

ENEA
Piano triennale di attività
2017-2019





Sommario

Introduzione.....	7
1. La missione istituzionale.....	9
1.1 La Legge 221/2015.....	9
1.2 Le altre norme che affidano all'ENEA compiti istituzionali	9
1.3 Il contesto normativo degli Enti di ricerca.....	10
1.4 Lo Statuto dell'ENEA.....	11
2. Le risorse e l'organizzazione	13
2.1 Il personale	13
2.2 La struttura organizzativa.....	15
2.3 Le partecipazioni.....	17
2.4 I Centri	17
2.5 Gli uffici territoriali	19
3. Lo scenario di riferimento dei programmi dell'ENEA.....	21
3.1 Scenario internazionale	21
3.2 Scenario nazionale.....	25
4. Le strategie dell'ENEA nel triennio 2017-2019.....	29
4.1 Gli obiettivi generali dell'Agenzia	29
4.2 Le linee programmatiche prioritarie	32
Efficienza energetica.....	32
Tecnologie energetiche	34
Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali.....	36
Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare	38
I progetti "di interesse comune"	40
Le altre attività programmatiche.....	41
4.3 La promozione della domanda	45
Le attività verso la PA centrale	45
Le attività verso le Regioni e gli enti locali	47
Le attività verso la Commissione e il Parlamento dell'Unione Europea.....	47
La promozione dell'innovazione nel sistema delle imprese.....	48
Le attività di Comunicazione	50
Le attività di Cooperazione allo Sviluppo	52



4.4	Lo sviluppo delle competenze	53
	La formazione e il ricambio generazionale.....	53
	I progetti di ricerca autofinanziati	55
4.5	La promozione dell'efficacia e dell'efficienza delle attività dell'Agenzia.....	58
	L'Organizzazione: più autonomia e più responsabilità.....	58
	Il riconoscimento del merito in termini di risultati economici e scientifici. La performance individuale e collettiva	59
	La semplificazione e il controllo dei processi amministrativi	61
	La trasparenza e l'anticorruzione: il PTTC	62
	La razionalizzazione degli asset patrimoniali.....	63
	Lo sviluppo e la razionalizzazione della presenza dell'Agenzia sul territorio.....	63
5.	Le risorse per attuare il Programma.....	65
5.1	Le risorse umane	65
	Il personale a tempo indeterminato.....	65
	Il personale a tempo determinato.....	67
5.2	Le risorse impiantistiche e infrastrutturali	68
5.3	Il quadro economico-finanziario.....	70
6.	Analisi di rischio del Piano	77

Indice delle figure

Figura 1 - Dipendenti ENEA al 31.12.2016: ripartizione per genere e fascia di età.....	13
Figura 2 - Dipendenti ENEA al 31.12.2016: distribuzione per profilo e per genere	14
Figura 3 - Organigramma dell'ENEA.....	16
Figura 4 - Conoscenze del mercato e competenze tecnologiche delle imprese italiane	48
Figura 5 - Personale ENEA con contratto a tempo determinato. Anni 1997-2016	67

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Dipendenti ENEA al 31.12.2016: distribuzione per genere e fascia di età	13
Tabella 2 - Dipendenti ENEA al 31.12.2016: distribuzione per profilo professionale	14
Tabella 3 - Autofinanziamento dei Programmi nel Triennio 2017-2019	57
Tabella 4 - Personale ENEA a tempo indeterminato allocato nei Dipartimenti: cessazioni e acquisizioni nel triennio	66
Tabella 5 - Personale ENEA a tempo indeterminato allocato nelle altre Unità dell'Agenzia: cessazioni e acquisizioni nel triennio	66
Tabella 6 - Personale ENEA a tempo indeterminato: cessazioni e acquisizioni nel triennio	67



Tabella 7 - Quadro di confronto tra Entrate e Spese. Triennio 2017-2019	71
Tabella 8 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2017	73
Tabella 9 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2018	73
Tabella 10 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2019.....	73
Tabella 11 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2017	75
Tabella 12 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2018	75
Tabella 13 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2019	75

Allegato 1 - I Programmi analitici delle strutture organizzative

Allegato 2 - Il Piano di fabbisogno del personale





Introduzione

Il presente Piano Triennale di attività è stato redatto ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. n. 218 del 2016 e dell'art. 6, primo comma, lett. l) dello Statuto dell'ENEA.

Il Piano consta di una parte generale e di due allegati.

Nella parte generale i primi tre capitoli sono dedicati rispettivamente ad un inquadramento normativo, ad una schematica descrizione delle risorse e dell'organizzazione dell'Agenzia e ad una breve analisi del contesto nazionale ed internazionale nei settori di competenza.

Il quarto capitolo illustra sinteticamente gli obiettivi ed i principali programmi dell'ENEA per il triennio 2017-2019, organizzati per aree tematiche che coincidono in larga parte, ma non in tutti i casi, con le Unità organizzative deputate alla loro attuazione. Gli stessi programmi sono riportati nell'allegato 1, con riferimento a ciascuna Unità programmatica. Nello stesso capitolo sono poi esposte le strategie inerenti tutte le attività funzionali all'attuazione dei programmi, quali la promozione della domanda, lo sviluppo delle competenze e la gestione efficiente dell'organizzazione e dei servizi.

Il quinto capitolo è dedicato invece alla definizione del quadro delle risorse umane, finanziarie, nonché impiantistiche e infrastrutturali, necessarie per l'attuazione del Piano. Il Piano di fabbisogno del personale è specifico oggetto dell'allegato 2.

Nel sesto capitolo, infine, viene operata un'analisi dei possibili fattori di rischio del Piano e delle flessibilità che consentono la loro gestione.





1. La missione istituzionale

1.1 La Legge 221/2015

L'ENEA è l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, 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.

L'Agenzia ENEA è stata istituita nel settembre del 2009, con l'entrata in vigore dell'art. 37 della Legge 23 luglio 2009, n. 99, *Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia*.

È erede di competenze, risorse ed esperienza degli Enti che l'hanno preceduta. La sua storia infatti prende avvio con il Comitato Nazionale per le Ricerche Nucleari – CNRN, istituito presso il CNR nel 1952, prosegue attraverso l'istituzione nel 1960 del Comitato nazionale per l'energia nucleare – CNEN, sino alla sua trasformazione, nel 1991, in Ente per le nuove tecnologie l'energia e l'ambiente - ENEA, destinatario di successive leggi di riforma nel 1999 e nel 2003, volte a rimodellarne la *mission* in funzione dell'evoluzione delle politiche energetiche nazionali.

Al termine del 2015 il Legislatore è intervenuto di nuovo per adeguarne la *mission* ai mutamenti del contesto nazionale ed internazionale che avevano impedito il completamento dell'impianto originario dell'articolo 37 della Legge n. 99 del 2009, determinando il protrarsi di una lunga fase di commissariamento dell'Agenzia.

In particolare, l'art. 4 della Legge 28 dicembre 2015, n. 221, *Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali*, ha disposto un'integrale sostituzione del medesimo articolo 37 della legge n. 99 del 2009.

Con il nuovo testo il Parlamento ha definito l'organizzazione fondamentale dell'Agenzia, indicandone gli organi (Presidente, Consiglio di amministrazione, Collegio dei revisori dei conti) e sostituendo la previsione della gestione commissariale con una nuova disciplina, che prevede la nomina del Consiglio di Amministrazione con decreto del Ministro dello sviluppo economico, adottato di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. La norma ha confermato altresì che al personale dell'ENEA si applica, in continuità con il passato, il contratto collettivo di lavoro degli enti pubblici di ricerca.

Sulla base di tale norma, con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare del 23 marzo 2016, si è proceduto alla nomina del Presidente e del Consiglio di Amministrazione, restituendo all'ENEA l'operatività che era stata compressa nel corso della precedente fase di commissariamento.

1.2 Le altre norme che affidano all'ENEA compiti istituzionali

Tra le disposizioni speciali che continuano a trovare applicazione con specifico riferimento all'Agenzia, particolare rilievo assume il decreto legislativo n. 115 del 30 maggio 2008, *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 modificato dal successivo decreto legislativo 29



marzo 2010, n. 56, che assegna all'ENEA le funzioni di Agenzia Nazionale per l'Efficienza energetica.

Altre disposizioni speciali traggono origine dalla lunga tradizione di ricerca dell'ENEA nel settore degli effetti sull'uomo delle radiazioni ionizzanti e, più in generale, in quello dell'uso pacifico dell'energia nucleare.

In particolare, l'Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti dell'ENEA, come disposto dalla Legge 11 agosto 1991 n. 273, assicura – a livello nazionale - le condizioni per l'affidabilità della misura delle radiazioni ionizzanti in tutti i settori di interesse: radioterapia, radiodiagnostica medica, radioprotezione in campo ambientale e ospedaliero e nella ricerca scientifica; si occupa di procedure e prove per omologazione e taratura di strumenti di misura; partecipa alla Commissione tecnico-consultiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria.

Inoltre, a seguito di specifiche disposizioni del CIPE, del 1985 e 1986, che attribuivano all'Ente 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", è stato istituito dall'ENEA nel 1986 il Servizio Integrato per la gestione delle sorgenti dismesse e dei rifiuti radioattivi di origine non elettronucleare, prodotti a livello nazionale. Nel 2007 il decreto legislativo n. 52, attuativo della direttiva 2003/122/CE Euratom sul controllo delle sorgenti radioattive sigillate ad alta attività e delle sorgenti orfane, ha riconosciuto il Servizio Integrato 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 suddetto Servizio è da circa 30 anni l'unica realtà presente sul territorio nazionale, in grado di svolgere in modo integrato tutte le fasi, dalla raccolta all'immagazzinamento, della gestione di questa tipologia di rifiuti radioattivi di origine non elettronucleare.

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.

Attualmente, 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'ENEA il compito dell'attuazione delle spedizioni in Antartide, nonché le azioni tecniche, logistiche e la responsabilità dell'organizzazione nelle zone operative. L'ENEA, inoltre, all'interno degli ambiti istituzionali dell'Agenzia, svolge attività di ricerca scientifica nel settore dell'ambiente e del clima e di innovazione tecnologica nelle aree polari.

1.3 Il contesto normativo degli Enti di ricerca

Mentre il Parlamento interveniva specificamente sull'ENEA con la legge n. 221 del 2015, l'articolo 13 della legge 7 agosto 2015, n. 124 c.d. "Legge Madia", attribuiva 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 (con riferimento non solo a quelli vigilati dal MIUR ma anche a quelli vigilati da altri Ministeri, ivi inclusa l'ENEA), 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.



Lo schema di decreto legislativo, dopo l'espressione del parere delle competenti Commissioni parlamentari, è stato emanato il 25 novembre 2016, n. 218 ed è entrato in vigore il successivo 10 dicembre.

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 ne prevedono l'adeguamento di statuto e regolamenti, tenendo anche conto 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.

In particolare, l'articolo 7 prevede che gli Enti, nell'ambito della loro autonomia, in conformità alle linee guida del Programma Nazionale della Ricerca, tenuto conto delle linee di indirizzo del Ministro vigilante e dei compiti e responsabilità previsti dalla normativa vigente, ai fini della pianificazione operativa, adottano un Piano Triennale di Attività, aggiornato annualmente, con il quale 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'ENEA, nell'ambito dell'autonomia riconosciuta, tenuto conto dell'effettivo fabbisogno di personale e al fine del migliore funzionamento delle attività e dei servizi e compatibilmente con l'esigenza di assicurare la sostenibilità della spesa di personale e gli equilibri di bilancio, nel rispetto dei limiti massimi di tale tipologia di spesa, definisce la programmazione per il reclutamento nel piano triennale di attività.

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.

1.4 Lo Statuto dell'ENEA

A seguito dell'entrata in vigore del D.lgs. 218 del 2016, il Consiglio di Amministrazione ha deliberato di approvare lo Statuto dell'ENEA in adeguamento a quanto previsto dal decreto medesimo sia sotto il profilo della procedura che dei contenuti dello stesso.

Il nuovo Statuto dell'ENEA è organizzato in 14 articoli, dei quali i primi tre dedicati a definirne, in generale, l'ordinamento giuridico, quale ente di diritto pubblico nazionale di ricerca dotato di autonomia scientifica, statutaria, regolamentare, finanziaria, organizzativa, patrimoniale e contabile.

Nello specifico, gli articoli secondo e terzo ne individuano le finalità istituzionali (in continuità con quanto già previsto dal novellato art. 37 della l. n. 99 del 2009) e le attività, sia con una puntuale elencazione delle stesse, sia con una disposizione di rinvio a ogni altra funzione attribuita dalla legislazione vigente (fatta salva anche dal secondo comma dell'art. 1 del D.lgs. 218 del 2016) o delegata dal Ministero Vigilante.

I successivi articoli dal quarto al settimo (incluso il 7bis) definiscono l'ordinamento istituzionale, articolato in tre organi (Presidente, Consiglio di Amministrazione e Collegio dei Revisori) ed un organismo, il Consiglio tecnico-scientifico.



Il Presidente è il rappresentante legale e istituzionale dell'agenzia, la dirige e ne è responsabile, mentre il Consiglio 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.

Completa gli organi il Collegio dei Revisori dei conti 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.



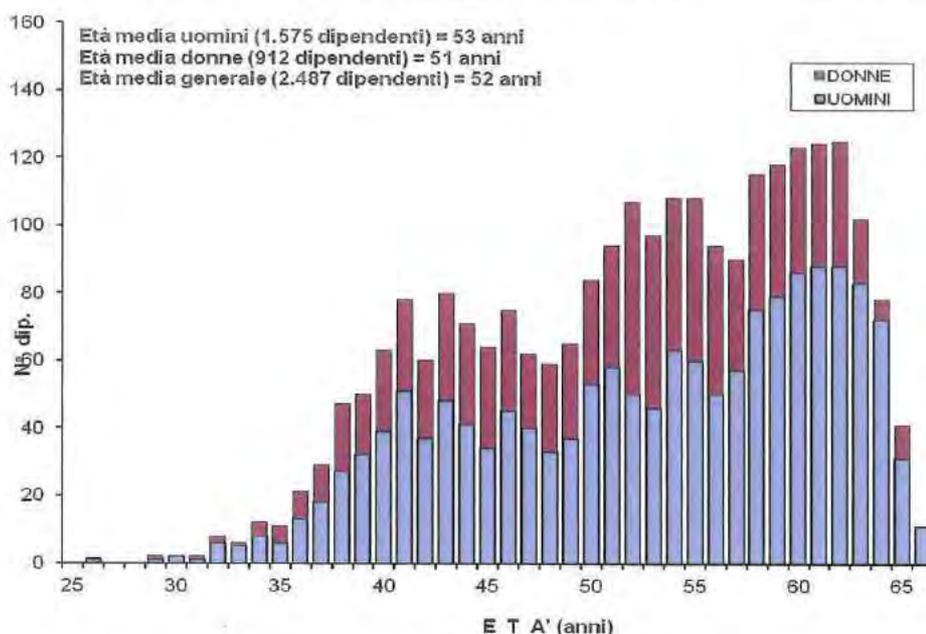
2. Le risorse e l'organizzazione

2.1 Il personale

Alla data del 31.12.2016 il personale in servizio ammontava a 2.487 dipendenti a tempo indeterminato, 98 a tempo determinato, nonché 52 assegnisti di ricerca.

L'età media generale si attesta sui 52 anni: 53 per gli uomini (1.575 unità) e 52 per le donne (912 unità).

Figura 1 - Dipendenti ENEA al 31.12.2016: ripartizione per genere e fascia di età



La distribuzione del personale all'interno dell'Agenzia evidenzia la concentrazione dello stesso nelle strutture tecnico-scientifiche dell'ENEA (1.906 unità su 2.487).

Tabella 1 - Dipendenti ENEA al 31.12.2016: distribuzione per genere e fascia di età

UNITA' ORGANIZZATIVE	UOMINI	DONNE	TOTALE
DIPARTIMENTI	1.101	497	1.598
DIREZIONI	301	276	576
UNITA' / ISTITUTO	170	138	308
ALTRO PERSONALE	3	2	5
	1.575	912	2.487

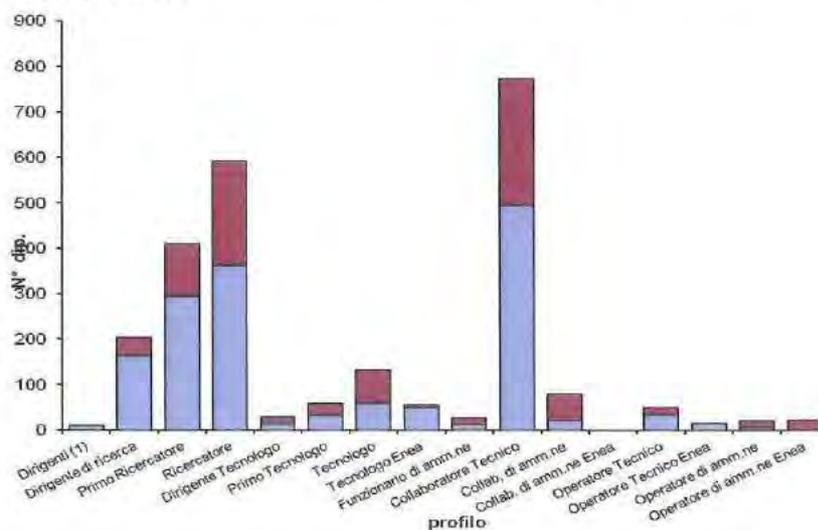
La distribuzione per profilo evidenzia la concentrazione del personale nelle figure tecnico-scientifiche, con 1.429 tra ricercatori e tecnologi, distribuiti nei diversi livelli, e 773 collaboratori tecnici.

Tabella 2 - Dipendenti ENEA al 31.12.2016: distribuzione per profilo professionale

PROFILO	UOMINI		DONNE		TOTALE
	N.	% su tot. U	N.	% su tot. D	
Dirigenti ⁽¹⁾	10	0,63	0	0,00	10
Dirigente di ricerca	184	10,41	39	4,28	203
Primo Ricercatore	256	18,73	116	12,72	411
Ricercatore	383	23,05	230	25,22	593
Dirigente Tecnologo	14	0,89	16	1,75	30
Primo Tecnologo	32	2,03	27	2,98	59
Tecnologo	60	3,81	73	8,00	133
Tecnologo Enea	49	3,11	8	0,88	57
Funzionario di ammine	12	0,76	15	1,64	27
Collaboratore Tecnico	496	31,49	277	30,37	773
Collab. di ammine	21	1,33	60	6,58	81
Collab. di ammine Enea	0	0,00	1	0,11	1
Operatore Tecnico	34	2,16	16	1,75	50
Operatore Tecnico Enea	15	0,95	0	0,00	15
Operatore di ammine	7	0,44	14	1,54	21
Operatore di ammine Enea	3	0,19	20	2,19	23
TOTALE e %			1575	63,33	912
					36,67
					2487

Figura 2 - Dipendenti ENEA al 31.12.2016: distribuzione per profilo e per genere

DISTRIBUZIONE DEL PERSONALE PER PROFILO E PER GENERE AL 31.12.2016



La distribuzione per titoli di studio evidenzia 1.466 laureati, dei quali: 1.259 in area ingegneria, scientifica, sanitaria e 207 in area sociale ed umanistica. Il personale diplomato ammonta complessivamente a 911 unità, delle quali 507 diplomati tecnici e 404 amministrativi. Completano il dato 110 unità di personale non diplomato.

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 energetica¹ 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 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 garantire 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 di Vertice, con particolare riferimento alle

¹ Il Dipartimento "Unità Efficienza energetica" (DUEE) è stato istituito ma non ancora attivato a causa delle recenti norme che hanno sospeso la possibilità di attribuire incarichi dirigenziali; fino alla attivazione dell'organizzazione in forma di Dipartimento l'attuazione dei programmi è in ogni caso assicurata dall'Unità Efficienza energetica.

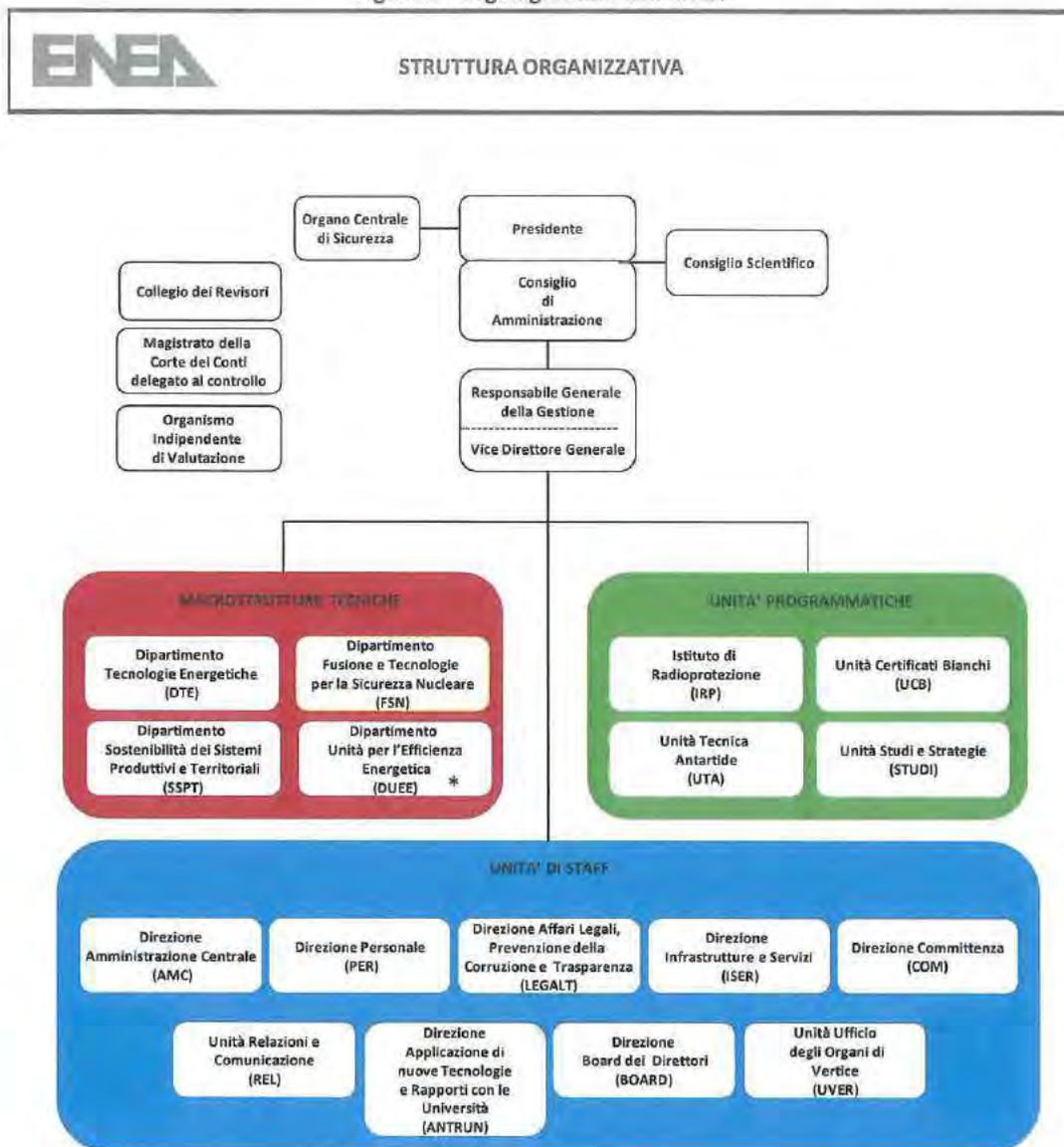


istruttorie sugli atti di competenza, all'organizzazione delle riunioni, con l'elaborazione di resoconti e verbali, alla gestione delle partecipazioni societarie.

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 3 - Organigramma dell'ENEA



* 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).

2.3 Le partecipazioni

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; 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.

L'Agenzia possiede attualmente 30 partecipazioni in società di capitali, società consortili e consorzi attivi, aventi finalità diverse e connaturate all'attività dell'ente nelle sue diverse fasi storiche: infatti negli ultimi tre decenni alcune hanno visto ENEA come socio fondatore per mezzo di specifici provvedimenti legislativi o strategici da parte del ministero vigilante.

Le partecipate dell'ENEA rispondono a finalità diverse:

- in parte 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); per alcune, una volta esaurita o diminuita l'attività originaria, la componente professionale consolidata e la composizione del pacchetto dei soci hanno permesso una espansione a campi attinenti, sempre focalizzati sugli obiettivi comuni della compagine azionaria, in particolare pubblica;
- 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 (Es. Titolo III dell'avviso 2010 Prot. 713/Ric del MIUR, PON Ricerca e Competitività 2007-2013 per le Regioni della Convergenza – che prevedeva la “Creazione di Nuovi Distretti e/o Nuove Aggregazioni Pubblico-Private”).

Le partecipate dell'ENEA, in qualità di ente non economico, non hanno nella loro generalità 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.

2.4 I Centri

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 lo sviluppo di collaborazioni con il mondo scientifico e imprenditoriale, ed ha la possibilità di interloquire con le istituzioni locali, a vari livelli, sulle tematiche oggetto delle attività che la caratterizzano.

Dal punto di vista delle aree di ricerca, si va dalla vasta gamma di attività scientifiche trattate all'interno del Centro della Casaccia, ad attività monotematiche di alcuni centri più piccoli.



La parte rilevante del personale si concentra nel Lazio, dove i due Centri di Casaccia e Frascati impegnano circa il 60% del totale dei dipendenti.

Il centro di ricerca più vasto è quello della **Casaccia**, a circa 30 km a nord di Roma, con circa 1.000 dipendenti, impegnati in particolare sui temi legati a efficienza energetica, fonti rinnovabili, fissione nucleare, ambiente e clima, sicurezza e salute, nuove tecnologie, nuovi materiali, sviluppo sostenibile, innovazione del sistema agro-industriale, ricerca di sistema elettrico, nonché sulle attività di logistica del Programma Nazionale Ricerche in Antartide. Nel Centro operano le società NUCLECO, per la raccolta, trattamento e deposito provvisorio di rifiuti radioattivi a media e bassa intensità, e SOGIN, responsabile della gestione e della messa in sicurezza degli impianti legati al ciclo del combustibile nucleare.

Il secondo centro per dimensione e personale, con circa 440 dipendenti, è quello di **Frascati**, ubicato a circa 20 km da Roma. L'area in cui è collocato è caratterizzata da una forte presenza di organismi di ricerca, quali gli istituti dell'area di Tor Vergata, l'ESA-ESRIN, l'INAF, l'INFN, l'INGV, e l'ASI, con i quali ENEA collabora proficuamente. Quello di Frascati è uno dei maggiori centri di ricerca, a livello nazionale e internazionale, nel campo dello studio e dello sviluppo della fusione nucleare, delle sorgenti laser, degli acceleratori di particelle e delle applicazioni delle radiazioni.

Il **Centro Ricerche di Bologna** ospita circa 240 dipendenti, impegnati principalmente sulle quattro tematiche sicurezza dei reattori nucleari, misure e tecniche antisismiche, sviluppo di strumenti per l'analisi e valutazione delle politiche ambientali - con una attenzione particolare alle attività di *Life Cycle Assessment* - tutela e valorizzazione dell'innovazione di prodotto.

Il **Centro Ricerche della Trisaia**, ubicato nella piana di Metaponto, in provincia di Matera, rappresenta il più importante Centro ENEA del Mezzogiorno. Ospita circa 140 dipendenti, impegnati principalmente sui temi legati a bioenergia, tecnologie ambientali e tecnologie dei materiali. Operano nel centro la società SOGIN e i consorzi CALEF (applicazioni industriali del laser e del fascio elettronico) e TRAIN (tecnologie per il trasporto innovativo).

Il **Centro Ricerche di Portici**, presso Napoli, ospita circa 140 dipendenti impegnati su attività di ricerca che riguardano principalmente il settore fotovoltaico, per il quale il centro è diventato un punto di riferimento di primo livello nel campo dei dispositivi ad alta efficienza, a base di nuovi materiali e di strutture innovative. Il rapporto del centro con il territorio e con le realtà produttive pubbliche e private operanti nell'area è molto intenso.

Il **Centro Ricerche del Brasimone** si trova sull'Appennino Tosco-Emiliano, a circa 60 km di distanza da Bologna e Firenze. Nel centro operano circa 90 dipendenti. Il Brasimone è uno dei maggiori centri di ricerca a livello nazionale e internazionale per lo studio e lo sviluppo delle tecnologie e dei materiali nei settori della fissione e fusione nucleare.

Il **Centro Ricerche di Saluggia** sorge sul territorio dell'omonimo comune, in provincia di Vercelli ed ospita 59 dipendenti. Afferiscono al Centro anche i laboratori esterni di Ispra posti all'interno del Centro Comune di Ricerca (CCR) della Commissione Europea situato sulla riva sinistra del Lago Maggiore in provincia di Varese, in cui sono presenti 20 dipendenti ENEA. Le tematiche principali sono l'impiego delle biomasse e l'analisi della filiera legno-energia, l'analisi, pianificazione e gestione sostenibile del territorio e delle risorse naturali e la conservazione della biodiversità.

Il **Centro Ricerche di Brindisi** è inserito all'interno del comprensorio denominato "Cittadella della Ricerca", divenuto nel corso degli anni un contenitore di iniziative di ricerca pubbliche e private. Ospita attualmente 86 dipendenti, e svolge attività di ricerca e innovazione tecnologica nel settore dei materiali metallici, polimerici e ceramici per applicazioni strutturali e funzionali.



Il **Centro Ricerche di S. Teresa** è ubicato sulla costiera orientale del Golfo della Spezia nel territorio del Comune di Lerici ed occupa una superficie di poco più di mezzo ettaro. Ospita 31 dipendenti e si caratterizza per attività riguardanti il clima globale e l'ambiente marino Mediterraneo, realizzate attraverso laboratori ed attrezzature per studi e ricerche sperimentali nel campo della fisica, chimica, biologia, sedimentologia e radioattività ambientale.

La presenza ENEA sul territorio è garantita anche dai 5 Laboratori di ricerca di Faenza, Foggia, Ispra, Lampedusa e Montecuccolino, presso i quali vengono svolte attività mirate a temi specifici afferenti a singoli Dipartimenti dell'Agenzia.

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

2.5 Gli uffici territoriali

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.





3. Lo scenario di riferimento dei programmi dell'ENEA

3.1 Scenario internazionale

Nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile, che la legge 221/2015 definisce come ambito delle attività dell'ENEA, non vi è dubbio che sia in corso una forte evoluzione a livello internazionale del contesto programmatico e normativo con rilevanti riflessi per l'Italia anche in termini di impegni derivanti dall'appartenenza all'Unione Europea.

L'Accordo di Parigi sul clima

Alla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, 195 Paesi hanno adottato un importante accordo sul clima mondiale (vedi box 1). L'accordo definisce un piano d'azione globale e rappresenta un importante passo in avanti verso una governance mondiale dei cambiamenti climatici, sia per gli impegni assunti per limitare l'aumento della temperatura, sia per la condivisione della necessità di nuovi modelli di sviluppo basati sul principio di equità e sul crescente utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e tecnologie orientate alla decarbonizzazione dell'economia.

Va tuttavia evidenziato che gli impegni assunti dai Paesi che hanno sottoscritto l'Accordo di Parigi nei loro piani nazionali di azione per il clima (INDC) non sono ancora sufficienti per raggiungere l'obiettivo del contenimento dell'aumento della temperatura mondiale al di sotto dei 2 °C, valore che è ritenuto dalla massima parte della comunità scientifica la soglia massima per evitare rilevanti impatti conseguenti ai cambiamenti climatici.

Box 1 – L'Accordo di Parigi sul clima

I Paesi hanno concordato:

- a) Mitigazione: ridurre le emissioni:
 - puntare a limitare l'aumento della temperatura mondiale a 1,5 °C ;
 - fare in modo che le emissioni globali inizino a ridursi al più presto, pur riconoscendo che per i Paesi in via di sviluppo occorrerà più tempo;
 - procedere successivamente a progressive rapide riduzioni delle emissioni in conformità con le soluzioni scientifiche più avanzate disponibili.
- b) Trasparenza ed esame della situazione a livello mondiale: i Paesi hanno concordato di riunirsi ogni cinque anni per stabilire obiettivi più ambiziosi e di monitorare i progressi compiuti verso l'obiettivo a lungo termine attraverso un solido sistema basato sulla trasparenza e la responsabilità.
- c) Adattamento: si è deciso di rafforzare la capacità di affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici e fornire ai Paesi in via di sviluppo un sostegno internazionale continuo e più consistente all'adattamento.
- d) Assistenza: l'UE e altri Paesi sviluppati continueranno a sostenere l'azione per ridurre le emissioni e migliorare la resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici nei Paesi in via di sviluppo. Gli altri Paesi sono invitati a fornire tale sostegno su base volontaria. I Paesi sviluppati intendono mantenere il loro obiettivo complessivo di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 e fino al 2025.

L'accordo, inoltre, riconosce la necessità di cooperare in diversi campi, come i sistemi di allarme rapido, la preparazione alle emergenze e l'assicurazione contro i rischi.



Il "Winter package" sull'energia

Anche in attuazione degli impegni assunti nell'ambito dell'Accordo di Parigi, l'Unione Europea ha varato nel novembre 2016 un importante pacchetto di proposte di intervento in materia di energia, il cosiddetto "Winter package" (vedi box 2).

Box 2 – Il "Pacchetto d'inverno" dell'Unione Europea	
4 direttive, 7 regolamenti, 2 decisioni, 4 comunicazioni e 1 raccomandazione	
ENERGIA PULITA PER TUTTI GLI EUROPEI (COMUNICAZIONE)	
AMBITI DI INTERVENTO	OBIETTIVI
<ul style="list-style-type: none"> EFFICIENZA ENERGETICA ENERGIA RINNOVABILE MERCATO ELETTRICO SICUREZZA DELL'APPROVVIGIONAMENTO GOVERNANCE DELL'UNIONE DELL'ENERGIA 	<ul style="list-style-type: none"> METTERE AL PRIMO POSTO L'EFFICIENZA ENERGETICA RAGGIUNGERE UNA LEADERSHIP GLOBALE NELL'ENERGIA RINNOVABILE FORNIRE UN EQUO TRATTAMENTO AI CONSUMATORI
MERCATO ELETTRICO E CONSUMATORI	EFFICIENZA ENERGETICA
<ul style="list-style-type: none"> REVISIONE DEL REGOLAMENTO SUL MERCATO INTERNO DELL'ENERGIA ELETTRICA REVISIONE DELLA DIRETTIVA SUL MERCATO INTERNO DELL'ENERGIA ELETTRICA REVISIONE DEL REGOLAMENTO SULL'ACER (AGENZIA EUROPEA PER LA COOPERAZIONE DEI REGOLATORI DELL'ENERGIA) NUOVO REGOLAMENTO SULLA PREVENZIONE DEI RISCHI NEL SETTORE ELETTRICO 	<ul style="list-style-type: none"> REVISIONE DELLA DIRETTIVA SULL'EFFICIENZA ENERGETICA REVISIONE DELLA DIRETTIVA SULLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI COMUNICAZIONE SU UN PIANO DI LAVORO 2016-2019 SULL'ECO-DESIGN NUOVO REGOLAMENTO SUI REQUISITI DI ECO-DESIGN PER PRODOTTI PER IL RISCALDAMENTO E IL RAFFRESCAMENTO NUOVO REGOLAMENTO SULLE TOLLERANZE NELLE PROCEDURE DI VERIFICA DELLE MISURE DI ECO-DESIGN NUOVO REGOLAMENTO SULLE TOLLERANZE NELLE PROCEDURE DI VERIFICA DELLE MISURE DI ETICHETTATURA RACCOMANDAZIONE SULLA AUTOREGOLAMENTAZIONE DELLE IMPRESE SULL'ECO-DESIGN DECISIONE PER UNA STANDARDIZZAZIONE DELL'ECO-DESIGN E DELL'ETICHETTATURA PER LE CALDAIE A COMBUSTIBILI SOLIDI DECISIONE PER UNA STANDARDIZZAZIONE DELL'ECO-DESIGN E DELL'ETICHETTATURA PER LE STUFE
ENERGIA RINNOVABILE	
<ul style="list-style-type: none"> REVISIONE DELLA DIRETTIVA SULL'ENERGIA RINNOVABILE 	
GOVERNANCE	
<ul style="list-style-type: none"> NUOVO REGOLAMENTO SULLA GOVERNANCE DELL'UNIONE ENERGETICA 	
INNOVAZIONE	
<ul style="list-style-type: none"> COMUNICAZIONE SULL'ACCELERAZIONE DELL'INNOVAZIONE DELL'ENERGIA PULITA 	
TRASPORTI	
<ul style="list-style-type: none"> COMUNICAZIONE SU UNA STRATEGIA EUROPEA PER UN SISTEMA DI TRASPORTO INTELLIGENTE E COOPERATIVO 	

Di particolare rilievo, nell'ambito del "Winter package", appaiono le proposte di rafforzamento degli obiettivi di efficienza energetica (dal 27% al 30% al 2030) soprattutto in settori chiave come le prestazioni degli edifici, le *smart cities* e l'efficientamento nei trasporti.

In materia di decarbonizzazione dell'economia, oltre alla conferma degli impegni della riduzione delle emissioni di gas serra del 40% e dell'incremento delle rinnovabili ad almeno il 27% dei consumi finali lordi, il pacchetto propone misure per una migliore integrazione e valorizzazione di tali fonti soprattutto nel sistema elettrico e un rafforzamento della ricerca e dell'innovazione per sostenere la leadership europea nell'ambito delle tecnologie a basse emissioni di carbonio.

Infine, la *Proposta di Regolamento sulla Governance dell'Energy Union* intende semplificare, coordinare e rendere coerenti piani, politiche e norme di livello europeo e nazionale su energia e clima attraverso un sistema di pianificazione e reporting a cadenza periodica. Fra questi si segnalano i *Piani nazionali Integrati su energia e clima* che i Paesi membri sarebbero tenuti a preparare a partire dal 1/1/2019 per il periodo 2021-2030 e ad aggiornare ogni dieci anni. Questi si aggiungerebbero ai piani nazionali sull'efficienza energetica e sulle rinnovabili e agli obblighi di reporting sulle emissioni di gas serra già previsti dalle norme europee vigenti, e rappresenterebbero il principale strumento per monitorare il raggiungimento degli obiettivi in materia di energia e clima a livello UE.

Il "Circular Economy Package"

Nel dicembre 2015 la Commissione U.E. ha adottato il "Circular Economy Package" (vedi box 3) che include proposte normative sui rifiuti, con obiettivi di lungo termine per ridurre il conferimento in discarica ed incrementare il riciclo ed il riuso. Il Pacchetto include anche un Piano di azione per supportare l'economia circolare in ogni fase della catena del valore, dalla produzione al consumo, alla riparazione, alla gestione e riutilizzo delle materie prime seconde.

Box 3 – La strategia europea sull'Economia circolare

La Commissione Europea ha adottato un ambizioso programma sulla Economia circolare che include proposte nuove sulla gestione dei rifiuti per stimolare la transizione dell'Europa verso una Economia circolare che aumenti la competitività a livello globale, renda maggiormente sostenibile la crescita e generi nuova occupazione.

Il Circular Economy Package consiste in un "*EU Action Plan for the Circular Economy*" che stabilisce un concreto e ambizioso programma di azione composto da misure che coprono l'intero ciclo: dalla produzione al consumo dei prodotti, fino alla gestione dei rifiuti e al loro reinserimento nel mercato.

Le azioni proposte contribuiranno a "chiudere il cerchio" del ciclo di vita del prodotto attraverso un maggiore riciclo e il riutilizzo, e a portare benefici sia per l'ambiente e l'economia, mentre le proposte legislative in materia di rifiuti stabiliranno obiettivi chiari per la riduzione dei rifiuti e un percorso ambizioso e credibile a lungo termine per la gestione dei rifiuti e il riciclo. Gli elementi chiave della proposta sui rifiuti comprendono:

- un obiettivo comune dell'UE per il riciclaggio del 65% dei rifiuti urbani entro il 2030;
- un obiettivo comune dell'UE per il riciclaggio il 75% dei rifiuti di imballaggio entro il 2030;
- una riduzione dei rifiuti in discarica del 10% dei rifiuti urbani entro il 2030;
- il divieto di conferimento in discarica dei rifiuti raccolti in modo differenziato;
- la promozione di strumenti economici per scoraggiare lo smaltimento in discarica;
- migliori metodi di calcolo per i tassi di riciclo armonizzato in tutta l'UE;
- misure concrete per promuovere il riutilizzo e stimolare simbiosi industriale, trasformando il sottoprodotto di un settore in materia prima di un altro settore;
- incentivi economici per i produttori a mettere sul mercato prodotti più ecologici.



Sebbene l'Economia Circolare, essendo un modello di crescita economica basato sull'efficienza delle risorse, abbia evidenti relazioni con le politiche europee in materia di clima ed energia, la Commissione ha mantenuto formalmente distinte le iniziative, come confermato anche nel recente Report del gennaio 2017.

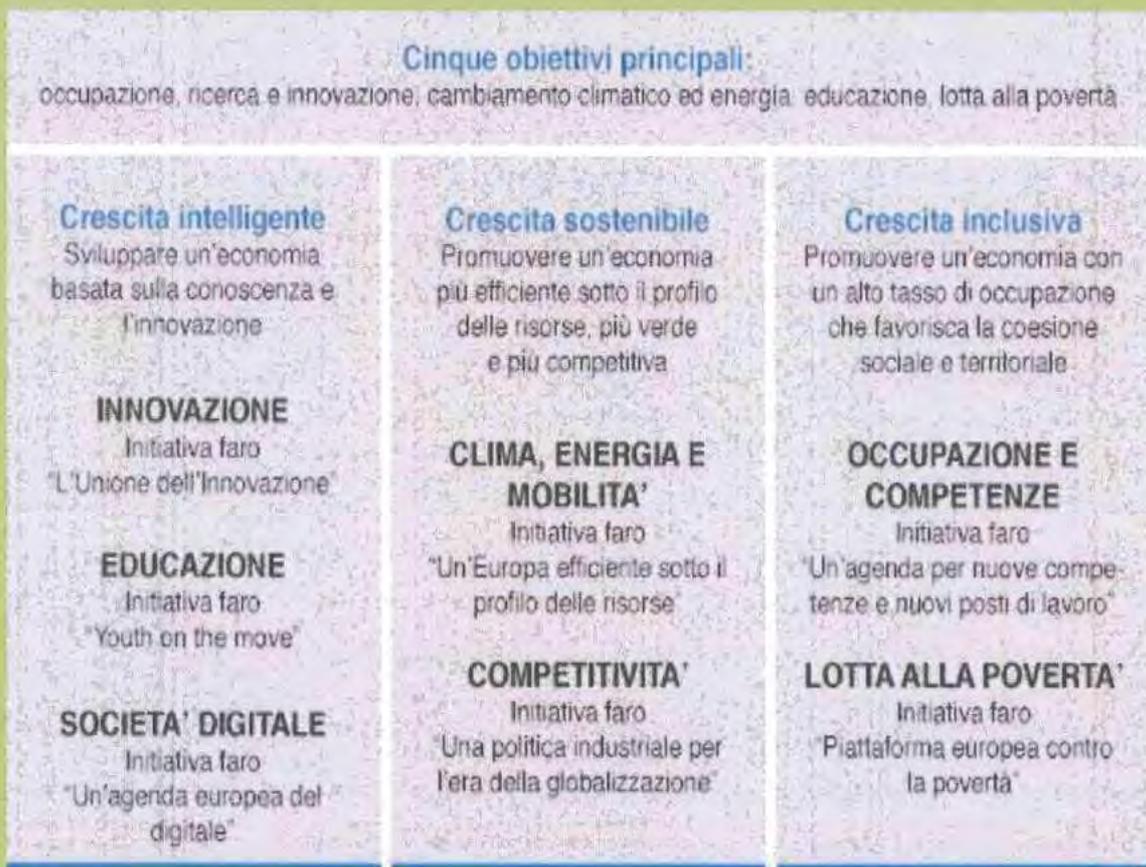
Tuttavia, dal punto di vista della ricerca e dell'innovazione non vi è dubbio che l'Economia Circolare faccia parte del più vasto ambito dello sviluppo economico sostenibile, posto che essa si realizza attraverso ecoinnovazione di prodotto, processo e di sistema, ovvero attraverso l'individuazione di nuovi modelli di gestione delle risorse, di consumo e di business aziendali.

Il Programma Horizon 2020

L'Unione Europea, oltre a predisporre gli strumenti normativi utili al perseguimento di obiettivi energetico-ambientali, ha anche posto tali materie tra le priorità degli strumenti economici e finanziari destinati a sostenere la ricerca e l'innovazione.

Horizon 2020 (vedi box 4) è il più grande programma mai realizzato dall'Unione Europea per la ricerca e l'innovazione. In linea con la Strategia Europa 2020 si propone di contribuire, in particolare, alla realizzazione di una società basata sulla conoscenza e sull'innovazione, orientata verso le grandi priorità indicate dall'Agenda europea per il 2020: crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.

Box 4 - Gli obiettivi prioritari del Programma Horizon per il 2020



La struttura di *Horizon 2020* ruota intorno a tre pilastri:

1. **eccellenza scientifica**, che si prefigge l'obiettivo di incrementare la qualità della base scientifica europea;
2. **leadership industriale**, che intende fare dell'Europa un luogo più attraente per investire nella ricerca e nell'innovazione (compresa l'innovazione ecologica), promuovendo attività strutturate dalle aziende;
3. **sfide della società**, che rispecchia le priorità strategiche della strategia Europa 2020 e affronta grandi preoccupazioni condivise dai cittadini europei e di altri paesi; ha forti connotati socio-economici, e richiede uno sforzo per una ricerca sempre più multidisciplinare. Le sfide sociali prioritarie:
 - salute, cambiamenti demografici e benessere;
 - sicurezza alimentare, agricoltura sostenibile, ricerca marina e marittima e bio-economia;
 - energia sicura, pulita ed efficiente;
 - trasporto intelligente, non inquinante ed integrato;
 - interventi per il cambiamento climatico e l'uso efficiente delle risorse e materie prime;
 - società libere e sicure.

Horizon 2020 raccoglie numerose linee di finanziamento nel campo della ricerca e innovazione quali: Settimo Programma Quadro di Ricerca (7° PQ), Programma Quadro per la Competitività e l'Innovazione (CIP), Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (IET) e mira a coprire l'intera catena della ricerca, da quella di frontiera, allo sviluppo tecnologico, alla dimostrazione e valorizzazione dei risultati fino all'innovazione.

I programmi di ricerca internazionali sulla fusione nucleare

Nel settore energetico, a livello mondiale, prosegue e si rafforza l'impegno di ricerca sulla fusione nucleare: le risorse destinate ai principali programmi di ricerca internazionale sulla fusione (ITER, DEMO e Broader Approach) ammontano a diversi miliardi di euro e, al di là degli obiettivi strategici di lungo termine, generano importanti ricadute immediate per la competitività dell'industria connesse allo sviluppo di tecnologie innovative.

L'Unione Europea è molto attiva nel settore attraverso le agenzie europee *EUROfusion* e *Fusion for Energy*; nell'ambito del Programma *Fusion for Energy*, vengono bandite dall'Unione Europea gare per commesse internazionali per la realizzazione di componenti tecnologici strategici destinati al reattore internazionale ITER e a quello giapponese *JT-60SA*. In particolare è attualmente in corso la procedura per la localizzazione di una importante infrastruttura di ricerca, il *Divertor Tokamak Test facility* (DTT), per la quale l'Italia potrebbe utilmente candidarsi.

Il Programma *Broader Approach* è invece un progetto di ricerca internazionale da 660 milioni di euro, derivante da un accordo Europa-Giappone per velocizzare la ricerca mondiale sulla fusione nucleare, che prevede la realizzazione di una serie di componenti ad alto contenuto tecnologico, lo sviluppo di conoscenze di fisica per la realizzazione del reattore *DEMO*, la realizzazione di prototipi per la validazione del progetto della sorgente di neutroni, ricerche sui materiali e supercalcolo.

3.2 Scenario nazionale

L'analisi del sistema economico italiano mostra con chiarezza che l'innovazione nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile può essere uno dei maggiori driver dello sviluppo.

È infatti evidente, negli ultimi anni, un significativo miglioramento degli indicatori di sostenibilità economica più direttamente legati alla produzione industriale, sia in termini di maggior



produttività delle risorse naturali impiegate, sia in termini di miglioramento dei processi produttivi in una prospettiva eco-compatibile, nonché di investimenti diretti per la protezione ambientale. Nel nostro Paese risulta quindi crescente la consapevolezza della valenza strategica dell'investimento in tecnologie, processi e prodotti "green" da parte delle imprese che si prefiggono il triplice obiettivo di migliorare l'efficienza del processo produttivo, ampliare il proprio mercato con nuovi prodotti e potenziare la propria competitività di lungo periodo. La percentuale di imprese che investono in tecnologie ambientali è fortemente cresciuta, attestandosi intorno al 57%, quasi raddoppiando nel biennio 2010-11 sia tra le piccole che tra le medie imprese. Di queste, il 55% ha come obiettivo il miglioramento dell'efficienza nella gestione delle risorse (materie prime ed energia), mentre gli investimenti finalizzati al processo produttivo sono relativi al 35% delle imprese, di cui il 10% investe in *clean tech* per il miglioramento del prodotto.

Il potenziamento della competitività delle imprese "green" trova riscontro in due indicatori: la presenza di imprese esportatrici e la propensione ad assumere e formare figure altamente qualificate. Le imprese maggiormente coinvolte nelle iniziative della *green economy* risultano aver maggior propensione e successo in campo internazionale (alta propensione all'export) e un aumento delle competenze aziendali tramite l'assunzione di personale altamente qualificato e la formazione dei neo assunti.

Se si considerano i dati ISTAT su "Gli investimenti per la protezione dell'ambiente delle imprese industriali"², il valore che emerge è solo parzialmente positivo, in quanto in generale le tipologie di spesa per la protezione ambientale soffrono di un eccessivo sbilanciamento verso le attività "end of pipe", mostrando come ancora non si investa pienamente in tecnologie ambientali di processo per rimuovere l'inquinamento all'origine. Per quanto riguarda, invece, il posizionamento italiano nello scenario europeo, i dati 2011 dell'Osservatorio europeo per l'eco-innovazione relativi all'*Eco-Innovation Scoreboard* (Eco-IS), indicatore composito per valutare le prestazioni dei vari paesi Europei, composto da 16 indicatori provenienti da 8 diverse fonti di dati, posizionano l'Italia al 16° posto (UE a 27) contro il 12° del 2010. L'Italia mostra prestazioni positive, anche sopra la media europea, per i risultati ambientali e socio-economici (misurati tramite valutazioni di impatto) mentre riguardo più specificatamente all'eco-innovazione, gli input, le attività e gli output conseguiti (misurati sugli investimenti e occupazione R&S, brevetti, ecc.) sono sotto la media europea.

Tali dati sembrano quindi indicare che l'Italia si limiti, in larga parte, ad implementare eco-innovazione sviluppata in altri Paesi per raggiungere obiettivi ambientali e socio-economici; ciò rappresenta una rilevante problematica su cui è indispensabile intervenire. Emblematica, in tal senso, è la diffusione in Italia del fotovoltaico che ha conosciuto una tra le più alte percentuali europee di crescita a fronte di una industria nazionale del settore che per ora è limitata alla produzione di inverter e all'assemblaggio di celle ed impianti finiti. È di interesse strategico per il nostro Paese riuscire ad affiancare a questa capacità di attuazione di eco-innovazione, un'adeguata capacità di sviluppo della stessa, puntando su ricerca e sviluppo, con un significativo incremento della capacità brevettuale italiana, sul trasferimento tecnologico verso le imprese e su un corrispondente sviluppo della relativa filiera industriale. Gli strumenti per perseguire tale obiettivo sono di natura politica, tecnologica, sociale, economica ed organizzativa e la loro efficacia è tanto maggiore quanto più essi vengono messi a sistema. È in ogni caso centrale la

2



disponibilità di un ente pubblico, come l'ENEA, che disponga di tutte le competenze necessarie per supportare il sistema imprenditoriale in tale percorso.





4. Le strategie dell'ENEA nel triennio 2017-2019

4.1 Gli obiettivi generali dell'Agenzia

Nei settori dell'energia, dell'ambiente e dello sviluppo economico sostenibile, che la legge 221/2015 definisce come ambito delle attività dell'ENEA, non vi è dubbio che l'evoluzione a livello nazionale ed internazionale del contesto programmatico e normativo impone un'iniziativa crescente, sia a livello istituzionale che imprenditoriale, per corrispondere alle nuove esigenze ed ai nuovi e più sfidanti obiettivi.

Ne deriva la necessità che l'ENEA, che la stessa legge finalizza alla ricerca e all'innovazione tecnologica, nonché alla prestazione di servizi avanzati alle imprese, alla pubblica amministrazione e ai cittadini, si ponga come obiettivo quello di progressivo incremento, in termini quantitativi e qualitativi, delle proprie attività.

Nella consapevolezza dei vincoli di bilancio pubblico, tale obiettivo non può essere basato su un incremento del Contributo Ordinario dello Stato, che pure attualmente copre solo poco più del 50% dei costi dell'Agenzia, bensì su un ulteriore sforzo nella direzione dell'efficienza e dell'efficacia delle attività, puntando sulla valorizzazione e al tempo stesso sulla crescita delle competenze dell'Ente.

Crescere senza aumentare il peso sul Bilancio dello Stato è un obiettivo sfidante per un Ente di ricerca pubblico che è il secondo in Italia per dimensione economica e numero di dipendenti, ma è al tempo stesso un obiettivo realistico grazie alle sue caratteristiche peculiari che lo rendono unico nel sistema di ricerca italiano.

Tali peculiarità derivano da una parte dagli ambiti di attività in cui eccelle, ovvero l'energia, la sostenibilità, le nuove tecnologie, che sono temi centrali per il futuro del Paese, ma dall'altra dipendono dalle modalità con cui l'ENEA si rapporta con i suoi stakeholder, che sono le pubbliche amministrazioni, il tessuto produttivo ed i cittadini.

Queste modalità sono improntate alla collaborazione, alla condivisione degli obiettivi e alla flessibilità programmatica; in sostanza l'ENEA è un potente strumento a disposizione del Paese per contribuire allo sviluppo attraverso la ricerca e l'innovazione.

Per l'ENEA tutto ciò non è una novità: sin dagli anni '80, quando le attività erano concentrate sul nucleare, erano in corso programmi di "promozione industriale", ovvero attività congiunte con le imprese per conseguire obiettivi di ricerca e di realizzazione di nuovi sistemi e componenti.

È quindi un modo di lavorare che è ormai nel DNA dell'ENEA.

Non è quindi un'anomalia che il Ministero di riferimento dell'ENEA, diversamente da altri enti di ricerca, sia sempre stato quello dello Sviluppo economico, né che sia di grande rilevanza per le attività dell'Ente il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare: non vi è dubbio che il focus sia e debba rimanere quello di un Ente vocato a lavorare insieme alle imprese e alle amministrazioni centrali e locali.

Naturalmente questo approccio implica un'altra fondamentale differenza con gli altri enti di ricerca che riguarda le modalità di finanziamento dell'ENEA.



È evidente che il primo e più importante elemento che certifica l'interesse di un'impresa o di un'amministrazione verso lo svolgimento di attività di ricerca o di servizio avanzato è la disponibilità a contribuire finanziariamente ai costi.

Anche per questo una quota del bilancio dell'ENEA è sempre stata coperta da entrate diverse dal Contributo Ordinario dello Stato; tale quota, per virtù ma anche per necessità, è cresciuta nel tempo fino ad arrivare, nel 2016, a sfiorare il 50%: il contributo (143,8 milioni di €) ha coperto infatti solo il 53,7% circa delle spese complessive dell'Ente.

La gestione dell'Ente non può quindi risolversi, come per gli altri Enti di ricerca, solo nella programmazione dell'impiego delle risorse pubbliche.

In un Ente di ricerca finanziato più o meno completamente dallo Stato è normale che le scelte programmatiche siano operate autonomamente sulla base di valutazioni meramente scientifiche (salvo provare successivamente a trasferire i risultati delle ricerche).

Tale modello non è applicabile all'ENEA salvo snaturare la finalità dell'Ente e, naturalmente, incrementare significativamente il contributo a carico del bilancio dello Stato.

L'unico modello gestionale 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.

Gli anni che hanno preceduto la legge 221/2015 non sono stati facili per l'ENEA, costretta da prolungati periodi di commissariamento ad una precarietà, in termini gestionali e programmatici, che ne ha influenzato le prospettive e quindi ha generato una diffusa sensazione di incertezza e malessere.

Negli stessi anni l'Agenzia è stata inoltre soggetta a rilevanti tagli del Contributo Ordinario dello Stato e ad un sostanziale blocco del turn over. Ciò ha messo a rischio non solo l'operatività e le competenze dell'Agenzia ma la sua stessa sopravvivenza come soggetto dotato di una propria autonoma connotazione nel contesto della ricerca italiana ed internazionale.

Negli ultimi due anni, tuttavia, sono state create le premesse per una nuova, positiva stagione:

- sono stati ampliati e sviluppati i 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;
- è stato rinnovato il modo di presentare l'ENEA al mondo imprenditoriale, anche a livello territoriale, 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;
- si è cercato di rafforzare l'immagine dell'ENEA presso gli stakeholder ed i media, per garantire all'Agenzia la fiducia e l'autorevolezza che sono l'indispensabile preconditione per chiedere ed ottenere le risorse necessarie per tornare a crescere;
- con la definizione della nuova struttura si è superata la frammentazione delle Unità e dei Servizi, creando i Dipartimenti, che consentono reali spazi di autonomia di bilancio e la semplificazione di processi decisionali e procedure, ponendo le basi per riconoscere anche a livello economico il lavoro di chi più si spende per l'Agenzia, di chi più ottiene risultati: in definitiva, di chi più merita;



-è stata istituita l'unità di 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;

-sono in fase di introduzione le Carte dei Servizi che consentiranno di applicare alle direzioni centrali e a tutte le unità che erogano servizi la logica del "cliente interno": si tratta di documenti con cui vengono definiti i servizi, le modalità e gli standard di qualità che le unità sono impegnate ad erogare e a rispettare; sono strumenti tesi a creare una nuova cultura organizzativa, dove ognuno è erogatore di servizi e al tempo stesso cliente dei propri colleghi.

Sono state quindi in larga parte create le condizioni per un nuovo inizio, per una prospettiva in cui l'Agenzia possa essere capace, nonostante un Contributo Ordinario dello Stato che è ben inferiore al solo monte-stipendi, di tornare ad investire in attrezzature, a sviluppare nuove competenze, ad assumere giovani ricercatori. È un obiettivo difficile, ma al tempo stesso è un obiettivo sfidante che forse solo le donne e gli uomini dell'ENEA sono in grado di conseguire grazie ad un connubio, per certi versi unico, di competenze scientifiche e di capacità di interagire con il mondo produttivo ed istituzionale.

Per raggiungere tale obiettivo è necessario aumentare l'offerta in termini quantitativi e qualitativi, sia rafforzando le linee di attività in essere che presentano le migliori prospettive di sviluppo (riducendo o chiudendo al contrario quelle per cui sono venute meno le motivazioni), sia attuando nuovi programmi e nuove funzioni che corrispondano alle nuove esigenze del Paese; è il caso, ad esempio, della necessità per la PA di disporre di un soggetto tecnico pubblico, e quindi terzo, per l'attuazione delle politiche in materia di efficienza energetica, di economia circolare, di cooperazione allo sviluppo, ecc.

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; è il caso, ad esempio dei progetti che riguardano i beni culturali, la città di Matera, Capitale Europea della Cultura nel 2019, o le piccole isole. Si tratta di progetti in cui è possibile valorizzare la capacità dell'Agenzia, per certi versi unica, di intervenire integrando un ampio ventaglio di tecnologie.

Altrettanto rilievo può assumere la realizzazione di grandi infrastrutture di ricerca, anche di valenza internazionale; è il caso, ad esempio, del *Divertor Tokamak Test facility* (DTT), una infrastruttura per la ricerca nel settore della fusione nucleare per la quale l'Italia potrebbe utilmente candidarsi.

Naturalmente per conseguire l'obiettivo di crescita dell'ENEA non è sufficiente agire sul fronte dell'acquisizione di nuove commesse di ricerca o di servizio, ma occorre intervenire anche sul fronte della effettiva capacità della struttura dell'ENEA di svolgere con adeguata efficienza, qualità e tempestività l'ulteriore carico di lavoro.

Per questo è indispensabile in primo luogo investire nello sviluppo delle competenze, attraverso progetti di ricerca autofinanziati ma anche attraverso la formazione e il ricambio generazionale; fondamentale è inoltre lo sviluppo delle collaborazioni con altri soggetti ed enti di ricerca nazionali ed internazionali.

In secondo luogo va proseguita la promozione dell'efficienza dell'Agenzia attraverso adeguate iniziative gestionali. I criteri su cui basare tali iniziative devono essere quelli dell'autonomia e della responsabilizzazione delle strutture operative, del riconoscimento del merito in termini di risultati



economici e scientifici, della semplificazione del processo amministrativo nel rispetto della trasparenza e delle esigenze di controllo.

