione:

- un Minilinatron che costituirà la sorgente per un sistema di caratterizzazione radiologica all'avanguardia attualmente in fase di progettazione;
- un microscopio elettronico a scansione (SEM) per la caratterizzazione chimico-fisica delle matrici contenenti rifiuti radioattivi;
- rivelatori di neutroni necessari per la cavità di rivelazione per materiali e componenti alfa-contaminati attualmente in fase di progettazione, dotati della necessaria elettronica di misura;
- un sistema di rivelazione a scintillazione liquida a basso e bassissimo fondo per la misura di campioni contenenti radionuclidi alfa e beta emettitori a bassissima attività.

Proseguirà il supporto a Sogin nelle attività di decommissioning degli impianti afferenti all'ex-ciclo del combustibile nucleare affidati da ENEA a Sogin mediante il comando di personale del laboratorio sui siti di Trisaia, Casaccia e Saluggia.

**FSN-FISS-SNI** - Le attività del Laboratorio sono focalizzate su:

- Accordo Ardeco tra ENEA e CEA, WP3: prevede la realizzazione di un impianto sperimentale (HPOL) volto a simulare le condizioni di lavoro di uno dei sistemi di sicurezza del reattore di IV generazione ASTRID (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration) durante lo scenario di un incidente severo. terminate nel 2017 le attività di progettazione e approvvigionamento dei componenti, si prevede dall'inizio del 2018 l'assemblaggio dell'impianto e la realizzazione dei primi test funzionali. Nella seconda parte del 2018 si effettueranno le misure sperimentali convenute con il CEA. Ad oggi la pianificazione temporale prevista non ha subito ritardi; le attività, iniziate nel 2016, si concluderanno nel 2018 e vengono effettuate con il supporto tecnico-scientifico il progetto si svolge in collaborazione con il personale della unità della Divisione STT del Dipartimento DTE DTE-STT che ha messo a disposizione i locali presso cui verrà realizzato il sistema; L'ENEA ha sottomesso una proposta di attività sperimentali aggiuntive da realizzarsi nel 2019. La proposta al momento è al vaglio del CEA;
- nell'ambito di un task del progetto Horizon 2020 ESFR-SMART project (European Sodium Fast Reactor Safety Measures Assessment and Research Tools) il laboratorio organizzerà presso il centro enea della Casaccia il 22-24 Maggio 2018 lo workshop "Sodium facilities design and safe operation" al quale saranno presentate le prime simulazioni e il loro confronto sperimentale con i dati dell'impianto HPOL;
- per il 2020 si prevede l'utilizzo dell'impianto HPOL per lo studio di diversi fluidi e diverse tecniche di raffreddamento (aspersione) nell'ambito di un task NFRP sulla sicurezza dei reattori innovativi;
- partecipazione alle maggiori iniziative nazionali ed internazionali relative ai reattori ibridi; in particolare il laboratorio è impegnato in una attività di progettazione concettuale di reattori ibridi Fusione-Fissione al fine di riuscire a contribuire alle scelte strategiche in questo campo per individuare la configurazione di reattore ibrido condivisa alla quale tutti i paesi interessati (stati Uniti, Cina, Russia, ecc.) possano iniziare a collaborare, passando alla fase di progettazione ingegneristica preliminare; nel 2017 si è organizzato presso il centro ENEA di Frascati il secondo workshop internazionale FUNFI (FUSion Neutrons for FISSION) con partecipazione di ricercatori dai maggiori laboratori; le prospettive temporali di questo argomento sono a lungo termine;
- progetto EU ATENA: il progetto propone soluzioni per valutare e mitigare l'occorrenza di eventi avversi sui componenti ICT dei nuovi e complessi sistemi che governano infrastrutture critiche interdipendenti. Compito del laboratorio, nell'ambito di una commessa interna da parte del dipartimento DTE, è la integrazione di diverse piattaforme in modo da poter effettuare una simulazione interconnessa di diverse infrastrutture; se ne prevede lo svolgimento nella seconda parte del 2018 inizio 2019;
- il laboratorio è impegnato nel fornire consulenza alla Fantini Sud srl nel campo della progettazione e prova sperimentale di camere da vuoto di grandi dimensioni. La ditta è riuscita ad aggiudicarsi un contratto internazionale per la realizzazione di una infrastruttura di ricerca per lo studio della interazione fra fasci di particelle energetici con la materia per applicazioni in diversi campi. L'ENEA ha contribuito alla redazione della proposta di candidatura della Fantini e

si è occupato della progettazione del vuoto per le sette camere previste. Nel 2017 sono stati effettuati con successo i primi test a basso vuoto sulle prime due strutture, nel 2018 si prevede di effettuare i test su tutte le camere in fornitura.



## Divisione Sicurezza e Sostenibilità del Nucleare

---

**RESPONSABILE** Paride Meloni

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

Ricerca, sviluppo e supporto alle istituzioni nel settore della sicurezza e della sostenibilità delle tecnologie nucleari.

### **LE STRATEGIE A BREVE E MEDIO TERMINE**

Persegue lo sviluppo e l'applicazione di metodi per la sicurezza e la sostenibilità dell'energia da fissione e fusione nucleare nell'ambito di progetti internazionali finanziati dalla Commissione Europea, di programmi di ricerca nazionali, di collaborazioni bilaterali con istituzioni di ricerca straniere (IRSN, CEA, US-NRC), di consorzi internazionali (FALCON), di associazioni europee (NUGENIA, ETSO, ESNII, IGDTP) e di gruppi di lavoro e progetti di organizzazioni internazionali (IAEA, OECD-NEA). Utilizza le proprie competenze in tali settori ed in genere in tutti i settori di utilizzo delle tecnologie nucleari per effettuare attività di R&S commissionate da partner industriali ed istituti di ricerca stranieri e per fornire supporto tecnico alle istituzioni in materia di safety, non proliferazione, security, e applicazione dei relativi trattati internazionali.

### ***Il Piano per il 2018***

Gli obiettivi per il 2018 della Divisione Sicurezza e Sostenibilità del Nucleare si focalizzeranno principalmente su attività di studio e sviluppo di reattori innovativi a supporto dell'industria e sul mantenimento e rafforzamento delle competenze esistenti nei settori della sicurezza e della security nucleare, per garantire la sostenibilità delle attività nucleari italiane, quali lo smaltimento dei rifiuti radioattivi ed un'autonoma capacità di valutazione della sicurezza dei reattori attuali ed innovativi.

Le problematiche di verifica e miglioramento della sicurezza relative agli attuali reattori LWR ed alla loro evoluzione saranno affrontate nell'ambito del piano di ricerca triennale 2015-2017 finanziato dal MiSE (Piano Annuale di Realizzazione 2017), di progetti finanziati dal programma EURATOM H2020 della Commissione Europea e di Schede Tecniche di collaborazione con l'IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire). Le attività più rilevanti riguarderanno l'acquisizione, sviluppo e applicazione di metodologie per la preparazione e la gestione emergenze (progetto EURATOM H2020 FASTNET), lo studio fenomenologico e la simulazione dell'evoluzione degli incidenti severi (progetto EURATOM H2020 IVMR) e lo sviluppo di approcci innovativi, probabilistici e probabilistici-deterministici, per la valutazione di sicurezza in caso di utilizzo di sistemi di sicurezza passivi (progetto EURATOM H2020 NARSIS).

Le attività di R&S per lo sviluppo di reattori innovativi riguarderanno i reattori di Gen IV raffreddati a metallo liquido. In particolare, per il reattore raffreddato a Piombo (LFR), nell'ambito del piano di ricerca finanziato dal MiSE, verranno condotte attività progettuali (obiettivi, requisiti e criteri di sicurezza e dimostrazione) e tecniche (neutronica, termoidraulica, termomeccanica) di revisione ed affinamento del progetto di nocciolo di ALFRED, ed attività di sviluppo e validazione di metodologie e strumenti di progettazione di nocciolo. Per il reattore raffreddato a Sodio (SFR) si collaborerà, nell'ambito del progetto EURATOM H2020 ESFR-SMART, al miglioramento delle caratteristiche di sicurezza del reattore Europeo tramite la validazione di strumenti e modelli analitici e l'analisi di ipotetici scenari incidentali. Si effettueranno anche attività di ricerca commissionata da partner industriali per la progettazione di nocciolo di sistemi LFR con diverse applicazioni (grandi stazioni, concetti SMR (Small Modular Reactor), micro batterie).

Circa le problematiche di sicurezza di gestione e smaltimento dei rifiuti radioattivi verranno svolte attività di R&S nell'ambito di progetti Europei e dell'accordo quadro con SOGIN in fase di rinegoziazione: caratterizzazione dei rifiuti radioattivi, loro interazione con la matrice ambientale e validazione/sviluppo di tecniche di controllo (progetti EURATOM FP7 CAST e H2020 CHANCE), modellistica e calcoli di schermaggio per lo stoccaggio.

Relativamente al supporto alle Istituzioni continuerà il contributo FSN-SICNUC alla verifica del Trattato per il Bando Totale degli esperimenti nucleari (CTBT) nell'ambito della Convenzione con il Ministero degli Affari Esteri e Cooperazione Internazionale (MAECI).

Ulteriori attività di rilievo riguarderanno settori contigui come la fusione nucleare: attività condotte in ambito EUROFUSION per validazione ed applicazione di metodi per l'analisi di sicurezza, per supporto alla progettazione di circuiti ausiliari e calcoli di schermaggio in impianti a fusione, ed il rischio CBRNE (Chemical, Biological, Radiological/Nuclear, Explosive): attività di supporto per incrementare la capacità a gestire tale rischio in alcuni paesi extraeuropei (contratto di servizio nell'ambito dell'Instrument for Cooperation for Peace and Stability della Commissione Europea).

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Di seguito, per comodità e semplicità di esposizione si riportano le attività direttamente svolte a livello di Divisione e per laboratorio di riferimento anche se fortemente interconnesse e sempre svolte in maniera interdisciplinare con competenze diffuse nei tre laboratori.

#### ***FSN-SICNUC***

##### Attività di formazione e training nel campo della sicurezza/security nucleare

- Collaborazione con l'Università e Organizzazioni internazionali (ENSTTI) nello svolgimento di attività di formazione e training nel campo della sicurezza nucleare (2018-2020);
- Corsi interni ed attività didattica (Università La Sapienza, Università di Ferrara ed Università di Bologna) su codici di neutronica, Monte Carlo (MCNP) e deterministici (ERANOS), e su radioecologia e geochimica isotopica (2018-2020).

##### Tecniche di irraggiamento per studi strutturali di materiali

- Utilizzo di tecniche sperimentali (diffrazione neutronica) e di simulazione analitica per supportare l'utilizzo di nuovi materiali nell'ambito di programmi EUROFUSION (2018-2019) e del programma H2020 GEMMA (2018-2020).

#### ***FSN-SICNUC-PSSN***

##### Dati Nucleari e produzione librerie di sezioni d'urto

- Produzione, aggiornamento e validazione di librerie per schermaggio e attivazione, in stretto contatto con la OECD/NEA (2018-2019);
- Post processing e analisi dei dati per la misura della sezione d'urto di cattura degli isotopi dispari a prosecuzione del "Progetto Gadolinio" in cui sono altresì previste ulteriori misure presso il reattore da ricerca di Budapest e presso la facility GEELINA della Commissione Europea. Per le attività di valutazione e validazione è stata attivata, su loro richiesta, una Scheda di Collaborazione con IRSN (2018-2020).
- Supporto allo studio su esperienze integrali da effettuare sul Tapiro, in ambito OECD/NEA (2018-2019).

### Analisi Sicurezza del nocciolo

- Prosecuzione delle attività in collaborazione con IRSN riguardanti aspetti di sicurezza dei reattori attualmente operativi e in fase di realizzazione, con particolare riferimento al danneggiamento del pressure vessel dei PWR. L'analisi viene estesa oltre il pressure vessel per valutare gli effetti del campo di radiazioni in riferimento alle problematiche di decommissioning. (2018);
- Sviluppo metodologico per il calcolo degli effetti della radiazioni in-configurazioni in-ed ex-vessel (2018) e validazione tramite attività di benchmark (2019-2020);
- Applicazione di strumenti per l'analisi di sicurezza del nocciolo, come i codici APOLLO-CRONOS, in particolare allo studio di transitori e "tilting" in collaborazione con IRSN (2018-2019) ed allo studio dei margini di sicurezza introdotti da nuovi tipi di combustibile, tipo quelli dopati con Erblio o i così detti Accident Tollerant Fuels (2018-2020).

### Sviluppo e ricerca finalizzata alla progettazione e realizzazione di sistemi nucleari avanzati

- Analisi a supporto della progettazione del nocciolo, sviluppo e validazione metodi/strumenti di progettazione, analisi di problematiche di schermaggio, progettazione/verifica della sicurezza per reattori veloci raffreddati al Piombo in ambito AdP MSE-ENEA-LP2 (2018-2020) ed in progetti europei H2020, in corso: MYRTE (2018), ed in fase di preparazione/pianificazione: progetto Cyclads dedicato a sistemi ADS (Accelerator Driven Systems) (2018-2020);
- Attivazione di dottorati per lo sviluppo di competenze di progettazione di sistema, la progettazione di componenti e sistemi per reattori veloci raffreddati a Piombo e lo sviluppo di una procedura di gestione della qualità per codici di analisi in ambito nucleare (2018-2020);
- Attività di R&S e progettazione per lo sviluppo di concetti innovativi di reattori veloci raffreddati al Piombo commissionate da partner industriali (Westinghouse e Hydromine (US)) (2018-2019) e da istituti di ricerca internazionali (INEST (Cina)) (2018-2019);
- Partecipazione a Bandi Internazionali indirizzati allo sviluppo di reattori di nuova concezione come la Small Modular Reactors Competition Phase One lanciata in Inghilterra dal Department of Energy & Climate Change (DECC) (2018-2019) e, in prospettiva, i bandi del Department of Energy (US-DoE) (2018-2020).

### Non-proliferazione, disarmo e nuclear security

- Convenzione con il Ministero degli Affari Esteri e Cooperazione Internazionale (MAECI) relativamente al Trattato per il Bando Totale degli esperimenti nucleari (CTBT), in collaborazione con il laboratorio TNMT, e supporto in materia di non-proliferazione, disarmo e nuclear security (2018-2020);
- Partecipazione a gruppi di lavoro e comitati relativi alla nuclear safety e security nell'ambito di organizzazioni internazionali (G7, IAEA, IFNEC, GIF-PR&PP) (2018-2020), studi di scenari e attività di benchmark legati al trasporto di combustibile irraggiato in ambito OECD/NEA (2018-2020);
- Studi su preparazione di librerie nazionali forensi e partecipazione a interconfronti internazionali e attività della GICNT, in collaborazione col laboratorio TNMT (2018-2020).



## ***FSN-SICNUC-SIN***

### Valutazioni sulla sicurezza, sul Probabilistic Safety Assessment (PSA) e sul Severe Accident Management (SAM) degli impianti nucleari attuali

- Sviluppo e validazione di codici di calcolo termoidraulici e di analisi incidentale, e messa a punto di metodologie con approccio probabilistico e deterministico per l'analisi di sicurezza di reattore e di sistema in ambito AdP MSE-ENEA-LP1 ed in collaborazione con IRSN ed US-NRC (2018-2020);
- Continuazione degli studi sugli incidenti severi, in particolare dello studio del In-Vessel Melt-Retention (progetto H2020 IVMR) (2018-2019), l'esperienza acquisita in questo ambito potrà essere utilizzata nei progetti H2020 del 2019 con particolare riferimento alla gestione degli incidenti severi (progetto COSAMA) ed alla quantificazione delle incertezze nei calcoli di termine sorgente (progetto ASTU) (2018-2020);
- Studio dei sistemi e dei componenti di sicurezza passiva in collaborazione con IRSN, in progetti europei prossimi e futuri (NARSIS, APASS) ed anche tramite partecipazione a gruppi di lavoro internazionali (IAEA, OECD/NEA) e collaborazione con le principali associazioni europee (ETSON, NUGENIA) (2018-2020).

### Emergency preparedness and response (EPR)

- Acquisizione di metodi, codici e dati a supporto delle attività di valutazione rapida delle conseguenze e delle contromisure da adottare in caso di incidente nucleare severo ad uno dei reattori nucleari a meno di 200 km dal confine nazionale: utilizzo codice JRODOS mediante una collaborazione siglata con l'Unità REM del JRC di Ispra, implementazione codici di trasporto atmosferico di tipo lagrangiano FLEXPART, analisi delle forme possibili di acquisizione di dati meteo previsionali ECMWF tramite l'Aeronautica Militare (2018-2020);
- Proseguimento degli studi statistici sugli impatti per centrali frontaliere, in particolare per quelle di interesse per il Piano Nazionale di Risposta alle Emergenze Nucleari, e sull'analisi delle centraline di misura per lo sviluppo di strategie di allarme e pre-allarme (progetto H2020 FASTNET) (2018-2020).

### Sicurezza del combustibile nucleare:

- Proseguimento in ambito OECD/NEA WGFS dello sviluppo delle competenze necessarie a valutare tramite i codici FRAPCON e FRAPTRAN la sicurezza dei combustibili nucleari, attuali ed in fase di sviluppo industriale, in grado di ridurre considerevolmente il rischio di incidente nucleare severo (c.d. Accident Tolerant Fuels) (2018-2020);
- Svolgimento di analisi di sensibilità ed incertezza usando il codice DAKOTA per incidenti di RIA e, in collaborazione con il Laboratorio PSSN, studio delle proprietà neutroniche degli Accident Tolerant Fuels (2018-2019), valutazione delle proprietà termofisiche-termomeccaniche con codici di termomeccanica di combustibile (TRANSURANUS) (2018) e codici di Molecular Dynamics (2019-2020).

### Attività di ricerca per progettazione/verifica della sicurezza per il nucleare da fissione di nuova generazione ed impianti a fusione

- Attività per integrazione codici di sistema e CFD per simulazioni termoidrauliche sia per reattori a Piombo (progetto H2020 SESAME) (2018-2019) che per reattori a Sodio (progetto H2020 ESMR-SMART) (2018-2020);

- Supporto alla definizione, realizzazione ed interpretazione di prove sperimentali per la qualifica-progettazione di sistemi di sicurezza in collaborazione con SIET SpA e validazione di metodi e codici per reattori di tipo SMR sia nell'ambito dell'ADP MSE-ENEA LP1 (2018-2020) sia nell'ambito di progetti Europei che saranno presentati nel 2018 (progetto H2020 INSPIRE (2019-2020)).

### ***FSN-SICNUC-TNMT***

#### Attività di Ricerca e sviluppo relative alla caratterizzazione radiologica e monitoraggio dei rifiuti radioattivi

- Caratterizzazione dei rifiuti radioattivi ed interazione di questi con la matrice ambientale nell'ambito del progetto FP7 CAST (2018) e del progetto H2020 CHANCE (2018-2020), approfondimento delle problematiche di monitoraggio dei depositi radioattivi nel progetto H2020 MODERN2020 (2018-2019);
- Prestazioni di servizio a SOGIN, nell'ambito del nuovo accordo quadro, per tematiche inerenti la radioecologia connessa al deposito nazionale (2018-2020) e per studi di caratterizzazione del combustibile esausto del reattore di Elk-River e di schermaggio, anche in collaborazione con INFN, finalizzati alla realizzazione e monitoraggio di cask per le scorie radioattive. L'attività sarà condotta in collaborazione con gli altri laboratori (2018-2019).

#### Valutazioni di safety e security connesse alla gestione e smaltimento dei rifiuti radioattivi

- Partecipazione ad attività connesse alla "Strategic Research Agenda" Europea nell'ambito AdP MSE-ENEA-LP1 (2018), e preparazione proposte per le prossime Call H2020 tramite partecipazione ai lavori del programma JOPRAD e dell'associazione ETSON (2019-2020);
- Supporto a Ministeri ed Autorità Nazionale di controllo per la Sicurezza Nucleare per le verifiche di sicurezza connesse al Programma Nazionale per la gestione dei rifiuti radioattivi (2019-2020);
- Presentazione del progetto RAFAEL nell'ambito del bando MIUR PON PNR2015-2020 sulla riduzione della vulnerabilità delle infrastrutture critiche del Sud. In questo progetto il laboratorio TNMT intende sviluppare, in collaborazione con aziende innovative, INGV e SOGIN, nuove metodologie per il monitoraggio del rischio geologico (2018-2020).

#### Analisi radiometriche e di spettrometria di massa nelle attrezzature del laboratorio di Tracciabilità per l'applicazione delle Tecnologie delle Radiazioni Ionizzanti alla ricerca industriale

- Attività R&D commissionate da partner industriali per esecuzione di misure di Radiocarbonio in matrici industriali per analisi biobased (2018-2020);
- Partecipazione alle attività di ASTER connesse alla Rete Regionale dell'Alta Tecnologia (2018) incluse la partecipazione al network Europeo "Traceability and Big Data" e al progetto nazionale "Metrofood" ed in prospettiva a progetti dei futuri bandi POR-FESR per applicazione delle Tecnologie delle Radiazioni Ionizzanti al settore alimentare, come l'utilizzo di tecniche isotopiche in collaborazione con partner industriali per tracciare la provenienza di prodotti agroalimentari in particolare olio di oliva e latte (2018-2020).

#### Supporto alla Commissione Europea per le problematiche relative alla riduzione dei rischi nucleari, radiologici, chimici e biologici (CBRN)

- Partecipazione a Framework Contracts nell'ambito di "Instrument for Cooperation for Peace and Stability (ICPS)": "On-site Technical Support to CBRN Centres of Excellence" e "Technical

and support services in the field of Chemical, Biological, Radiological/Nuclear, Explosive (CBRNE) Security (2018-2020).

## Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute

---

**RESPONSABILE** Roberta Fantoni

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

Svolge attività di ricerca e sviluppo nei settori dell'ottica, optoelettronica, nanotecnologie e fotonica, con utilizzo di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti in applicazioni prevalentemente orientate alla sicurezza, alla salute e alla tutela dei Beni Culturali.

### **LE STRATEGIE A BREVE E MEDIO TERMINE**

Studio, ricerca e sviluppo di tecnologie, materiali, processi e prodotti nei settori industriali dell'optoelettronica, della fotonica e nelle applicazioni avanzate delle radiazioni ionizzanti e non, con applicazioni nei settori quali: la caratterizzazione di sorgenti e di rivelatori in sistemi integrati optoelettronici e fotonici per la protezione dell'ambiente; l'esplorazione e il monitoraggio del territorio e la tutela dei beni culturali; la sicurezza del cittadino in termini di prevenzione e protezione, nonché per la sua salute nell'ambito delle applicazioni di radiazioni ionizzanti (sistemi di irraggiamento medicali) e laser (sistemi antifrode per generi alimentari).