Particolare rilievo assume inoltre la valorizzazione e lo sviluppo 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.

È infine da perseguire la massima efficienza della presenza dell'Agenzia sul territorio, che implica da una parte la razionalizzazione delle strutture esistenti, ma dall'altra la possibile apertura di nuove sedi negli ambiti in cui ciò è necessario per cogliere compiutamente le opportunità di nuove significative attività progettuali.

In conclusione nel Piano del triennio 2017-2019 devono contare anche i risultati economici, perché da questi dipende la realizzazione dell'obiettivo di crescita dell'ENEA verso standard dimensionali commisurati al suo ruolo. Ma devono contare anche i risultati scientifici, perché questi sono alla base della capacità futura di proporre l'ENEA come Ente di ricerca in grado di lavorare efficacemente con le Amministrazioni e le imprese per lo sviluppo del Paese.

4.2 Le linee programmatiche prioritarie

Efficienza energetica

Le attività del Dipartimento Unità Efficienza Energetica (DUEE) trovano indirizzo nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), nei provvedimenti correlati e nei programmi europei in materia di efficienza energetica. A tale fine il Dipartimento si pone al servizio della pubblica amministrazione, dei cittadini, delle imprese, del territorio e del Paese, fornendo supporto tecnico-scientifico e consulenza volti al miglioramento dell'efficienza energetica, attuando e promuovendo la collaborazione pubblico-privato e accordi volontari.

In linea con il ruolo che gli è stato assegnato, il Dipartimento DUEE mira ad 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: supporto tecnico-scientifico e consulenza alle amministrazioni centrali, locali e alle imprese, 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, attività di informazione e formazione, attivare 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, per la verifica del raggiungimento degli obiettivi indicativi nazionali, per il rafforzamento delle politiche di coesione territoriale. 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). In particolare, il Dipartimento intende impegnare ulteriori risorse nelle attività di supporto al Ministero dello sviluppo economico (MiSE) e alle Regioni per l'attuazione delle 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, 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, con evidenti ricadute sulle potenzialità del mercato delle suddette aziende. Per rafforzare il posizionamento del nostro Paese presso le principali sedi internazionali di discussione e di negoziazione in tema di efficienza energetica (IEA, Certified Energy Manager, International Partnership for Energy Efficiency Cooperation, ecc.), il Dipartimento potenzierà l'affiancamento del MiSE, già in assicurato in passato, per garantire un'efficace rappresentanza elaborando analisi pre e post normativi finalizzati ad valorizzare le eccellenze dell'industria italiana sui mercati esteri nell'attuazione delle politiche energetiche europee.

Nell'ambito delle attività di supporto all'amministrazione centrale, ENEA ha stipulato vari accordi con Istituzioni e enti pubblici (Ministero dei beni culturali, Ministero della Difesa, CONSIP, Camera dei Deputati, Presidenza del Consiglio e ANCI) e il Dipartimento, in tali cornici, intende potenziare l'azione di promozione e redazione della diagnosi energetica degli edifici della PA e assistenza alla procedura di partecipazione al Programma di finanziamento della Riqualficazione Energetica del Patrimonio edilizio delle Amministrazioni Centrali (denominato PREPAC), allo scopo di accelerare l'ottenimento degli obiettivi nazionali già imposti dal D.lgs. 102/2014 in merito alla riduzione dei consumi degli edifici della PA al 2020 e in vista degli ulteriori margini che verranno richiesti dalla revisione della direttiva comunitaria Efficienza Energetica nel settore civile al 2030.

Nel settore produttivo e terziario, il Dipartimento desidera ampliare l'offerta di servizi di assistenza e progettazione per interventi di efficienza e di ottimizzazione energetica dei processi industriali, anche finalizzati all'ottenimento di incentivi.

Il Dipartimento intende, come già fatto in pregresse molteplici esperienze, svolgere attività di sviluppo di metodi, strumenti e prodotti per l'efficienza energetica rivolti ai settori industria, terziario e residenziale nell'ambito di programmi di finanziamento nazionali e internazionali. La partecipazione a tali iniziative ha indubbiamente un impatto fortemente positivo 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 favoriscono l'aggiornamento della domanda tecnologica da parte del mondo produttivo e delle pubbliche amministrazioni e permettono a DUEE la formulazione di una offerta tecnologica maggiormente sintonica con le richieste. I contenuti tecnico-scientifici, che in generale caratterizzano i progetti in questo ambito, sono in linea con gli obiettivi operativi identificati dal Dipartimento e con le priorità del SET-Plan, 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 impiantistiche innovative per la riqualificazione delle principali tipologie di edifici (residenziali e non residenziali), inclusi quelli storici, secondo un approccio olistico e cost-effective. Per i nuovi edifici, le attività di ricerca e innovazione dovranno contribuire alla definizione di requisiti e standard prestazionali molto elevati (nearly Zero Energy Building - nZEB).

Per quanto riguarda il settore industria la situazione si presenta ovviamente molto più complessa e le attività si articoleranno attraverso i seguenti filoni principali: efficientamento di processi industriali, metodologie per la caratterizzazione di processi industriali energivori, benchmark e valutazione dei potenziali di risparmio energetico, sviluppo di prototipi e dimostratori e progettazione ecocompatibile ed etichettatura energetica per l'efficientamento di macchinari. La scelta dei settori industriali, in cui si intende operare, nasce dall'analisi della domanda che si configura attraverso i numerosi contatti di DUEE con le principali associazioni di categoria; un altro fattore abilitante la scelta sarà connesso 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.

L'osservatorio di DUEE sul tema dell'efficienza energetica evidenzia la presenza di un ostacolo rilevante al completo espletamento del potenziale inespresso riconducibile ad una asimmetria informativa e ad 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. Per questo motivo il Dipartimento nell'ambito della Terza missione intende valorizzare le attività e i benefici dello sviluppo di soluzioni per la riduzione dei consumi energetici e i risultati ottenuti tramite iniziative di *public engagement* con l'intento di contribuire all'evoluzione culturale e comportamentale dei cittadini sul tema energetico.

Infine, allo scopo di cogliere l'opportunità fornita da una forte crescita del mercato nazionale dell'efficienza energetica, anche più florido di altri Paesi europei, il Dipartimento intende attivare nuovi servizi commerciali. Gli ambiti di competenza che si intendono sfruttare in tal senso riguardano: controlli sugli interventi del meccanismo delle detrazioni fiscali; la valorizzazione di alcuni data-base gestiti da DUEE (detrazioni fiscali, diagnosi energetiche, attestati di prestazione energetica, sistema informativo degli impianti termici sul territorio nazionale), che contengono informazioni relative al potenziale sviluppo di prodotti e tecnologie di alta efficienza; servizi tecnici per la sorveglianza del mercato di prodotti che devono rispondere a requisiti minimi di efficienza energetica.

Tecnologie energetiche

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.

Con specifico riferimento alle fonti rinnovabili, nel settore del fotovoltaico la scelta di focalizzarsi su dispositivi fotovoltaici innovativi ad alta efficienza ha imposto la chiusura definitiva della precedente linea di ricerca sulle celle a base organica. Pertanto si punterà decisamente allo studio e realizzazione di celle con nuove strutture a base di materiali potenzialmente applicabili per l'alta efficienza (perovskite, grafene, giunzioni multiple) e di interesse industriale. Nel settore *smart grid*



sarà data grande attenzione al ruolo dell'accumulo, elemento centrale per la penetrazione del fotovoltaico e delle altre FER nel sistema delle reti energetiche, mediante una nuova linea di attività su simulatori e dimostratori reali di reti e microreti provviste di sistemi di accumulo integrati con sistemi generativi e cogenerativi. In quest'ambito la Divisione ha in atto il maggior sforzo di sviluppo competenze vista la rilevanza del tema nella programmazione dei fondi per la ricerca sia centrali che periferici (PON, POR, ecc.). Nell'ottica dell'efficientamento del sistema energetico e dell'implementazione delle tecnologie abilitanti, si punta alla realizzazione ed all'industrializzazione (con partner d'impresa) di nuovi hardware e software per le applicazioni diversificate e pervasive delle reti intelligenti di sensori (*citizen science, IoT*).

Nel settore del solare a concentrazione la strategia a breve e medio termine punta a favorire la diffusione di impianti 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 reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, a migliorare i sistemi a concentrazione puntuale, mediante studi e attività dimostrativa sull'impiego di microturbine a gas di derivazione automobilistica. Particolare attenzione sarà posta allo sviluppo di sistemi di accumulo termico a media e alta temperatura, ad elevata efficienza e basso costo. Ulteriormente, 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 tramite processi termochimici, per la realizzazione prototipale di batterie elettriche innovative alimentate da calore solare. Saranno anche perseguite soluzioni impiantistiche solari innovative di tipo ibrido, come l'integrazione della tecnologia solare termodinamico con fotovoltaico, cicli termici a gas con CO₂ supercritica, 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 finalizzati all'ottenimento di materie prime destinate soprattutto all'industria chimica/bioenergetica, 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, sviluppo e dimostrazione di tecnologie, processi e componenti innovativi per la produzione di biocombustibili gassosi dalla digestione anaerobica e dalla gassificazione delle biomasse, sviluppo di metodologie e sistemi colturali ad elevata efficienza e facilità di gestione per la produzione/raccolta di biomasse algali da utilizzare 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.

Le linee di attività sulle tecnologie per l'efficienza energetica e sulla 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 efficiente dell'energia si punta allo sviluppo di tecnologie low-cost per la de-carbonizzazione di combustibili fossili per il settore della produzione di energia e dell'industria energivora, di cicli energetici turbogas operanti con fluido comburente ricco di CO₂ (puntando a cicli a CO₂ supercritica attraverso lo sviluppo della tecnologia EGR, Exhaust Gas Recirculation), di produzione di combustibili e chemicals da CO₂. Con riferimento alla mobilità elettrica e sostenibile saranno sviluppate tecnologie di ricarica veloce wireless dinamica, sistemi modulari di ricarica veloce (< 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), 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 2914/94/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.

Per quanto riguarda l'ICT si intende potenziare le attività nel settore delle nuove architetture di calcolo basate su mix di processori Power e CUDA, per allinearsi ai più recenti trend evolutivi del settore HPC. 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. Si intende inoltre potenziare il processo di applicazione del Codice dell'Amministrazione Digitale introducendo anche sistemi di autenticazione basati sul Sistema Pubblico di identità Digitale (SPID), visti come naturale evoluzione di quanto attualmente in uso nell'Agenzia, ed indispensabili all'ammodernamento dei servizi informatici ENEA e alla loro integrazione con servizi gestiti da altri soggetti.

Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali

Il Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali (SSPT) svolge attività di studio, analisi, ricerca, sviluppo, implementazione e trasferimento di tecnologie e conoscenze al sistema produttivo, alle Istituzioni e ai cittadini, per favorire la transizione verso nuovi sistemi di produzione e consumo basati su un approvvigionamento ed un utilizzo sostenibile delle risorse e persegue i seguenti obiettivi strategici:

- 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 ed il patrimonio artistico-culturale da pressioni antropiche ed eventi sismici e idrogeologici.

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, dalla scala locale a quella continentale, per l'analisi 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 all'inclusione sociale

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.

In virtù delle competenze multidisciplinari presenti, e della elevata capacità di integrazione e messa a sistema delle stesse, il Dipartimento SSPT è in grado di fornire un'ampia offerta che trova applicazione in domini trasversali quali l'economia circolare, la bioeconomia, l'agroindustria, il turismo sostenibile, le città sostenibili, materiali, processi e approcci per edilizia e industria sostenibile, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la salvaguardia e la valorizzazione del territorio e dei beni artistici e culturali e la protezione della salute dei cittadini. Temi prioritari a livello nazionale ed internazionale che, nel loro complesso, mirano a favorire una transizione verso una società a basso tenore di carbonio 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 che si rivolge alla Pubblica Amministrazione Centrale, alle Regioni e agli Enti locali, e al settore privato, con particolare attenzione alle PMI. Si inseriscono in questa ottica anche le azioni già intraprese da ENEA e finalizzate al rafforzamento della proposta di creazione di una "Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse", con l'obiettivo di far inserire nella Legge di Stabilità 2018 la costituzione di detta Agenzia, affidandone ruolo e funzioni ad ENEA.

Da sottolineare è anche il rafforzamento del ruolo del Dipartimento e di ENEA nelle Piattaforme tecnologiche, Cluster e Distretti tecnologici nazionali e comunitari (tra le quali si citano a titolo di esempio Economia del mare, AgriFood, Chimica Verde, Energia), 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, oltre alla presenza, a supporto e in collaborazione con il MATTM, nei processi e tavoli decisionali afferenti alle politiche per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.

L'offerta citata è attualmente finanziata da tre principali fonti:

- “tradizionali”: si tratta di finanziamenti nazionali, regionali ed europei, e di finanziamenti diretti dalle imprese; l'obiettivo è stato quello di aumentare il rateo di successo di partecipazione ai bandi, in particolare quelli UE, incrementare le entrate provenienti dal settore privato e recuperare un rapporto continuativo e consolidato con la PA centrale. I risultati sono stati positivi su tutti e tre i fronti e, in particolare, va sottolineato il rinnovato rapporto con il MATTM (latente da molti anni), che si è concretizzato, sin dalla costituzione del Dipartimento, con la firma di Convenzioni su tematiche quali l'economia circolare e il trasferimento tecnologico verso il Paesi in Via di Sviluppo (PVS), rifiuti e biocarburanti, e il rafforzamento dei rapporti con gli altri Ministeri a partire dal MiSE;
- non “tradizionali”: di particolare interesse sono i canali diretti con i Governi dei PVS, aperti all'interno di una delle Convenzioni con il MATTM citate sopra, che, come ad esempio nel caso delle Maldive e delle Solomon, stanno già procedendo a finalizzare accordi finanziati con ENEA per la realizzazione di attività progettuali di contrasto agli impatti dei cambiamenti climatici sul loro territorio. Altri principali soggetti finanziatori potrebbero essere la World Bank, la FAO, la BEI, l'UNIDO, le agenzie della Nazioni Unite che finanziano interventi presso i PVS;
- “interne”: il Dipartimento mette a disposizione delle altre Unità ENEA l'offerta di competenze per l'ideazione di grandi progetti sistemici, dove valorizzare le molteplici competenze dell'Agenzia, e per svolgere attività specifiche a supporto degli altri Dipartimenti e di ISER.

Il Dipartimento continuerà nel triennio a perseguire le strategie sopra indicate, impegnandosi inoltre nella individuazione di ulteriori opportunità di finanziamento innovative (si pensa ad esempio a meccanismi di “revenue sharing” e/o “success fee”, modelli in cui ENEA potrebbe diventare beneficiaria di imposte di scopo).

Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare

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, di processi e prodotti dell'optoelettronica e della fotonica, nonché di metodi di progettazione innovativi. I campi applicativi sono l'energia, la sicurezza, la “security”, i materiali, il settore medicale, l'esplorazione del territorio, la tutela dei beni culturali, il trasferimento tecnologico.

La missione di FSN è quella di 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 nuovi sistemi per le cure oncologiche e la produzione di radiofarmaci sempre più efficaci ed efficienti, l'utilizzo delle 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.

Il Dipartimento ha in tutti questi campi un posizionamento di assoluto rilievo internazionale.



La ricerca e sviluppo nel settore della fusione nucleare rappresenta una delle eccellenze del sistema Italia. La fusione è oggi universalmente considerata una delle opzioni più attrattive per un portafoglio energetico sostenibile. In questo settore l'ENEA si è guadagnata una leadership riconosciuta a livello mondiale e coordina tutta la comunità scientifica italiana, che annovera le principali istituzioni di ricerca e molte tra le più prestigiose università.

Nel campo della ricerca dei reattori a fissione di IV generazione, il Dipartimento è diventato un riferimento mondiale per le tecnologie del piombo, che viene considerato il sistema di raffreddamento più intrinsecamente sicuro. Il Dipartimento è anche punto di riferimento istituzionale per i problemi di non proliferazione ed è molto attivo nelle sedi internazionali nel campo della regolamentazione dei sistemi di sicurezza dei reattori a fissione, in collaborazione con istituzioni come l'International Atomic Energy Agency (IAEA) e la Nuclear Energy Agency dell'OCSE.

Nel campo medicale è da segnalare lo sviluppo di acceleratori di protoni con caratteristiche uniche per il trattamento delle neoplasie.

Nel campo della *security*, le attività sono orientate verso i sistemi per la rilevazione di esplosivi convenzionali, bombe sporche e agenti batteriologici.

Tutti questi 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 da rischi CBRN.

FSN funge anche da liaison Officer verso Fusion for Energy (l'agenzia europea incaricata di fornire il contributo europeo a ITER). Sono oltre 500 le PMI registrate nel database che l'ENEA ha costruito per promuovere la partecipazione italiana.

Le attività del Dipartimento attraggono, inoltre, molti studenti e dottorati che trovano nei suoi laboratori un terreno ideale per approfondire le conoscenze e fare del training di altissimo profilo. FSN è parte attiva in due Master di primo livello: uno relativo ai rischi CBRN e l'altro alle tecnologie della fusione; fornisce inoltre supporto ai Ministeri competenti per la gestione dei trattati su questioni nucleari e alla Sogin per attività di ricerca relative al decommissioning.

Come coordinatore delle attività del programma fusione italiano, il Dipartimento riveste la funzione di Program Manager del Joint Fund Program Fusione e rappresenta l'Italia in Eurofusion, il Consorzio europeo a cui è stata demandata l'esecuzione delle attività del programma fusione Euratom.

Una caratteristica importante delle attività di FSN 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 Affari Esteri, gli Enti locali, l'Istituto Superiore di Sanità, l'Euratom, l'IAEA, la NEA, la NATO, Fusion for Energy, l'ITER Organization, oltre a importanti gruppi industriali pubblici e privati. Molteplici e proficue sono le collaborazioni con i laboratori di tutta Europa e del resto del mondo, principalmente in Cina, Giappone, Corea, Stati Uniti.

Le linee di attività su cui il dipartimento si concentrerà nel triennio 2017-19 sono per una quota parte in continuità con quelle attuali: la partecipazione al programma fusione in supporto a ITER e la progettazione del reattore a fusione DEMO; l'impegno sui temi della sicurezza nucleare con la partecipazione ai progetti Euratom sulla fissione; lo sviluppo di tecnologie per i reattori di quarta



generazione; lo sviluppo di sistemi per la security e il trattamento di neoplasie; le applicazioni per la salvaguardia dei beni culturali; il monitoraggio ambientale. Su questi temi si prevede un moderato ma significativo aumento del volume di attività.

Accanto a queste, sono in corso di sviluppo due linee di attività molto ambiziose che consoliderebbero il ruolo dell'Agenzia su temi che fanno parte del core business del Dipartimento: una nuova infrastruttura per lo sviluppo dell'energia da fusione denominata Divertor Tokamak Test facility (DDT) e due diversi impianti per la produzione di radio-farmaci, ovvero il TRIGA e una nuova sorgente di neutroni denominata "Sorgentina".

La DDT richiede un investimento di 500 milioni di euro, di cui 100 nel triennio. Si tratta di una infrastruttura inserita nella *road map* europea per lo sviluppo dell'energia da fusione e riveste una funzione strategica estremamente importante ai fini della realizzazione di DEMO: dovrà trovare soluzioni innovative per il controllo della potenza termica del plasma in un reattore, rendendo così possibile una drastica riduzione dei costi di realizzazione e quindi dei costi dell'energia.

IL problema dei radio-farmaci diventerà estremamente critico nel prossimo quinquennio. La progressiva chiusura dei reattori a questi dedicati, che non si prevede vengano rimpiazzati, comporterà una forte carenza di offerta a fronte di una domanda che purtroppo si prevede in crescita. Per far fronte a queste criticità il Dipartimento sta adattando il reattore TRIGA, che sarà capace nel brevissimo termine di produrre quantità di Tecnezio 99 sufficiente per gli ospedali dell'area romana; ha sviluppato inoltre un progetto per una sorgente di neutroni capace di soddisfare fino al 30% del fabbisogno mondiale. L'investimento complessivo si aggira attorno ai 120 milioni di euro, di cui 20 nel triennio.

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.

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 tre 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 linea con la *vision* di "fare sviluppo nel territorio" ENEA e il Comune di Matera hanno siglato il 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 punterà a 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. Verranno inoltre sperimentati nel Comune di Matera 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) hanno siglato un protocollo d'Intesa finalizzato alla progettazione e realizzazione di interventi per lo sviluppo e la valorizzazione dei trentasei Comuni delle Isole Minori. ENEA e ANCIM coopereranno per tre anni attraverso un Piano di Azione che integri il Documento Unico di Programmazione Isole del Mediterraneo (DUPIM) e i Progetti Integrati di Sviluppo Territoriale (PIST), anche mediante l'individuazione di fonti di finanziamento regionali, nazionali, comunitarie e internazionali. 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 stagionalizzato, 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 nel prossimo triennio 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 ad entrambe le Missioni dell'Agenzia: "*Ricerca e innovazione*" (che include la fornitura di *servizi tecnici avanzati per terzi*) e "*Servizi istituzionali e generali*" per le attività rivolte all'interno dell'Agenzia. Le attività hanno 3 finalità principali:

- *sorveglianza fisica di radioprotezione, sorveglianza ambientale, monitoraggio individuale dei lavoratori esposti e formazione 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 valutazioni di radioprotezione e misura delle radiazioni ionizzanti;*
- *fornitura di servizi tecnici avanzati per oltre 250 Utenti esterni (PPAA, inclusi Enti di ricerca (es. INFN, CNR, I.S.P.R.A.), 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, di risorse strumentali e di prestazioni tecniche dell'Istituto, prevalentemente nate e 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 di siti e di valutazioni di radioprotezione per impianti nucleari, inclusi quelli dedicati alla fusione nucleare, ed acceleratori di particelle. Tale presidio è messo al servizio del Sistema Paese per le *attività nazionali 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 2017-2019, 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 ed 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, in particolare, rispetto a:

- *in vista dell'applicazione della Direttiva 2013/59/EURATOM entro il 2018:*
 - a) *affidabilità delle misure di radiazioni ionizzanti e dosimetriche*
 - b) *monitoraggio per la radioattività naturale anche negli ambienti di vita*
- *caratterizzazione radiologica di ambienti di lavoro e siti ambientali*
- *monitoraggio di individui, lavoratori e/o popolazione, in caso di incidenti 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 impianti industriali e nucleari, nonché luoghi di lavoro e di vita.

Studi e strategie

Per il triennio 2017-2019 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 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.

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

L'Unità Certificati Bianchi supporta il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) nella gestione del meccanismo dei Certificati Bianchi, occupandosi della valutazione tecnica delle proposte di interventi di efficientamento energetico e della verifica dei risparmi conseguiti a seguito della loro realizzazione.

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. Nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) - adottata nel marzo 2013 dal Governo italiano - si prevede che il meccanismo contribuisca alla riduzione dei consumi di energia finale al 2020 per almeno il 60%.

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.

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 attuali dell'ENEA sono stati stabiliti nello specifico nel Decreto interministeriale del 28 dicembre 2012 e nella Convenzione stipulata in data 20/12/2013 da GSE ed ENEA, con la quale sono stati regolati i rapporti e le obbligazioni delle Parti, in esecuzione del suddetto Decreto.

Le attività svolte nell'ambito del meccanismo dei Certificati Bianchi sono importanti, non solo perché contribuiscono all'equilibrio del bilancio dell'Agenzia, ma anche per le conseguenze sul ruolo e sull'immagine dell'ENEA, data la rilevanza del meccanismo per l'incremento dell'efficienza e il perseguimento di risparmi energetici, ma anche - più in generale - per le ricadute in termini di innovazione e di crescita della competitività delle imprese e di tutto il Paese.

I portatori di interesse coinvolti sono:

1. il sistema delle imprese, che nel meccanismo dei Certificati Bianchi trova un incentivo ed un aiuto per mettere in atto interventi di efficientamento che, oltre a comportare un risparmio effettivo di energia, contribuiscono ad aumentarne la competitività;
2. la Pubblica Amministrazione - in particolare il Ministero dello Sviluppo Economico -, come supporto all'attuazione della politica energetica come prevista nella nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN);
3. il sistema economico in generale, contribuendo il meccanismo dei Certificati Bianchi a dare impulso alla crescita e alla competitività delle imprese nazionali.

Nei prossimi anni, anche grazie all'acquisizione e formazione di nuove risorse di personale, si intende acquisire un ruolo più articolato e completo in tale ambito, in collaborazione e a supporto del GSE, oltre che accrescere la qualità dei risultati e la quantità dei progetti valutati e dei corrispettivi percepiti.



4.3 La promozione della domanda

Le attività verso la PA centrale

Nel periodo 2017-2019 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 2017-2019 si procederà alla esecuzione delle attività relative all'Accordo di Programma 2015-2017, con i relativi Piani Annuali di Realizzazione, che costituiscono la programmazione di dettaglio per le tre annualità. Il valore complessivo delle attività nel triennio è previsto in 68,5 M€, di cui 16,6 M€ da assegnare nel triennio ai cobeneficiari Università e Sotacarbo (2,2M€/anno). L'entrata programmatica prevista per ENEA è quindi di 51,9 M€ che può essere suddivisa in 20,1 M€ per la prima annualità, 17,4 M€ per la seconda annualità e 14,4 M€ per la terza annualità. Al momento è definita la prima annualità, per un importo complessivo pari a 25,5 M€. I progetti previsti dall'Accordo di Programma sono 14 nel primo anno, 10 nel secondo e 9 del terzo. Nel triennio si provvederà inoltre alla predisposizione per la stipula del successivo Accordo di Programma ENEA MiSE 2018-2020.

Per quanto riguarda i Bandi della RdS, nel triennio 2017-2019 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 e l'avvio presumibile dei progetti sono previsti per la fine del 2017 - inizio 2018.

Nel corso del 2014 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 nel corso del 2017.



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.

Restando nell'ambito delle attività con il MiSE, sono stati stipulati una Convenzione biennale 2016-2017 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), con un finanziamento di 1,2 M€, e un accordo di collaborazione in attuazione del regolamento europeo REACH, per un importo di circa un M€ per gli anni 2015-2018.

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

L'ENEA ha stipulato due convenzioni di 6 mesi ciascuna con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per un importo complessivo di 2,6 M€, riguardanti entrambi il trasferimento tecnologico verso i PVS per le misure di adattamento ai cambiamenti climatici, lo sviluppo di metodologie, l'analisi e gli interventi per l'uso efficiente e sostenibile delle risorse, il supporto per la strategia nazionale di sviluppo sostenibile e per la valutazione degli impatti sul sistema produttivo e territoriale nazionale sulla base degli impegni previsti dall'accordo di Parigi. Sono inoltre in corso progetti sull'inquinamento atmosferico e sulle tecnologie per l'efficienza nell'uso e gestione sostenibile delle risorse.

Le attività più rilevanti con le altre Amministrazioni Centrali

Nell'ambito dei Cluster tecnologici nazionali del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, l'ENEA partecipa ad un progetto (SAFE&SMART) per il cluster "Agrifood" e a tre progetti per il cluster "Chimica verde", per una bioraffineria di III generazione, per la produzione di biochemical da biomasse e per lo sviluppo di biomasse alternative agli elastomeri, per i quali sono previsti finanziamenti per il 2017-2018 pari a circa 1,5 M€. Sono state inoltre presentate cinque proposte progettuali per il bando dei nuovi cluster "Energia", "Beni culturali", "Blue Growth" e "Made in Italy". Questi progetti potranno verosimilmente essere avviati nel corso del 2017.

L'ENEA ha stipulato accordi con altre Istituzioni ed enti pubblici, quali Ministero dei beni culturali, Ministero della Difesa, CONSIP per attività di promozione e redazione della diagnosi energetica degli edifici. Con riferimento particolare al parco immobiliare in gestione alla Difesa, l'ENEA si occupa della verifica delle performance energetiche, dei consumi e delle emissioni inquinanti del attraverso la realizzazione di un sistema unico (anagrafe) di gestione e di monitoraggio che fotografa le caratteristiche energetico-strutturali degli edifici e di sistemi.

Ha siglato inoltre un Protocollo d'Intesa con il Ministero dei Beni e delle attività culturali e del Turismo sui temi dell'efficienza energetica, l'innovazione, la prevenzione e la sicurezza del patrimonio culturale, che prevede un impegno di collaborazione per tre anni attraverso la predisposizione e la realizzazione di progetti di interesse nazionale.

Nei prossimi tre anni 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); in tale ambito si prevede l'incremento delle attività sulle analisi dei gas nobili radioattivi in atmosfera.

L'Agenzia partecipa inoltre al progetto AVIAMED con il Ministero delle Politiche agricole sul controllo delle malattie virali aviarie nel mediterraneo, con scadenza a giugno 2019.

Infine, sugli 11 Piani Operativi Nazionali (PON) per il periodo di programmazione 2014-2020 previsti dall'Accordo di Partenariato Italia-UE, una particolare attenzione sarà posta ai PON "Ricerca e innovazione" (MIUR) e "Imprese e competitività" (MiSE), di cui il primo coinvolge le



infrastrutture di ricerca e le tecnologie abilitanti, il secondo invece riguarda principalmente l'efficienza energetica nel settore industriale.

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, il rapporto con le Regioni e gli Enti Locali ha avuto un nuovo slancio ed una valenza diversa, complementare ed aggiuntiva alla precedente. Infatti, a differenza del passato, l'ENEA non si limita a cogliere i bisogni delle Amministrazioni e ad affiancarle nella ricerca delle soluzioni, ma promuove la domanda di innovazione in tutti i settori di propria competenza. Svolge un ruolo proattivo sia attraverso il sistematico trasferimento di conoscenze ed esperienze ai decisori e al personale tecnico delle Amministrazioni, sia aumentando la partecipazione alle procedure competitive con progetti in collaborazione con Imprese e altri Organismi di Ricerca.

Le principali linee di finanziamento alle quali ci si riferisce derivano: per le azioni di rafforzamento delle competenze tecniche delle Amministrazioni dal PON Governance; per la procedure competitive dai fondi FESR e FEASR, oltre che da fondi di diretta competenza di Regioni, Aree metropolitane, Comuni.

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

Il prossimo triennio 2017-2019, in una prospettiva europea, si annuncia ricco di sfide in termini di trasposizione ed implementazione di misure legislative europee, ma anche e soprattutto di passaggi decisivi per la stessa Unione europea. L'attivazione dell'art. 50 del trattato UE da parte del Regno Unito per la formalizzazione dell'uscita dello stesso dall'Unione (Brexit) formalmente annunciata, implicherà l'avvio di negoziati bilaterali tra UE-Gran Bretagna, per una durata di non meno di due anni, come previsto dai Trattati. Ad oggi, non sono ancora prevedibili quali possano essere gli effetti su tutta la struttura unitaria, ed in particolare gli effetti sul bilancio unitario che condizionerebbero le dimensioni finanziarie e i contenuti delle politiche di rilevanza per l'ENEA.

In questi tre anni saranno adottati, o implementati con buona probabilità, importanti strumenti legislativi di preminente interesse dell'Agenzia, come ad esempio il pacchetto legislativo relativo alla 'Clean Energy for all Europeans' (cosiddetto 'winter package'), il Piano di Azione sull'economia circolare e l'estensione del Programma di ricerca Euratom per gli anni 2019-2020.

Un'attenzione particolare andrà riservata all'adozione del futuro Programma Quadro della Ricerca (FP9) che andrà a sostituire l'attuale programma in corso, *Horizon 2020*, sul quale è già cominciata una discussione tra i vari portatori d'interessi dell'area della ricerca, con una potenziale differente allocazione delle risorse sulle singole aree di ricerca, possibili nuovi obiettivi, nuovi strumenti e, probabilmente, una nuova *governance*.



In questo contesto, per il triennio 2017-2019 le attività dell'apposito Servizio della Direzione Committenza sono finalizzate a garantire l'efficacia e la complementarietà nel promuovere la partecipazione dell'ENEA alle iniziative europee ed internazionali. Le principali attività del Servizio nel triennio riguarderanno:

- A. il supporto alle proposte di finanziamento (financing), i cui beneficiari saranno i Dipartimenti e le altre Unità programmatiche dell'Agenzia;
- B. il supporto alle politiche di settore (policy), i cui beneficiari saranno la Rappresentanza Permanente d'Italia presso l'Unione europea, le Amministrazioni centrali dello Stato di competenza nelle politiche di settore e le Amministrazioni locali su richiesta specifica
- C. la Rappresentanza a Bruxelles di cui potranno beneficiare tutte le strutture dell'Agenzia.

Il servizio garantirà anche il supporto nell'analisi critica dei testi preparatori di direttive e regolamenti sulle materie di interesse, nella preparazione di *position paper*, *roadmap*, laddove richiesti nella fase ascendente dell'attività legislativa di settore e nella partecipazione a gruppi di lavoro tecnico-scientifici della Commissione su tematiche di interesse ENEA.

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:

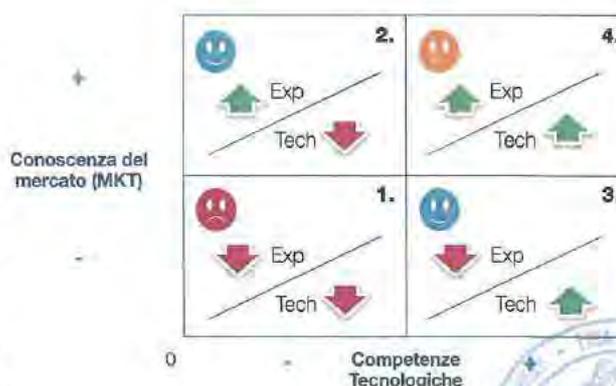
1. la realizzazione di un "Knowledge Exchange Program" articolato per aree tecnologiche;
2. la valorizzazione della proprietà intellettuale (brevetti);
3. la creazione di una "Technology Transfer Company" partecipata dall'ENEA.

Le interazioni dirette fra i ricercatori/tecnologi dell'Agenzia e il personale delle imprese, nei contratti di ricerca commissionata o in quelli di ricerca collaborativa, rappresenta senz'altro una delle forme più efficaci di trasferimento tecnologico, tenuto conto che la conoscenza tecnologica ha un'elevata componente di natura tacita e la sua trasmissione è in gran parte affidata all'interazione fra persone e organizzazioni.

Proprio per stimolare questa interazione, ENEA ha recentemente realizzato l'Atlante dell'innovazione tecnologica, una banca dati on line - nella quale vengono sinteticamente presentate le tecnologie (con indicazione del TRL- Technology Readiness Level di riferimento) ed i servizi avanzati a disposizione delle imprese – interrogabile per codice ATECO, cluster tecnologico o ricerca testuale libera – oggetto di presentazione alle imprese, in collaborazione con Confindustria, nel corso di un road show nazionale.

In un recente studio di Assolombarda sul sistema di innovazione in Italia, il posizionamento delle imprese nei confronti dell'Open Innovation viene rappresentato come in figura. Nel 1° quadrante troviamo la situazione più rischiosa per le imprese in quando corrisponde al grado minimo di conoscenza del mercato e al minor numero di mezzi a disposizione. Percorrere questa strada

Figura 4 - Conoscenze del mercato e competenze tecnologiche delle imprese italiane



in un ambito di innovazione è rischioso perché dipendenti in maniera importante da figure esterne, pur esistendo un potenziale per innovare.

Nel quadrante speculare, il 4°, il livello di conoscenza del mercato è il più alto e i mezzi tecnologici a disposizione sono abbondanti, ma se da un lato questa è senz'altro la situazione più comoda dove trovarsi, dall'altro rappresenta la scelta con minori margini di innovazione del proprio business. Nel 2° quadrante l'azienda ha una grande conoscenza del mercato di riferimento, ma pochi mezzi e conoscenze tecniche. Di conseguenza dovrà per forza ricorrere all'uso di competenze esterne, siano esse partner per l'innovazione, brevetti o altri strumenti. Nel 3° quadrante, la situazione è simile ma opposta: qui l'azienda si trova in una posizione in cui ha poca conoscenza del mercato, ma ha le capacità e i mezzi tecnologici. In questo caso l'ideale è mettere i propri strumenti e conoscenze a disposizione dell'esterno. Ciascuna azienda, a seconda del proprio posizionamento, dovrà comunque definire la strategia migliore per raggiungere gli obiettivi di innovazione che si propone.

ENEA può rappresentare per le imprese appartenenti a tutti e quattro i quadranti, un partner in grado di fornire le competenze necessarie per generare innovazione, in un'ottica di *knowledge exchange* (trasposizione del concetto di *technology transfer*, in ambito open innovation). Per questo, nel medio termine, l'Atlante per l'innovazione dovrà evolvere in un progetto più ambizioso, denominato *Knowledge Exchange Program* - coordinato dalla Direzione Committenza in collaborazione con i Dipartimenti e con le Relazioni Esterne - da attuarsi in partnership con le associazioni imprenditoriali. Obiettivo 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 con i contenuti di natura tecnico-scientifica sulle diverse piattaforme tematiche di ricerca applicata dell'Agenzia (energia, sostenibilità ambientale, patrimonio culturale, salute alimentazione e qualità della vita, smart communities e mobilità sostenibile). Le imprese saranno invitate ad aderire al programma dichiarando l'interesse per una o più piattaforme tecnologiche 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, a seconda di quale sia il loro posizionamento rispetto all'innovazione.

Nel breve termine, intanto, per stimolare il rapporto tra i ricercatori e le imprese, si prevede l'organizzazione periodica di *Technology Day events* su specifiche tematiche di interesse delle imprese stesse, nel corso dei quali invitare ricercatori dell'Agenzia a presentare tecnologie, idee, brevetti ed iniziative progettuali.

Come noto, la gestione della proprietà intellettuale si conferma senza dubbio una delle attività più importanti per un EPR. Il processo di individuazione, analisi, protezione e valorizzazione delle invenzioni è ormai piuttosto ben codificato e il brevetto non è un fine, ma un mezzo a disposizione degli EPR per realizzare il trasferimento tecnologico. La decisione di proteggere un determinato risultato di ricerca ritenuto rilevante dal punto di vista scientifico-tecnologico richiede la preventiva valutazione della sussistenza dei requisiti previsti dalla normativa; in considerazione dei costi connessi alle procedure di brevettazione, la valutazione delle prospettive di sfruttamento dei trovati diviene fondamentale, così da provvedere a brevettare solo quelle invenzioni per le quali è ragionevole ipotizzare la possibilità di un successivo sfruttamento industriale da parte di una o più imprese licenziatrici.



Per questo motivo, l'obiettivo che, nel breve termine, si intende perseguire è quello di impostare, all'interno dell'Agenzia, un percorso standard per la valorizzazione della proprietà intellettuale, percorso che prende avvio da una sorta di *due diligence* costituita da una preliminare analisi tecnologica (caratteristiche innovative, stato dell'arte, applicazioni), dalla successiva analisi del brevetto (ambito di protezione, anteriorità, dipendenze) sino a giungere ad una analisi preliminare del mercato (opportunità, *freedom of operation*, criticità), per le diverse piattaforme tematiche di ricerca.

L'output di questa attività sarà costituita da un insieme di *schede commerciali* per ciascuna tecnologia, recanti informazioni strutturate sulle applicazioni, i vantaggi competitivi, lo stadio di sviluppo e l'obiettivo perseguito.

Non è escluso a riguardo il ricorso, nel medio termine, a professionalità specifiche da individuare sul mercato con le quali formalizzare specifici contratti di collaborazione per la valorizzazione di famiglie brevettuali.

Infine, ancora sul tema della valorizzazione dei risultati della ricerca e della proprietà intellettuale, sarà perseguito, nel medio termine, un confronto con gli altri Enti Pubblici di Ricerca, e in particolare con il CNR, per mettere a fattor comune l'attività di trasferimento tecnologico e di valorizzazione dei brevetti; ciò incrementerebbe significativamente l'efficacia e l'efficienza dell'azione verso il sistema delle imprese.

Nella stessa ottica si potrà valutare con gli altri EPR la possibilità di introduzione di un *business model* innovativo comune, tipo *university technology transfer companies*, quale quello 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 capitalists* interni alle università, selezionando realmente solo quei progetti che contengano tutti gli elementi necessari per svilupparsi in casi di successo.

Le attività di Comunicazione

Per un'Istituzione di ricerca pubblica impegnata su tematiche di grande portata quale è l'ENEA, la comunicazione è un elemento essenziale per promuovere e far conoscere l'attività svolta, favorirne la valorizzazione a fini produttivi e sociali e consolidare il ruolo di riferimento dell'Agenzia a presidio di settori di particolare eccellenza.

Divulgare in modo trasparente ed efficace al Sistema Paese - inteso come Istituzioni, mondo scientifico, imprese, amministrazioni centrali e locali, cittadini - il vastissimo patrimonio di conoscenze e di risultati raggiunti è indispensabile per un posizionamento coerente dell'Agenzia rispetto al "mondo esterno". Inoltre la presenza sui media contribuisce a dare visibilità rispetto a soggetti pubblici e privati potenzialmente interessati a sostenere attività e progetti di ricerca con ENEA e ad attrarre investimenti.

Nell'ambito del percorso di riorganizzazione e di uscita dal Commissariamento, le attività di comunicazione sono state profondamente innovate: la responsabilità di "comunicare l'ENEA e la sua attività" è rimasta in capo all'Unità Relazioni, molto più snella nel personale e nelle attività, ma in affiancamento con le altre Unità dell'Agenzia.

L'Unità offre supporto e collaborazione per favorire l'incontro tra l'offerta (ricerca e tecnologie ENEA) e la domanda (stakeholder, portatori di interesse, potenziali committenti) in qualità di *cerniera* tra il mondo 'interno' ed i soggetti esterni: istituzioni nazionali e internazionali, università, scuola, enti di ricerca, media, imprese, PA, enti locali, grande pubblico.



Nel periodo più recente, uno degli obiettivi prioritari della comunicazione è stato quello di individuare un unico collante per presentare le attività dell'ENEA: l'ECCELLENZA nella ricerca.

ENEA ECCELLENZA della Ricerca è quindi diventato il filo per collegare attività anche molto diverse, ma tutte caratterizzanti l'operato dell'Agenzia - dalla fusione nucleare, all'efficienza energetica, dall'agroindustria al turismo sostenibile, dalla base in Antartide, all'economia circolare. 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 restyling dell'Intranet e della newsletter.

A livello operativo sono stati rafforzati l'utilizzo del web e dei social media, con la pagina Facebook e la trasformazione della web tv in 'ENEA Channel' con servizi su you tube dal taglio molto veloce e giornalistico. È nata Eneainform@, testata quindicinale in italiano e in inglese, sono stati fatti corsi di formazione per giornalisti, in collaborazione con l'Ordine di Roma e del Lazio. Nel 2016 è stato anche lanciato un progetto di "citizen science", letteralmente la scienza dei cittadini, una modalità innovativa di partecipazione pubblica e di comunicazione della ricerca e dei suoi risultati, ben conosciuta all'estero, ad esempio negli Stati Uniti e in Canada. Il progetto intorno al quale è stata costruita la campagna si chiama MONICA (sigla che sta per "MONItoraggio Cooperativo della qualità dell'Aria"), un sistema multisensore portatile e un'app per smartphone, in grado di individuare inquinanti atmosferici.

Il portale istituzionale è stato profondamente innovato e sono stati aperti siti web tematici, per far sempre meglio conoscere e rendere disponibili le informazioni sulle attività ed i servizi offerti. È attualmente in corso un progetto di aggiornamento e restyling 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.

Fra gli strumenti utilizzati per diffondere informazione e conoscenza presso il mondo della ricerca, delle Istituzioni, delle imprese, i media e il largo pubblico anche il bimestrale "Energia, Ambiente e Innovazione", le brochure, gli Speciali. Sono anche stati introdotti nuovi prodotti editoriali informativi e di approfondimento tecnico-scientifico con una nuova linea grafica.

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. Sono anche stati organizzati, per la prima volta, cicli di incontri su tematiche di particolare rilievo quali "ENEA per la Salute", ed è stato lanciato il progetto "Enea per la scuola" anche con l'organizzazione di attività di Alternanza Scuola Lavoro.

L'obiettivo per il triennio è di continuare in questa direzione, innovando il più possibile e cercando di migliorare costantemente le attività attraverso un coerente e puntuale monitoraggio di quanto avviene all'interno e all'esterno dell'Agenzia e l'utilizzo coordinato e ottimale degli strumenti disponibili, sito, web, eventi, pubblicazioni, ecc.

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.

Un secondo obiettivo qualificante è quello di raggiungere un sempre più adeguato raccordo fra l'interno e l'esterno dell'Agenzia, per soddisfare con efficacia e gestire in modo snello e non



burocratico le richieste -in forte crescita-, assicurando risposte esaurienti in tempi il più contenuti possibile.

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 - anche alla luce delle rilevanti novità a livello di scenario più complessivo - ha deciso di rafforzare il suo impegno e la sua presenza nel medio lungo-periodo. 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 2014³ 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, lo sviluppo economico sostenibile e tecnologie innovative per l'energia, l'acqua, l'ambiente, la salute, il patrimonio culturale e il contrasto al cambiamento climatico.

Il primo sforzo è stato di far sì che l'ampio spettro di competenze dell'Agenzia venisse focalizzato sempre più sul sistema della cooperazione attraverso una rinnovata capacità di interazione con istituzioni centrali e locali, ONG, organizzazioni e organismi internazionali, industria, associazioni, centri di ricerca e università.

A livello operativo sono stati istituiti un Gruppo di lavoro interdipartimentale coinvolgendo il personale di tutti i Dipartimenti ENEA e una specifica task force di esperti all'interno del Servizio Relazioni Internazionali, quest'ultima con il ruolo di riferimento e di interfaccia fra l'interno e l'esterno, e con l'incarico di curare il posizionamento di ENEA nel settore e di individuare le azioni, gli interventi, i possibili partenariati e le opportunità - anche in termini di progettualità e di finanziamenti - per valorizzarne le competenze.

Questi obiettivi primari sono da declinarsi lungo diverse direttrici operative quali:

- 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;
- sviluppo di reti per la cooperazione, ovvero networking e collaborazioni con istituzioni, organizzazioni non governative, Agenzie delle Nazioni Unite quali FAO, UNIDO, UNEP e con associazioni quali MEDENER e RES4MED.

È stata anche avviata la realizzazione dell'Atlante delle Tecnologie ENEA per la Cooperazione allo Sviluppo rivolto principalmente ai diversi attori del Sistema della cooperazione italiana e internazionale, per illustrare per la prima volta in modo organico e sistematico le tecnologie, i servizi e le competenze maturate nei centri ENEA in questo settore.

A livello di progetti, dalla seconda metà del 2015, l'ENEA ha partecipato a numerose iniziative molte delle quali sono in corso al momento della stesura di questo rapporto. Fra queste, interventi in Burkina Faso, Etiopia, Kenya Senegal, finanziati dall'Agenzia Italiana per la Cooperazione allo

³ 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.



sviluppo (AICS), al fianco di alcune Ong italiane (Green Cross, Salute e Sviluppo, Tamat, Comunità Volontari per il Mondo CVM) con le quali sono state siglate apposite convenzioni operative. Altri progetti hanno riguardato la Mauritania, con finanziamenti IFAD e la Ong mauritana Ecodev.

ENEA ha anche avviato Protocolli di Intesa con la Federazione degli Organismi Cristiani Servizio Internazionale Volontario FOCSIV (71 Organizzazioni operanti in oltre 80 paesi) e con Green Cross Italia per la definizione di iniziative congiunte, in risposta a bandi di finanziamento nazionali e internazionali.

La Convenzione Quadro con l'AICS siglata nel novembre 2016, e il rinnovo del Protocollo di Intesa con la DG Cooperazione allo Sviluppo del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, completano il pieno raccordo e posizionamento ENEA nel nuovo quadro istituzionale disegnato dalla legge 125/2014.

Nel prossimo triennio le azioni previste si svilupperanno lungo le direttrici sopra descritte, con eventuali integrazioni e aggiustamenti qualora se ne valutasse la necessità. In particolare, proseguirà l'azione di monitoraggio delle opportunità di finanziamento per interventi di cooperazione, privilegiando le iniziative che nascono in seno all'AICS con la finalità di promuovere l'ENEA nel ruolo di consulente tecnologico della Agenzia.

Nelle attività di networking verranno privilegiati gli attori istituzionali (polo romano delle Nazioni Unite) che hanno accesso diretto agli strumenti finanziari internazionali messi a disposizione dalle banche multilaterali di sviluppo, quali ad esempio il Green Climate Fund.

Dal 2017 verrà implementato l'accordo di collaborazione biennale 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. Nella stessa prospettiva si inquadra l'accordo in via di definizione con il TWAS, l'Accademia delle Scienze per i Paesi in Via di Sviluppo che gestisce programmi di cooperazione scientifica e tecnologica.

4.4 Lo sviluppo delle competenze

La formazione e il ricambio generazionale

Il perseguimento dell'obiettivo generale dell'Agenzia nel triennio 2017-2019, ovvero il progressivo incremento, in termini quantitativi e qualitativi, delle proprie attività, richiede prioritariamente non solo una piena valorizzazione delle competenze disponibili ma anche una adeguata crescita delle competenze di eccellenza necessarie.

Investire nello sviluppo delle competenze è quindi un'azione indispensabile che passa, in primo luogo, attraverso la formazione ed il ricambio generazionale.

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

L'analisi dell'ultima ricognizione relativa alle attività di formazione dal personale dell'Agenzia, effettuata nell'ambito della rilevazione censuaria ISTAT delle istituzioni pubbliche, evidenzia per il 2015 un numero pari a 1300 interventi formativi per complessive 2980 ore, erogati in favore di 2800 unità di personale.



Significativa è la concentrazione di tali interventi sulla formazione tecnico-specialistica, inerente lo specifico contenuto tecnico dell'attività professionale realizzata, ma del pari significativa è l'incidenza, sul totale delle ore della formazione, di quelle relative alle competenze c.d. "trasversali", inerenti i comportamenti relazionali ed organizzativi.

Ciò del resto 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.

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. Le iniziative di formazione possono essere organizzate oltre che all'interno, con forme di collaborazione con altri soggetti (Atenei, Scuola Superiore della Pubblica Amministrazione, Organismi nazionali e internazionali, ecc.) per uno sviluppo delle competenze e delle risorse umane ad ampio raggio.

Un elemento di criticità per il mantenimento del livello di competenze dell'Agenzia è stato sicuramente rappresentato nel passato dal blocco del turn over degli ultimi anni, che ha comportato la riduzione dell'organico e la perdita di competenze, in particolare tecnico-scientifiche.

Tale perdita è stata mitigata, solo parzialmente, dal ricorso a contratti di lavoro flessibile, che includono gli assegni di ricerca, imputati sulle commesse tecnico-scientifiche per un numero di soggetti coinvolti intorno alle 200 unità. Si tratta comunque di una forma di lavoro che interessa un numero di ricercatori pari a circa il 10% del personale tecnico-scientifico in forma stabile in ENEA.

Pertanto, ulteriore presupposto essenziale per conseguire i risultati previsti per il 2019 è un significativo ricambio generazionale dell'Agenzia che porti, da una parte, alla sostituzione del personale che per ragioni di età o per anni di servizio abbandonerà il lavoro e, dall'altra, all'incremento in valore assoluto dell'organico alla fine del 2019, per lo più di ricercatori e tecnologi.

Il 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, trova nell'ENEA 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.

La forza lavoro di previsto inserimento nel triennio 2017-2019 è pari a 575 unità ed andrà a costituire, altresì, un significativo ricambio generazionale (a fronte di 323 cessazioni dal servizio stimate) che servirà non solo a consolidare la presenza dell'ENEA nei suoi tradizionali settori strategici, ma anche a formare le competenze del futuro in settori di attività critici del Paese dove

lo sviluppo economico sostenibile dovrà coniugare crescita economica e difesa dei beni ambientali e naturali per rimanere al passo degli altri Paesi tecnologicamente avanzati.

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.

I progetti di ricerca autofinanziati

I programmi di ricerca e sviluppo dell'ENEA, con richiamo ai suoi compiti istituzionali, sono solo in parte finanziati dalle risorse pubbliche provenienti dal contributo dello Stato. Una parte significativa di tali programmi è svolta 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 il più significativo riguarda il Programma EuroFusion sulla fusione nucleare;
- progetti commissionati da Consorzi e Società partecipate, quando sono gli stessi a rapportarsi con i soggetti finanziatori per aver direttamente acquisito il finanziamento, per programmi di ricerca banditi in generale da Amministrazioni Centrali dello Stato e locali;
- servizi e forniture di impianti prototipali ad alto contenuto tecnologico assicurati ad enti pubblici e privati, anche internazionali, per i quali l'ENEA funge da operatore economico (attività commerciale).

I ricavi che derivano da servizi e forniture, ma con una marginalità inferiore anche dagli altri progetti, 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 e per le altre 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.). In molte occasioni, con specifico riferimento ai servizi assicurati in particolare alla Pubblica amministrazione, riguardano l'apporto di competenze di assoluta eccellenza, spesso uniche nel Paese.

Le proposte di Piano per il triennio 2017-2019 intendono migliorare la performance dell'ENEA per quanto riguarda la portata in assoluto dei programmi di ricerca in alcuni settori strategici, senza i quali il Paese non sarebbe in condizione di dare un'adeguata risposta all'armonizzazione della sua politica con quella europea per quanto riguarda il connubio energia-ambiente.



La previsione di crescita dei programmi di ricerca e sviluppo nel triennio 2017-2019 va da 281 a 292 milioni di euro, con una crescita significativa dell'autofinanziamento per gli stessi programmi da 139 a 142 milioni di euro.

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 in assoluto nel settore della ricerca, in applicazione dell'articolo 9 del D.lgs. n. 218 del 25 novembre 2016.

Nel seguito viene riportata una tabella di sintesi dei programmi dell'Agenzia con la portata dell'autofinanziamento per ciascuno di essi.



Tabella 3 - Autofinanziamento dei Programmi nel Triennio 2017-2019

Programmi	2017						2018						2019					
	PERSONALE			Autofinanzia- mento e = (d - c)	Contributo del COS alle spese (d)	Totale Spese c = (a + b)	PERSONALE			Autofinanzia- mento e = (d - c)	Contributo del COS alle spese (d)	Totale Spese c = (a + b)	PERSONALE			Autofinanzia- mento e = (d - c)	Contributo del COS alle spese (d)	Totale Spese c = (a + b)
	Uomini/anni o	Spese di personale (a)	Altre spese (b)				Uomini/anni o	Spese di personale (a)	Altre spese (b)				Uomini/anni o	Spese di personale (a)	Altre spese (b)			
"Fusione, Tecnologia per la Sicurezza Nucleare"	518	33.137.303	24.925.648	58.062.951	14.665.268	-43.397.683	545	34.345.241	21.038.198	55.383.439	14.084.338	-41.303.091	572	35.597.406	20.985.445	56.582.850	14.189.549	-42.393.302
"Tecnologie Energetiche"	526	33.327.762	12.965.596	46.293.358	14.869.728	-31.423.630	545	34.209.421	11.086.367	45.305.788	14.104.254	-31.201.533	562	35.858.630	17.511.531	53.370.160	14.428.166	-38.942.094
"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	574	36.595.744	8.073.230	44.668.974	16.248.486	-28.420.488	595	37.540.444	7.857.726	45.398.170	15.381.474	-30.016.696	626	38.938.225	11.834.666	50.772.891	15.515.339	-35.257.552
"Unità Tecnica Efficienza Energetica"	147	8.632.988	1.566.700	10.399.688	4.161.198	-6.238.491	194	10.592.388	575.500	11.567.888	5.024.818	-6.543.049	227	12.488.608	545.000	13.045.508	5.642.731	-7.400.777
"Unità Certificati Bianchi"	24	1.807.433	54.000	1.861.433	679.379	-1.182.053	24	1.820.690	0	1.820.690	628.264	-1.192.416	26	1.894.682	0	1.894.682	642.927	-1.251.654
"Istituto Ridiforestazione"	51	3.454.286	1.006.800	4.470.086	1.726.755	-2.743.330	65	3.645.186	915.300	4.560.486	1.660.196	-2.890.290	67	3.757.625	862.800	4.640.425	1.672.802	-2.967.623
"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	43	2.806.924	23.232.500	26.039.424	1.217.221	-24.822.203	46	2.921.128	20.500.000	23.421.128	1.176.863	-22.244.265	48	3.045.355	19.500.000	22.545.355	1.186.559	-21.348.796
"Trasferimento Tecnologico"	16	1.033.390	206.400	1.239.790	452.919	-786.869	16	1.033.390	191.400	1.224.790	413.842	-810.938	16	1.033.390	201.400	1.234.790	395.869	-837.911
Totale	1.509	121.095.818	72.029.874	193.035.693	54.038.954	-138.996.738	2.030	126.511.848	62.174.481	188.686.328	52.494.053	-136.192.275	2.164	132.623.910	71.460.941	204.084.851	53.684.942	-150.399.910
"Amministrazione"	94	5.944.210	5.880.000	11.824.210	11.824.210	0	98	5.064.810	5.880.000	11.944.810	11.944.810	0	97	6.047.561	5.880.000	11.927.561	11.927.561	0
"Attività di indirizzo politico e coordinamento generale"	147	10.530.949	2.020.000	12.550.949	12.550.949	0	147	10.486.638	2.020.000	12.506.638	12.506.638	0	143	10.524.269	2.020.000	12.544.269	12.544.269	0
"Gestione del Personale e oneri indivisibili"	79	8.866.392	100.000	8.966.392	8.966.392	(1)	81	7.791.516	100.000	7.891.516	7.891.516	0	81	7.777.914	100.000	7.877.914	7.877.914	0
"Servizi Generali di Funzionamento dei Centri di Ricerca"	357	21.144.556	35.000.000	56.144.556	56.144.556	0	365	21.510.011	35.000.000	56.510.011	56.510.011	0	363	21.421.147	35.000.000	56.421.147	56.421.147	0
Totale	679	46.486.108	43.000.000	89.486.108	89.486.108	0	691	45.855.974	43.000.000	88.855.974	88.855.974	0	689	45.770.912	43.000.000	88.770.912	88.770.912	0
Totale Generale	2.588	167.491.926	115.029.874	282.521.800	143.525.062	-138.996.738	2.721	172.364.822	105.174.481	277.539.302	141.347.027	-136.192.275	2.854	178.394.822	114.460.941	292.855.763	142.465.853	-150.399.910

(1) di cui 1.157,104 quali accantonamenti al fondo per il rinnovo contrattuale e la contrattazione integrativa

(2) al netto del fondo di riserva pari a euro 2.000.000.



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

L'Organizzazione: più autonomia e più responsabilità

La struttura organizzativa dell'Agenzia è articolata per Dipartimenti, Direzioni Centrali e strutture di secondo livello e con specifico riferimento ai Dipartimenti anche in Unità settoriali di terzo livello. Per specifiche esigenze funzionali 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 accorpare 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 Centrali risponde all'esigenza di svolgere le funzioni e le attività di interesse generale comuni all'organizzazione dell'Agenzia, secondo un'aggregazione omogenea di attività, che assicuri livelli ottimali di funzionamento, di operatività e di mantenimento di elevati livelli di competenza.

L'articolazione 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 Centrali 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, già autorizzato durante il commissariamento dell'Agenzia, nel 2017 sarà oggetto di una proposta di revisione, per l'approvazione del Consiglio di amministrazione, con l'obiettivo di migliorare l'efficacia organizzativa 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 attribuite 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 e 2019, in particolare per l'anno 2019, indicano come conseguibili delle attività su commessa margini finanziari di valore molto più significativo di quelli attuali, per cui è da ritenere fin d'ora che le predette limitazioni all'esercizio delle deleghe possano 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 all'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 in cui la spesa sia in relazione all'esecuzione di programmi di attività commissionati da soggetti terzi.

Anche per la spesa, nell'ambito della citata 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 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.

Il riconoscimento del merito in termini di risultati economici e scientifici. La performance individuale e collettiva

La misurazione e valutazione dei risultati effettivamente ottenuti, con conseguente riconoscimento del merito, è un obbligo di tutte le Amministrazioni pubbliche introdotto dal D.lgs. 150/2009. Il quadro normativo di riferimento è tuttavia in continua evoluzione, anche a seguito dei decreti legislativi emanati in attuazione della Legge 124/2015 e delle norme di riforma del bilancio dello stato finalizzate a favorire l'integrazione tra il ciclo della performance e il ciclo di programmazione economico finanziaria, già esplicitamente previste dal D.lgs. 150/2009 e rafforzate dal D.lgs. 91/2012.

Le norme in tema di misurazione e valutazione della performance, quelle relative al ciclo di programmazione economico-finanziaria, nonché quelle in tema di prevenzione della corruzione e trasparenza impongono alle amministrazioni la produzione di una serie di documenti coordinati tra loro.

In questo spirito, già nel 2016 l'ENEA ha avviato un iter di revisione dei processi finalizzato alla gestione integrata del ciclo della performance e del ciclo economico finanziario. Quale primo atto, il Consiglio di Amministrazione ha adottato la delibera N° 49/2016, con la quale, in armonia con quanto riportato nel documento "Misurazione e valutazione della performance in ENEA – linee guida per una gestione integrata", sono stati individuati 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. Tra i principi di riferimento per la misurazione e



valutazione della performance (organizzativa ed individuale), il documento sottolinea la rilevanza del contesto economico-finanziario nel quale l'ENEA deve operare (la continua diminuzione del Contributo Ordinario dello Stato rende indispensabile il reperimento di significativi finanziamenti dall'esterno, dell'ordine del 50% del bilancio). Tale necessità impone alle Unità tecniche di impegnarsi nel reperimento di nuove entrate ed alle Unità funzionali di ottimizzare l'uso delle risorse, divenendo così tali impegni veri e propri obiettivi di piano, soggetti anch'essi a misurazione e valutazione di merito. Inoltre, anche per sottolineare la rilevanza di tale impegno di tipo economico-finanziario, è stato sancito che la ripartizione delle risorse economiche destinate al riconoscimento del merito avvenga sulla base dei risultati effettivamente raggiunti dalle strutture organizzative di primo livello, complessivamente intesi. Analogo principio verrà applicato, a cascata, per le Unità organizzative sottostanti.

Per il triennio 2017-2019, verrà dunque sperimentato ed implementato il sistema di misurazione e valutazione della performance organizzativa per tutte le Unità della struttura, limitando la valutazione della performance individuale ai soli titolari di posizione di responsabilità nella struttura organizzativa dell'ENEA. In coerenza con le indicazioni del CdA, nel corso del 2017 anche per tener conto del particolare contesto ENEA, sarà rivisto il sistema di misurazione e valutazione. In particolare, la performance organizzativa delle singole Unità si fonderà sulla misura e successiva valutazione di:

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

con riguardo alla specifica tipologia di obiettivo:

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.

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 raggiungere gli obiettivi che essa stessa si è data per assolvere alla propria *mission* istituzionale. Infatti, il confronto tra il prodotto atteso e il livello effettivamente raggiunto misura il livello di performance organizzativa di una singola Unità e quindi, per aggregazioni successive, quella dell'ENEA nel suo complesso.

I presupposti fondamentali per la valutazione del merito sono l'adozione del Piano della performance con il quale sono formalmente assegnati gli obiettivi e i relativi risultati attesi, corredati di adeguati indicatori di realizzazione fisica/finanziaria, di risultato/impatto e target e la Relazione sulla performance, con la quale vengono rendicontati i risultati effettivamente raggiunti. Tra l'altro, preso atto che il processo di definizione e assegnazione degli obiettivi è sostanzialmente partecipativo, si è ritenuto opportuno introdurre un "coefficiente di difficoltà" (che influenzerà anche la ripartizione delle risorse) al fine di stimolare i Responsabili di strutture organizzative a proporre obiettivi sfidanti.

Nel 2017, è stato infine avviato il processo di integrazione tra il ciclo della performance e quello economico finanziario (caratterizzato dall'adozione di un piano degli indicatori e dei risultati attesi di bilancio) nel quale le attività dell'ENEA sono stati raggruppate in "Programmi" e sottostanti obiettivi dotati di adeguati indicatori economico-finanziari. In tale contesto il Piano della performance, oltre che assicurare l'integrazione con il ciclo economico, dovrà essere rappresentativo di tutte le attività svolte dall'Agenzia e corredato di adeguati indicatori di



realizzazione fisica, finanziaria, di risultato ed impatto, in modo da consentire una obiettiva misurazione e valutazione dei risultati realmente raggiunti, sia sotto l'aspetto scientifico che economico finanziario.

L'iter delineato consentirà di avviare nel 2017 tutte le azioni necessarie per mettere a punto i processi e gli strumenti necessari che saranno sperimentati nel corso del 2018 e diverranno definitivi nel 2019 dopo eventuali azioni correttive.

La semplificazione e il controllo dei processi amministrativi

La struttura organizzativa dell'Agenzia opera nell'ambito di un modello amministrativo-gestionale che raccorda le strutture periferiche e quelle centrali secondo un'opportuna ripartizione dei compiti e delle responsabilità e che attua con efficienza ed efficacia i procedimenti di acquisto di beni e servizi necessari per l'esecuzione dei programmi tecnico-scientifici, gli obiettivi di investimenti dell'Agenzia, il funzionamento dei Centri di ricerca e l'operatività complessiva dell'Agenzia nel rispetto di norme e regolamenti, tenendo sempre nella dovuta evidenza la concorrenzialità dei fornitori, la trasparenza verso il mercato dell'offerta ed i tempi di pagamento ai medesimi fornitori.

Il modello amministrativo-gestionale assume 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.

Il modello amministrativo-gestionale, inoltre, garantisce la gestione delle interfacce tra i diversi gruppi di competenze e, in particolare, tra le strutture di servizi e quelle beneficiarie degli stessi servizi attraverso le "carte dei servizi" nelle quali sono definiti, 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".

Il processo amministrativo inoltre, al fine di portare i servizi amministrativi quanto più vicino all'utente, si realizza in parte in strutture periferiche, anche per vincoli e disponibilità di competenze presenti territorialmente.

L'organizzazione del sistema amministrativo è improntato 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 attraverso un punto unico di acquisto per le esigenze di interesse comune;
- potenziare la funzionalità della cosiddetta piccola cassa (spese economali);
- ridurre i costi della struttura amministrativa.

Pertanto i processi amministrativi sono così allocati:

- 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, all'appalto di lavori, di interesse generale dell'ENEA, facilmente programmabili o basati su prodotti standard, compresi quelli di pertinenza della struttura tecnico-scientifica, ad una "Centrale Unica di Acquisti" allocata nell'ambito della struttura di supporto amministrativo;
- il ciclo passivo per i procedimenti connessi all'acquisizione di beni e servizi attraverso procedure negoziate in economia, di interesse della struttura tecnico-scientifica, nell'ambito delle predette strutture per la sola fase di acquisizione, al fine di determinare una forte interlocuzione con l'utente per una maggiore efficacia operativa;
- il ciclo passivo per la parte ragionieristica, intesa come liquidazione ed ordinazione della spesa per cassa, nell'ambito della struttura di supporto dei Centri di ricerca, in ragione della allocazione territoriale delle competenze e dell'esigenza di assicurare in ogni Centro il servizio di cassa.

L'autonomia decisionale ed operativa è assicurata alla struttura attraverso il sistema delle deleghe, affinché il delegato possa adempiere ai compiti ricevuti senza vincoli e limiti di sorta, in modo che alcun 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 di esso cade 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 di loro competenza, dovranno produrre periodicamente per il Vertice il rendiconto delle azioni autorizzate nel periodo.

L'esercizio delle deleghe, inoltre, è sottoposto ad un sistema di controllo di gestione e di auditing, 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 trasparenza e l'anticorruzione: il PTTC

L'ENEA adotta tutte le azioni previste dalla normativa vigente per porre in essere una efficace strategia di prevenzione della corruzione attuando, in primo luogo, l'Istituto della Trasparenza al fine di permettere, a tutti i soggetti interessati, di avere notizia delle iniziative assunte in coerenza alla mission istituzionale dell'Agenzia.

Sono stati adottati i relativi piani triennali di prevenzione della corruzione unitamente ai connessi piani della Trasparenza, nonché adottate anche misure ulteriori di prevenzione della corruzione e di pubblicazione di dati ed informazioni in linea con la "filosofia" testé riportata.

L'Organo di indirizzo, la macro struttura, l'Organismo Indipendente di Valutazione (OIV), il Responsabile della prevenzione della corruzione unitamente al suo staff e tutti gli altri soggetti



esplicitamente riportati nel PTPC assolvono, ciascuno per la propria parte di competenza, alla funzione di attuare una efficace strategia di prevenzione della corruzione, coniugando il rispetto della normativa vigente con l'esigenza di mantenere a livelli di prim'ordine il collegamento con la ricerca internazionale e nazionale nonché con il mondo delle imprese.

La razionalizzazione degli asset patrimoniali

L'ENEA già nel 2009 ha effettuato una ricognizione delle partecipazioni all'epoca in essere, ed ha provveduto all'obbligatoria dismissione di quelle non rispondenti ai requisiti normativi all'epoca in vigore; altri provvedimenti successivi, come l'azione di Spending Review ed il recente D.lgs. 175/2016, hanno visto il vertice dell'Agenzia intervenire tramite l'Unità preposta sull'area delle partecipate con diverse attività di razionalizzazione volontaria, tramite cessioni, liquidazioni ed efficientamenti.

In particolare negli ultimi anni obiettivo principale è stato rendere sostenibile e strettamente necessario l'intervento dell'Agenzia in enti di diritto privato, dismettendo le partecipazioni il cui rapporto costi/benefici non fosse più positivo o che avevano concluso le attività programmatiche.

Altre azioni sono state volte al massimo contenimento dei costi a carico dell'ente, tramite blocco delle assunzioni, riduzione dei dipendenti, dei costi generali, in particolare sia quelli di consulenza che degli organi societari, tramite la loro riduzione, soppressione o contenimento dei compensi, azzerandoli dove possibile ed affidando tali posizioni a dipendenti dell'Agenzia.

Anche le nuove acquisizioni di quote azionarie sono state dettate unicamente da espressa previsione del bando di finanziamento ministeriale a progetti di ricerca applicata o precompetitiva che vedevano l'ENEA coinvolta con propri laboratori per attività finanziate e con margini positivi accertati; queste nuove recenti acquisizioni, diversamente dal passato, sono state tutte di minoranza ed ispirate a criteri di massima tutela dei diritti del socio pubblico ENEA, in particolare tramite previsioni statutarie che vietassero la corresponsione di costi consortili e permettessero il recesso ai soci pubblici al termine delle attività di ricerca, per espressa previsione normativa o per indicazione del ministero vigilante.

Questi principi saranno necessariamente applicati a tutta la gestione delle partecipate nel prossimo triennio, sia in continuità con l'azione di focalizzazione strategica del complesso delle attività dell'Agenzia, volta alla tutela del patrimonio pubblico e delle risorse affidate, sia per espressa previsione legislativa contenuta nel D.lgs. 175/2016 che impone l'elaborazione di un Piano Straordinario sottoposto al controllo del MEF e della Corte dei Conti .

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'ente sarà chiamato ad applicare da parte degli stakeholder istituzionali ed industriali.

Per questo sarà un obiettivo primario del Vertice il massimo coinvolgimento delle migliori professionalità a disposizione dell'Agenzia, sia nella gestione ordinaria dei soggetti giuridici, sia nell'attività scientifica, con compiti di reporting diretto tale da prevenire sovrapposizioni e conflitti con le attività generali di ente, massimizzando la resa dei fattori disponibili e minimizzando il rischio di crisi aziendale e di perdita di immagine e di patrimonio.

Le partecipate saranno infatti un utile strumento di crescita e valutazione delle varie professionalità in organico all'ENEA, chiamate ad un necessario confronto sia con altri soggetti privati soci (PMI e grandi aziende), sia con i maggiori enti pubblici nazionali coinvolti nelle varie compagini azionarie.



La modifica degli statuti volta alla massima tutela del socio pubblico, come sopra descritto, sarà uno degli strumenti che continuerà ad essere messo in atto 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.

Anche le nuove partecipazioni che dovessero rendersi necessarie, oltre ad essere valutate a regola di legge in termini di indispensabilità e non fungibilità con strumenti già esistenti, 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.

Questo obiettivo dovrà essere raggiunto con la massima efficienza in termini economici e di risultati per capitale investito, mentre l'Agenzia studierà l'eventuale dismissione o liquidazione delle partecipate non pienamente rispondenti a tali standard, o che hanno esaurito le motivazioni originarie.

Grande attenzione sarà destinata alla valorizzazione degli asset patrimoniali, materiali ed immateriali, tale da restituire per quanto possibile il capitale pubblico conferito come già accaduto per alcune dismissioni recenti.

Lo sviluppo e la razionalizzazione della presenza dell'Agenzia sul territorio

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 che si stanno valutando 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.



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).

Inoltre, in base alla citata L. 214/2011, nel periodo 2017-2019 sono previste 323 cessazioni dal servizio, sia per pensionamenti di vecchiaia che per raggiungimento dei requisiti richiesti per la c.d. pensione anticipata.

A fronte di tale scenario tendenziale di riduzione della dotazione organica, la realizzazione delle attività previste dal presente Piano Triennale comporta la necessità di:

- un incremento del personale delle Unità programmatiche pari a circa 250 nuove unità lavorative, come puntualmente definito nei Piani delle stesse Unità;
- il sostanziale mantenimento dell'attuale consistenza degli organici delle Unità di Staff, che presuppone un incremento di efficienza connesso alle maggiori attività dell'Ente.

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 252 unità lavorative, per un valore complessivo, in termini di assunzioni a tempo indeterminato, pari a 575 dipendenti .

Appare pertanto necessario bandire, quanto prima possibile, nuovi concorsi, sulla base della recente normativa introdotta per gli Enti pubblici di ricerca dal D.lgs. n. 218 del 2016 che, semplificando i vincoli preesistenti (decreti autorizzativi a bandire ed ad assumere, dotazione organica, ecc.), ha introdotto all'art. 9 un criterio economico - "nel rispetto dei limiti massimi di tale tipologia di spesa" - introducendo "la programmazione per il reclutamento del personale nei Piani Triennali di Attività".

Pertanto, sin dall'anno in corso, l'Agenzia dovrà bandire – con le modalità previste dalla normativa vigente (D.lgs. 165/2001; L. 125/2013; L. 350/2003; DPR 411/76; DPR 70/2013; CCNL EPR 2002-2005, ecc.) concorsi per parte dei 575 dipendenti, nei vari livelli/profili, previsti dal vigente Contratto Collettivo Nazionale, in fase di rinnovo.

Tra i posti da mettere a concorso, si stima che almeno 200 dovrebbero essere banditi per profili/livelli di Primo Ricercatore/Primo Tecnologo e Dirigente Ricercatore/Dirigente Tecnologo. Questo al fine di garantire le progressioni di carriera al personale già in servizio presso l'ENEA, in base a quanto previsto dall'art. 52 D.lgs n. 165/2001 (che prevede la riserva fino al 50% dei posti messi a bando in concorsi pubblici per il passaggi al livello superiore di personale interno in possesso dei requisiti richiesti dal bando), nonché per consentire l'assunzione di personale esperto, proveniente dal settore pubblico o da quello privato, ivi compresi i laureati in possesso di esperienze lavorative maturate all'estero.



Il restante personale neolaureati, ma anche neodiplomati, o – nel caso dei ricercatori/tecnologi – con esperienza triennale/dottorato di ricerca, potrà essere assunto nei livelli iniziali dei vari profili professionali.

Nelle tabelle seguenti sono evidenziati i dati relativi alla prevista consistenza del personale a tempo indeterminato nel corso del triennio; i dati assumono a riferimento la consistenza del personale in servizio al 31.01.2017, pari a 2.471 dipendenti a tempo indeterminato (al 31.12.2016 ammontava a 2.487 dipendenti).

Un maggior dettaglio, anche in termini di qualifiche professionali, è riportato nell'allegato 2 relativo al Piano di fabbisogno del personale.

Tabella 4 - Personale ENEA a tempo indeterminato allocato nei Dipartimenti: cessazioni e acquisizioni nel triennio

PERSONALE A TEMPO INDETERMINATO - DIPARTIMENTI													
	PRESENTI 31/1/2017	ASSUNZIONI STIMATE			CESSAZIONI STIMATE			PRESENTI STIMATI			INCREMENTO DEGLI ORGANICI DAL 31/1/2017 al 31/12/2019		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	2017	2018	2019
UTE	125	38	40	28	6	2	9	157	195	214	32	70	89
DTE	511	28	49	46	23	26	22	516	539	563	5	28	52
SSPT	551	26	42	41	20	18	19	557	581	603	6	30	52
FSN	496	21	52	36	17	15	32	500	537	541	4	41	45
TOTALE	1.683	113	183	151	66	61	82	1.730	1.852	1.921	47	169	238

Tabella 5 - Personale ENEA a tempo indeterminato allocato nelle altre Unità dell'Agenzia: cessazioni e acquisizioni nel triennio

PERSONALE A TEMPO INDETERMINATO - ALTRE UNITA' DELL'AGENZIA													
	PRESENTI 31/1/2017	ASSUNZIONI STIMATE			CESSAZIONI STIMATE			PRESENTI STIMATI			INCREMENTO DEGLI ORGANICI DAL 31/1/2017 al 31/12/2019		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	2017	2018	2019
ALTRE UNITA' PROGRAMMATI CHE	153	14	8	14	8	8	9	159	159	164	6	6	11
ISER	346	35	13	16	21	16	21	360	357	352	14	11	6
UNITA' DI STAFF	289	9	11	8	9	12	10	289	288	286	0	-1	-3
TOTALE	788	58	32	38	38	36	40	808	804	802	20	16	14



Tabella 6 - Personale ENEA a tempo indeterminato: cessazioni e acquisizioni nel triennio

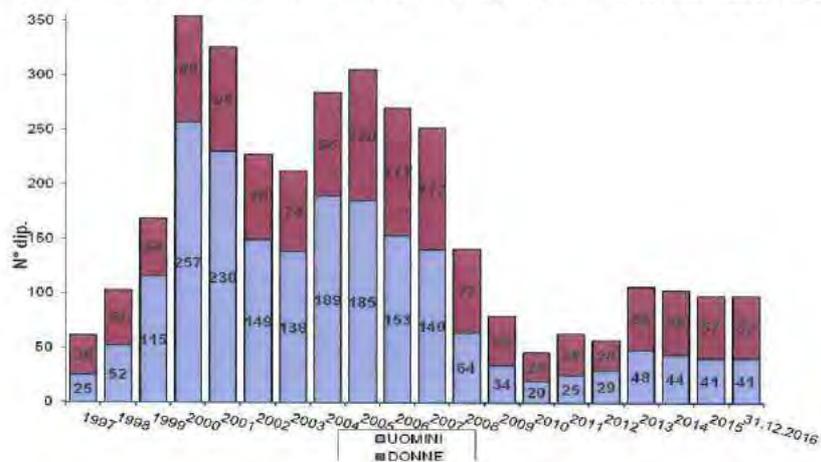
PERSONALE A TEMPO INDETERMINATO - TOTALE ENEA													
	PRESENTI 31/1/2017	ASSUNZIONI STIMATE			CESSAZIONI STIMATE			PRESENTI STIMATI			INCREMENTO DEGLI ORGANICI DAL 31/1/2017 al 31/12/2019		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019	31/12/2017	31/12/2018	31/12/2019	2017	2018	2019
TOTALE ENEA	2.471	171	215	189	104	97	122	2.538	2.656	2.723	67	185	252
TOTALE CESSAZIONI NEL TRIENNIO	323												
TOTALE ASSUNZIONI NEL TRIENNIO	575												
INCREMENTO DELL'ORGANICO NEL TRIENNIO	252												
ORGANICO ALLA FINE DEL TRIENNIO	2.723												

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.

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 1997-2016



5.2 Le risorse impiantistiche e infrastrutturali

Il Piano degli investimenti nel triennio 2017-2019 per la ricerca prevede una spesa di 51,3 milioni di euro e riguarda l'acquisizione di nuove attrezzature scientifiche ed interventi di adeguamento tecnologico di impianti di ricerca, spesso unici a livello nazionale, nonché la realizzazione di nuove facilities tecnologiche.

Con riferimento al Programma Tecnologie energetiche, per portare avanti le proprie attività, sia in ambito europeo che nazionale, si prevede di potenziare le infrastrutture di ricerca attraverso la costruzione, nel biennio 2018-2019, di un impianto di combustione biomassa a sali fusi con integrazione di un utilizzatore da asservire all'impianto *steam explosion* esistente, di un nuovo gassificatore a letto fluido e di un biodigestore. Tali investimenti sono richiesti per la partecipazione ai bandi europei in ambito Horizon 2020, ai bandi nazionali e al Cluster Tecnologico Nazionale sull'Energia.

Per quanto attiene al potenziamento delle infrastrutture esistenti, si intende completare l'impianto di gassificazione ed effettuare l'*upgrading* della piattaforma genomica asservita alle attività sulla bioraffineria e chimica verde. Altri investimenti strategici sono costituiti dal potenziamento dell'impianto PCS, con l'integrazione di un nuovo collettore solare parabolico lineare, dotato di un sistema innovativo di inseguimento della radiazione solare con motore elettromeccanico, con l'integrazione di un gruppo ORC per la produzione di energia elettrica e di un nuovo serbatoio, al fine di ampliare la capacità di accumulo del serbatoio sali fusi. Tali attività hanno l'obiettivo di abbattere il costo del kWh prodotto da solare termodinamico, senza perdere la prerogativa di questa tecnologia rivolta alla produzione di energia e che fa dell'accumulo termico una tecnologia fondamentale per la continuità nel tempo della stessa produzione.

Sono inoltre previsti lavori di adattamento dell'impianto sperimentale MOSE per lo sviluppo delle attività di ricerca/servizio previste per conto di terzi ed interventi sull'impianto AGATUR per il completamento del *loop* in configurazione EGR (*Exhaust Gas Recirculation*) aperta. L'obiettivo di tale ultimo intervento è quello di sperimentare un turbogas operante con forte ricircolo di gas combustibili (combustione EGR) per ottenere basse emissioni. Altri interventi previsti riguardano l'impianto COMET (con l'inserimento di una valvola di laminazione fumi raffreddata all'uscita del bruciatore) e l'ampliamento dell'impianto VALCHIRIA, finalizzato allo studio di processi di cattura della CO₂ mediante sua mineralizzazione.

Per il programma di attività riguardante la Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali, gli investimenti previsti nel periodo di riferimento sono prevalentemente indirizzati al rafforzamento dei grandi poli infrastrutturali, quali il Polo Analisi non distruttive, il Polo Analisi Chimiche, il Polo Analisi Fisiche ed il Polo Analisi Biologiche per una spesa complessiva di circa 5,7 milioni di euro.

Inoltre, con riferimento alla modellistica sperimentale relativa all'inquinamento atmosferico e ai rischi sismici e da altri eventi estremi, nonché per l'upgrade dell'impianto pilota PEWEC "Energia dal mare", è prevista una spesa di circa 0,7 milioni di euro. Sono poi previsti investimenti per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture strumentali. L'importo totale degli investimenti previsti nel biennio è di circa 8 milioni di euro, di cui il 30% nel 2018 e il 70% nel 2019.

Gli investimenti riferiti al Polo Analisi non distruttive riguardano il ripristino e la manutenzione dei grandi impianti sia per upgrade sia con acquisto di componenti aggiuntive quali tavole vibranti, camera anecoica, shaker elettrodinamici, camere climatiche.

Per il Polo Analisi Chimiche gli investimenti riguardano l'adeguamento ed il rinnovamento delle infrastrutture per analisi ambientali, per il potenziamento dei sistemi osservativi afferenti alle



grandi infrastrutture EU (EMSO, ICOS, ACTRIS, METROFOOD), per il monitoraggio del clima e del mare, per il monitoraggio atmosferico, per la realizzazione della piattaforma analitica per la caratterizzazione dei metaboliti da microalghe e della piattaforma di spettrometria di massa MALDI e per moduli aggiuntivi per l'impianto di recupero e riciclo delle materie prime da RAEE.

Per il Polo di Analisi Fisica sono previsti investimenti aggiuntivi nel settore della stampa 3D dei materiali, in particolare materiali non metallici, nonché apparecchiature volte all'integrazione e sostituzione di quelle esistenti: tagliavetri, macchine per le prove di invecchiamento, spray coating, completamento FTIR ecc.

Per il Polo di Analisi Biologiche gli investimenti sono orientati alla strumentazione per l'ipertermia oncologica, alla riattazione dello stabulario, alle nuove strumentazioni a radiofrequenza, alla citometria e dosimetria citogenetica. Per il settore agrofood e biotecnologie sono previsti investimenti finalizzati al potenziamento della infrastruttura METROFOOD; inoltre, per le applicazioni di "Urban Vertical Farming", è prevista la realizzazione di una piattaforma sperimentale di coltura idro-aeroponica in un ambiente controllato cui si aggiunge l'investimento in una piattaforma di microbiologia.

Per il programma Fusione tecnologie per la sicurezza nazionale, con riferimento alle tecnologie energetiche, gli investimenti complessivi nel triennio, pari a circa 17,6 milioni di euro, riguardano principalmente: il potenziamento impianto Calliope (1,1 milioni); il mantenimento dei campioni metrologici nazionali delle radiazioni ionizzanti (0,8 milioni); il potenziamento delle infrastrutture per la ricerca nel campo della fisica e delle tecnologie per la fusione nucleare (3,65 milioni); l'adeguamento delle infrastrutture di ricerca sulla superconduttività (1,45 milioni); la realizzazione di nuove *facility* di ingegneria sperimentale a supporto della ricerca nel campo della fissione e della fusione nucleare (5,3 milioni); gli interventi per la gestione in sicurezza e l'avvio dell'adeguamento dei reattori sperimentali e dei laboratori di caratterizzazione per l'avvio della produzione di radiofarmaci (2,5 milioni); il potenziamento delle infrastrutture a supporto degli acceleratori di particelle, dei sistemi laser e dei rivelatori di radiazione elettromagnetica e nucleare (2,8 milioni).

In relazione alle infrastrutture dei Centri di ricerca, molti edifici e strutture tecnologiche di servizio, dopo un lungo periodo di stallo negli interventi di conservazione, ma anche di adeguamento strutturale, versano in uno stato di deterioramento, con standard limiti per quanto concerne le condizioni di sicurezza e la salubrità dei luoghi di lavoro.

Gli stessi impianti tecnologici, progettati e costruiti molti anni fa con criteri non rispondenti agli attuali standard in materia di efficienza energetica, richiedono un severo adeguamento delle reti di servizio, compresi gli impianti che garantiscono i servizi tecnologici.

Il Centro che si caratterizza per una maggiore obsolescenza tecnologica è il Centro della Casaccia.

Ai fini di una maggiore economicità degli interventi, diventa opportuna procedere con soluzioni tecnologiche e strutturali volte anche all'efficientamento energetico delle strutture interessate, tali da consentire il ritorno degli investimenti in un arco temporale, anche di medio periodo, per via dei risparmi che si andranno a conseguire.

Si darà corso pertanto ad un intervento a tappeto di diagnosi energetica in modo che si possano selezionare come prioritari gli interventi per le strutture particolarmente energivore.

L'obiettivo è quello di pervenire contemporaneamente all'adeguamento strutturale, ad un'ottimale salubrità dei luoghi di lavoro, a standard di sicurezza elevati e nel contempo ad un sostanziale miglioramento della classe energetica degli edifici e ad un'elevata efficienza energetica dei servizi tecnologici.



Sarà un'occasione per mettere a punto delle "best practices" di intervento volte a realizzare, con il concorso delle competenti strutture tecnico-scientifiche, "strutture prototipo" come esempio da trasferire a contesti esterni, ma anche come luogo di studio e sperimentazione.

Il Piano degli interventi prevede un ammontare di risorse per il triennio di circa 6 milioni di euro da distribuire in egual misura nei tre anni e da integrare possibilmente con altri finanziamenti esterni per progetti finalizzati alla realizzazione di impianti sperimentali e la messa a punto di processi e prodotti nel settore della produzione e del risparmio energetico, affinché i risultati di tali progetti diventino un tutt'uno con gli interventi di cui sopra.

5.3 Il quadro economico-finanziario

Il quadro finanziario del Piano triennale 2017-2019 è coerente con il Bilancio pluriennale allegato al Bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 2017.

Come già evidenziato nel precedente paragrafo 4.1, 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, per un indice di ampliamento del predetto COS nel triennio 2017, 2018 e 2019 rispettivamente del 91%, del 95% e del 104%.

Nella tabella che segue è riportato un quadro delle entrate per le principali tipologie.



Tabella 7 - Quadro di confronto tra Entrate e Spese. Triennio 2017-2019

Entrate	2016 (dati di Preconsuntivo)	2017	2018	2019
• COS	143.825.077	143.525.062	141.347.027	142.455.853
• P.A. per progetti di Ricerca	66.088.164 ⁽¹⁾	82.293.800 ⁽²⁾	82.145.382 ⁽³⁾	90.484.300 ⁽³⁾
• Consorzi/società partecipate/altre imprese	789.900	2.229.246	3.279.400	4.701.000
• UE e altri Enti internazionali	13.679.090	18.598.876	22.065.158	26.483.685
• Compensi per attività commerciali	15.069.343	12.500.723	13.048.820	13.116.517
• Altro (rimborsi ecc.)	16.828.303	15.432.519	14.879.517	14.340.519
Totale Entrate	256.279.877	274.580.226	276.765.305	291.581.874
Spese				
• Spese personale	162.610.986	167.491.926	172.364.822	178.394.822
• Spese per attività tecnico-scientifiche al netto degli investimenti	55.178.518	55.969.225	48.205.040	50.143.534
• Spese per i servizi tecnologici dei Centri di ricerca ed altre spese generali	33.978.530	34.583.192	34.656.892	34.656.892
• Investimenti	10.228.575	18.847.307	16.682.398	24.030.366
• imposte, tasse, tributi, IVA, versamenti all'entrata del bilancio dello Stato	5.521.487	5.630.150	5.630.150	5.630.150
• Fondo di Riserva	-	2.000.000	-	-
Totale Spese	267.518.096	284.521.800	277.539.302	292.855.763
Disavanzo (4)	- 11.238.219	- 9.941.574	- 773.997	- 1.273.889

(1) di cui euro 23.142.636 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87

(2) di cui euro 26.733.239 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87

(3) di cui euro 25.000.000 quali Fondi di rotazione a valere della legge 183/87

(4) Il pareggio di Bilancio è assicurato attraverso il ricorso all'Avanzo di Amministrazione disponibile al 31/12/2016

I valori del COS nei tre anni coincidono con quelli previsti nel documento di Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2017 e del Bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019.

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 di essi 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 questa tipologia di entrata i finanziamenti di cui al Programma Nazionale di Ricerca in Antartide per l'attuazione delle spedizioni annuali nel territorio antartico ed il funzionamento delle basi, per un valore 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 oltre 16 milioni di euro per la sola parte di competenza ENEA, per un valore medio nel triennio; il cofinanziamento a

valere sulla legge n. 183/87 (Fondo di rotazione) al Programma "EuroFusion", per un valore di circa 25 milioni di euro/anno.

La portata finanziaria dei tre programmi citati è da considerare consolidata almeno fino al 2019.

Lo sforzo della struttura tecnica è orientato a promuovere l'offerta di competenze, in particolare in campo ambientale ed energetico e nel settore del patrimonio artistico, facendo leva anche sulle risorse umane di prevista acquisizione, al fine di intercettare l'offerta di finanziamento con proposte progettuali volte alla realizzazione di prodotti e servizi di elevata valenza strategica e tecnologica, che andranno a costituire elementi per una sicura qualificazione della pertinente spesa delle amministrazioni finanziatrici. Si valuta che le strategie da porre in essere possano raccogliere solo nel 2019 risultati estremamente positivi.

Di riflesso è previsto un incremento crescente nel triennio, con un picco nel 2019, dei trasferimenti dalle "partecipate" per le attività che le stesse riversano ad ENEA per progetti conseguenti a finanziamenti ministeriali ed in ambito locale, aventi misure di intervento orientate a compagini consortili e societarie.

Si valuta, inoltre, fatta eccezione per il 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 significativi margini operativi per potenziare le attività in ambito internazionale, in particolare in ambito comunitario in tutti i settori di attività dell'Agenzia. Si prevede, anche grazie all'azione di marketing che dovrà svolgere l'Ufficio di Bruxelles nel canalizzare verso la struttura tecnica le opportunità di finanziamento e le indispensabili alleanze con altri enti di ricerca europei, di raddoppiare tra il 2017 ed il 2019 i finanziamenti per i progetti comunitari.

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, che si prevede di confermare anche per il prossimo triennio.

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

Si riportano nel seguito le tabelle di sintesi delle entrate connesse ai programmi tecnico-scientifici per gli anni 2017-2019.



Tabella 8 - Entrate per attività tecnico-scientifiche per principali fonti di finanziamento. Anno 2017

Fonte di finanziamento Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altri Programmi tecnico-scientifici	Totale generale
P.A. per progetti di Ricerca	7.584.757 (*)	13.663.562	7.021.112	6.091.130	20.700.000	500.000	55.560.561
Consorzi/società partecipate/altre imprese	240.000	61.381	1.583.185	344.680	-	-	2.229.246
UE e altri Enti internazionali	8.347.677	3.800.126	4.475.890	768.484	132.500	1.074.200	18.598.876
Compensi per attività commerciali	6.044.136	1.240.535	1.027.422	436.149	-	3.752.481	12.500.723

(*) Comprende il Programma EuroFusion che è cofinanziato a valere sul fondo di rotazione per un importo di € 26.733.239

Tabella 9 - 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"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altri Programmi tecnico-scientifici	Totale generale
P.A. per progetti di Ricerca	4.856.257 (*)	14.825.125	10.684.000	5.780.000	20.500.000	500.000	57.145.382
Consorzi/società partecipate/altre imprese	550.000	-	2.729.400	-	-	-	3.279.400
UE e altri Enti internazionali	10.830.216	4.467.854	6.331.600	108.188	-	327.300	22.065.158
Compensi per attività commerciali	7.903.627	1.392.824	901.900	139.988	-	2.710.481	13.048.820

(*) Comprende il Programma EuroFusion che è cofinanziato a valere sul fondo di rotazione per un importo di € 25.000.000

Tabella 10 - 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"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altri Programmi tecnico-scientifici	Totale generale
P.A. per progetti di Ricerca	4.989.000 (*)	17.756.300	14.489.000	8.250.000	19.500.000	500.000	65.484.300
Consorzi/società partecipate/altre imprese	870.000	-	3.831.000	-	-	-	4.701.000
UE e altri Enti internazionali	11.270.216	6.001.969	8.595.000	24.000	-	592.500	26.483.685
Compensi per attività commerciali	8.729.386	345.500	1.303.150	34.000	-	2.704.481	13.116.517

(*) Comprende il Programma EuroFusion che è cofinanziato a valere sul fondo di rotazione per un importo di € 25.000.000

Le altre entrate, di cui al quadro generale prima riportato, anch'esse consolidate nel tempo intorno ai 15 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 sono in linea generale coerenti con le predette entrate ed allineate alle previste disponibilità di cassa, in osservanza alle indicazioni di cui alle Circolari della Ragioneria generale dello Stato in materia di formulazione del bilancio, ai fini dell'allineamento dei bilanci di competenza e quelli di cassa.

I disavanzi di competenza nei tre esercizi del triennio sono coperti dall'avanzo di amministrazione che al 31 dicembre 2016 (dati di cui al Bilancio di previsione 2017) ammonta a circa 119 milioni di euro.

È da osservare che nello Stato patrimoniale dell'ENEA figurano crediti verso il Ministero dello sviluppo economico, legati al mancato trasferimento delle risorse relative al contributo ordinario dello Stato agli inizi degli anni 2000 per un ammontare di circa 168 milioni di euro, dalla incerta definizione, per cui una parte significativa del predetto avanzo di amministrazione è da considerare un'esigenza tecnica ed una garanzia per l'equilibrio del bilancio dell'ENEA in caso che i crediti di cui sopra o parte di essi dovessero tradursi in un'insussistenza all'attivo del bilancio. D'altro canto il valore dell'avanzo corrisponde alla differenza tra la disponibilità di competenza e quella di cassa, in ragione dell'opportunità di allineare a queste ultime le spese di competenza.

La spesa nel triennio segue in linea generale il trend di crescita delle entrate; le spese di personale sono incrementate mediamente del 5% tra i diversi anni e gli investimenti incrementati di circa il 30% tra il 2017 ed il 2019.

L'incremento delle spese di personale è in parte dovuto agli incrementi degli stipendi conseguenti alla contrattazione integrativa conclusasi nel 2016 ed al previsto rinnovo contrattuale ed, in parte, all'incremento netto nel triennio del numero dei dipendenti, di circa 252 persone/anno. L'incremento riguarda quasi esclusivamente personale tecnico, mentre per il personale amministrativo è sostanzialmente assicurato il solo turn-over al 100%. Ne consegue un miglioramento dell'efficienza amministrativa per via del diverso rapporto che va a determinarsi tra personale di "line" e personale di supporto, e per via 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 mediamente decrescenti a favore di quelle per gli investimenti.

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 2017-2019.



Tabella 11 - Costo dei Programmi tecnico-scientifici. Anno 2017

Tipologia di spesa Programmi	"Fusione, Tecnologie per la Sicurezza Nucleare"	"Tecnologie Energetiche"	"Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali"	"Efficienza Energetica"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altri Programmi tecnico- scientifici	Totale generale
Spese per attività tecnico-scientifiche	16.070.329	7.038.230	6.500.024	1.235.700	20.403.500	4.721.442	55.969.225
Spese per Investimenti	6.855.319	4.227.366	1.554.464	331.000	2.829.000	263.500	16.060.649
Spese di personale	33.137.303	33.327.762	36.595.744	8.832.988	2.806.924	6.305.098	121.005.818
Spese per servizi comuni	13.212.648	13.416.704	14.641.042	3.749.535	1.096.803	2.576.211	48.692.944
Totale	69.275.599	58.010.062	59.291.275	14.149.224	27.136.227	13.866.251	241.728.638

Tabella 12 - 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"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altri Programmi tecnico- scientifici	Totale generale
Spese per attività tecnico-scientifiche	13.521.748	4.995.067	5.514.026	560.500	19.020.000	4.593.700	48.205.040
Spese per Investimenti	5.516.440	4.401.300	2.343.700	15.000	1.480.000	213.000	13.969.440
Spese di personale	34.349.241	34.209.421	37.540.444	10.992.368	2.921.128	6.499.246	126.511.848
Spese per servizi comuni	13.118.526	13.137.076	14.326.713	4.680.249	1.096.162	2.535.627	48.894.352
Totale	66.505.955	56.742.864	59.724.882	16.248.117	24.517.290	13.841.572	237.580.680

Tabella 13 - 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"	"Programma Nazionale di Ricerca in Antartide"	Altri Programmi tecnico- scientifici	Totale generale
Spese per attività tecnico-scientifiche	13.759.104	6.474.064	5.961.166	535.000	18.840.000	4.574.200	50.143.534
Spese per Investimenti	5.226.341	9.337.567	5.873.500	10.000	660.000	210.000	21.317.408
Spese di personale	35.597.406	35.858.830	38.938.225	12.498.508	3.045.355	6.685.586	132.623.910
Spese per servizi comuni	12.912.090	13.129.225	14.118.521	5.134.726	1.088.835	2.468.388	48.851.785
Totale	67.494.940	64.799.685	64.891.413	18.178.234	23.634.191	13.938.174	252.936.637





6. Analisi di rischio del Piano

I dati del Piano triennale sono improntati alla prudenza e basati su un'elevata confidenza circa l'attendibilità delle entrate previste, almeno per gli anni 2017-2018, essendo i relativi principali programmi di attività per lo più avviati o di prossimo avvio nel 2017, la cui azione avrà effetto fino al 2018 e addirittura fino al 2019.

Si citano ad esempio i programmi che hanno un respiro pluriennale, quali:

- il Programma EuroFusion contrattualizzato per il quinquennio 2014-2018, per quanto riguarda il contributo comunitario, ma che ha come finanziamento indotto quello nazionale a valere sulla legge n. 183/87 (fondo di rotazione) che consente la copertura totale dei costi, per un ammontare di circa 30 milioni di euro/anno;
- la Ricerca di sistema elettrico, il cui Accordo di programma per il triennio 2016-2018 è stato sottoscritto con il Ministero dello sviluppo economico appena alla fine del 2016;
- il Programma Nazionale di Ricerca in Antartide, il cui Piano triennale, di prossima approvazione, per il triennio 2017-2019 prevede un ammontare di circa 60 milioni di euro per le azioni di competenza ENEA.

Come riportato nei paragrafi precedenti, le entrate connesse alle attività commerciali sono attestate su un valore ormai consolidato tra i 12 ed i 13 milioni di euro/anno, con una prospettiva di crescita, anche se i dati di Piano in via prudenziale sono riferiti a quelli consolidati.

Altrettanto dicasi per le entrate finanziarie, affitti e rimborsi vari, il cui orizzonte temporale è di conferma dei dati consolidati, di circa 15 milioni di euro/anno.

Gli obiettivi di crescita delle entrate per quanto riguarda i rapporti con la Pubblica amministrazione, le partecipate ed i programmi internazionali, compresi quelli comunitari, sono rapportati alla dinamicità, responsabilità ed efficacia operativa conferita alla struttura a seguito dell'efficientamento organizzativo 2015-2016, i cui risultati sono attesi già a partire nel 2017 per essere consolidati nel 2018 ed avere un rilancio a partire dal 2019.

Ci sono diverse tematiche per le quali si ritiene che possa essere utilmente e positivamente intercettata la domanda della Pubblica amministrazione ai fini del potenziamento nel tempo delle attività.

A riguardo si citano gli interventi connessi alla sicurezza strutturale ed all'efficientamento energetico degli edifici pubblici, scuole comprese, alla gestione del ciclo dell'acqua, compresa la riprogettazione degli impianti di depurazione in particolare nelle Regioni meridionali, al riciclo dei rifiuti secondo una gestione che assume come riferimento l'economia circolare, al supporto alle decisioni ed alla assistenza progettuale e realizzativa degli interventi della Pubblica amministrazione secondo modelli di sostenibilità.

L'ammontare e la qualità della spesa prevista è direttamente correlata alla portata delle relative entrate.

Per quanto riguarda il personale è previsto un incremento della spesa pari a circa 5% da un anno all'altro, a partire dal 2017, di cui una parte di esso è conseguente all'aumento del costo del lavoro per gli incentivi connessi alla performance individuale e collettiva, per gli effetti della contrattazione integrativa appena conclusa e per gli incrementi relativi al futuro rinnovo contrattuale e per un'altra parte, più significativa rispetto alla prima, per le nuove assunzioni, il cui obiettivo, come detto nei paragrafi precedenti, è quello di un incremento assoluto, oltre al turn-



over, di 252 unità. È evidente che le assunzioni previste per gli anni successivi al 2017 saranno possibili a condizione che risultino soddisfatti i parametri di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 25 novembre 2016, n. 218, per cui, qualora le previsioni di entrata dovessero rilevarsi non conseguibili, le assunzioni saranno ridotte automaticamente in ragione della riduzione delle relative entrate.

Le spese correnti sono mantenute costanti nel triennio, per cui qualora le entrate connesse a finanziamenti progettuali non dovessero a loro volta realizzarsi nell'entità attesa, sarà operato un taglio sugli investimenti previsti, al punto da tenere il bilancio in equilibrio. D'altro canto il programma di assunzioni rimane determinante per il conseguimento degli obiettivi di entrata ed un suo eventuale ridimensionamento o un suo allungamento temporale andrà a costituire un limite non trascurabile per l'operatività dell'Agenzia anche per i programmi di attività già contrattualizzati, in quanto le competenze attualmente disponibili risultano già in numero non adeguato.

Il Piano in definitiva, per quanto riguarda le risorse di personale e la portata dei programmi di attività, utilizza come leva finanziaria ai fini dello sviluppo le risorse proprie dell'Agenzia, essendo il contributo ordinario dello Stato previsto in diminuzione, anche se di poco nel triennio.

Nello stesso tempo presenta i dovuti elementi di flessibilità che consentono una costante relazione tra entrate e spese effettive ai fini dell'equilibrio dei bilanci dei singoli esercizi.



ENEA
Piano triennale di attività
2017-2019

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	56
Divisione Bioenergia, Bioraffineria e chimica verde.....	61
Divisione Smart energy.....	66
Divisione Produzione, conversione e uso efficiente dell'energia.....	71
Divisione Sviluppo sistemi per l'informatica e l'ICT.....	77
Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali	83
Valorizzazione delle risorse umane e sviluppo dell'offerta progettuale sistemica	100
Linea di attività Economia Circolare	104
Divisione Uso efficiente delle risorse e chiusura dei cicli	109
Divisione Tecnologie e Processi dei Materiali per la Sostenibilità	115
Divisione Modelli e Tecnologie per la Riduzione degli impatti Antropici e dei Rischi Naturali.....	120
Divisione Protezione e valorizzazione del territorio e del capitale naturale.....	125
Divisione Biotecnologie e agroindustria	130
Divisione Tecnologie e metodologie per la salvaguardia della salute.....	135
Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare	139
La Direzione del Dipartimento.....	153
Progetto Broader Approach	154
Progetto Ricerca sulla superconduttività	155
Management del Programma di Ricerca sulla Fusione Nucleare.....	157
Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti.....	158
Divisione Fisica della fusione	160
Divisione Tecnologie Fusione Nucleare.....	163
Divisione Ingegneria Sperimentale.....	166
Divisione Tecnologie, Impianti e Materiali per la Fissione Nucleare.....	169
Divisione Sicurezza e Sostenibilità del Nucleare	172
Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute	176
Unità Certificati Bianchi	179
Istituto di Radioprotezione	183
Unità Tecnica Antartide	189
Unità Studi e strategie	193



Direzione Infrastrutture e servizi	197
--	-----

Indice delle tabelle

Tabella 1 - DUEE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2017	23
Tabella 2 - DUEE - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2017	24
Tabella 3 - DUEE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Triennio 2017-2019	26
Tabella 4 - DUEE - Quadro delle risorse finanziarie. Triennio 2017-2019	27
Tabella 5 - DTE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2017	35
Tabella 6 - DTE - Investimenti tecnologici previsti nelle varie Divisioni. Anno 2017	36
Tabella 7 - DTE - Spese per la sicurezza. Anno 2017	37
Tabella 8 - DTE - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2017	38
Tabella 9 - DTE - Prospetto delle commesse interne. Anno 2017	39
Tabella 10 - DTE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Triennio 2017-2019	45
Tabella 11 - DTE - Quadro delle risorse finanziarie. Triennio 2017-2019	48
Tabella 12 - DTE - Prospetto delle commesse interne. Biennio 2018-2019	49
Tabella 13 - SSPT - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2017	90
Tabella 14 - SSPT - Elenco delle infrastrutture suddiviso per Divisioni. Anno 2017	91
Tabella 15 - SSPT - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2017	93
Tabella 16 - SSPT - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Triennio 2017-2019	97
Tabella 17 - SSPT - Quadro delle risorse finanziarie. Biennio 2018-2019	99
Tabella 18 - FSN - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2017	145
Tabella 19 - FSN - Quadro di confronto tra entrate e spese. Anno 2017	149
Tabella 20 - FSN - Budget finanziario. Anno 2017	150
Tabella 21 - FSN - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Triennio 2017-2019	151
Tabella 22 - FSN - Quadro di confronto tra entrate e spese. Triennio 2017-2019	152
Tabella 23 - FSN - Budget finanziario. Triennio 2017-2019	153
Tabella 24 - Centri ENEA - Principali interventi di ripristino ed efficientamento. Anno 2017	199
Tabella 25 - Centri ENEA - Principali interventi di ripristino ed efficientamento. Biennio 2018-2019	200



I PROGRAMMI ANALITICI DELLE STRUTTURE ORGANIZZATIVE





DIPARTIMENTO UNITÀ EFFICIENZA ENERGETICA

NOME DEL RESPONSABILE Roberto Moneta
MISSIONE Servizi istituzionali & Ricerca e innovazione

RUOLO DELLA STRUTTURA

Le attività del Dipartimento 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;
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, ...), 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 del mondo produttivo e delle pubbliche amministrazioni e permettono a DUEE la formulazione di una offerta tecnologica maggiormente sintonica con le richieste.

Nonostante il buon posizionamento del nostro Paese in termini di 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-Plan¹, 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 prestazionale² 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 energetica dell'Amministrazione Centrale e costituiranno una guida per le azioni di riqualificazione previste nel PREPAC³.

¹ EU Strategic Energy Technology Plan, è il pilastro tecnologico della politica energetica e climatica dell'UE, adottato nel 2008.

² 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".

³ 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.



È evidente quanto l'evoluzione delle regole normative e legislative e la valutazione puntuale dell'efficacia degli interventi di riqualificazione riguardando 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.

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 ritiene questo obiettivo la Terza missione ed 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

Controlli sugli interventi del meccanismo del 65%

Il monitoraggio del meccanismo del 65% fino ad oggi condotto non ha previsto l’esecuzione di controlli in situ e sulla documentazione degli interventi richiesti. Ciò naturalmente, crea un’asimmetria informativa determinata dal fatto che non si ha evidenza né dell’effettiva esecuzione né tantomeno della qualità della stessa, tale circostanza ha generato nel settore dei professionisti e degli installatori una certa indifferenza riguardo all’ottenimento di un risultato di elevata efficacia. D’altra parte il cittadino richiedente non ha le competenze per attuare un controllo in tal senso e spesso è apparso insoddisfatto rispetto alle previsioni di risparmio dei consumi energetici preventivati.

Allo scopo di migliorare le prestazioni del meccanismo il Dipartimento è disposta ad attivare un servizio di controlli e monitoraggio adeguati a seguito della rimozione degli ostacoli principali



rappresentati da un intervento normativo *ad hoc* e dal reperimento delle risorse di personale e di gestione aggiuntive necessarie (10 unità di personale, 5 laureati e 5 diplomati⁴ per effettuare circa 3500 controlli documentali all'anno – corrispondenti a 1% pratiche annuali, 350 controlli in situ - 0,1% pratiche annuali, costi gestionali circa 60.000€/anno, per un totale di circa 500.000€ anno).

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 (deduzioni 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.

⁴ Costo personale TI: laureato L3FO 48.000€, diplomato L6GO 40.000€.



Il Piano 2017

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 le conseguenti attività di redazione dei rapporti annuali assegnate a DUEE richiesti da diversi adempimenti normativi (RAEE, PREPAC, meccanismo delle detrazioni fiscali, SEN 2.0, ecc.). Attività di supporto tecnico-scientifico per l'aggiornamento e l'attuazione delle Direttive europee (EPBD, efficienza energetica ..) con particolare attenzione alla definizione della legislazione comunitaria in materia di etichettatura energetica ed eco-progettazione 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, ecc.) verranno realizzate alcune diagnosi energetiche di edifici di pregio.
3. Per quanto riguarda il tema delle diagnosi energetiche e sistemi di gestione dell'energia (previsto dall'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. Per queste attività il suddetto decreto prevede la copertura finanziaria di 300.000€ l'anno fino al 2020.
4. Nell'ambito dello svolgimento dei Protocolli di Intesa stipulati con la Presidenza del Consiglio, CONSIP, ecc. verranno realizzate attività sulla base delle richieste ricevute dai partner.
5. A supporto del Dipartimento DTE nell'ambito della convenzione SIMTE (ENEA-MiSE) verranno redatte due monografie dal titolo: "Strumenti e soluzioni per il risparmio energetico negli edifici" e "Valutazione di indici di benchmark per i settori: produzione della carta, fonderie e ceramica" (commessa interna da DTE).
6. Il Dipartimento intende affiancare la Direzione ISER nel programma di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare dell'ENEA, rispetto al quale DUEE ha già realizzato la diagnosi energetica dell'edificio della sede sito in Roma e sta procedendo alla realizzazione della diagnosi all'edificio F83 della sede Casaccia.

Le attività descritte nell'elenco (ad eccezione di quelle relative al punto 3 e 6) non ricevono un contributo economico dedicato e rientrano nel novero delle attività istituzionali. Per quanto attiene alle attività del punto 6 si intende procedere con l'attivazione di una commessa interna da parte della Direzione ISER per la copertura delle spese vive e del personale.

Regioni ed Enti Locali

Uno dei principali obiettivi riguarda la realizzazione della piattaforma, per quanto riguarda 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), le Regioni devono alimentare per via telematica il SIAPE (la banca dati nazionale degli attestati di prestazione energetica). Ad oggi, delle 21 tra regioni e province autonome, solo 9 regioni si sono dotate di un proprio sistema informatico di gestione degli APE. Le restanti regioni sono potenzialmente tutte utenti del servizio APE-R di ENEA.

Le Regioni provvedono ad istituire un catasto territoriale degli impianti termici ed è richiesto, inoltre, di favorire l'interconnessione tra il predetto catasto e quello relativo agli attestati di



prestazione energetica. Al momento le regioni che hanno un catasto unico regionale sono otto: Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lombardia, Piemonte, Valle D'Aosta, Marche, Umbria, Sicilia. Nel 2017 è previsto che DUEE si attivi per realizzare tale interconnessione e sviluppare altri servizi connessi. Grazie a tali attività 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.

Nell'ambito dell'Accordo di collaborazione tra il Dipartimento e il Comune di Monreale, che ha come scopo la tutela del paesaggio e del territorio, l'espansione sostenibile delle economie locali nell'ambito rurale e urbano e la riduzione delle emissioni di CO₂, sono previste azioni di promozione delle tecnologie, processi e sistemi produttivi sostenibili attraverso l'efficienza energetica e l'impiego di energie locali e rinnovabili nei comparti della produzione, trasformazione e distribuzione dei beni alimentari. Tali azioni prevedono anche la realizzazione di prototipi e dimostratori a scala reale presso aziende agricole, oltreché azioni di formazione, comunicazione e building knowledge sulle norme che regolano la certificazione energetica di sistemi e processi produttivi.

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, la quota effettivamente assegnata a DUEE annualmente è proporzionale al numero di progetto controllati, per il 2017 è stimata pari a 600.000€.

Imprese e operatori privati

Attività di valutazione, per conto di IREN ENERGIA, di diagnosi energetiche edifici condominiali redatti da professionisti esterni allo scopo di garantire tecnicamente l'ottenimento del finanziamento per la realizzazione degli interventi di miglioramento energetico identificati appunto dalla diagnosi, e corso di formazione su iter procedurale e standard documentale di una diagnosi energetica.

Attività di consulenza con la società TEON per la valutazione delle reali performance energetiche di una pompa di calore acqua-acqua avente potenza termica pari a circa 116 kW installata a servizio di un impianto di riscaldamento palazzina uffici a Torino

Nell'ambito del contratto stipulato con la società ABOCA Spa, l'ENEA svolge il ruolo di affiancamento e di supporto tecnico-scientifico, assumendo l'incarico di 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.).

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, Efficiency Know, Sinloc, AGENAS, ecc.) allo scopo di fornire scambievole supporto alla realizzazione di interventi di efficienza energetica; alla progettazione, organizzazione ed erogazione di percorsi formativi per tecnici, del settore pubblico e privato, di elevato profilo sui temi dell'energia; alla progettazione e organizzazione di iniziative congiunte di carattere tecnico-



professionale (seminari, convegni, workshop, premi); alla 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, che avranno uno svolgimento operativo nell'orizzonte temporale di tre anni. Le attività del primo anno (2016) sono state già concluse, rimangono da realizzare le attività del secondo (2017) e del terzo anno (2018), che complessivamente avranno una copertura finanziaria pari a circa 11 Milioni di euro, di cui circa il 50% per il costo del personale, il 20% obbligatoriamente assegnato a collaborazioni con gruppi Università e il 30% per investimenti in attrezzature scientifiche, materiali di consumo, contratti esterni e missioni.

I progetti, di seguito sinteticamente descritti, ricevono una copertura finanziaria per l'anno 2017 pari a circa 6 Milioni di euro e vedono il coinvolgimento del Dipartimento DTE (per una quota stimabile in circa 1.200.000€) e SSTP (per una quota stimabile in circa 1.000.000€).

1. Tecnologie per costruire gli edifici del futuro

L'obiettivo finale dell'attività, con un orizzonte temporale triennale, 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 tale attività prevede per la prima annualità:

- la progettazione di un impianto ibrido multicomponente (pompe di calore, accumuli termici e elettrici) sperimentale presso il CR Casaccia al fine di poter quantificare le prestazioni delle soluzioni innovative identificate e la valutazione delle logiche di controllo mediante ambiente di simulazione dinamica;
- lo sviluppo di un sistema di "demand response" per la pianificazione dei flussi energetici e la gestione di reti di edifici;
- l'analisi di metodologie e strategie multi-obiettivo adottabili per la minimizzazione del costo dei vettori energetici e dell'impatto ambientale di reti energetiche distribuite a servizio di distretti;
- l'analisi di sistemi di accumulo termico compatti basati su materiali innovativi a cambiamento di fase (PCM), sulle tecniche per il miglioramento delle loro caratteristiche termiche, e sul loro utilizzo in impianti per il raffrescamento di ambienti in edifici residenziali finalizzato alla diminuzione dei costi totali per il condizionamento ambientale estivo tramite il peak-shaving del carico elettrico.
- la progettazione e la realizzazione di prototipo di "parete vegetale" installato presso il Centro ENEA Casaccia.

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

L'obiettivo finale, con un orizzonte temporale triennale, è quello di dare un significativo contributo al raggiungimento degli obiettivi europei e nazionali sull'efficienza energetica (nZEB) degli edifici pubblici esistenti 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. Elementi per raggiungere quest'obiettivo sono: studi sulla riqualificazione energetica degli edifici pubblici esistenti: direzione nZEB; messa a punto di metodi per la verifica delle disponibilità di luce naturale e per la stima dei requisiti energetici per illuminazione naturale in edifici nZEB; individuazione delle criticità nella progettazione e realizzazione d'interventi di riqualificazione a nZEB: implicazioni pratiche, normative e legislative.

Le linee di attività previste sono le seguenti:

- Riqualificazione energetica degli edifici pubblici esistenti: direzione nZEB.
- Metodi per la verifica delle disponibilità di luce naturale e per la stima dei requisiti energetici per illuminazione naturale in edifici nZEB.
- Le criticità nella progettazione e realizzazione di interventi di riqualificazione a nZEB: implicazioni pratiche, normative e legislative.
- La qualità ambientale indoor degli edifici nZEB.

3. Efficienza energetica nel settore industriale

L'obiettivo finale dell'attività, con un orizzonte temporale triennale, 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 sia a livello di componenti, che consumano energia, sia a livello di sistemi che la producono 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 sono le seguenti:

- Etichettatura energetica per l'efficientamento di macchinari;
- Efficientamento di processi industriali;
- Metodologie per la caratterizzazione di processi industriali energivori: benchmark e valutazione dei potenziali di risparmio energetico;
- Applicazione di campi elettrici pulsati (PEF) nei processi industriali.

4. 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 stato 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 nasce come sviluppo di una collaborazione tra C.TG. S.p.A di Italcementi S.p.A. e dipartimento DUEE nel campo dello sviluppo, caratterizzazione e assessment di cool materials per applicazioni a scala urbana e di edificio, con l'obiettivo finale di sviluppare tecnologie in grado di ridurre i consumi energetici degli edifici e mitigare l'isola di calore urbana.

Il progetto, che avrà durata triennale, sarà indirizzato 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.

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

- Stato dell'arte sui CM per applicazioni urbane e sui materiali dinamici per applicazioni nell'involucro edilizio.
- 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).
- Allestimento di un campo prova per il monitoraggio e l'invecchiamento naturale dei materiali sviluppati.
- Invecchiamento accelerato in camera climatica dei materiali sviluppati con focus sugli aspetti radiativi.
- Impatto di CM sui profili termici a scala urbana e effetto indiretto sui carichi elettrici per la climatizzazione estiva negli edifici, attraverso simulazioni con codici di termofluidodinamica; impatto di CM dinamici sulle prestazioni energetiche in edilizia, attraverso l'utilizzo di codici di calcolo complessi in regime dinamico.
- Monitoraggio di un edificio (o sua porzione) equipaggiato con CM.
- Comunicazione dei risultati scientifici.

Il finanziamento complessivo concesso al dipartimento è pari a 227.000€.

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

1. Progetto CA-ESD II^A -IEECA/11/S12

L'obiettivo del progetto è lo scambio di informazioni e di buone pratiche sulle modalità di attuazione dei temi della direttiva UE su EE (27/2012) in 29 paesi europei (28 SM + Norvegia) in supporto alla Commissione Europea e alle autorità nazionali competenti e attuatrici della materia, per creare condizioni favorevoli alla convergenza delle procedure nazionali nelle materie correlate alla EE.

Budget: € 227.000 Termine: 2017

2. Progetto Request 2Action - IEE 2014-2017.

Il progetto ha come obiettivo quello di facilitare l'accesso a informazioni e dati utili per la riqualificazione energetica del patrimonio esistente. Tre progetti pilota in Italia: Metodologia e strumenti di pianificazione del recupero; Portale EE; Edifici esistenti.

Budget: € 304.439 Termine: 2017

3. Progetto CERTuS

Miglioramento del parco edilizio di 4 paesi dell'U.E. allo scopo di rispondere efficacemente alle Direttive 2010/31 e 2012/27."

Budget: € 371.415 Termine: 2017

4. Progetto BRICKS



Sviluppo di strumenti e metodologie per la realizzazione di un sistema di formazione atto a migliorare le conoscenze, le abilità e le competenze dei lavoratori impegnati nella riqualificazione energetica degli edifici e nell'uso di fonti rinnovabili di energia.

Budget: € 226.568 Termine: 2017

5. Progetto GarantEE - Energy Efficiency with performance Guarantees in private and public sector

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

Budget: € 98.475 Termine: 2019

6. 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 delle 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.