Nel 2018 inizieranno le attività per il MiSE sulla proposta TECHEA di realizzazione di una infrastruttura tecnologica di sviluppo, realizzazione validazione ed avvio alla commercializzazione di prototipi di sistemi per applicazioni alla tutela della salute del cittadino. Il progetto prevede la realizzazione di una infrastruttura dedicata, attrezzata con la strumentazione necessaria sia alla validazione dei prototipi e che al conseguimento delle certificazioni necessarie alla successiva commercializzazione. Il progetto prevede attività sui tutti e tre i Laboratori a Frascati: Sviluppo di due prototipi di sistemi laser spettroscopici compatti per analisi speditive della qualità di prodotti alimentari utilizzabili sia sulla linea di produzione che durante le fasi di trasporto, distribuzione e vendita; Sviluppo di un sistema per radioterapia basato su acceleratore lineare compatto di elettroni da 3 MeV, con generazione di raggi X secondari, per un efficace irraggiamento dei tumori al seno; Sviluppo di sistemi di dosimetria clinica e di sensori indossabili per il controllo di irraggiamenti e dei pazienti durante gli stessi e le diagnostiche associate.

Per quanto riguarda il trasferimento di tecnologie nel settore dei beni culturali, già intrapreso con successo nel precedente progetto COBRA, si prevede un'intensificazione dell'impegno a valle dell'adesione ENEA alla proposta del Centro di Eccellenza del nuovo DTC Lazio, e al cluster nazionale TICHE.

Nel 2018 si prevede la prosecuzione delle attività di ricerca a supporto della fusione: diagnostica per la fusione sulle pareti interne di ITER mediante spettroscopia LIBS, sulla nuova call di ITER per il biennio 2018-2019, e crescita/caratterizzazione di materiali Fusion for Energy ed EUROFUSION.

### ***Il Piano per il 2018***

Nel 2018, una volta noti gli esiti delle proposte COBRA-NET e MODA, presentate alla regione Lazio per un finanziamento nei gruppi di Ricerca, e ADAMO presentata nell'ambito del Centro di eccellenza del DTC Laziale, la Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute si occuperà di realizzare le attività finanziate dedicate a ricerca e innovazione o trasferimento tecnologico nel settore dei Beni Culturali, relativamente agli obiettivi previsti per il primo anno. In queste attività è coinvolta l'intera divisione.

Nel 2018 il laboratorio di spettroscopia ultraveloce presso il centro Casaccia inizierà un'attività in collaborazione interdipartimentale con DTE-PCU e SSPT-TECS sulla spettroscopia CARS al fs per

studi su cellule e caratterizzazione di materiali per l'energetica, con l'allestimento di un primo dimostratore di microCARS che sarà testato su campioni di riferimento.

Tra le altre attività del 2018: prosecuzione di quelle sulla Security nell'ambito del progetto europeo ENTRAP, iniziato nel 2017, che effettuerà l'inventario degli strumenti di contrasto al terrorismo valutandone l'efficacia; il completamento dei test in mare dei lidar fluorosensori marini (progetto RIMA); la prosecuzione delle attività di diagnostica per la fusione sulle pareti interne di ITER mediante tecniche di spettroscopia LIBS applicata su un braccio robotico con dimostrazione su mock-up di una porzione di FTU.

A seguito del rinnovo della convenzione con la Regione Lazio, nel 2018 sull'acceleratore TOP-IMPLART, destinato alla protonterapia, sarà conclusa la realizzazione dei moduli acceleranti per portare l'energia del fascio dagli attuali 35 MeV, a 70 MeV.

All'inizio del 2018 verranno avviate le attività del Progetto H2020 MiLEDI, riguardanti la sintesi chimica e la caratterizzazione spettroscopica di nanomateriali, trattati mediante fascio laser/elettroni, per la realizzazione di sorgenti luminose a stato solido tipo LED/OLED, con applicazioni previste nel settore industriale della mobilità sostenibile. Proseguono le attività di crescita e caratterizzazione di nuovi materiali sia superconduttori che per rivelatori di neutroni termici per le tecnologie della fusione nucleare.

Nell'ambito del progetto TECHEA nel 2018 saranno svolte le previste attività di progettazione e gli allestimenti delle infrastrutture di laboratorio con la relativa sperimentazione per ciascuna linea di attività (vedi oltre per i singoli Laboratori).

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Di seguito, per comodità e semplicità di esposizione si riportano le attività per i progetti della divisione e per laboratorio di riferimento, anche se fortemente interconnesse e sempre svolte in maniera interdisciplinare con competenze diffuse nei laboratori.

Le attività di sviluppo e implementazione di tecnologie per i beni culturali, subordinate al conseguimento di ulteriori finanziamenti regionali proseguiranno nel 2019, mentre quelle in corso di proposizione sul PON nazionale (ESPERIA) per l'area di specializzazione BC potranno attuarsi nel biennio 2019-2020. Alla fine del 2019 si applicherà per i primi bandi europei a supporto dell'infrastruttura di ricerca E-RIHS sul medesimo argomento. Queste attività coinvolgono in diversa misura l'intera divisione.

Il dimostratore microCARS in Casaccia verrà utilizzato su campioni biologici/ambientali o su materiali di interesse energetico; verranno poi sperimentate configurazioni ottimizzate o alternative alla configurazione di base, subordinate ad ulteriori disponibilità di fondi.

***FSN-TECFIS-APAM*** - - Il Laboratorio è in massima parte dedicato allo sviluppo di apparecchiature per il bio-medicale, nello specifico al completamento e alla messa in opera dell'acceleratore TOP-IMPLART per protonterapia, di cui si prevede l'operazione a 150 MeV alla fine del triennio, come dalla nuova Convenzione con la Regione Lazio, sottoscritta all'inizio del 2017. Obiettivo principale sarà la realizzazione dei moduli acceleranti per portare l'energia del fascio dagli attuali 35 MeV, a 70 MeV (fine 2018), 85 MeV (fine 2019) e 150 MeV (fine 2020 previa modifica dei bunker e rilascio di una nuova licenza di operazione). Durante l'intero triennio la costruzione dell'acceleratore per protonterapia, sarà accompagnata da sperimentazione su target di riferimento, su fantocci e su sistemi biologici, in vitro ed in vivo, e su rodenti al fine di verificarne le prestazioni. L'impianto sarà anche usato per irraggiamenti di campioni inorganici a scopo di test di radiation hardness o analisi elementale, su richiesta di utenti esterni o interni (su materiali, BC, per aerospazio). Verranno

sviluppati sistemi specifici di dosimetria e diagnostica, peculiari per questo acceleratore, in stretta interazione con i partner ISS e IFO ed altre realtà cliniche ed industriali, finalizzati anche a nuove tecniche di posizionamento del paziente con sistemi avanzati di controllo e movimentazione studiati negli anni precedenti. Inoltre continuerà l'attività di test di irraggiamento di campioni vari con l'acceleratore lineare di elettroni da 5 MeV.

Nell'ambito del progetto TECHEA sarà completato e validato il sistema d'irraggiamento X per la mammella prona, per il quale sta già manifestando interesse la struttura ospedaliera privata INI di Grottaferrata.

**FSN-TECFIS-DIM** - Le attività di sviluppo di sensori laser per la Security, proseguiranno le attività sui progetti in corso nel 2018 (ENTRAP - Enhanced Neutralisation of explosive Threats Reaching Across the Plot, che termina nel 2019) e su quelli successivamente approvati. Due proposte (EXERTER e INTERCEPT), sono state sottomesse alla CE, mentre è in fase di presentazione alla NATO la proposta EXTRAS a coordinamento DIM per il programma Science for Peace and Security, con l'obiettivo di sviluppare un sensore a scansione remoto di esplosivi in tracce in una stazione metro o ferroviaria a Roma. Alla proposta partecipano la Direzione Centrale Anticrimine della Polizia di Stato, la Polizia Scientifica, l'ATAC, il Gruppo Materiali di Armamento Centro Sperimentale di Volo, RTMAS dell'Aeronautica Militare, le Ferrovie dello Stato e la Mermec. Sul tema si prevede di svolgere ulteriori attività contrattuali di consulenza e sperimentazioni su commessa esterna nel settore della mecatronica. Nell'intero triennio per la problematica Security, il Laboratorio DIM continuerà a dare supporto con i suoi esperti sia alla NATO per il SET-237 Inkjet Printed Standards for Optical Measurements. Nel 2019, se finanziati, saranno completati i progetti VolcaRisk, Idrocell marker, SMARTIES e ADVISER presentati alla regione Lazio per un finanziamento nei gruppi di Ricerca e per le KETS.

Nel 2019 è prevista la prosecuzione delle attività di diagnostica per la fusione sulle pareti interne di ITER mediante tecniche di spettroscopia LIBS condotte dal laboratorio DIM in collaborazione con le divisioni FUSPHY e FUSTEC. Obiettivo specifico per il 2019 è l'operazione del sistema LIBS per la determinazione del deuterio da braccio robotico su FTU in atmosfera di azoto.

In ambito sviluppo sensori per il controllo della qualità degli alimenti, per il progetto TECHEA saranno completati e validati i due previsti prototipi di sensori laser per la sicurezza alimentare. DIM è entrato a far parte della prossima infrastruttura di ricerca europea METROFOOD. Inoltre il laboratorio DIM partecipa alla proposta SSPT-BIOAG GRID4SECURITY della tematica Agrifood, con l'obiettivo di sviluppo sensori dedicati ed alla proposta DTE-SEN RAFAEL in ambito Smart, Secure and Inclusive Communities, per lo sviluppo di biosensori, entrambi in preparazione per il PON del MIUR. Sono previste inoltre applicazioni a nuovi bandi H2020 sul medesimo tema.

**FSN-TECFIS-MNF** - Nell'intero triennio 2018-2020, nell'ambito delle tecnologie abilitanti riguardanti la Fotonica, verranno svolte le attività del Progetto H2020 MiLEDI, coordinato da FSN-TECFIS-MNF, basate sulla combinazione di tecniche di scrittura ottica mediante laser con nanocompositi organico-semiconduttore, sintetizzati chimicamente, per micro dispositivi emettitori di luce.

Proseguirà l'attività di ricerca e sviluppo di rivelatori di radiazione a lettura ottica basati su cristalli e film di LiF per diagnostica avanzata di fasci di protoni (imaging di fascio e dosimetria) ad energie crescenti ed un sistema di sensori in fibra ottica per l'allineamento della catena di cavità nell'ambito del progetto dell'acceleratore TOP-IMPLART per protonterapia. Ulteriori attività di sviluppo di rivelatori di radiazione/lettori a lettura ottica per dosimetria clinica e quella di scrittura

laser (RIVELLO e NANOSCRILA) sono oggetto di proposte per il bando Gruppi di Ricerca della Regione Lazio, verranno completate in caso di finanziamento.

Nell'ambito del progetto TECHEA sarà realizzato un prototipo di lettore ottico per il dosimetro a film sottile di LiF, e un prototipo di sensori indossabili basati su tecnologia FBG.

Nell'intero triennio 2018-2020 è prevista la prosecuzione delle attività svolte dal laboratorio MNF nell'ambito dell'accordo di programma MISE-RSE (su commesse da DTE), con l'obiettivo di studiare l'influenza di precursori metallici diversi, sulla morfologia finale di nanofili di silicio utilizzati come anodi innovativi per batterie al litio (sistemi di accumulo); per il fotovoltaico l'obiettivo triennale è la caratterizzazione mediante spettroscopia elettronica di interfacce in multistrati per celle solari inorganiche.

Nell'intero triennio 2018-20, nell'ambito del progetto EUROFUSION, prosegue l'obiettivo dello studio mediante spettroscopia elettronica di nanoinclusioni in materiali superconduttori; nell'ambito del progetto Fusion for Energy quello di crescita e caratterizzazione ottica di film a base di  $^6\text{Li}$  per estendere le tecnologie dei rivelatori di neutroni basati su diamante anche ai neutroni termici.

Si prevede l'applicazione di sistemi in fibra ottica sia per il monitoraggio della statica e dello stato conservativi di complessi architettonici di interesse per i Beni Culturali, che per isolatori sismici per edifici, oggetto di una proposta in fase di valutazione per il bando Smart Building della Regione Lazio. L'attività di sensorizzazione di opere viarie, allo scopo di monitorarne la stabilità, è di interesse dell'ANAS ed in corso di presentazione la proposta ASFIN come PON nell'area di specializzazione strategica mezzi e sistemi per la mobilità che per ENEA fa capo a DTE-BBC (Trisaia), che potrebbe essere finanziata nel biennio 2019-20.

**Tabella 19 - FSN - Elenco delle sigle della Struttura Organizzativa**

FSN-INMRI	Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti
FSN-UTG	Unità Tecnico Gestionale
FSN-FUSPHY	Divisione Fisica della Fusione
FSN-FUSPHY-SCM	Lab. Sperimentazione Confinamento Magnetico
FSN-FUSPHY-SAD	Lab. Sorgenti, Antenne e Diagnostiche
FSN-FUSPHY-TSM	Lab. Teoria, Simulazione e Modellistica
FSN-FUSTEC	Divisione Tecnologie della Fusione
FSN-FUSTEC-IEE	Lab. Ingegneria Elettrica ed Elettronica
FSN-FUSTEC-TES	Lab. Tecnologie Speciali
FSN-FUSTEC-TEN	Lab. Tecnologie Nucleari
FSN-ING	Divisione Ingegneria Sperimentale
FSN-ING-QMN	Lab. Qualifica Materiali Nucleari
FSN-ING-PAN	Lab. Progettazione e Analisi Nucleari
FSN-ING-TESP	Lab. Termofluidodinamica Sperimentale
FSN-FISS	Divisione Tecnologie, Impianti e Materiali per la Fissione Nucleare
FSN-FISS-CRGR	Lab. Caratterizzazione Radiologica e Gestione Rifiuti Radioattivi
FSN-FISS-RNR	Lab. Reattori Nucleari di Ricerca
FSN-FISS-SNI	Lab. Sistemi Nucleari Innovativi
FSN-SICNUC	Divisione Sicurezza e Sostenibilità del Nucleare
FSN-SICNUC-SIN	Lab. Sicurezza degli Impianti Nucleari
FSN-SICNUC-PSSN	Lab. Progettazione e Supporto Tecnico per la Sicurezza e la Sostenibilità Nucleare
FSN-SICNUC-TNMT	Lab. Metodi e Tecniche Nucleari per la Sicurezza, il Monitoraggio e la Tracciabilità
FSN-TECFIS	Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute
FSN-TECFIS-DIM	Lab. Diagnostiche e Metrologia
FSN-TECFIS-MNF	Lab. Micro e Nanostrutture per la Fotonica
FSN-TECFIS-APAM	Lab. Sviluppo Acceleratori di Particelle e Applicazioni Medicali





## UNITÀ CERTIFICATI BIANCHI

---

**RESPONSABILE** Diana Savelli

**MISSIONE** Servizi istituzionali e generali

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

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

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

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

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

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

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

### ***Le strategie di breve e medio termine***

L’ENEA ha contribuito alla gestione del meccanismo dei Certificati Bianchi sin dalla sua nascita, prima a supporto dell’AEEG, poi del GSE. Il ruolo e i compiti dell’ENEA sono stati stabiliti nello specifico nel Decreto interministeriale del 28 dicembre 2012 e, successivamente, nel Decreto ministeriale dell’11 gennaio 2017. Con la Convenzione stipulata il 20/12/2013 da GSE ed ENEA sono stati regolati i rapporti e le obbligazioni delle Parti nell’ambito delle attività.

L’attività principale condotta dall’ENEA consiste nella valutazione tecnica delle proposte di interventi di efficientamento energetico e nella verifica dei risparmi conseguiti a seguito della realizzazione di tali interventi. In estrema sintesi, la valutazione consiste nella verifica tecnica dei progetti proposti, non solo dal punto di vista ingegneristico, ma anche del rispetto dei requisiti specifici previsti dal meccanismo e dalle norme che lo regolano.

Per le attività di valutazione all’ENEA viene riconosciuto come corrispettivo, secondo quanto stabilito nella Convenzione con il GSE, un importo calcolato sulla base del numero e della tipologia di progetti valutati, nonché del tempo impiegato.

Nei prossimi anni si intende consolidare e rafforzare il ruolo dell’ENEA, nonché la qualità dei risultati e la quantità dei progetti valutati e dei corrispettivi percepiti.

## *Il Piano 2018*

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

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

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

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

## *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Nel biennio 2019-2020, ipotizzando che nel corso del 2018 venga stipulata la nuova Convenzione e che termini la necessaria fase di "rodaggio" nell'acquisizione delle nuove metodologie e dei nuovi strumenti di valutazione, si intende consolidare e rafforzare il ruolo dell'ENEA nell'ambito del meccanismo dei Certificati Bianchi, nonché la qualità dei risultati e la quantità dei progetti valutati e dei corrispettivi percepiti.

Nel dettaglio, si intende raggiungere i seguenti obiettivi:

- un valore del programma elevato e costante. Poiché l'entità delle attività svolte e dei corrispettivi percepiti non è determinabile a priori, dipendendo dall'andamento del numero di richieste di Certificati Bianchi che saranno inviate dagli operatori nei prossimi anni, nonché di quelle che saranno affidate all'ENEA, si preferisce adottare un approccio cautelativo nel determinare l'entità delle entrate nel 2019 e nel 2020, assumendoli pari a 1.000.000 €;
- una incentivazione al personale proporzionale agli importi incassati; si tratta, infatti, di una quota delle risorse accertate sul Fondo Conto terzi, a sua volta proporzionale (nella misura del 10%) all'importo incassato.

Partendo dal presupposto di poter disporre di un gruppo di valutatori adeguato – in termini di numerosità e capacità – e di poterne consolidare e accrescere con continuità le competenze, assicurando un adeguato e tempestivo turn over, in tali anni si cercherà di acquisire un ruolo più articolato e completo, in collaborazione e a supporto del GSE, gestore del meccanismo.

Oltre alle attività di valutazione, l'Unità intende, in particolare, continuare a collaborare con il GSE alla messa a punto dei Progetti Standardizzati (PS), che sono tra gli elementi innovativi previsti nel Decreto dell'11 gennaio 2017 e possono fornire un contributo importante alla continuità del meccanismo.

## ISTITUTO DI RADIOPROTEZIONE

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Elena Fantuzzi

**MISSIONE** Ricerca e Innovazione e Servizi istituzionali e generali

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

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

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

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

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

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Le attività dell'Istituto di Radioprotezione contribuiscono alla Missione dell'Agenzia di "*Ricerca e innovazione*", che include la fornitura di *servizi tecnici avanzati* per terzi, rivolte anche all'interno dell'Agenzia.

Per svolgere le proprie funzioni, l'Istituto è in costante rapporto e confronto con la realtà internazionale nell'ambito di progetti, comitati, commissioni e gruppi di lavoro (e.g. UNI, ISO, IEC, CE, IAEA, ICRU). In particolare è membro votante e partecipa alle attività dei gruppi di lavoro di EURADOS (European Radiation Dosimetry group) che raccoglie i principali enti di ricerca europei nel campo della dosimetria.

L'insieme di competenze, di risorse strumentali e di prestazioni tecniche dell'Istituto di Radioprotezione dell'ENEA sono prevalentemente nate e realizzate per far fronte alle esigenze interne dell'Agenzia, costituiscono un presidio tecnico-scientifico, completo e multi-disciplinare, messo al servizio del Sistema Paese ed in particolare alle attività nazionali di ricerca, industriali e sanitarie con impiego di radiazioni ionizzanti nonché attività nucleari. L'implementazione "in servizio" di nuove tecniche di misura, messe a punto nelle attività di studio, permette di ampliare le potenzialità dei servizi tecnici avanzati forniti dall'ENEA e di acquisire nuove commesse esterne.

Nel triennio 2018-2020 l'Istituto proseguirà nel ruolo all'interno dell'Agenzia e per il Sistema Paese mantenendo ed aggiornando le competenze specialistiche, al fine di garantire la qualità dei servizi interni all'Agenzia, di sviluppare e aggiornare i metodi e le tecniche di radioprotezione impiegati. Proseguiranno le attività di fornitura di servizi tecnici avanzati rivolti ad Utenti di varia tipologia: PPAA, Aziende Ospedaliere, Enti di Ricerca, e in particolare a Società ed organizzazioni operanti nello smantellamento degli impianti nucleari (e.g. Nucleco, Sogin s.p.a).

Nel triennio perseguirà i principali obiettivi per *l'attività rivolta all'interno dell'Agenzia* ai sensi di legge ai fini della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro per gli aspetti di radioprotezione nonché alle attività di coordinamento delle attività di radioprotezione definendo, per ciascuna delle attività in corso, l'entità, la tipologia la modalità di fornitura dei vari servizi forniti anche ai fini di una quantificazione dettagliata delle risorse finanziarie necessarie.

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

Proseguirà l'aggiornamento ed il potenziamento della dotazione strumentale nei vari Laboratori presenti in 5 Centri ENEA con particolare attenzione rivolta all'aggiornamento degli attuali sistemi informatici di gestione di misura e archiviazione dei dati con la realizzazione di database relazionali e sistemi automatici *ad hoc* sia delle strumentazioni impiegate che dei sistemi di archiviazione rendendo i sistemi di misura più affidabili, tracciabili e dotati di sistemi di interrogazioni statistiche avanzate.

Nel triennio 2018-2020, grazie anche all'acquisizione di nuovo personale, si intende potenziare la partecipazione a progetti finanziati dalla CE, che attualmente contribuiscono alle entrate in modo limitato e discontinuo nel tempo. D'altra parte, è necessario prioritariamente far fronte alle esigenze interne all'Agenzia ed, in secondo luogo nelle attività di fornitura di servizi tecnici avanzati, le cui entrate costituiscono attualmente la principale fonte di finanziamento.

Si punterà a rafforzare il ruolo di ENEA di riferimento nazionale, anche in vista del recepimento della *Direttiva 2013/59/EURATOM* nel 2018, con particolare riguardo a:

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

In merito ai suddetti punti, in riferimento alle attività di consulenza e collaborazione tecnico-scientifica con Amministrazioni ed Autorità nazionali, si citano in particolare le attuali collaborazioni con: Ministero della Salute, il 7° NBC "Reggimento Cremona" del Ministero della Difesa nonché il *Joint Research Centre della Commissione Europea (CE JRC)* di Ispra.

Si conferma inoltre l'obiettivo di mantenere, e possibilmente potenziare, in numerosità e tipologia, la *fornitura di servizi tecnici avanzati* per il monitoraggio radiologico e relative problematiche ai fini del monitoraggio individuale dei lavoratori addetti, degli ambienti di lavoro e dell'ambiente circostante i nuovi impianti e quelli in via di smantellamento. I servizi forniti in

quest'ambito costituiscono in larga parte servizi unici a livello nazionale. I principali dei circa 250 Utenti sono: Aziende Ospedaliere, Istituti di ricerca (es. INFN, CNR, I.S.P.R.A.), Società (es. Nucleco, SOGIN, ENI) e privati.