Budget: € 180.527 Termine: 2019

7. Progetto SCOPE: relativo alla promozione dell'efficienza energetica nelle P.M.I.

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

Budget: € 148.062 Termine: 2019

8. 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).

Budget: € 81.220 Termine: 2018

9. Progetto ODYSEE MURE

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

Budget: € 37.543 Termine: 2019

10. 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)

Budget: € 94.812 Termine: 2019

11. 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 2017 e 2018 è prevista la Presidenza italiana.

12. 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.

D. 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, allo scopo di sensibilizzare i cittadini, i settori produttivi e i dipendenti della PA nell'uso efficiente dell'energia. Il programma, di durata triennale e iniziato nel 2016, è stato strutturato all'insegna della gradualità, della flessibilità, del monitoraggio, della costante verifica dei risultati ottenuti quali elementi fondanti per raggiungere gli obiettivi di legge e si è concretizzato attraverso la campagna nazionale "Italia in classe A".

Sul fronte dell'informazione verranno sviluppate alcune selezionate iniziative di comunicazione 'massive' per sensibilizzare il grande pubblico, seguite nei due anni successivi da 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.

Le attività previste dalla seconda annualità del PIF sono orientate alla massimizzazione della copertura informativa e all'avvio delle azioni mirate verso i destinatari individuati all'art. 13 del decreto legislativo 102/14. In questa fase verranno ancora diffusi messaggi chiave *indifferenziati*, ai quali verranno affiancati messaggi *mirati*; questa fase più complessa e articolata, sarà sviluppata per rafforzare e consolidare l'informazione e la comunicazione nei confronti dei diversi destinatari individuati dalla legge (comunicazione per target specifici).

Le attività trovano copertura in un'apposita convenzione MiSE-ENEA che prevede per l'anno 2017 fino ad un massimo di 1 Milione di euro, di cui circa il 50% per il personale (rimborso al 51% del costo orario totale), 25% contratti esterni e 25% altro (investimenti, materiale di consumo, missioni).

La Scuola delle Energie, costituitasi nel 2013 con la Disp. Commissariale n.231/2013, ha la funzione di attuare 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:

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) e di 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 2017, si intende sostituire le 7 unità che andranno in quiescenza, integrare in via definitiva le unità di personale a tempo determinato già in organico in DUEE, impiegato al 100% nelle attività programmatiche, ed inserire una prima tranche di nuove risorse.

Tabella 1 - DUEE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2017

	Presenti al 31/01/2017	Assunzioni Proposte 2017	Cessazioni stimate 2017	Presenti stimate al 31/12/2017	Differenza organico rispetto al 31/1/2017
I-III	89	27	7	109	20
IV-VIII	36	11		47	11
TOTALE	125	38	7	156	31



QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE

Tabella 2 - DUEE - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2017

Entrate	2017
P.A. per progetti di Ricerca	6.091.130
Consorzi/società partecipate/Altre imprese	344.680
UE e altri Enti internazionali	768.484
Compensi per attività commerciali	436.149
Altro	-
Totale Entrate Proprie	7.640.443
Entrate generali attribuite	10.839.432
Totale	18.479.875
Spese	
Spese per attività tecnico-scientifiche	1.235.700
Spese per Investimenti	331.000
Totale Uscite	1.566.700
Spese di Personale	8.832.988
Spese generali ribaltate	3.749.535
Totale	14.149.224
Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza	4.330.651
Avanzo vincolato	550.500
Risultato	4.881.151

Il Piano per il biennio 2018-2019

A. Supporto tecnico-scientifico e consulenza

Per il biennio 2018-2019 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.

Le attività descritte nell'elenco (ad eccezione di quelle relative alle diagnosi energetiche dei soggetti obbligati) non ricevono un contributo economico dedicato e rientrano nel novero delle attività istituzionali.

B. Accordo di programma con il Mise per la ricerca del sistema elettrico

Le attività previste per l'anno 2018, corrispondono a quelle relative alla terza e finale annualità dell'Accordo di programma, per quanto riguarda i già citati progetti:

- Tecnologie per costruire gli edifici del futuro
- Studi sulla riqualificazione energetica del parco esistente di edifici pubblici: direzione NZEB



- Efficienza energetica nel settore industriale

Si concluderanno le azioni intraprese nelle annualità precedenti secondo lo svolgimento del piano triennale inviato al MiSE, e che saranno caratterizzate dalla ingegnerizzazione e finalizzazione dei prodotti finali. Una descrizione dettagliata dei prodotti previsti per il 2018 contenuta nelle seguenti schede relative alle "Linea di attività" del Dipartimento.

La copertura finanziaria complessiva per i tre progetti prevista per il 2018 è pari a 5.5 Milioni di euro, di cui circa il 50% per il costo del personale, il 20% obbligatoriamente assegnato a collaborazioni con gruppi Università e il 30% per investimenti in attrezzature scientifiche, materiali di consumo, contratti esterni e missioni.

È prevedibile, in continuità con quanto avvenuto in passato, che nell'anno 2019 nell'ambito di un analogo accordo con il MiSE sarà avviato un nuovo programma triennale di attività.

C. Partecipazione a network di agenzie internazionali e a progetti europei

Le attività dei seguenti progetti, descritti brevemente nel par. C del 2017, proseguono nel 2018 e 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 previste dalla terza annualità del PIF sono orientate al consolidamento delle iniziative attivate, comunicazione dei risultati e analisi dell'impatto comunicativo. La valutazione si concentrerà sulle azioni sviluppate e sarà sviluppata su base annuale, attraverso un monitoraggio costante dell'efficacia degli interventi di comunicazione realizzati o in via di realizzazione per valutare se e in che misura siano stati raggiunti gli obiettivi previsti ed eventualmente assumere decisioni per rivederli e migliorarli laddove se ne ravvisi l'esigenza.

Le attività trovano copertura in un'apposita convenzione MiSE-ENEA che prevede per l'anno 2018 fino ad un massimo di 1 Milione di euro, di cui circa il 50% per il personale (rimborso al 51% del costo orario totale), 25% contratti esterni e 25% altro (investimenti, materiale di consumo, missioni).

Il programma termina a fine 2018 ed è prevedibile che nel 2019 si avvio un altro programma triennale.



QUADRO DELLE RISORSE UMANE NEL TRIENNIO

Per quanto riguarda il biennio 2018-19, si intende sostituire le 11 unità che andranno in quiescenza ed integrare con un rilevante apporto di nuove unità l'organico già presente in modo da potenziare le attività aggiuntive in programma e acquisire nuovi progetti finanziati.

Tabella 3 - DUEE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Triennio 2017-2019

Differenza organico al 31/12/19 rispetto al 31/1/17	48
Differenza organico al 31/12/18 rispetto al 31/1/17	28
Differenza organico al 31/12/17 rispetto al 31/1/17	20
Presenti al 31/12/2019	157
Presenti al 31/12/2018	137
Presenti al 31/12/2017	109
Cessazioni stimate 2019	5
Cessazioni stimate 2018	2
Cessazioni stimate 2017	7
Assunzioni proposte 2019	25
Assunzioni proposte 2018	30
Assunzioni proposte 2017	27
Presenti al 31/01/2017	89
I-III	
IV-VIII	
TOTALE	
	8
	31
	212
	194
	156
	9
	2
	7
	27
	40
	38
	125



QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE NEL TRIENNIO

Tabella 4 - DUEE - Quadro delle risorse finanziarie. Triennio 2017-2019

Entrate	2017	2018	2019
P.A. per progetti di Ricerca	6.091.130	5.780.000	8.250.000
Consorzi/società partecipate/Altre imprese	344.680	-	-
UE e altri Enti internazionali	768.484	108.188	24.000
Compensi per attività commerciali	436.149	139.988	34.000
Altro	-	-	-
Totale Entrate Proprie	7.640.443	6.028.176	8.308.000
Entrate generali attribuite	10.839.432	13.179.764	14.592.886
Totale	18.479.875	19.207.940	22.900.886
Spese			
Spese per attività tecnico-scientifiche	1.235.700	560.500	535.000
Spese per Investimenti	331.000	15.000	10.000
Totale Uscite	1.566.700	575.500	545.000
Spese di Personale	8.832.988	10.992.368	12.498.508
Spese generali ribaltate	3.749.535	4.680.249	5.134.726
Totale	14.149.224	16.248.117	18.178.234
Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza	4.330.651	2.959.823	4.722.652
Avanzo vincolato	550.500	-	-
Risultato	4.881.151	2.959.823	4.722.652





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, mediante lo sviluppo e l'ottimizzazione di nuove tecnologie, alla diffusione della *low-carbon economy* e all'accrescimento della competitività dell'industria italiana. DTE svolge attività di studio, analisi, ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, metodologie, materiali, processi e prodotti, 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 all'industria energetica, ma anche manifatturiera.

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

Gli obiettivi strategici del Dipartimento sono volti a contribuire alla diversificazione, nel medio-lungo termine, delle fonti di energia e, nel contempo, alla riduzione delle emissioni e della dipendenza energetica dalle fonti fossili, alla diffusione della *low-carbon economy*, anche ottimizzando l'utilizzo dell'energia, all'accrescimento della 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 si focalizzerà sull'avanzamento delle conoscenze scientifiche e tecnologiche/realizzative nel campo dei dispositivi fotovoltaici ad alta efficienza, a base di nuovi materiali e di strutture innovative (perovskite, eterogiunzioni), unitamente all'ottimizzazione delle reti energetiche (smart grid) e dei relativi servizi con l'obiettivo di massima integrazione dei sistemi fotovoltaici e delle altre fonti energetiche rinnovabili con relativo accumulo. Le nuove linee di attività puntano allo studio ed alla realizzazione di celle con nuove strutture a base di materiali potenzialmente applicabili per l'alta efficienza (perovskite, grafene, giunzioni multiple) e di interesse industriale, con attività su simulatori e dimostratori reali di reti e microreti provviste di sistemi di accumulo integrati con sistemi generativi e cogenerativi.

Nel settore del solare a concentrazione la strategia a breve e medio termine punta a favorire la diffusione di impianti 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 reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, a migliorare i sistemi a concentrazione puntuale, mediante studi e attività dimostrativa sull'impiego di microturbine a gas di derivazione automobilistica. Particolare attenzione sarà posta allo sviluppo di sistemi di accumulo termico a



media e alta temperatura, ad elevata efficienza e basso costo. Ulteriormente, 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 tramite processi termochimici, per la realizzazione prototipale di batterie elettriche innovative alimentate da calore solare. Saranno anche perseguite soluzioni impiantistiche solari innovative di tipo ibrido, come l'integrazione della tecnologia solare termodinamico con fotovoltaico, cicli termici a gas con CO₂ supercritica, 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 finalizzati all'ottenimento di materie prime destinate soprattutto all'industria chimica/bioenergetica, 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, sviluppo e dimostrazione di tecnologie, processi e componenti innovativi per la produzione di biocombustibili gassosi dalla digestione anaerobica e dalla gassificazione delle biomasse, sviluppo di metodologie e sistemi colturali ad elevata efficienza e facilità di gestione per la produzione/raccolta di biomasse algali da utilizzare 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.

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 tecnologie low-cost per la de-carbonizzazione di combustibili fossili per il settore della produzione di energia e dell'industria energivora, di cicli energetici turbogas operanti con fluido comburente ricco di CO₂ (puntando a cicli a CO₂ supercritica attraverso lo sviluppo della tecnologia EGR, Exhaust Gas Recirculation), di produzione di combustibili e chemicals da CO₂. Con riferimento alla mobilità elettrica e sostenibile saranno sviluppate tecnologie di ricarica veloce wireless dinamica, sistemi modulari di ricarica veloce (< 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), 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 2914/94/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.

Per quanto riguarda l'ICT si intende potenziare le attività nel settore delle nuove architetture di calcolo basate su mix di processori Power e CUDA, per allinearsi ai più recenti trend evolutivi del settore HPC. 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. Si intende inoltre potenziare il processo di applicazione del Codice dell'Amministrazione Digitale introducendo anche sistemi di autenticazione basati sul Sistema Pubblico di identità Digitale (SPID), visti come naturale evoluzione di quanto attualmente in uso nell'Agenzia, ed indispensabili 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.

Il Piano 2017

Le principali attività pianificate per il 2017 nelle tre Divisioni dedicate alle fonti rinnovabili (FSN, STT, BBC) sono le seguenti:

- sviluppo di dispositivi, componenti e sistemi innovativi per la generazione fotovoltaica anche attraverso approcci innovativi di integrazione a rete della generazione distribuita da fonti energetiche rinnovabili;
- ottimizzazione delle prestazioni di celle solari ad eterogiunzione a-Si/c-Si mediante lo sviluppo di film sottili di silicio e di materiali non convenzionali, da utilizzare come contatti selettivi;
- potenziamento della tecnologia per celle solari a base di perovskite e di kesterite;
- sviluppo di dispositivi e componenti per l'innovazione delle reti energetiche e delle reti intelligenti in senso ampio, finalizzati alla riduzione dei consumi e al miglioramento delle prestazioni per gli utenti finali;
- ingegneria dei sistemi fotovoltaici piani, a concentrazione, ibridi e caratterizzazione e qualificazione dei componenti e dispositivi di sistema;
- implementazione di tecnologie e strategie per la modellazione e la gestione ottimizzata di reti energetiche integrate in presenza di poligenerazione distribuita da fonte rinnovabile e di sistemi di accumulo energetico;
- costruzione, in collaborazione con Toshiba e NEDO, di un dimostratore di un sistema innovativo in corrente continua HVDC-VSC (*High Voltage Direct Current-Voltage Sourced Converter*) con l'obiettivo di contribuire allo sviluppo di reti di trasporto HVDC multi-terminal interoperabili. Il sistema consentirà di far viaggiare l'elettricità in corrente continua, favorendo la creazione di reti interconnesse a livello europeo e favorendo la penetrazione in rete delle fonti rinnovabili;
- sviluppo di sensori e di reti intelligenti di sensori;
- ottimizzazione delle prestazioni di un concentratore parabolico lineare (PTC) con aumento dell'efficienza e, al contempo, riduzione dei costi;
- analisi di nuove soluzioni per la realizzazione delle superfici riflettenti e valutazione delle loro prestazioni ottiche e durabilità in laboratorio;
- 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 processi volti a migliorare l'efficienza di celle fotovoltaiche del tipo ad eterogiunzione;
- proseguimento delle attività sperimentali nell'ambito dei sistemi di accumulo termico;
- completamento della realizzazione dell'impianto dimostrativo nell'ambito dei sistemi di produzione elettrica distribuita di piccola taglia (impianto OMSoP);
- progettazione di un impianto solare ad acqua pressurizzata con accumulo termico innovativo, basato sull'uso delle zeoliti;
- realizzazione di un impianto pilota per accumulo a sali fusi (progetto ORC-PLUS) e progettazione di un sistema di accumulo termico realizzato con residui di alto forno o materiale ceramico (progetto RESLAG);
- attività sperimentale sull'impianto MOSE per la progettazione e la sperimentazione di uno scambiatore di calore a fascio tubiero, che utilizza i fumi prodotti da gas combustibili (biogas, syngas, metano) per scambiare calore con la miscela binaria di sali fusi;
- supporto alla PMI in merito allo sviluppo della tecnologia solare a sali fusi;
- 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;
- qualificazione e certificazione di collettori e sistemi solari termici a bassa e media temperatura;



- realizzazione 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 ed etanolo da glicerolo;
- partecipazione a progetti di cooperazione internazionale con riferimento alla valorizzazione energetica di biomasse residuali e scarti delle produzioni agricole;
- completamento dei progetti del Cluster della Chimica Verde;
- 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 2017 nella Divisione SEN dedicata alle tecnologie per l'efficienza energetica (*smart cities* ed uso razionale dell'energia) sono le seguenti:

- sviluppo, implementazione e qualificazione di 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 vantaggiosi;
- 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;
- progettazione del modulo edifici e sviluppo di casi d'uso e dei *key performance indicators* nell'ambito della piattaforma PELL (*Public Energy Living Lab*);
- sviluppo di modelli di *smart homes* al fine di abbattere i consumi energetici domestici ed abilitare logiche di *automation demand response*, attraverso la connettività diretta tra sistema domotico e *smart meters* multiservizio di seconda generazione;
- sviluppo e qualificazione in comunità urbane di differenti approcci fondati sul tema del *citizen engagement*;
- applicazione ad altre città (diverse da Roma) della piattaforma ICT per la raccolta e l'integrazione GIS di dati relativi ad infrastrutture urbane e previsioni meteo a breve (6-12 ore) per il calcolo, in tempo reale, di rischi di malfunzionamento delle infrastrutture critiche;
- sviluppo di un sistema coordinato di droni marini per il monitoraggio di infrastrutture marine e qualità dell'acqua.

Le principali attività pianificate per il 2017 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:

- sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali compositi (ossidi di calcio e grafene), caratterizzati da una migliore efficienza di cattura della CO₂, e di un processo innovativo per la simultanea separazione della CO₂ e la produzione di H₂;
- consolidamento dell'infrastruttura di ricerca Zecomix per la produzione di energia elettrica



"low carbon" e la sua evoluzione verso l'applicazione al campo ai settori industriali "energy intensive";

- ulteriore sviluppo del sistema ODC (*Optical Diagnostics of Combustion*) di diagnostica della combustione;
- 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'implementazione efficace delle tecnologie CC(S). Nel corso dell'anno sarà realizzato il primo assetto sperimentale dell'impianto con miscela gassosa di gas caldi riciccolanti a crescente percentuale di CO₂;
- sviluppo di tecnologie che sfruttano l'eccesso di energia elettrica prodotta da FER per la produzione di combustibili alternativi a minore impatto ambientale;
- sviluppo di sistemi di trasferimento di calore passivi e di sistemi di controllo termico avanzato con potenziali applicazioni, nel settore spaziale/aeronautico, al raffreddamento di componenti elettronici e di server;
- realizzazione di un prototipo di ricarica wireless dinamica per city car;
- progettazione di un sistema di ricarica di tipo modulare da installare su un veicolo sperimentale per ricarica di "soccorso" autostradale;
- realizzazione di strumenti di supporto alla definizione, progettazione preliminare e valutazione economica, energetica ed ambientale di soluzioni operative di elettrificazione del trasporto pubblico locale;
- 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;
- ricerca e sviluppo di accumulatori elettrochimici innovativi litio-zolfo, zolfo-ione e sodio-ione e realizzazione di pre-serie industriali di celle/stack su linee di produzione pilota per accumulatori elettrochimici litio-ione;
- definizione di procedure di prova e loro applicazione per la caratterizzazione dei sistemi di accumulo per il sistema elettrico;
- definizione di procedure di prova per analisi di sicurezza di sistemi di accumulo elettrochimico;
- sviluppo di celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC) al fine di favorire nel breve termine la diffusione di questa tecnologia;
- sviluppo di procedure di standardizzazione per la validazione delle performance di componenti e stack di SOFC.

Infine, le principali attività pianificate per il 2017 nella Divisione ICT dedicata all'ICT ed ai sistemi informatici sono:

- assicurare il servizio di calcolo scientifico ai ricercatori dell'Agenzia;
- potenziamento delle risorse di calcolo a Portici con l'attivazione del nuovo sistema CRESCO6;
- gestione dell'infrastruttura di rete dell'Agenzia;
- gestione e sviluppo 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*;
- gestione dei software legati al funzionamento dei centri;
- 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 dell'attività di ricerca nel campo del calcolo scientifico ad alto parallelismo;
- sviluppo delle attività di *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.

Tenendo conto delle attività programmatiche, desumibili da quanto esposto nel piano triennale dalle varie Divisioni, e della probabile acquisizione di nuovi progetti e programmi finanziati, oltre che delle necessità di supporto tecnico-funzionale, si reputa necessaria almeno la conferma delle attuali risorse umane. In realtà bisognerebbe considerare anche la sostituzione delle 8 unità cessate e delle 2 unità decedute nel corso del 2016. Inoltre, il personale a tempo indeterminato già nel corso del 2017 subirà un ulteriore ridimensionamento, dovuto alle 23 unità di personale per le quali è già prevista la cessazione. Pertanto il numero di persone a tempo indeterminato, necessario per portare a termine le attività dipartimentali, dovrebbe ammontare almeno a 516, ossia il numero degli effettivi al 31 gennaio 2017, al quale vanno detratte le 23 unità che andranno in pensione nel corso dell'anno ed aggiunte le 28 unità che si ritiene di dover acquisire per lo svolgimento delle attività programmatiche e tecnico-gestionali. Alla luce dei progetti di ricerca attivi, sarebbe inoltre necessaria l'acquisizione di ulteriori 8 risorse a tempo determinato e l'attivazione di ulteriori 10 assegni di ricerca. Le risorse a tempo determinato passano così da 16 a 24 e gli assegni di ricerca da 26 a 36.

Tabella 5 - DTE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2017

	Presenti al 31/1/2017	Assunzioni proposte 2017	Cessazioni stimate 2017	Presenti stimati al 31/12/2017	Differenza organico rispetto al 31/1/2017
LIVELLI I-III	354	20	14	360	+6
LIVELLI IV-VIII	157	8	9	156	-1
Totale	511	28	23	516	+5



QUADRO DELLE RISORSE STRUMENTALI E INVESTIMENTI PREVISTI

Tabella 6 - DTE - Investimenti tecnologici previsti nelle varie Divisioni. Anno 2017

	DTE	FSN	STT	BBC	SEN	PCU	ICT
Mobili e arredi per laboratori	0	5.000,00	0,00	0,00	0	0	0,00
Impianti di ricerca	0	50.000,00	150.000,00	127.000,00	0	0	0,00
Manutenzione straordinaria su impianti di ricerca		225.000,00					
Attrezzature scientifiche	5.000,00	616.441,42	313.000,00	315.125,00	602.029,60	665.000,00	0,00
Strumentazione scientifica	0	50.000,00	0,00	24.600,00	100.000,00	6.800,00	0,00
Server	20.000,00	32.000,00	0,00	0,00	100.000,00	7.000,00	160.000,00
Postazioni di lavoro	25.000,00	41.320,00	9.000,00	30.000,00	100.000,00	10.000,00	20.000,00
Apparati di telecomunicazione	0	0,00	0,00	0,00		0,00	120.000,00
Hardware n.a.c.	0	0,00	0,00	0,00		0,00	50.000,00
Fabbricati e costruzioni leggere (container) in costruzione	0	0,00	0,00	130.000,00		0,00	0,00
Materiale bibliografico	0	150,00	0,00	0,00		0,00	0,00
Sviluppo software e manutenzione evolutiva	0	0,00	0,00	5.000,00	30.000,00	0,00	80.000,00
Totali	50.000	1.019.911,42	472.000	631.725	932.029,6	688.800	430.000

Una voce di spesa degna di nota è costituita dagli investimenti per la **sicurezza** che sono compresi in altre voci e che ammontano a € 351.500 per l'intero Dipartimento. Tali voci sono riportate dettagliatamente per le varie Divisioni nella tabella successiva.

Tabella 7 - DTE - Spese per la sicurezza. Anno 2017

	DTE	FSN	STT	BBC	SEN	PCU	ICT
Manutenzione ordinaria e riparazioni di impianti e macchinari	10.000		5.000			20.000	
Manutenzione ordinaria e riparazioni di attrezzature	10.000		5.000	7.500		20.000	
Contratti per servizi tecnici e scientifici	10.000					20.000	
Acquisto di servizi per formazione obbligatoria per legge		2.000					
Rimozione e smaltimento di rifiuti tossico-nocivi e di altri materiali		4.500					
Mobili e arredi per laboratori		5.000					
Manutenzione straordinaria su impianti di ricerca		225.000					
Manutenzione ordinaria e riparazioni di impianti telefonici, elettrici, idrici, condizionamento, ecc.				7.500			
Totali	30.000	236.500	10.000	15.000	0	60.000	0

QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE

Da un punto di vista finanziario, supponendo una proposizione progettuale in linea con il progresso e con le risorse umane disponibili, ed assumendo un livello di confidenza per le probabilità di successo in linea con il progresso, ma improntata alla massima conservatività almeno per l'anno 2017, il Dipartimento, nel suo complesso, prevede entrate programmatiche per circa 18,8 M€ per l'anno 2017. Il 72,7% delle entrate derivano dalla P.A. per progetti di ricerca, il 20,2% dall'Unione Europea ed altri Enti internazionali e, infine, il 6,6% da attività commerciali. Includendo anche le risorse attribuite, la disponibilità totale del Dipartimento ammonta a circa 57,6 M€.

Occorre fare una precisazione per quanto concerne il personale afferente alla Divisione ICT, costituita da 76 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 a ICT-IGEST, 14 relative a ICT-RETE (su un organico di 26), 7 relative a ICT-PRA (su un organico di 18);
- 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;
- 26 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);

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. Occorre poi considerare 20,1 unità di personale (3,9 FSN; 2,7 SSPT; 10 Euratom - FSN; 3,5 UTA) impegnate su attività affidate da altri Dipartimenti (commessa interna di solo personale).

Le uscite totali, pari a circa 11,3 M€, alle quali occorre sommare le spese di personale e le spese ribaltate, portano le spese totali a circa 58 M€, con un leggero disavanzo di 0,4 M€ che, corretto con l'avanzo vincolato, porta il margine finanziario a circa 1,7 M€.

Il dettaglio finanziario complessivo del Dipartimento per il 2017 è riportato nella seguente tabella.

Tabella 8 - DTE - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2017

Entrate	2017
P.A. per progetti di ricerca	13.663.562
Consorzi/società partecipate/altre imprese	61.381
U.E. e altri Enti internazionali	3.800.126
Compensi per attività commerciali	1.240.535
Rimborsi spese varie ed entrate eventuali	37.000
Totale entrate	18.802.603
Risorse attribuite	38.785.994
Totale disponibilità	57.588.597
Spese	
Spese per attività tecnico-scientifiche	7.038.230
Spese per investimenti	4.227.366
Totale uscite	11.265.596
Spese di personale	33.327.762
Spese ribaltate	13.416.704
Totale spese	58.010.062
Avanzo/disavanzo finanziario di competenza	- 421.465
Avanzo vincolato	2.078.039
Margine finanziario	1.656.574



Per quanto concerne le commesse interne, si riporta di seguito il loro prospetto dettagliato relativo al 2017.

Tabella 9 - DTE - Prospetto delle commesse interne. Anno 2017

Unità DTE	Unità che affida	Unità che riceve	Oggetto	Tipologia del finanziamento	Committente	Inizio	Fine	Fondi 2017
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	25.000,00
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	46.000,00
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	
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	
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	5.000,00
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	10.000,00
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	5.000,00
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	112.000,00
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	
SEN	UTE	DTE-SEN-SCC	PAR 2016: Progetto D.1 "Edifici intelligenti" - Commessa interna	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MiSE	01/10/16	30/09/17	

			da UTEE					
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	
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	124.231,34
SEN	FSN	DTE-SEN-IDRA	Progetto FARM - Commessa interna da FSN	Finanziamenti dall'Unione Europea per il Programma "HORIZON 2020"	Unione Europea	01/01/14	31/12/18	8.500,00
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	50.000,00
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
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	43.396,33
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	43.300,00
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	40.000,00
FSN	DTE-FSN-DIN	SSPT	Commessa interna da assegnare ad SSPT su PAR 2017: Progetto B.1.2 "Ricerca su	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	



			Tecnologie Fotovoltaiche Innovative"					
FSN	UTEE	DTE-FSN-TEF	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. PAR 2016 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/16	30/09/17	26.000,00
FSN	UTEE	DTE-FSN-FOSG	Attività simulatore gestione energia microreti. PAR 2016 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/16	30/09/17	137.500,00
FSN	UTEE	DTE-FSN-TEF	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. Scheda PAR 2017 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	0,00
FSN	UTEE	DTE-FSN-FOSG	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. Scheda PAR2017 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	0,00
STT	SSPT-PROMAS	DTE-STT-ITES	Progetto Next-tower - Commessa interna da SSPT-PROMAS	Finanziamenti dall'Unione Europea per il Programma "HORIZON 2020"	Unione Europea	01/01/17	31/12/20	25.000,00
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	19.500,00

Le commesse interne, relativamente al 2017, derivano per circa il 47% dalla Ricerca di Sistema Elettrico, per il 24% dalle Regioni, per il 16% dall'Unione Europea e per circa il 14% dal MIUR.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Le principali attività pianificate per il biennio 2018-2019 nelle tre Divisioni dedicate alle fonti rinnovabili (FSN, STT, BBC) sono le seguenti:

- proseguimento dell'attività di ricerca per l'ottimizzazione delle prestazioni di celle a base di silicio e di perovskite;
- proseguimento dell'attività di ricerca volta a realizzare celle solari tandem ad alta efficienza, ottenute tramite l'accoppiamento di una cella posteriore in silicio ed un'anteriore a base di perovskite;
- studio dei fenomeni delle interfacce tra celle in perovskite e celle ad eterogiunzione silicio amorfo-silicio cristallino, con aggiunta di ossidi trasparenti e conduttivi. Saranno valutati i materiali e i processi utilizzati al fine di definire quali di essi siano compatibili con esigenze industriali. Tale obiettivo sarà raggiunto in collaborazione con il gruppo di ricerca sulle perovskiti del CHOSE (Polo Solare Organico - Regione Lazio) e la **ricaduta** è rivolta sia alle industrie produttrici di celle in silicio sia alle industrie che producono macchine industriali per la realizzazione di passi di processo di produzione di celle solari, come Rise Technology srl;
- approfondimento della comprensione dei fenomeni all'interfaccia CZTS/silicio, al fine di ottenere un efficace accoppiamento tra i due materiali, dal punto di vista meccanico, ottico ed



elettronico, tale da garantire una base efficiente per la realizzazione di celle tandem CZTS/Si ad alta efficienza; saranno inoltre ottimizzati i processi per la realizzazione dei singoli passi necessari alla fabbricazione di celle tandem, al fine di rendere industrializzabile l'obiettivo;

- implementazione di tecnologie e dispositivi innovativi per la generazione fotovoltaica e l'immissione in rete dell'energia prodotta;
- realizzazione di componenti e soluzioni sistemiche avanzate per convertitori di tipo distribuito (DMPPT) e microinverter per l'integrazione in rete della generazione rinnovabile e l'erogazione di servizi di rete e di utente;
- sviluppo di metodologie e strategie per la gestione evoluta ed il controllo di sistemi integrati rinnovabile-accumulo-rete elettrica;
- sviluppo di modelli ed algoritmi di ottimizzazione multi-obiettivo per microreti e reti energetiche, orientati a migliorare l'efficienza, ridurre i costi di gestione e l'impatto ambientale della microrete;
- sviluppo di metodologie e algoritmi per la predicibilità della generazione rinnovabile da fonte solare e del carico;
- realizzazione di infrastrutture e laboratori avanzati per la caratterizzazione, sperimentazione e validazione delle tecnologie e soluzioni sistemiche sviluppate, nell'ottica di contribuire al trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca, con possibili ricadute in termini di pre-industrializzazione dei prodotti e dei dispositivi realizzati;
- potenziamento della rete di collaborazioni con industrie, enti di ricerca ed università per la proposizione di iniziative congiunte di ricerca ed innovazione in ambito nazionale, europeo ed internazionale;
- realizzazione di un dimostratore di impianto fotovoltaico *grid-connected* con gestione avanzata dell'accumulo in grado di gestire e controllare sistemi di accumulo commerciali per applicazioni nel residenziale e nel terziario e di fornire servizi di rete nell'ambito di edifici NZEB secondo logiche di *demand response management*;
- sviluppo di innovativi sistemi multisensoriali distribuiti, in grado di analizzare l'ambiente in cui sono immersi con l'ausilio di avanzate tecniche di intelligenza computazionale;
- trasferimento tecnologico di sistemi multisensoriali (MONICA, SNIFFI2) e di metodologie predittive e di allerta in ambito sistema idrico integrato e rischio ambientale;
- intensificazione dell'attività volta a migliorare la stabilità termica del coating PLUS, al fine di renderlo idoneo ad un impiego a temperature operative più elevate (maggiori di 500 °C);
- testare un sistema di accumulo termico con materiale cementizio in un impianto dimostrativo, con la collaborazione dell'industria ed, eventualmente, migliorare la configurazione attuale e i materiali utilizzati, ottimizzando il processo produttivo del componente;
- studio e progettazione di un sistema di accumulo termico a cambiamento di fase più complesso da provare, successivamente, in collaborazione con qualche industria interessata, all'interno di un impianto dimostrativo;
- proseguimento della campagna sperimentale *on-sun* del concentratore solare installato presso il C.R. Casaccia;
- realizzazione dell'impianto prototipale, nell'ambito del progetto ORC-PLUS, in Marocco con accumulo termico a magnetite o a sali fusi;
- proseguimento della fase realizzativa per l'integrazione, nella centrale cogenerativa dell'ACEA di Roma (zona Torrino) di un impianto solare mini CSP per la produzione di energia termica per la rete di teleriscaldamento e per il raffrescamento;
- prosecuzione dell'attività, in collaborazione con ENI, per la qualificazione, dal punto di vista ottico, dei nuovi collettori solari installati nell'impianto di Gela;
- ideazione e realizzazione di nuovi materiali per l'edilizia a basso consumo energetico;

- 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 CO₂ supercritica (200 bar), per il supporto allo sviluppo sperimentale di un innovativo ciclo termodinamico di Brayton;
- analisi e sperimentazione termofluidodinamica nell'impianto MOSE di una nuova miscela di sali da utilizzare come fluido di processo negli impianti solari CSP;
- attività sperimentale sull'impianto pilota con accumulo a sali fusi (realizzato nell'ambito del progetto ORC-PLUS) nel corso della quale determinare i principali parametri operativi del sistema;
- realizzazione di un altro impianto pilota con accumulo termico a calore sensibile, caratterizzato da un serbatoio contenente elementi sferici di materiale ceramico;
- 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;
- 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 residuali 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, completamento dell'iter brevettuale relativo alla produzione di nuovi materiali attraverso un ciclo produttivo concepito per contenere i consumi energetici e le emissioni;
- attività sperimentali sul circuito di accumulo e cessione di calore della caldaia a sali fusi da 150 kWt;
- completamento della progettazione e 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 2018-2019 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 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 2018-2019 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 con tecnologia EGR;
- sperimentazione con diverse tecnologie di processi di "mineral carbonation" su scarti provenienti da acciaierie e cementifici;
- sviluppo di sistemi avanzati di monitoraggio e diagnostica della combustione;
- studi di cicli di cattura della CO₂ su grafene ossido funzionalizzato per simulare tempi caratteristici di letti fluidi;
- realizzazione di un prototipo di sistema di monitoraggio *real time* delle zone di stoccaggio di CO₂ per il rilevamento di fughe, basato su spettrometri ultraleggeri da montare su drone;
- test sperimentali di processi di trattamento, produzione, accumulo di SNG e produzione di energia elettrica sull'infrastruttura di ricerca GESSYCA;
- campagne sperimentali del prototipo di pompa di calore elettrica reversibile e "multisorgente" in camera climatica;
- test su strada del prototipo di ricarica wireless dinamica installato su *city car*;
- 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;
- 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 relativi allo sviluppo di celle a combustibile ad ossidi solidi (SOFC).

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;
- gestione dell'infrastruttura di rete dell'Agenzia;
- prosecuzione del progressivo adeguamento tecnologico delle infrastrutture di rete e dei servizi in rete;
- prosecuzione dell'attività di ricerca nel campo del calcolo scientifico ad alto parallelismo, della gestione di Big Data e della fisica dei sistemi complessi;
- ulteriore sviluppo delle attività nel settore dei beni culturali.



QUADRO DELLE RISORSE UMANE NEL TRIENNIO

Il personale a tempo indeterminato tenderà a diminuire ulteriormente nel biennio 2018-2019. In termini conservativi si assiste ad una diminuzione di almeno 26 unità nel 2018 e di almeno 22 unità nel 2019.

Tenuto conto della crescita delle attività programmatiche, desumibile da quanto esposto nel piano triennale delle varie Divisioni e che nel corso del biennio 2018-2019 è previsto il pensionamento di un numero minimo di 48 unità di personale, sarebbe auspicabile l'acquisizione di 95 risorse a tempo indeterminato, di 18 risorse a tempo determinato e di 18 assegni di ricerca.

Le risorse da acquisire saranno complessivamente costituite in media per il 70% da laureati e per il 30% da diplomati. La tipologia di laurea richiesta sarà prevalentemente di natura tecnico-scientifica.

Amesso che la diminuzione segua l'andamento sopra riportato (e non un ritmo più accelerato), alla luce dell'elevata età media del personale attualmente a tempo indeterminato pari a circa 52,2 anni, nel successivo biennio 2020-2021 la diminuzione dovrebbe riguardare circa 40 persone per ciascun anno, ponendo al di sotto del livello critico praticamente tutti i laboratori. A tale proposito si segnala fin da ora la necessità di avviare tutte le azioni possibili per garantire la più ampia acquisizione delle competenze tecnico-scientifiche formate negli anni precedenti e un turn over dei pensionamenti previsti con i dovuti tempi di sovrapposizione per il trasferimento delle competenze.

Tabella 10 - DTE - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Triennio 2017-2019

	Presenti al 31/1/17	Assunzioni proposte 2017	Assunzioni proposte 2018	Assunzioni proposte 2019	Cessazioni stimate 2017	Cessazioni stimate 2018	Cessazioni stimate 2019	Presenti stimati al 31/12/17	Presenti stimati al 31/12/18	Presenti stimati al 31/12/19	Differenza organico al 31/12/17 rispetto al 31/1/17	Differenza organico al 31/12/18 rispetto al 31/1/17	Differenza organico al 31/12/19 rispetto al 31/1/17
III LIVELLI	354	20	37	34	14	18	18	360	379	395	+6	+25	+41
III-IV LIVELLI	157	8	12	12	9	8	4	156	160	168	-1	+3	+11
Totale	511	28	49	46	23	26	22	516	539	563	+5	+28	+52



QUADRO DELLE RISORSE STRUMENTALI E INVESTIMENTI PREVISTI NEL BIENNIO

Gli investimenti tecnologici necessari per lo svolgimento del Programma 2018 nelle varie Divisioni del Dipartimento ammontano a 4.401.300 €, mentre sono pari a 9.337.567 € quelli necessari per lo svolgimento del Programma 2019.

In particolare, sono previsti investimenti per:

- la realizzazione degli impianti ausiliari asserviti all'impianto *steam explosion*, a seguito della sconnessione dalle forniture Sogin;
- la realizzazione dell'impianto di combustione biomassa a sali fusi con integrazione di utilizzatore;
- il completamento delle utenze ORC (*Organic Rankine Cycle*) a bassa entalpia;
- il completamento dell'impianto di gassificazione;
- la realizzazione di un nuovo gassificatore a letto fluido con nuova geometria;
- la realizzazione di un biodigestore in scala pilota per l'ottimizzazione del processo;
- 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. L'impianto consentirà la sperimentazione di un turbogas operante con forte ricircolo di gas combusti (combustione EGR) per ottenere basse emissioni, concentrazioni elevate di CO₂ nei fumi, basso minimo tecnico ambientale che favorisce l'utilizzo come back-up energetico della rete;
- il completamento dell'impianto AGATUR in versione EGR in configurazione chiusa, con l'inserimento di un *gas-cooler* e di un sistema di estrazione della CO₂ 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;
- interventi di ampliamento dell'impianto VALCHIRIA finalizzati allo studio di processi di cattura della CO₂ mediante sua mineralizzazione, finalizzati all'integrazione della tecnica di cattura del "calcium looping" (cattura con sorbenti solidi a base di ossidi di calcio) in siderurgia;
- realizzazione di rampe gas e sistemi di alimentazione di gas tecnici per due laboratori chimici;
- una camera climatica per l'esecuzione di prove di ciclatura termica su moduli fotovoltaici a concentrazione;
- una camera per test/taratura multipla prototipi MONICA;
- un ellissometro UV-VIS;
- un sistema di deposizione *Atomic Layer Deposition*;
- un profilometro;



- un simulatore solare flashato a concentrazione per l'esecuzione di prove di caratterizzazione di celle solari;
- un profilometro con risoluzione 10 nm;
- upgrade del PECVD (*Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition*) con camera per deposizione drogati e una *load lock*;
- un analizzatore di C/H/S per l'analisi delle matrici generate a seguito dei processi di trattamento termico per la separazione dei materiali presenti nei moduli fotovoltaici.

QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE NEL TRIENNIO

Da un punto di vista finanziario, supponendo una proposizione progettuale in linea con il progresso e con le risorse umane disponibili, ed assumendo un livello di confidenza per le probabilità di successo in linea con il progresso, il Dipartimento, nel suo complesso, prevede entrate programmatiche per circa 21,22 M€ per l'anno 2018. Il 69,9% delle entrate derivano dalla P.A. per progetti di ricerca, il 21% dall'Unione Europea ed altri Enti internazionali e il 6,6% da attività commerciali. Includendo anche le risorse attribuite, la disponibilità totale del Dipartimento ammonta a circa 58,22 M€. Le uscite totali, pari a circa 9,4 M€, alle quali occorre sommare le spese di personale e le spese ribaltate, portano le spese totali a circa 56,74 M€, con un margine finanziario pari a circa 1,48 M€.

Per quanto concerne il 2019, il Dipartimento prevede entrate programmatiche per circa 24,1 M€. Il 73,7% deriverà dalla P.A. per progetti di ricerca, il 24,9% dall'Unione Europea ed altri Enti internazionali e l'1,4% da attività commerciali. Includendo anche le risorse attribuite, la disponibilità totale del Dipartimento ammonta a circa 61,42 M€. Le uscite totali, pari a circa 15,8 M€, alle quali occorre sommare le spese di personale e le spese ribaltate, portano le spese totali a circa 64,8 M€, con un margine finanziario negativo di circa 3,38 M€.



Tabella 11 - DTE - Quadro delle risorse finanziarie. Triennio 2017-2019

Entrate	2017	2018	2019
P.A. per progetti di ricerca	13.663.562	14.825.125	17.756.300
Consorzi/società partecipate/altre imprese	61.381		
U.E. e altri Enti internazionali	3.800.126	4.467.854	6.001.969
Compensi per attività commerciali	1.240.535	1.392.824	345.500
Rimborsi spese varie ed entrate eventuali	37.000	538.998	
Totale entrate	18.802.603	21.224.801	24.103.769
Risorse attribuite	38.785.994	36.994.520	37.313.244
Totale disponibilità	57.588.597	58.219.321	61.417.013
Spese			
Spese per attività tecnico-scientifiche	7.038.230	4.995.067	6.474.064
Spese per investimenti	4.227.366	4.401.300	9.337.567
Totale uscite	11.265.596	9.396.367	15.811.631
Spese di personale	33.327.762	34.209.421	35.858.830
Spese ribaltate	13.416.704	13.137.076	13.129.225
Totale spese	58.010.062	56.742.864	64.799.685
Avanzo/disavanzo finanziario di competenza	- 421.465	1.476.457	- 3.382.672
Avanzo vincolato	2.078.039		
Margine finanziario	1.656.574	1.476.457	- 3.382.672

Per quanto concerne le commesse interne, si riporta di seguito il loro prospetto dettagliato relativo al biennio 2018-2019.

Tabella 12 - DTE - Prospetto delle commesse interne. Biennio 2018-2019

Unità DTE	Unità che affida	Unità che riceve	Oggetto	Tipologia del finanziamento	Committente	Inizio	Fine	Fondi 2018	Fondi 2019
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-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-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	25.000,00	75.000,00
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	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		25.000,00
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
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	
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"	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema	MiSE	01/10/16	30/09/17	168.000,00	



			- Commessa interna assegnata ad SSPT	Elettrico					
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	112.000,00	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
SEN	UTE	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	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	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 "HORIZON 2020"	Unione Europea	01/01/14	31/12/18	8.500,00	
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		
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	50.000,00	50.000,00
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	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		
BBC	DTE-BBC	SSPT	SMART Basilicata - Commessa interna assegnata a SSPT-	Finanziamenti MIUR relativi ai Programmi	Regione Basilicata	30/11/12	30/05/17	30.250,00	

			PROTER	Operativi Nazionali (PON)					
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	
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	100.000,00
FSN	DTE-FSN-DIN	SSPT	Commessa 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
FSN	UTEF	DTE-FSN-TEF	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. PAR 2016 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/16	30/09/17	26.000,00	0,00
FSN	UTEF	DTE-FSN-FOSG	Attività simulatore gestione energia microreti. PAR 2016 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/16	30/09/17	137.500,00	0,00
FSN	UTEF	DTE-FSN-TEF	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. Scheda PAR 2017 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	26.000,00	26.000,00
FSN	UTEF	DTE-FSN-FOSG	Attività su dimostratore gestione energia in buildings. Scheda PAR2017 Scheda D1	Finanziamenti dalla Ricerca di Sistema Elettrico	MISE	01/10/17	30/09/18	137.500,00	137.500,00
STT	SSPT-PROMAS	DTE-STT-ITES	Progetto Next-tower - Commessa interna da SSPT-PROMAS	Finanziamenti dall'Unione Europea per il Programma "HORIZON 2020"	Unione Europea	01/01/17	31/12/20	25.000,00	25.000,00
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	CEA	01/09/16	30/09/19	24.750,00	24.750,00

				altri programmi a rendicontazioni					
STT	UTE	DTE-STT	DISAM (PON tramite Regione Sicilia) - Commessa interna da UTE	Finanziamenti MIUR relativi ai Programmi Operativi Nazionali (PON)	Regione Sicilia	01/01/18	31/12/20	100.000,00	100.000,00

Nel biennio 2018-2019 aumenta notevolmente, rispetto al 2017, la prevalenza della Ricerca di Sistema Elettrico (trattandosi di entrate note già da ora), raggiungendo il 79% nel 2018 e l'84% nel 2019.



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 scelta di focalizzarsi su dispositivi fotovoltaici innovativi ad alta efficienza ha imposto la chiusura definitiva della precedente linea di ricerca sulle celle a base organica. Pertanto la Divisione punterà decisamente allo studio e realizzazione di celle con nuove strutture a base di materiali potenzialmente applicabili per l'alta efficienza (perovskite, grafene, giunzioni multiple) e di interesse industriale. Nel settore *smart grid* sarà data grande attenzione al ruolo dell'accumulo, elemento centrale per la penetrazione del fotovoltaico e delle altre FER nel sistema delle reti energetiche. Ciò sarà perseguito con una nuova linea di attività su simulatori e dimostratori reali di reti e microreti provviste di sistemi di accumulo integrati con sistemi generativi e cogenerativi. In quest'ambito la Divisione ha in atto il maggior sforzo di sviluppo competenze vista la rilevanza del tema nella programmazione dei fondi per la ricerca sia centrali che periferici (PON, POR, ecc.). Nell'ottica dell'efficientamento del sistema energetico e dell'implementazione delle tecnologie abilitanti, si punta alla realizzazione ed all'industrializzazione (con partner d'impresa) di nuovi hardware e software per le applicazioni diversificate e pervasive delle reti intelligenti di sensori (*citizen science, IoT*).

Il Piano 2017

Obiettivi strategici:

- sviluppo di dispositivi, componenti e sistemi innovativi per la generazione fotovoltaica finalizzati alla crescita e alla competitività delle imprese di settore, al consolidamento di un mercato in grid-parity del fotovoltaico, anche attraverso approcci innovativi di integrazione a rete della generazione distribuita da fonti energetiche rinnovabili;
- sviluppo di dispositivi e componenti per l'innovazione delle reti energetiche e delle reti intelligenti in senso ampio, finalizzati alla riduzione dei consumi ed al miglioramento delle prestazioni per gli utenti finali.

SVILUPPO COMPETENZE

Le prospettive tecnologiche dei materiali per applicazioni fotovoltaiche ed energetiche, in senso più ampio richiedono lo sviluppo di nuove competenze rivolte allo studio e alla sintesi di materiali bidimensionali innovativi, con particolare riferimento alle tecnologie di fabbricazione e alle applicazioni di ossidi semiconduttori e di grafene opportunamente funzionalizzato. Si punta quindi ad investire nella crescita di competenze nelle tecnologie di sintesi di ossidi per celle solari quali ad esempio TiO_2 , WO_3 e NiO_x , MoO_x . Inoltre, accanto al grafene di alta qualità ottenuto per esfoliazione da fase liquida e funzionalizzato per via chimica con nanoparticelle metalliche (si prevede di sviluppare competenze nell'ambito della crescita di grafene con tecnica CVD e funzionalizzazione con nanoparticelle metalliche prodotte con deposizione fisica da fase vapore.



L'alto interesse industriale per le applicazioni di tali ossidi lascia prevedere il coinvolgimento della Divisione in nuove commesse e progetti collaborativi con imprese a livello nazionale ed europeo, attratte dai sensibili avanzamenti nelle prestazioni di celle solari e di sensori realizzati con l'inserimento strutturale di tali ossidi e attraverso la funzionalizzazione per via chimica e fisica del grafene con nanoparticelle di metalli e ossidi metallici.

Oltre al grafene, si intende sviluppare competenze su materiali bidimensionali basati sui Transition metal dichalcogenide (TMDC), che amplieranno il campo di applicabilità dei dispositivi correntemente realizzati.

Le competenze acquisite nel settore delle Smart Grid, in considerazione del fondamentale ruolo a livello nazionale ed europeo che questo tema rivestirà anche nel prossimo futuro, richiedono una crescente specializzazione per la quale sono state programmate precise azioni di sviluppo competenze. Nuovi investimenti in termini di attrezzature e personale sono indirizzati all'analisi profonda del dominio tecnologico dei processi Fonte-Utilizzazione e dei nuovi servizi ancillari erogabili a rete. Le nuove competenze sono rivolte alla definizione di strumenti innovativi per la gestione integrata ed ottimizzata dei sistemi complessi delle reti e delle microreti energetiche, al fine di garantire adeguati livelli di smartizzazione e sostenibilità dei servizi erogati nelle reti del futuro, inevitabilmente basate su generazione distribuita e su sistemi di accumulo energetici con tecnologia diversificata.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Tecnologia fabbricazione celle

Si proseguirà l'attività di ricerca volta ad ottimizzare le prestazioni di celle a base di silicio e a base di perovskite ed alla realizzazione di celle solari tandem ad alta efficienza.

Inoltre, saranno ottimizzati i processi per la realizzazione dei singoli passi necessari alla fabbricazione di celle tandem al fine di rendere industrializzabile l'obiettivo.

Sistemi fotovoltaici e smart grid

In questo biennio si pianifica di avviare nuovi filoni di attività:

- tecnologie e dispositivi innovativi per la generazione fotovoltaica e l'immissione in rete dell'energia prodotta;
- componenti e soluzioni sistemiche avanzate per convertitori di tipo distribuito (DMPPT) e microinverter per l'integrazione in rete della generazione rinnovabile e l'erogazione di servizi di rete e di utente;
- metodologie e strategie per la gestione evoluta ed il controllo di sistemi integrati rinnovabile-accumulo-rete elettrica;
- modelli e algoritmi di ottimizzazione multi-obiettivo per microreti e reti energetiche orientati a migliorare l'efficienza, ridurre i costi di gestione e l'impatto ambientale della microrete;
- metodologie e algoritmi (medium-short time forecasting) per la predicibilità della generazione rinnovabile da fonte solare e del carico.

Sarà realizzato presso il CR Casaccia un dimostratore di impianto fotovoltaico *grid-connected* con gestione avanzata dell'accumulo in grado di gestire e controllare, secondo logiche smart, sistemi di accumulo commerciali per applicazioni del residenziale e del terziario e di fornire servizi di rete nell'ambito di edifici NZEB secondo logiche di *Demand Response Management*.

Sensori e reti intelligenti di sensori

La ricerca sullo sviluppo di sensori di gas punterà all'impiego di materiali innovativi.

Saranno investigati e sviluppati innovativi sistemi multisensoriali distribuiti, anche mobili, capaci di analizzare l'ambiente in cui sono immersi con l'ausilio di avanzate tecniche d'intelligenza computazionale, e, interfacciandosi con sistemi di modellazione e visualizzazione geo-spaziale, di fornire avanzate capacità diagnostiche in differenti contesti applicativi quali il controllo e la gestione del Sistema Idrico Integrato, il monitoraggio dell'aria, il settore biomedicale, l'industria aeronautica.



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 delle tecnologie solari CST in reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, mediante supporto tecnico alle società di distribuzione dell'energia (ACEA);
- studio di soluzioni impiantistiche solari innovative di tipo ibrido ad esempio integrazione della tecnologia solare termodinamico CSP con fotovoltaico, Cicli termici a gas con CO₂ supercritico, cicli termici a fluido organico.

Il principale cambiamento di linea rispetto agli anni precedenti è la maggiore focalizzazione sulle applicazioni di taglia piccola e media, che offrono maggiori prospettive di mercato, pur non



trascurando i grandi impianti che conservano per la Divisione importanza strategica. Inoltre viene data particolare attenzione alle tecnologie più innovative.

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 solari innovativi, caratterizzati da concentratori lineari a profilo parabolico o del tipo Fresnel e da concentratori puntuali circolari;
- la ricerca e lo sviluppo di innovativi *coating* solari per tubi ricevitori con migliorate caratteristiche, 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. L'accumulo termico rappresenta uno dei principali punti di forza delle tecnologie solari termodinamiche, perché consente di utilizzare la fonte solare, di tipo aleatorio, in maniera programmabile;
- 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;
- attività di ricerca e sviluppo su nuove tecnologie solari CSP applicate alla produzione di energia elettrica per piccole potenze;
- la produzione di combustibili "solari", in particolare l'idrogeno;
- lo sviluppo di progetti per impianti CSP con tecnologia ENEA di piccola e grande potenza, integrati con sistemi di backup termico;
- attività di qualificazione e certificazione dei componenti solari attraverso le facility di test presenti presso i propri impianti sperimentali;
- attività di R&D con utilizzo delle infrastrutture e facility sperimentali ENEA.

Il Piano 2017

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 DTE-STT ha sviluppato in questi anni competenze specifiche sulla parte solare degli impianti CSP e CST. Per favorire la diffusione di questo tipo di tecnologia impiantistica nei diversi contesti applicativi sorge la necessità di sviluppare nuove competenze relative all'analisi dell'intero impianto, ed in particolare relative all'integrazione tra la componente tipicamente solare (collettori, circuito primario ecc.) con la parte convenzionale (generatore di vapore, turbina ecc.). A questo fine la Divisione Solare è fortemente impegnata ad adeguare le proprie strutture sperimentali, ed in particolare l'impianto prova collettori solari PCS, per poterle 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.

Lo sviluppo di queste nuove competenze si articola in tre linee strategiche, di cui la prima riguarda l'analisi sperimentale di una nuova configurazione d'impianto solare, basata sulla tecnologia ENEA a sali fusi associata con generatore di vapore integrato con il sistema di accumulo, 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. La 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 sulla chimica solare con particolare attenzione ai sistemi di elettrolisi a media temperatura per la produzione d'idrogeno e batterie elettriche ricaricabile da fonte solare attraverso processi termochimici.

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 2018-2019

in merito allo Sviluppo Componenti e Impianti Solari si opererà sull'incremento dell'affidabilità e del tempo di vita del componente tubo ricevitore. Allo stesso tempo, con riferimento a sistemi a torre con fornace solare, si cercherà di mettere in campo tecniche di testurizzazione mediante processi di plasma per l'ottenimento di superfici ad alto assorbimento solare.

Nell'ambito dei sistemi di accumulo termico con materiale cementizio, l'obiettivo principale sarà quello di provare un sistema di accumulo di questo tipo in un impianto dimostrativo, con la collaborazione dell'industria ed eventualmente di migliorare la configurazione attuale ed i materiali utilizzati ottimizzando, nel contempo, il processo produttivo del componente.

Si proseguirà nello studio e nella progettazione di un sistema di accumulo più complesso che dovrebbe essere poi provato, in collaborazione con qualche industria interessata, all'interno di un impianto dimostrativo.

Nell'ambito dei sistemi di produzione elettrica distribuita di piccola taglia, proseguirà la campagna sperimentale *on-sun* del concentratore solare installato presso il C.R. Casaccia.

Nel biennio 2018-2019 seguirà probabilmente la fase realizzativa per l'integrazione, nella centrale cogenerativa dell'ACEA di Roma (zona Torrino), di un impianto solare mini CSP per la produzione di energia termica per la rete di teleriscaldamento e per il raffrescamento.

Nello stesso periodo proseguirà l'attività, in collaborazione con ENI, per la qualificazione dal punto di vista ottico dei nuovi collettori solari installati nell'impianto di Gela.

Nell'ambito tecnologie solari le attività consisteranno:

- nell'utilizzazione dell'impianto MOSE anche per le prove sperimentali di uno scambiatore di calore innovativo, tra miscela binaria di sali fusi a 565 °C e CO₂ supercritica (200 bar), per il supporto allo sviluppo sperimentale di un innovativo ciclo termodinamico di Brayton, che sarà studiato nell'ambito di un Progetto di Ricerca finanziato dalla Comunità Europea;
- nell'analisi e nella sperimentazione termo-fluidodinamica nell'impianto MOSE di una nuova miscela di sali da utilizzare come fluido di processo negli impianti solari CSP;
- nella prosecuzione delle attività del progetto EU denominato MATS, che sarà probabilmente esteso per un ulteriore anno. Ciò consentirà di verificare la tecnologia solare a sali fusi attraverso l'analisi dei dati di funzionamento dell'impianto a Burg el Arab (Alessandria d'Egitto);
- nell'attività sperimentale sull'impianto pilota con accumulo a sali fusi, realizzato nell'ambito del progetto ORC-PLUS, nel corso della quale saranno determinati i principali parametri operativi del sistema;
- nella realizzazione di un altro impianto pilota con accumulo termico a calore sensibile, caratterizzato da un serbatoio con all'interno elementi sferici di materiale ceramico. A seguire, sarà sviluppata una campagna sperimentale per valutare le performance e l'ottimizzazione del sistema di accumulo per una sua eventuale applicazione industriale;



- 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.

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 e tecniche sperimentali per l'utilizzo di 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 rappresentati 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*⁵ 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 tipicamente anche più stringenti di

⁵ "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,



quelli dell'industria dei biocarburanti. 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 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. BDO, acido lattico-PLA, polidrossialcanoati, butanolo ecc) o l'estrazione di oli, e la separazione, concentrazione e purificazione di lignina per additivi.

L'obiettivo della Divisione è di contribuire alla realizzazione di prodotti commerciali (bioprodotti e *green building blocks*) e di valorizzare reflui e residui ottimizzando i processi di conversione termochimici e biotecnologici per la produzione di nuovi vettori energetici.

L'altro aspetto che la Divisione affronta è l'utilizzo termico delle biomasse con tutte le problematiche connesse all'abbattimento delle emissioni delle caldaie.

In particolare la Divisione:

- a) sviluppa tecnologie per nuovi modelli di bioraffinerie integrate;
- b) sviluppa processi per la valorizzazione non-energetica delle correnti secondarie/sottoprodotti della trasformazione delle biomasse;
- c) sviluppa materiali innovativi sostenibili a composizione "bio-based" provenienti da scarti di lavorazioni agricole;
- d) integra e sviluppa nuove metodologie e tecniche per l'analisi territoriale, logistica, vocazionalità colturale a supporto dello sviluppo di bioraffinerie integrate nel territorio;
- e) sviluppa 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) effettua analisi di sostenibilità energetica, economica e ambientale di processi e sistemi per la produzione di energia da biomasse;
- h) svolge attività sperimentali sulla produzione di biomasse a destinazione energetica e/o industriale in terreni non utilizzati o inutilizzabili per colture alimentari;
- i) svolge attività di ricerca e sviluppo tecnologico per la produzione di biocombustibili gassosi;
- j) sviluppa 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) studia il processo 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) sviluppa 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) sviluppa e qualifica catalizzatori per la produzione di metano da syngas più resistenti alla disattivazione per il deposito di carbonio;

- n) sviluppa processi innovativi per l'arricchimento in idrogeno e la simultanea rimozione di CO₂ della corrente gassosa prodotta.

Il Piano 2017

Le attività pianificate per il 2017 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) 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;
- h) 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 produzione di biogas - da utilizzare come combustibile in sostituzione di legna o carbone - in aree rurali con impianti semplificati di piccola taglia.

Le attività sulle tecnologie e processi per la bioraffineria e la chimica verde riguarderanno:

- ottimizzazione del pretrattamento della frazione lignocellulosica di cardo e guayule con o senza catalisi chimica;
- metagenomica dei microrganismi da suolo per l'isolamento nuove funzione geniche nella degradazione di matrici lignocellulosiche;
- produzione di zuccheri di seconda generazione;
- valorizzazione energetica ed agronomica della lignina;
- quantificazione dell'impronta di alcune bioraffinerie.

I beneficiari interessati dalle ricadute del progetto sono fundamentalmente:

- il settore agronomico e della trasformazione delle biomasse;
- il settore dei bioerbicidi, biolubrificanti, di monomeri chimici e altri intermedi;
- i settori che utilizzano gomma naturale ed il settore dei pneumatici;
- il contesto sociale con previsti incrementi dell'occupazione.

Le attività del 2017 che riguardano Processi Termochimici per la Valorizzazione di Biomasse, Residui e Rifiuti saranno relativi a:

- a) la messa a punto di un processo per il reforming ad alta temperatura degli idrocarburi leggeri;
- b) lo sviluppo di catalizzatori per la produzione di metano;



- c) lo sviluppo di un processo per il simultaneo arricchimento in idrogeno e rimozione di CO₂ dalla corrente gassosa prodotta;
- d) il completamento dell'impianto di gassificazione multistadio per la valorizzazione energetica dei fanghi di digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti solidi urbani;
- e) lo 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) il supporto al collaudo dell'impianto per il recupero delle fibre di carbonio che Carborek RCF sta realizzando per l'industrializzazione del brevetto ENEA;
- g) l'attività di supporto al settore industriale per la messa a punto di impianti di gassificazione biomasse (Ronda, Ecoengineering);
- h) la realizzazione di un circuito sperimentale per la produzione di energia da biomasse tramite combustione.

SVILUPPO COMPETENZE

Accanto al potenziamento delle infrastrutture di ricerca si prevede 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. Tra le tecnologie di interesse, saranno presi in considerazione i trattamenti a base di nuovi *green-solvents* (es. DES e liquidi ionici, acqua in condizioni supercritiche) e l'implementazione di processi a membrana.

Il Piano per il biennio 2018-2019

- 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 su una scala di trattamento significativa;
- sviluppo di 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, bioplastiche ecc);
- lo sviluppo di nuovo know-how riguardante processi in grado di produrre materie prime con standard di qualità tipicamente più stringenti dell'industria dei biocarburanti nell'interesse delle industrie a diverso titolo coinvolte nella produzione di biobased, industria bioenergetica e operatori del settore agricolo;



- 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..). 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 la 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).

Il Piano 2017

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 2017.

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.

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*.

Smart Building: 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 Al maviva (SEM).

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.

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 basato 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 la ricerca si concentrerà in particolare sull'approccio della co-governance in area romana (Ricerca di Sistema Elettrico) e sulla qualificazione del progetto su Brescia (BSL).

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).

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 2017 è il lancio di un progetto dimostrativo per il controllo delle infrastrutture del MOSE nella laguna di Venezia dove sono in corso collaborazioni preliminari.

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).

SVILUPPO COMPETENZE

Le attività di sviluppo competenze miranti all'acquisizione di future commesse/progettualità riguardano:

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 auto programmazione.

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'.

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 etc.) 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.

Approfondimento dell'architettura cloud FIWARE come riferimento per le applicazioni di interesse della divisione; sviluppo di un nodo hardware FIWARE disponibile per lo sviluppo ed il test delle applicazioni cloud nel campo smart city e Industria 4.0. Strumenti per la stampa additiva con materiali innovativi (non rigidi e/o con effetti superficiali customizzabili).

Il Piano per il biennio 2018-2019

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 IT: 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, Ediso), 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:

Infine 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, di cicli energetici turbogas operanti con fluido comburente ricco di CO₂ (puntando a cicli a CO₂ supercritica attraverso lo sviluppo della tecnologia EGR, Exhaust Gas Recirculation), di produzione di combustibili e chemicals da CO₂. Con riferimento alla mobilità elettrica e sostenibile saranno sviluppate tecnologie di ricarica veloce wireless dinamica, sistemi modulari di ricarica veloce (< 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), 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 2914/94/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 CO₂ 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 CO₂ 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 studia e sviluppa processi chimici ed elettrochimici per la produzione dell'energia e per l'accumulo. I processi vengono sviluppati attraverso prove di laboratorio, per arrivare a test su scala prototipale. I processi sviluppati 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 CO₂ (*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 innovative, ad alta densità energetica, basso costo e tossicità trascurabile.

L'attività Sistemi e Tecnologie per la Mobilità e svolge attività di ricerca ed implementa 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 veicolari innovative per la mobilità a basso impatto ambientale (combustibili alternativi, motorizzazioni elettriche ed ibride, accumulo elettrico di bordo) attraverso:

- l'esecuzione di prove di caratterizzazione (anche di tipo *abuse test*) e vita di sistemi di accumulo in ambito pubblico e privato;
- 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 elettro-mobilità.

Infine realizza applicazioni dimostrative, nuove soluzioni (prototipi H/W e S/W) e servizi per la mobilità sostenibile.

Il Piano 2017

Cattura della CO₂ con sorbenti solidi tramite "calcium looping" (CaL) e "mineral carbonation"

Nel dettaglio i risultati saranno: la sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali compositi (ossidi di calcio e grafene) caratterizzati da migliore efficienza di cattura della CO₂, la sintesi e caratterizzazione di un processo innovativo per la simultanea separazione della CO₂ e produzione di idrogeno, il consolidamento dell'infrastruttura di ricerca Zecomix per la produzione di energia elettrica *low carbon* e la sua evoluzione verso l'applicazione al campo industria *energy-intensive*, il primo avviamento della sezione di potenza dell'impianto con microturbina, lo sviluppo di un modello numerico di ottimizzazione per l'integrazione CSP (sistemi a concentrazione solare) e CaL. Relativamente al processo di *mineral carbonation* della CO₂ sarà avviata la prima campagna sperimentale sull'infrastruttura VALCHIRIA relativa alla cattura in residui provenienti da acciaierie.

Diagnostica avanzata

Sarà ulteriormente sviluppato il sistema ODC (*Optical Diagnostics of Combustion*) di diagnostica della combustione, per aumentare la capacità di identificazione in tempo reale dei fenomeni precursori di instabilità di combustione in turbine a gas, e per portarlo a lavorare in condizioni di rilevanza industriale.



Cicli turbogas a CO₂

L'attività prevede lo studio di cicli turbogas non convenzionali, EGR (*Exhausts Gas Recirculation*), caratterizzati da alta efficienza, in grado di accoppiare la flessibilità di esercizio tipica delle turbine a gas, con l'implementazione efficace delle tecnologie CC(S) con l'obiettivo di realizzare un dimostratore del ciclo EGR (impianto AGATUR - *Advanced Gas Turbine Rising*).

Utilizzo della CO₂ per produzione di combustibili

L'obiettivo è quello di sviluppare tecnologie che permettano di sfruttare l'eccesso di energia elettrica prodotta, ad esempio da FR, e non utilizzabile in rete e, al contempo, ridurre il quantitativo di CO₂ immessa nell'ambiente, considerandola come fonte di produzione di combustibili alternativi a minor impatto ambientale.

CO₂ supercritica come fluido refrigerante

L'obiettivo per il 2017 è la realizzazione di un impianto sperimentale per la caratterizzazione di componenti e sistemi a CO₂ supercritica (Prog. PARCO2).

Tecnologie e infrastrutture di ricarica (in particolare veloce) di veicoli elettrici, dimensionamento in funzione della diffusione della mobilità elettrica

Nel 2017 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*.

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 FP7 e 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) che porterà le procedure sviluppate a livello di normativa. 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 mirato all'apertura di nuove potenziali commesse nel medio termine riguardano:

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);

Sintesi e caratterizzazione di materiali nano strutturati (in particolare a base di carbonio) per applicazioni in ambito energetico e nel settore aerospazio;

Progettazione e caratterizzazione di filtri ottici variabili a film-sottile per spettroscopia di immagine per applicazioni in ambito civile e spaziale;

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)

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 è di interesse operare ad alta pressione, che consente di produrre H₂ a pressione adeguata allo stoccaggio o all'immissione in rete.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Fatte salve le considerazioni generali e d'inquadramento precedentemente illustrate in riferimento all'annualità 2017, vengono descritti i principali obiettivi del biennio 2018-2019, con la precisazione che tutte le attività descritte per il 2017, o meglio i temi di ricerca descritti, proseguono nel biennio.

Per quanto riguarda l'Ingegneria i cicli turbo-gas innovativi e ossicombustione pressurizzata di metano nel biennio sono previste le seguenti attività 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 CO₂ allo stato supercritico;
- ✓ definizione di un "concept design" di un combustore per ossicombustione di metano operante ad alta pressione in atmosfera di CO₂ supercritica.

Per quanto riguarda tecnologie e materiali 'low cost' per la cattura della CO₂, i risultati attesi sono i seguenti:

- ✓ individuazione di nuovi materiali per la cattura di CO₂ per il reforming del metano e/o shift



- del CO e la simultanea separazione della CO₂ per la produzione di H₂;
- ✓ 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)*.

Per quanto riguarda l'utilizzo della CO₂ 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, test su catalizzatori, integrazione di sistema, dimostrazione della tecnologia su impianto prototipo, valutazione delle prospettive economiche della tecnologia su differenti scale di potenza;
- ✓ sviluppo di processi catalitici innovativi per la produzione di combustibili e "chemicals", come il metanolo ed il dimetil-etero 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 CO₂ per il rilevamento fughe, basato su spettrometri ultraleggeri da montare su drone e l'organizzazione della Sulcis CCS Summer School 2018 e 2019, mentre proseguirà lo studio e lo sviluppo di componenti innovativi per il controllo termico di componenti elettronici per le applicazioni spaziali, con ulteriori test in volo parabolico.

Le attività sulla CO₂ saranno condotte in sinergia con partner industriali nel progetto PARCO2, che si propone di realizzare un sistema integrato di pompe di calore a CO₂ reversibili, con particolare attenzione alla filiera della produzione degli alimenti. L'obiettivo è una rapida industrializzazione, il 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.

Lo sviluppo delle Tecnologie e infrastrutture di ricarica (in particolare veloce) di veicoli elettrici prevedono studi su:

Ricarica wireless dinamica

Servizio per ricarica di soccorso

Sicurezza accumulo automotive al litio

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.

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. 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 2018 e 2019 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 intende potenziare le proprie attività nel settore delle nuove architetture di calcolo basate su mix di processori Power e CUDA, per allinearsi ai più recenti trend evolutivi del settore HPC. Questo accompagnerà l'installazione ed il deployment della nuova infrastruttura computazionale da circa 0,5 Teraflops, previsto nel corso del 2017.

Saranno sviluppate le attività nell'ambito del Centre of Excellence EoCoE, in vista del nuovo importante bando Europeo sui centri di Eccellenza.

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.

Si intende inoltre potenziare il processo di applicazione del Codice dell'Amministrazione Digitale introducendo anche sistemi di autenticazione basati sul Sistema Pubblico di identità Digitale (SPID), visti come naturale evoluzione di quanto attualmente in uso nell'Agenzia, ed indispensabili all'ammodernamento dei servizi informatici ENEA e alla 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 2017

Sul tema del calcolo ad alte prestazioni, gli obiettivi delle attività del laboratorio DTE-ICT-HPC per il 2017 sono:

1. assicurare il servizio di calcolo scientifico ai ricercatori dell'Agenzia e alle loro collaborazioni esterne in linea con l'anno corrente;
2. il potenziamento – a basso onere per l'Agenzia - delle risorse di calcolo a Portici con l'attivazione del nuovo sistema CRESCO6 frutto degli accordi ENEA-CINECA (sistema da circa 0.5 Pflops nella seconda metà 2017 con un incremento di un fattore 5 delle prestazioni rispetto alle infrastrutture attualmente disponibili);
3. lo 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 avanzato (possibili almeno 4 tra pubblicazioni e comunicazioni a congressi);
4. la partecipazione alle attività divisionali in ambito di progetti attivi sia nazionali (Antartide, collaborazione INAF) che europei (progetto EoCoE) e allo sviluppo di nuove attività progettuali;
5. il supporto alle attività intradipartimentali, in particolare alla modellistica nel settore nucleare ed in quello ambientale, attraverso commesse interne dedicate;
6. l'erogazione di servizio di calcolo ad alte prestazioni per realtà industriali nell'ambito di collaborazioni basate su attività comuni di ricerca (almeno un'attività in corso). Ricaduta principale di tali obiettivi è il potenziamento delle 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 2017 sono:

1. gestione dell'infrastruttura di rete dell'Agenzia sia all'interno dei siti (Sede Legale, 9 Centri Ricerche, 5 Laboratori di Ricerca e 17 Uffici Territoriali) che nelle connessioni degli stessi con la rete della ricerca nazionale GARR. In tale ambito è previsto l'ampliamento e l'aggiornamento tecnologico degli apparati di accesso (*wired e wireless*), di distribuzione e di *routing* in accordo con le crescenti esigenze di performance e resilienza;
2. gestione e sviluppo dei servizi in rete a supporto delle attività istituzionali e di ricerca (posta elettronica, *file sharing, backup, help-desk* alle postazioni di lavoro, distribuzione software); per tale obiettivo sono previsti interventi sulle infrastrutture di erogazione per adeguarle a nuovi livelli di performance e disponibilità;
3. sviluppo dell'ambiente di virtualizzazione a fondamento dei servizi in rete e sua estensione 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, rilascio operativo di un nuovo ambiente per il backup dell'infrastruttura e l'aggiornamento dei dispositivi di protezione anche nell'ottica di una più puntuale ed armonica definizione delle relative politiche;
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%);
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 *repository* e *long term storage* di dati legati al settore dei beni culturali: completamento del progetto COBRA, continuazione della partecipazione a E-RIHS e DARIAH-IT, lancio di nuove iniziative (Cluster Tecnologico Nazionale, Distretto Tecnologico del Lazio);
4. mantenimento delle infrastrutture e servizi per la formazione a distanza e loro sviluppo attraverso il progetto ILEARN TV 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 2017 gli obiettivi seguenti:

1. gestione procedure interne, protocollo ed archiviazione, posta e firme qualificate: analisi e progettazione della versione dematerializzata dei processi lavorativi;
2. servizi per l'amministrazione e la gestione delle risorse umane: per quanto riguarda i sistemi EUSIS e SPI, per il 2017 ci si aspetta un'andata a regime delle innovazioni introdotte, con un rallentamento delle richieste di modifica/integrazione delle funzionalità dei software e una maggiore attenzione sulla loro usabilità;
3. servizi ai Centri per quanto riguarda la gestione dei software legati al funzionamento dei centri (GEPAVV, GASPER, SIGME, RISPE, ecc.);
4. servizi di reportistica evoluta e Business Intelligence: per il 2017 si prospetta un aumento della domanda di informazioni che dovrebbe portare al ridisegno del modo di condividere i dati e la reportistica si ad altro livello che nelle UO, specie per le rendicontazioni.

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 GIS.

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 2017 ed in particolare:

1. potenziamento del servizio di calcolo scientifico ai ricercatori dell'Agenzia attraverso il nuovo sistema messo in produzione nel 2017;
2. 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;
3. individuazione delle possibilità di rinnovo delle infrastrutture di storage tenendo conto dello sviluppo delle attività progettuali;
4. 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 avanzato (possibili almeno 4 tra pubblicazioni e comunicazioni a congresso per anno);
5. continuazione alla partecipazione alle attività divisionali in ambito di progetti attivi sia nazionali (Antartide, collaborazione INAF) che europei (progetto EoCoE) e allo sviluppo di nuove attività progettuali;
6. supporto alle attività intradipartimentali, in particolare alla modellistica nel settore nucleare ed ambientale, attraverso commesse interne dedicate
7. servizio di calcolo ad alte prestazioni per realtà industriali nell'ambito di collaborazioni basate su attività comuni di ricerca (almeno un'attività in corso).

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 2018-2019, 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: il ridisegno del *dataware house*, 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" svolge attività di studio, analisi, ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, metodologie, materiali, processi e prodotti, impianti prototipali; fornisce inoltre servizi tecnici avanzati, cura il trasferimento e la diffusione di tecnologie e conoscenze al sistema produttivo, alle Istituzioni e ai cittadini, nei settori dei nuovi sistemi di produzione e consumo, della riduzione/eliminazione delle emissioni inquinanti dei processi antropici e degli impatti connessi, della protezione, valorizzazione e gestione del territorio, incluse le aree marino-costiere, e del patrimonio artistico-culturale e della mitigazione dei rischi idrogeologico e sismico.

Le attività del Dipartimento sono finalizzate al trasferimento e alla diffusione di tecnologie, metodologie e conoscenze per il rafforzamento della sostenibilità e competitività dei sistemi produttivi e territoriali, ad orientare e valutare le politiche e le misure proposte ed adottate dalla Pubblica Amministrazione centrale e locale, a formare la consapevolezza sui temi della sostenibilità negli stakeholder pubblici, privati e nei cittadini.

Il Dipartimento sviluppa, implementa e promuove l'eco-innovazione dei sistemi di produzione e consumo, contribuendo alla definizione e attuazione delle strategie e delle politiche del Paese e promuovendo un utilizzo delle risorse e modelli di approvvigionamento più efficienti e sostenibili.

Le strategie di breve e medio termine

Gli obiettivi strategici del Dipartimento sono principalmente:

- 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.

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 all'inclusione sociale.

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.

- all'istruzione, alla formazione e alle competenze.

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.

Per poter assolvere al proprio mandato il Dipartimento si avvale della collaborazione di oltre 550 ricercatori e tecnici organizzati in sei Divisioni, l'Unità di Gestione Tecnico Funzionale e l'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.

La ricchezza delle competenze professionali interne al Dipartimento e la complessità delle attività affrontate hanno posto al centro della strategia organizzativa e di sviluppo di SSPT la focalizzazione e la valorizzazione delle risorse umane ed infrastrutturali anche ai fini dello sviluppo di una progettualità sistemica, sui grandi temi strategici per il Paese, da affiancare a una rafforzata progettualità su temi specifici. Il Dipartimento nasce, infatti, come l'aggregazione di elevate competenze (intese come conoscenze ed infrastrutture) specifiche, ben posizionate e riconosciute nel contesto nazionale ed internazionale, caratterizzate però da una certa dispersione e parcellizzazione. La sfida pertanto è stata quella di valorizzare le competenze esistenti promuovendo un'organizzazione e una "cultura di dipartimento" integrate, trasversali e focalizzate sui temi strategici per lo sviluppo sostenibile del Paese, affrontati dal Dipartimento con un approccio olistico e non solo specialistico.

Il Dipartimento, partendo dunque dalle eccellenze storiche e dalle potenzialità presenti al suo interno, dalle necessità strategiche del Paese e dal posizionamento dei vari attori nazionali e quindi dalla potenziale competitività di ENEA, ha posto in essere delle iniziative inter divisionali al fine di individuare da un lato i temi strategici trasversali su cui sviluppare il potenziale dell'offerta progettuale sistemica del Dipartimento stesso e dall'altro di valorizzare e sistematizzare le infrastrutture tecnico sperimentali in una "grande infrastruttura strategica" per migliorare l'offerta verso l'esterno; quest'ultima iniziativa condotta attraverso la costituzione, nel corso del 2016, di un Tavolo "Grandi Infrastrutture". Sempre nel 2016 sono state inoltre costituite due Task force dipartimentali per la definizione di un piano di riallocazione logistica, che prevede l'accorpamento di uffici e laboratori per tipologia di attività e per struttura di appartenenza, ai fini di una migliore



efficienza nell'utilizzo delle infrastrutture a disposizione e per il miglioramento dei processi e flussi gestionali interni al Dipartimento, per garantire una maggior efficienza del sistema ed efficacia delle azioni. I lavori delle Task force sopra descritte si concluderanno nel corso del 2017.

A fine 2015, per favorire l'integrazione, il coinvolgimento e la valorizzazione delle proprie risorse umane, il Dipartimento ha avviato l'iniziativa, tuttora in corso, definita come il "Cantiere della Sostenibilità", più avanti descritto in dettaglio (Linea Attività: Valorizzazione delle Risorse Umane sviluppo e dell'offerta progettuale sistemica). Nella sua prima fase di sviluppo, tale iniziativa, ha permesso di individuare 11 temi strategici trasversali al Dipartimento che sono declinati (o in corso di declinazione) in proposte progettuali sistemiche dove potenzialmente coinvolgere anche altre competenze dell'ENEA non presenti in SSPT. L'offerta così definita trova applicazione in domini trasversali e ampi quali l'economia circolare, la bioeconomia, l'agroindustria, il turismo sostenibile, le città sostenibili, materiali, processi e approcci per edilizia e industria sostenibile, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la salvaguardia e la valorizzazione del territorio e dei beni artistici e culturali e la protezione della salute dei cittadini.

L'integrazione delle competenze e delle infrastrutture ha permesso al Dipartimento, già nel corso del 2016, di incrementare la progettualità specifica in risposta ai bandi nazionali ed internazionali e di presentare l'"offerta progettuale" in modo integrato sui temi strategici per lo sviluppo del Paese.

La multidisciplinarietà delle competenze e l'approccio sistemico ed integrato promosso da SSPT consente al Dipartimento di fornire un supporto integrato alla Pubblica Amministrazione e al sistema produttivo del Paese per promuoverne la sostenibilità e la competitività ad ogni livello.

In particolare, si ricorda il rinnovato rapporto con il MATTM che ha portato il Dipartimento a stipulare Convenzioni con tre Direzioni Generali (SVI, CLE e RIN) per un totale di circa 4 Milioni di Euro su tematiche quali l'economia circolare e il trasferimento tecnologico verso il Paese in Via di Sviluppo (PVS), rifiuti e biocarburanti e la collaborazione con il MiSE tramite la Convenzione pluriennale, rinnovata nel 2016 per i prossimi tre anni, per l'implementazione del Regolamento REACH in Italia. Il Dipartimento, inoltre, è coinvolto nelle diverse attività promosse e finanziate dal MIUR, delle quali l'ultima in ordine di tempo è la proposta per la costituzione del Cluster tecnologico "Economia del Mare". 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".

Infine, a supporto delle azioni promosse dalla Presidenza del Consiglio, il Dipartimento ha predisposto, mettendo a sistema le competenze dell'ENEA, un contributo per lo sviluppo e per l'applicazione di tecnologie volte a una riduzione del rischio sismico sul territorio nazionale. Inoltre, a seguito del terremoto del 24 agosto 2016 il Dipartimento è intervenuto mettendo a disposizione della Protezione Civile personale e competenze.

Il rapporto del Dipartimento con il settore privato, sia con singole imprese che con associazioni, si è andato rafforzando a livello nazionale ed internazionale. Di particolare interesse è, a livello nazionale, la partecipazione del Dipartimento nei Gruppi di Lavoro degli Stati Generali della Green Economy, promossi dal Consiglio Nazionale della Green Economy in collaborazione con il MATTM



e il MiSE. Tramite tale partecipazione, il Dipartimento ha stretto rapporti con tutte le organizzazioni di imprese che operano sui temi della green economy.

Nel contesto europeo il Dipartimento ha sviluppato anche collaborazioni con le imprese tramite la partecipazione ai progetti finanziati dalle Knowledge and Innovation Communities (KIC) dell'Istituto europeo per l'Innovazione e la Tecnologia (EIT): il Dipartimento nel 2016 è entrato a far parte come "linked third party" della KIC Climate e ospita in Casaccia il nodo organizzativo CLC South della KIC Raw Materials che ha permesso di aggiudicarsi, nel solo 2016, ben 16 progetti finanziati dall'EIT e 4 progetti del Programma H2020, partecipando con partner di detta KIC. In particolare, nel 2016 sono stati firmati Contratti UE che prevedono una entrata tripla rispetto agli analoghi contratti del 2015.

La pluralità dei soggetti con cui il Dipartimento ha sviluppato rapporti e la dinamicità di evoluzione degli ambiti in cui si trova ad operare permettono, oltre all'identificazione di aree di ricerca e di applicazione tecnico scientifiche di "frontiera", anche lo sviluppo di nuove soluzioni di finanziamento della ricerca e delle attività del Dipartimento stesso. L'obiettivo è quello di garantire al Dipartimento la "solidità" finanziaria necessaria per sviluppare, oltre alla ricerca a "trazione industriale", anche attività di ricerca "curiosity driven" rivolte ad innovazioni più radicali.

Le fonti di finanziamento di riferimento per il Dipartimento sono:

- "tradizionali": si tratta di finanziamenti nazionali, regionali ed europei, di finanziamenti che derivano dalla appartenenza a Cluster/Distretti/Poli tecnologici, di finanziamenti derivanti da attività di collaborazione dirette con le imprese; l'obiettivo è stato quello di aumentare il rateo di successo di partecipazione ai bandi, in particolare quelli UE, incrementare le entrate provenienti dal settore privato e recuperare un rapporto continuativo e consolidato con la PA centrale. Come riportato sopra, i risultati sono stati positivi: in particolare vi è stato un aumento di Contratti con l'esterno firmati dal Dipartimento con un totale delle entrate passato dai 2.7 M€ del secondo semestre del 2015 ai 9.7 M€ relativi all'intero 2016;
- non "tradizionali": di particolare interesse sono i canali diretti con i Governi dei PVS, aperti all'interno di una delle Convenzioni con il MATTM citate sopra, che, come ad esempio nel caso delle Maldive e delle Solomon, stanno già procedendo a finalizzare accordi finanziati con ENEA per la realizzazione di attività progettuali di contrasto agli impatti dei cambiamenti climatici sul loro territorio. Altri principali soggetti finanziatori potrebbero essere la World Bank, la FAO, la BEI, l'UNIDO, le agenzie della Nazioni Unite che finanziano interventi presso i PVS;
- "interne": il Dipartimento SSPT mette a disposizione delle altre Unità ENEA l'offerta di competenze per l'ideazione di grandi progetti sistemici, dove valorizzare le molteplici competenze dell'Agenzia, per svolgere attività specifiche all'interno degli Accordi quali la Ricerca sul Sistema Elettrico, su schede gestite da DTE e da UTEE, ed EUROFUSION, gestito da FSN, o per svolgere attività di servizio per i Centri gestiti da ISER. In particolare, nell'ambito dell'Accordo RSE, SSPT svolgerà attività già concordate per circa 1,2 M€ ed interessano tematiche relative alle smart city quali: la gestione sostenibile e circolare dell'ambiente urbano, la mobilità sostenibile e le smart community. Altre commesse riguardanti altre tipologie di attività sono in fase di definizione. Nel corso del 2016 vi sono state inoltre commesse interne da SSPT verso gli altri Dipartimenti, e viceversa, riguardanti collaborazioni su progetti specifici, e altre commesse interne sono in fase di definizione.

A fianco di queste tipologie di fonti di finanziamento già attive, il Dipartimento sta esplorando 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", auspicabilmente con la Legge di Stabilità del 2018, affidandone ruolo e funzioni ad ENEA.

Le risorse finanziarie, indicate in termini di Entrate programmatiche sono calcolate considerando le commesse già acquisite le cui attività si prolungheranno nel periodo di riferimento, quelle la cui acquisizione è quasi certa (come Convenzioni con Ministeri per le quali la trattativa è giunta alla fase finale) e quelle la cui probabilità di acquisizione è assai elevata (come ad esempio proposte progettuali nazionali, comunitarie e internazionali). Nel caso di potenziali entrate UE è stata stimata una probabilità di entrata del 20% delle proposte presentate.

Il 2017 si chiude con disponibilità totali per il Dipartimento pari a circa 60 M€, mentre il 2018 ed il 2019, rispettivamente, presentano circa 61 M€ e 68 M€ di entrate complessive. Il positivo trend di crescita delle entrate, insieme a una riduzione percentuale delle uscite, si riflette nel miglioramento complessivo delle prestazioni economiche del Dipartimento che prevede uno sbilancio tra entrate ed uscite positivo per tutto il triennio, che faciliterà l'acquisizione di nuove risorse umane e la realizzazione dei necessari investimenti infrastrutturali.

Per quanto riguarda gli investimenti, questi sono stimati in poco meno di 10 M€, per il triennio, di cui circa 1.5 nel 2017, 2.5 nel 2018 e 6 nel 2019. Questi consentiranno l'ulteriore sviluppo delle attività in essere e di incrementare sia il portafoglio progetti che le attività di supporto tecnico-scientifico alla P.A. e alle imprese.

Il Piano 2017

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 e le azioni relative per il 2017, e che continueranno nel prossimo triennio, possono essere riassunte in 6 punti:

1. Valorizzazione, focalizzazione e rinnovo delle proprie competenze e delle risorse umane.

Nel 2017 si continuerà, grazie ai positivi risultati del Cantiere della Sostenibilità, a favorire l'integrazione delle diverse competenze e professionalità presenti nel Dipartimento favorendo, ove possibile, processi di "cross fertilization" nella gestione delle attività sia di ricerca che progettuali. In particolare alcuni Tavoli del Cantiere sono stati già utilizzati come strumento di redazione di proposte progettuali per l'esterno per preparare in breve tempo i Progetti Matera e Lampedusa, richiesti dall'Agenzia per la Coesione Territoriale. Questi saranno, già a inizio 2017, i primi progetti ad esser proposti verso l'esterno. Nell'arco dell'anno poi l'offerta si andrà integrando con le altre proposte progettuali che trovano applicazione in domini trasversali e ampi quali l'economia circolare, la bioeconomia, la preservazione del capitale naturale, il turismo sostenibile, le città sostenibili, l'edilizia e l'industria sostenibile, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la sicurezza del territorio, la qualità dell'aria e la tutela della salute e la preservazione del patrimonio artistico e monumentale.

2. Valorizzazione, efficientamento e razionalizzazione delle infrastrutture e laboratori di ricerca. L'obiettivo è quello di creare da un lato delle "reti di infrastrutture interne" per razionalizzarne la gestione e aumentarne il tasso di uso anche per l'offerta di "servizio" verso l'esterno. Dall'alto lato vuole ottenere un miglioramento dei costi di gestione legati alla logistica degli spazi e alla sicurezza.



Nel 2017, capitalizzando quanto già promosso dal Tavolo "Grandi Infrastrutture" e dalle Task Force dipartimentali, si individueranno le proposte di organizzazione in rete della strumentazione e delle competenze sperimentali, per una focalizzazione più puntuale del portafoglio di offerta tecnico-scientifica in famiglie di laboratori come ad esempio i già sviluppati TEDAT (Centro di eccellenza per le tecnologie e la diagnostica avanzata nel settore dei trasporti), TRIPODE (Tecnologie di ricerca per l'applicazione dei polimeri nei dispositivi elettronici) e AGROBIOPOLIS (Infrastruttura di Ricerca a supporto dello sviluppo della Bioeconomia) anche per la promozione esterna dell'offerta ENEA.

Nel 2017 continuerà anche il processo di razionalizzazione degli spazi di pertinenza del Dipartimento presso il C.R. Casaccia. Sinteticamente, il piano prevede l'abbandono da parte del personale SSPT di dieci degli attuali trenta edifici occupati da personale e laboratori SSPT con una riduzione del 33% degli spazi occupati dal Dipartimento.

Un piano di questo tipo necessita di una approvazione da parte degli OO.VV., che dovrà autorizzare la messa a disposizione delle risorse economiche necessarie, e condiviso necessariamente anche con la Direzione di Centro che svolge un ruolo cruciale per la sua realizzazione.

3. Rafforzamento della presenza in ambito nazionale, comunitario ed internazionale.

Tale rafforzamento sarà perseguito con la presenza ai tavoli decisionali e di supporto ai decisori politici, attraverso la partecipazione di propri esperti a Gruppi di Lavoro, Associazioni, Piattaforme tecnologiche, Cluster e Distretti tecnologici e la partecipazione nel ruolo di coordinatori di consorzi e partnership progettuali con anche l'obiettivo di rafforzare la capacità del Dipartimento nell'influenzare la definizione degli ambiti di ricerca e dei relativi finanziamenti. Continueranno inoltre le azioni finalizzate al rafforzamento della proposta di creazione di un'Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse, già citata in precedenza e dettagliata nel seguito nella Linea di attività Economia Circolare.

In questo quadro il Dipartimento promuoverà nel corso del 2017, in accordo con gli OO.VV., tutte le azioni necessarie verso la Presidenza del Consiglio, il MiSE e il MATTM in particolare, e verso gli stakeholders, quali Confindustria e le sue Associazioni di categoria, finalizzate al far inserire nella legge di stabilità 2018 la costituzione di detta Agenzia, affidandone la responsabilità ad ENEA.

4. Rafforzamento del trasferimento tecnologico e della cooperazione con i Paesi in Via di Sviluppo. Il Dipartimento si propone anche come attore sul piano internazionale con il rafforzamento delle azioni di cooperazione con i Paesi in Via di Sviluppo, sia a supporto delle attività del MATTM in questo settore, sia tramite iniziative dirette verso i PVS. In particolare il Dipartimento, nell'ambito della nuova Convenzione che si svilupperà nell'arco del primo semestre del 2017, si propone di intervenire su indicazione ed in accordo con la Direzione SVI del MATTM, sui seguenti aspetti:

- valutazione, a supporto del MATTM, delle proposte progettuali predisposte dai PVS e sottoposte ad approvazione da parte degli organismi bilaterali e multilaterali competenti (executive Committee dei Vari Memorandum of Understanding tra il MATTM e i PVS);
- supporto diretto ai PVS nella definizione di progetti di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici (ad esempio nei settori dell'uso efficiente della risorsa idrica, dei rifiuti, delle pratiche agricole, dell'early warning);
- supporto diretto ai PVS nella realizzazione dei progetti approvati e finanziati;
- monitoraggio ex-post degli effetti conseguenti alla realizzazione dei progetti.



5. Rafforzamento della progettualità.

Ulteriore rafforzamento della progettualità sarà possibile grazie all'offerta di grandi progetti sistemici e interdisciplinari, che pochi altri attori del panorama nazionale possono offrire, ed inizierà a partire dal 2017 con i progetti integrati frutto dei gruppi di lavoro interdivisionali del Cantiere della Sostenibilità. L'offerta progettuale del Dipartimento è pertanto il prodotto finale, che si manifesta verso le committenze esterne, delle iniziative volte al rafforzamento delle proprie risorse sia umane sia infrastrutturali.

6. Allargamento opportunità di attività finanziate.

Il Dipartimento, oltre a partecipare ai bandi di ricerca applicata a "trazione industriale", continuerà nella individuazione di opportunità di finanziamento che permettano di sperimentare innovazioni radicali maggiormente "curiosity driven". Tali soluzioni di finanziamento, che si affiancano a quelle già in essere, possono essere "non tradizionali", come ad esempio i finanziamenti delle istituzioni internazionali per le azioni di innovazione tecnologica presso i Paesi in Via di Sviluppo, e anche radicalmente "innovative" basate cioè su modelli alternativi dove ad ENEA sono destinate quote di imposte di scopo, già esistenti, per lo sviluppo di progetti di alta rilevanza per il territorio (competitività del sistema produttivo, preservazione ambientale, miglioramento della qualità di vita dei cittadini) oppure come il "revenue sharing" e/o il "success fee". A questo si affiancano, come già detto, le già consolidate fonti di finanziamento "tradizionali" (finanziamenti nazionali, regionali ed europei, finanziamenti che derivano dalla appartenenza a Cluster/Distretti/Poli tecnologici, finanziamenti diretti dalle imprese) e le fonti di finanziamento "interne" relative alle commesse interdipartimentali.

QUADRO DELLE RISORSE UMANE

Al Dipartimento SSPT sono state assegnate, per il 2017, risorse di personale pari a 577 risorse di cui 551 in organico al 1 gennaio 2017 e 26 da assumere nel corso dell'anno. Sono previsti, nel corso del 2017, 20 pensionamenti già formalizzati che porteranno l'organico SSPT a un totale di 557 risorse al 31 dicembre 2017 al netto di nuove assunzioni a Tempo determinato.

Si ravvisa la necessità di rinnovare ed ampliare la pianta organica del personale del Dipartimento, la cui età media è di circa 55 anni; ricercatori e tecnici, di grande esperienza e competenza, devono essere affiancati da nuove risorse giovani, anche al fine di consentire un travaso di esperienze e garantire una necessaria continuità nelle attività di ricerca.

Nell'arco del triennio in esame il Dipartimento, in relazione alle nuove linee progettuali, e alle relative entrate programmatiche, e ai nuovi temi strategici del Paese prevede circa 150 assunzioni tra tempi indeterminati e determinati.

In particolare per il 2017 si prevede l'inserimento nella pianta organica a tempo indeterminato del Dipartimento di 5 collaboratori tecnici e 20 tra ricercatori e tecnologi, in aggiunta a 1 collaboratore amministrativo per il quale è già avviata la procedura concorsuale nella categorie protette.

Tali inserimenti permetteranno di consolidare le competenze sulle principali linee di sviluppo strategico del Dipartimento. Nell'ambito delle strategie di sviluppo sui materiali per l'industria sostenibile e sull'economia circolare si valorizzeranno le competenze nel campo dell'uso efficiente delle risorse e della sperimentazione e processo di nuovi materiali prevedendo un totale di 10 ricercatori e 2 tecnici. Si prevede nel 2017 un rafforzamento nei settori dell'agro-industria e della bioeconomia con l'ingresso di 2 ricercatori esperti nei processi biotecnologici basati su biologia molecolare e su genetica e nei sistemi per la sostenibilità e sicurezza agroalimentare. A supporto della attività per la preservazione del territorio, del capitale naturale e per la valorizzazione dei



servizi ecosistemici sono necessarie, per il 2017, le competenze tecnico scientifiche nei settori delle tecnologie antisismiche, del restauro strutturale, della modellistica e caratterizzazione degli inquinanti atmosferici e monitoraggio dei parametri di interesse climatico e marino, per un totale di 6 ricercatori ed 1 tecnico. L'ambito di ricerca sulla tutela della salute umana dovrebbe essere rafforzato con le competenze di 1 ricercatore nell'ambito delle tecnologie elettromagnetiche ed 1 tecnico per le analisi istologiche. Infine per il Supporto strategico e l'Unità di gestione amministrativa sono previste 1 risorsa ciascuno.

Si richiama l'attenzione sul fatto che delle 21 risorse TD (tempo determinato) oggi presenti in Dipartimento ben 20 risultano assunte tra il 2011-13 a testimonianza di un percorso formativo ormai arrivato al termine. Tale personale, in assenza della possibilità di poter competere per posizioni a tempo indeterminato, necessariamente andrà fuori dall'ente che perderà così anni di investimento su dette risorse che in ogni caso dovranno esser sostituite.

Per le posizioni a TI sarà data quindi priorità a competenze già mature, sviluppate su temi strategici della Divisione attraverso contratti a TD.

Va sottolineato come il Piano triennale 2017-19 può rappresentare una occasione anche di pianificazione di un nuovo percorso di reclutamento che necessariamente deve prevedere modalità molto diverse da quanto successo negli ultimi anni.

In particolare, il Dipartimento SSPT intende avviare un processo di formazione/reclutamento che a regime preveda un livello di ingresso in formazione attraverso i canali del Dottorato di Ricerca (preferibilmente) e degli Assegni di Ricerca e un livello di maturazione delle competenze attraverso il canale dei Tempi determinati. Bisognerà assicurare una certezza concorsuale che consenta a tutti di poter concorrere per la posizione successiva dopo tre-quattro anni al massimo e trovarsi quindi assunto a tempo indeterminato o in grado di poter adeguatamente competere per altre posizioni fuori dall'Ente al massimo dopo 8 anni dalla laurea. Il numero di posizioni messe a concorso dovrà ovviamente seguire un andamento piramidale per effettuare la selezione delle migliori risorse disponibili.

Tabella 13 - SSPT - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2017

	Presenti al 31/01/2017	Assunzioni Proposte 2017	Cessazioni stimate 2017	Presenti stimate al 31/12/2017	Differenza organico rispetto al 31/1/2017
I-III	416	20	14	422	6
IV-VIII	135	6	6	135	0
TOTALE	551	26	20	557	6

QUADRO DELLE RISORSE STRUMENTALI E INVESTIMENTI PREVISTI

Nel triennio sono previsti considerevoli investimenti per circa 10 milioni di Euro di cui circa 1.5 nel 2017, circa 2.5 nel 2018 e circa 6 nel 2019.

I principali investimenti previsti per il 2017 riguardano le attività di analisi chimiche (nuove strumentazioni per monitoraggio e analisi), le attività di analisi biologica (citogenetica, bioelettromagnetismo, banca dati di epidemiologia) e le attività di analisi non distruttiva; per il 2017 le attività di analisi fisica prevedono investimenti sostanzialmente di "mantenimento".

Nella tabella seguente è riportato l'elenco delle infrastrutture attualmente esistenti presso il Dipartimento SSPT, suddiviso per Divisione al 1° gennaio 2017; in Allegato al presente documento



è riportata, per ogni infrastruttura, una scheda che fornisce una sua descrizione, le possibili aree di intervento ed applicazione, il valore complessivo riferito ai soli costi di acquisizione, l'anno di acquisizione, i costi di funzionamento fissi e variabili, una stima delle spese di manutenzione straordinaria, il personale che opera nella infrastruttura; nonché l'elenco della strumentazione/attrezzatura di valore superiore ai 100 k€.

Tabella 14 - SSPT - Elenco delle infrastrutture suddiviso per Divisioni. Anno 2017

Divisione Uso Efficiente delle Risorse e Chiusura dei Cicli (SSPT-USER)	Valore K€	Anno	Personale impegnato
Tecnologie per l'innovazione sostenibile – SITEC (CAS)	11.200	1986-2006	10 al 80%(1 TD)
Sviluppo tecnologie recupero/riciclo di materiali (CAS)	1.100	1990-2015	7 al 90% (1 TD)
Processi, gestione e caratt.ne acque e reflui (BOL e BRA)	800	1990-2013	12 al 80% (2TD)
Processi, gestione e caratt.ne dei rifiuti (CAS, TRI e POR)	800	1990-2014	7 al 60%
Piattaforma Simbiosi Industriale (infrastruttura diffusa)	250	2012-2015	6 al 40% (1 TD)
Piattaforma per LCA e LCT	n.d.	n.d.	18 al 40% (3 TD)
Divisione Tecnologie e Processi dei Materiali per la Sostenibilità (SSPT-PROMAS)	Valore K€	Anno	Personale impegnato
Trattamenti termici ad alta densità di Energia (CAS ed. C58)	1.400	1986-2015	5
Materiali ed Analisi Superficiali (CAS ed. C 58)	1.900	1983-2010	2
Sintesi e Caratterizzazione Chimica (CAS ed. C45)	1.200	1980-2015	8 al 30%
Nano-bio tecnologie (CAS ed. F-65)	1.200	1980-2005	2
Idrogeno (CAS C-58)	350	2008-2015	3 al 50%
Caratterizzazione Microstrutturale (CAS ed. C45 e C58)	1.300	1995-2014	5
Meccanochimica (CAS ed. C45)	1.050	1985-2005	3
Analisi di Superficie ed Impiantazione Ionica – BRI	2.400	2000-2014	5 al 50%
Caratt.ne Ottica, Elettrica, Termica e Meccanica – BRI	2.200	2000-2014	10 al 60%
Dep.ne Fisica di Strati Sottili e Trattamenti Funz.li – BRI	3.800	2000-2014	13 al 60%
Diagnostica e Tecnologie per la Sostenibilità – BRI	2.200	2000-2014	11 al 60%
Diffrazione a Raggi X – BRI	2.500	2000-2014	6 al 60%
Microscopia Elettronica – BRI	4.000	2000-2014	8 al 60%
Sintesi Chimica di Mat.li Funz.li e Compositi Polimerici – BRI	2.200	2000-2014	17 al 60%
Camere Pulite – POR	6.400	2000-2014	7 al 70%
Caratterizzazione materiali e dispositivi – POR	1.450	2005-2014	7 al 50%
Dispositivi e processi esplorativi a basso impatto – POR	850	2002-2015	7 al 70%
Stampa digitale di inchiostri funzionali – POR	2.400	1997-2013	8 al 50%
Sviluppo materiali compositi – FAE	452	2006-2015	3
Sviluppo polveri, ceramici avanzati e rivestimenti – FAE	350	1994-2015	4
Sviluppo processi di fabbr.ne di componenti ceramici – FAE	830	1985-2015	4
Caratt.ne chimico.-fisica per svil. di mat.i e proc. – FAE	925	1994-2015	3
Caratterizzazione materiali e qualifica componenti – FAE	1.340	1970-2015	3
Lavorazioni meccaniche e prototipazione rapida – FAE	1.570	1994-2015	3

Divisione Modelli e Tecnologie per la Riduzione degli Impatti Antropici e dei Rischi Naturali (SSPT-MET)	Valore K€	Anno	Personale impegnato
AIRPOL - Lab. per la caratt.ne dell'Inquinamento Atmosferico	970	2010-2015	3 al 60% + 1 TD e 1 AdR
CLIMAR- Sistema modellistico proiezioni climatiche /marine.	1.000	2005-2015	11 al 80%
DnD- Diagnostica non Distruttiva	350	2010-2015	2 TD
MINT - Sistema Modellistico integrato sull'inq.to atmosferico	1.000	2005-2015	9 al 80%
MONTIP- Monitoraggio- Telerilevamento e Image Processing.	800	2000-2015	26 al 40%
Divisione Protezione e Valorizzazione del Territorio e del Capitale Naturale (SSPT-PROTER)	Valore K€	Anno	Personale impegnato
Lab. studi di ecologia e caratt.ne amb.le CAS, STE, POR, SAL, PI	800	1999-2014	11 al 75% 9 al 50 % e 2 al 25%)
Infrastrutture per rilievi in mare	1.000	1983-2014	9 al 25%, 2 al 50%
Laboratorio per analisi matrici ambientali CAS, POR	1.500	2000-2015	25 al 75%
Osservatori Polari in Artico ed Antartide (inventario PNRA)	1.156	1985-2015	10 al 75%
Staz. Osservaz. Climatiche "Roberto Sarao" di Lampedusa	1.900	2010-2015	10 al 75% + 1TD
Divisione Biotecnologie e Agroindustria (SSPT-BIOAG)	Valore K€	Anno	Personale impegnato
Hall Tecnologica AGROBIOPOLIS CR Trisaia Ed. R-62	2.315	1999-2003	10 al 35% + 1 ADR
Piattaforma di Citometria a flusso, CAS ed. T-6	740	2000-2013	25 al 20% + 1 AdR
Piattaforma per la Metabolomica CAS ed. T-4	560	2009-2015	5 al 35% + 2 AdR
Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) TRI ed. R-21	800	2000	2 al 75%
Hall Tecnologica "Processi Agroindustriali" CAS ed. C-25	610	1997-2013	5 al 60%
Imp. produz. di mat.li solidi, liquidi, liofilizzati TRI ed. R-21	1.000	1999-2002	4 al 30%
Piattaforma per la Proteomica, CAS ed. T-6	340	2004-2015	4 al 60%
Piatt. sequenz. nto DNA (Sanger e NGS) CAS ed. T-6	263	1990	5 al 40% + 2 AdR
Serra Fitotroni, Camere a cont. nto CAS ed F-96,T-6,T-7	300	2000-2015	25 al 25%
Tecnologie dei Materiali per l'Agroindustria BRI ed. A2	250	2002-2012	5 al 50%
Chim. Analit. e Met.per l'agro.BIOAG C-45 (CAS-TRI-BRI)	2.100	2000	3 al 50%
Divisione Tecnologie e Metodologie per la Salvaguardia della Salute (SSPT-TECS)	Valore K€	Anno	Personale impegnato
Banca Dati Epidemiologica, CR Casaccia, Ed. F36	400	1982	3 al 25%
Laboratorio di Biologia Cellulare, CAS ed. T4, T7, T8	500	2010-2015	34 al 45%
Laboratorio di Biologia Molecolare, CAS ed. T4, T7, T8	400	2005-2015	14 al 35%
Laboratorio di Citometria a Flusso, CAS ed. T4, T7	500	1991-2010	6 al 35 %
Laboratorio di Istologia, CR Casaccia, Ed. T7	250	2002	11 al 10%
Laboratorio di Microscopia Analitica, CAS ed. T4, T7, T8	600	2000-2015	22 al 25%
Stabulario, CAS ed. T8	1.500	1966	14 al 10%

QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE

Tabella 15 - SSPT - Quadro delle risorse finanziarie. Anno 2017

SSPT - TOTALE	
Attività	Anno 2017
Entrate	
Disponibilità non utilizzate 31/12/2016	1.781.521
Entrate Programmatiche previste	14.152.609
<i>Di cui PA per progetti di ricerca</i>	7.021.112
<i>Di cui Consorzi/società partecipate/Altre imprese</i>	1.583.185
<i>Di cui UE e altri Enti internazionali</i>	4.475.890
<i>Di cui Compensi per attività commerciali</i>	1.027.422
<i>Di cui Proventi vari e straordinari e rimborsi</i>	45.000
Commesse interne	1.641.027
COS	42.325.400
Totale Entrate	59.900.557
Uscite per attività programmatiche	
Personale	14.132.376
Personale non strutturato	669.838
Spese correnti	4.699.972
Investimenti	1.376.464
Totale spese su commesse programmatiche	20.878.650
Uscite per attività gestionali	
Personale	22.463.368
Spese correnti	400.000
Investimenti	178.000
Sicurezza	500.000
KIC RAW MATERIALS	100.000
Stabulario	130.215
Totale spese su commesse gestionali	23.771.583
Costi ENEA Divisibili	14.641.042
Totale Uscite	59.291.275

Le risorse finanziarie, indicate in termini di Entrate programmatiche sono calcolate, per il 2017, considerando le commesse già acquisite, le cui attività si prolungano nel 2017, quelle la cui acquisizione è quasi certa (come Convenzioni con Ministeri per le quali la trattativa è giunta alla fase finale) e quelle la cui probabilità di acquisizione è assai elevata (come ad esempio proposte progettuali nazionali e comunitarie presentate nel 2016 e già valutate positivamente in prima fase). Nel caso di potenziali entrate UE è stata stimata una probabilità di entrata del 20% delle proposte presentate. Non sono stati inseriti i margini maturati nel 2016 e quelli che matureranno nel 2017 in quanto dato non disponibile con esattezza.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Nel biennio 2018-19 saranno ulteriormente rafforzate le azioni avviate nel 2017 in coerenza con gli obiettivi strategici del Dipartimento ed il mandato istituzionale dell'ENEA.

In particolare il processo avviato con il Cantiere della Sostenibilità sarà pienamente operativo e garantirà, tramite processi di cross fertilization, il rafforzamento e l'acquisizione di nuove professionalità, una continua e proattiva offerta progettuale integrata e sistemica verso le diverse committenze esterne.

Il processo di riorganizzazione e valorizzazione delle strutture continuerà, nel 2018-19, la sua azione anche negli altri Centri di ricerca dove il Dipartimento è presente con laboratori e macchinari. Tale azione permetterà anche di sfruttare a pieno le potenzialità delle importanti infrastrutture di ricerca già acquisite grazie ai finanziamenti per le Regioni di Convergenza.

Si citano TEDAT, TRIPODE e AGROBIOPOLIS, descritte nel seguito, come esempio di tre infrastrutture (intese come una famiglia di laboratori) attualmente affidate a SSPT per la gestione e la valorizzazione dei risultati conseguiti.

L'azione volta al rafforzamento della presenza nazionale ed internazionale e della capacità progettuale potranno beneficiare sempre più delle azioni avviate dal Dipartimento per attivare fonti di finanziamento innovative a fronte di una offerta di grande progettualità sistemica e integrata basata anche sulla possibilità di replicare progetti/attività di successo già realizzati in ENEA, come esempio le attività sul turismo sostenibile, sulla protezione del patrimonio artistico e dei beni culturali, sulla valutazione della sostenibilità di processi, prodotti e servizi in termini di ambiente e salute, sulla definizione di azioni per la mitigazione e l'adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici, sulla economia circolare, sulla gestione sostenibile delle risorse naturali, sullo sviluppo sostenibile del territorio, sulla riconversione/pianificazione delle aree industriali, ecc.

Particolare interesse sarà dato alle fonti di finanziamento innovative, citate sopra, quali "revenue sharing" e/o "success fee". Altri esempi possono riguardare una rafforzata cooperazione pubblico privato nell'ambito di progetti innovativi per la riqualificazione e valorizzazione del territorio.

Si tratta di una offerta che richiede la attivazione delle competenze di tutte le Divisioni del Dipartimento, talora in collaborazione con altri Dipartimenti ed Unità dell'ENEA.

Si citano a solo titolo di esempio:

- La 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; ai Comuni verrà offerto supporto per la pianificazione dei cicli dei rifiuti e dell'acqua sul loro territorio, ma anche realizzazione di sistemi per il controllo dell'efficienza delle reti fognarie e di distribuzione dell'acqua ad uso civile, ai fini della realizzazione di risparmi



anche economici che possano tradursi anche in una riduzione delle relative tasse ai cittadini; il finanziamento a favore di ENEA potrebbe essere ricavato all'interno di questi risparmi con Accordi da negoziare.

- La progettazione di aree (industriali, turistiche, infrastrutturali, ecc.) a "zero emission". Questo tipo di offerta presuppone la realizzazione di Accordi tra ENEA e grandi "players" pubblico/privati per la realizzazione ad esempio di ipermercati/centri commerciali a "zero emission", di stazioni ferroviarie, porti, aeroporti, stadi, ecc. "green".
- 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.
- La applicazione a livello di aree industriali dello strumento metodologico della Simbiosi Industriale, finalizzato allo scambio di materia, energia, acqua e/o sottoprodotti, competenze, logistica ecc., con benefici ambientali ed economici, per le aziende. Il finanziamento ENEA potrebbe essere sia diretto che in risposta a bandi specifici dei fondi strutturali. Si sottolinea che molte Regioni hanno inserito la simbiosi industriale come tema chiave per la riqualificazione industriale in chiave sostenibile del territorio.
- Altra forma di finanziamento potrebbe derivare dal destinare ad ENEA percentuali fisse su tassazioni già esistenti (es. TARI, contributi ecologici) per attività destinate a favorire una migliore pianificazione e gestione dei sistemi di produzione di beni e servizi, incluso il fine vita, al fine di riduzione della tassa stessa e/o dalla istituzione di imposte indirette quale ad esempio "l'Imposta sul Carbonio Aggiunto" (ICA), che potrebbe essere utilizzata per finanziare attività ENEA di R&D su tecnologie innovative e trasferimento tecnologico per interventi di mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.
- La valutazione della pericolosità sismica e della vulnerabilità di strutture ed infrastrutture, la progettazione di nuove infrastrutture e il miglioramento sismico delle esistenti sono attività di primaria importanza che possono essere offerte a Comuni, Regioni e Amministrazione Centrale, in similitudine a quanto già avviene in altri Paesi ad alta sismicità. In questa ottica si ricorda che il Dipartimento si è fatto promotore, assieme a Federproprietà e altre associazioni, di 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 nel giugno 2013, venisse approvata, i premi di assicurazione potrebbero essere una fonte di finanziamento. Per quanto riguarda invece il settore pubblico, il Dipartimento potrebbe sostenere la definizione di piani di qualificazione e monitoraggio per la protezione sismica di edifici scolastici. A seguito del monitoraggio, il Dipartimento potrebbe supportare l'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 realizzazione presso il Centro della Casaccia 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), In questo ambito verranno inoltre iniziate nel febbraio 2016 le attività di 3 Network of Infrastructures a coordinamento ENEA, estese ad un partenariato pubblico/privato sulle tematiche citate e sulla simbiosi industriale.

- 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.

In tutti e tre i casi il Dipartimento SSPT potrà svolgere un ruolo guida nella gestione delle infrastrutture e pianificazione delle attività, con importanti ricadute sia economiche che in attività di ricerca ed innovazione collaborativa con le imprese. Da sottolineare che nell'ambito delle KIC, SSPT ha agito con successo da volano per la partecipazione dell'intera Agenzia a 4 iniziative: materie prime, clima, alimentazione, manifattura avanzata.

È da sottolineare che l'Agenzia, essendo al centro delle politiche di sviluppo di tali iniziative e di un esteso partenariato europeo, godrà di un "effetto traino" per incrementare la progettualità UE convenzionale per gli stessi argomenti.

QUADRO DELLE RISORSE UMANE NEL BIENNIO

Si ravvisa la necessità di rinnovare ed ampliare la pianta organica del personale del Dipartimento, la cui età media è di circa 55 anni; ricercatori e tecnici, di grande esperienza e competenza, devono essere affiancati da nuove risorse giovani, anche al fine di consentire un travaso di esperienze e garantire una necessaria continuità nelle attività di ricerca.

A fine 2019 il Dipartimento conta di integrare le proprie competenze con almeno 150 nuove risorse, tra tempi indeterminati e determinati, assunte nell'arco del periodo di riferimento del piano. Il programma di assunzioni previsto, in coerenza con le indicazioni strategiche del vertice dell'Agenzia, tende anche a valorizzare le risorse già presenti e professionalmente formate dal Dipartimento tramite assegni di ricerca e borse di dottorato e competenze già mature, sviluppate su temi strategici della Divisione attraverso contratti a TD.

Per quanto riguarda le assunzioni a Tempo indeterminato nel biennio è prevista l'assunzione di 42 nuove risorse (17 nei livelli I-III e 25 nei livelli IV – VIII) nel 2018 e 41 nuove risorse (24 nei livelli I-III e 17 nei livelli IV – VIII) nel 2019 in aggiunta alle 26 previste nel 2017.

Per il periodo 2018-19 si prevede, l'assunzione di profili professionali altamente qualificati, con dottorato di ricerca e qualificata esperienza professionale, sia per le posizioni di ricercatore/tecnologo sia per i profili tecnici e di supporto amministrativo.

L'acquisizione di nuove professionalità sarà funzionale al rafforzamento delle competenze dell'ENEA nelle aree di maggior interesse e di sviluppo. In particolare, è previsto che le attività relative alla ricerca nel campo dei processi, approcci e materiali per l'industria sostenibile e dell'economia circolare si rafforzino con 13 nuovi ricercatori/tecnologi cui si dovrebbero affiancare 5 nuove ricercatori nelle aree di diagnostica per il patrimonio culturale e di prove e di qualificazione avanzate. Il settore di attività a supporto dei settori industriali a maggior valore aggiunto prevede l'ingresso di 7 nuovi ricercatori. Le linee di sviluppo relative al capitale naturale e alla economia blu dovrebbero essere ampliate con 16 ricercatori/tecnologi e con 8 ricercatori nel campo della sismica, del rischio idrologico e della geofisica. Il comparto della bioeconomia e del sistema agroindustriale prevede l'ingresso di 24 nuovi ricercatori, mentre la attività per la valutazione degli impatti dei fattori ambientali ed alimentari sulla salute umana, e le tecnologie

biomediche quello di 5 nuovi ricercatori. L'attività di ricerca sarà supportata sia per le attività in campo sia per la gestione e manutenzione delle infrastrutture tecniche dall'ingresso di 33 nuovi collaboratori tecnici nell'arco del periodo 2018-19. Va sottolineata la necessità di procedere all'assunzione di tecnici al fine di rilanciare laboratori, impianti e hall tecnologiche.

Tabella 16 - SSPT - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Triennio 2017-2019

	Presenti al 31/01/2017	Assunzioni proposte 2017	Assunzioni proposte 2018	Assunzioni proposte 2019	Cessazioni stimate 2017	Cessazioni stimate 2018	Cessazioni stimate 2019	Presenti al 31/12/2017	Presenti al 31/12/2018	Presenti al 31/12/2019	Differenza organico al 31/12/17 rispetto al 31/1/17	Differenza organico al 31/12/18 rispetto al 31/1/17	Differenza organico al 31/12/19 rispetto al 31/1/17
I-III	416	20	17	24	14	12	14	422	427	437	6	11	21
IV-VIII	135	6	25	17	6	6	5	135	154	166	0	19	31
TOTALE	551	26	42	41	20	18	19	557	581	603	6	30	52

QUADRO DELLE RISORSE STRUMENTALI E INVESTIMENTI PREVISTI NEL BIENNIO

Per quanto riguarda le Entrate programmatiche per gli anni 2018-2019 queste tengono conto delle commesse pluriennali già acquisite o la cui acquisizione è quasi certa (secondo quanto detto precedentemente) e di stime relative alla partecipazione del Dipartimento a bandi nazionali, europei e internazionali.

Gli investimenti previsti per il periodo 2018-2019 sono prevalentemente indirizzati al rafforzamento dei grandi poli infrastrutturali. Il Polo Analisi non distruttive prevede nuovi investimenti per 1.5 M€; il Polo Analisi Chimiche prevede spese per investimenti pari a circa 1.5 M€; il Polo Analisi Fisiche prevede circa 1.2 M€ di spese; infine il Polo Analisi Biologiche prevede investimenti per circa 1,5 M€. Per la parte modellistica e sperimentale relativa all'inquinamento atmosferico e ai rischi sismici e da altri eventi estremi, nonché per l'upgrade del pilota PEWEC "Energia dal mare", circa 700 k€. In aggiunta sono previsti altri investimenti in particolare per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle infrastrutture strumentali per un totale generale di investimenti stimato nel biennio in circa 8 M€, di cui il 30% nel 2018 e il 70% nel 2019.

In particolare per il Polo delle Analisi Non Distruttive sono previsti investimenti sia per attività di ripristino e manutenzione dei grandi impianti sia per upgrade e acquisto componenti aggiuntive quali Tavole vibranti, Camera anecoica, shaker elettrodinamici, camere climatiche.

Il Polo Analisi Chimiche prevede, nel periodo 2018-2019, investimenti per l'adeguamento e rinnovamento delle infrastrutture per analisi ambientali, per il potenziamento dei sistemi osservativi afferenti alle grandi infrastrutture EU (EMSO, ICOS, ACTRIS, METROFOOD), per il monitoraggio del clima e del mare, per il monitoraggio atmosferico, per la realizzazione della piattaforma analitica per la caratterizzazione dei metaboliti da microalghe e della piattaforma di spettrometria di massa MALDI e per moduli aggiuntivi per l'impianto di recupero e riciclo delle materie prime da RAEE.