### **Il Piano 2018**

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

- coordinamento delle attività di radioprotezione
- *sorveglianza fisica di radioprotezione*, inclusa la funzione di *Esperto Qualificato* e la tenuta della documentazione di radioprotezione e la *formazione* dei lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti;
- *monitoraggio di dosimetria individuale* per i 300 lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti, per esposizione esterna (10.000 dosimetri all'anno) e contaminazione interna (700 misure dirette e di radiotossicologia all'anno);
- nel CR Casaccia, *sorveglianza ambientale di radioprotezione* ex art. 54 D.Lgs.230/95 e s.m.i. per gli impianti nucleari (ENEA e Sogin) oltre che per l'installazione Nucleco. Tale attività è oggetto di servizio, in quota parte, nei confronti di Sogin e Nucleco attraverso la Direzione ISER;
- nel CR Casaccia, è garantito il supporto agli Esercenti degli impianti nucleari (ENEA, SOGIN, NUCLECO), nonché alla Direzione Infrastrutture e Servizi (ISER) del C.R. Casaccia, per la *gestione del Piano di Emergenza Nucleare del Centro Casaccia e dei Piani di Intervento relativi alle installazioni di categoria A*; ciò include l'organizzazione, gestione e formazione delle 10 squadre di radioprotezione dedicate all'emergenza nucleare nonché la direzione della prove di emergenza annuale del Centro sotto la vigilanza della Autorità (ISPRA);
- valutazioni ed adempimenti di radioprotezione nonché misure finalizzate al rilascio del sito di RB3 (CR Bologna - Montecuccolino);
- monitoraggio della radioattività ambientale del sito Trisaia;
- supporto ai Direttori degli impianti e alla Direzione Infrastrutture e Servizi (ISER), per tutti i Centri ENEA, per la gestione dei Piani di Emergenza Interni e per la preparazione dei documenti tecnici in supporto alla redazione dei Piani di Intervento ai sensi della normativa di radioprotezione;
- misure radiometriche ai fini di rilascio strumentazione e/o locali senza vincoli di natura radiologica;
- manutenzione e taratura strumentazione di radioprotezione

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

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

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

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

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

In ambito internazionale, l'Istituto:

- parteciperà al progetto di ricerca *EMPIR- Preparedness - Metrology for mobile detection of ionising radiation following a nuclear radiological incident (2017-2020)* per l'accuratezza e la tracciabilità delle misure per nuove metodologie di misura della contaminazione radioattiva e del rateo di dose, basate anche sistemi mobili per il campionamento dell'aria e acquisizioni con droni;

- proseguirà contributo al *Service Contract (EuropeAid/136470/DH/SER/Multi)*, gestito dal Dipartimento FSN, rivolto ai Segretariati di eccellenza in Georgia, Marocco e Kenya per rischi CBRN (2015-2018)
- proseguirà la collaborazione tecnico-scientifica con il *Joint Research Centre della Commissione Europea (CE JRC)* di Ispra, nell'ambito di specifici Joint Project sulla tematica delle emergenze nucleari e del monitoraggio ambientale di radioprotezione.

La fornitura dei *servizi tecnici per Utenti esterni* è prevista invariata rispetto al 2017, ad eccezione del fatto che nel 2018 sarà riattivato il servizio di taratura per strumentazione di radioprotezione e dosimetri. La fornitura annuale di servizi, ormai consolidata da anni, comprende almeno i seguenti quantitativi per le varie tipologie: 40.000 dosimetri per esposizione esterna a oltre 100 utenti, 3.000 valutazioni della concentrazione del gas radon per circa 100 utenti, 3.000 misure contaminazione interna, in vivo ed in vitro, per circa 20 Utenti (principali utenti Nucleco e Sogin), 500 misure radiometriche su campioni di varia natura ed origine per circa 10 Utenti (principale utente Nucleco).

Nel CR Casaccia sarà garantito il servizio di monitoraggio della radioattività ambientale nel rispetto delle prescrizioni di esercizio degli impianti nucleari IPU e OPEC, gestiti da Sogin, e dell'installazione NUCLECO, con l'emissione del Rapporto annuale sulla radioattività ambientale *ex lege*. Inoltre, nell'ambito dell'AQ ENEA-Sogin (Casaccia), sarà garantito il presidio di radiotossicologia oltre il normale orario di lavoro e festivi.

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

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

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

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



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

### *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Le attività *rivolte all'interno dell'Agenzia* proseguiranno verosimilmente invariate rispetto al 2018. Anche le attività di *fornitura di servizi tecnici avanzati* e di attività di ricerca si prevedono costanti rispetto al 2018, pur essendo uno specifico obiettivo incrementare le entrate da tali attività. In particolare, si intende partecipare in modo più consistente a progetti europei. Ciò sarà possibile a seguito dell'acquisizione prevista di nuovo personale (14 unità tra ricercatori e tecnici diplomati previsti nel triennio 2017-2019), che tuttavia non incrementerà l'organico IRP in quanto sono previste altrettante cessazioni di servizio.

I finanziamenti esterni e le spese previste per attività tecnico-scientifiche previsti per il 2019 e 2020 sono sovrapponibili e analoghi al 2018 (entrate pari a circa 1.670 k€, un avanzo di gestione dall'anno precedente pari a 250 k€, e spese per poco oltre 1.000 k€ di cui circa 660 k€ per uscite correnti, incluse le spese per il lavoro flessibile, e 380 k€ per investimenti). Anche le spese per il lavoro flessibile sono previste costanti nel triennio (250 k€).

Le tipologie di servizi per le quali si può prevedere un aumento di richiesta significativa sono prevalentemente 2: le misure radiometriche in campioni di varia natura proveniente da siti industriali e/o nucleari e le misure di monitoraggio del gas radon in ambienti di lavoro e di vita. Per entrambe le tipologie di servizi, le tecniche in uso sono adeguate alle esigenze esterne, tuttavia, in caso di aumento di richieste, sarà necessario incrementare la dotazione strumentale oltre che il personale dedicato.

Proseguiranno, nel biennio 2019-2020, le *attività di ricerca e sviluppo*, rivolte alla sperimentazione e qualificazione di nuove procedure analitiche per misure di radiazioni e delle tecniche di dosimetria, nonché valutazioni di radioprotezione per impianti dedicati alla fusione nucleare (e.g. FNG, Sorgentina, PRIMA del consorzio RFX, FTU) ed acceleratori di media ed alta potenza. Altre tematiche importanti saranno tutte le tecniche e valutazioni dosimetriche e di radioprotezione necessarie in caso di emergenza radiologica e/o nucleare, individuate come prioritarie anche nei programmi di ricerca internazionali. In particolare, saranno approfonditi, possibilmente nell'ambito di progetti finanziati, le seguenti tematiche:

- sviluppo di caratterizzazione ambientale, attraverso l'utilizzo di un drone, applicabile in ambienti non facilmente accessibili in caso di emergenza nucleare e radiologica, anche dovuta da atti di terrorismo;
- analisi e confronto delle caratteristiche dei codici di simulazione della distribuzione spaziale e temporale delle materie radioattive disperse o rilasciate in caso di emergenza nucleare e radiologica e della relativa dose assorbita dagli individui coinvolti, da utilizzare per gli impianti e le pratiche presenti presso il C.R. Casaccia;
- studi per la realizzazione di geometrie di taratura non convenzionali ottenute attraverso l'utilizzo di stampanti 3D;
- caratterizzazione radiologica degli ambienti e dei materiali "in situ" applicabile anche ai casi di emergenza nucleare e radiologica, inclusi atti di terrorismo;
- realizzazione di una *facility* mobile su cui installare sistemi di misura complessi per monitoraggio radiologico in zone colpite da contaminazione radioattiva dovute ad emergenza nucleare e radiologica;

- sviluppo e messa a punto di tecniche per la misura e spettrometria nei campi neutronici.



## UNITÀ TECNICA ANTARTIDE

---

<b>NOME DEL RESPONSABILE</b>	Vincenzo Cincotti
<b>MISSIONE</b>	Ricerca e innovazione

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

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

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

L'obiettivo istituzionale dell'Unità Tecnica Antartide è l'attuazione delle Spedizioni italiane, a valere sulle risorse finanziarie messe annualmente a disposizione a tale scopo dal MIUR. Possono essere descritti diversi obiettivi specifici, che concorrono a comporre il quadro dell'organizzazione logistica; le principali scelte strategiche riguardano in questa fase: lo sviluppo infrastrutturale delle Stazioni antartiche, l'evoluzione del sistema dei trasporti, l'adeguamento dei mezzi di supporto ai programmi di ricerca.

La Stazione "Mario Zucchelli" (MZS), che fu realizzata con l'avvio del PNRA nel 1985, viene aperta durante l'estate australe, in media tra la metà di ottobre e la metà di febbraio, per ospitare fino a 90 partecipanti alle Spedizioni antartiche; funge anche da riferimento logistico per le operazioni dirette alla Stazione Concordia. Da tre stagioni antartiche a questa parte è stato avviato un programma di ammodernamento degli interni e soprattutto di riqualificazione energetica della Stazione: l'obiettivo di medio termine consiste nel completamento degli interventi programmati.

La Stazione Concordia è stata completata nel 2005 nell'ambito di un accordo intergovernativo italo-francese e viene gestita congiuntamente (unico virtuoso esempio tra le basi antartiche) dal PNRA e dall'Istituto polare francese IPEV. La Stazione rimane aperta tutto l'anno, per ospitare fino a 80 persone durante l'estate australe. La strategia di medio periodo, che implica necessariamente cooperazioni internazionali, fa perno sullo sviluppo della Stazione quale sede di grandi progetti di ricerca, a partire dalla nuova perforazione per la ricostruzione del paleoclima di oltre un milione di anni attraverso le carote di ghiaccio: il lungo percorso del progetto "*Beyond EPICA: Oldest Ice*" (BE-OI), finanziato dalla Commissione Europea, è stato avviato nell'ottobre 2016.

L'evoluzione del sistema dei trasporti antartici è centrale nelle strategie del PNRA. L'attuale servizio aereo intercontinentale, gestito da UTA, che collega MZS a Christchurch in Nuova Zelanda, è necessariamente ristretto al periodo iniziale della stagione (novembre), quando è disponibile la pista di atterraggio sul ghiaccio marino antistante la Stazione. Per superare tale criticità ed estendere il servizio all'intera estate australe, è stata progettata una aviosuperficie su ghiaia, la cui realizzazione è stata di recente approvata dal Cipe per un finanziamento a valere sul Fondo integrativo speciale per la ricerca (FISR).

L'auspicato sviluppo del trasporto aereo per l'accesso del personale alle aree di ricerca in Antartide influenza anche la strategia a medio termine per l'ottimale utilizzo del trasporto navale, che resta comunque vitale quanto al rifornimento dei combustibili e dei materiali pesanti e ingombranti. Nello stesso tempo, la circostanza dell'entrata in vigore dal 1 gennaio 2017 del nuovo codice internazionale che regola la navigazione in acque polari impone di individuare nuovi mezzi navali che siano adatti ad essere impiegati dal PNRA, sia per le esigenze logistiche che per le campagne scientifiche condotte nell'Oceano Meridionale. La soluzione di tali problematiche rappresenta un importantissimo obiettivo per il prossimo triennio.

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

Le risorse finanziarie messe annualmente a disposizione per i Programmi Esecutivi Annuali del PNRA, il finanziamento comunitario già ottenuto per la prima fase del progetto "*Beyond EPICA: Oldest Ice*" e il nuovo finanziamento che il MIUR ha concesso nel 2017 per la realizzazione dell'aviosuperficie consentono di programmare nel prossimo triennio le attività sopra descritte.

### **Il Piano 2018**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le risorse umane in organico all'Unità Tecnica Antartide per il 2018 sono 45.

## *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Le attività pianificate nel 2019 e nel 2020 ripercorreranno, a grandi linee, quelle del 2018. Pertanto, nel 2019 si prevede di portare a compimento la 34ma Spedizione antartica, inclusa la 15ma Campagna invernale di Concordia, e di preparare ed avviare la 35ma; nel 2020 di concludere la 35ma Spedizione antartica, inclusa la 16ma Campagna invernale di Concordia, e di preparare ed avviare la 36ma Spedizione.

Quali risultati specifici attesi nel biennio, si segnalano:

- la proposta e l'auspicato avvio della seconda fase esecutiva del progetto comunitario "*Beyond EPICA: Oldest Ice*", per la perforazione di carote di ghiaccio che consentano lo studio del clima di oltre un milione di anni fa;
- la definizione dei nuovi accordi con l'istituto polare francese IPEV, con l'Agenzia Spaziale Europea ed eventualmente con Australian Antarctic Division per l'ulteriore sviluppo della Stazione Concordia;
- l'avanzamento dei lavori per la realizzazione dell'aviosuperficie su ghiaia di Boulder Clay;
- il completamento degli interventi di ammodernamento ed efficientamento energetico della Stazione Mario Zucchelli;
- lo sviluppo e la definizione, anche operativa, della strategia nazionale quanto alla nave polare atta a supportare sia la ricerca nazionale nell'Oceano Meridionale che la logistica del PNRA;
- la dotazione di mezzi navali minori opportunamente riqualificati per consentire le attività di ricerca lungo la costa antistante MZS.

In virtù del già citato schema di finanziamento del PNRA, la realizzazione delle attività pianificate nel 2019 e nel 2020 si basa sulla previsione di budget equivalenti per il PEA 2019 per il PEA 2020, che insieme al citato finanziamento relativo all'aviosuperficie consentono una ipotesi di 20,7 milioni di euro per ciascuno dei due anni, quanto a disponibilità in entrata.

In ogni caso, il costo triennale del Programma sarà interamente coperto da risorse finanziarie provenienti da finanziamenti esterni, direttamente commisurati alle risorse spese e rendicontate.

Il fabbisogno di risorse umane stimato ai fini di una ottimale esecuzione delle attività del PNRA, e che insieme garantisca un adeguato passaggio di consegne per un ricambio generazionale ormai inevitabile, è di 60 dipendenti, ma per ragioni di compatibilità con la disponibilità delle risorse complessive ENEA, che non consentirà il raggiungimento di tale obiettivo nel prossimo triennio, si deve ipotizzare una crescita di organico più graduale.

## UNITÀ STUDI E STRATEGIE

---

<b>NOME DEL RESPONSABILE</b>	Gaetano Borrelli
<b>MISSIONE</b>	Servizi istituzionali e generali

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

L'Unità Studi e strategie elabora studi e analisi su temi riguardanti l'energia, l'ambiente e lo sviluppo economico sostenibile in ambito nazionale e internazionale, fornendo agli Organi di Vertice il necessario supporto tecnico-scientifico, anche al fine della definizione delle strategie dell'Agenzia. Nell'attuazione dei propri compiti, STUDI collabora con i Dipartimenti e le altre Unità, attraverso una Carta dei Servizi di cui l'Agenzia ENEA si è dotata, che regola i rapporti di interfaccia fra le Unità organizzative demandate a fornire quei Servizi e le Unità produttive (Dipartimenti e Unità Tecniche).

L'Unità, nello specifico:

- elabora scenari sulle possibili evoluzioni del sistema energetico nazionale ed effettua il monitoraggio e la valutazione dei principali mercati energetici;
- redige studi sull'evoluzione del sistema energetico nazionale e sugli effetti delle politiche sul sistema sociale ed economico;
- effettua valutazioni di carattere sociale sulle scelte tecnologiche, in termini di impatto e di accettabilità, effetti distributivi delle politiche energetiche, ricadute occupazionali e bisogni formativi;
- promuove accordi con altre Istituzioni a livello nazionale e internazionale per lo svolgimento di studi di interesse comune e la creazione di collaborazioni.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Per il triennio 2018-2020 le strategie dell'Unità STUDI sono in linea con il ruolo di supporto ricoperto all'interno dell'Agenzia.

I principali referenti dell'Unità restano la pubblica amministrazione centrale e locale, nonché le aziende e le associazioni del settore energetico, per le quali STUDI costituisce un riferimento terzo in grado di offrire un maggiore contenuto tecnico-scientifico alle loro strategie.

STUDI continua inoltre a fornire il proprio contributo alle Unità tecniche dell'Ente, volto ad inquadrarne gli obiettivi in un contesto di impatto economico e sociale.

Relativamente alla pubblica amministrazione, con particolare riguardo al Ministero dello Sviluppo economico, l'Unità svolgerà anche nel breve-medio periodo attività di supporto alla elaborazione delle politiche energetiche, attraverso studi sullo sviluppo del sistema energetico nazionale e sugli effetti delle politiche sul sistema sociale ed economico. Queste analisi comprendono la costruzione di scenari e il monitoraggio dei principali mercati energetici, contribuendo alla preparazione dei piani nazionali Energia e Clima richiesti nell'ambito dell'Energy Union.

Nel corso del triennio 2018-2020 l'Unità Studi si candida a rafforzare e sviluppare il proprio ruolo di servizio a favore dei Dipartimenti – soprattutto in progetti finanziati nell'ambito di Horizon 2020. È crescente infatti l'enfasi posta dalla Commissione e dalla amministrazione dell'UE sulla ricerca SSH (*Social Sciences and Humanities*) definita come uno snodo "trasversale" e di sempre maggiore rilevanza, che dovrà essere "integrata" in ciascuno degli obiettivi di Horizon 2020 per massimizzare i ritorni sociali degli investimenti in scienza e tecnologia. L'approccio richiederà



sempre più di inserire la dimensione sociale ed economica nella progettazione, nello sviluppo e nell'implementazione della stessa ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico, quale soluzione alle sfide che l'innovazione presenta in tutti i settori rilevanti.

L'Unità anche nel triennio continuerà a operare nel proprio ruolo per facilitare i rapporti fra organizzazioni con finalità differenti – aziende, associazioni industriali, enti locali – che agiscono sullo stesso territorio, come già avvenuto per il processo di decommissioning e riqualificazione della Centrale Termoelettrica dell'ENEL di La Spezia, attività realizzata e chiusa nel 2017.

### **Il Piano 2018**

Fra le attività di supporto alla Segreteria tecnica del Mise per la preparazione dei Piani Nazionali Energia e Clima richiesti nell'ambito dell'Energy Union, l'Unità Studi elaborerà, assieme con RSE e a partire dalle politiche previste dalla SEN, nuovi scenari di policy al 2030 e 2050 e loro varianti per analisi di sensitività. A valle di questa attività l'Unità condurrà valutazioni di impatto macroeconomico degli stessi scenari e di specifiche politiche energetico-climatiche.

Relativamente alla *Analisi trimestrale del sistema energetico italiano* – che ha compiuto un anno di vita – il primo numero del 2018 dedicherà un'attenzione particolare all'analisi dei dati complessivi dell'anno precedente. È previsto un contributo alla preparazione dei Piani Energia e Clima per la parte di monitoraggio del sistema energetico. Con il previsto rafforzamento del gruppo di lavoro, dal 2018 l'Analisi trimestrale intende inoltre consolidare il proprio ruolo come luogo per l'elaborazione di lavori di ricerca mediante l'uso di strumenti quantitativi di diverso tipo, inizialmente da includere nell'Analisi trimestrale come Focus (5 quelli già pubblicati), da elaborare sotto forma di articoli per riviste scientifiche.

Nell'ambito del progetto SIMTE, il Sistema Informativo Nazionale per il Monitoraggio sullo Stato e sulle Prospettive delle Tecnologie Energetiche per la produzione di Energia Elettrica e di Calore e per l'Efficienza Energetica, Convenzione con il Mise, coordinato dal Dipartimento Tecnologie Energetiche STUDI porterà a termine, durante il 2018, la parte di propria competenza relativa alla elaborazione di scenari energetici e tecnologici, allo sviluppo di analisi quantitative e qualitative ed alla preparazione di report. L'entità di un ulteriore impegno sarà quantificabile una volta chiariti i termini del rinnovo della Convenzione per altri due anni.

Nell'ambito di una Convenzione stipulata tra il MiSE, MIT e Invitalia per la definizione del Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile, si prevede la partecipazione dell'Agenzia con ruolo di supporto tecnico e realizzazione di studi e analisi sui costi e sui benefici derivanti dalle differenti ipotesi di intervento nel trasporto pubblico locale, oltre a iniziative di supporto alla competitività delle imprese che operano all'interno delle filiere di riferimento. L'Unità collaborerà con il Dipartimento Tecnologie energetiche su una linea di attività che riguarderà l'analisi della filiera produttiva degli autobus ad alimentazione alternativa e delle relative infrastrutture tecnologiche di supporto, l'individuazione di strumenti per rafforzare la competitività della filiera, la sua capacità di innovazione e di risposta ai piani di investimento pubblici per la mobilità sostenibile.

Il Progetto *COBRA*, attualmente in corso, terminerà nell'anno corrente. Ad inizio 2018 è prevista la partecipazione al progetto COBRA-NET, che tendenzialmente prosegue le attività del precedente, e afferisce in particolare all'area di specializzazione "Patrimonio culturale e tecnologie della cultura" della S3 della Regione Lazio, attivando competenze disciplinari relative a tecnologie ad esso dedicate include anche aspetti economici e di comunicazione finalizzati ad incrementare il coinvolgimento delle imprese nel progetto e l'interazione con le stesse.

Nell'ambito del progetto *Smart Working X Smart Cities* si proseguirà il monitoraggio dell'attuazione delle disposizioni dell'articolo 14 della legge Legge 7 agosto 2015, n. 124, valutando la penetrazione del telelavoro e dello smart working nella PA e i risultati conseguiti in termini di riduzione di spostamenti casa lavoro, emissioni inquinanti e di gas clima-alteranti.

Nell'ambito del Progetto *RoMA (Resilience enhancement of a metropolitan area)* coordinato dal Dipartimento DTE, il contributo dell'Unità sarà finalizzato anche per il 2018 alla definizione delle componenti ambientali, sociali e storico-artistiche dell'area campione del "Parco di Veio", *test case* di questa nuova procedura di Valutazione multi-dimensionale.

All'inizio del 2018 sarà intrapresa un'attività in collaborazione con il Dipartimento Unità Efficienza energetica (DUEE) rivolta a tre istituti tecnici di altrettante Regioni del Nord, Centro e Sud Italia, avente come obiettivo l'efficientamento degli edifici scolastici, in cui gli studenti saranno parte attiva partecipando e condividendo l'intero progetto. DUEE curerà la parte tecnica fornendo gli esperti nel campo, mentre STUDI si occuperà degli aspetti relativi a informazione, comunicazione, partecipazione e *public awareness*.

Nel corso del 2018 l'Unità curerà la redazione del rapporto *Scenari e strategie*, nel quale saranno prospettati scenari di intervento sul fronte della ricerca e dello sviluppo tecnologico, di cui si valutano gli effetti sul sistema economico e sociale attraverso il ricorso a modelli macroeconomici, anche in relazione al posizionamento competitivo del sistema produttivo italiano.

Nel campo delle valutazioni sociali ed economiche, verrà concluso il report *L'impatto occupazionale delle fonti energetiche rinnovabili in Italia: l'eolico* ed avviata l'analisi sull'accettabilità sociale delle tecnologie energetiche.

Nell'ambito del Progetto *HyLaw (Identification of legal rules and administrative processes applicable to Fuel Cell and Hydrogen technologies deployment, identification of legal barriers and advocacy towards their removal)*, l'Unità si occuperà di valutare le prospettive tecnologiche delle *Fuel Cell* in scenari di sostenibilità, con interventi atti a ridurre le barriere alla loro penetrazione.