Il Polo di Analisi Fisica prevede investimenti aggiuntivi nel settore della stampa 3D dei materiali e nuove apparecchiature "di servizio" (ovvero macchine accessorie a servizio dei processi esistenti) e ulteriori spese per manutenzioni. In particolare per il 2018 si prevede l'acquisto di apparecchiature per stampa 3D di materiali non metallici mentre per il 2019 si prevedono investimenti per il completamento dei nuovi laboratori di stampa 3D, per nuove apparecchiature di servizio per le tecnologie esistenti ad es: tagliavetri, prove di invecchiamento, spray coating, completamento FTIR ecc.

Il Polo di Analisi Biologiche prevede investimenti per la strumentazione ipertermia oncologica, per il ripristino e manutenzione dello stabulario, per nuove strumentazioni a radiofrequenza, citometria e dosimetria citogenetica. Per il settore agrofood e biotecnologie sono previsti investimenti finalizzati al potenziamento della infrastruttura METROFOOD; inoltre, per le applicazioni di "Urban Vertical Farming", è prevista la realizzazione di una piattaforma sperimentale di coltura idro-aeroponica in un ambiente controllato cui si aggiunge l'investimento in una piattaforma di microbiologia.

Infine sono previsti investimenti per strumentazione trasportabile per prove di caratterizzazione dinamica di strutture, rilievi su terreni e versanti, per le attività relative ai rischi naturali, per l'acquisizione di strumentazione di laboratorio e di una macchina dedicata per la gestione locale dei run modellistici per clima e inquinamento, per l'upgrade dell'attuale pilota PEWEC "Energia dal mare".



QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE NEL BIENNIO

Tabella 17 - SSPT - Quadro delle risorse finanziarie. Biennio 2018-2019

SSPT - TOTALE		
Attività	Anno 2018	Anno 2019
Entrate		
Disponibilità non utilizzate 31/12/2016		
Entrate Programmatiche previste	20.691.900	28.263.150
<i>Di cui P.A. per progetti di Ricerca</i>	10.684.000	14.489.000
<i>Di cui Consorzi/società partecipate/Altre imprese</i>	2.729.400	3.831.000
<i>Di cui UE e altri Enti internazionali</i>	6.331.600	8.595.000
<i>Di cui Compensi per attività commerciali</i>	901.900	1.303.150
<i>Di cui Proventi vari e straordinari e rimborsi</i>	45.000	45.000
<i>Di cui commesse interne (*)</i>		
COS	40.344.583	40.124.824
Totale Entrate	61.036.483	68.387.974
Uscite per attività programmatiche		
Personale	19.047.651	24.942.869
Personale non strutturato	583.000	585.000
Spese correnti	4.131.025	4.576.167
Investimenti	1.164.700	1.640.000
Totale spese su commesse programmatiche	24.926.376	31.744.036
Uscite per attività gestionali		
Personale	18.492.793	13.995.356
Spese correnti	400.000	400.000
Investimenti	1.179.000	4.233.500
Sicurezza	400.000	400.000
Totale spese su commesse gestionali	20.471.793	19.028.856
Costi ENEA Divisibili	14.326.713	14.118.521
Totale Uscite	59.724.882	64.891.413

(*) nelle entrate non sono previste le entrate da commesse interne (prevedibili solo su base annuale)

Valorizzazione delle risorse umane e sviluppo dell'offerta progettuale sistemica

NOME DEL RESPONSABILE Roberto Morabito

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

Obiettivo centrale del Dipartimento, sin dalla sua costituzione, è la valorizzazione delle risorse umane e la sua focalizzazione su temi strategici tramite azioni di sviluppo del patrimonio di conoscenze sia specifiche sia trasversali ed interdisciplinari. Tale processo interessa contemporaneamente sia l'accrescimento delle competenze individuali e dei gruppi di ricerca sia il rafforzamento di una "cultura condivisa" di Dipartimento caratterizzata da un approccio multidisciplinare.

Lo strumento con cui il Dipartimento intende raggiungere tale obiettivo è il Cantiere della Sostenibilità. Tale iniziativa, avviata nel settembre 2015, si prefigge di definire un percorso strategico selezionando alcune "Traiettorie" di ricerca, rafforzative e eventualmente aggiuntive a quelle già indicate nelle declaratorie del Dipartimento, da sviluppare nel prossimo quinquennio, che hanno come caratteristica quella di essere Temi attorno ai quali mettere a sistema le competenze presenti nelle Divisioni e che potrebbero essere rafforzati con auspicabili collaborazioni degli altri Dipartimenti dell'ENEA.

Le "Traiettorie" dovranno consentire al Dipartimento e all'ENEA di rafforzare un posizionamento di eccellenza nel panorama della ricerca nazionale ed internazionale e farne un interlocutore di riferimento per il sistema industriale e per la Pubblica Amministrazione nel campo della Sostenibilità, rispondendo alla domanda che proviene dal Sistema Paese.

Esse dovranno contribuire altresì ad incrementare:

- la capacità di auto finanziamento del Dipartimento;
- le ricadute che le attività svolte dal Dipartimento possono avere sul sistema produttivo nazionale in termini di trasferimento tecnologico, di conoscenze, di capacity building e di maggiori possibilità di collaborazione;
- il supporto agli stakeholder pubblici nella definizione di politiche e strategie integrate e di settore per una gestione sostenibile delle risorse naturali (materie prime, energetiche, ecc.), per una riduzione degli impatti delle attività antropiche sull'ambiente e per contribuire alla lotta al cambiamento climatico.

La struttura del "Cantiere della Sostenibilità", come sopra descritta, è di per se stessa in grado di avviare un processo virtuoso per valorizzare le competenze e risorse umane del Dipartimento, aumentando la consapevolezza e il senso di appartenenza del personale, facendo "massa critica" sulle tematiche prioritarie del Dipartimento, trasformando la tradizionale frammentazione di temi e attività in progettualità integrata e sistemica e favorendo coinvolgimento e leadership del personale più giovane.

Nella prima fase del "Cantiere", conclusasi a dicembre 2015, sono state prodotte dai ricercatori e tecnici del Dipartimento 117 proposte di attività, che hanno visto il coinvolgimento del 90% del personale, con una compartecipazione di circa 50 colleghi delle altre strutture tecniche



dell'Agenzia, e che sono state alla base della identificazione, da parte della struttura dipartimentale, delle seguenti "Traiettorie" (in ordine alfabetico):

1. Cambiamenti climatici
2. Capitale naturale e turismo sostenibile
3. Chiusura dei cicli, Aree industriali e Economia circolare
4. Città sostenibili
5. Filiere e Sistemi alimentari sostenibili
6. Materiali e processi per una industria manifatturiera competitiva
7. Prodotti e sistemi innovativi per la salute
8. Qualità dell'aria e Salute
9. Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio artistico, storico e architettonico
10. Sicurezza del territorio
11. Sistemi, prodotti e processi biotecnologici

I Gruppi di lavoro, aggregatisi su base volontaria per ogni "Traiettoria", hanno prodotto dei *Position Paper* e numerose proposte di Progetti integrati. Gli approcci integrati, le strategie di intervento e le attività descritti in ogni *Position Paper* e nei diversi Progetti integrati rappresentano l' "offerta" del Dipartimento per ogni "Traiettoria".

Una "offerta", che si caratterizza come auto consistente, e che identifica l'attuale posizionamento del Dipartimento nel settore della ricerca evidenziandone le eccellenze, i competitors e, seppur in termini generali, possibili fonti di finanziamento pubblico e privato.

Un "Cantiere" che, per sua natura, proseguirà quindi nel prossimo triennio ed oltre attraverso un continuo confronto interno ed esterno al Dipartimento e che potrà condurre alla eventuale identificazione di nuove "Traiettorie" e Progetti integrati.

Il Piano 2017

Nel corso del 2017 verranno svolte due azioni distinte.

Una azione prevede la realizzazione di una prima serie di workshop/convegni su tematiche specifiche e proposte di progetti integrati emersi durante i lavori del "Cantiere della sostenibilità", per presentare ai principali stakeholder pubblici e privati, nazionali e locali, l'"offerta" del Dipartimento, con l'obiettivo di attivare possibili collaborazioni e convenzioni ad hoc.

Si tratta di proposte di attività e proposte di progetto con un forte impatto sul territorio, sviluppate con un approccio sinergico, mirate a stakeholder selezionati, già "bancabili", sulle quali il Dipartimento può attivarsi immediatamente avendo individuato, anche grazie al "Cantiere", gruppi di competenza trasversali alle Divisioni. L'individuazione di tali proposte ha preso in considerazione anche le agende delle Amministrazioni centrale e locali.

Gli eventi già previsti, sui quali il Dipartimento si è già attivato per la loro realizzazione riguardano:

- la "Qualità dell'aria e Salute", con un evento da tenersi presso la sede di ENEA e rivolto principalmente al MATTM. Con l'occasione sarà presentato il sistema di previsione della qualità dell'aria sul territorio nazionale da intendersi come strumento di supporto alla pianificazione di interventi immediati che possano scongiurare il ripetersi di episodi di picco di



inquinamento atmosferico. La modellistica previsionale e quella diagnostica alle diverse scale spazio temporali costituiranno il cuore della proposta ENEA per fornire soluzioni tecniche e non tecniche alla riduzione delle emissioni civili ed industriali e degli impatti sulla salute della popolazione.

- La "Bioeconomia", con un evento da tenersi presso la sede di ENEA rivolto principalmente agli Stakeholder di 3 settori di riferimento: 1. agro-forestale (MIPAAF, MIUR, Organizzazioni Agricole, Cluster AgriFood); 2. Chimico (MISE e Cluster Chimica Verde); 3. Energetico (MATTM e neocostituito Cluster dell'Energia), oltre che agli Enti di Ricerca (CNR, CREA, ecc.) e alle Università. L'obiettivo è di presentare la proposta ENEA relativa al lancio della "Piattaforma Biotechologica abilitante e intelligente per lo Sviluppo dei Territori", che guarda ai seguenti aspetti:
 - Innovazione per la produzione di materie prime.
 - Infrastrutture necessarie per l'utilizzo delle tecnologie disponibili.
 - Recupero e valorizzazione degli scarti.
 - Uso di aree marginali (e comunque terreni non destinabili a colture alimentari).
 - Sviluppo di processi per lo sfruttamento e valorizzazione delle frazioni organiche di scarto.
 - Bioraffinerie multi-prodotto, sul territorio (uso di biomasse locali).
 - Impianti di piccole dimensioni, decentralizzati a livello locale, specificamente indirizzati verso le produzioni energetiche o singoli prodotti innovativi.
- **Matera 2019**, evento da tenersi a Matera, nell'ambito dell'Accordo tra ENEA e Comune di Matera, per presentare la progettualità finalizzata ad avviare un processo di trasformazione verso un miglioramento complessivo della qualità della vita dei suoi abitanti, con un particolare focus sull'economia circolare e sullo sviluppo di un turismo sostenibile. A due anni dall'inizio delle manifestazioni previste nell'ambito di **Matera - Città della Cultura 2019**, sono ancora pochi gli interventi di miglioramento complessivo a livello locale possibili ed auspicabili.

La proposta del Dipartimento, alla quale si affiancano anche le proposte dei Dipartimenti DTE ed UTEE, è di tipo modulare e quindi si presta a singole azioni differibili nel tempo e che prevedono impatti positivi sia per la scadenza del 2019, sia negli anni successivi.

- **Evento per la Città di Taranto**, da programmare in quella Città nel primo semestre del 2017, rivolto principalmente alla Amministrazione regionale e comunale, mirante ad offrire la più ampia offerta del Dipartimento in termini di analisi e miglioramento della qualità dell'aria, di impatti sulla salute della cittadinanza, di bonifica e riqualificazione del territorio e di aree industriali nel quadro di una riqualificazione sostenibile dell'area urbana di Taranto.

L'interesse della Amministrazione ad una possibile collaborazione con ENEA sulla città di Taranto è emersa nell'ambito dei rapporti tra il Vertice dell'Agenzia e la Presidenza della Regione Puglia e grazie alla presenza delle competenze del Dipartimento SSPT presenti nel Centro ENEA di Brindisi.

- Verranno organizzate e/o partecipate iniziative legate alla tematica delle isole minori, che risulta essere sempre più prioritaria nella agenda di Ministeri e Regioni (in particolare Sardegna, Campania, Lazio, Sicilia, Puglia).



I Protocolli di Intesa firmati da ENEA con la Agenzia per la Coesione Territoriale (ACT) e con la Associazione Nazionale Comuni delle Isole Minori (ANCIM) e analoghi Protocolli separati firmati tra ANCIM, MATTM e ACT forniscono la cornice istituzionale per possibili interventi di tipo sistemico di carattere ambientale, di riqualificazione territoriale e di sviluppo economico sostenibile.

Le isole minori sulle quali si è concentrata la attenzione del Dipartimento e sulle quali si intende attivarsi con iniziative specifiche nel corso del 2017 sono l'Isola di Procida, la Maddalena, Ventotene, l'arcipelago delle Egadi, le isole Pelagie e Pantelleria.

- Infine si citano tutte le azioni che, sempre nell'ambito del Cantiere della Sostenibilità ed in particolare dei tavoli "Chiusura dei cicli, Aree industriali e Economia circolare" e "Industria sostenibile", saranno sviluppate per promuovere la creazione di un'Agenzia Nazionale per l'uso efficiente delle risorse. L'obiettivo è l'attribuzione ad ENEA del ruolo e delle funzioni di tale Agenzia già con la Legge di Stabilità per il 2018. In questo modo l'Italia, sull'esempio di Paesi come Germania, Regno Unito, Stati Uniti e Giappone, potrà meglio gestire il processo di transizione verso un modello di sviluppo sostenibile basato sull'economia circolare.

A tal fine, si affiancherà alle iniziative di promozione delle attività e dei progetti del Dipartimento anche la proposta di creazione di una piattaforma nazionale per l'economia circolare tra imprese, enti finanziari ed ENEA come advisor tecnico scientifico.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Come citato in precedenza, il "Cantiere della Sostenibilità" per sua natura, dovrà proseguire nel prossimo triennio ed oltre, attraverso un continuo confronto interno ed esterno al Dipartimento e che potrà condurre alla eventuale identificazione di nuove "Traiettorie" e Progetti integrati.

Nel biennio 2018 - 2019 si promuoveranno ulteriori convegni/workshop su altre tematiche emerse nei lavori del "Cantiere". Di particolare auspicio sembrano essere le tematiche connesse con la preservazione del territorio, dei beni culturali, dell'adattamento ai cambiamenti climatici, nonché quelle dell'industria sostenibile dove le iniziative promosse cercheranno di favorire una stabile presenza nel quadro di Industria 4.0.



Linea di attività Economia Circolare

NOME DEL RESPONSABILE: Roberto Morabito

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

La scarsità delle risorse naturali rende necessaria una transizione verso una Società più sostenibile a basso tenore di carbonio e più efficiente dal punto di vista dell'utilizzo delle risorse. Questo implica anche un profondo ripensamento del modello economico attuale e una transizione verso nuovi modelli economici quale la green economy considerando anche la bio economy, la blue economy e l'economia circolare, tutti strumenti indispensabili per uno sviluppo sostenibile basato sulla valorizzazione del capitale economico (investimenti e ricavi), del capitale naturale (risorse primarie e impatti ambientali) e del capitale sociale (lavoro e benessere), così come lo sviluppo sostenibile è basato sulle tre dimensioni economia, società e ambiente. Questi nuovi modelli economici devono essere applicati a tutti i settori della produzione di beni e servizi, oltre che per la conservazione e l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, ai fini di una transizione verso un nuovo modello di sviluppo in grado di garantire un migliore e più equo benessere per tutto il genere umano nell'ambito dei limiti del pianeta.

L'Economia Circolare, che per molti versi incontra i principali paradigmi degli altri modelli economici citati sopra, è basata sull'efficienza delle risorse e trasforma l'attuale sistema economico, che "crea rifiuti", in un sistema resiliente più sostenibile che garantisce benessere economico, ambientale e sociale. Questo si realizza attraverso l'eco-innovazione di prodotto, processo e soprattutto di tipo sistemico, coinvolgendo nuovi modelli di gestione delle risorse, di consumo e di business aziendali che tengano in conto orizzonti temporali più estesi del breve termine e vedano la partecipazione di molteplici attori per innescare processi più cooperativi.

L'ENEA ha recentemente proposto un Piano di azione nazionale, per favorire la transizione verso l'economia circolare come nuovo modello di sviluppo del nostro Paese che associ competitività, innovazione e sostenibilità ambientale, che prevede un percorso articolato in quattro punti:

1. creazione di un'Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse con funzioni di pianificazione e di supporto all'implementazione della strategia nazionale e di indirizzo per l'applicazione dell'Economia Circolare in Italia;
2. semplificazione normativa con una attenzione specifica alla prevenzione, riuso, recupero e riciclaggio dei rifiuti, degli scarti e dei sottoprodotti;
3. sinergia tra PA, ricerca e imprese;
4. trasferimento di tecnologie, buone pratiche e metodologie per l'innovazione del sistema produttivo nazionale.

Su ciascuno di questi punti l'ENEA può svolgere un ruolo chiave di indirizzo e supporto di grande rilevanza a livello nazionale sia nel settore pubblico che privato.

ENEA ha già sottolineato, a livello politico e tecnico, nel corso del 2016, 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).

Il Dipartimento, in virtù delle competenze multidisciplinari presenti, si propone di operare come Agenzia Nazionale per l'uso efficiente delle risorse con funzioni di pianificazione e di supporto all'implementazione della strategia nazionale e di indirizzo per l'applicazione dell'Economia Circolare in Italia.

Il Dipartimento ha le caratteristiche per svolgere un ruolo primario nella sfida della transizione verso l'Economia Circolare in quanto possiede competenze multidisciplinari per la gestione e l'uso efficiente delle risorse, che consentono di mettere a sistema il know-how e le infrastrutture presenti nei diversi Centri di Ricerca di Bologna, Casaccia, Portici, Trisaia, Faenza, Brindisi. SSPT da anni sviluppa e implementa sul territorio tecnologie, strumenti e approcci integrati per la chiusura dei cicli e per la pianificazione e la gestione dei flussi di risorse. Tali azioni, sviluppate in stretta collaborazione con pubbliche amministrazioni, enti locali e imprese, si caratterizzano per un approccio olistico sull'intera catena del valore di materiali e prodotti e sulla gestione sostenibile delle aree produttive ed industriali, a sostegno delle politiche industriali, di sviluppo e di competitività del "sistema Paese".

Punto di forza di SSPT per lo sviluppo e diffusione dell'Economia Circolare è la sua comprovata competenza nell'attuare processi di ecoinnovazione soprattutto sistemica (ecologia industriale e simbiosi industriale, design cradle-to-cradle, sharing economy, life cycle thinking) ed implementare modelli aziendali innovativi con attività volte al miglioramento ed alla ottimizzazione dei processi produttivi a scala puntuale, locale e di rete. SSPT, mettendo a sistema le proprie competenze multidisciplinari può efficacemente fornire il proprio contributo a tutti gli attori del ciclo di vita di prodotti, servizi, processi nell'ottica di un uso e una gestione sostenibile ed efficiente delle risorse:

- nelle fasi di progettazione e produzione, con interventi di natura tecnologica basati sull'ecoinnovazione di processo (sviluppo di tecnologie emergenti sostenibili, sostituzione di materiali di processo con materiali innovativi e bio), in conformità con la normativa (es. regolamento REACH);
- nella definizione di nuovi modelli di consumo e di business (valorizzazione in ottica di riuso e sharing economy);
- nella gestione del fine vita di risorse e prodotti, nell'ottica complessiva di valorizzazione degli scarti, tenendo conto degli aspetti economici, di mercato, normativi, organizzativi nonché tecnologici per il riciclo di matrici anche complesse.

Grazie alle proprie competenze, SSPT è presente 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), ed è tra i principali advisor nel settore pubblico (MATTM, MISE, Regioni Puglia, Emilia Romagna, Sicilia, Lazio, Umbria) 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.

Il Piano 2017

Nel corso del 2017 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 che potrebbe essere emanata all'interno della Legge Finanziaria di Stabilità per il 2018.

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 internazionale 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.

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 industriale sul territorio con il coinvolgimento attivo delle imprese e di facilitatori locali. La piattaforma e la metodologia sono state successivamente applicate in altri 2 progetti nella Regione Lazio e nella Regione Emilia Romagna.

Il ruolo strategico di ENEA sulla simbiosi industriale è rafforzato dalle esperienze già maturate negli anni passati che hanno consentito il finanziamento, anche per il 2017, di diversi progetti nazionali (FOODCROSSING, SimbiosiUmbria) ed internazionali (STORM, ERMAT, REFRESCO) su tale tematica; 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 anche i progetti in corso finanziati dalla Regione Emilia Romagna relativi alla gestione integrata e valorizzazione delle risorse idriche e dei materiali contenuti nelle acque reflue nei sistemi civili ed industriali (GST4WATER, GoBioM, +GAS).

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. 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 in itinere con UNIRE (Unione Nazionali Imprese REcupero) centrato proprio sulle tematiche dell'Economia Circolare.

Di particolare interesse la collaborazione, in fase finale di definizione, con ENEL per la riconversione delle centrali dismesse sul territorio nazionale seguendo un approccio di chiusura dei cicli e circolarità. A questa collaborazione in fase di avvio e alle iniziative di promozione delle attività e dei progetti del Dipartimento si affiancherà anche la proposta di creazione di una piattaforma nazionale per l'economia circolare tra imprese, enti finanziari ed ENEA come advisor tecnico scientifico.

Nel corso del 2017 sarà inoltre organizzata una serie di eventi per promuovere il ruolo di ENEA nel settore dell'Economia Circolare, a partire da due workshop organizzati a febbraio da ENEA con il Comune di La Spezia, nell'ambito delle iniziative La Spezia 2020 al quale parteciperanno esponenti di particolare rilievo del mondo istituzionale e privato, e con il MATTM sul trasferimento tecnologico ai PVS. Altri eventi promozionali saranno organizzati sulla chiusura dei cicli nel settore tessile avendo come target principale le imprese del settore e sull'implementazione dell'approccio integrato per l'economia circolare su un'area territoriale che comprenda componenti urbani e industriali (ad esempio Taranto).

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 con la Legge finanziaria di Stabilità per il 2018.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Nel biennio 2018-2019 si prevede un'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, ecc.) saranno sviluppati azioni e strumenti per la gestione e la pianificazione delle risorse a livello regionale e nazionale, 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 Piattaforma di simbiosi industriale già sviluppata e implementata nelle Regioni Sicilia, Emilia Romagna e Lazio 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. Si sottolinea come molte Regioni abbiano inserito la simbiosi industriale come tema chiave per la riqualificazione industriale in chiave sostenibile del territorio.

Altro obiettivo del Dipartimento è capitalizzare le attività ed il posizionamento nel settore dell'economia circolare dell'ultimo decennio ed in particolare del triennio precedente, che rafforzano 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 particolare SSPT si sta



attivando 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.

Infine, obiettivo per il biennio 2018-2019 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.



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 presenti nei tre laboratori sono ampiamente messe a sistema tra di loro rafforzandone le potenzialità. In particolare hanno già consentito all'ENEA di candidarsi nel corso del 2016 a svolgere il potenziale ruolo di Agenzia nazionale per l'uso efficiente delle risorse. Obiettivo a breve e medio termine della Divisione è 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. 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).

La Divisione si propone nel prossimo triennio di aumentare le attività di 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.

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).

In particolare, la Piattaforma di simbiosi industriale sviluppata e implementata dalla Divisione nelle Regioni Sicilia, Emilia Romagna e Lazio può essere replicata a livello regionale e nazionale. Accordi in tal senso sono già presi con la Regione Umbria (tramite società in house della Regione) e interlocuzioni già iniziate con le Regioni Campania e Puglia. 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 2017;
- 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 triennio sono previsti investimenti per l'upgrade dei grandi impianti e per l'acquisto di nuova strumentazione 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.

Per la realizzazione degli obiettivi previsti, si stima necessaria l'acquisizione di 32 risorse T.I. nel triennio (tra ricercatori, tecnologi e collaboratori tecnici) e 16 risorse T.D. dedicate ad attività strategiche per la Divisione: tecnologie e strumenti per la chiusura dei cicli sul territorio e nelle industrie, valutazione della sostenibilità delle nuove tecnologie, gestione integrata risorsa idrica e rifiuti, fornitura di servizi avanzati alle imprese e alla P.A.



Il Piano 2017

Nel corso del 2017 la Divisione svolgerà attività di supporto alla P.A. centrale e periferica e al sistema industriale mediante una serie di azioni finanziate esternamente (oltre 50 commesse di cui la metà 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 2017 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. Con la stessa DG-PICPMI è inoltre in fase di definizione anche una possibile collaborazione sulla simbiosi industriale. 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.

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) e mobilità sostenibile.

A beneficio della P.A. periferica, 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.

Ricadute per il sistema industriale

Nel corso del 2017, la Divisione svolgerà attività di supporto diretto alle imprese tramite la fornitura di servizi tecnologici avanzati e supporto tecnico scientifico. Le attività sono finanziate direttamente dalle imprese o nell'ambito di progetti a bando finanziati dalla UE e dalla P.A. periferica. La Divisione ha già in programma la partecipazione a numerose proposte di progetto nell'ambito di bandi regionali in pubblicazione nei primi mesi del 2017.

Per quanto riguarda lo sviluppo e implementazione di tecnologie e approcci integrati per l'uso efficiente delle risorse, la Divisione supporterà in particolare la realizzazione di percorsi di trasferimento di risorse tra industrie mediante la piattaforma di simbiosi industriale ENEA in Emilia Romagna e in Umbria.

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).

Nell'ambito di progetti POR Emilia Romagna, la Divisione supporterà le imprese nello sviluppo e implementazione di tecnologie innovative per la gestione integrata della risorsa idrica e la valorizzazione dei reflui, mediante recupero di materiali ed energia.

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 2017. 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.

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 2018-2019

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 e Lazio 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. Si sottolinea che molte Regioni hanno inserito la simbiosi industriale come tema chiave per la riqualificazione industriale in chiave sostenibile del territorio.

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. La Divisione è inoltre in fase di 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 l'Agenzia di coesione nel superare le problematiche dei sistemi di depurazione delle regioni 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 sta attivando 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.

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, Economia dal Mare.

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: aeronautica, automobile, elettronica, energia e in generale per il manifatturiero ad alto valore aggiunto.

L'unità detiene competenze uniche nell'Agenzia nel settore di materiali e processi (che generano committenza da altre Divisioni e Dipartimenti) e un patrimonio strumentale di valore superiore a 40M€ (in termini di prezzo d'acquisto), con una quota di 15 M€ nell'ultimo decennio. Questa dotazione include anche la gestione di due infrastrutture di rilevanza nazionale (TRIPODE e TEDAT). La concretezza dell'innovazione perseguita è testimoniata da un portafoglio di 29 brevetti ENEA ancora vigenti, e dalla frequente partecipazione alle azioni dell'Atlante delle Tecnologie.

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

L'Attività di R&S è da condotta ricercatori e tecnologi afferenti principalmente alle discipline di fisica, chimica e ingegneria, e da collaboratori tecnico-scientifici impiegati nella gestione del rilevante patrimonio strumentale. Concluso nel 2016 il trasferimento delle azioni di coordinamento del Co-location Centre South della KIC EIT RawMaterials allo specifico staff recentemente insediatosi nel Cr Casaccia, PROMAS persegue ora l'aumento del numero e della dimensione dei progetti finanziati dalla KIC, coordinando la specifica Task Force e partecipando alle riunioni degli organi societari, in rappresentanza delle altre Unità interessate.

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, concentrati su un numero ristretto di tecnologie. Quattro Laboratori specialistici: TEMAF (Faenza), MATPRO (Casaccia), NANO (Portici), MATAS (Brindisi), gestiscono le attività R&S, ciascuno con personale concentrato nel proprio specifico CR ENEA, 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 per l'ENEA apparecchiature per circa 14 M€.
- TRIPODE (Laboratorio Pubblico-Privato sulle Tecnologie di ricerca per l'applicazione dei polimeri nei dispositivi elettronici, con sede a Portici), che ha concluso la seconda fase con un finanziamento pari a 13 M€ di costi progettuali.

La strategia complessiva di breve termine (anno 2017, in buona sostanza) prevede di rinforzare le sinergie interne tra i vari Laboratori (primo livello), mediante la creazione di gruppi operanti su specifiche tecnologie dei materiali. Quello sui materiali compositi è già operativo, seguiranno altri 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, offerta di servizi e consulenze specialistiche alle industrie.



Il secondo livello di cooperazione riguarda le altre Divisioni di SSPT, con le quali già esistono collaborazioni nel settore dei nanomateriali, delle tecnologie per il controllo della qualità dell'aria, la produzione e il reimpiego di materiali secondari, lo sviluppo di metodologie per il monitoraggio della qualità dei prodotti agroalimentari.

Il terzo anello di collaborazioni riguarda gli altri dipartimenti dell'Agenzia, ove PROMAS agisce da fornitore di materiali, tecnologie di analisi e processi avanzati, principalmente per l'impiego nelle tecnologie di produzione e stoccaggio dell'energia, all'interno dell'Accordo di Programma RSE e del Programma Eurofusion.

Il perseguimento delle finalità sopra descritte, si basa sull'opportuna sinergia tra obiettivi specializzati sui singoli Laboratori, ed obiettivi trasversali.

Gli obiettivi specializzati risultano differenziati, ma non divergenti. Citiamo ad esempio:

- Recupero del volume di finanziamenti già detenuti in area Convergenza (POR e PON), fortemente ridottosi nel 2015-16, a causa della stasi totale dei bandi. La Puglia sta già per pubblicare i suoi bandi, in data ordina.
- Aumento dell'impatto territoriale, soprattutto su Brindisi-Puglia e Faenza-Emilia Romagna, ove PROMAS rappresenta di fatto la propaggine dell'Agenzia verso il territorio limitrofo.
- Valorizzazione di TEDAT e TRIPODE nei rispettivi territori, incrementandone la visibilità internazionale.
- Contenimento delle spese per infrastrutture nel Sud-Italia; aggiornamento delle infrastrutture nel Centro-Nord.

Tra i principali obiettivi trasversali, citiamo:

- Il trasferimento delle competenze disponibili su analisi fisiche (spettroscopie, microanalisi) e ai test (meccanici, termomeccanici, optoelettronici), verso la committenza interna (Dip. DTE, FSN) e esterna (industrie).
- 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'aumento delle relazioni internazionali e nei Paesi del Mediterraneo dotati di tecnologie avanzate (Malta, Israele, Spagna, Grecia, Francia).
- La rinuncia al precariato di lungo termine, che non esclude tuttavia la graduale riattivazione dei contratti a termine, legati alla durata dei progetti e alla gestione delle infrastrutture.
- L'aumento della visibilità interna ed esterna all'Agenzia, e la conseguente offerta di servizi e consulenze.
- 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).
- L'incremento della collaborazione con i Ministeri di riferimento per il Dipartimento SSPT.



Il Piano 2017

La pianificazione delle azioni di PROMAS e dell'acquisizione delle risorse per il 2017 poggia sulla valorizzazione del portafoglio "as usual", il contenimento delle spese per contratti a persone e organizzazioni esterne, la razionalizzazione delle risorse.

Da un punto di vista tematico si intende aumentare i progetti di collaborazione e le commesse con le industrie afferenti ai settori della mobilità (terrestre, aeronautico) e dell'energia. Nel primo caso si utilizzerà la leva della partecipazione al Cluster "Trasporti" del MIUR ed ai progetti dei cluster aeronautici di Puglia, Campania e Lazio (quest'ultimo, da avviare). Nel secondo caso ci si intende avvalere a progetti e alla partecipazione all'Accordo di Programma ENEA-RSE (bioedilizia, superfici autopulenti, fotovoltaico, accumulo elettrico, OLED, tecnologie di fabbricazione meno energivore).

Dal punto di vista della diversificazione delle fonti di finanziamento, sarà sviluppata la presenza di PROMAS nei progetti della KIC EIT RawMaterials, nonché la partecipazione ad Accordi di Programma con i Ministeri su cui il Dipartimento SSPT è già attivo. Nel contempo, all'atto della pubblicazione dei bandi PON e POR, si punta a mantenere l'alto livello di raccolta di fondi nazionali e per l'area della Convergenza, già realizzato in passato (dell'ordine di 35M€, nella programmazione 2007-2013).

Dal punto di vista strategico, si intende utilizzare i quattro laboratori PROMAS come veri e propri "centri di ascolto" delle necessità industriali dei quattro territori in cui agisce la Divisione, al fine di individuare soluzioni da condurre in porto anche con l'intervento delle altre Unità del Dipartimento SSPT e di altri Dipartimenti dell'Agenzia.

In particolare, si sottolinea che:

- Il 2017 vede l'avviamento di una pluralità di progetti della KIC EIT RawMaterials: EXTREME, OPTNEWOPT, Metal Lightweight Materials (Network of Infrastructures), REVALUE, ECO-COMBAT (upscaling of technologies), RMPROSCHOOL (education). Essi riguardano il collaudo di materiali sostitutivi ai materiali critici in processi di fabbricazione di grande impatto e grandi volumi (materiali per utensili, trasporti, elettronica, energia). Essi offrono l'opportunità di individuare soluzioni tecnologiche nelle aree industriali sopra menzionate, ma anche di stringere solide relazioni con un qualificato partenariato europeo.
- È anche grazie a queste ultime che nel 2017 si realizza e si completa l'avviamento di una serie di progetti europei: ICARUS, SUPERMAT, NEXTOWER, SCREEN, dedicati alla tecnologie dei materiali per l'energia, l'aerospazio e le questioni legate alla sostituzione e il riciclo delle materie prime critiche.
- A livello nazionale, l'attenzione è puntata sui bandi imminenti relativi ai POR regionali e al PON nazionale, di fatto soggetti ad una stasi quasi totale negli anni immediatamente precedenti. Ci si attende di cospicui benefici da tali bandi, che abbracciano le tematiche dei materiali avanzati, delle tecnologie di fabbricazione sostenibili, dell'energia, dei sensori, nel solco della Strategia Nazionale per la Specializzazione Intelligente e le varie Strategie di Innovazione Regionale (a partire dal progetto coordinato EEE-CFCC in Emilia Romagna).
- A livello di Ministeri, PROMAS collaborerà a due commesse erogate dal MATTM (recupero e reimpiego di materiali pregiati dai prodotti a fine vita; sviluppo di sensori per la rivelazione di biocarburanti avio nell'atmosfera).
- Collegate a queste iniziative sono le Commesse che PROMAS riceve dai Consorzi Partecipati (MAC, TEMA, DITECO, EFFEDIL, AIRGREEN) che riguardano la realizzazione di materiali e



analisi per il settore dell'aeronautica e la nautica, in taluni casi con la realizzazione di componenti di prova e metodologie diagnostiche.

Il 2017 è dedicato anche alla espansione della fornitura dei servizi per analisi fisiche, formazione e ospitalità alle PMI, a partire da quanto in corso con Polycrystalline Srl (settore farmaceutico), individuando uno specifico modello di interazione con le industrie che integri le esperienze del network of infrastructures finanziati da EIT RawMaterials, i risultati della Task Force "Grandi infrastrutture" di SSPT e l'Atlante delle Tecnologie dell'ENEA.

Inizia nel 2017 un'azione di collaborazione transfrontaliera con la Grecia (INTERREG); altre saranno investigate e implementate con Malta (TWINNING) e Israele.

Si intende inoltre aumentare l'interdisciplinarietà dei progetti sfruttando tutte le interazioni interne al Dipartimento, a partire dalle azioni già collaudate (con BIOAG - imballaggi innovativi e sensoristica, USER - materie prime, MET e PROTER - sistemi di monitoraggio ambientale, TECS - sicurezza dei nanomateriali) rilanciate dalle azioni del Cantiere della Sostenibilità.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Il biennio 2018-19 è orientato alla messa in campo di progetti più ambiziosi ed alla espansione generalizzata delle attività, così come alla ripresa di investimenti strumentali (che riguarderanno principalmente Casaccia e Faenza) e umani (nuovi TI e incremento dei TD).

Nell'ambito di un generale incremento delle entrate, si punta ad aumentare la percentuale di quelle contraddistinte da maggiore impatto industriale: quelle governate dalla Pubblica Amministrazione locale e le commesse provenienti da industrie e da consorzi partecipati.

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.

Passato il periodo di incubazione del 2017, anche le applicazioni delle tecnologie di saldatura di materiali massivi e cellulari, dei sistemi di accumulo, degli acciai speciali e leghe metalliche, si avvicineranno alla maturità.

Il biennio vedrà la prosecuzione dei progetti KIC già esistenti, i quali arriveranno a produrre le azioni più significative. I "Network of Infrastructures" saranno a pieno regime per l'acquisizione di commesse industriali per prove e analisi e affronteranno la sfida della creazione di consorzi internazionali ad-hoc per la gestione di attività commerciali. I progetti di "Upscaling" avranno ottenuto la necessaria ratifica del proprio business plan, confrontandosi nel biennio con l'immissione sul mercato dei propri prodotti o del proprio know-how.

Stante la regolare partecipazione ai bandi della KIC già attuata negli anni 2015-2017, è ragionevole attendersi l'incremento del numero dei progetti, che affronteranno anche altre tipologie di azione, nell'ambito della Regional Innovation Strategy e dell'internazionalizzazione. PROMAS collaborerà a fare espandere del partenariato KIC a livello nazionale (Finmeccanica, CRF) e mediterraneo, riscuotendone i benefici, in qualità di incrementate collaborazioni, in quanto organizzazione promotore delle azioni stesse.

Il biennio 2018-19 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.



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. Precisamente, si ipotizza per TRIPODE l'applicazione dei prodotti della printed organic electronics creando un network di utilizzatori e di sviluppatori industriali, possibilmente in sinergia con altri rilevanti laboratori a livello nazionale. 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.

Sul versante internazionale sono previste inoltre le seguenti azioni:

- Sviluppo delle interazioni transfrontaliere in ambito mediterraneo.
- Valorizzazione della presenza in OEA, EMIRI, EFFRA, EERA con la generazione di progetti internazionali scaturiti da queste organizzazioni.
- Valorizzazione internazionale dei risultati conseguiti per l'accordo di programma per la ricerca del sistema elettrico.

Le attività finanziate dai cluster del MIUR, arrivano a pieno regime, forzate dalla maturazione definitiva del Piano Nazionale della Ricerca 2015-2020, prossimo oramai alla sua conclusione.



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 e dell'oceano, 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 di modelli matematici dell'oceano e dell'atmosfera, 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 nella transizione dalla fragilità alla resilienza.

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

Resilienza è la parola chiave che sottende gli obiettivi della Divisione e alimenta le interconnessioni disciplinari: resilienza del territorio, degli ambienti naturali, del Paese, in ultima istanza. Le vocazioni principali delle aree disciplinari hanno trovato conferme nel corso dell'anno affermandosi nei bandi europei relativi alla tematica del cambiamento climatico o assumendo commesse da aziende e enti pubblici. In particolare, sulla base dell'esperienza passata è lecito attendere riscontri di mercato su temi che rappresentano aspetti applicativi delle attività di modellistica climatica e dell'inquinamento: potenziale energetico del mare, servizi climatici, impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute e sulla vegetazione, analisi di stabilità di edifici civili e del patrimonio monumentale.

Nel corso del 2017 si renderà operativo il sistema di forecast della qualità dell'aria sul Paese al termine di un'azione iniziata nel 2016 che ha impiegato risorse interne di grande esperienza professionale nel campo della modellistica atmosferica e la storica collaborazione con DTE-ICT. Il sistema, che è stato pensato per rilanciare l'offerta verso la PA centrale, avere un forte impatto sulla cittadinanza, esaltare le capacità di calcolo dell'ENEA, consentirà previsioni a tre e cinque giorni delle concentrazioni degli inquinanti normati. Inoltre, con l'accoppiamento del modello climatico e di quello di trasporto chimico sarà simulata l'influenza del cambiamento climatico sulle concentrazioni di inquinanti atmosferici rendendo possibile la valutazione oggettiva del peso delle politiche di riduzione delle emissioni, versus le possibili contro-reazioni indotte dal cambiamento climatico sui principali forzanti atmosferici. Nel 2017 sarà portato all'attenzione delle Istituzioni un progetto pluridisciplinare sul tema dell'ingressione marina nelle aree costiere italiane. Nel contesto del tema generale della riqualificazione urbana sarà sviluppata l'interazione vegetazione - inquinamento atmosferico - mitigazione degli effetti del cambiamento climatico. La Divisione si pone come uno degli attori principali per la valutazione del potenziale energetico dalle onde e dalle correnti marine, attività di grande interesse per i PVS, per le aziende energetiche e per i costruttori di generatori. Le attività sperimentali presenti nella Divisione sono un complemento

importante: la caratterizzazione chimico fisica degli inquinanti atmosferici e l'integrazione modello-misure (che è stata premiata da un'importante commessa industriale nel 2016) ha un rilievo internazionale riconosciuto come, del resto, l'originalità di approccio nell'analisi non distruttiva di fibre per usi connessi alla riduzione degli effetti del sisma o delle vibrazioni in genere, ha ampi margini di sviluppo. Quest'ultima attività è a complemento di quelle sull'analisi di stabilità degli edifici e potrà essere un aspetto di punta delle competenze ENEA che si spera vengano impegnate nel cosiddetto Programma "Casa Italia". Il personale della Divisione ha mostrato grande competenza e disponibilità nella gestione dell'emergenza post-terremoto sulle attività di verifica della stabilità degli edifici e dei versanti soggetti a frane sismo-indotte. Le capacità e le tecnologie che la Divisione può offrire sono state raccolte in un progetto, già elaborato, dal titolo "Il contributo di ENEA allo sviluppo e all'applicazione di tecnologie per la prevenzione del rischio sismico".

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 e per l'utilizzo di droni nell'agricoltura di precisione, 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.

La Divisione, per rispondere alla necessità di transizione verso una low-carbon society e per l'adattamento ai cambiamenti climatici, ha individuato lo sviluppo dei servizi climatici come possibile contributo.

Lo sviluppo riguarderà diversi settori delle attività produttive con lo scopo di migliorarne la competitività, la flessibilità ed efficienza. Fra gli esempi di attività che saranno potenziate assumono rilievo gli interventi nei settori dell'agricoltura e dell'energia, temi fondamentali anche per la progettualità nei confronti dei PVS, sostenuta dal MAECI e dal MATTM. Nel settore energetico, fra gli esempi di rilievo, vi è la fornitura a produttori e dispacciatori di energia delle informazioni necessarie per la stima della produzione da fotovoltaico e per la previsione di situazioni critiche energivore.

La prevenzione e mitigazione del rischio sismico e idrogeologico è un altro obiettivo prioritario da raggiungere attraverso la divulgazione scientifica, la formazione di tecnici specializzati e lo sviluppo e applicazione di tecniche antisismiche innovative come l'isolamento sismico e la dissipazione energetica. Si ritengono interlocutori privilegiati le industrie manifatturiere e la pubblica amministrazione alla quale sarà dato supporto per la messa in sicurezza di edifici strategici e/o di interesse storico.

Il Piano 2017

Nel 2017 l'offerta della Divisione dovrà essere almeno in parte ripensata per sopperire ad una probabile riduzione delle richieste che provengono dalla PA Centrale e Periferica. Sebbene le competenze della Divisione possano dare supporto scientifico e tecnologico proprio sui temi centrali all'eterno dibattito sull'esposizione del Paese ai rischi di alluvioni, frane, terremoti, inquinamento, eventi meteorologici estremi, i bandi emessi dalle diverse Amministrazioni sembrano rivolgersi per il momento principalmente ad altri obiettivi. Esistono tuttavia dei segnali positivi in tema di messa in sicurezza del patrimonio abitativo e culturale e del territorio che fanno sperare in finanziamenti dedicati e accessibili.



Sul tema della modellistica dell'inquinamento atmosferico il rapporto storico e consolidato con MATTM si è andato spegnendo di pari passo alla regionalizzazione delle competenze in materia e al riavvio di un rapporto più saldo con ISPRA, alla quale la legge affida un ruolo di coordinamento delle Agenzie Regionali. Quindi il rapporto di intermediazione scientifica fra Ministero e Regioni che era di fatto affidato a ENEA sta passando nelle mani di altri e, al contempo, il supporto negoziale e scientifico sulle Convenzioni ed i Programmi internazionali viene sempre più spesso affidato al CNR, in quanto "fornitore" di personale distaccato fisicamente e funzionalmente presso il Ministero.

Un'intensa attività sperimentale è invece prevista per la caratterizzazione delle concentrazioni in aria prodotte da impianti industriali e da motori per aviotrazione alimentati da combustibili di origine vegetale.

La consapevolezza delle difficoltà crescenti nell'interazione con la PA è stata a molla per iniziare già nel 2016 l'ideazione di nuovi progetti che saranno posti all'attenzione delle Istituzioni già a partire dai primi mesi del 2017. Il forecast operativo delle qualità dell'aria, le conseguenze dell'innalzamento del mare, le tecnologie per la prevenzione del rischio sismico, i servizi climatici, attendono di avere interlocutori e finanziatori che diano concretezza all'esigenza di un Paese più sicuro e pulito.

Per quanto riguarda l'accordo con il MISE sulla Ricerca del Sistema Elettrico è certo che non saranno più finanziate le attività sull'energia dal mare ma fortunatamente lo sfruttamento dell'energia dal mare è tra i punti prioritari del piano d'azione della Commissione Ue per lo sviluppo della *Blue Economy*. L'attuale piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili prevede per l'energia dal mare una potenza installata di 3 MW entro il 2020. Target raggiungibile anche attraverso lo sviluppo delle tecnologie ENEA. Il nostro progetto per lo sfruttamento dell'energia dal mare e dalle correnti è stato recentemente adottato dal governo delle Maldive che riceverà un finanziamento dal MATTM, nell'ambito dei finanziamenti ai PVS per la riduzione delle emissioni di gas serra, per implementarlo. Il tema è stato poi ritenuto centrale nella costituzione del consorzio che si è costituito per partecipare al Bando MIUR sulla realizzazione del Cluster Tecnologico Nazionale "Blue Growth".

Il terremoto del 24 agosto scorso ha messo in luce la capacità di accompagnare soprattutto le Amministrazioni Comunali nella valutazione della vulnerabilità di edifici pubblici strategici come le scuole. Quindi sono attese commesse per l'analisi di rischio e il miglioramento sismico di scuole ed edifici storici in diversi comuni. In un recente brevetto sono riposte le aspettative per aprire la strada a collaborazioni nei programmi che, pur avendo come target l'efficienza degli edifici, siano interessati a declinare gli interventi anche in termini di sicurezza della struttura. Per quanto riguarda il rischio idrogeologico dovrebbe concludersi con una commessa un lungo negoziato con la Regione Siciliana e con la comunità di Cuzco (Perù).

In generale, sono riposte grandi aspettative nell'affermarsi di un metodo che ci veda protagonisti di progetti nei PVS. Su questi si intende investire progettualità interdisciplinare su: energia dal mare e dal vento, early warning system, capacity building, valutazione delle migliori tecnologie per ridurre le emissioni, sistemi di gestione del dato ambientale ed integrazione con le proiezioni modellistiche. Anche queste attività possono essere considerate come supporto alla PA in quanto sono svolte come supporto alle politiche verso i PVS dei ministeri degli Esteri e dell'Ambiente italiani.

Le attività sull'energia dal mare ricevono attenzioni da aziende private, imprese di costruzioni marittime, spin-off universitari, isole minori, Marina Militare, ENI, ENEL. Una fase esplorativa di



fattibilità ha ormai lasciato il passo alla realizzazione di prototipi attualmente in fase di sperimentazione. In particolare il prototipo PEWEC in scala 1:12, di recente presentato da ENEA, potrebbe essere realizzato in scala 1:1, e installato presso l'isola di Pantelleria in soli tre anni. Anche le attività sperimentali sulla caratterizzazione dell'inquinamento atmosferico e sulle analisi non distruttive ricevono maggiori attenzione da parte del settore industriale che non da altri possibili finanziatori. La grande industria energetica e manifatturiera ha infatti necessità di valutare impatti compositi sul territorio e sulla popolazione per evitare conflitti locali o almeno avere una base scientifica "neutrale" per poterli affrontare.

La Divisione considera la partecipazione alla CLIMATE KIC, che sarà formalizzata nel 2017, una grande opportunità per dare una dimensione anche tecnologica e di interesse industriale alle attività sul cambiamento climatico.

Il Piano Per il Biennio 2018-2019

Lo sviluppo delle attività nel biennio di riferimento è in qualche modo legata alla risposta che il Paese vorrà dare alla domanda: "Quanto costa al Paese la mancanza di una cultura della prevenzione e conservazione?"

L'Italia spende mediamente ogni anno 3 miliardi di euro per riparare i danni dei "recenti" terremoti (virgolette d'obbligo, visto che sono ancora in ballo l'Irpinia e addirittura il Belice). Questi costi potrebbero essere evitati con solo un quinto della spesa, fatta però preventivamente (senza contare le vite umane salvate). A partire dal 2010 il Ministero dell'Ambiente ha siglato accordi di programma con le Regioni per interventi urgenti di messa in sicurezza del territorio per un totale di 2 miliardi e per un periodo di un solo triennio. Il futuro non sarà migliore perché i cambiamenti climatici esacerberanno gli eventi scatenanti. La Divisione sarà impegnata nell'opera di prevenzione sismica (e idrogeologica), sia attraverso la divulgazione scientifica (articoli, seminari), la formazione di tecnici specializzati (corsi, workshop) e lo sviluppo e applicazione di tecniche antisismiche innovative come l'isolamento sismico e la dissipazione energetica. Nostri interlocutori privilegiati saranno le industrie manifatturiere, alle quali forniamo consulenza tramite contratti sia di ricerca che di servizio, volti a sviluppare e migliorare i loro prodotti (e quindi con significativi risvolti economici) e la Pubblica Amministrazione. Quest'ultima, soprattutto a seguito di terremoti, sembra sensibile e disponibile alla sottoscrizione di accordi, protocolli e contratti che permetteranno a diversi comuni di ricostruire o adeguare decine di scuole ed edifici pubblici strategici (anche di interesse storico) con tecnologie innovative che, oltre a salvare vite umane, riducono o eliminano completamente anche il danno alle strutture. In questo modo, in caso di futuri terremoti, non ci sarà bisogno di evacuare persone e trovare/realizzare alloggi provvisori mentre si ripara o si ricostruisce. Il Programma "Casa Italia" è il contesto di riferimento in quanto, stando alle dichiarazioni, è il tavolo di discussione per i progetti di messa in sicurezza del patrimonio abitativo nazionale.

Anche la ricerca su temi apparentemente lontani dalle applicazioni industriali potrà fornire un contributo determinante allo sviluppo di idee che renderanno il sistema industriale competitivo e la Pubblica amministrazione efficiente ed in grado di indirizzare gli investimenti in modo che siano efficaci.

Lo sviluppo dei sistemi modellistici per l'oceano e l'atmosfera e la modellistica climatica forniscono capacità diagnostiche e prognostiche per affrontare la sfida del cambiamento climatico (in termini di definizione delle politiche di mitigazione e adattamento) e dell'inquinamento atmosferico con tutto ciò che implica il suo controllo (riduzione delle emissioni industriali e civili e impatto sulla salute).



L'attività di valutazione diagnostica, previsionale e di scenario della qualità dell'aria, attraverso modelli matematici "stato dell'arte" in ambito europeo e internazionale, costituisce un potente strumento di supporto alle politiche nazionali e, conseguentemente, di costi evitati. In particolare le attività modellistiche di ENEA supporteranno: negoziati con l'UE per la revisione di protocolli internazionali e direttive europee che implicano la definizione/revisione di tetti alle emissioni inquinanti su scala nazionale, richieste di deroga al raggiungimento dei valori limite di concentrazione e contenziosi con l'UE (i costi per il Paese sono strettamente legati al numero di eccedenze sopra i limiti di legge. Tenuto conto che per ogni superamento del limite giornaliero del particolato la sanzione ammonta a circa 250 keuro e che complessivamente i superamenti sono diverse centinaia all'anno, si comprende come l'indirizzo di politiche efficaci sia fondamentale e costituisca alla lunga un risparmio di diversi milioni di euro), valutazione integrata, insieme ad adeguate competenze epidemiologiche interne dell'impatto sanitario della qualità dell'aria. Un recente rapporto dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha stimato che nel 2010 l'inquinamento atmosferico in Europa è costato in termini di morti premature e di malattie circa 1.600 miliardi di dollari, cifra quasi equivalente a un decimo del prodotto interno lordo dell'UE nel 2013.

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.

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, 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 richiedono la conoscenza dei processi ambientali che regolano le funzioni ecosistemiche e garantiscono la conservazione dei servizi associati. Questa base di conoscenze è indispensabile per la definizione di strategie e normative per lo sviluppo sostenibile, oltre che per la gestione efficace dei territori. 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.

La Divisione partecipa a programmi internazionali (H2020, INTERREG, LIFE, ERANET) e nazionali (PON, POR) 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. E' impegnata nel Programma Nazionale di Ricerche in Antartide con la gestione degli osservatori climatici in Artico e in Antartide, la ricerca paleoclimatica, lo sviluppo di tecnologie per ambienti estremi e il monitoraggio ambientale.

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 l'adattamento dei territori ai cambiamenti climatici, per proteggerli da rischi naturali e di origine antropica, valorizzando ed implementando nel contempo il capitale naturale. Le azioni saranno 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.

Verrà ampliata la collaborazione con la divisione BIOAG su prodotti e processi biotecnologici sostenibili e sulla tracciabilità, qualità e sicurezza dei prodotti alimentari anche attraverso la partecipazione alle attività dell'infrastruttura EU METROFOOD, che vedrà lo sviluppo di piattaforme tecnologiche ed impianti analitici.

Verranno intensificate le relazioni con le P.A. Centrali, in particolare con il MATTM, per la focalizzazione di proposte da tradurre in accordi di collaborazione. La valorizzazione del capitale naturale è parte della Convenzione già in atto con la Direzione SVI. Le competenze dovranno essere valorizzate anche per gli aspetti di trasferimento tecnologico verso i PVS, con particolare riguardo alle metodologie di adattamento ed alle "nature-based solutions". Le collaborazioni con le Direzioni PNM, STA, CLE e DVA, attualmente prevalentemente incentrate su sviluppo/applicazione di normative e sulla gestione del territorio e del rischio, dovranno essere ampliate e formalizzate. Proseguirà inoltre la collaborazione con MAECI, con le organizzazioni internazionali (in particolare UNEP, IAEA, WMO) e con le ONG per il trasferimento tecnologico e di know-how verso Paesi Terzi.

Un'occasione importante di crescita saranno le proposte progettuali che si svilupperanno a partire dal 2017 nell'ambito del Cluster Nazionale Economia del Mare. Le competenze e le infrastrutture della Divisione potranno essere valorizzate in diverse linee individuate nel piano d'azione della proposta già sottomessa, coordinata da CNR. Anche in questo caso l'integrazione delle competenze di più Divisioni dovrà essere sfruttata a pieno con particolare riguardo a settori tipicamente trasversali come sostenibilità in aree portuali e costiere, cantieristica, prodotti e processi biotecnologici, energie dal mare e loro impatti oltre a quelli tradizionali di sviluppo di tecnologie per lo studio e il controllo dell'ambiente marino. Ugualmente, la sinergia fra Divisioni potrà essere valorizzata nell'ambito nel Cluster Nazionale "Beni Culturali", a cui PROTER potrà contribuire con le competenze su geoarcheologia e biorestauro.

Le infrastrutture osservative (osservatori atmosferici, marini e polari), che sono elemento fondamentale delle attività, sono inserite in Reti EU ed internazionali. Questo facilita la partecipazione a nuovi progetti ed è requisito fondamentale per concorrere ai futuri finanziamenti nazionali (PNR, Cluster Economia del Mare). Le infrastrutture analitiche sono in fase di razionalizzazione a livello di Dipartimento per consentirne adeguata gestione, utilizzo e valorizzazione e permettere lo sviluppo di servizi avanzati, in un'ottica di sostenibilità di lungo periodo. La Divisione è inoltre impegnata nello sviluppo e gestione di infrastrutture EU per la gestione e condivisione dei dati ambientali.

Il personale è composto a gennaio 2017 da 88 unità (86 a TI e 2 a TD). L'introduzione di nuove linee di attività ed il consolidamento di infrastrutture strategiche richiederanno nel triennio, compatibilmente con il budget della Divisione, l'acquisizione di 8 unità a TD e 11 unità a TI.



Il Piano 2017

Le attività sperimentali e di sviluppo tecnologico si svolgeranno nel 2017 nell'ambito di 4 grandi progetti trasversali, che coinvolgono i tre laboratori della Divisione e sono finalizzati alla definizione di sistemi per il monitoraggio multidisciplinare e multiplatforma per la salvaguardia dell'ambiente marino (Distretto Ligure delle Tecnologie Marine – RIMA; PON - Marine Hazard), sistemi automatici per il monitoraggio in situ di inquinanti in ambiente marino (EU-SMS), potenziamento di strutture per il monitoraggio a lungo termine delle interazioni aria-mare (MIUR/CNR-RITMARE) ed esplorazione e ciclo degli inquinanti nell'ambiente marino profondo (MIUR/CNR-RITMARE). Sempre per l'ambiente marino, inizieranno le attività sugli effetti della contaminazione da inquinanti (in particolare quelli radioattivi) sugli ecosistemi e sulla salute nell'ambito del costituendo Centro di studi avanzati su ambiente ed impatti sull'ecosistema e sulla salute umana (CISAS), che il CNR sta costituendo presso il Polo Istituzionale e Scientifico del Mar Mediterraneo a Palermo.

Continueranno, inoltre, le attività relative alla sicurezza e tracciabilità alimentare con la partecipazione ai progetti M2Q e IDENPREPT (coordinati da BIOAG). Il nuovo Progetto SUPREME-ECOREMED svilupperà gli strumenti per la produzione alimentare sostenibile nell'area mediterranea tramite tecniche di microbiologia.

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. Nuovi finanziamenti PNRA supportano gli osservatori Meteo-climatologici antartici 'Concordia' e 'Mario Zucchelli' e quello artico di Thule. YOPP (Year of Polar Prediction) svilupperà campagne intensive di misura dei parametri atmosferici in Artico. ENEA è inoltre partner della nuova CSA EU "Beyond EPICA Oldest Ice" che identificherà l'area ideale per prelevare carote di ghiaccio che risalgano a più di 1 milione di anni fa. Gli osservatori atmosferici e marini di Lampedusa e Mar ligure Orientale continuano le loro attività nell'ambito dei progetti di sviluppo tecnologico (RITMARE e RIMA).

A supporto delle P.A. Centrali la Divisione partecipa alle attività relative alla convenzione con la Divisione SVI per gli aspetti di trasferimento tecnologico verso i PVS e per le strategie di sviluppo sostenibile. Partecipa a tavoli di lavoro presso le Direzioni PNM e STA, con le quali sono in via di definizione nuove proposte, su integrazione di normative e gestione e valorizzazione di Parchi e AMP. Il MIUR finanzia il progetto ANTHOSART, per l'utilizzo innovativo di piante spontanee e per la progettazione di opere a verde.

Il Trasferimento tecnologico si attua anche attraverso l'ONG CVM, con processi per aumentare la disponibilità di acqua in zone rurali dell'Etiopia con il progetto EU GeMex (H2020), per lo sviluppo di sistemi geotermici "enhanced" e "superhot", che riporta, dopo molti anni di assenza, l'ENEA fra le istituzioni coinvolte in tali tematiche.

Le collaborazioni con le Amministrazioni periferiche riguardano prevalentemente sistemi e metodologie innovative per la gestione, valutazione della sostenibilità ecologica di opere in ambienti fluviali, definizione dell'efficacia delle politiche ambientali (Progetti Parco Lura, Smart Basilicata). A queste vengono affiancate strategie di formazione/informazione e comunicazione e metodologie per la gestione partecipata dei territori. Un importante accordo con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno riguarda la caratterizzazione della qualità dell'aria nell'ambito di 'Campania Trasparente', una vasta indagine nel territorio regionale e sull'esposizione umana e animale a potenziali fonti di contaminazione, per valorizzare e preservare la qualità dell'ambiente e delle produzioni alimentari.



Le principali infrastrutture osservative sono parte di grandi infrastrutture nazionali (PNRA), contribuiscono a Joint Research Units relative a infrastrutture EU⁶ e/o aderiscono a reti di ricerca EU e Internazionali (WMO, NASA-AERONET, Long Term Ecological Time Series). Il Laboratorio BES del Centro STE è parte delle infrastrutture di ricerca della Regione Liguria ed ha richiesto l'adesione alla Rete di Stazioni Biologiche Marine EU. La Divisione partecipa inoltre attivamente a tre progetti EU per la implementazione e gestione di infrastrutture per l'archiviazione e fruizione di dati marini multidisciplinari derivanti da monitoraggi e da attività di ricerca.