Nell'ambito del progetto *COP21-RIPPLES (Horizon 2020)* l'Unità contribuirà alla costruzione, con scenari di decarbonizzazione quasi totale al 2050, elaborati ad hoc per l'Italia, di un data-base di scenari analoghi per i vari paesi partecipanti al progetto ed al suo aggiornamento nel corso dell'anno. Parteciperà inoltre alla preparazione di casi studio per l'Italia incentrati sull'innovazione tecnologica e la competitività in specifiche tecnologie *low-carbon*.

Il progetto *WinWind*, ambito Horizon 2020, partito a fine 2017, terminerà nella prima metà del 2020. Le attività dell'Unità saranno volte essenzialmente all'organizzazione e gestione di tavoli di lavoro tematici, a cui parteciperanno vari stakeholder, finalizzati all'individuazione di strategie per il superamento delle barriere all'accettazione sociale dell'energia eolica nelle Regioni target del progetto per l'Italia (Lazio e Toscana).

Nell'ambito del progetto *TIMES-GTAP Soft-link methodology and interface* in ETSAP, l'Unità realizzerà un soft-link tra il modello GDyn-E e il TIMES\_Italia ed analizzerà un caso studio su uno scenario italiano di lungo periodo.

Nell'ambito del Progetto *Socio-Economic Studies* del programma EUROfusion, l'Unità elaborerà scenari globali di lungo periodo volti ad analizzare il possibile ruolo delle diverse tecnologie energetiche nella transizione verso un sistema energetico low-carbon. A tale scopo si prevede di affiancare il modello TIMES del sistema energetico globale, già utilizzato da molti anni all'interno del progetto, con un modello PLEXOS del sistema elettrico europeo, in grado di permettere una migliore valutazione delle implicazioni della crescente penetrazione delle fonti intermittenti.

Nell'ambito di una collaborazione con il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi Roma Tre l'Unità si prevede di riprendere l'elaborazione di analisi quantitative del sistema elettrico italiano, basate su un modello PLEXOS del mercato elettrico italiano sviluppato dall'ENEA.

Nell'ambito della collaborazione tra ENEA e JRC sono in discussione delle ipotesi di collaborazione con l'Unità Energy Security, Distribution and Markets Unit nell'elaborazione di studi su *"Energy security and market aspects of energy scenarios and technologies towards the transition"*.

Nell'ambito delle attività di Alternanza Scuola Lavoro, per le quali l'ENEA realizza percorsi formativi volti agli studenti delle scuole secondarie, l'Unità sarà impegnata su due progetti, in collaborazione con REL e DTE. Dopo la positiva esperienza dello scorso anno, il Liceo scientifico Vian di Bracciano ha infatti chiesto a STUDI di riproporre anche per il 2018 il modulo relativo alla produzione di un giornale che tratta temi scientifici. Il secondo progetto è rivolto ad una classe di un Istituto tecnico di Roma e verterà sull'aumento della conoscenza rispetto alle tecnologie e agli strumenti della comunicazione scientifica.

Nell'ambito delle partecipazioni internazionali, che costituiscono degli importanti ambiti di discussione, l'Unità manterrà la presenza come subprogram leader nel Joint Program dell'EERA, E3s (*Economic, environmental and social impacts of Energy policies and technologies*), nell'altro Joint Program EERA su Energy System Integration (ESI), nell'Annex XIV (*Understanding and facilitating the energy transition to achieve the "well below 2 °C" goal*) dell'Implementing Agreement dell'IEA ETSAP (Energy Technology System Analysis Project), nell'EGRD (Experts Group on Energy Technology Prioritization) e nel SLT (Standing Group on Long-Term Cooperation) dell'AIE. Si prevede per ciascuno di questi gruppi la partecipazione a due incontri internazionali l'anno.

Nell'ambito del Technology Collaboration Programme on Clean Energy Education & Empowerment (C3E TCP) dell'IEA, avviato nel 2017, e in qualità di leader dell'Annex/progetto 1, l'Unità sarà impegnata nell'elaborazione di indicatori sulla presenza delle donne nell'ambito della Clean Energy e sul relativo sviluppo delle carriere. Nel 2018 è prevista la pubblicazione di un report sui dati raccolti per l'Annex 1 e l'organizzazione del secondo meeting del Comitato esecutivo presso la Sede centrale Enea.

Le risorse in organico all'Unità Studi al 30 ottobre 2017 sono 27, che potrebbero arrivare a 28 una volta compiuta l'assunzione prevista a seguito dei concorsi appena banditi. Il numero di risorse scenderà poi a 26 per le due cessazioni previste fra la fine del 2017 e il 2018. Questo numero è ritenuto insufficiente sia per le attività previste, sia per ulteriori impegni che potrebbero essere richiesti all'Unità per esplicitare la sua funzione di supporto ai Dipartimenti e agli Organi di Vertice.

### ***Il Piano per il biennio 2019-2020***

Le attività previste per il medio termine sono la conclusione di quelle intraprese nel periodo precedente o la riconferma di quelle portate avanti istituzionalmente dall'Unità.

Relativamente alla redazione dell'*Analisi trimestrale del sistema energetico italiano*, verranno realizzati otto numeri, il primo dei quali dedicherà un'attenzione particolare all'analisi dei dati complessivi dell'anno precedente.

Nell'ambito del progetto SIMTE, il Sistema Informativo Nazionale per il Monitoraggio sullo Stato e sulle Prospettive delle Tecnologie Energetiche per la produzione di Energia Elettrica e di Calore e per l'Efficienza Energetica (Convenzione con il Mise), progetto coordinato dal Dipartimento

Tecnologie energetiche, in attesa del rinnovo della Convenzione la continuazione dell'attività di Studi resta da definire.

Nell'ambito del progetto sul Trasporto Pubblico Locale con Invitalia, l'Unità Studi sarà chiamata nel corso del 2019 ad elaborare proposte di politiche per supportare la filiera produttiva degli autobus a trazione alternativa e delle relative infrastrutture tecnologiche ausiliarie, e rafforzarne le prospettive di crescita in un contesto di domanda crescente trainata dai piani di investimento pubblici per la mobilità sostenibile.

Nell'ambito del progetto *WinWind* (Horizon 2020) che terminerà nella prima metà del 2020, le attività dell'Unità saranno volte essenzialmente all'organizzazione e gestione di tavoli di lavoro tematici, con il coinvolgimento degli stakeholder, finalizzati all'individuazione di strategie per il superamento delle barriere all'accettazione sociale dell'energia eolica nelle Regioni Lazio e Toscana.

L'Unità continuerà a collaborare al Progetto *Socio-Economic Studies* del programma EUROfusion, dando il proprio contributo nella elaborazione di scenari globali di lungo periodo mediante il modello Eurofusion TIMES model e di un modello PLEXOS del sistema elettrico europeo attualmente in fase di sviluppo.

L'Unità sarà ancora impegnata nelle attività legate ai progetti Hy Law e COP21-RIPPLES che si concluderanno nel 2019 e continuerà a garantire anche nel biennio il proprio supporto come membro del Reference scenario experts group dell'Italia per la revisione degli scenari PRIMES.

Nell'ambito delle partecipazioni internazionali l'Unità manterrà anche nel medio termine la presenza come subprogram leader nel Joint Program dell'EERA E3s (*Economic, environmental and social impacts of Energy policies and technologies*), nell'altro Joint Program EERA su Energy System Integration (ESI), nell'Implementing Agreement dell'IEA ETSAP (*Energy Technology System Analysis Project*), e nell'EGRD (*Experts Group on Energy Technology Prioritization*) dell'IEA. Si prevede per ciascuno di questi gruppi la partecipazione a due incontri internazionali l'anno.

Per la continuazione delle attività è necessaria l'acquisizione nel triennio di un numero di risorse con esperienza, che coprano quanto meno le cessazioni.



## UNITÀ RELAZIONI E COMUNICAZIONE

---

<b>NOME DEL RESPONSABILE</b>	Cristina Corazza
<b>MISSIONE</b>	Servizi istituzionali e generali

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

L'Unità Relazioni e Comunicazione realizza attività di comunicazione, informazione e formazione e di relazioni esterne e istituzionali nazionali/internazionali nell'ambito di linee guida strategiche delineate dai vertici. In particolare, REL sviluppa e gestisce iniziative, progetti e servizi per promuovere e valorizzare l'immagine dell'Agenzia, rafforzarne la conoscenza e il posizionamento, attraverso l'utilizzo coordinato dei canali più opportuni (sito, web, eventi, pubblicazioni, ecc).

L'Unità, nello specifico:

- Svolge attività di relazioni Internazionali e di cooperazione allo sviluppo;
- Cura le relazioni istituzionali;
- Realizza iniziative di Informazione, di realizzazione di eventi, di comunicazione interna;
- Rende disponibili attività di Promozione e comunicazione esterna;
- Sviluppa attività di Ufficio Stampa e Rapporti con i Media e di gestione dei social media.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Nel delineare le strategie di breve e medio termine, occorre sottolineare che la maggior parte delle attività dell'Unità sono di tipo continuativo e molto legate all'attualità e quindi agli eventi di cronaca: ad esempio, una scoperta scientifica, una tecnologia, un progetto (p.es se i Dipartimenti vincono un progetto o mettono a punto una tecnologia viene fatta comunicazione a supporto).

Questo si verifica soprattutto per l'Ufficio Stampa (comunicati, interviste, post sui social media) e le Relazioni Istituzionali dove dettano l'Agenda gli atti (interrogazioni, audizioni, norme) e le iniziative di Parlamento, governo, ecc. ma anche per gli altri servizi come ad esempio REL-EVENTI (convegni decisi dai Dipartimenti e dall'interno dell'Agenzia) e REL-PROM.

Nel breve medio termine, quindi, le attività REL saranno in linea con quanto fatto in precedenza, con gli opportuni aggiustamenti e potenziamenti per raggiungere al meglio gli obiettivi individuati e, in particolare, favorire l'incontro tra l'offerta (ricerca e tecnologie ENEA) e la domanda (media, portatori di interesse, potenziali committenti).

I referenti di REL continueranno ad essere una platea molto ampia e articolata, anche a livello territoriale, composta da cittadini, PA, media, imprese (con particolare riferimento alle PMI), e istituzioni quali i Ministeri dello Sviluppo economico, dell'Ambiente, degli Esteri e della Cooperazione Internazionale, dell'Università e della ricerca scientifica, la Presidenza del Consiglio, la UE, centri di ricerca nazionali ed internazionali, organismi quali FAO, l'IFAD, UNIDO.

Altri interlocutori di rilievo, le Agenzie nazionali (Agenzia per la coesione territoriale, Agenzia italiana per la Cooperazione allo sviluppo), Regioni, Enti locali, operatori industriali, mondo della scuola, ONG, associazioni ambientaliste, di consumatori, sindacali e rappresentative di settori produttivi, Authority, A.N.AC. altri enti di vigilanza e controllo.

## Il Piano 2018

Rispetto alle attività di informazione ed eventi, nel 2018 REL proseguirà nella promozione ed organizzazione di eventi (in grande misura in risposta a richieste interne), convegni, seminari divulgativi e formativi, nell'organizzazione di corsi di formazione destinati ad Ordini e Categorie professionali e nella realizzazione di prodotti informativi (pubblicazioni scientifiche e divulgative, multimediali).

Proseguirà l'attività di gestione delle richieste di patrocinio e di contributo ad ENEA e di comunicazione interna di recente rafforzata con il rinnovo dell'Intranet e della newsletter "ENEA Informazioni".

Particolare attenzione verrà data a due linee attività: la formazione, anche in modalità e-learning attraverso la gestione della piattaforma ENEA e-LEARN e i progetti con il mondo della scuola sia per l'alternanza scuola-lavoro, sia per l'educazione alla cittadinanza globale nell'ambito del Protocollo con il MIUR.

Le attività di formazione e la collaborazione con il mondo della scuola sono considerate particolarmente strategiche non solo a breve e medio termine, ma per l'intero triennio, per la valenza sociale che rivestono, pienamente in linea con la *mission* dell'ENEA.

In questa stessa prospettiva si colloca il rafforzamento delle attività di relazioni internazionali e, nello specifico, di cooperazione scientifica, tecnologica e di cooperazione internazionale allo sviluppo, per acquisire progetti da realizzare insieme ai soggetti potenzialmente interessati e individuare opportunità di finanziamento a livello nazionale e internazionale. In questa prospettiva, sarà rafforzata l'attività di networking e la promozione di rapporti e collaborazioni con organismi pubblici e privati stranieri, associazioni, Ong e istituzioni.

Verranno incrementate anche le attività di monitoraggio e raccolta delle informazioni per l'accesso a fondi disponibili in ambito internazionale, le iniziative per la mobilità internazionale dei ricercatori e la diffusione di informazioni e iniziative relative all'ENEA presso organismi e soggetti internazionali (inclusa l'accoglienza di Delegazioni internazionali di particolare rilievo).

Nel 2018 verrà anche realizzato un database con nomi e indirizzi del settore della cooperazione e proseguirà il monitoraggio delle tecnologie e dei servizi da evidenziare nell'Atlante della cooperazione allo sviluppo messo on line nel 2017, in Italiano e in inglese.

Per quanto riguarda le attività di relazioni istituzionali, proseguiranno in linea con il ruolo di supporto ricoperto all'interno dell'Agenzia.

La promozione e gestione dei rapporti con i Media a cura dell'Ufficio Stampa è una delle azioni strategiche che verranno potenziate nel 2018 e oltre, anche attraverso l'organizzazione di conferenze stampa, corsi di formazione per la stampa (circa 3 l'anno, in collaborazione con l'Ordine nazionale dei giornalisti), la redazione e diffusione di comunicati stampa (circa 4 al mese), news e del settimanale ENEAInform@, che viene diffuso in circa 40 numeri l'anno in italiano e in inglese.

Tenuto conto dell'elevato numero di contatti sviluppato nel 2017, la produzione, diffusione e pubblicazione sui canali ENEA di videointerviste, videoservizi e fotoservizi sarà potenziata anche attraverso l'acquisizione sul Mepa (Mercato elettronico della Pubblica Amministrazione) di un servizio di video e montaggio.

L'obiettivo è di valorizzare prodotti della ricerca ENEA attraverso brevi clip filmate, diffuse on line; un altro settore di punta sarà lo sviluppo delle pagine ENEA sui social media (Facebook, Twitter,

Instagram e Youtube). Per il 2018 si punta a quasi raddoppiare gli 8mila contatti, per portarli a oltre 15mila.

Proseguiranno i servizi di rassegna stampa quotidiana, di selezione e diffusione di notizie stampa e dei contenuti monitorati sui canali informativi (radio-tv, stampa, web e agenzie). È previsto anche l'affiancamento e il supporto a UTEE per la realizzazione di iniziative e campagne sull'efficienza energetica (quali ad esempio ad esempio "Italia in classe A").

La promozione dell'immagine dell'ENEA attraverso strumenti standard di comunicazione (sito internet, strumenti social e newsletter periodica) resta un'attività centrale anche per il prossimo anno e in tutto il triennio per la sua valenza nel far conoscere i risultati della ricerca ENEA ai potenziali partner di progetti e non solo, attraverso attività per la disseminazione: loghi, immagini coordinate, video promozionali; progettazione ed esecuzione siti internet e comunicazione web; gestione dell'archivio fotografico e dell'archivio video dell'ENEA, ma anche progettazione e allestimento di aree espositive, fiere, mostre tematiche.

Nel 2017 sono state accolte le richieste dei responsabili dei dipartimenti di partecipazione a 14 manifestazioni fieristiche, di cui più del 50% a rilevanza internazionale, al fine di promuovere e comunicare le attività di ricerca. La partecipazione si è attuata con l'allestimento di stand istituzionali nelle aree espositive, e con l'organizzazione, all'interno delle sessioni congressuali, di workshop, seminari o incontri B2B. Le richieste sono dovute sia per adempiere ad obblighi previsti nei progetti europei di divulgazione e disseminazione dei risultati dei progetti di ricerca, sia per la necessità di rafforzare e consolidare l'immagine all'interno di mercati di riferimento.

La partecipazione a eventi fieristici è infatti particolarmente rilevante per aumentare la visibilità, promuovere partnership, trasferire i risultati della ricerca ai soggetti interessati, imprese, pubbliche amministrazioni, enti locali, territori e gli altri soggetti con i quali realizzare progetti. Per il breve medio periodo si prevede quindi di proseguire in linea di continuità con quanto fatto in passato con una costante attenzione all'ottimizzazione costi/benefici.

Per il 2018 sono arrivate segnalazioni di interesse a partecipare a 10 eventi fieristici, a conferma della necessità da parte dei ricercatori di essere coinvolti con convegni, workshop e presenza a stand in manifestazioni riconosciute a livello nazionale o internazionale in settori strategici per lo sviluppo delle loro attività.

Di rilievo sarà anche l'attività di pubblicazione di lavori scientifici, tenuto conto che una delle *mission* prioritarie degli enti di ricerca è condividere con la comunità scientifica i dati, le metodologie e i risultati delle attività svolte con trasparenza, competenza e tempestività, a beneficio della collettività. La comunicazione e la disseminazione svolgono quindi un ruolo strategico per massimizzare l'impatto in fase di implementazione del progetto.

Questo compito è svolto da REL-PROM che accoglie e realizza le richieste che arrivano dai Dipartimenti e degli altri servizi dell'ENEA, curandone la realizzazione con le modalità più opportune per assicurare qualità e ottimizzazione dei costi.

Le pubblicazioni tecnico-scientifiche, riviste, volumi, e materiale promozionale divulgativo di cui REL-PROM cura il progetto grafico, l'impaginazione e la stampa oltre che l'assegnazione di codici identificativi (ISBN-ISSN) a seconda della tipologia editoriale, sono una delle attività che più impegnano il servizio anche a livello economico.

Nel 2017 sono stati curati nell'edizione 16 pubblicazioni scientifiche con assegnazione di codice ISBN, e più di 20 rapporti tecnici che in maniera sintetica ma esaustiva riportano informazioni riguardanti metodologie, progetti e risultati di studi e ricerche dell'Agenzia. Tutte queste



pubblicazioni sono state realizzate in esito alla specifica procedura di richiesta dei Direttori di Dipartimento prevista dal 2016 per razionalizzare le richieste.

L'editoria ENEA cura anche le pubblicazioni di carattere più o meno divulgativo come le brochure di progetto, dossier di presentazione dell'ENEA e dei dipartimenti, ma anche strumenti informativi utili alla comunità scientifica, ai decisori e al mondo dell'industria come l'Analisi Trimestrale del sistema energetico nazionale, curato dall'Unità Studi e Strategie, e i Rapporti Energia e Ambiente. Anche in questo caso, si procederà in linea di continuità con quanto fatto in precedenza, assicurando tempestività di esecuzione e forte attenzione ai costi e alla qualità.

Il Servizio REL-PROM realizza inoltre l'impaginazione e stampa dei 4 numeri annuali della Rivista Energia Ambiente e Innovazione, con l'obiettivo di offrire una informazione autorevole sugli sviluppi della ricerca scientifica e sulle sue applicazioni nei settori delle nuove tecnologie, dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile. Tale attività proseguirà anche nel prossimo triennio, a meno di diverse decisioni del Vertice ENEA.

### *Il Piano per il biennio 2019-2020*

Tenuto conto di quanto evidenziato in precedenza, le attività previste da REL per il biennio 2019-2020 saranno prevalentemente in continuità e riconferma di quelle avviate nel periodo precedente.

L'Unità Relazioni punterà a sviluppare ulteriormente iniziative e progetti di comunicazione interna ed esterna e di relazioni esterne e istituzionali nazionali e internazionali per promuovere, valorizzare e far conoscere le attività dell'ENEA, garantire la massima collaborazione e supporto al Vertice, ai Dipartimenti e alle Unità dell'ENEA e il raccordo tra il mondo "interno" e l'esterno.

Saranno anche rafforzate la formazione interna per valorizzare le professionalità presenti all'interno dell'Unità, in modo da accrescere il livello qualitativo e quantitativo della capacità di proposta/risposta nei confronti dell'interno e dell'esterno dell'Agenzia.

Tutto ciò con una costante attenzione all'utilizzo ottimale delle risorse economiche, anche alla luce delle riduzioni di bilancio e delle risorse professionali disponibili e il miglioramento dell'organizzazione del lavoro, per accrescere l'efficienza e l'efficacia della capacità di risposta all'interno e all'esterno.

## DIREZIONE COMMITTENZA

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Carmine Marinucci

**MISSIONE** Servizi istituzionali e generali e Ricerca e Innovazione

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

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

- assicura alle Unità tecniche dell'Agenzia (Dipartimenti, Unità Tecnica Efficienza Energetica e altre Unità che possono fornire servizi alla Committenza) le competenze amministrative e giuridiche per la definizione e gestione dei rapporti contrattuali con la Committenza e degli istituti giuridici di proprietà intellettuale;
- assicura alle Unità tecniche dell'Agenzia la tempestiva informazione sui possibili canali di finanziamento pubblico e privato a livello locale, nazionale ed internazionale;
- promuove la presentazione di proposte di partecipazione, anche in modo coordinato, delle Unità tecniche dell'Agenzia a bandi di finanziamento a livello locale, nazionale ed internazionale di attività di interesse dell'Agenzia;
- promuove il trasferimento tecnologico, la valorizzazione dei risultati della ricerca dell'Agenzia e l'utilizzo delle infrastrutture e dei laboratori sperimentali;
- adempie, in coordinamento con l'Unità centrale relazioni, agli obblighi normativi in materia di Ufficio per le relazioni con il pubblico;
- definisce metodi e procedure per la determinazione dei costi orari del personale e incidenza oraria dei costi indiretti;
- assicura il monitoraggio dei progetti in itinere ed ex post supportando le unità tecniche nelle fasi di audit da parte della committenza nazionale ed internazionale;
- assicura la funzione di *Legal Entity Appointed Representative* (LEAR) con gli uffici della Commissione EU;
- assicura gli adempimenti connessi all'attuazione della disciplina sulla Performance.

A tali fini l'Unità effettua un costante monitoraggio dell'offerta dell'Agenzia, anche con l'obiettivo di proporre adeguamenti dell'offerta stessa ai bisogni e alle esigenze, anche futuri, della Committenza.

### **LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE**

Nel periodo di riferimento del presente Piano Triennale, è previsto un rafforzamento delle attività ENEA verso l'Amministrazione Pubblica Centrale, periferica e verso le imprese e Associazioni imprenditoriali attraverso la Direzione Committenza (COM), realizzando e sostenendo un'unica interfaccia verso il potenziale mercato dell'offerta di ricerca e servizi ad alto contenuto tecnico-scientifico, per garantire un'efficace interrelazione con i soggetti che sono le potenziali controparti contrattuali dell'Ente. In particolare, COM oltre ad assicurare alle Unità tecniche dell'Agenzia le competenze amministrative e giuridiche per la definizione e gestione dei rapporti contrattuali con

la Committenza e degli istituti giuridici di proprietà intellettuale, fornendo nel contempo alle Unità tecniche dell’Agenzia la tempestiva informazione sui possibili canali di finanziamento pubblico e privato a livello locale, nazionale ed internazionale, promuove la presentazione di proposte di partecipazione, anche in modo coordinato, delle Unità tecniche dell’Agenzia a bandi di finanziamento a livello locale, nazionale ed internazionale con particolare riferimento al trasferimento tecnologico, la valorizzazione dei risultati della ricerca dell’Agenzia e l'utilizzo delle infrastrutture e dei laboratori sperimentali. La Direzione adempie inoltre, in coordinamento con l’Unità centrale relazioni, agli obblighi normativi in materia di Ufficio per le relazioni con il pubblico. Definisce metodi e procedure per la determinazione dei costi orari del personale e l’incidenza oraria dei costi indiretti, assicurando il monitoraggio dei progetti in itinere ed ex post supportando le unità tecniche nelle fasi di audit da parte della committenza nazionale ed internazionale. Assicura infine la funzione di *Legal Entity Appointed Representative* (LEAR) con gli uffici della Commissione EU e gli adempimenti connessi all’attuazione della disciplina sulla Performance.

Con queste premesse e nei ruoli di competenza, la Direzione COM e i relativi Servizi di cui è costituita, sostiene inoltre quei “progetti di interesse comune” nei settori in cui convergono sinergicamente i contributi di diversi Dipartimenti, anche nella prospettiva di intensificare e qualificare ulteriormente i rapporti di collaborazione con le Università, gli EPR per costruire percorsi informativi e formativi congiunti sui temi di competenza dell’Agenzia, come per esempio quelli relativi all’efficienza energetica, l’innovazione, la prevenzione e la sicurezza del Patrimonio culturale.

Un ambito di particolare interesse, per il quale all’Italia è internazionalmente riconosciuto un ruolo di eccellenza, è quello del Patrimonio Culturale, declinato nelle sue componenti di conoscenza, conservazione, fruizione e valorizzazione, nell’ambito del quale e nella cornice istituzionale di un Protocollo d’intesa con il Ministero dei beni e delle attività culturali e del Turismo (MiBACT) sui temi dell’efficienza energetica, l’innovazione, la prevenzione e la sicurezza del patrimonio culturale, ENEA e MiBACT hanno avviato nel corso del 2017 importanti collaborazioni per la realizzazione di progetti d’interesse nazionale sulla tematica del comportamento energetico degli edifici di interesse storico e di pregio, focalizzando la collaborazione su due livelli operativi. Il primo livello attiene alla individuazione di alcuni casi pilota sui quali verranno realizzate attività concernenti rispettivamente:

- Istituto Centrale per la Grafica (ICG), con interventi per migliorare il comportamento energetico degli edifici museali e di quelli di pregio;
- Gallerie Nazionali di Arte Antica di Roma di Palazzo Barberini e Palazzo Corsini, con interventi di virtualizzazione e valorizzazione;
- Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio, con interventi di prevenzione e protezione da rischi naturali e antropici.

Per il secondo livello, le attività in essere con il MiBACT si attestano nella realizzazione di:

- campagna di informazione e formazione –coerente con la campagna nazionale del MISE “Italia in Classe A” declinata in "**Patrimonio Culturale in classe A**", nel quale rientra di fatto anche il citato intervento ENEA presso la sede dell’Istituto Centrale per la Grafica;
- la campagna “**Siti Unesco in classe A**” che declina i termini di efficienza energetica nel patrimonio culturale in un contesto di eccellenza internazionale.

In linea con la *vision* di “fare sviluppo nel territorio” **ENEA e il Comune di Matera** portano avanti sinergicamente le attività nell’ambito del Patto d’Azione per Matera Smart City, che dà priorità alle esigenze organizzative dell’evento "Matera Capitale Europea della Cultura" previsto per il 2019 e il modello #Matera in Classe A, inserito nella Campagna nazionale "Italia in Classe A", per la rigenerazione urbana e la riqualificazione energetico-ambientale in chiave sostenibile. Il Patto d’Azione si propone di realizzare un vero e proprio distretto energetico innovativo in cui le tecnologie energetiche saranno integrate in rete per soddisfare il fabbisogno elettrico e termico di Matera.

La costituzione di network di cooperazione attivi sul territorio è una delle priorità individuate COM e in quest’ottica, **ENEA e l’Associazione Nazionale dei Comuni delle Isole Minori (ANCIM)**, nell’ambito del protocollo d’Intesa finalizzato alla progettazione e realizzazione di interventi per lo sviluppo e la valorizzazione dei trentasei Comuni delle Isole Minori, operano sinergicamente per realizzare un Piano di Azione integrato con il Documento Unico di Programmazione Isole del Mediterraneo (DUPIM) e i Progetti Integrati di Sviluppo Territoriale (PIST). Parte integrante del Piano di Azione è la formazione e informazione degli operatori locali, dei funzionari delle Amministrazioni comunali, della cittadinanza e dei turisti. In questa direzione è già stata inaugurata la Scuola ENEA-ANCIM sulla sostenibilità energetica nel comune di Procida.

Nel contesto della valorizzazione e trasferimento dei risultati della ricerca sia verso il sistema produttivo che della PA, La Direzione ha avviato sin dal 2017 l’implementazione di un modello proattivo dell’Agenzia finalizzato a stimolare un rapporto di *knowledge exchange* con le imprese e la PA, attraverso l’evoluzione dell’attuale “Atlante per l’innovazione” verso un portale dedicato ad uno *Knowledge Exchange Program* in grado di integrare le priorità industriali e di sviluppo della P.A. con il patrimonio delle conoscenze dell’Agenzia, fornire una qualificata offerta di innovazione e favorire la definizione di progetti di ricerca e innovazione congiunti. In prima istanza, alle imprese che aderiranno al programma verrà associato un *knowledge exchange officer* che avrà il compito prevalente di facilitare, in maniera proattiva, l’avvio di interazioni personalizzate dell’impresa con i ricercatori dell’Agenzia, in modo da rispondere in maniera efficace agli interessi e alle necessità dell’azienda in termini di ricerca ed innovazione.

Un ulteriore modello applicabile è rappresentato dal *Proof of Concept* (PoC) ovvero un percorso di sviluppo, all’interno di un determinato settore industriale, di una determinata tecnologia per passare da TRL2 (*technology concept formulated*) a TRL 6 (*prototype system*).

Si tratta in sostanza di mettere a disposizione finanziamenti ENEA per la realizzazione di PoC costituendo un Fondo dedicato, le cui risorse saranno assegnate, su base competitiva, per colmare il gap esistente tra i risultati maturati in laboratorio e la loro potenziale commercializzazione.

Il Fondo PoC, che per il 2018 avrà una dotazione di 0,5 milioni di € e negli anni successivi di un milione di €/anno, dovrà fornire:

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

Con cadenza annuale saranno selezionate, con il coinvolgimento del nuovo Consiglio tecnico scientifico ENEA, le proposte dei Dipartimenti di partecipazione al programma PoC i cui progetti dovranno:

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

I progetti ammessi al programma potranno includere:

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

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

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

Al termine del primo anno di sperimentazione, sarà valutata l'opportunità di estendere il modello PoC nei confronti della PA.

Per quanto riguarda poi le attività ENEA verso l'Amministrazione Pubblica Centrale e le attività verso le Regioni e gli Enti Locali, certamente tra i principali attori delle politiche per lo sviluppo economico sostenibile e lo sviluppo qualificato dei territori, è il caso di sottolineare la solida e consolidata esperienza ENEA per tutto ciò che attiene l'obiettivo di rafforzare tali collaborazioni attraverso la fornitura di servizi avanzati che consentano alle Amministrazioni, non solo di avvalersi di competenze tecniche che non sono disponibili nell'ambito dei propri uffici, ma di attuare una gestione attiva degli strumenti di intervento a propria disposizione.

In questa prospettiva, nel corso del 2017 si è conclusa la fase negoziale con l'Agenzia per la Coesione Territoriale che, in qualità di Autorità di Gestione del PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020, ha affidato all'ENEA, attraverso un articolato progetto quinquennale (2018-2022) denominato ES-PA, il compito di rafforzare le competenze tecniche delle Amministrazioni in materia di energia e sostenibilità. Il Progetto, dell'importo complessivo di circa 10M€, si rivolge ai tecnici e ai funzionari delle Amministrazioni Regionali e degli Enti Locali, con azioni funzionali al presidio e alla maggiore efficienza dei processi decisionali per i programmi di investimento pubblico. Sono coinvolte le competenze dei Dipartimenti SSPT, DTE, dell'UTEE e dell'Unità Relazioni. La Direzione Committenza assicura, nei confronti dell'Agenzia per la Coesione, il coordinamento delle attività e il raggiungimento degli obiettivi generali del Progetto.

Analogamente, sul versante della PA centrale, si evidenzia il ruolo di coordinamento della Direzione collegata al programma della Ricerca di Sistema elettrico del MiSE.

Tenuto conto che le attività di R&S finanziate in ambito PA, tanto a livello centrale che periferico, sono generalmente rivolte al miglioramento della competitività dei tessuti produttivi locali e, a tal fine, favoriscono le aggregazioni tra Enti di Ricerca, Università ed Imprese, appare strategico proseguire, assumendone un ruolo proattivo nei confronti dei potenziali partner dei progetti e in questo senso la Direzione intende rafforzare ulteriormente le collaborazioni con le PMI e le altre Istituzioni di Ricerca e ed in particolare con il sistema universitario nazionale.

In tale direzione, il quadro dei rapporti dell'**ENEA con le Università** è molto variegato e si sviluppa sostanzialmente su due livelli. Il primo livello è caratterizzato da rapporti duali di cooperazione tra l'Agenzia Nazionale e i singoli Atenei e Centri di Alta Formazione. Rientrano in questo ambito le Convenzioni, gli Accordi Quadro e i Protocolli d'Intesa stipulati con i soggetti istituzionalmente preposti alla formazione accademica per lo svolgimento di attività congiunte di ricerca e di formazione, nonché per il mutuo utilizzo delle rispettive strutture tecnologiche ed attrezzature di ricerca. Il secondo livello è quello in cui l'ENEA interagisce con reti già consolidate di Atenei e Organizzazioni Culturali, pubbliche o private, che condividono un programma e degli obiettivi comuni. Rientra in questo secondo ambito l'adesione dell'ENEA all'Accordo di Rete per lo sviluppo di una Scuola "a rete" in Digital Cultural Heritage, Arts and Humanities, oltre venti realtà accademiche aderiscono alla rete di circa settanta Istituzioni nazionali, Associazioni e Centri di Ricerca. Le collaborazioni dell'ENEA sia con le singole realtà accademiche, sia con le reti di Atenei, sono caratterizzate dal cofinanziamento delle attività da svolgere a valere su programmi nazionali, comunitari e internazionali, con la finalità di promuovere nelle attività progettuali la massima integrazione delle imprese potenzialmente interessate, e di perseguire la più ampia internazionalizzazione delle attività.

Analogamente alle Università, anche le collaborazioni dell'**ENEA con Enti di Ricerca nazionali ed internazionali** si concretizzano sia su ambiti di ricerca comuni, sia su interventi strutturali su piattaforme di eccellenza quali, quali quelle finalizzate alla realizzazione dell'European Research Infrastructure for Heritage Science (E-RIHS), inserita dall'European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) nella RoadMap 2016 delle Infrastrutture di Ricerca Europee. ENEA partecipa attivamente al complesso iter che porterà attraverso una JRU costituita da CNR-INFN e ENEA, nel 2019, alla costituzione della ERIHS.it in una forma giuridica di impianto pan-Europeo.

Per assolvere le sopra richiamate funzioni, la Direzione è articolata nei seguenti Servizi che si rivolgono a specifiche tipologie di utenti esterni e interni:

#### ***Amministrazioni Centrali dello Stato***

Il Servizio coordina i progetti con il MiSE, il MiUR e quelli derivanti da accordi e collaborazioni con gli altri Ministeri; studia ed analizza l'offerta ENEA per la sua valorizzazione; assicura il monitoraggio dei bandi emessi dalle Amministrazioni Centrali sulle tematiche di interesse dell'Agenzia; cura le relazioni con le strutture tecniche delle Amministrazioni centrali, valutandone i bisogni e proponendone il soddisfacimento con l'offerta ENEA.

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

Il Servizio rivolge la sua azione verso Regioni e Province autonome, Aree metropolitane, Comuni e loro aggregazioni, enti pubblici locali, società possedute o partecipate da enti locali svolgendo attività di promozione dell'offerta ENEA tra cui: attività di studio e consulenza in ambito legislativo, normativo, tecnico-scientifico e sociale; trasferimento di tecnologie innovative, fornitura di servizi tecnici avanzati.

#### ***Industria e Associazioni imprenditoriali***

Il Servizio mette a disposizione delle imprese servizi avanzati, soluzioni tecnologiche e prodotti disponibili sull'Atlante dell'innovazione tecnologica; promuove progetti di ricerca congiunti; protegge la conoscenza e l'innovazione mediante gli istituti tecnico-legali della proprietà intellettuale; propone accordi per l'utilizzo di brevetti ENEA; promuove la partecipazione a reti nazionali e internazionali per il sostegno a innovazione e trasferimento tecnologico; fornisce supporto alla creazione di spin-off.

### ***Unione Europea e Organismi internazionali e imprese estere***

L'attività del Servizio è rivolta verso l'Unione Europea, gli Organismi internazionali e le imprese estere e riguarda tra l'altro: la gestione delle relazioni ENEA con gli organismi UE; il supporto ai Dipartimenti ENEA nella presentazione di progetti relativi ai bandi europei di ricerca e sviluppo; la gestione di rapporti con gli stakeholder in sede UE per le tematiche dei Dipartimenti; la gestione di trattative per l'attuazione di accordi e protocolli di cooperazione scientifica e tecnologica, ecc.

### ***Monitoraggio e misura dei risultati e dell'avanzamento delle attività tecnico-scientifiche***

Il Servizio assicura il supporto necessario ai Responsabili ENEA per: la gestione della banca dati dei contratti con le Amministrazioni centrali e locali, le imprese nazionali ed estere, l'UE e altri organismi internazionali; la predisposizione degli adempimenti connessi all'attuazione della disciplina della Performance; il monitoraggio degli stati di avanzamento in termini economico-finanziari; assicurare la funzione LEAR (Legal Entity Appointed Representative), ecc.

### ***Ufficio relazioni con il Pubblico (URP)***

L'Ufficio ha il compito di agevolare i rapporti tra l'Agenzia e cittadini (singoli e associati), garantendo il diritto all'accesso agli atti e favorendo la trasparenza amministrativa.

### ***Il Piano 2018***

Nell'ambito delle attività che vedono come interlocutore la **Pubblica Amministrazione Centrale**, quelle più rilevanti per il 2018 sono collegate al programma della Ricerca di Sistema elettrico, e prevedono:

- Consuntivazione delle attività relative al **Programma Annuale di Realizzazione 2016**
- Follow-up e preparazione del preventivo delle attività relative al **Programma Annuale di Realizzazione 2017**
- Preparazione della stipula **dell'Accordo di Programma 2018-2020** con il Ministero dello sviluppo Economico

Per quanto riguarda il **PAR 2016** nel corso del 2018 si procederà alla compilazione del consuntivo delle attività svolte nel periodo 1 ottobre 2016 - 30 settembre 2017 e al relativo suo iter di approvazione da parte dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico. Il programma prevede i seguenti 10 progetti:

- "Solare fotovoltaico piano"
- "Fissione nucleare" suddiviso nelle due Linee Progettuali:
  - Sviluppo competenze scientifiche nel campo della sicurezza nucleare
  - Collaborazione ai programmi internazionali per il nucleare di IV generazione
- "Fusione nucleare"
- "Materiali e tecnologie per l'accumulo di energia per il sistema elettrico"
- "Edifici intelligenti"
- "Edifici a energia quasi zero (NZEB)"
- "Processi e macchinari industriali"
- "Smart cities & communities"

- “Mobilità elettrica
- “Polo Tecnologico del Sulcis: tecnologie e metodologie ‘low carbon’ e edifici ad energia quasi zero (nZEB)”

L'importo totale dei Progetti è di 23 M€, di cui 5.6 M€ da assegnare ai co-beneficiari Università e Sotacarbo (2,2M€/anno), per una entrata programmatica di 17,4 M€.

Nel corso dello stesso anno si procederà alla esecuzione delle attività relative alla terza annualità dell'Accordo di Programma 2015-2017, relative al Piano Annuale di Realizzazione **PAR 2017**, che prevede 9 progetti da svolgersi nel periodo 1/10/2017 - 30/9/2018. I progetti rappresentano la continuazione nell'ultima annualità del Piano Triennale di quelli già svolti nel PAR 2016, con l'eccezione del Progetto relativo alla Fusione nucleare, terminato nel PAR 2016. Il valore complessivo delle attività che si svolgeranno nel 2018 è previsto in 20 M€.

Nello stesso anno è inoltre prevista, a cura del Servizio COM-ACS, l'emissione di circa 100 Accordi di Collaborazione con i cobeneficiari, Università e Sotacarbo, per un totale di 5.6 M€.

Nel corso del 2018 si provvederà inoltre alla predisposizione e alla stipula dell'**Accordo di Programma ENEA MiSE 2018-2020**, per il quale non sono ancora stati stabiliti né gli importi, che si possono però ragionevolmente ipotizzare pari a 20 M€/anno, né le Aree tematiche di intervento. Per tale attività sarà posta particolare attenzione alla ridefinizione delle tematiche delle attività dell'Agenzia, tenendo in conto sia la strategia nazionale che gli indirizzi internazionali, nonché le competenze specifiche dell'ENEA.

Per quanto riguarda i **Bandi della RdS** inclusi nel Piano Triennale della Ricerca di Sistema elettrico 2015-2017, nel triennio 2018-2020 ne è previsto uno a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale con finanziamenti al 100%, per complessivi 16 M€ sulle tematiche *“Materiali innovativi per l'accumulo”* e *“Materiali innovativi per il fotovoltaico”*, con la partecipazione di ENEA ad una proposta progettuale per ognuna delle due tematiche, in partenariato con CNR, TRISUN, RSE ed altri istituti di ricerca. L'uscita del bando relativo è prevista entro il 2018.

Nel corso del 2017 si è svolta inoltre la procedura concorsuale per la presentazione di proposte progettuali cofinanziate con l'Industria. ENEA ha partecipato al bando attraverso 15 progetti, di cui 8 sono stati approvati, per un totale di 2,6 M€ di finanziamento, a fronte di 3,5 M€ di attività. Attualmente i progetti, di durata triennale, sono in fase di negoziazione: l'avvio è previsto per tutti all'inizio del 2018.

Restando nell'ambito delle attività con il MiSE, è prevista la continuazione della Convenzione biennale per l'attuazione del Sistema Informativo Nazionale per il Monitoraggio sullo Stato e sulle Prospettive delle Tecnologie Energetiche per la produzione di Energia Elettrica e di Calore e per l'Efficienza Energetica (SIMTE) negli anni 2018-2019, con un finanziamento previsto di 600 k€, nonché quella dell'accordo di collaborazione in attuazione del regolamento europeo REACH.

Nel corso del 2018 avranno avvio le attività relative ad una Convenzione con Invitalia, attualmente in via di perfezionamento, nell'ambito di una iniziativa del **Ministero dei Trasporti** e del MiSE riguardo l'attuazione del Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile, in particolare per il Trasporto Pubblico Locale. Le attività ENEA riguarderanno l'analisi degli scenari tecnologici di rinnovo dei parchi automobilistici del TPL e lo studio della filiera produttiva degli Autobus, al fine di fornire elementi conoscitivi per l'indirizzamento di politiche di governo per l'orientamento tecnologico delle aziende di TPL e delle filiere industriali. Il finanziamento previsto per l'attività, di durata 18 mesi, è di 400 k€.



Continua inoltre la partecipazione ENEA al progetto AVIAMED con il **Ministero delle Politiche agricole** sul controllo delle malattie virali aviarie nel mediterraneo, con scadenza a giugno 2019.

Nell'ambito delle attività che vedono come interlocutori le **Regioni e gli Enti Locali** quelle più rilevanti per il 2018 si riferiscono all'avvio di oltre il 60% delle attività del Progetto ES-PA, dopo la fase di organizzazione della task force di Direzione e Coordinamento iniziata nell'ultimo trimestre del 2017. Secondo il cronoprogramma di progetto, entro l'anno si dovranno concludere 7 azioni, per un importo pari al 4% dell'intero programma. In questo periodo si sperimenterà il modello delle relazioni con le strutture tecniche e organizzative interne e si inizierà a valutare l'efficacia delle azioni per quanto riguarda la loro replicabilità in altri contesti territoriali.

Nello stesso periodo continuerà il supporto alle strutture tecniche dell'ENEA nella ricerca di opportunità di finanziamento a valere su fondi gestiti dalle Regioni ed Enti Locali.

Nell'ambito delle attività che vedono come interlocutore il mondo delle **imprese e delle loro associazioni**, quelle relative al 2018 prevedono:

- il 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 a tre consorzi nazionali, **Friend Europe**, con competenza in Veneto, Trentino-Alto Adige e Friuli-Venezia Giulia, **SIMPLER** con competenza territoriale Lombardia ed Emilia Romagna e **BRIDGEEconomies\_2** con competenza territoriale in Campania, Basilicata, Puglia, Abruzzo, Molise, Calabria e Sicilia. Nel 2018 continuerà l'impegno del personale COM-INDAS nei suddetti progetti, che si concluderanno a fine anno. Nel corso dell'anno dovranno essere elaborato le nuove proposte progettuali, e messi a punto i nuovi consorzi, per il biennio 2019-2020. Qualche problema sulla continuità del progetto Friend Europe si manifesta sin d'ora, a causa del pensionamento dell'attuale Responsabile scientifico, unico dipendente con sede di lavoro in una delle Regioni di influenza del progetto stesso.
- la continuazione dei tre ulteriori progetti - INCAME2, KAIROS e KAMINLER – in esito alla consultazione H2020-EEN-SGA2-2017-2018 riservata ai partner dei consorzi EEN: sono progetti economicamente non particolarmente rilevanti, ma finanziati al 100% destinati alla fornitura di servizi specialistici per le imprese sui temi della gestione dell'innovazione.
- il completamento dell'aggiornamento dell'attuale **Atlante ENEA** per l'innovazione ed avvio della progettazione dello **Knowledge Exchange Program** per il potenziamento delle attività di valorizzazione delle risorse umane e strumentali dell'Agenzia, nei confronti in particolare delle imprese.
- la predisposizione della documentazione e degli atti necessari alla costituzione del Fondo per la **Proof of Concept** e gestione dello stesso.
- la garanzia di continuità della partecipazione del Servizio alle maggiori associazioni europee e nazionali in tema di innovazione e trasferimento tecnologico (**TAFTIE**- The Network of Innovation Agencies in Europe, **TTO Circle** – Technology Transfer Offices Circle, **NETVAL** – Network per la valorizzazione della ricerca universitaria) attraverso il coinvolgimento in iniziative progettuali che potranno scaturire nel loro ambito.
- Il proseguimento dell'attività di **razionalizzazione del portafoglio brevetti**, sia per fornire elementi di valutazione, diretti alla eventuale dismissione di una sua parte e al conseguente recupero di budget, sia per individuare i titoli più promettenti dal punto di vista della valorizzazione.