La vasta azione condotta nel 2016 per la realizzazione di accordi di collaborazione con Comuni e loro associazioni e con Aree Marine Protette porta alla concretizzazione per il 2017 di progetti e proposte di programma. Per la città della Spezia, sede del Centro STE, SSPT ha partecipato con i maggiori stakeholder alla redazione del Master Plan La Spezia 2020. Sono in fase di sottomissione diversi progetti a partenariato misto su portualità, sviluppo turistico, protezione ambientale e gestione sostenibile delle risorse. SSPT collaborerà con l'amministrazione al progetto INTERREG 'Adapt', sull'adattamento ai cambiamenti climatici. Contribuirà inoltre a definire gli indirizzi per la riconversione di aree industriali dismesse, supporterà l'amministrazione negli aspetti relativi all'economia circolare.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Le azioni previste per il biennio 2018-2019 sono in parte la continuazione di quelle illustrate per il 2017, attraverso diverse fonti di finanziamento. Nuovi progetti EU dovrebbero essere finanziati su implementazione della Marine Strategy Framework Directive al Mare Mediterraneo profondo e implementazione di sistemi osservativi.

Verranno poi ampliate le attività che implicano un'azione trasversale tra le divisioni ed interventi sistemici per la sostenibilità dei territori. Già dal 2018 dovrebbero iniziare progetti già sottoposti o in via di sottomissione a bandi EU, centrati su:

- Definizione di strumenti e trasferimento di conoscenze alle amministrazioni locali per la creazione di 'Infrastrutture verdi', garantendo che l'ambiente funzioni in modo da massimizzare i servizi ecosistemici.
- Interventi in aree transfrontaliere per la creazione di reti per l'attuazione delle strategie EU sull'ambiente marino.
- Interventi-pilota per la sostenibilità in isole minori.

È già definito un modello di intervento per la gestione sostenibile delle risorse nelle isole minori, pensato per rispondere alle esigenze dell'ANCIM, con cui è attivo un accordo di collaborazione. Il modello prevede anche la promozione di un turismo di qualità e destagionalizzato, basato sulla specificità degli ambienti e sulla valorizzazione congiunta dei beni ambientali e culturali. Un primo progetto, pensato per Lampedusa, sede dell'osservatorio climatico ENEA, è già stato definito in accordo con l'AMP Isole Pelagie e sottoposto all'ACT, e potrà trovare finanziamento anche attraverso fondi per lo sviluppo regionale.

L'adesione a Cluster, Distretti e Poli Tecnologici permetterà il consolidamento delle strutture osservative che dovranno essere inserite nei piani di finanziamento del Piano Nazionale di Ricerca,

⁶ EMSO (European Multidisciplinary Seafloor and water column observatories), ICOS (Integrated Carbon Observation System), ACTRIS (Aerosols, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure Network), LTER (Long Term Ecological Research Network), WMO-GAW (World Meteorological Organization - Global Atmosphere Watch)



con particolare riguardo a quelle situate nel Mezzogiorno che è area di investimento prioritaria. La creazione a Palermo, su impulso della regione Sicilia, del Polo Istituzionale e Scientifico del Mediterraneo, a cui anche ENEA aderisce, sarà un'occasione importante per la realizzazione di interventi integrati per la sostenibilità e sicurezza dei territori, facilitando l'accesso a fondi europei per lo sviluppo regionale.

Nel biennio cominceranno inoltre ad essere sviluppati i grandi progetti relativi ai nuovi Cluster Nazionali. All'interno del Cluster "Crescita Blu" potranno trovare finanziamento adeguato e occasione di crescita le infrastrutture osservative marine già parte di reti internazionali e nuove attività mirate saranno sviluppate anche facendo leva su aggregazioni a livello regionale (es: Osservatorio del Mare – Campania, Polo di ricerca e innovazione del Mediterraneo – Sicilia, Distretti, Poli e Rete delle infrastrutture della Regione Liguria). L'integrazione delle competenze di più Divisioni sarà applicata a settori tipicamente trasversali come sostenibilità in aree portuali e costiere, turismo, cantieristica, prodotti e processi biotecnologici, energie dal mare e loro impatti, oltre a quelli tradizionali di sviluppo di tecnologie per lo studio e il controllo dell'ambiente marino. In questo ambito è anche particolarmente importante la tematica relativa alla sicurezza e tracciabilità di matrici alimentari, in cui è in via di realizzazione la IR METROFOOD, coordinata da BIOAG, che vedrà anche lo sviluppo di attività dedicate alle risorse alimentari marine. In tutti i campi della 'Crescita blu' saranno anche sfruttate le sinergie con i distretti ed i Poli tecnologici, in particolare con il Distretto e Polo Ligure per le Tecnologie Marine della Spezia. Anche il Cluster Beni Culturali dovrebbe nello stesso periodo vedere l'avvio dei grandi progetti, cui la Divisione parteciperà prevalentemente per gli aspetti di geoarcheologia e relative tecnologie per l'esplorazione e la valorizzazione e per lo sviluppo di tecniche microbiologiche e biotecnologiche integrate per la caratterizzazione del bio-deterioramento e per il bio-restauro del patrimonio culturale.

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 salute e il benessere umano.

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 di Industria 4.0 un riferimento significativo per i possibili impatti sui processi produttivi e sui *business model*. Ciò al fine di favorire la costituzione di reti di innovazioni (*digital innovation hub* e centri di competenza) che vedano fondamentale il 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 quindi 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 circa 29 derivanti dall'export, ai quali si aggiungono i circa 57 miliardi di fatturato della sola produzione agricola), aumentando le esportazioni e riducendo l'impatto ambientale e la pressione sulle risorse naturali, in un contesto di cambiamenti climatici sempre più critici. Il tutto producendo al contempo prodotti caratterizzati da elevati standard di qualità e sicurezza, che permettano alle persone di avere una dieta varia che contenga una combinazione bilanciata ed adeguata di energia e nutrienti al fine di garantire una buona salute.

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, che 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 per il 46% dalla Commissione Europea (H2020, ESFRI, BBI, INTERREG, LIFE), per il 32% dalla Pubblica Amministrazione Centrale (prevalentemente MIUR e MISE), 12% dalla Pubblica Amministrazione Periferica, 10% da Servizi/consulenze alle imprese attraverso il Centro Servizi Avanzati per l'Agroindustria CSAgri. Le risorse umane aggiuntive, necessarie a coprire i diversi ambiti di competenze ed attività, saranno quantificate coerentemente con la politica di acquisizione del personale del Dipartimento.

Il Piano 2017

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. A tutto ciò si aggiungono ricadute in 4 ambiti rilevanti, descritti nella sezione relativa al biennio 2018-2019 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 2018-2019

Nel corso del 2018-2019 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 al CLUSTER AgriFood, a PRIMA, METROFOOD, BBI (*Bio-Based Industries*) e al MoU (*Memorandum of Understanding*) con la FAO e la Cina.

Il 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 azionale della Ricerca (PNR) e di Industria 4.0 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. (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. 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/>)

La BBI-JU *BioBased Industries Joint Undertaking Program* di H2020 è di particolare rilievo per le azioni di RS&T 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).

Il MoU FAO sottoscritto con i tre principali enti di ricerca che si occupano di temi legati al settore agroalimentare (CNR-CREA-ENEA), con l'obiettivo di condividere attività negli ambiti di competenza specifici e produrre progettualità congiunta. Le tematiche individuate afferiscono ai temi della sicurezza alimentare, in termini di disponibilità, accesso, utilizzo e stabilità, sostenibilità e competitività delle produzioni agricole e dei relativi processi di trasformazione, qualità e salubrità delle produzioni.

Il MoU Cina include due Memorandum sottoscritti con Istituzioni Scientifiche della Repubblica Popolare Cinese (Chinese Academy of Agricultural Sciences and Chinese Academy of Forestry), per la identificazione e selezione di specifici temi di RS&T di comune interesse nel settore agroindustriale, al fine di proporre a finanziamento attività progettuali congiunte, anche mediante la costituzione di partenariati pubblico-privato qualificati, nell'ambito delle specifiche Programmazioni Europee e di collaborazione bilaterale.

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 2017), saranno orientate su tre principali ambiti:

1. Rafforzamento del rapporto con le imprese grazie al potenziamento del Centro Servizi Avanzati CSAgri e a alla infrastruttura Agrobiopolis del CR Trisaia, esistenti all'interno della Divisione, attraverso due strumenti innovativi, i *digital innovation hubs* da attivare sui territori, in partnership pubblico privata, dove le imprese possano contaminarsi con tecnologie e business service digitali, sviluppare nuove soluzioni e modelli di business, conoscere le soluzioni esistenti, capire come le nuove tecnologie alla base di Industria 4.0 possano supportare il business. Il secondo strumento saranno i Centri di Competenza che aggregeranno l'esperienza di tutti i Cluster territoriali, favorendo la contaminazione interdisciplinare, l'accesso alla miglior ricerca nazionale, nonché la formazione di reti e raggruppamenti nazionali di innovazione.
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 e sviluppo, con particolare riferimento all'area del Mediterraneo, grazie anche all'iniziativa PRIMA.
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 approfondire le conoscenze su meccanismi ed effetti degli agenti chimici e fisici in relazione alla protezione della salute.

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; trasferire prodotti e sistemi di diagnosi e trattamento di malattie con elevato impatto sociale al sistema sanitario nazionale e all'impresa.

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 "Alisei" e al Cluster Regionale C.H.I.C.O. per le Scienze della Vita.

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

Le Linee di Attività si articolano 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.

Attraverso l'utilizzo integrato di modelli *in vitro* e *in vivo*, vengono sviluppati protocolli sperimentali per l'analisi della risposta immunitaria a nuove formulazioni terapeutiche (attività di servizio con il sistema delle imprese farmaceutiche) e strumenti immunoterapeutici innovativi per la terapia del cancro, oltre allo sviluppo di vaccini e la diagnosi e il trattamento delle patologie croniche infiammatorie attraverso molecole di origine naturale. Nel breve e medio periodo proseguiranno le attività di radiobiologia e oncologia sperimentale, in termini terapeutici, diagnostici e di prevenzione valorizzando i risultati dei progetti in corso. 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 investimenti di piccola dimensione, 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*, al fine di caratterizzare i pericoli per la salute derivanti da esposizioni ambientali, occupazionali e terapeutiche. In particolare le attività vertono su analisi, a



livello nazionale, dell'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute, mediante integrazione dei dati di modellistica atmosferica con i dati di mortalità per causa su base comunale, registrati nella Banca Epidemiologica ENEA, di cui si dovrà procedere all'aggiornamento e al potenziamento; valutazioni di integrità (epi)genetica sul sistema riproduttivo maschile in funzione di esposizioni ambientali o terapeutiche; messa a punto e validazione di bioindicatori precoci di esposizione a radiazioni ionizzanti per applicazioni in caso di emergenze radiologiche; il laboratorio fa parte di una rete europea di dosimetria biologica, creata appositamente per rinforzare la capacità di risposta alle emergenze nucleari e radiologiche su larga scala. Anche in questo caso saranno necessarie risorse per il potenziamento della strumentazione in continua evoluzione, dove le alte capacità ottiche ed elettroniche, e la robotizzazione prendono il posto di ore/uomo.

Una prospettiva rilevante per le attività della divisione sarà lo sviluppo delle traiettorie strategiche individuate dai lavori del Cantiere della Sostenibilità, in particolare i temi delle tecnologie per la salute, qualità dell'aria e salute, sicurezza del territorio. Inoltre gli sforzi nel prossimo triennio saranno concentrati nell'affiancare le divisioni le cui progettualità hanno ricadute negli ambiti della salute dell'uomo (BIOAG, MET, PROTER).

Il Piano 2017

Le attività di radiobiologia riguardano i progetti SOPRANO (radiobiologia applicata alla "Systems biology"), Concert (EURATOM), ENEA-Regione Lazio (progetto TOP-IMPLART, a coordinamento FSN-TECFIS-APAM) con le attività sperimentali inerenti lo sviluppo di protocolli radio- e adro-terapeutici (protoni) per il trattamento dei tumori; prosegue lo studio degli effetti della radioterapia sulla fibrosi cutanea nell'ambito di un progetto finanziato da AIRC (2015-2017). Inoltre per quanto riguarda la progettualità europea sul tema delle radiazioni, verrà 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. In ambito UE-FET-OPEN 2016 il progetto triennale SUMCASTEC di recente approvazione verterà su terapie innovative per la cura dei tumori basate su cellule staminali.

Si avvieranno nel 2017 due progetti sulla terapia dei tumori, uno su Biofabbriche e biomolecole 'verdi' per la produzione di vaccini contro i tumori causati da HPV, 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 2014.

Per quanto riguarda le radiazioni non ionizzanti proseguiranno le attività relative al contratto con INAIL per un progetto in collaborazione con Ospedale Pediatrico Bambino Gesù (coordinatore) e Università Cattolica, Policlinico Agostino Gemelli, per lo studio radiometrico dell'esposizione di lavoratori in ambito sanitario, mentre lo sviluppo di metodiche per la termo-ablazione dei tumori, l'ipertermia come terapia oncologica adiuvante e l'utilizzo di campi elettromagnetici per la modulazione della fisiologia delle cellule cerebrali nelle malattie cronic-degenerative sono oggetto di alcune proposte di finanziamento che potrebbero concretizzarsi nel 2017.

Tutte queste attività concorrono a migliorare l'utilizzo delle terapie fisiche, in termini di efficacia terapeutica e di risparmio dei tessuti sani, in un'ottica più generale di intervento sul sistema sanitario nazionale e sulla salute del cittadino.

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. Attualmente sono attivi progetti finanziati da NATO, MAECI (bilaterale Italia-Egitto), e da un progetto UE per attività di consulenza verso paesi in via di sviluppo.



Per gli aspetti di sicurezza alimentare si concluderà nel 2017 il progetto finanziato da EFSA sulla potenziale tossicità di micotossine emergenti; sulla tematica della nutraceutica e degli alimenti funzionali sono state recentemente avviate collaborazioni con la divisione SSPT-BIOAG dalle quali stanno emergendo proposte progettuali che verranno presentate ai bandi regionali e ministeriali appena istituiti. Queste tematiche appaiono infatti nei documenti della Strategia di Specializzazione Intelligente del governo nazionale così come dei governi regionali e si ritiene perciò necessario utilizzare le competenze e le risorse presenti per intercettare gli strumenti di finanziamento a loro collegati, prevedendo risorse aggiuntive e competenze di tecnologie emergenti.

La collaborazione con le attività dipartimentali di modellistica atmosferica permette la valutazione dell'impatto dell'inquinamento dell'aria sulla salute. Tali attività sono sostenute nell'ambito degli Accordi di programma con MATTM, attivati dal Dipartimento alla fine del 2016 e che proseguiranno nel 2017. Inoltre partiranno campagne di monitoraggio e valutazione dell'impatto dell'inquinamento atmosferico in aree urbane in cui per la prima volta verranno messi a sistema per una più completa valutazione strumenti e capacità ENEA di analisi chimico-fisica e biologica. Con questo stesso approccio la divisione contribuirà al progetto sulla valutazione del biodiesel per avio trazione, in fase di stipula con MATTM. Molte delle attività di biologia cellulare e molecolare, nonché gli studi di meccanismi di interazioni tra agenti fisici, chimici e biologici e l'uomo potranno avvalersi anche delle valutazioni *in silico* con competenze di nuove risorse già acquisite dalla divisione.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Alcuni dei progetti di radiobiologia e di tecnologie biomediche e dei relativi finanziamenti che inizieranno nel 2017 proseguiranno nel biennio successivo; inoltre si prevede di applicare ai bandi AIRC nel 2017, e in caso di successo attivare le relative azioni nel 2018. Si prevede di proseguire e aumentare la sperimentazione pre-clinica per l'utilizzo della macchina in costruzione nell'ambito del progetto TOP-IMPLART. Quando l'acceleratore raggiungerà a fine 2017 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 svilupperanno le terapie fisiche complementari come l'ipertermia, in cui prevediamo acquisizione di personale e incrementi di tecnologie.

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? 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

NOME DEL RESPONSABILE	Aldo Pizzuto
MISSIONE	Ricerca e innovazione

RUOLO DELLA STRUTTURA

Il Dipartimento Fusione e Tecnologie per La Sicurezza Nucleare ha come missione lo sviluppo delle tecnologie nucleari e delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, di processi e prodotti dell'optoelettronica e della fotonica, nonché di metodi di progettazione innovativi. I settori applicativi sono: l'energia; la sicurezza, la 'security'; i materiali; il settore medicale; l'esplorazione del territorio; la tutela dei beni culturali; il trasferimento tecnologico.

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. Il Dipartimento ha in tutti questi campi un posizionamento di assoluto rilievo internazionale. La ricerca e sviluppo nel settore della fusione nucleare rappresenta una delle eccellenze del sistema Italia. La fusione è oggi universalmente considerata una delle opzioni più attrattive per un portafoglio energetico sostenibile. In questo settore l'ENEA si è guadagnata una leadership riconosciuta a livello mondiale e coordina tutta la comunità scientifica italiana, che annovera le principali istituzioni di ricerca e molte tra le più prestigiose università. Nel campo della ricerca dei reattori a fissione di IV generazione, il Dipartimento è diventato un riferimento mondiale per le tecnologie del piombo che viene considerato il sistema di raffreddamento più intrinsecamente sicuro. Il Dipartimento è anche punto di riferimento istituzionale per i problemi di non proliferazione ed è molto attivo nelle sedi internazionali nel campo della regolamentazione dei sistemi di sicurezza dei reattori a fissione, il tutto operando in ambito internazionale e collaborando con istituzioni come AIEA, OCSE-NEA e altri. Nel campo medicale da segnalare lo sviluppo di acceleratori di protoni con caratteristiche uniche per il trattamento delle neoplasie. Nel campo della security, le attività sono orientate verso i sistemi per la rilevazione esplosivi convenzionali, bombe sporche e agenti batteriologici. Tutti i suddetti 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. Il Dipartimento funge anche da liaison Officer verso Fusion for Energy (l'agenzia europea incaricata di fornire il contributo europeo a ITER). 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 e fare del training di altissimo profilo. Il Dipartimento è parte attiva in due Master di primo livello: uno relativo al CBRN e l'altro alle tecnologie della fusione. Il Dipartimento fornisce supporto ai Ministeri competenti per la gestione dei trattati su questioni nucleari. Il Dipartimento dà supporto alla Sogin per attività di ricerca relative al decommissioning.



Come coordinatore delle attività del programma fusione italiano il Dipartimento riveste la funzione di Program Manager del Joint Fund Program Fusione e rappresenta l'Italia in Eurofusion, il Consorzio europeo a cui è stata demandata l'esecuzione delle attività del programma fusione Euratom.

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.

L'organizzazione interna è costituita da sei Divisioni tecnico scientifiche, ognuna delle quali articolate con tre laboratori, dall'Istituto Nazionale per la Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti e dall'Unità Tecnico Gestionale. Il personale attualmente in organico è di circa 515 unità.

Le attività sono condotte tramite progetti che generalmente sono molto complessi e articolati, richiedono il coinvolgimento di praticamente tutte le Divisioni del Dipartimento e spesso anche il contributo degli altri Dipartimenti ENEA. Vi sono, inoltre, progetti a cui partecipano istituzioni terze ed industrie.

Le linee di attività su cui il dipartimento si concentrerà nel triennio 2017-19 sono per una quota parte in continuità con quelle attuali: la partecipazione al programma fusione in supporto a ITER e la progettazione di DEMO; l'impegno sui temi della sicurezza nucleare con la partecipazione ai progetti Euratom sulla fissione; lo sviluppo di tecnologie per i reattori di quarta generazione; lo sviluppo di sistemi per la security e il trattamento di neoplasie; le applicazioni per la salvaguardia dei beni culturali; il monitoraggio ambientale. Su questi temi si prevede un moderato ma significativo aumento del volume di attività.

Accanto a queste, sono in corso due linee di sviluppo molto ambiziose che consoliderebbero il ruolo dell'Agenzia su temi che fanno parte del *core business* del Dipartimento: una nuova infrastruttura per lo sviluppo dell'energia da fusione denominata Divertor Tokamak Test facility e due diversi impianti per la produzione di radio-farmaci: il TRIGA e una nuova sorgente di neutroni denominata 'Sorgentina'.

La DTT richiede un investimento di 500 milioni di euro, di cui 100 nel triennio. Si tratta di una infrastruttura inserita nella roadmap europea per lo sviluppo dell'energia da fusione e riveste una funzione strategica estremamente importante ai fini della realizzazione di DEMO: dovrà trovare soluzioni innovative per il controllo della potenza termica del plasma in un reattore rendendo così possibile una drastica riduzione dei costi di realizzazione e quindi dei costi dell'energia.

Il problema dei radio-farmaci diventerà estremamente critico nel prossimo quinquennio. La progressiva chiusura dei reattori a questi dedicati, che non si prevede vengano rimpiazzati, comporterà una forte carenza di offerta a fronte di una domanda che purtroppo si prevede in crescita. Per far fronte a queste criticità il Dipartimento sta adattando il reattore TRIGA che sarà capace nel brevissimo termine di produrre quantità di Tecnezio 99 sufficienti per gli ospedali dell'area romana e ha sviluppato un progetto per una sorgente di neutroni capace di soddisfare fino al 30% del fabbisogno mondiale. L'investimento complessivo si aggira attorno ai 120 milioni di cui 20 nel triennio.



Il budget complessivo previsto nel triennio è di oltre 180 milioni di euro, mentre il fabbisogno di nuovo personale per raggiungere gli obiettivi prefissati è di 109 unità incluse 64 di turn over.

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 SORAGENTINA e il Laboratorio Radiofarmaci.
- 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 processi, 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 termoidraulica, 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. Esercise 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.

Infine la Direzione del Dipartimento gestisce, attraverso qualificati project manager, complessi e rilevanti progetti scientifici, caratterizzati anche da un forte ritorno economico. In particolare: EUROfusion-F4E-ITER; BroaderApproach; Superconduttività; Qualifica Nucleari Componenti; Reazioni nucleari a bassa energia; Simulatori di sistemi energetici e nucleari complessi; Rifiuti radioattivi e Sito geologico.

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

Nel medio termine la strategia sarà orientata sulla crescita nei settori in cui il Dipartimento già opera e sull'avvio della realizzazione di nuove infrastrutture di ricerca.

Sulle linee di attività già in corso, avranno continuità le attività di:

- coordinamento del contributo nazionale al programma europeo sulla fusione gestito dal Consorzio Eurofusion nell'ambito del quale il Dipartimento rappresenta l'Italia.
- partecipazione alla costruzione di ITER, sia con attività di ricerca e sviluppo, sia mediante la fornitura di componenti ad elevato contenuto tecnologico;



- contributo alla competitività delle imprese che operano nel settore nucleare e il concorso al mantenimento in sicurezza delle attività nucleari, anche attraverso il supporto alle autorità di sicurezza;
- studio, analisi, ricerca, sviluppo e qualificazione di tecnologie, metodologie, materiali, processi e prodotti, progettazione avanzata, realizzazione di impianti prototipali, fornitura di servizi tecnici avanzati, trasferimento e diffusione di tecnologie e conoscenze al sistema produttivo, alle Istituzioni e ai cittadini, nei settori dell'energia nucleare da fusione e da fissione di nuova generazione, operando nei settori relativi alla chiusura del ciclo del combustibile ed alla sicurezza degli impianti nucleari;
- 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 del territorio e la tutela dei beni culturali, la sicurezza del cittadino in termini di prevenzione e protezione, nonché per la sua salute sempre nell'ambito delle radiazioni ionizzanti;
- supporto alle attività di decommissioning degli impianti nucleari.

Relativamente alle nuove infrastrutture di ricerca, nel medio termine si avvierà la realizzazione delle seguenti infrastrutture:

- Divertor Test Tokamak (DTT): è una infrastruttura per la ricerca avanzata sui componenti ad alta tecnologia del programma di ricerca sulla Fusione Nucleare controllata, quale il divertore; il valore di tale impianto ammonta a 500 milioni di euro finanziati per 250 milioni di euro mediante l'accesso ai fondi europei tramite BEI e per il restante importo da EUROfusion, da privati e dallo sfruttamento del know-how;
- Laboratorio Molibdeno: è una infrastruttura finalizzata alla produzione di ^{99}Mo tramite irraggiamento, nel reattore TRIGA, di molibdeno arricchito in ^{98}Mo , necessario per la da fornire ai centri di medicina nucleare come precursore dei radiofarmaci a base di $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (radioisotopo prodotto dal decadimento del ^{99}Mo).

Il Piano 2017

Programma Nazionale di Ricerca sulla Fusione Nucleare Controllata

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 *Liason 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.

Sviluppo delle attività di ricerca nel settore della superconduttività a bassa e alta temperatura critica e gestione dei progetti per la realizzazione del *Broader Approach*.

Fisica della Fusione

Ricerca nel campo della fusione termonucleare controllata in ambito EUROfusion, e negli altri settori, attraverso contratti in ambito Nazionale e Comunitario, avvalendosi delle competenze



disponibili nei campi dell'applicazione delle radiazioni, delle radiofrequenze, dei laser, del FEL e dell'accelerazione di particelle.

Tecnologie della Fusione

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.

Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti

Ruolo di Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti, ai sensi della Legge 273/1991, esercitato mediante l'effettuazione di prove per l'omologazione degli strumenti di misura in ambito UE (legge 132/1988) e la predisposizione di mezzi e procedure per l'assolvimento degli obblighi di taratura e criteri di approvazione dei dosimetri delle radiazioni ionizzanti (D.Lgs. 230/1995 e 241/2000). Sviluppo dei campioni primari nazionali e di promozione e standardizzazione dei metodi di misura delle radiazioni ionizzanti.

Ingegneria sperimentale

Sviluppo delle tecnologie per sistemi nucleari innovativi, sia a fissione che fusione mediante il mantenimento della leadership europea e internazionale sulle tecnologie del piombo-litio, essenziali per lo sviluppo tecnologico del breeding blanket del reattore a fusione DEMO e lo sviluppo delle attività ingegneristiche sui sistemi nucleari di quarta generazione refrigerati a metallo liquido pesante (piombo), ovvero sui sistemi ADS dedicati alla trasmutazione e bruciamento delle scorie nucleari.

Tecnologie, impianti e materiali per la fissione nucleare

Esercizio dei reattori nucleari di ricerca dell'ENEA (TRIGA-RC1 e RSV-TAPIRO) e del Laboratorio Radiochimico C-43. Servizi di ingegneria e fisica nucleare per applicazioni mediche, tecnologiche e didattiche; gestione dei rifiuti radioattivi, caratterizzazione radiologica e chimico-fisica di materiali radioattivi; impiantistica nucleare; supporto a Sogin nel decommissioning degli impianti del ciclo del combustibile nucleare.

Sicurezza e sostenibilità del nucleare

Ricerca e sviluppo e supporto alle istituzioni nel settore della sicurezza e della sostenibilità delle tecnologie nucleari, mediante attività di studio e sviluppo di reattori innovativi a supporto dell'industria. 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 e l'autonoma capacità di valutazione della sicurezza dei reattori attuali ed innovativi. Applicazione nei settori contigui, come la fusione nucleare e applicazione delle tecnologie delle radiazioni ionizzanti a diversi settori di ricerca industriale.

Tecnologie Fisiche

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 e dell'ambiente. Applicazione dei risultati di queste attività di ricerca applicata per la sicurezza, la protezione e la salute del cittadino, con ampio margine di trasferimento tecnologico per generare innovazione nelle imprese italiane.



QUADRO DELLE RISORSE UMANE

Tabella 18 - FSN - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Anno 2017

	PRESENTI 1/1/2017	ASSUNZIONI PREVISTE	CESSAZIONI STIMATE	PRESENTI STIMATI AL 31/12/2017
I-III	308	12	9	311
IV-VIII	188	9	8	189
Totale	496	21	17	500

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. 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. Realizzato fin qui il primo passo dell'esperimento in cui si vuole dimostrare la stabilità del pinch: solo se di successo si passerà alla configurazione finale.

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. Impiega un laser. La facility include 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 $D(d,n)^3He$. FNG e' 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 Eutettico) 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 5 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 IELLO

IELLO (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 IELLO 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'obbiettivo 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.



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.

REATTORE TRIGA RC-1

Il reattore nucleare di ricerca TRIGA RC-1 (Training Research Isotopes General Atomics - 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.

QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE

Di seguito la sintesi che non comprende tra le entrate l'importo di circa 25 milioni per la quota di cofinanziamento ex lege 183/87 per il programma sulla fusione nucleare (importi in mgl €)



Tabella 19 - FSN - Quadro di confronto tra entrate e spese. Anno 2017

Entrate	2017
● P.A. per progetti di Ricerca	7.585
● Consorzi/società partecipate/Altre imprese	240
● UE e altri Enti internazionali	8.348
● Compensi per attività commerciali	6.044
● Rimborsi spese varie ed entrate eventuali	81
Totale Entrate	22.298
Spese	
● Spese per attività tecnico-scientifiche	18.070
● Spese per Investimenti	6.855
Totale Spese	24.926
Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza	-2.628
Avanzo vincolato	6.095
Margine Finanziario	3.467



Tabella 20 - FSN - Budget finanziario. Anno 2017

Entrate	2017
● P.A. per progetti di Ricerca	7.585
● Consorzi/società partecipate/Altre imprese	240
● UE e altri Enti internazionali	24.922 ⁷
● Compensi per attività commerciali	6.044
● Rimborsi spese varie ed entrate eventuali	81
Totale Entrate	38.872
Risorse attribuite	28.037
Totale Disponibilità	66.909
Spese	
● Spese per attività tecnico-scientifiche	16.070 ⁸
● Spese per Investimenti	6.855
Totale Uscite	22.925
Spese di Personale	33.137
Spese ribaltate	13.213
Totale Spese	69.275
Avanzo/Disavanzo finanziario	-2.366
Avanzo vincolato	6.095
Margine Finanziario	3.729

⁷ 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. Il suddetto importo per circa il 62% è ricompreso nelle entrate dirette mentre il restante importo è attribuito "pro quota" nella voce "Entrate generali attribuite". L'importo per il 2017 è pari a 26.733 mgl.€.

⁸ L'importo non comprende 2 milioni di euro per il contributo a RFX e il contratto NUCLECO già coperti dal Contributo ordinario dello Stato



Il Piano per il biennio 2018-2019

In coerenza con la strategia a medio termine precedentemente illustrata, nel biennio 2018-2019 si conseguiranno gli obiettivi dei programmi in corso e di quelli che saranno avviati nel corso del 2017, 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 UMANE NEL TRIENNIO

Tabella 21 - FSN - Quadro delle risorse a tempo indeterminato. Triennio 2017-2019

	PRESENTI 1/1/2017	ASSUNZIONI PREVISTE			CESSAZIONI STIMATE			PRESENTI STIMATI			ANDAMENTO PROGRESSIVO ORGANICI DAL 31/1/2017 al 31/12/2019		
		2017	2018	2019	2017	2018	2019	31/12/17	31/12/18	31/12/19	2017	2018	2019
I-III	308	12	45	30	9	9	25	311	347	352	3	39	44
IV-VIII	188	9	7	6	8	6	7	189	190	189	1	2	1
Totale	496	21	52	36	17	15	32	500	537	541	4	41	45

QUADRO DELLE RISORSE FINANZIARIE NEL TRIENNIO

Di seguito la sintesi dei dati che, nel budget finanziario, comprendono tra le entrate una quota parte di circa il 62% della quota di cofinanziamento ex lege 183/87 per il programma sulla fusione nucleare (importi in mgl €). Tale percentuale è riferita al valore dei costi diretti (personale e attività) del programma di ricerca sulla Fusione Nucleare.



Tabella 22 - FSN - Quadro di confronto tra entrate e spese. Triennio 2017-2019

Entrate	2017	2018	2019
• P.A. per progetti di Ricerca	7.585	4.856	4.989
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	240	550	870
• UE e altri Enti internazionali	8.348	10.830	11.270
• Compensi per attività commerciali	6.044	7.904	8.729
• Rimborsi spese varie ed entrate eventuali	81	26	26
Totale Entrate	22.298	24.166	25.885
Spese			
• Spese per attività tecnico-scientifiche	18.070	15.522	15.759
• Spese per Investimenti	6.855	5.516	5.226
Totale Spese	24.926	21.038	20.985
Avanzo/Disavanzo finanziario di competenza	-2.628	3.128	4.899
Avanzo vincolato	6.095		
Margine Finanziario	3.467	3.128	4.899



Tabella 23 - FSN - Budget finanziario. Triennio 2017-2019

Entrate	2017	2018	2019
• P.A. per progetti di Ricerca	7.585	4.856	4.989
• Consorzi/società partecipate/Altre imprese	240	550	870
• UE e altri Enti internazionali	24.922 ⁹	26.330 ⁹	26.770 ¹
• Compensi per attività commerciali	6.044	7.904	8.729
• Rimborsi spese varie ed entrate eventuali	81	26	26
Totale Entrate	38.872	39.666	41.384
Risorse attribuite	28.037	27.442	27.196
Totale Disponibilità	66.909	67.108	68.580
Spese			
• Spese per attività tecnico-scientifiche	16.070 ¹⁰	13.522 ²	13.759 ²
• Spese per Investimenti	6.855	5.516	5.226
Totale Uscite	22.925	19.038	18.985
Spese di Personale	33.137	34.349	35.597
Spese ribaltate	13.213	13.118	12.912
Totale Spese	69.275	66.505	67.494
Avanzo/Disavanzo finanziario	-2.366	603	1.086
Avanzo vincolato	6.095		
Margine Finanziario	3.729	603	1.086

La Direzione del Dipartimento

Nella Direzione del Dipartimento sono sviluppate le tre linee di attività: "Progetto Broader Approach", "Progetto di Ricerca sulla Superconduttività", "Management del Programma di Ricerca

⁹ 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. Il suddetto importo per circa il 62% è ricompreso nelle entrate dirette mentre il restante importo è attribuito "pro quota" nella voce "Entrate generali attribuite". L'importo per il 2017 è pari a 26.733 mgl.€, mentre per gli anni 2018 e 2019 la previsione è di 25.000 mgl.€

¹⁰ L'importo non comprende 2 milioni di euro per il contributo a RFX e il contratto NUCLECO già coperti dal Contributo ordinario dello Stato



sulla Fusione Nucleare” di seguito dettagliate. Per sintesi espositiva, nelle risorse della Direzione sono comprese anche quelle per le attività tecnico-gestionali.

Progetto Broader Approach

Il programma scientifico Broader Approach (BA) si affianca alla realizzazione del progetto ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) per accelerare la realizzazione di impianti energetici da fusione.

Il programma include la realizzazione di: un Tokamak superconduttore JT-60SA; lo sviluppo di una sorgente intensa di neutroni IFMIF (International Fusion Materials Irradiation Facility) e la realizzazione di un centro di studi IFERC (International Fusion Energy Research Center) per le ricerche sui nuovi materiali.

L'Italia partecipa allo sviluppo del Programma BA, ed in particolare l'ENEA realizza 10 delle 18 bobine del magnete superconduttore di JT-60SA in NbTi, tutte le 20 casse di contenimento, considerando le due bobine di scorta, e le alimentazioni elettriche. In parallelo, l'ENEA conduce attività di ricerca e sviluppo per IFMIF-EVEDA per applicazioni innovative legate alla purificazione e alla corrosione/erosione del litio liquido, e per la progettazione e manutenzione remota del Target Assembly (TA).

Nel dettaglio le attività nel triennio:

Macchina JT-60SA

- a) Completamento della fornitura dei 9 moduli di magnete. Ogni modulo di magnete toroidale è realizzato inserendo l'avvolgimento di bobina all'interno dei componenti della cassa di contenimento. La chiusura della cassa per saldatura, l'impregnazione dell'avvolgimento in cassa (embedding) e le lavorazioni finali di macchina assicurano le caratteristiche di interfaccia richieste dal modulo di magnete toroidale.
- b) Acquisizione di 6 lunghezze di cavo superconduttore per la realizzazione dell'avvolgimento della bobina "Spare".
- c) Realizzazione dei componenti meccanici per la composizione di ulteriori di tutte e 20 le casse di contenimento e consegna delle stesse.
- d) Realizzazione completa delle attrezzature di trasporto e consegna al porto di Yokohama delle 4 SNU, secondo quanto previsto dagli allegati tecnici.
- e) Realizzazione dei trasformatori per CS2 e CS3, realizzazione del prototipo di sistema crowbar di un convertitore CS/EF e convertitori per le bobine CS1 e CS4 del Solenoide Centrale del Tokamak JT-60SA.
- f) Realizzazione dei quadri elettrici dei raddrizzatori a tiristori dei convertitori per CS2 e CS3, completamento della realizzazione dei convertitori per CS2, CS3 ed esecuzione delle relative prove di accettazione, realizzazione dei quadri elettrici e dei raddrizzatori a tiristori dei convertitori per EF1 e EF6.

Progettazione e qualifica ingegneristica del target IFMIF

Per le attività sperimentali necessarie alla validazione di IFMIF, progettato per operare con litio fluente, sono stati realizzati due impianti: EVEDA Lithium Test Loop (ELTL) di Oarai (Giappone) e *Lifus 6* in Italia presso il centro ENEA del Brasimone. In particolare l'ELTL permette di studiare la



termo-idraulica del Target Assembly e i fenomeni di cavitazione, mentre *Lifus 6* è stato concepito per lo studio dei fenomeni di erosione/corrosione indotti dal litio ad elevata purezza. In particolare sperimentazioni sono state eseguite su acciai ferritici-martensitici a bassa attivazione (RAFM), quali Eurofer 97 ed F82H. L'ENEA partecipa anche alle attività sperimentali che sono eseguite in Giappone per gli aspetti riguardanti la cavitazione.

Campagne sperimentali per l'accertamento dei ratei di corrosione fino alla durata caratteristica di 8000 h (corrispondenti alla disponibilità d'impianto richiesta per IFMIF, attualmente di 7600 h per anno).

Realizzazione e qualifica del sistema di manipolazione remota del target assembly di IFMIF

Il contributo ENEA riguarda la progettazione ingegneristica del target assembly di IFMIF, sviluppato in Italia, e la dimostrazione della fattibilità di tutte le operazioni di ricondizionamento e di sostituzione dello stesso secondo le seguenti attività:

- a) Durante la fase di start-up del Target Assembly verranno monitorati sperimentalmente gli effettivi andamenti temporali delle correnti (ovvero delle potenze termiche) applicate ai singoli riscaldatori quale output del sistema. Sulla base di tali input, verrà condotta una simulazione numerica adottando un modello FEM, tenendo conto in particolare dell'effettivo andamento dei flussi termici nel tempo, così come ricavato dal suddetto monitoring dell'output prodotto dal sistema di controllo dei riscaldatori. I risultati ottenuti dalla simulazione numerica costituiranno il riferimento per il confronto con i dati sperimentali ricavati dai tests di pre-riscaldamento eseguiti in laboratorio sul prototipo del Target Assembly.

Ulteriori indagini per l'ottimizzazione della manipolazione remotizzata del TA di IFMIF.

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 YBa₂Cu₃O₇) 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. 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

Le applicazioni della superconduttività su larga scala hanno avuto un notevole impulso in questi ultimi anni e si prevede ne avranno ancora di più nel prossimo futuro. Questo impulso è dovuto al notevole sviluppo, in termini di performance e riduzione dei costi, che hanno avuto i materiali ad alta temperatura critica. Il loro intensivo uso ha portato alla realizzazione di apparati di potenza



basati sulla superconduttività. 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 per la fusione nucleare;
- 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)

LINEA DI ATTIVITÀ: IMPIANTO DI IRRAGGIAMENTO CALLIOPE

Nel corso del triennio 2017-2019, 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/RO). 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^{60} :** entro la fine del 2017 è previsto l'acquisto e l'installazione di nuove sorgenti di ^{60}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 $3,7 \times 10^{15}$ Bq), si trova oggi ad ospitare sorgenti pari ad un'attività totale di 3,5 kCi.

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

Nello svolgimento del ruolo di Legge di Istituto Metrologico Primario verranno rafforzate le attuali Calibration and Measurement Capabilities (CMC) mediante la realizzazione di nuovi campioni primari, anche basati su acceleratori, e la partecipazione ai bandi di ricerca nel campo metrologico nell'ambito del programma internazionale EMPIR.

Il Piano per il 2017

L'Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti, proseguirà 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. Le attività saranno condotte secondo le seguenti linee tematiche: dosimetria a basse dosi, dosimetria ad alte dosi, misura dei radionuclidi, misura dei neutroni.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Le attività di ricerca e sviluppo di campioni primari riguarderanno l'acquisizione e installazione di nuovi irraggiatori, basati su sorgenti di alta attività di ^{60}Co e impianti a raggi x, per il mantenimento e potenziamento dei campioni di dose assorbita in acqua (brachiterapia con bassi/alti ratei di dose e radioterapia con ^{60}Co e raggi x di bassa energia), lo sviluppo di nuovi campioni di radionuclidi per applicazioni mediche (^{64}Cu , ^{124}I , ^{223}Ra), il completamento e formale riconoscimento da parte del Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) di nuovi campioni di radionuclidi ambientali (^{220}Rn) e di emissione neutronica (bagno MnSO_4 , sorgenti Am-Be e ^{252}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. Nell'ambito della standardizzazione ed affidabilità dei metodi di misura, è da segnalare la partecipazione a 7 progetti triennali finanziati dalla CE (di cui uno a coordinamento ENEA-FSN-INMRI) nel quadro dell'European Metrology Programme for Innovation and Research (EMPIR), per un contributo finanziario totale di circa 800 k€. Inoltre, proseguirà la collaborazione con l'ISPRA, riguardo il programma nazionale di promozione dell'affidabilità dei laboratori delle reti nazionali di sorveglianza della radioattività ambientale (RESORAD). Proseguirà, altresì, lo svolgimento del servizio di taratura della strumentazione di misura delle radiazioni ionizzanti, per soddisfare la richiesta nazionale nel settore. Proseguiranno le attività, svolte in convenzione con ACCREDIA, per l'accreditamento di Laboratori secondari 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.

Gli interlocutori nazionali saranno tutti i soggetti pubblici e privati che effettuano misure di radiazioni ionizzanti nei seguenti campi: Terapia e diagnostica medica; Radioprotezione in campo ambientale e industriale (ISPRA, ARPA, PPAA, ENEA, Organismi Centrali di Vigilanza e Controllo, Organismi della Protezione Civile e della Difesa); Trattamento, sterilizzazione e diagnosi di materiali mediante radiazioni; Produzione di strumenti di misura delle radiazioni ionizzanti, sorgenti radioattive, radiofarmaci; Ricerca scientifica (Università 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.

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

Nel triennio verranno rafforzate le attività di identificazione e promozione di programmi di ricerca sulla fisica dei plasmi e di sperimentazione di apparati per lo studio di configurazioni di plasma alternative alle attuali configurazioni magnetiche.

Il Piano per il 2017

La Divisione svolge 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 sono poi applicate anche in altri settori attraverso contratti in ambito EU ed Italiano.

In particolare nel 2017 continueranno le attività sperimentali 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). Sempre nel 2017 proseguiranno le attività nel campo teorico con particolare riferimento a quelle che ricadono nel Work Package Code Development (WPCD) di EUROfusion e si concluderanno quelle finanziate dal Work Package Enabling Research. Infine, proseguiranno le attività nel campo delle diagnostiche del plasma.

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-FUSPHY-SAD - Nel triennio 2017-2019 verranno svolte attività programmatiche finalizzate ai seguenti obiettivi che in molti casi sono in corso e/o in fase di avvio della fase realizzativa/applicativa:

Realizzazione di un sistema di diagnostica dei plasmi mediante spettroscopia THz Time Domain (TDS)

Operazione dei sistemi LH e ECRH su FTU dei sistemi di diagnostica IR, VIS, X nelle campagne di misura di FTU e realizzazione di nuove diagnostiche x-imaging per FTU, W7AX in Germania, EAST in China

Analisi dei dati e disseminazione dei risultati del progetto bilaterale Italia-Giappone THz-ARTE dedicato allo sviluppo di tecniche di imaging per la conservazione dei beni culturali

Sviluppo di prototipi di bussola solare operanti su mezzi mobili e in condizioni di tempo nuvoloso a partire dal presente brevetto usabile solo con cielo sereno



Promozione industriale e sfruttamento del brevetto X-SETA sullo strumento a raggi X per discriminare le plastiche nere. Alla fine del contratto di ricerca con la ditta BMCR si è depositato congiuntamente un PCT il cui sfruttamento e commercializzazione avverrà nel prossimo triennio

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.

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.

Sperimentazione di nuove applicazioni della radiazione emessa dal plasma di ABC come ad esempio la microscopia a raggi-X molli. 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. In particolare le attività programmatiche di ABC proseguiranno con: lo studio di reazioni aneutroniche; lo studio di assorbitori porosi per la riduzione dell'imprinting laser; 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. Per gli sviluppi tecnologici si prevede, oltre al ripristino delle condizioni di Potenza emessa dal laser, di ottenere un fascio principale in 2^a armonica. Ci si propone inoltre di realizzare un nuovo oscillatore laser per ABC in modo da ottenere due fasci di durata diversa (picosec 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.

Si continueranno le attività sperimentali finalizzate al completamento dei Work-Package di EuroFusion su limiter con metalli liquidi (WP-DTT1/2), controllo degli elettroni run-away (WP-PFC) ed effetti di decadimento parametrico durante le misure CTS (Enabling Research), di cui è in corso la richiesta di un ulteriore finanziamento europeo per il biennio 2017-18. Sono al momento in via di definizione, per le prossime campagne sperimentali, collaborazioni nazionali e internazionali su specifici argomenti di interesse europeo, quali il controllo dei runaway e la spettroscopia con LIBS, con attività da svolgere su FTU e su altre macchine europee. Un argomento di particolare attenzione riguarda la diagnostica spettroscopica dello stagno usato attualmente come elemento di prima parete in fase liquida.

Nel prossimo futuro è previsto uno shut-down prolungato per interventi di manutenzione sulle alimentazioni di FTU e su alcuni sottosistemi allo scopo di migliorare l'efficienza della operatività della macchina che comincia a dimostrare i suoi 30 anni di operazione.

Anche le risorse del laboratorio SCM, come per gli altri laboratori della divisione, sono coinvolte, attraverso la partecipazione a task EUROfusion, nella sperimentazione sulle macchine europee: JET, AUG, TCV e MAST, e in Cina su EAST dove si porta avanti un studio sperimentale per configurazioni magnetiche avanzate. Nell'ambito dell'accordo bilaterale EU-Cina siamo impegnati nella sperimentazione sulla macchina EAST, e in quello del BroaderApproach di ITER sul tokamak giapponese JT-60SA in via di realizzazione. Per entrambe le macchine Frascati si è candidata ad ospitare una sala controllo remota. I primi test sono in corso per quanto concerne EAST, miranti al dimensionamento dello hardware e software da installare, mentre l'adeguamento della rete dati per sostenere un traffico ad alta velocità è stato già avviato. Per quanto riguarda ProtoSphera, dopo alcuni miglioramenti agli isolanti degli elettrodi, si è raggiunta la corrente a 4 kA, in Argon. Ci si propone nel breve termine di inserire un isolante sulla camera da vuoto per evitare l'ancoraggio della scarica sulla parete. In questo modo si potrà portare la corrente al suo massimo di 10 kA. 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 2017 (e anni seguenti): il mantenimento del codice MARS, incluso nel WorkflowEquilibrium&Stability ed il passaggio dal riferimento EUIM (sistema di integratedmodelling europeo) a IMAS (IntegratedModelling and Analysis Suite, sistema analogo di ITER); il 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; Il porting del codice per core-edge TECXY.

Le attività finanziate da Enabling Research (ER)vedranno: il completamento, al 31/12/2017, del progetto "Theory and simulation of energeticparticledynamics and ensuingcollectivebehaviors in fusion plasmas" (NLED), di cui F. Zonca è Principal Investigator (PI). Tutti gli obiettivi previsti sono stati brillantemente raggiunti come riconosciuto nella valutazione di medio termine. In particolare lo STAC (Scientific and Technology Advisory Committee) di Eurofusion ha riconosciuto che "impressive progress was achieved in all areas; code shave been benchmark ed carefully and are being used for a variety of physics studies (nonlinearAEs in both tokamaks and stellarators, interplay between EPs and turbulence ((E)GAMs), non linear physics of (e)fishbones); STAC also acknowledged that the publication record is strong: 55 items are listed in the mid-term report, 20 of which being peer-reviewed publications".

Una continuazione dell'attività, con un rilevante coinvolgimento del gruppo di teoria di Frascati, è prevedibile in una proposta congiunta ENEA-IPP Garching con PI tedesco che ha già avuto un ranking elevatissimo nella prima selezione. Il gruppo di Teoria sarà anche coinvolto in nuovi progetti ER sottoposti per il finanziamento nel biennio 2017-2018, di cui si attende l'esito finale entro dicembre, ma che hanno già superato brillantemente la prima fase di selezione, in particolare quello sottoposto con PI Milovanov del nostro Laboratorio di Teoria, ma anche altri sottoposti con PI Italiani.

Nell'ambito della collaborazione ENEA-INFN, in fase di rinnovo, fra le molte attività già in corso, soprattutto nel contesto SPARC e del progetto EuPRAXIA, si avvierà anche un'attività sul Plasma Wakefield Acceleration.

Benché queste attività coinvolgono tutte le competenze della divisione, si riporta fra le attività TSM quella relativa al progetto CARM (Cyclotron Auto-Resonance Maser) perché ne cura il coordinamento. Siamo ora all'inizio della fase realizzativa che prende il via a valle del workshop che si è tenuto a Frascati ad inizio novembre ed in cui i maggiori esperti mondiali di sorgenti di potenza a Radiofrequenza hanno discusso criticamente il Conceptual Design Report completato quest'anno. In base ai suggerimenti ricevuti si avvia ora la prima fase che prevede nel triennio la realizzazione di un "Cold Test" per la dimostrazione di quanto previsto dal progetto e dalla modellizzazione. A seguire l'esito positivo di questo primo passo si prevede la realizzazione di una sorgente da circa 100KW a 250GHz con durata d'impulso molto limitata ≤ 50 microsecondi. La durata complessiva della prima fase dovrebbe essere dell'ordine dei 3-5 anni.



Divisione Tecnologie Fusione Nucleare

RESPONSABILE Gabriele Mazzitelli

RUOLO DELLA STRUTTURA

La Divisione si occupa dello 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

Nel triennio verranno rafforzate le attività in collaborazione con il sistema industriale italiano per la partecipazione congiunta alle forniture per ITER.

Il Piano per il 2017

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. 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, le attività per il WPJET3 riguarderanno il Commissioning di una facility interamente progettata internamente e una campagna sperimentale per misurare l'adsorbimento e il rilascio del trizio nei materiali di prima parete. Tale attività richiede l'utilizzo di trizio e berillio, materiali radioattivo il primo e altamente tossico il secondo, per cui dovrà essere svolta nei laboratori del JET che sono abilitati alla loro manipolazione in piena sicurezza.

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 2017-19 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 2017 si definirà la parte termo-idraulica e dei materiali, tenendo conto anche dell'aspetto di irraggiamento neutronico, che si concretizzerà, negli anni successivi, 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 2017, a seguito di una richiesta da parte di ITER verrà avviata una nuova attività di R&D 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). Tutte le prove meccaniche verranno effettuate nei laboratori di Frascati.

FSN-FUSTEC-TEN - Proseguiranno le attività di progettazione della Radial Neutron Camera (RNC) e Radial Gamma Ray Spectrometer (RGRS) 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 che è coordinata dall'ENEA, è stato prolungato di due anni fino alla fine 2018. Sono previsti, attraverso uno specific grant (SG06), il disegno ingegneristico dettagliato e test sui rivelatori (diamante e camere a fissione) della parte In-port della RNC. Questa attività porterà a fine 2018 al Preliminary Design Review della RNC In-port. Altri test su tutti i rivelatori sono già in corso nell'ambito dello specific grant SG05, fino al 2018. Altre attività di progettazione (system level design) sulla RNC e RGRS sono in corso in SG03 e SG04 e si concluderanno nel 2017. Le fasi successive del progetto RNC (Preliminary Design Review della parte Ex-port e Final Design Review dell'intera RNC) sono previsti negli anni a seguire (2019 e oltre) nell'ambito di un successivo dedicato contratto da stipulare da F4E ed il Consorzio di cui sopra.

Relativamente alle attività sperimentali e di supporto a FTU il laboratorio è impegnato su vari linee. Il Progetto MST2-15 Runaway Imaging vedrà completata, nel prossimo anno, la realizzazione e installazione su AUG di una diagnostica per la misura dello spettro della radiazione di sincrotrone emessa da elettroni runaway in tokamaks nel visibile e vicino infrarosso (REIS=Runaway Electron Imaging Spectroscopy system). Un particolare caratteristica innovativa di questo strumento è la sua portabilità. È stato finora utilizzato con successo su FTU e AUG. Nel 2017 dovrebbe concludersi lo studio e la successiva installazione su TCV e a seguire si studierà la possibilità di estendere il range di misura sopra i 2 micron che ne aumenterebbe la sua utilità diagnostica.

Nel triennio 2017-2019, 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 verrà sviluppato il Conceptual Design del sistema di purificazione di del trizio nel mezzo usato come refrigerante, sia che sia elio o acqua.

Per il periodo 2017-2019 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). Verranno 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 che per un futuro reattore.

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 - Relativamente alle attività a supporto del funzionamento di FTU, nel 2017 si prevede l'installazione della nuova elettronica che gestisce la sequenza veloce per le operazioni di FTU la cui piattaforma innovativa dovrebbe fornire l'opportunità di partecipare ad eventuali call e/o collaborazioni su altre macchine fusionistiche internazionali e a ITER e F4E. Inoltre si procederà alla re-ingegnerizzazione di un sistema di misura per la bolometria, che era stato già sviluppato in passato dal laboratorio di ingegneria elettronica ed elettrotecnica.

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 2017 si prevede di implementare e caratterizzare tale sistema al fine di ottenere collaborazioni su progetti nazionali/internazionali sia in ambito fusionistico che in ambiti diversi.

Inoltre è in corso una attività nell'ambito delle elettrotecnica di potenza per la ricerca e sviluppo di tecnologie basate sui super-condensatori in sistemi di alimentazione di tipo impulsato. L'obiettivo è la realizzazione di un sistema prototipale per l'esperimento PROTOSFERA.

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 2017 nelle campagne sperimentali di inizio e fine anno, è in programma una serie di nuovi esperimenti. L'obiettivo finale è determinare, anche tramite collaborazioni a livello



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 2017

Proseguiranno gli investimenti infrastrutturali e l'acquisizione di competenze sulla tecnologia del piombo-litio (Impianto IELLO, LIFUS-2) e si procederà all'up-grade dell'impianto LIFUS-5 per la caratterizzazione dell'interazione metallo liquido – acqua per blanket refrigerati ad acqua in pressione, denominati WCLL-BB. A partire dal 2017 saranno analizzate nuove soluzioni tecnologie mediante un sistema, denominato detonation spray, per la realizzazione di rivestimenti superficiali ad elevate prestazioni per garantire l'asportazione del calore dal divertore mediante vaporizzazione del litio. Tale attività sarà di supporto anche alla realizzazione della macchina DTT. Sempre nel 2017, avrà inizio il potenziamento del laboratorio di prove meccaniche (laboratorio creep) e del laboratorio metallografico (analisi SEM). E' inoltre 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 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.

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-ING-QMN - Nel 2017 il laboratorio QMN seguirà la realizzazione del nuovo impianto sperimentale denominato LIFUS-2, dedicato alla caratterizzazione dei materiali strutturali per la fusione operanti in piombo-litio fluente ad elevata temperatura (EUROFUSION).

Le attività di caratterizzazione dei materiali strutturali e di barriere alla permeazione e corrosione saranno svolte nel biennio 2018-2019 (EUROFUSION).

A supporto della realizzazione della macchina ITER, ambito F4E, si procederà nel triennio 2017-2019 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 2017 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, 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 2017, il potenziamento del laboratorio di prove meccaniche (laboratorio creep) e del laboratorio metallografico (analisi SEM). Tale potenziamento si inserisce nelle attività pianificate nel triennio 2017-2019 nell'ambito del progetto WPMAT EUROFUSION. Il nuovo laboratorio creep, insieme al potenziamento previsto nel primo semestre del 2017 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 di Progettazione e Analisi Nucleari (FSN-ING-PAN) della Divisione di Ingegneria Sperimentale del Dipartimento Fusione 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 2017-2019.

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, attualmente in fase di valutazione.

Per quanto riguarda il Laboratorio di Radiometria Ambientale, è previsto nel primo semestre del 2017 un 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 2017 è inoltre pianificato l'avvio di un Contratto di Cooperazione con Sogin che prevede, per LRA, l'esecuzione di rilievi in campo per la determinazione dell'emanazione 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 2017.

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 2017 in particolare sono da effettuare 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 è prevista nella seconda metà del 2017 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.

È previsto inoltre, nell'ambito dell'accordo di programma, l'avvio della facility a metallo liquido in circolazione forzata HELENA nella seconda metà del 2017.

Infine si procederà nel triennio 2017-2019 all'ulteriore implementazione e potenziamento del laboratorio di coolant chemistry per sistemi LFR e ADS, come è previsto un ulteriore up-grade del laboratorio di radiometria ambientale che sia idoneo a supportare ENEA nei contratti con SOGIN per la qualifica del deposito nazionale.



Divisione Tecnologie, Impianti e Materiali per la Fissione Nucleare

RESPONSABILE: Alessandro Dodaro

RUOLO DELLA STRUTTURA

ECompito della Divisione è quello di esercire i reattori nucleari di ricerca dell'ENEA (TRIGA-RC1 e RSV-TAPIRO) e il Laboratorio Radiochimico C-43, e di effettuare sia attività di ricerca e sviluppo che fornitura di servizi tecnico scientifici.

LE STRATEGIE A BREVE E MEDIO TERMINE

La Divisione continuerà a svolgere attività sperimentali e di sviluppo tecnologico tramite l'utilizzo di infrastrutture, impianti e laboratori nel settore della sicurezza nucleare, della ricerca e sviluppo dei reattori nucleari di nuova generazione, della chiusura del ciclo del combustibile nucleare, sostenibile non proliferante. Si occuperà dell'adeguamento dei reattori sperimentali per la produzione dei radiofarmaci.

Il Piano per il 2017

Nell'ambito del progetto Molibdeno nel 2017 si concluderà la fase di ottimizzazione teorico-sperimentale del processo di irraggiamento, 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 **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. propeedeutiche 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 2017 verranno completate le attività dei due ordini attuativi iniziati nell'anno 2016.

Infine nel 2017 sarà riattivata la convenzione 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.

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 triennio cominceranno le attività relative al Progetto Molibdeno, che prevede l'utilizzo intensivo del reattore TRIGA per la produzione di ^{99}Mo tramite irraggiamento di provini di molibdeno arricchiti in ^{98}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 2017 sono previsti 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.

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 2017 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.

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 C-43 con l'acquisizione della seguente strumentazione:

- un Minilatron 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;



- un sistema di Spettrometria Alfa a 8 celle per completare il sistema parzialmente già operativo presso il laboratorio.

FSN-FISS-SNI - Le attività del Laboratorio FSN-FISS-SNI, sono focalizzate sulle seguenti tematiche principali:

- Work Package 3 dell'accordo Ardeco tra ENEA e CEA, che prevede la realizzazione di un impianto sperimentale volto a simulare le condizioni di lavoro di uno dei sistemi di sicurezza del reattore ASTRID (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration) durante lo scenario di un incidente severo; le attività, iniziate nel 2016, si concluderanno nel 2018 e vengono effettuate con il supporto tecnico-scientifico della Divisione STT del Dipartimento DTE che ha messo a disposizione i locali presso cui verrà realizzato il sistema;
- 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.
- Eurofusion: l'impegno è relativo alla task per la redazione dei requisiti di progetto per la facility IFMIF DONES (International Fusion Material Irradiation Facility, DEMO Oriented NEutron Source).
- 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.
- Impianto Vapore: sono in corso alcuni contatti preliminari con lo State Nuclear Power Software Development Center (SNPSDC), istituto cinese dedicato allo sviluppo di software nucleare, facente parte della State Nuclear Power Technology Corporation (SNPTC), per l'esecuzione di una importante serie di test nell'ambito del loro programma nazionale per lo sviluppo di software per analisi di sicurezza nucleare; l'interesse e l'impegno di risorse proposto sembra tale da giustificare gli investimenti necessari per gli interventi di manutenzione straordinaria dell'impianto, ereditato dalla Divisione in stato di completo abbandono.



Divisione Sicurezza e Sostenibilità del Nucleare

RESPONSABILE Paride Meloni

RUOLO DELLA STRUTTURA

La Divisione svolge attività di ricerca e sviluppo, e di supporto alle istituzioni nel settore della sicurezza e della sostenibilità delle tecnologie nucleari.

LE STRATEGIE A BREVE E MEDIO TERMINE

La Divisione si occuperà in particolare di fornire supporto tecnico alle istituzioni in materia di *safety*, non proliferazione, *security*, e applicazione dei relativi trattati internazionali.