- la rilevazione statistica sulle imprese biotecnologiche in Italia, lavoro statistico previsto dal Programma Statistico Nazionale a risposta obbligatoria (così come disposto da apposito DPR). Tale Rilevazione viene svolta annualmente in collaborazione con ASSOBIOTEC sulla base di un Accordo Quadro siglato fra ENEA ed ASSOBIOTEC e rappresenta la fonte dei dati trasmessi all'OCSE per la redazione dei Key Biotechnology Indicators. L'Accordo Quadro con ASSOBIOTEC, costruito sulla comune realizzazione della rilevazione sulle imprese del settore, ricopre un ruolo strategico nel rafforzare i legami e i contatti con l'associazione imprenditoriale delle aziende biotecnologiche italiane anche ai fini di una valorizzazione commerciale delle attività di ricerca ENEA nelle biotecnologie e rappresenta un modello potenzialmente replicabile anche per gli altri settori tecnologici in cui l'ENEA sviluppa le sue attività di ricerca.
- il supporto, in collaborazione con il Servizio REL-INT, per la promozione di iniziative nazionali e internazionali finalizzate a favorire l'internazionalizzazione e l'accesso a finanziamenti di aziende italiane high-tech e altamente innovative, in particolare di aziende che valorizzano il know-how ENEA. COM-INDAS è rappresentato nel Comitato di Indirizzo dell'Accordo Quadro ENEA-ICE, finalizzato a individuare e coordinare le iniziative di interesse comune ai due enti e contribuirà inoltre alle attività della neocostituita Task Force ENEA per la Cooperazione allo Sviluppo.
- Il supporto ad attività progettuali nazionali e internazionali dei Dipartimenti, in particolare alle:
  - attività di diffusione e disseminazione dei risultati del progetto di ricerca industriale strategica denominato "+GAS" del Laboratorio DTE-SEN-CROSS. Il progetto, iniziato a luglio 2016 e di durata biennale, è finalizzato all'innovazione nel settore energetico ed è finanziato dalla Regione Emilia-Romagna con i fondi POR-FESR 2014-2020. L'obiettivo del progetto è sviluppare e realizzare un sistema innovativo per lo stoccaggio e la trasformazione dei picchi di generazione elettrica da fonti rinnovabili in biogas e biometano per il trasporto su gomma e/o l'immissione nella rete di distribuzione;
  - attività volte a favorire il trasferimento di innovazione verso le imprese innovative e, in particolare, le imprese del settore turistico nell'ambito del Progetto "Strategie Ambientali per il Turismo Sostenibile – STRATUS" inserito nell'ambito del Programma Interreg "Italia-Francia Marittimo 2014-2020" e gestito dal Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali;
  - attività del progetto REEF 2W - Increased renewable energy and energy efficiency by integrating, combining and empowering urban wastewater and organic waste management systems, presentato da DTE nell'ambito della seconda Call for Proposals del Central Europe Programme 2014-2020 in qualità di coordinatore di un consorzio di 11 partner europei. Il progetto è finalizzato a migliorare l'efficienza energetica e la produzione di energia rinnovabile attraverso l'integrazione dei cicli di trattamento delle acque reflue e della frazione organica dei rifiuti solidi urbani e la loro ottimizzazione a fini di produzione energetica.
- Il completamento dell'attività, a supporto del Vertice e dei Dipartimenti DTE ed SSPT, per la verifica della fattibilità e la messa a punto degli accordi tra i soggetti coinvolti, per potenziare, con il contributo della Regione, la presenza ENEA in Lombardia creando ulteriori nodi ai quali connettere la rete già esistente di Centri di ricerca e Laboratori dell'Agenzia sul territorio nazionale, per coprire quella parte di territorio d'Italia così rilevante e oggi poco presidiato, con l'intento di attivare nuove e più rilevanti opportunità di collaborazione con la Regione, le strutture di ricerca che vi insistono e le imprese del territorio. Nuovi potenziali nodi della rete

di Laboratori ENEA saranno realizzati presso il Parco Scientifico e Tecnologico Kilometro Rosso SpA di Stezzano (BG) - con i **Laboratori “Materiali e processi industriali sostenibili 4.0”** e **“Tecnologie per le Smart Cities”** - e l'Università degli Studi di Brescia, con il Laboratorio **“Gestione sostenibile delle risorse e del territorio”**.

Nell'ambito delle attività che vedono come interlocutori l'Unione Europea, gli Organismi internazionali e le imprese estere quelle più rilevanti per il 2018 si concentreranno su tre assi principali:

1. Strumenti di finanziamento delle attività di RS&I: H2020, EuroFusion, Euratom, FP9, programmi settoriali;
2. Raccordo con la Rappresentanza Permanente presso l'UE e con le rappresentanze italiane, europee e di paesi terzi presenti a Bruxelles;
3. Partecipazione ai network europei di ricerca e di politiche di settore.

Con riferimento al p.to 1 precedente le attività riguarderanno:

- aggiornamento e informazione sugli strumenti di finanziamento in corso. La conoscenza degli strumenti, l'interlocazione con gli snodi decisionali chiave nelle Direzioni Generali della Commissione Europea, la tempestiva circolazione dell'informazione relativa alle nuove opportunità di finanziamento, sono fattore competitivo per l'accesso ai fondi europei per la ricerca. Il Servizio intende supportare le strutture tecniche nell'accesso alle opportunità attraverso un'azione di intelligence che include: il costante monitoraggio e informazione sui bandi in uscita; un'azione mirata di lobbying presso i servizi della Commissione; una lettura degli obiettivi di policy entro cui si posizionano le proposte progettuali; incontri mirati con i Delegati Nazionali per le specifiche configurazioni di H2020 allo scopo di acquisire insights rilevanti per l'orientamento della progettualità;
- strumenti di diffusione e utilizzo dell'informazione: si intende rafforzare alcuni strumenti già esistenti quali ad esempio la rete referenti (con incontri periodici e strutturati), GASTONE (valutando la possibilità di allargarne l'uso a tutta la Direzione COM) e incontri presso i Centri ENEA, nonché rendere operativo il sito informativo mirato sui bandi di finanziamento internazionali aperti e di prossima pubblicazione che ancora non è accessibile in IntraEnea;
- definizione del prossimo Programma Quadro per la Ricerca, Sviluppo e Innovazione (FP9): nel corso del 2018 si viene a definire la struttura portante del prossimo Programma Quadro FP9. Oltre all'azione di monitoraggio del dibattito in corso su FP9, il Servizio COM-UEIN intende farsi promotore di una partecipazione attiva, in particolare attraverso la definizione di una posizione ENEA nel quadro di una posizione italiana. Sotto questo profilo sono centrali sia il raccordo con i rappresentanti del sistema della ricerca e innovazione presenti a Bruxelles, sia con la Rappresentanza (e per questo tramite con il MIUR), per assicurare che ci sia una coerenza complessiva, pur nel posizionamento degli interessi specifici dell'Agenzia. Un primo obiettivo è la redazione di un documento in ambito GIURI (Gruppo Informale degli Uffici di Rappresentanza Italiani) ed un altro documento in ambito IGLO (Informal Group of RTD Liaison offices), che esprimono la visione degli attori presenti a Bruxelles. Resta inteso che un più strutturato rapporto col Ministero di riferimento (MIUR) è da ricercarsi per il tramite del servizio Committenza preposto alle relazioni con l'Amministrazione centrale dello Stato;
- Database progetti ENEA: si intende confermare l'attività relativa al database dei progetti europei, sia quale strumento di monitoraggio delle performance ENEA sui fondi europei, sia quale supporto per la costruzione di dossier tematici e track record dell'ENEA per le diverse

esigenze che si manifestano all'atto di candidature dell'Agenzia a tender e a call ed anche per presentazioni formali verso l'esterno.

Con riferimento al precedente p.to 2 relativo al Raccordo con la Rappresentanza Permanente presso l'UE e gli attori di sistema, le attività riguarderanno:

- continuare i rapporti con i Delegati nazionali italiani sia tramite le riunioni che vengono convocate periodicamente a Bruxelles, sia tramite contatti diretti, sempre in raccordo con le strutture ENEA di riferimento;
- rafforzare il dialogo con gli attachés nelle diverse materie di competenza presso la Rappresentanza Permanente (energia, ambiente e R&D&D in particolare). Per la R&D&D il nuovo attaché (prof. Donato) ha avviato un coordinamento strutturato con i vari stakeholders italiani che operano a Bruxelles, attraverso riunioni collettive ed incontri bilaterali in particolare, con il Servizio UEIN della Committenza;
- rilanciare il supporto alle politiche di settore di interesse dell'Agenzia, fornendo supporto tecnico-scientifico al personale operante presso la Rappresentanza Permanente ed ai membri italiani del Parlamento europeo;
- implementare rapporti strutturati e continuativi con alcuni stakeholder italiani di importanza strategica per l'Agenzia, quali ad esempio ENI, ENEL ed altri in raccordo con le strategie e priorità della Agenzia.

In merito all'asse relativo alla Partecipazione ai network europei, pilastro nella strategia di posizionamento dell'ENEA in Europa, le principali attività previste per il 2018 saranno tese a consolidare la partecipazione ai network dove l'ENEA è già presente, in maniera e peso differente di volta in volta, ma sempre in stretta collaborazione con le competenze di settore presenti nei Dipartimenti maggiormente implicati ed interessati al core business del network. In alcun modo il Servizio dovrà sostituirsi ai Dipartimenti di riferimento nelle scelte strategiche delle reti di interesse. Allo stesso tempo si sta considerando l'opportunità di partecipare in network già consolidati ed operanti in settori strategici nei quali, per motivi diversi, non si è potuto operare proattivamente negli ultimi anni. In particolare ci si riferisce qui a European Energy Network (EnR), che è un network partecipato dalle Agenzie Europee per l'Energia Sostenibile il cui scopo è la promozione di Efficienza Energetica e Fonti Rinnovabili. Per questo caso, il Dipartimento di interesse prevalente è quello dell'Agenzia Nazionale per l'Efficienza Energetica, col quale il Servizio sta lavorando per rendere maggiormente efficace la nostra partecipazione

Nell'ambito delle attività relative al **monitoraggio e misura dei risultati e dell'avanzamento delle attività tecnico scientifiche**, nel 2018 saranno improntate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- migliorare l'efficienza e la qualità dei Servizi di supporto alle Unità Programmatiche nell'intero ciclo di vita del progetto, la Funzione di LEAR ENEA per la Commissione Europea attraverso l'implementazione della *Carta dei Servizi Interni* che verrà pubblicata nell'anno. Nella Carta è previsto l'elenco completo dei servizi offerti agli utenti interni, con indicazione dei tempi medi di risposta per l'erogazione del servizio e la misurazione della soddisfazione degli utenti (*Customer Satisfaction*);
- migliorare il processo di elaborazione di norme, linee guida, procedure e circolari ufficiali per la determinazione dei costi orari diretti del personale e dell'incidenza oraria dei costi indiretti dell'Agenzia per la rendicontazione dei progetti alla committenza. Tali attività comporteranno un aggiornamento continuo di analisi e studio delle regole dei nuovi programmi di finanziamento e di quelli in corso per la partecipazione e la rendicontazione dei costi

ammissibili e loro applicazione al contesto dell’Agenzia. Per ciascuna tipologia di Programma (H2020 e EUROfusion, Interreg, PON 2005-2020 e Industria 2015, Accordi di Programma ENEA-MiSE) verranno emesse le relative circolari ufficiali e procedure.

- potenziare le procedure informatiche e implementare nuove funzionalità per migliorare l’efficacia dei servizi di supporto erogati alle Unità dell’Agenzia. Tale obiettivo prevede lo sviluppo o l’implementazione delle seguenti infrastrutture di supporto:

**wPlan**: è il sistema informatico che supporta la gestione dei contratti attivi dell’Agenzia.

Le innovazioni previste sono:

- a) l’estensione del “*modello di gestione dei cluster*” a tutti i contratti che ne hanno le caratteristiche (Accordi di programma, grandi progetti);
- b) “*Scadenario delle Rendicontazioni*”: nella sezione Rendicontazioni di wPlan verrà completata la programmazione degli eventi e la corrispondente consuntivazione degli stessi, consentendo quindi il monitoraggio dell’avanzamento dei progetti.

**wPlan-Indennità**: nel 2018 verrà completato il software che supporta il calcolo delle indennità di progetto da assegnare ai Responsabili Scientifici.

**Portale di accesso ai servizi interni**: realizzazione di un progetto pilota che consentirà agli utenti interni l’accesso ai servizi di COM-ATS e di monitorarne lo stato di esecuzione al fine di rispettare gli impegni e i principi che sono stati riportati nella “Carta dei Servizi”.

## **Il Piano per il biennio 2019-2020**

Le attività previste per il medio termine sono la conclusione di quelle intraprese nel periodo precedente o la continuazione di quelle portate avanti dalla Direzione.

In particolare, con riferimento alle attività del **Servizio Amministrazioni Centrali**, continueranno le attività relative all’avvio e attuazione dei Progetti nell’ambito dell’Accordo di Programma ENEA MiSE 2018-2020 per la Ricerca di Sistema Elettrico, quelle relative alla convenzione con Invitalia, nell’ambito di una iniziativa del **Ministero dei Trasporti** e del MiSE per l’attuazione del Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile, in particolare per il Trasporto Pubblico Locale e, infine, quella l’attività di supporto al **Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale** per il controllo e la verifica del rispetto del trattato sul divieto di esecuzione dei test atomici (CTBTO), nell’ambito del quale ENEA mette a disposizione un gruppo di esperti altamente specializzati che svolge le funzioni di Centro Nazionale Dati per il monitoraggio della radioattività in atmosfera a supporto dell’attuazione del Trattato.

Per quanto riguarda il **Servizio Regioni ed Enti Locali**, le attività previste per il medio termine sono la continuazione di quelle portate avanti nel 2018. Per quanto riguarda, in particolare, il coordinamento e la direzione del progetto ES-PA, si prevede entro la fine del 2020 la conclusione di 40 attività (su 50 totali ). Nello stesso periodo continuerà il supporto alle strutture tecniche dell’ENEA nella ricerca di bandi a valere su fondi gestiti dalle Regioni ed Enti Locali. A tal proposito si evidenzia come, da un lato, è probabile che si verifichi una diminuzione delle opportunità di finanziamento a valere su fondi comunitari a causa della scadenza dell’attuale programmazione (2020) e, dall’altro, un’aumento delle commesse dirette da parte delle Regioni e degli EE.LL indotte proprio dalle attività svolte per il Progetto ES-PA.

Nel medio periodo, e in particolare sino al 2020, continuerà, nell’ambito delle attività del **Servizio Industria ed Associazioni imprenditoriali**, la partecipazione ai progetti della rete EEN - Enterprise

Europe Network, nell'ambito del **Framework Programme 2015-2020** della UE, con qualche riserva in merito al progetto Friend Europe, con entrate confrontabili con quelle attuali.

Nel biennio di riferimento si prevede la messa on line del portale dello **Knowledge Exchange Program (KEP)**, l'individuazione e relativa formazione degli *knowledge exchange officers* e l'avvio di proficue interazioni con le imprese che avranno aderito al Programma.

Si prevede la conferma e il graduale potenziamento nel biennio del Fondo **Proof of Concept** per avvicinare i risultati della ricerca ENEA alle fasi di commercializzazione.

Inoltre, dopo la sperimentazione da condursi nel corso del 2018, diverranno appuntamenti fissi i **Technology Day events** di presentazione da parte dei nostri ricercatori di specifiche tematiche di interesse delle imprese, attraverso approfondimenti su tecnologie, idee, brevetti ed iniziative progettuali di riferimento.

Un ulteriore obiettivo del biennio di riferimento sarà quello relativo alla conclusione, e relativa valutazione, dello studio di un *business model* innovativo per la gestione della **commercializzazione** di tutta la proprietà intellettuale creata attraverso la costituzione di una società ad hoc che operi come *venture capitalist*, selezionando cioè solo quei progetti che contengano tutti gli elementi necessari per svilupparsi in casi di successo.

Per quanto riguarda il **Servizio Unione Europea e organismi Internazionali** continueranno e si consolideranno, nel biennio di riferimento, le attività relative al supporto alle unità tecniche per l'individuazione di strumenti di finanziamento delle attività di RS&I, il raccordo con la Rappresentanza Permanente presso l'UE e con le rappresentanze italiane, europee e di paesi terzi presenti a Bruxelles e la partecipazione ai network europei di ricerca e di politiche di settore.

Infine, per quanto attiene al **Servizio monitoraggio e misura dei risultati e dell'avanzamento delle attività tecnico scientifiche**, le attività previste per il medio termine saranno la logica continuazione di quelle intraprese nel 2018 necessarie per adempiere alle attività istituzionali del Servizio stesso.



## DIREZIONE INFRASTRUTTURE E SERVIZI

---

**NOME DEL RESPONSABILE** Marco Citterio  
**MISSIONE** Servizi istituzionali e generali

### **RUOLO DELLA STRUTTURA**

La Direzione Infrastrutture e Servizi 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.

### **LE STRATEGIE A BREVE E MEDIO TERMINE**

#### **Premessa**

La Direzione Infrastrutture e Servizi (ISER) nei prossimi tre anni intende avviare una significativa razionalizzazione della spesa per servizi e manutenzioni ordinarie, con la finalità di aumentare la quota di investimenti rispetto alla spesa corrente.

Molte strutture edilizie ed impiantistiche dei Centri ENEA, realizzate per lo più negli anni 60 e 70, sono oggi prossime a fine vita utile. In qualche caso appaiono anche sotto o male utilizzate. Esiste quindi un notevole potenziale di efficientamento non solo in termini strettamente energetici, ma anche in termini di uso degli spazi disponibili, che potrebbe comportare una notevole razionalizzazione delle risorse economiche, infrastrutturali, strumentali, energetiche e ambientali.

Il patrimonio infrastrutturale dei Centri di Ricerca ENEA richiede perciò un considerevole piano di investimenti al fine di preservarne il valore e garantire adeguate condizioni di fruibilità, efficienza e sicurezza.

In queste condizioni è in atto una sostanziale azione di **autofinanziamento**, recuperando le risorse necessarie al piano di investimenti dalle **economie di gestione** realizzate grazie innanzitutto ad una **costante azione di razionalizzazione dell’uso degli spazi e ad interventi mirati di efficientamento e messa in sicurezza degli edifici**.

Si è quindi instaurato un circolo virtuoso che, grazie alla razionalizzazione delle risorse disponibili, consenta di ridurre le spese correnti, liberando risorse per investimenti finalizzati ad una ulteriore riduzione della spesa corrente. La Direzione Infrastrutture e Servizi (ISER) ha avviato una significativa razionalizzazione della spesa, con la finalità di aumentare la quota di investimenti rispetto alla spesa corrente, che nel 2017 si attesta al 6.2%, dato risultante dal rapporto tra 2 Milioni di investimenti previsti nel 2017 e i 33 Milioni di spesa corrente. L’obiettivo è quello di portare il suddetto rapporto al 13.0% in ipotesi di invarianza di spesa complessiva (3.8 milioni di investimenti su 29,5 milioni di spesa corrente nel bilancio di previsione 2020) garantendo al contempo la puntuale ed efficiente erogazione dei servizi necessari al funzionamento dei Centri di Ricerca dell’Agenzia. L’attuazione degli investimenti passa principalmente attraverso l’impegno dei Servizi Uffici Tecnici, che, vista l’entità delle attività da svolgere, devono poter contare su un adeguato supporto di competenze di progettazione;

#### **Azioni propedeutiche**

La razionalizzazione dell’uso delle risorse passa innanzitutto attraverso un piano di **ottimizzazione dell’uso degli spazi**, già in atto con la chiusura di diversi edifici nel Centro della Casaccia, maggiormente interessato dalla presenza di molti spazi sottoutilizzati e che necessitano di importanti azioni di ristrutturazione. In tal modo è possibile diminuire l’impiego di risorse dedicate



alla gestione ordinaria, che dipendono pressoché linearmente dalle superfici impiegate (manutenzioni, pulizie, energia).

L'intenzione è di procedere allo **svuotamento di edifici recuperabili**, a cominciare da quelli già sottoutilizzati, al fine di procedere con interventi di **retrofit**, mediante le migliori tecniche di recupero energetico, di applicazione di fonti rinnovabili e di BEMS (Building Energy Management Systems).

In parallelo è necessario prevedere un piano di dismissione e/o demolizione degli impianti di ricerca non più utilizzati e la **demolizione degli edifici ormai non più recuperabili**, la maggior parte dei quali è localizzata nel CR Casaccia.

## Obiettivi

Gli obiettivi principali del piano sono:

- un miglioramento delle condizioni di **sicurezza** degli ambienti di lavoro nei Centri e della **affidabilità** degli impianti e delle reti infrastrutturali;
- un miglioramento della **efficienza energetica** e in generale della **sostenibilità ambientale** dei Centri;
- la realizzazione di **dimostratori**, attraverso l'applicazione sul campo, di metodologie **progettuali** (BIM – Building Information Modelling) e **soluzioni tecnologiche**, anche **sviluppate da ENEA**, caratterizzate da alta **replicabilità**. Sotto questo aspetto il piano ISER deve integrarsi con le attività di ricerca dei Dipartimenti, con una evidente sinergia di risorse e benefici.

I tre obiettivi principali sopra richiamati saranno raggiunti in larga misura attraverso interventi di **manutenzione straordinaria** di edifici ed impianti importanti, che richiedono attività di **progettazione** e espletamento in tempi certi delle necessarie **gare di appalto**.

## Competenze necessarie

La attuazione degli investimenti previsti richiede principalmente un notevole impegno dei Servizi Uffici Tecnici, poiché è necessario procedere con importanti interventi sia di retrofit su edifici e impianti, ed eventualmente di realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

I suddetti servizi devono quindi poter contare su un adeguato supporto di competenze di progettazione. Attualmente queste competenze non sono presenti in misura sufficiente a garantire contemporaneamente la gestione dell'ordinario e la realizzazione degli interventi richiesti. Si ritiene che l'Agenzia debba procedere urgentemente alla assunzione di un numero congruo di progettisti attualmente non presenti in organico.

I **progettisti** così individuati dovrebbero essere dedicati **esclusivamente alla attività di progettazione**. Le loro attività verranno rivolte evidentemente non solo alla realizzazione degli interventi di interesse precipuo di ISER, ma anche di supporto alle progettazioni specifiche dei Dipartimenti, per le parti cosiddette "convenzionali" dei loro interventi.

Nel **transitorio**, in attesa della costituzione della suddetta organizzazione, le competenze necessarie andranno reperite con **bandi di gara** dedicati alla **acquisizione di servizi di progettazione**.

Sarà inoltre necessario poter contare su un reale e **congruo supporto** dedicato esclusivamente **all'espletamento delle gare** necessarie per affidare gli importanti lavori che si prevede di

realizzare. La complessità introdotta dal nuovo codice degli appalti richiede infatti personale particolarmente formato e dedicato alla preparazione dei documenti tecnico - amministrativi di gara nonché ai lavori di commissione, in quanto il personale tecnico ed amministrativo attualmente in organico a ISER, a valle del mancato turn over degli ultimi anni, è a mala pena sufficiente per la ordinaria gestione e non può essere ragionevolmente impiegato anche nelle attività di progettazione e di gara.

### **Il Piano 2018**

Dal punto di vista finanziario, per il 2018 si prevedono spese di funzionamento dei Centri per 32.500.000 €. Le spese per investimenti sono previste per circa 2.000.000 €: gli importi esatti saranno determinabili solo a valle dell'espletamento delle procedure di affidamento e sono essenzialmente destinati ad interventi di ripristino ed efficientamento di edifici e impianti.

Gli interventi più importanti riguardano i Centri di Casaccia, Frascati e Brasimone. In particolare si prevedono i seguenti interventi con i relativi importi.

**Tabella 20 - Centri ENEA - Principali interventi di ripristino ed efficientamento. Anno 2018**

<b>Centro</b>	<b>Tipologia di intervento</b>	<b>Edificio</b>	<b>Importo presunto</b>
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	F-66	€ 35,000.0
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	C-59	€ 210,000.0
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	F-65	€ 175,000.0
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	T-23	€ 70,000.0
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione	C-59	€ 144,510.3
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione	C-58	€ 115,842.2
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	F-19	€ 134,966.6
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	F-20	€ 170,309.5
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-14	€ 89,381.3
CASACCIA	Progettazione retrofit centrale termica	F-28	€ 21,000.0
CASACCIA	Progettazione miglioramento sismico e CPI Triga	C-02	€ 59,500.0
FRASCATI	Sostituzione di 4 gruppi frigo		€ 84,000.0
FRASCATI	Sostituzione caldaie centrali termiche		€ 111,020.0
FRASCATI	Ristrutturazione banco di manovra sottostazione elettrica		€ 128,100.0
TRISAIA	Rifacimento impianto luci stradali a LED		€ 63,000.0
TRISAIA	Sostituzione caldaia edificio R6 con PdC		€ 128,100.0
PORTICI	Adeguamento sistema idrico antincendio		€ 120,400.0
BRASIMONE	Progettazione mensa		€ 17,500.0
BRASIMONE	Progettazione retrofit sottostazione e rete di media tensione		€ 24,500.0
BRASIMONE	Messa in sicurezza antisismica capannoni		€ 150,000.0
BRASIMONE	Retrofit sottostazione e rete di media tensione		€ 350,000.0
<b>Totale</b>			<b>€ 2,402,129.8</b>

### **Le risorse di personale 2018**

Oltre, come già ricordato, alla necessità di rafforzare le competenze tecniche, si ritiene necessario prevedere la sostituzione del personale in cessazione, in particolare nei ruoli amministrativi di

Bologna, Brasimone e Santa Teresa che vedranno di fatto azzerate competenze importanti dei servizi amministrativi. Andrà anche prevista la soluzione definitiva anche alla annosa questione del presidio infermieristico del CR Frascati e del presidio di Primo Intervento in Casaccia, con la assunzione di personale a tempo indeterminato.

### **Il Piano per il biennio 2019-2020**

Dal punto di vista finanziario, per il 2018-19 si prevede che le spese di funzionamento dei Centri scendano a circa € 31,500,000 nel 2019 e € 31,000,000 nel 2020, interamente finanziati dal Contributo Ordinario dello Stato.

Le spese per investimenti passano quindi a € 2,800,000 nel 2019 e a 3,412,500 nel 2020: gli importi esatti saranno determinabili solo a valle dell'espletamento delle procedure di affidamento e continuano essenzialmente ad essere destinati ad interventi di ripristino ed efficientamento di edifici e impianti, generando i risparmi di gestione attesi, sia dal punto di vista delle spese di manutenzione che dal punto di vista della spesa energetica, in ipotesi di invarianza di costi energetici.

Dal punto di vista degli interventi previsti, proseguiranno le azioni intraprese nel 2017, secondo lo schema seguente.

**Tabella 21 - Centri ENEA - Principali interventi di ripristino ed efficientamento. Biennio 2019-2020**

<b>Centro</b>	<b>Tipologia di intervento</b>	<b>Edificio</b>	<b>Importo presunto</b>
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-04	€ 278,832.3
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-06	€ 300,531.6
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-05	€ 187,279.6
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-08	€ 265,208.2
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	c-26	€ 256,664.7
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	c-27	€ 261,246.9
CASACCIA	Realizzazione lavori miglioramento sismico e adeguamento CPI Triga	C-02	€ 1,000,000.0
CASACCIA	Progettazione retrofit C24	C-24	€ 100,000.0
CASACCIA	Progettazione retrofit T02	T-02	€ 50,000.0
CASACCIA	Retrofit Edificio T2	T-02	€ 789,000.0
CASACCIA	Rifacimento copertura edificio F23	F-23	€ 300,000.0
FRASCATI	Rifacimento impianti climatizzazione	Edifici vari	€ 600,000.0
BRASIMONE	Realizzazione mensa		€ 200,000.0
<b>Totale</b>			<b>€ 4,588,763.3</b>

### **Le risorse di personale 2019**

Sarà necessario prevedere il mantenimento delle competenze in cessazione, che comportano la perdita di importanti figure tecniche in Casaccia e Brasimone. Si dovrà ricorrere altresì al reperimento di una modesta quantità di contratti a Tempo Determinato per le necessarie posizioni di supporto, soprattutto alle attività di Responsabile Unico del Procedimento, che richiedono sempre di più un supporto di segreteria che dovrà possa essere condivisa.



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,  
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



## Allegato 2 al P.T.A. 2018 - 2020

**Agenzia ENEA** - Determinazione, nell'ambito dell'adozione del Piano Triennale delle Attività, della consistenza e delle variazioni dell'organico e del Piano di fabbisogno del personale per il triennio 2018 - 2020

### **1. Quadro normativo di riferimento**

L'attuale organizzazione dell'ENEA, come noto, è stata introdotta dall'art. 4 della n. 221/2015, che ha tra l'altro confermato l'applicazione del contratto collettivo di lavoro degli enti pubblici di ricerca al personale dipendente, a modifica di quanto normato con l'art. 37, co. 1, della L. n. 99/2009, che istituì l'Agenzia.

Successivamente, è intervenuta l'adozione del D.Lgs. n. 218/2016, attraverso il quale il Governo, in applicazione dell'art. 13 della L. n. 124/2015, c.d. "*Legge Madia*", ha apportato una Semplificazione delle attività degli enti pubblici di ricerca, compreso l'ENEA.

In modo particolare, la suddetta normativa, tra le novelle introdotte, ha determinato una sostanziale modifica e regolamentazione delle politiche di reclutamento degli enti pubblici di ricerca. Infatti, gli Enti, nell'ambito della propria autonomia e tenuto conto delle linee di indirizzo del Ministero vigilante adottano il Piano Triennale di Attività, e, in coerenza con questo, determinano la consistenza e le variazioni dell'organico e definiscono su base triennale la propria programmazione per il reclutamento del personale (aggiornandola annualmente) nel rispetto dei limiti massimi della relativa spesa e compatibilmente con l'esigenza di assicurare la sostenibilità finanziaria e gli equilibri complessivi di bilancio.

Al fine di definire il proprio Piano di fabbisogno di personale, è stato posto un diverso meccanismo di calcolo del *budget* assunzionale correlato a nuovi vincoli di spesa e a precisi criteri (di maggior *favor* rispetto ad altri settori della pubblica amministrazione). Nello specifico, è stato introdotto un indicatore delle spese di personale da calcolare rapportando le spese complessive per il personale "di competenza dell'anno di riferimento, alla media delle entrate complessive dell'ente, come risultante dai bilanci consuntivi dell'ultimo triennio".

Ciò, conseguentemente, ha permesso, agli enti pubblici di ricerca, di superare il concetto di dotazione organica e il regime generale del ricambio del *turn over*.

In merito, è stata poi, anche, emessa la Circolare n. 18/2017, del MEF-RGS, che, nel fornire ulteriori indicazioni ai fini di un puntuale adeguamento del bilancio di previsione dell'esercizio finanziario 2017 degli enti ed organismi pubblici, per effetto delle misure aggiuntive di contenimento della spesa pubblica (tra cui, il succitato D.Lgs n. 218/2016), ha meglio specificato attraverso la scheda tematica G.1, pagg. 5-8, il regime relativo alle facoltà assunzionali degli enti di ricerca.

Da ultimo, è stato consolidato e pubblicato anche il D.Lgs n. 75/2017, che, ai sensi degli artt. 16 e 17 della su indicata L. n. 124/2015, in materia di riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche, ha introdotto modifiche e integrazioni al D.Lgs n. 165/2001.

In particolare, oltre agli artt. 6, 7 e 9, che hanno aggiornato le norme in materia di reclutamento ordinario e flessibile, appare rilevante l'art. 20 che, al fine di superare il precariato, ridurre il ricorso ai contratti a termine e valorizzare la professionalità acquisita dal personale con rapporto di lavoro a tempo determinato, ha introdotto la facoltà per le amministrazioni interessate, relativamente al triennio 2018-2020, ad assumere a tempo indeterminato personale non dirigenziale in servizio con contratto a tempo determinato e in possesso di specifici requisiti, in coerenza con il piano triennale dei fabbisogni e accertata la relativa copertura finanziaria,.

In merito, si è in attesa di una Circolare, da parte del Dipartimento della Funzione Pubblica, entro la fine del corrente anno, che fornisca degli indirizzi in ordine ad una chiara applicazione della norma.

### **Implementazione del Piano di fabbisogno di personale per il triennio 2017-2019**

Accertate le unità di personale presenti al 31.12.2016, pari a nr. 2485, e calcolato il budget spendibile in nuove assunzioni, l'Agenzia, sulla base delle norme ed indirizzi allora noti, ha predisposto il Piano di fabbisogno di personale 2017-2019, per complessive n. 575 unità da assumere nei vari profili e livelli, in larga maggioranza personale tecnico e laureato.

Tale Piano è stato deliberato dal CdA ENEA, Del. 18/2017/CA dell'8.3.2017. Con nota MISE prot. 15434 del 26.6.17 si è preso atto dell'intercorsa approvazione e della richiesta di verifica di attualità delle previsioni assunzionali ENEA alla luce della, su richiamata, Circolare della RGS.

Con nota prot. 36875 del 13.7.2017 l'Agenzia comunicava al dicastero l'adeguamento dell'Indicatore del limite massimo di spesa del personale, relativo al su indicato Piano, in considerazione dei criteri di specifica esplicitati dalla suddetta Circolare.

Conseguentemente, anche tenuto conto dell'adozione, ai sensi di legge, del Piano integrato della Performance ENEA 2017-2019, di cui alla Delibera n. 64/2017/CA del 18.7.2017, e del Piano triennale 2017-2019 di azioni positive, di cui alla Delibera n. 65/2017/CA del 20.7.2017, nonché dell'intercorsa approvazione nel corso del 2017, da parte del MISE, dello Statuto ENEA e dei Regolamenti del Personale, di Amministrazione, Finanza e Contabilità, l'Agenzia ha dato attuazione al su indicato Piano di fabbisogno, iniziando, nello specifico, dalla programmazione assunzionale prevista per l'anno 2017, pari a n. 171 nuove unità.

Nel luglio c.a., previo esperimento delle previste procedure di mobilità pre-concorsuali, in parte concluse con l'acquisizione di n. 7 unità di personale provenienti dall'ENIT, dall'Ente CRI e da altre pubbliche amministrazioni, ha avviato n. 5 procedure concorsuali, attualmente in itinere, per complessivi n. 164 posti (di cui n. 20 riservati al personale precario in possesso dei requisiti di cui alla L. n. 125/2013).

Di tali procedure, ai sensi di legge e con particolare riferimento al co.2 dell'art. 12 del D.Lgs n. 218/2016, è stata data formale comunicazione al Dipartimento della Funzione Pubblica.

A riguardo, agli inizi del mese di ottobre, accertata la ricezione di più di n. 4.600 domande di partecipazione, a chiusura della maggior parte delle su indicate procedure di cui si presume che, a valle dell'espletamento delle procedure di ammissione formale alle selezioni e delle valutazioni da parte delle relative Commissioni esaminatrici, l'inquadramento dei candidati vincitori nei ruoli ENEA avvenga nel corso del 2018.

## **2. Piano di fabbisogno del personale per il triennio 2018-2020 - attuale consistenza degli Organici ENEA**

Preso atto del Decreto interministeriale MISE-MATTM-MEF, del 29.9.2017 con il quale sono state individuate le risorse umane, strumentali e finanziarie dell'Agenzia, alla data dell'8.3.u.s., si è proceduto ad un accertamento, aggiornato, della forza presente che è risultata pari al 30.09.u.s. a n. 2403 unità di personale a tempo indeterminato, in larga maggioranza personale tecnico, laureato, così suddiviso

- nr. 10 Dirigenti di seconda fascia, di cui nr. 6 con incarico a termine;
- nr. 1428 unità inquadrate nei livelli I – III (di cui nr. 47 nel ruolo ad esaurimento);
- nr. 964 nei livelli IV – VIII (di cui nr. 35 nel ruolo ad esaurimento).

Con riguardo, per completezza, al personale presente con contratto di lavoro flessibile, si rappresenta che, a oggi, quelli con contratto a tempo determinato sono pari a n. 94 e gli assegni di ricerca (di cui alcuni in fase di rinnovo) a n. 65. Di seguito nelle rispettive sezioni di riferimento viene fornito un quadro di dettaglio aggiornato.

Pertanto, l’Agenzia, stante l’iter procedurale dei concorsi avviati nel 2017, a tutt’oggi in corso, con conseguente ipotetica immissione nei ruoli dei vincitori nel 2018, in continuum con il Piano 2017-2019, ha proceduto ad un aggiornamento dei fabbisogni critici e reali dei singoli Dirigenti/Responsabili delle Macro Unità al fine di valutare azioni in materia di acquisizione delle risorse umane più idonee nel prossimo triennio a soddisfare le attuali esigenze organizzative e funzionali, con specifica attenzione al Piano da implementare per l’anno 2018.

### **Cessazioni pianificate nel triennio**

Preventivamente, è stato, altresì, appurato il numero delle cessazioni complessive programmate per l’arco di riferimento, e in modo particolare per singola annualità e Unità Organizzativa, che va a diminuire il bagaglio di conoscenze e competenze dell’ENEA, sedimentate nel corso del lungo periodo lavorativo.

Nello specifico, è stato, quindi, effettuato l’aggiornamento del dato relativo alle cessazioni di personale, a tempo indeterminato, per gli anni 2018 e 2019, già definiti nel precedente Piano 2017-2019, e stimato quello relativo al 2020. Quindi, per il triennio 2018-2020 il contingente complessivo interessato all’istituto della cessazione del rapporto di lavoro, distinto nei vari profili/livelli, risulta pari a n. 296 unità (cfr all.to 1, di dettaglio), di cui n. 6 figure dirigenziali e n. 290 unità di personale non dirigenziale. Quest’ultime così suddivise:

- n. 198 per i profili/livelli I – III;
- n. 92 per i profili/livelli IV –VIII.

A riguardo, appare il caso rappresentare che il numero delle cessazioni stimate per gli anni 2019 e 2020 è da intendersi “presunto e cautelativo” in quanto già elaborato sull’ipotesi dell’adeguamento alla c.d. “speranza di vita”, dal 1° gennaio 2019 (aumento di cinque mesi dei requisiti oggi richiesti), anticipando quindi gli effetti dello specifico provvedimento normativo che dovrebbe essere consolidato entro fine anno. Ciò, di conseguenza, ha portato ad un minor numero di cessazioni e correlate nuove assunzioni per tale biennio.

La suindicata stima, potrà in ogni caso variare in aumento anche per le possibili dimissioni volontarie ad opera di alcuni dipendenti.

Pertanto, stante l'attuale età media del personale dipendente pari a circa 53 anni, al fine dell'auspicato ricambio generazionale attraverso il prosieguo del reclutamento di risorse umane, necessario ad introdurre competenze tecniche, formate e innovative utili ad incentivare e realizzare progetti di ricerca scientifica di rilievo nazionale ed internazionale, l'ENEA, intende, quindi, avvalersi sia dell'istituto del collocamento a riposo per raggiunti limiti d'età, di cui all'art. 2 del D.L. n. 201/2011, conv. in L. 214/2011 e s.m.i., che di quello relativo alla risoluzione unilaterale del rapporto di lavoro in presenza del requisito dell'anzianità contributiva, di cui all'art. 72, co. 11, del D.L. n. 11/2008 conv. in L. n. 133/2008 e s.m.i..

#### **Modalità di calcolo della spesa utilizzabile per nuove assunzioni**

E' stata quindi, poi anche verificata, sulla base della lettura combinata dell'art. 9 del D.Lgs. n. 218/2016 e della Circolare MEF-RGS n. 18/2017, l'effettiva possibilità finanziaria di procedere all'acquisizione di nuovo personale.

Sulla base dei meccanismi riportati nelle norme e negli indirizzi su richiamati, si è calcolato il c.d. "Indicatore del limite massimo alle spese di personale", rapportando le spese di personale complessive 2017, rilevate, necessariamente, dal Bilancio previsionale assestato 2017 (sarà ovviamente premura dell'Agenzia aggiornare tali dati, a oggi ancora previsionali, una volta consolidato il Bilancio 2017 - in linea con quanto già implementato per il precedente Piano) alla media delle entrate 2014, 2015 e 2016 estrapolate dai Bilanci consuntivi.

Una volta individuato tale "Indicatore", al fine di determinare nel rispetto dei vincoli di spesa il contingente massimo assumibile per il triennio, nelle more della definizione, da parte del Ministero vigilante dell'esatto importo da considerare per il Dirigente di Ricerca, e poi a scalare per tutti gli altri profili/livelli (di cui si è, ad ogni modo, preso atto dalla nota, del dicastero al MEF-RGS - prot. 446221 dell'11.10.2017, in merito), seppure il parametro calcolato dall'ENEA è risultato pari a 92.000 euro (modalità di calcolo già dettagliata nel precedente analogo documento), si è continuato ad attribuire ad ogni profilo/livello, compreso il Dirigente, da assumere, in linea con il Piano 2017 - 2019, l'importo prudenziale, quindi sicuramente sovrastimato, di 100.000 euro.



Tale parametro finanziario rapportato al *budget* assunzionale, derivato dal calcolo del citato Indicatore, fornisce la possibilità teorica di assumere, per il periodo d'interesse, un massimo di nr. 509 unità di personale – v. dettaglio di seguito indicato:

Anno di riferimento	Entrate complessive da Bilancio a consuntivo (in Ml.ni di euro)	Media triennio	Spesa di personale Bilancio previsione assestato per l'anno 2017	Indicatore % limite massimo spese personale (rapporto % spese personale/media triennio)	Delta % Possibili assunzioni (differenza tra limite max 80% e indicatore %)	Budget assunzionale (rapporto tra media triennio e delta% possibili ass.ni)	Costo medio Dirigente di Ricerca stimato da ENEA	Costo prudenzial e stimato da ENEA (in attesa del parametr o del Ministero vigilante)	Numero possibili nuove assunzioni (rapporto o budget/100.000)
2014	288.650	270.993	165.895	61,22 %	19 %	50.899 Ml.ni di euro	€ 92.000	€ 100.000	509
2015	267.326								
2016	257.002								

### Bilancio triennale di previsione

Il Bilancio di previsione triennale ENEA, per il periodo di riferimento, nel tenere conto del possibile numero massimo di nuove assunzioni pari a circa n. 509, derivante dal calcolo dell' "indicatore" di cui sopra, delle cessazioni pari a n. 296 e delle relative economie di spesa derivanti da bilancio, conferma, oltre al ricambio sostanziale del turn over, un aumento delle relative idonee risorse a copertura delle possibili nuove ulteriori assunzioni per circa n. 213 unità.

### Personale a tempo determinato

L'ENEA, anche per il triennio di cui al presente Piano, conferma la necessità ad avvalersi anche dei contratti di lavoro flessibile ed in particolare di quelli subordinati a tempo determinato per conseguire gli obiettivi strategici affidati dal governo, anche in campo comunitario ed internazionale.

Naturalmente, gli stessi vengono avviati nei limiti dei vincoli di spesa, per necessità temporanee, limitate e urgenti, nell'ambito della normativa vigente. Particolare attenzione viene data al monitoraggio e mantenimento del *budget* economico previsto per tale tipologia di contratti a carico del bilancio ordinario.

Ad ogni modo, nel corrente anno non sono stati attivati nuovi contratti a tempo determinato (salvo n.1 sostituzione per maternità), diversamente dal contingente programmato nel Piano 2017-2019.

Ciò, in particolare è da ascrivere all'avvio dei concorsi a tempo indeterminato attualmente in itinere – di cui uno specifico riservato ai sensi della L. n. 125/2013, ovvero utile ai fini della stabilizzazione del personale con contratto a tempo determinato in possesso dei requisiti prescritti dalla citata norma.

Quindi, è ipotizzabile che la conclusione dei processi suindicati contestualmente alla Programmazione a tempo indeterminato per il triennio 2018-2020, di cui al presente documento, con particolare focus per il Piano 2018, possa portare all'Agenzia, per via dell'utilizzo dei meccanismi da ultimo introdotti dai commi 1 e 2 dell'art. 20 del D.Lgs n. 75/2017, delle nuove possibilità per massimizzare ancora più positivamente il numero, già virtuoso, dei contratti flessibili attualmente in essere in seno all'Agenzia.

A maggior titolo di informazione, si rappresenta che attualmente sono presenti n. 94 dipendenti con contratto a tempo determinato di cui n. 91 in possesso dei requisiti previsti dal co. 1 e n. 3 del co. 2, del succitato art. 20. Di tali unità di personale le prime hanno già maturato una anzianità di servizio uguale o maggiore ai tre anni e le altre residuali sono al di sotto di tale anzianità.

Del numero totale, su indicato, n. 20, per una spesa annua circa di 600.000 euro, contratti sono a carico del contributo ordinario dello Stato, e n. 74, per una spesa pari a circa 2.200.000 Ml.ni di euro, a carico di Progetti.

Si riporta a maggior chiarezza, una tabella sintetica.

	Collab. di amm.ne	Collab. Tecnico	Funz. di amm.ne	Ricercatore	Tecnologo	Totale complessivo	tipo finanziamento	
							PROGETTO	COS
<b>comma 1 art. 20</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>91</b>		
L3F1				20	2	22	19	3
L4G0			6			6	6	
L5G0			28			28	26	2
L6G0	4	21				25	15	10
L7G0	10					10	5	5
<b>comma 2 art. 20</b>				<b>3</b>		<b>3</b>		
L3F1				3		3	3	
<b>Totale complessivo</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>94</b>	<b>74</b>	<b>20</b>

Pertanto, a valle della definizione dei su indicati processi, nel corso del 2018, nonché anche del consolidamento di una Circolare di indirizzo, da parte della Funzione Pubblica, circa l'applicazione dell'art. 20 succitato, salvo specifiche critiche urgenze, verrà valutata la possibilità di dare seguito al reclutamento triennale, di contratti a tempo determinato, sulla base delle specifiche richieste che saranno avanzate da parte delle Unità Organizzative ENEA interessate, previo consolidamento dei relativi progetti di ricerca e accertata la relativa copertura finanziaria.

Ad ogni modo, il *trend* sarà in linea con quello indicato nel precedente Piano, ovvero di massimo circa n. 30 unità per anno.

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

### **Assegni di ricerca**

Alla data del 30.9.2017, svolgono attività di ricerca n. 49 assegnisti mentre n. 3 contratti sono in fase di rinnovo. Inoltre per n. 13 contratti di conferimento scaduti si rimane in attesa dei documenti necessari ad avviare l'eventuale iter di rinnovo.

Nel corso del 2017, sulla base di quanto programmato ed indicato nella relazione tecnica del Piano di fabbisogno 2017-2019, a valle dell'effettivo consolidamenti di specifici Progetti di ricerca e della relativa copertura finanziaria, sono stata attivate, n. 2 procedure concorsuali (una appena conclusa e l'altra attualmente in corso) per un totale di n. 3 nuovi contratti. Nel corrente mese, è stata autorizzata l'emissione di un terzo bando per n. 5 assegni di cui, tenuto conto dei tempi tecnici per l'espletamento della selezione concorsuale, è ragionevole ipotizzare il relativo conferimento entro il primo trimestre-semester 2018.

Per completezza, si evidenzia, che, stanti gli attuali parametri retributivi di riferimento, la relativa spesa annua per circa n. 70 assegni di ricerca (in essere e in itinere), con oneri a carico dei Progetti di riferimento, sarà pari a circa 1,5 Milioni di euro.

In merito, appare altresì il caso sottolineare che alla luce di quanto introdotto dal co. 2 dell'art. 20, del D.Lgs. n. 75/2017 circa n. 40 assegnisti, avendo già maturato i requisiti richiesti da tale norma, potranno avere la possibilità di una procedura concorsuale a tempo indeterminato con previsione di una riserva massima del 50%.

Anche per gli eventuali ulteriori assegni di ricerca, su attività tecnico-scientifiche, è intenzione dell'Agenzia adottare i medesimi criteri su indicati per il reclutamento di personale con contratto a tempo determinato. Nello specifico, i nuovi assegni continueranno ad essere conferiti, dando priorità, ove possibile ai fini dell'economicità della spesa, allo scorrimento di graduatorie vigenti e solo accertata l'impossibilità ad applicare tale meccanismo attraverso l'emissione di nuove procedure selettive pubbliche, così per come previsto dalla L. n. 240/2010, rivolte a studiosi in possesso di curriculum scientifico professionale idoneo allo svolgimento di attività di ricerca.

### **Borse di studio nazionali**

Appare anche utile, in tale occasione, dare evidenza, pur non trattandosi espressamente di una acquisizione di risorse umane (come gli assegni di ricerca, tipicamente considerati quali contratti di lavoro parasubordinati) da impiegare nelle attività dell'Agenzia, anche alle procedure selettive emesse dall'ENEA per l'assegnazione di n. 4 borse di studio, finalizzate alla formazione di specifiche professionalità su tematiche tecnico-scientifiche di particolare interesse, ben definite sia attraverso attività di formazione frontale sia con l'affiancamento di personale ENEA impegnato in attività di ricerca. I n. 4 borsisti inizieranno le attività di formazione previste dal bando presumibilmente entro il mese di dicembre dell'anno corrente.

### **Assunzioni obbligatorie di categorie protette**

Sulla base del Prospetto Informativo 2017, rilasciato dal Ministero del Lavoro a febbraio u.s. e riportante i dati al 31 dicembre 2016, l'ENEA ha autorizzato l'assunzione di n. 2 unità di personale a tempo indeterminato ai sensi dell' art.1 della L. n. 68/99. Di queste una, afferente alla provincia di Bologna, è ancora in itinere.

Sulla base delle risultanze del prossimo Prospetto, da inviare entro il 31 gennaio p.v. che terrà conto delle movimentazioni di personale intervenute nel corso dell'anno 2017 (cessazioni, assunzioni, trasferimenti di sede), ove saranno evidenziate nuove scoperture, a carico degli artt. 1 e/o 18, della legge di cui sopra, l'Agenzia individuerà, nell'ambito dei centri ENEA dislocati sulle province interessate e degli specifici critici fabbisogni di personale, le figure professionali da assumere, ove possibile, al fine dell'economicità della spesa, da graduatorie ancora vigenti riservate a tale tipologia di reclutamento, e in alternativa attraverso l'emissione di nuove procedure concorsuali riservate a tempo indeterminato.

Nell'ambito delle attuali procedure ordinarie di reclutamento, per concorso, verranno altresì tenute in considerazione, quale titolo di preferenza, ai sensi del DPR n. 487/1994, le eventuali istanze rappresentate dai candidati che dovessero classificarsi nelle graduatorie definitive quali idonei.

### **Mobilità di personale**

L'Agenzia, intende continuare ad avvalersi della possibilità di fruire dell'istituto della mobilità, ovvero di valutare, ai sensi di legge, le istanze volontarie pervenute, nonché ad implementare, sulla base della specifica previsione normativa, le procedure di mobilità

obbligatorie pre-concorsuali, per i profili afferenti i livelli retributivi IV-VIII, da destinare ai dipendenti dei soli enti pubblici di ricerca al fine di immettere nei propri ruoli personale già altamente e specificatamente formato.

In applicazione del Piano 2017-2019, l'Agenzia nel corrente anno ha inquadrato, per mobilità, nei propri ruoli n. 2 dipendenti provenienti dall'ENIT, n. 3 dipendenti dell'Ente Strumentale alla Croce Rossa (per informazione, si rappresenta che n. 2 delle suddette unità di personale avendo conseguito l'assunzione a tempo indeterminato presso il precedente datore di lavoro per via giudiziale, il relativo inquadramento risulterà definitivo al momento del consolidamento del procedimento ancora pendente), e ha in itinere la definizione di nr. 2 ulteriori mobilità provenienti da altre pubbliche amministrazioni, e che saranno assegnate per sopperire a specifiche esigenze critiche di fabbisogno alle Unità tecniche dei centri ricerca ENEA presenti nel Lazio. E, ha avviato le procedure di cui agli artt. 30 e 34bis, del D.Lgs n. 165/2001, nell'ambito dei concorsi 2017, che si prevede concludere entro il corrente anno.

Relativamente alla distribuzione della mobilità c.d. temporanea, si rappresenta che, al momento, non c'è personale comandato in servizio in ENEA.

Diversamente, data la specificità dalle attività di Ricerca e tecnico-scientifiche svolte dall'ENEA, al fine dello scambio e arricchimento delle competenze e conoscenze del personale, è stata data la possibilità a dipendenti, nell'ambito di progetti e limiti normativi vigenti, di avviare una specifica prestazione professionale presso altre PP.AA, Organismi, Istituzioni Comunitarie e Internazionali per mezzo dei seguenti istituti:

- n. 14 dipendenti in posizione di Comando;
- n. 2 dipendenti in posizione di Fuori ruolo;
- n. 1 Distacco END;
- n. 6 Assegnazioni Temporanee.

### **Riammissioni in servizio**

L'Agenzia, ove dovessero pervenire istanze di riammissione in servizio, con decorrenza dall'anno 2018, da parte di ex-dipendenti cessati volontariamente dall'impiego negli ultimi anni (ai sensi di quanto previsto dall'art. 13, del D.P.R. n. 411/1976 e successive modificazioni, nonché dall'art. 3 del CCNL E.P.R. 2002 – 2005), si riserva la facoltà di valutarne l'inquadramento nei ruoli, sentite le Unità Organizzative di riferimento, e, nel caso si proceda alla riammissione, questa sarà decurtata dalle nuove assunzioni nell'anno da considerare.

### **Sviluppo di carriera del personale**

In relazione a quanto anticipato nel precedente Piano di Fabbisogno, elaborato nel 2017, l’Agenzia, alla luce della novella introdotta dal su richiamato Decreto n. 75, da ultimo pubblicato nel corso del corrente anno, ed in particolare sulla base di quanto previsto dal co. 15 dell’art.22, ovvero circa la valorizzazione delle professionalità interne, intende avviare, nei limiti vigenti, delle procedure selettive “riservate” per la progressione tra le aree del personale di ruolo inquadrato nei livelli c.d. apicali, cioè I – III (fermo restando il possesso dei titoli di studio richiesti per l’accesso dall’esterno).

Nello specifico, quindi troverà applicazione, già a decorrere dal 2018, il meccanismo di calcolo entro massimo il 20 per cento di quelli previsti nel Piano di fabbisogno, come nuove assunzioni consentite per la relativa area.

Pertanto, sentite le Unità Organizzative dell’Agenzia, e nell’ambito del *budget* assunzionale, di cui sopra, disponibile per nuove assunzioni nel triennio 2018 – 2020, vengono programmati (quale quota parte dell’intero ammontare delle assunzioni a tempo indeterminato pianificate per il triennio), per le aree del Ricercatore e del Tecnologo, n. 65 passaggi al livello superiore al solo costo del differenziale di spesa (pari a circa 700.000 euro), distribuiti per come di seguito indicato:

	2018	2019	2020
Ricercatori	27	11	15
Tecnologi	3	6	3
<b>Totale</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>18</b>

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

### **Dirigenza**

Ad aggiornamento, di quanto indicato nel Piano 2017-2019, in coerenza con quanto comunicato al MISE, con nota prot. 36875 ENEA del 13.7.17, ed in particolare stante la novella introdotta dal co. 4 dell’art. 25, del su richiamato D.Lgs n. 75/2017, che ha abrogato

il comma 219 dell'art. 1 della L. n. 208/2015, considerato che, oltre al dirigente che cesserà al 31/12/2017, nel 2018 cesseranno dal servizio n. 3 Responsabili di strutture dirigenziali, ed ulteriori n. 3 nel corso del successivo biennio 2019 - 2020, l'Agenzia intende procedere con l'avviamento delle procedure necessarie per attribuire la responsabilità di tali strutture nei tempi adeguati alla tempestiva sostituzione degli stessi.

Tali assunzioni avverranno, con distribuzione nelle diverse annualità, del triennio d'interesse, senza alcun ulteriore incremento della forza attualmente presente, pari a n. 10 Dirigenti, e soprattutto senza incremento di spesa, in quanto i nuovi incarichi saranno conferiti, per sostituzione, solo al momento, delle cessazioni previste nell'arco temporale di riferimento.

Le stesse saranno implementate avvalendosi delle modalità di reclutamento previste dalla vigente normativa di riferimento in materia, e ove possibile applicando le norme riservate agli enti pubblici di ricerca.

### **Modalità di attuazione del Piano di fabbisogno di personale 2018 – 2020, ed in particolare del Piano assunzioni 2018**

La programmazione del numero di assunzioni totali, per tale triennio, a tempo indeterminato, *full-time*, stanti gli effettivi fabbisogni e grazie alla risultanze del calcolo del *budget* assunzionale – sostenibile a lungo termine (sulla base di quanto specificatamente su indicato) è complessivamente pari a n. 505 unità, di cui n. 65 progressioni apicali di profilo (seppure le potenzialità effettive potrebbero far assumere n. 509 unità).

La stessa, viene indirizzata ad acquisire nuove risorse umane, giovani e recentemente formate, sia per la sostituzione e mantenimento dell'attuale bagaglio di conoscenze dell'Agenzia, quindi al sostanziale ricambio del turn-over pari a n. 296 unità di personale in cessazione nel medesimo periodo, sia per l'accrescimento del know-how per circa n. 213 unità, quindi in aggiunta alla forza presente al 30.9. u.s. - pari a n. 2403 unità di personale dipendente a tempo indeterminato.

Il complesso delle unità che si intende acquisire permetterà man mano anche, in particolare, sia la prosecuzione dei progetti di ricerca già in essere sia di acquisirne altri nuovi e diversi, finalizzati alla realizzazione degli obiettivi strategici istituzionali, correlati ad attività nazionali e internazionali in sinergia con gli enti di ricerca, le strutture universitarie, la pubblica amministrazione ed il mondo dell'impresa.

Il presente Piano, una volta approvato ai sensi di legge dal Ministero vigilante, verrà prioritariamente attuato, salvo modifiche normative che eventualmente interverranno,

attraverso la trasformazione di quei contratti a tempo determinato, ovvero per stabilizzazione, di quei dipendenti in possesso dei requisiti di cui al co. 1, dell'art.20 del D.Lgs n. 75/2017.

Poi, sarà valutata la possibilità di scorrimento di idonei dalle graduatorie che si consolideranno una volta terminate le procedure concorsuali, di cui sopra, afferenti il Piano assunzioni 2017 (quindi, solo dopo l'assunzione dei vincitori aventi diritto).

In merito, è opportuno anche precisare che l'Agenzia, sulla base della possibilità introdotta dal su citato Decreto n. 75, nell'ambito delle procedure in itinere, ha adottato il meccanismo (introducendolo nei Bandi di riferimento) del numero massimo di idonei per ogni singola posizione concorsuale pari al 100% dei posti messi a bando.

A riguardo, si rappresenta, che, l'Agenzia, al 31.12.2017, salvo nuovi interventi normativi in materia, dovrebbe concludere la vigenza di tutte le precedenti e datate graduatorie concorsuali che, seppur approvate tra il 2005 e il 2010, risultano a tutt'oggi ancora formalmente valide, a seguito delle proroghe stabilite negli ultimi anni dalle Leggi di stabilità o dai c.d. decreti Milleproroghe (tra l'altro, le stesse sono state già ampiamente utilizzate nel tempo per assumere personale a scorrimento per ben oltre la metà delle stesse). Tali graduatorie, per come motivato nel precedente Piano, non sono state ulteriormente utilizzate per dare seguito al piano assunzioni 2017.

Quindi, secondariamente, ove non concluse le su richiamate procedure e/o non riscontrabili nelle posizioni concorsuali equivalenti e/o analoghe posizioni a quelle bandite, si procederà attraverso l'emanazione di nuovi bandi concorsuali.

Nell'ambito delle nuove procedure verrà altresì valutata l'ipotesi dell'applicazione del meccanismo delle riserve nei limiti massimi consentiti dalle norme di riferimento e della valorizzazione dell'esperienza per il personale precario, anche con specifica implementazione delle modalità da ultimo introdotte dal co. 2 del su richiamato art. 20 del Decreto n. 75.

Sostanzialmente, tutto il reclutamento dell'ENEA, per i prossimi anni del triennio di riferimento, riguarderà ancora in larga misura il personale tecnico-scientifico laureato e in via residuale le altre tipologie di personale, a vario titolo, e comunque corrispondenti ai fabbisogni critici presenti nell'attuale organico.

Naturalmente, verranno attivate, per i profili interessati, le procedure obbligatorie di mobilità pre-concorsuali, ai sensi degli artt. 30 e 34bis del D.Lgs n. 165/2001.



Inoltre, per come su evidenziato, l’Agenzia, nell’ambito delle assunzioni totali del triennio, si avvarrà altresì della facoltà di dare seguito, a decorrere dall’anno 2018, all’emissione di bandi di selezione “riservati” alle c.d. progressioni di carriera, per i dipendenti inquadrati nei livelli III e II, in possesso dell’esperienza e del titolo di studio richiesto per l’accesso dall’esterno, nel rispetto dei vincoli di spesa e nel limite massimo del 20 per cento del numero di posti previsti nel presente Piano, per pari profilo/livello, ai sensi del co. 15 dell’art. 22 del D.Lgs n. 75/2017. Nello specifico, sono programmati un totale di n. 65 posti, nei vari passaggi afferenti le aree del Ricercatore e del Tecnologo, la cui effettiva distribuzione sarà definita in dettaglio dal 2018.

A riepilogo sintetico, il Piano assunzioni ENEA, nel triennio 2018 – 2020, è pari a n. 505 nuove assunzioni di personale (di cui n. 498 per personale non dirigente e n. 7 per Dirigente) per una spesa totale, di 12.802.427 Ml.ni di euro (le assunzioni 2018 sono calcolate per la sola spesa relativa all’ultimo quadrimestre, ovvero alla data di ipotetica immissione nei ruoli), comprese n. 65 progressioni di personale con la conseguente aggiunta del solo costo del differenziale di spesa pari a circa 700.000 euro (con indicazione dei relativi oneri a carico, per ogni annualità, nel Bilancio ENEA).

L’effettivo fabbisogno di personale da assumere per i rispettivi profili professionali e livelli d’inquadramento retributivo è dettagliato nell’all.to 2.

<b>ENEA - AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE</b>	
	<i>Dirigenti</i>
<b>TOTALE DIRIGENTI</b>	
I	Dirigente di ricerca
II	Primo ricercatore
III	Ricercatore
<b>TOTALE RICERCATORI</b>	
I	Dirigente tecnologo
II	Primo tecnologo
III	Tecnologo
<b>TOTALE TECNOLOGI</b>	
II	Tecnologo ENEA
III	Ricercatore ENEA
III	Tecnologo ENEA
<b>TOTALE PERS.AD ESAURIM. ASSIMILABILE RICER. E TECN.</b>	
<b>TOTALE RICERCATORI E TECNOLOGI</b>	
IV	Collaboratore tecnico E.R.
V	Collaboratore tecnico E.R.
VI	Collaboratore tecnico E.R.
<b>TOTALE COLLABORATORI TECNICI E.R.</b>	
VI	Operatore tecnico
VII	Operatore tecnico
VIII	Operatore tecnico
<b>TOTALE OPERATORI TECNICI</b>	
IV	Collaboratore tecnico E.R. ENEA
IV	Collaboratore di amministr. ENEA
V	Operatore tecnico ENEA
V	Operatore di amministr. ENEA
VI	Operatore di amministr. ENEA
<b>TOTALE PERSONALE AD ESAURIMENTO</b>	
IV	Funzionario di amministrazione
V	Funzionario di amministrazione
<b>TOTALE FUNZIONARI DI AMMINISTRAZIONE</b>	
V	Collaboratore di amministrazione
VI	Collaboratore di amministrazione
VII	Collaboratore di amministrazione
<b>TOTALE COLLABORATORI DI AMMINISTRAZIONE</b>	
VI	Operatore di amministrazione
VII	Operatore di amministrazione
VIII	Operatore di amministrazione
<b>TOTALE OPERATORI DI AMMINISTRAZIONE</b>	
<b>TOTALE PERSONALE TECNICO ED AMMINISTRATIVO</b>	
<b>TOTALE DIRIGENTI-RICERCATORI-TECNOLOGI</b>	
<b>Totale cessazioni dipendenti ENEA a T.I.</b>	

<b>Cessazioni stimate su base di Legge</b>			<b>STIMA TOTALE CESSAZIONI 2018- 2020</b>
<u>2018</u>	<u>* 2019</u>	<u>2020</u>	
3	2	1	6
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
25	13	34	72
18	20	42	80
2		1	3
<b>45</b>	<b>33</b>	<b>77</b>	<b>155</b>
3	4	2	9
-	3	1	4
1		1	2
<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>15</b>
-	2	2	4
-			0
15	4	5	24
<b>15</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>28</b>
<b>64</b>	<b>46</b>	<b>88</b>	<b>198</b>
22	10	27	59
4		2	6
			0
<b>26</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	<b>65</b>
2	1	2	5
			0
			0
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>
			0
			0
7			7
6	1	1	8
1			1
<b>14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16</b>
	1		1
			0
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
1		2	3
			0
1			1
<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
			0
1			1
			0
<b>1</b>	<b>0</b>		<b>1</b>
<b>45</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>92</b>
<b>67</b>	<b>48</b>	<b>89</b>	<b>204</b>
<b>112</b>	<b>61</b>	<b>123</b>	<b>296</b>

\*Dato da confermare, da REP, dopo il consolidamento dell'emissione del Decreto che definisce per il 2019 la cd. "ASPETTATIVA DI VITA"

## Totale ASSUNZIONI ENEA pianificate per il triennio 2018 - 2020

a cui vanno aggiunti n. 65 posti riservati allo sviluppo di personale, declintati in dettaglio nel documento del Piano di fabbisogno personale, per una ulteriore spesa pari a circa 700.000 euro

PROFILO	LIV.	COSTO UNITARIO DEL PERSONALE EPR, calcolato dai competenti uffici ENEA, sulla base del D.L. 90/14, art. 3, co. 2 (determinato senza tener conto del valore medio del trattamento accessorio)	2018						2019						2020						Totale triennio 2018 - 2020	
			Nuove ass.ni	Riamm.ni in servizio	Ass.ni in mobilità	Sviluppo progressioni apicali	totale unità di personale	Costo totale calcolato con decorrenza 1° sett, quindi ultimo quadrimestre 2018, poi a regime dal 2019	Nuove ass.ni	Riamm.ni in servizio	Ass.ni in mobilità	Sviluppo progressioni apicali	Totale unità di personale	Costo totale	Nuove ass.ni	Riamm.ni in servizio	Ass.ni in mobilità	Sviluppo progressioni apicali	Totale unità di personale	Costo totale	Totale unità di personale	Costo totale delle assunzioni programmate per il triennio 2018 - 2020 (costo ass.ni 2018 calcolato solo x l'ultimo quadrimestre)
DIRIGENTE		100.000,00	4	0	0	0	4	133.333,33	2	0	0	0	2	200.000,00	1	0	0	0	1	100.000,00	7	433.333,33
RICERCATORE	III	44.744,02	139	0	0	0	139	2.073.139,59	56	0	0	0	56	2.505.665,12	79	0	0	0	79	3.534.777,58	274	8.113.582,29
DIRIGENTE TECNOLOGO	I	73.676,39	1	0	0	0	1	24.558,80	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00	1	24.558,80
TECNOLOGO	III	44.744,02	17	0	0	0	17	253.549,45	30	0	0	0	30	1.342.320,60	17	0	0	0	17	760.648,34	64	2.356.518,39
SUB-TOTALE			157	0	0	0	157	2.484.581,17	86	0	0	0	86	4.047.985,72	96	0	0	0	96	4.395.425,92	339	10.494.659,48
FUNZIONARIO	IV	39.009,10	4	0	0	0	4	52.012,13	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0,00	4	52.012,13
FUNZIONARIO	V	35.430,00	0	0	0	0	0	0,00	1	0	0	0	1	35.430,00	0	0	0	0	0	0,00	1	35.430,00
CTER	VI	32.458,73	37	0	0	0	37	400.324,34	8	0	0	0	8	259.669,84	28	0	0	0	28	908.844,44	73	1.568.838,62
CAMM	VII	29.748,18	13	0	0	0	13	128.908,78	1	0	0	0	1	29.748,18	2	0	0	0	2	59.496,36	16	218.153,32
SUB-TOTALE			54	0	0	0	54	581.245,25	10	0	0	0	10	324.848,02	30	0	0	0	30	968.340,80	94	1.874.434,07
TOTALE			215	0	0	0	215	3.065.826,42	98	0	0	0	98	4.372.833,74	127	0	0	0	127	5.363.766,72	440	12.802.427