Il Piano per il 2017

Nel 2017 proseguiranno le attività di ricerca e sviluppo e di supporto alle istituzioni nel settore della sicurezza e della sostenibilità delle tecnologie nucleari, focalizzandosi 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. In parallelo, queste competenze vengono ulteriormente valorizzate ed applicate in un settore contiguo, come la fusione nucleare, ed in un ambito più ampio come la mitigazione dei rischi CBRN, e l'applicazione delle tecnologie delle radiazioni ionizzanti a diversi settori di ricerca industriale. Tra le più rilevanti attività: l'analisi di sicurezza, in collaborazione con IRSN, sul danneggiamento del vessel di reattori esistenti; lo sviluppo metodologico per il calcolo degli effetti della radiazioni in-configurazioni in-ed ex-vessel; l'acquisizione di strumenti per l'analisi di sicurezza del nocciolo; le attività di R&S e progettazione per lo sviluppo di concetti innovativi di reattori veloci raffreddati al Piombo commissionate da partner industriali; lo sviluppo di codici e procedure per l'accident management nell'ambito del progetto FP7 CESAM; lo sviluppo e validazione di codici per l'analisi integrale della sicurezza per la simulazione di processi ed il comportamento di sistemi negli impianti a fusione, in collaborazione con IRSN, la caratterizzazione dei rifiuti radioattivi e la loro interazione con la matrice ambientale, nell'ambito del progetto FP7 CAST; le prestazioni di servizio a SOGIN, nell'ambito del corrente accordo quadro, per tematiche inerenti la radioecologia.

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-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 (2017-2019).
- "Progetto Gadolinio": a seguito degli irraggiamenti (luglio 2016) presso la facility n-TOF del CERN di campioni di gadolinio, effettuerà l'analisi dei dati sperimentali (2017) propedeuticamente alla valutazione di sezioni di sezioni d'urto (2018-2019).
- Supporto allo studio su esperienze integrali da effettuare sul Tapiro, in ambito OECD/NEA (2017-2019).



Analisi Sicurezza del nocciolo

- Analisi di sicurezza su danneggiamento vessel di reattori esistenti in collaborazione con IRSN (2017).
- Sviluppo metodologico per il calcolo degli effetti della radiazioni in-configurazioni in-ed ex-vessel (2017) e validazione tramite attività di benchmark (2018-2019).
- Acquisizione di strumenti per l'analisi di sicurezza del nocciolo, come codici APOLLO-CRONOS (2017), in particolare per studi su transitori e tilting in collaborazione con IRSN (2018-2019).

Sviluppo e ricerca finalizzata alla progettazione e realizzazione di sistemi nucleari avanzati

- Progettazione del nocciolo, analisi di problematiche di schermaggio, progettazione/verifica della sicurezza per reattori veloci raffreddati al Piombo in ambito AdP MSE-ENEA-LP2 (2017-2019) ed in progetti europei FP7/H2020, in corso: ESNII Plus, MYRTE (2017), ed in attesa di approvazione: CLOSER, GENISIS (2018-2019).
- Sviluppo di competenze e di metodi/strumenti di progettazione di nocciolo, con particolare riferimento alla termoidraulica e termomeccanica di nocciolo, in ambito l'AdP MSE-ENEA LP2 (2017-2019).
- 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)) (2017) 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) (2017-2019) e, in prospettiva, bandi del Department of Energy (US-DoE) (2018-2019);

Emergency preparedness and response (EPR) in collaborazione col laboratorio SIN

- Acquisizione, sviluppo e applicazione di metodologie per preparazione e gestione emergenze, con focus su valutazioni di impatto radiologico di incidenti severi da NPP europei e valutazione di termini sorgente. Attività svolta in cooperazione con IRSN (2017) e nel progetto FASTNET di H2020 (2018-2019).

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), assieme al laboratorio TNMT, e supporto in materia di non-proliferazione, disarmo e nuclear security; in particolare per il Nuclear Security Summit (NSS) e suoi lasciti (NSS Contact Group) (2017-2019).
- Partecipazione a gruppi di lavoro e comitati relativi alla nuclear security nell'ambito di organizzazioni internazionali (IAEA, IFNEC, GIF-PR&PP) (2017-2019), presidenza del G7 Nuclear Safety and Security Group (G7-NSSG), studi di scenari e attività di benchmark legato al trasporto di combustibile irraggiato in ambito OECD/NEA (2017).
- Studi su preparazione di librerie nazionali forensi e partecipazione a interconfronti internazionali e attività della GICNT, assieme a TNMT (2017-2019).



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 (Fr) e con NRC (US) (2017-2019).
- Studi sugli Incidenti Severi: sviluppo di codici e procedure per l'accident management nel progetto FP7 CESAM (2017), approfondimento delle fenomenologie che si verificano nel nocciolo in fase di incidente severo nel progetto H2020 IVMR (2017-2019), riduzione delle incertezze nel calcolo del termine sorgente nel progetto H2020 USTA (2018-2019).
- Utilizzo dei sistemi passivi per l'incremento della sicurezza: Safety Assessment dei sistemi passivi in collaborazione con IRSN e nell'ambito del progetto H2020 APASS (2017-2019), sviluppo di un approccio probabilistico-deterministico per la valutazione della sicurezza nel progetto H2020 NARSIS (2018-2019).
- Mantenimento di competenze attraverso programmi internazionali di R&S ed adozione di pratiche condivise per la valutazione della sicurezza nucleare tramite la partecipazione ad iniziative ed associazioni europee (NUGENIA, ETSO, ESNII) e a gruppi di lavoro ed a progetti di organizzazioni internazionali (IAEA, OECD-NEA) (2017-2019).

Attività di ricerca per progettazione/verifica della sicurezza per il nucleare da fissione di nuova generazione ed impianti a fusione

- Integrazione codici di sistema e CFD in simulazioni termoidrauliche per il safety assessment di reattori a Piombo nel progetto H2020 SESAME (2017-2019), validazione e sviluppo di strumenti analitici per progetto e verifica della sicurezza in reattori a Sodio nel progetto H2020 ESFR-SMART (2018-2019).
- Supporto alla definizione, realizzazione ed interpretazione di prove sperimentali per la qualifica-progettazione di sistemi di sicurezza e la validazione di metodi e codici per reattori SMR nell'ambito dell'ADP MSE-ENEA LP1 (2017-2019) e del progetto H2020 INSPIRE (2018-2019).
- Sviluppo e validazione di codici per l'analisi integrale della sicurezza per la simulazione di processi ed il comportamento di sistemi negli impianti a fusione in collaborazione con IRSN (2017) e nell'ambito di progetti EUROFUSION (2017-2019).
- Utilizzo di tecniche sperimentali (diffrazione neutronica) e di simulazione analitica per supportare l'utilizzo di nuovi materiali nell'ambito di programmi EUROFUSION (2017-2019) e programmi H2020 come GEMMA e FIJHOP (2018-2019);

Attività di formazione e training nel campo della sicurezza/security nucleare in collaborazione con gli altri laboratori

- Collaborazione con l'Università e Organizzazioni internazionali (ENSTTI) nello svolgimento di attività di formazione e training nel campo della sicurezza nucleare (2017-2019)
- Corsi interni ENEA e esterni (e.g. IRSN, Università La Sapienza) del laboratorio PSSN su codici di neutronica montecarlo (MCNP) e deterministici (ERANOS) (2017).



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 (2017) e del progetto H2020 CHANCE (2018-2019), approfondimento delle problematiche di monitoraggio dei depositi radioattivi nel progetto H2020 MODERN2020 (2017-2019);
- Prestazioni di servizio a SOGIN, nell'ambito del corrente accordo quadro, per tematiche inerenti la radioecologia per la localizzazione e sviluppo del deposito nazionale rifiuti radioattivi (2017), definizione di un nuovo accordo quadro con SOGIN e proseguimento di attività sulla radioecologia connesse al deposito nazionale (2018-2019).
- Studi sul monitoraggio dei cask per lo stoccaggio dei rifiuti di alta attività in collaborazione con INFN per progetti finanziati da SOGIN e NAGRA (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 (2017), e preparazione proposte per le prossime Call H2020 tramite partecipazione ai lavori del programma JOPRAD e dell'associazione ETSON (2018-2019).
- 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 (2018-2019).

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 (2017-2019).
- Partecipazione alle attività di ASTER connesse alla Rete Regionale dell'Alta Tecnologia (2017) ed in prospettiva a progetti dei futuri bandi POR-FESR per applicazione delle Tecnologie delle Radiazioni Ionizzanti al settore alimentare e biobased (2018-2019).

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 (2017-2019).



Divisione Tecnologie Fisiche per la Sicurezza e la Salute

RESPONSABILE Roberta Fantoni

RUOLO DELLA STRUTTURA

La Divisione 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

Le attività principali nel breve e medio termine saranno relative al completamento dei lidar fluorosensori marini con i previsti test in mare, che potrà proseguire in ambito PNRA, al termine del progetto ROME (28/02/2017); la prosecuzione delle attività di **diagnostica per la fusione** sulle pareti interne di ITER mediante tecniche di spettroscopia LIBS; conclude l'azione COST 1302 Nanospectroscopy, nell'ambito delle tecnologie abilitanti.

Il Piano per il 2017

Nel 2017 saranno ultimate le attività del progetto regionale COBRA, dedicato al trasferimento tecnologico nel settore dei **Beni Culturali**, a cui la divisione partecipa, coordinando anche attività pertinenti a DTE-ICT e SSTP-USER-SITEC. Obiettivi del 2017 sono l'ultimazione dei dimostratori, il completamento degli interventi esterni e delle attività di disseminazione. Sempre nel 2017 il laboratorio di spettroscopia ultraveloce presso il centro Casaccia parteciperà al progetto ASCENT (EU grant 608512) coordinato da DTE con l'obiettivo di effettuare misure Raman su catalizzatori a stato solido per il reforming del metano. Tra le altre attività del 2017: il completamento dei lidar fluorosensori marini con i previsti test in mare, che potrà proseguire in ambito PNRA, al termine del progetto ROME (28/02/2017); la prosecuzione delle attività di **diagnostica per la fusione** sulle pareti interne di ITER mediante tecniche di spettroscopia LIBS; la conclusione dell'azione COST 1302 Nanospectroscopy, avviata nell'ambito delle tecnologie abilitanti; conclusione delle attività di allestimento di sistemi in fibra ottica per il monitoraggio di autovetture su strada, in corso di implementazione nell'ambito di attività commerciali. Non da ultimo, nel 2017 relativamente all'acceleratore TOP-IMPLART, destinato alla protonterapia, sarà conclusa la realizzazione dei moduli acceleratori per portare l'energia del fascio dagli attuali 27 MeV, a 45 MeV.

Il Piano per il biennio 2018-2019

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.

Per progetto regionale COBRA non sono previste attività successive, salvo il conseguimento di ulteriori finanziamenti regionali a valere sul bando relativo ai gruppi di ricerca (in scadenza il 15.2.2017). Le attività sarebbero comunque riferite al biennio 2017-2018, così come quelle da proporre nell'ambito del DTC Lazio, e dei PON nazionali nell'ambito del Cluster BC. Alla fine del triennio si applicherà per i primi bandi europei a supporto dell'infrastruttura di ricerca E-RIHS sul medesimo argomento.

Per il laboratorio di spettroscopia ultraveloce presso il centro Casaccia nel biennio, in caso di positiva valutazione del progetto pilota EERA-JPNM MOLECOS, è prevista la collaborazione con FSN-ING per la caratterizzazione Raman di campioni di acciaio corrosi in ambiente di metallo pesante liquido.



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, recentemente stipulata. Obiettivo principale sarà la realizzazione dei moduli acceleratori per portare l'energia del fascio dagli attuali 27 MeV, a 45 MeV (fine 2017), 85 MeV (fine 2018) e 150 MeV (fine 2019). L'ultimo passaggio richiederà la modifica dei bunker e il rilascio di una nuova licenza di operazione dei medesimi. La costruzione dell'acceleratore per protonterapia, sarà accompagnata da sperimentazione su target di riferimento, su fantocci e su rodenti per verificarne le prestazioni ed il sistema di controllo, durante l'intero triennio.

La precedente collaborazione con ENEA-Ospedale Pediatrico Bambino Gesù sarà estesa nel 2017 per includere attività di olocontrollo emulativo di piattaforme e protesi per ausilio ai disabili. Obiettivi relativi a questa attività verranno perseguiti nel biennio successivo qualora le relative proposte alla regione Lazio vengano finanziate.

FSN-TECFIS-DIM - Le attività di sviluppo di **sistemi laser per applicazioni marine**, finanziate per il 2017 e presumibilmente prorogate per il 2018 (progetti RITMARE e RIMA in collaborazione con SSPT). Nel 2017 obiettivo specifico è il completamento dei lidar fluorosensori marini con i previsti test in mare. Questo tipo di attività potrebbe anche proseguire in ambito PNRA, al termine del progetto ROME (28/02/2017) qualora successive proposte venissero approvate.

Nel 2017 è prevista la prosecuzione delle attività di **diagnostica per la fusione** sulle pareti interne di ITER mediante tecniche di spettroscopia LIBS condotte da un gruppo del laboratorio DIM in collaborazione con le divisioni FUSPHY e FUSTEC. Obiettivi specifici per il 2017 sono la dimostrazione della misura quantitativa di deuterio in FTU mediante tecnica LIBS a doppio impulso, e l'operazione da braccio robotico su mock-up. Se ulteriormente finanziate, queste attività proseguiranno nel 2018 con dimostrazione dell'operazione da braccio robotico su FTU.

Le attività di sviluppo di **sensori laser per la Security**, proseguiranno le attività sui progetti in corso nel 2017 e su quelli approvati nel biennio successivo. Inoltre è in fase avanzata di presentazione la proposta RONALDO alla NATO, programma Science for Peace, con l'intero sottoprogetto ENEA PRETEND, guidato da DIM, per un dimostratore di rilevatore remoto di esplosivi in tracce in una stazione metro o ferroviaria a Roma. L'attività è già stata dichiarata di interesse del Ministero degli Interni, di ATAC e di Trenitalia. Il relativo brevetto ENEA è stato segnalato come di interesse della ditta MerMec e di Trenitalia.

Nell'intero triennio e oltre per la problematica **Security**, il Laboratorio DIM continuerà a dare supporto con i suoi esperti sia alla Commissione Europea, nel contratto TSS-CBRNE (Technical and support services in the field of CBRNE Security) che nei gruppi di lavoro specialistici sugli esplosivi DEWSL (Detection of Explosives and Weapons at Secure Locations), e alla NATO per il SET-237 Inkjet Printed Standards for Optical Measurements.

FSN-TECFIS-MNF - Svolgimento di attività di ricerca e sviluppo di nuovi **rivelatori di radiazione a lettura ottica basati su cristalli e film di LiF** per la 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 Regione Lazio dedicato allo sviluppo dell'acceleratore **TOP-IMPLART** per protonterapia, con applicazioni fino a 45 MeV nel 2017 e a 150 MeV nel biennio successivo. Nel biennio successivo, se finanziata dalla regione Lazio, verrà svolta attività di sviluppo di rivelatori di radiazione/lettori per dosimetria clinica.

Per le tecnologie abilitanti della **Fotonica e Nanotecnologie**, nel 2017 si conclude l'azione COST 1302 Nanospectroscopy, nell'ambito del dominio MPNS, Materials, Physical and NanoScience di



H2020, completando lo studio e sviluppo di micro e nano strutture metallo-dielettrico otticamente attive con di applicazioni in imaging-X, dosimetria e nanospettroscopia.

Sono in preparazione proposte per il bando Ricerca Regione Lazio ed H2020 (scadenza aprile 2017) basate sulla combinazione di tecniche di scrittura ottica mediante laser con nanocompositi organico-semiconduttore, sintetizzati chimicamente, per micro dispositivi emettitori di luce. Se finanziate, le attività verranno eseguite nel biennio 2018-2019.

Nell'intero triennio 2017-2019 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, anche mescolati, 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, nell'ambito del progetto **EUROFUSION**, si continuerà a perseguire l'obiettivo dello studio mediante spettroscopia elettronica di nanoinclusioni in YBCO; mentre nell'ambito del progetto **Fusion for Energy** quello di crescita e caratterizzazione ottica di film a base di 6Li per estendere le tecnologie dei rivelatori di neutroni basati su diamante anche ai neutroni termici.

Nel 2017 si completeranno le attività di allestimento di sistemi in fibra ottica per il monitoraggio di autovetture su strada in corso di implementazione su commesse commerciali. L'attività di sensorizzazione di opere viarie, allo scopo di monitorarne la stabilità, è di interesse dell'ANAS e si prevede che possa essere finanziata con un apposito progetto nel biennio 2018-19.



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. Nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) - adottata nel marzo 2013 dal Governo italiano - si prevede che il meccanismo contribuisca alla riduzione dei consumi di energia finale al 2020 per almeno il 60%.

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 attuali dell'ENEA sono stati stabiliti nello specifico nel Decreto interministeriale del 28 dicembre 2012 e nella Convenzione stipulata in data 20/12/2013 da GSE ed ENEA, con la quale sono stati regolati i rapporti e le obbligazioni delle Parti, in esecuzione del suddetto Decreto.

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.

Le attività svolte nell'ambito del meccanismo dei Certificati Bianchi sono importanti, non solo perché contribuiscono all'equilibrio del bilancio dell'Agenzia, ma anche per le conseguenze sul ruolo e sull'immagine dell'ENEA, data la rilevanza del meccanismo per l'incremento dell'efficienza e il perseguimento di risparmi energetici, ma anche – più in generale – per le ricadute in termini di innovazione e di crescita della competitività delle imprese e di tutto il Paese.



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 2017

Nell'anno 2017 sono previsti notevoli cambiamenti nelle attività relative ai Certificati Bianchi:

- saranno utilizzati i nuovi strumenti, le nuove regole e metodologie di valutazione messi a punto di recente dal GSE con l'obiettivo di condividere metodologie e principi di valutazione tra tutti gli attori coinvolti (GSE, ENEA, RSE) e di rendere coerenti ed omogenee le valutazioni. Si tratta di un insieme articolato e complesso, che porterà – a medio termine – ad un notevole aumento dell'efficacia dell'azione svolta, ma che comporterà inevitabilmente un lungo periodo di rodaggio, in cui aumenteranno i carichi di lavoro e i tempi di valutazione;
- andrà in vigore il nuovo Decreto interministeriale che introdurrà nuove regole nell'applicazione del meccanismo (saranno diversi, ad es.: le tipologie di Progetto, i requisiti che essi dovranno rispettare, il meccanismo di erogazione dei CB ecc.). Per un lungo periodo i due "meccanismi" vivranno insieme, fino a che tutti i progetti relativi al meccanismo precedente non saranno giunti alla fine della vita utile;
- dal primo gennaio 2017 saranno acquisite dall'Unità Certificati Bianchi 16 nuove risorse di personale (che vanno ad affiancarsi alle 9 precedenti), che sarà necessario sottoporre ad una intensa formazione prima dell'inserimento nelle attività;
- sarà introdotto un nuovo strumento per la gestione interna delle attività, che terrà conto di tutti i cambiamenti avvenuti, a supporto delle attività di coordinamento e di Segreteria Tecnica.

Il 2017 sarà, pertanto, un anno di transizione in cui sarà necessario concentrare le energie per affrontare tutti i cambiamenti assicurando, nel contempo, lo svolgimento delle attività assegnate e lo smaltimento dei carichi di lavoro, nonché il rispetto delle tempistiche e della qualità dei risultati.

Nel 2017 saranno incassati i corrispettivi delle attività svolte nell'anno 2016, che ammontano a circa 1.600.000 €; parte di tale incasso (il 40% circa) è destinata all'Unità Efficienza Energetica, per il contributo fornito alle attività.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Le attività svolte nell'ambito del meccanismo dei Certificati Bianchi sono importanti, non solo perché contribuiscono all'equilibrio del bilancio dell'Agenzia, ma anche per le conseguenze sul ruolo e sull'immagine dell'ENEA, data la rilevanza del meccanismo per l'incremento dell'efficienza e il perseguimento di risparmi energetici, ma anche – più in generale - per le ricadute in termini di innovazione e di crescita della competitività delle imprese e di tutto il Paese.

I portatori di interesse coinvolti sono:

1. il sistema delle imprese, che nel meccanismo dei Certificati Bianchi trova un incentivo ed un aiuto per mettere in atto interventi di efficientamento che, oltre a comportare un risparmio effettivo di energia, contribuiscono ad aumentarne la competitività;
2. la Pubblica Amministrazione - in particolare il Ministero dello Sviluppo Economico -, come supporto all'attuazione della politica energetica come prevista nella nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN);
3. il sistema economico in generale, contribuendo il meccanismo dei Certificati Bianchi a dare impulso alla crescita e alla competitività delle imprese nazionali.



Nei prossimi anni si intende consolidare e rafforzare il ruolo dell'ENEA in tale ambito, 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. Si fa presente che l'entità delle attività svolte e dei corrispettivi percepiti non è determinabile a priori, dipendendo strettamente 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 per la valutazione; per questo motivo, si preferisce adottare un approccio cautelativo nel determinare l'entità delle entrate nel 2018 e nel 2019, assumendoli pari alle entrate del 2017 (1.600.000 €);
- 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 aver "consolidato" nel 2017 le competenze del nuovo gruppo di valutatori, e di mantenere almeno costante il numero di addetti (grazie all'acquisizione di nuove risorse in sostituzione di coloro che andranno in quiescenza), negli anni successivi si cercherà di acquisire un ruolo più articolato e completo, in collaborazione e a supporto del GSE, gestore 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 fisica di radioprotezione e sorveglianza ambientale* 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 in esercizio o in corso di smantellamento, nonché di *formazione* nel campo della radioprotezione;
- *attività di ricerca e sviluppo ed ottimizzazione* delle tecniche di misura delle radiazioni e di dosimetria;
- *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 60 unità, delle quali 55 a tempo indeterminato e 5 unità a tempo determinato. A questi si aggiunge n. 1 titolare di contratto di collaborazione per assegno di ricerca.

LE STRATEGIE DI BREVE E MEDIO TERMINE

Le attività dell'Istituto di Radioprotezione si configurano come contributo a entrambe le Missioni dell'Agenzia: alla Missione di "*Ricerca e innovazione*" (che include la fornitura di *servizi tecnici avanzati* per terzi) e alla Missione di "*Servizi istituzionali e generali*" per le attività rivolte 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 Istituti ed organismi 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 2017-2019 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 natura: PPAA, Aziende Ospedaliere, Enti di Ricerca, ma 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 2017-2019, con l'acquisizione prevista di nuovo personale si potrà potenziare la partecipazione a progetti finanziati dalla CE, che attualmente contribuiscono alle entrate in modo limitato e discontinuo nel tempo. D'altra parte, il personale è prioritariamente impegnato per le 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 inoltre a rafforzare il ruolo di ENEA di riferimento nel campo della radioprotezione ed in particolare

- *in vista dell'applicazione della Direttiva 2013/59/EURATOM entro il 2018 in ogni Paese membro:*
 - 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;*
 - b) *monitoraggio per la radioattività naturale anche negli ambienti di vita, oltre a quelli lavorativi, su larga scala, contribuendo all'attuazione ai sensi della legislazione italiana del Piano Nazionale radon gestito dall'Istituto Superiore di Sanità;*
- *caratterizzazione radiologica di ambienti di lavoro e siti ambientali*
- *monitoraggio degli individui, lavoratori e/o popolazione, per esposizione alle radiazioni ionizzanti, in caso di incidenti 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, l'Istituto Superiore di Sanità, il Dipartimento di Sicurezza Nucleare ed industriale dell'I.S.P.R.A., 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 2017

Nel 2017, e nel triennio 2017-2019, sarà garantito all'interno dell'Agenzia *la sorveglianza fisica di radioprotezione* ai sensi del D.Lgs.230/95 e s.m.i., *inclusa la funzione di Esperto Qualificato nonché tenuta e conservazione della documentazione* di radioprotezione ai sensi di legge, 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).

Sarà garantito inoltre per oltre 300 lavoratori ENEA esposti alle radiazioni ionizzanti il monitoraggio individuale per esposizione esterna contaminazione interna (misure *in vivo* e di radiotossicologia).

Nel CR Casaccia sarà garantito il monitoraggio della radioattività ambientale del sito nel rispetto delle prescrizioni di esercizio degli impianti nucleari TRIGA e TAPIRO dell'ENEA, con l'emissione del Rapporto annuale sulla radioattività ambientale *ex lege*. Inoltre sarà garantita la gestione delle 10 squadre di emergenza di radioprotezione, della Direzione dell'Emergenza Nucleare e l'esecuzione della prova di emergenza annuale sotto la vigilanza delle Autorità (i.e. ISPRA) per gli Esercenti degli impianti nucleari (ENEA, SOGIN, NUCLECO), per la gestione del Piano di Emergenza Nucleare.

Nel CR Bologna si porteranno a termine le attività di radioprotezione per lo smantellamento dell'impianto RB3, e per il rilascio del sito la cui conclusione è prevista entro il 2017.

Nel CR Trisaia proseguirà il monitoraggio e lo studio della radioattività ambientale del sito.

I principali obiettivi del 2017 per le *attività di ricerca e sviluppo* e di consulenza tecnico-scientifica:

1. nuove metodiche analitiche rivolte a: trattamento di campioni da impianti nucleari, pretrattamento e misura di radionuclidi in matrici complesse (terreni, sedimenti, matrici metalliche, materiali da costruzione), determinazione di radionuclidi naturali (Pb-210, Po-210, Ra-226) in matrici NORM e TENORM, determinazione rapida di radionuclidi complessi (Sr-90, transuranici) in matrici biologiche (escreti, muco basale), prelievo e determinazione di trizio in matrici ambientali e di radon in acqua;
- valutazioni dosimetriche in ambito ospedaliero per la determinazione della dose agli operatori e al paziente, con particolare riferimento alla dosimetria del cristallino;
- studio e armonizzazione metodiche di valutazione della dose alla popolazione in caso di rilasci radioattivi a seguito di incidente radiologico/nucleare, nell'ambito del MoU con (CE JRC) di Ispra;
- analisi di aspetti di radioprotezione per impianti sperimentali dedicati alla fusione nucleare (FNG, Sorgentina, PRIMA del consorzio RFX, FTU e futuri sviluppi o progetti);



- realizzazione di una mappa geo-referenziata per le attività di monitoraggio ambientale, da applicare al sito C.R. Casaccia;
- realizzazione di un prototipo denominato Sistema Complesso Mobile - Mobile Complex System (MCS), per la conduzione del monitoraggio su larga scala di misure di contaminazione interna da gamma emettitori;
- come contributo a progetti di ricerca del Dipartimento FSN:
 - a) caratterizzazione dosimetrica e metodi di misura per fasci di protoni per terapia e analisi di radioprotezione per acceleratori di media e alta potenza (Progetto TOP-IMPLART - P9Z1-00) e per acceleratori innovativi per impieghi medicali
 - b) caratterizzazione del campo RX di una sorgente di Bremsstrahlung per trattamento di campioni di elevato valore artistico/culturale collaborazione (Progetto COBRA - sviluppo e diffusione di metodi, tecnologie e strumenti avanzati per la CONservazione dei Beni culturali basati sull'applicazione di RADiazioni e di tecnologie abilitanti-PF49.F2RG COBRA)

Nel 2017, con termine nel 2018, sarà realizzata la qualificazione e inter-calibrazione dei sistemi di misura *in vivo* per contaminazione interna di SOGIN nell'ambito del Contratto di Cooperazione tecnico-scientifico in essere (2015-2017). Continuerà il contributo al progetto europeo per attività di formazione "*On-site technical assistance to the CBRN centres of excellence secretariats in Georgia, Kenya and Morocco*" (durata 36 mesi dal settembre 2015) gestito finanziariamente dal Dipartimento FSN.

La fornitura dei *servizi tecnici per Utenti esterni* è prevista invariata rispetto al 2016, ad eccezione del fatto che nel 2017 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:

- 60.000 dosimetri per esposizione esterna a oltre 130 utenti,
- 1000 misurazioni per la misura della concentrazione del gas radon per circa 100 utenti,
- 3000 misure contaminazione interna, in vivo ed in vitro, per circa 20 Utenti (principali: Nucleco e Sogin),
- 500 misure radiometriche su campioni di varia natura ed origine per 10 di Utenti (principale: Nucleco),
- 50 tarature strumentazione/dosimetri per 20 Utenti.

Inoltre, sarà fornito il servizio di monitoraggio della radioattività ambientale *ex lege*, nel rispetto delle prescrizioni di esercizio, per gli impianti nucleari IPU e OPEC, gestiti da Sogin, e dell'installazione NUCLECO, con l'emissione del Rapporto annuale sulla radioattività ambientale.

Nel 2017 si conferma la sempre maggiore richiesta, da parte di alcuni dei principali Utenti esterni (Nucleco e ENI), per servizi di caratterizzazione radiologica di campioni, in particolare in matrici complesse provenienti da impianti nucleari o da siti contaminati da radionuclidi di origine naturale (NORM E TENORM).

In ambito istituzionale, si fornirà collaborazione al Ministero della Salute in caso di eventi emergenziali che comportino direttamente o indirettamente un rischio radiologico per il personale addetto agli interventi e per la popolazione e attività di formazione. In tale ambito è inclusa una linea diretta di collaborazione e consulenza con il Centro Nazionale Antiveleni di Pavia per il

monitoraggio ed il trattamento farmacologico delle contaminazione interna (decorporazione) su vasta scala in caso di eventi terroristici in caso di contaminazioni interne.

I finanziamenti esterni previsti nel 2017, a fronte di contratti/commesse di fornitura di servizi tecnici avanzati, sono pari a 1.570 k€. Nel 2017 saranno inoltre disponibili 250 k€ di avanzi di amministrazione vincolati relativi all'esercizio 2016. Sono previste spese per attività tecnico-scientifiche pari a 746 k€ e spese per investimenti per 260 k€.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Le attività rivolte all'interno dell'Agenzia, nell'ambito della Missione 'Servizi istituzionali e generali' proseguiranno, verosimilmente invariate rispetto al 2017. Le attività di *fornitura di servizi tecnici avanzati* e di attività di ricerca si prevedono attualmente costanti rispetto al 2017.

I finanziamenti esterni e le spese previste per attività tecnico-scientifiche previsti per il 2018 e 2019 sono analoghi al 2017 (entrate di circa 1.500 k€ e spese per un totale di circa 900 k€, di cui 700 k€ per attività tecnico-scientifiche e 200 k€ per investimenti).

Tuttavia incrementare le entrate sia per le attività di ricerca, attraverso la partecipazione a progetti internazionali che attualmente contribuiscono alle entrate in modo limitato e discontinuo nel tempo, che per le attività commerciali, è uno specifico obiettivo per il futuro. Ciò sarà favorito dall'acquisizione prevista di nuovo personale nel triennio 2017-2019, a fronte del fabbisogno individuato prevalentemente a copertura delle previste cessazioni.

Le tipologie di servizi per le quali si può prevedere un aumento di richiesta significativa (anche doppia rispetto a quella attuale) sono prevalentemente 2: le misure radiometriche in campioni di varia natura proveniente da siti industriali e/o nucleari soggetti a bonifica o smantellamento e le misure di monitoraggio del gas radon in ambienti di lavoro e di vita. Per entrambe le tipologie di servizi, le tecniche attualmente in uso sono adeguate alle esigenze esterne tuttavia per potenziare le commesse sarà necessario un incremento del personale dedicato.

Proseguiranno, nel biennio 2018-2019, le *attività di ricerca e sviluppo*, rivolte a studio, sperimentazione e qualificazione di nuove procedure analitiche per radionuclidi di interesse nel campo dello smantellamento di impianti (matrici metalliche e/o ad alta densità), delle tecniche di dosimetria individuale con attenzione alla dosimetria del cristallino alla quale le raccomandazioni internazionali la Direttiva 2013/59/EURATOM hanno rivolto particolare attenzione, 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 necessarie in caso di emergenza radiologica e/o nucleare, individuate come prioritarie anche nei programmi di ricerca internazionali.

Saranno approfonditi temi, possibilmente nell'ambito di progetti finanziati, sulle seguenti tematiche:

- *valutazioni di radioprotezione e di dose* per la popolazione e l'ambiente a seguito di rilasci radioattivi;
- utilizzo di un rivelatore Reuter-Stokes tipo RSS-131ER per monitoraggio continuo della radioattività ambientale in aria per possibili impieghi in caso di emergenza radiologica e per studi di misure di rateo di equivalente di dose ambientale;
- caratterizzazione radiologica degli ambienti e dei materiali "in situ" in caso di incidente nucleare e radiologico;

sviluppo e messa a punto di tecniche per la misura e spettrometria nei campi neutro





UNITÀ TECNICA ANTARTIDE

NOME DEL RESPONSABILE Vincenzo Cincotti

MISSIONE 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 due 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 FISR che si prevede di accertare nel 2017 per la realizzazione dell'aviosuperficie consentono di programmare nel prossimo triennio le attività sopra descritte.

Il Piano 2017

Nei primi mesi del 2017 sarà portata a compimento la 32ma Spedizione antartica. I risultati attesi sono:

- l'effettuazione della Campagna estiva a MZS, con termine previsto il 15 febbraio, per il supporto operativo a undici progetti di ricerca, l'esecuzione delle prove tecniche di cantiere nell'area della aviosuperficie a Boulder Clay, la messa in opera di una parte dei nuovi allestimenti dei laboratori della Stazione, il rifacimento della copertura per la successiva installazione dell'impianto fotovoltaico e il posizionamento del nuovo impianto eolico;
- l'effettuazione della Campagna estiva a Concordia, con termine previsto il 9 febbraio, per il supporto operativo a dodici progetti italiani ed altrettanti francesi; il progetto BE-OI completerà la prima parte dei rilievi esplorativi per l'individuazione del sito di perforazione;
- l'effettuazione della Campagna oceanografica a bordo della nave Italica nel Mare di Ross, tra il 7 gennaio e l'11 febbraio, per il supporto operativo a sei progetti di ricerca;
- l'effettuazione della Campagna geologico-geofisica a bordo della nave OGS-Explora nel Mare di Ross, tra il 15 gennaio e il 14 marzo, per il supporto operativo a cinque progetti di ricerca.

A partire dal 9 febbraio 2017, e fino a novembre 2017, sarà eseguita la 13ma Campagna invernale di ricerca presso la Stazione Concordia; è prevista la permanenza di sette italiani, cinque francesi di IPEV e di un medico incaricato dall'ESA.

A partire dagli inizi di marzo 2017, saranno condotte le attività di preparazione in Italia della 33ma 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);
- 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, etc.).

Negli ultimi mesi del 2017 sarà avviata la 33ma 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 2017, l'Unità Tecnica Antartide potrà contare sulla parte residua del budget di 21,9 milioni di euro già assegnato all'ENEA per il PEA 2016 (Campagna 2016/17), nonché sulla prima quota del budget atteso per il PEA 2017 (Campagna 2017/18), valutato in 20,7 milioni di euro. Considerate anche le entrate per il programma comunitario "Beyond EPICA: Oldest Ice", la disponibilità complessiva per le spese dirette è stimata in oltre 23 milioni di euro.

Le risorse umane in organico all'Unità Tecnica Antartide per il 2017 sono 43.

Il Piano per il biennio 2018-2019

Le attività pianificate nel 2018 e nel 2019 ripercorreranno, a grandi linee, quelle del 2017. Pertanto, nel 2018 si prevede di portare a compimento la 33ma Spedizione antartica, inclusa la



14ma Campagna invernale di Concordia, e di preparare ed avviare la 34ma; nel 2019 di concludere la 34ma antartica, inclusa la 15ma Campagna invernale di Concordia, e di preparare ed avviare la 35ma Spedizione.

Quali risultati specifici attesi nel biennio, si segnalano:

- il completamento del progetto comunitario progetto "Beyond EPICA: Oldest Ice", con l'individuazione del sito di perforazione e la conseguente redazione della proposta per la seconda fase esecutiva del progetto;
- 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'andata a regime del cantiere operativo 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 2018 e nel 2019 si basa sulla previsione di budget equivalenti per il PEA 2018 per il PEA 2019, che vengono ipotizzati rispettivamente in 20,5 milioni e 19,5milioni di euro.

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

NOME DEL RESPONSABILE	Gaetano Borrelli
MISSIONE	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 2017-2019 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 tanto alla preparazione dei piani nazionali Energia e Clima richiesti nell'ambito dell'Energy Union, quanto alla definizione della Strategia Energetica Nazionale.

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, come già programmato per il processo di decommissioning e riqualificazione della Centrale Termoelettrica dell'ENEL di La Spezia.



Il Piano 2017

Nell'ambito delle attività di supporto alla Segreteria tecnica del Mise per la preparazione dei Piani Nazionali Energia e Clima richiesti nell'ambito dell'Energy Union e la definizione della Strategia energetica nazionale, l'Unità elaborerà lo scenario energetico di Riferimento e quello di policy al 2030, effettuando valutazioni degli impatti energetici delle politiche implementate.

Relativamente alla redazione dell'*Analisi trimestrale del sistema energetico italiano* - uno strumento informativo rivolto agli operatori, ai ricercatori, ai decisori e al mondo dell'industria, che contribuirà per la parte monitoraggio del sistema energetico alla preparazione dei Piani Energia e clima di cui sopra - nel 2017 verranno realizzati quattro numeri, il primo dei quali dedicherà un'attenzione particolare all'analisi dei dati complessivi dell'anno precedente. Per questa attività sono previsti inoltre approfondimenti su temi specifici che saranno scelti di volta in volta.

A conclusione dei lavori del "Tavolo sulla decarbonizzazione", gestito dall'Ufficio del Vicesegretario Generale della Presidenza del Consiglio dei Ministri, finalizzati alla realizzazione di un "cruscotto di valutazione" per il decisore pubblico per misurare gli impatti ambientali, economici e sociali degli obiettivi proposti a livello comunitario, verrà preparata una pubblicazione sulle attività condotte dall'Unità in quell'ambito, relative alla realizzazione dei database di tecnologie di offerta e domanda e di schede informative tecnologiche, e alla elaborazione di scenari di policy a lungo termine e analisi di sensitività.

Nell'ambito del Piano Energetico Regionale del Lazio, l'Unità ultimerà gli scenari REF e DEC regionali con la relativa documentazione, e fornirà supporto per eventuali integrazioni.

Nel corso del 2017 l'Unità curerà la redazione del rapporto *Scenari e strategie*, un documento periodico di valenza strategica che offre un'analisi sintetica delle tematiche afferenti ai settori dell'energia e dell'ambiente, con riferimento agli obiettivi assunti in sede comunitaria e alle politiche e misure nazionali in campo energetico e ambientale, prospettando possibili 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.

Nell'ambito delle attività legate al processo di riqualificazione della Centrale Termoelettrica di La Spezia, l'Unità si occuperà dell'analisi socioeconomica del contesto territoriale, della valutazione dello stato dell'arte e dei possibili trend di sviluppo delle iniziative selezionate, dell'individuazione dei principali player del settore, della prioritizzazione delle attività più innovative, della stima dei costi di investimento necessari all'installazione, della stima dei ricavi e dei costi operativi ipotizzabili, della valutazione del ritorno economico dell'investimento, collaborando con gli organi di governo locale.

Nell'ambito del progetto *Efficienza Energetica* di Confindustria l'Unità ultimerà gli scenari energetici di decarbonizzazione e curerà la redazione del relativo rapporto.

Nel campo delle valutazioni socio-economiche, verrà concluso il report *L'impatto occupazionale delle fonti energetiche rinnovabili in Italia: il fotovoltaico*.

Nell'ambito del Progetto *COBRA*, lanciato nel 2013 con un bando della Regione Lazio nell'ottica dello sviluppo industriale regionale, e coordinato dal Dipartimento Fusione e Tecnologie per la Sicurezza Nucleare, l'attività dell'Unità sarà focalizzata sull'analisi del mercato dei Beni Culturali e sull'implementazione di incontri partecipativi con gli operatori del settore presenti nel Lazio.



Nell'ambito del progetto *Smart Working X Smart Cities* verrà portata a termine un'indagine in merito alle condizioni e ai contesti in cui il ricorso a forme flessibili di lavoro (telelavoro e smart working) può assumere le caratteristiche di una misura di "decarbonizzazione" dell'economia e verrà condotto uno studio dell'efficacia potenziale di tale misura nel Comune di Roma.

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 *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 *COP21-RIPPLES (Horizon 2020)* l'Unità contribuirà alla costruzione di un data-base di scenari di decarbonizzazione per i vari paesi partecipanti al progetto, in particolare per l'Italia. Parteciperà inoltre alla preparazione di casi studio per i principali paesi incentrati sull'innovazione tecnologica e la competitività nelle tecnologie *low-carbon*.

Nell'ambito del Progetto *Socio-Economic Studies* del programma EUROfusion, l'Unità elaborerà scenari globali di lungo periodo volti ad analizzare il possibile ruolo della fusione nel sistema energetico del futuro, mediante l'uso di un modello TIMES del sistema energetico globale.

Nell'ambito di una collaborazione con il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi Roma Tre l'Unità si occuperà di valutare 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 l'Unità collaborerà 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*", con un meeting previsto ad Ispra nel 2017).

Nell'ambito del Progetto *RoMA (Resilience enhancement of a metropolitan area)* coordinato dal Dipartimento DTE, il contributo dell'Unità sarà finalizzato 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.

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'Implementing Agreement dell'IEA ETSAP (Energy Technology System Analysis Project), nell'EGRD (Experts Group on Energy Technology Prioritization) dell'IEA, e nel progetto REMAP-2 IRENA, come Focal Point Italia in ambito efficienza e rinnovabili. Si prevede per ciascuno di questi gruppi la partecipazione a due incontri internazionali l'anno.

Le risorse umane in organico all'Unità STUDI a gennaio 2017 sono 29, di cui una risorsa con contratto a tempo determinato.

Il Piano per il biennio 2018-2019

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*, anche nel biennio verranno realizzati quattro numeri annui, 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, STUDI porterà a termine 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'Unità sarà ancora impegnata nelle attività legate al *TIMES-GTAP soft-link methodology and interface*, che si chiuderanno nel 2018.

L'Unità continuerà a collaborare nell'ambito del Progetto *Socio-Economic Studies* del programma EUROfusion, dando il proprio contributo nella elaborazione di scenari globali di lungo periodo volti ad analizzare il possibile ruolo della fusione nel sistema energetico del futuro.

Per quanto riguarda il progetto Irena, l'Unità parteciperà ancora come Focal Point Italia alle attività, in particolare al progetto REMAP_2 e alle diverse iniziative in ambito efficienza e rinnovabili.

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 Italia, sia energy che non-energy.

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*), nell'EGRD (*Experts Group on Energy Technology Prioritization*) dell'IEA, e nel progetto REMAP-2 IRENA. 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 che garantisca quanto meno il ricambio generazionale.



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 ipotizzabile 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**.

Il programma è di instaurare un circolo virtuoso che consenta di ridurre le spese correnti, liberando risorse da destinare ad investimenti che consentano, oltre al raggiungimento degli obiettivi del piano, ad una ulteriore riduzione della spesa corrente.

Attualmente il rapporto fra investimenti e spesa corrente si attesta al 6.2%, dato risultante dal rapporto tra 2 Milioni di investimenti e i 33 Milioni di spesa corrente previsti nel 2017. Si intende portare il suddetto rapporto al 10.0% in ipotesi di invarianza di spesa complessiva (3.2 milioni di investimenti su 31.8 milioni di spesa corrente nel bilancio di previsione 2019) in modo da liberare risorse per la realizzazione di interventi di efficientamento e messa in sicurezza di edifici e infrastrutture, garantendo al contempo la puntuale ed efficiente erogazione dei servizi necessari al funzionamento dei Centri di Ricerca dell’Agenzia.

Azioni propedeutiche

La razionalizzazione dell’uso delle risorse passa innanzitutto attraverso un piano di **ottimizzazione dell’uso degli spazi**, peraltro 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 2017

Dal punto di vista finanziario, per il 2017 si prevedono spese di funzionamento dei Centri per 33.000.000 €. 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 24 - Centri ENEA - Principali interventi di ripristino ed efficientamento. Anno 2017

Centro	Tipologia di intervento	Edificio	Importo presunto
CASACCIA	Progettazione rifacimento impianti di climatizzazione		€ 84,849.06
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	F-69	€ 34,160.00
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	C-59	€ 183,000.00
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	F-65	€ 85,400.00
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	T-23	€ 40,000.00
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione	C-59	€ 214,573.36
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione	C-58	€ 213,389.17
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	F-19	€ 178,215.60
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	F-20	€ 223,699.16
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-14	€ 134,566.14
CASACCIA	Progettazione retrofit centrale termica	F-28	€ 30,000.00
CASACCIA	Progettazione miglioramento sismico e CPI Triga	C-02	€ 85,000.00
FRASCATI	Sostituzione di 4 gruppi frigo		€ 96,000.00
FRASCATI	Sostituzione caldaie centrali termiche		€ 126,880.00
FRASCATI	Ristrutturazione banco di manovra sottostazione elettrica		€ 146,400.00
BRASIMONE	Progettazione retrofit sottostazione e rete di media tensione		€ 35,000.00
BRASIMONE	Progettazione esecutiva realizzazione nuova mensa		€ 6,000.00
PORTICI	Adeguamento sistema di supervisione sicurezza SCADA		€ 157,600.00
Totale			€ 2,074,732.50

Le risorse di personale 2017

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 2018-2019

Dal punto di vista finanziario, per il 2018-19 si prevede che le spese di funzionamento dei Centri scendano a 32.400.000 nel 2018 e a 31.800.000 € nel 2019, interamente finanziati dal Contributo Ordinario dello Stato.



Le spese per investimenti passano quindi a € 2.600.000 nel 2018 e a € 3.200.000 nel 2019: 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 25 - Centri ENEA - Principali interventi di ripristino ed efficientamento. Biennio 2018-2019

Centro	Tipologia di intervento	Edificio	Importo presunto
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-04	€ 278,832.33
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-06	€ 300,531.60
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-05	€ 177,864.64
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	T-08	€ 268,691.07
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	c-26	€ 256,664.67
CASACCIA	Rifacimento impianti climatizzazione e infissi	c-27	€ 261,246.94
CASACCIA	Rifacimento coperture e isolamento termico	F-66	€ 43,310.00
CASACCIA	Realizzazione lavori miglioramento sismico e adeguamento CPI Triga	C-02	€ 1,000,000.00
CASACCIA	Retrofit Centrale termica F28	F-28	€ 500,000.00
CASACCIA	Progettazione retrofit C24	C-24	€ 100,000.00
CASACCIA	Progettazione retrofit T02	T-02	€ 50,000.00
CASACCIA	Retrofit Edificio T2	T-02	€ 789,000.00
CASACCIA	Rifacimento copertura edificio F23	F-23	€ 300,000.00
FRASCATI	Rifacimento impianti climatizzazione	Edifici vari	€ 600,000.00
TRISAIA	Rifacimento impianto luci stradali a LED		€ 158,600.00
BRASIMONE	Realizzazione mensa		€ 200,000.00
BRASIMONE	Retrofit sottostazione e rete di media tensione		€ 500,000.00
TRISAIA	Sostituzione caldaia edificio R6 con PdC		€ 183,000.00
PORTICI	Adeguamento sistema idrico antincendio		€ 172,000.00
Totale			€ 5,784,741.25

Le risorse di personale 2018

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. 2017 - 2019

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 2017 - 2019

1. Quadro normativo di riferimento

L'ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, ente di diritto pubblico finalizzato alla ricerca e all'innovazione tecnologica, come noto, è stata istituita, sotto la vigilanza del Ministero dello sviluppo economico, con L. n. 99 del 2009, art. 37, co. 1, che ha soppresso l'Ente ENEA.

Al termine del 2015 il Legislatore è intervenuto con l'art. 4 della Legge 28 dicembre 2015, n. 221, disponendo un'integrale sostituzione del suindicato art. 37. Tale novella, nel definire la nuova organizzazione fondamentale dell'ENEA ha così concluso una lunga fase di commissariamento dell'Agenzia, iniziata nel settembre 2009. La norma, in linea con quanto già attuato in precedenza, ha peraltro confermato per il personale dell'ENEA l'applicazione del contratto collettivo di lavoro degli enti pubblici di ricerca.

Da ultimo, il Governo, in applicazione dell'articolo 13 della legge 7 agosto 2015, n. 124 c.d. "*Legge Madia*", ha adottato il decreto legislativo n. 218/2016 (entrato in vigore il 10.12.2016), contemplando, a tutti gli effetti, anche l'ENEA quale ente destinatario (fermo restando che, in base all'art. 1, co. 2, del decreto "*per quanto non previsto da tale decreto restano salve le disposizioni speciali relative ai singoli Enti*").

Tra le norme introdotte dal citato Decreto 218, per quanto riguarda l'impatto sulle politiche di reclutamento degli enti pubblici di ricerca, si segnalano in particolare:

Unità Centrale Personale

Sede Legale

Tel. 139-06-3573326
Fax 139-06-36151687
0610.ccechi@enea.it

Sede Legale - Lungotevere l'Isola di Ripoli, 76 - 00186 Roma - Italia - Tel. +39-06-36221
Partita IVA 00085401000 - Codice Fiscale 01520740500 - www.enea.it



- l'art. 7 che prevede l'adozione da parte degli Enti di un Piano Triennale di Attività, aggiornato annualmente, con cui determinare anche la consistenza e le variazioni dell'organico e del Piano di fabbisogno di personale (l'art. 6 dello Statuto ENEA, ha affidato al Consiglio di amministrazione tale azione);
- l'art. 9 che dispone che gli Enti sulla base del loro effettivo fabbisogno di personale e tenuto conto dell'esigenza di assicurare la sostenibilità della relativa spesa, degli equilibri di bilancio e nel rispetto dei limiti massimi previsti, definiscono la programmazione per il reclutamento del personale. In particolare, tale articolo introduce un diverso meccanismo correlato a nuovi vincoli di spesa, più favorevole rispetto alle altre pubbliche amministrazioni;
- l'art.11 che decreta per i soli tecnologi e ricercatori il mancato esperimento delle procedure di mobilità prima di procedere all'avvio di nuove selezioni concorsuali, ai sensi dell'art. 30, co. 2-bis, del D.Lgs n. 165/2001;
- l'art.12 che chiarisce che la facoltà di reclutare personale degli E.P.R., nei limiti del su richiamato art. 9, non è sottoposta a ulteriori vincoli;
- l'art. 14 che stabilisce che i contratti di collaborazione, quindi anche i conferimenti degli assegni di ricerca non sono assoggettati al controllo preventivo di legittimità della Corte dei Conti, di cui alla L. n. 20/1994.

Dalla lettura combinata degli articoli su citati si evince che tale decreto ha superato, per gli enti pubblici di ricerca, il concetto di dotazione organica e delle relative "vacanze" e contestualmente annullato quello del ricambio del personale cessato, precedentemente correlato ad un regime limitativo delle assunzioni e a ristretti vincoli di spesa. Quindi, in sostanza, la programmazione del reclutamento può ora essere definita, nell'ambito delle risorse finanziarie disponibili, in base a reali esigenze organizzative.

Ad ogni modo, in attesa di una circolare applicativa sul reclutamento negli enti di ricerca, da parte delle competenti Amministrazioni, rimane ferma l'applicazione per quanto compatibile, oltre del succitato decreto, di tutta l'ampia e articolata disciplina relativa alle acquisizioni di risorse umane nel pubblico impiego. Si ricorda, tra l'altro, relativamente all'accesso nel pubblico impiego: l'art. 97 della Costituzione della Repubblica, il D.Lgs n. 165 del 2001 e s.m.i., l'art. 39 della legge 27 dicembre 1997 n. 449 che dà l'avvio alle procedure di reclutamento ordinario da parte dell'Amministrazione sulla base di un documento di programmazione triennale del fabbisogno, e la L. n. 68/1999 che prevede, infine, una specifica disciplina in materia di avviamento al lavoro delle categorie protette.

Consistenza degli Organici ENEA

Dalla fase di commissariamento (durata dal settembre 2009 al marzo 2016) al 28 febbraio 2017, l'ENEA, in coerenza con le precedenti dotazioni organiche (v. all.to 1), i limiti assunzionali e i vincoli di spesa previsti, a fronte di ca. nr. 900 cessazioni di personale (per economie di spesa pari a circa 45 ML.ni di euro) ha assunto solo nr. 415 unità a tempo indeterminato (per una spesa complessiva pari a circa 20 ML.ni di euro). Le ultime assunzioni, con esclusione di quelle obbligatorie per legge relative alle categorie protette, sono state effettuate tra fine 2014 ed inizio 2015, per complessive nr. 15 unità di personale laureato, a scorrimento da graduatorie concorsuali approvate nel 2010, quale applicazione residuale dell'allora Programmazione delle assunzioni del triennio 2011 - 2013.

Per completezza, si rappresenta altresì, che nel marzo 2015, l'ENEA inviò, ai sensi delle norme e meccanismi vigenti, la contestuale richiesta di rimodulazione della Dotazione organica, senza alcun incremento di spesa, e un documento di programmazione triennale del fabbisogno relativo al periodo 2015-2017 (su economie di spesa relative agli anni 2011-2016). Nello specifico fu chiesto, a fronte del cospicuo budget assunzionale disponibile, per il periodo suindicato, una prima spesa parziale dello stesso, per nr. 94 unità di nuovo personale corrispondente a circa 4 ML.ni di euro.

Tale processo, tra l'altro regolarmente asseverato dal Collegio dei Revisori, non è stato implementato anche a causa della succitata L. n. 221/2015, che, tra le altre, ha posto la necessità di determinare *ex novo* "la dotazione delle risorse umane, finanziarie e strumentali necessarie al funzionamento dell'ENEA".

Le mancate assunzioni (dovute alla rigidità di vincoli di spesa e limiti alle assunzioni, nonché alla durata del periodo di commissariamento, e dei brevi orizzonti temporali di proroga, insieme alla complessità del passaggio dell'Ente nel Comparto degli enti di ricerca, conclusosi nel 2011), rispetto a più del doppio delle cessazioni, hanno portato l'Ente ad avere al 31.12.2016 un organico, nei vari profili e livelli, pari a nr. 2485, in larga maggioranza personale tecnico, laureato, con una età media di 52 anni, così suddiviso:

- nr. 10 Dirigenti di seconda fascia, di cui nr. 6 con incarico a termine;
- nr. 1486 unità inquadrati nei livelli I – III (di cui nr. 57 nel ruolo ad esaurimento);
- nr. 989 nei livelli IV – VIII (di cui nr. 39 nel ruolo ad esaurimento).

Nel 2011 è stato consolidato il passaggio nell'ambito degli enti di ricerca, con l'applicazione del CCNI 2006-2009 di omogeneizzazione alle norme del relativo comparto. Nell'occasione è stato creato il c.d. "ruolo ad esaurimento" per quei profili/livelli con esperienza e professionalità ma privi dell'idoneo titolo di studio per l'inserimento nei profili previsti dal CCNL.

Inoltre, il personale presente con contratto di lavoro flessibile risulta pari a:

- nr. 98 contratti a tempo determinato, relativi a nr. 61 unità di personale laureato e a nr. 37 diplomato (di cui nr. 2 sostituzioni per maternità). Tutti i contratti sono stati attivati con procedura concorsuale pubblica, ai sensi della normativa vigente, o per scorrimento delle graduatorie a tempo indeterminato. Di questi, nr. 27 con oneri a carico del contributo ordinario dello Stato, per una spesa annua pari a circa 1 Ml.ne di euro, e nr. 71 con copertura finanziaria su progetti di ricerca, per una spesa annua di circa 3,2 Ml.ni di euro, v. all.to 2;
- nr. 52 assegni di ricerca, di cui circa nr. 10 contratti in fase di rinnovo, che sulla base degli attuali parametri retributivi *ex-lege* comportano una spesa annua di circa 1 Ml.ne di euro, conferiti attraverso procedure selettive pubbliche, o per scorrimento da graduatorie vigenti.

Da ultimo, si evidenzia che vi è una sola unità di personale in comando da altra pubblica amministrazione.

2. Piano di fabbisogno del personale per il triennio 2017-2019

Il presente documento sintetizza tutte le azioni in materia di acquisizione delle risorse umane che l'Agenzia intende realizzare nell'arco del triennio, con particolare attenzione a quelle relative al fabbisogno di nuovo personale per l'anno 2017.

Lo stesso è stato predisposto sulla base delle proposte dei singoli Dirigenti/Responsabili delle Macro Unità. In specie, verificato il numero delle cessazioni programmate competenti, stanti le attività e i Progetti di ricerca in corso, e considerando altresì quelli in corso di definizione, è stato individuato l'effettivo fabbisogno di personale da assumere per i rispettivi profili professionali e livelli d'inquadramento retributivo.

Sulla base di tali necessità, espresse dalla Struttura organizzativa, l'Organo di Vertice ha individuato quelle utili alle odierne esigenze organizzative e funzionali.

Modalità di calcolo della spesa utilizzabile per nuove assunzioni

Ai fini della pianificazione delle risorse, è stata innanzitutto verificata, sulla base di quanto previsto dal succitato art. 9 del D.Lgs. n. 218/2016, la possibilità di procedere all'assunzione di personale. Quindi, si è calcolato il c.d. "indicatore del limite massimo alle spese di personale", rapportando le spese complessive, ricavate dal Bilancio di previsione 2017, alla media delle entrate estrapolate dai Bilanci consuntivi relativi agli anni 2013, 2014 e 2015.

Una volta individuato il suddetto "indicatore", nelle more della definizione, da parte del Ministero vigilante, dell'esatto importo da considerare, per determinare il contingente

massimo assumibile, nel rispetto dei vincoli di spesa, è stato determinato il valore del costo medio del Dirigente di ricerca dell'ENEA, pari a circa 92.000 euro (v. all.to 3). Ad ogni buon conto, per il calcolo del possibile contingente, è stato poi prudenzialmente preso in considerazione l'importo di 100.000 euro. Lo stesso, rapportato al suindicato budget assunzionale, fornisce la possibilità teorica di assumere, per il periodo d'interesse, un massimo di nr. 579 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 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 parametro del Ministero vigilante)	Numero possibili nuove assunzioni (rapporto o budget/ 100.000)
2013	284.897	280.291	166.335	59,34 %	21 %	57.898 Ml.ni di euro	€ 92.000	€ 100.000	579
2014	288.650								
2015	267.326								

Modalità di calcolo del costo effettivo delle nuove assunzioni a carico del Bilancio ENEA

In mancanza a oggi di una circolare applicativa del su richiamato D.Lgs n. 218 (poiché è del tutto evidente che il suddetto valore, di 92.000 euro, si discosta dal costo reale che si contabilizzerà a bilancio), gli oneri effettivi delle assunzioni, per il personale non dirigente, per ogni profilo/livello da assumere, sono stati basati sull'inquadramento e sulla situazione retributiva corrispondente alla posizione professionale, quindi, sui valori delle componenti fondamentali e degli oneri riflessi.

Nello specifico, gli stessi, sono stati ancora calcolati utilizzando i parametri e i meccanismi previsti dall'ultima normativa di riferimento, ovvero dalla L. n. 114/2014 che, in aggiunta a quanto già previsto dalla pregressa normativa, ha escluso dal criterio di calcolo il valore medio del trattamento accessorio, di cui alla L. n. 14/2009.

Fa eccezione a tale procedura il solo personale con qualifica dirigenziale, per il quale (nelle more della conclusione del passaggio della Dirigenza ENEA all'area VII del CCNL degli E.P.R.) qualora si dovesse procedere con nuove assunzioni, il relativo onere, per come già utilizzato in precedenza, sarebbe da quantificarsi in circa 135.000 euro.

Cessazioni pianificate nel triennio

Il contingente delle cessazioni del personale dipendente nei diversi profili/livelli, per il triennio, risulta stimato in nr. 5 figure dirigenziali e nr.323 unità afferenti il personale non dirigenziale, di queste:

- nr. 206 relative al personale inquadrato nei profili I – III;

- nr. 117 nei livelli IV –VIII.

Bilancio triennale di previsione

Il Bilancio previsionale ENEA, per il periodo di riferimento, nel tenere conto del possibile numero massimo di nuove assunzioni, derivante dal calcolo dell' "indicatore" di cui sopra, delle cessazioni e delle relative economie di spesa derivanti da bilancio, ha previsto, oltre al turn over, un aumento percentuale di circa il 5% per ogni anno di riferimento (ovvero, circa 6 Ml.ni di euro annui) idoneo ad assumere ulteriori nuove risorse umane, per circa nr. 250 unità.

Personale a tempo determinato

Il raggiungimento degli obiettivi affidati all'Agenzia, dalla legge e dagli indirizzi di Governo rende necessario, per evidenti ragioni di efficienza e di continuità dell'attività, e in assenza di specifiche professionalità idonee a svolgere attività temporanee - il ricorso al lavoro a termine. Ciò risulta possibile nei limiti consentiti dalle norme di riferimento vigenti, dal rispetto dei vincoli di spesa per i contratti a carico del contributo ordinario dello Stato e da quelli che disciplinano i contratti previsti, con copertura finanziaria ad hoc, da progetti di ricerca.

E' stata, pertanto, effettuata una ricognizione, presso le Unità Organizzative ENEA, al fine di individuare il fabbisogno di personale in relazione ai progetti di ricerca attuali e a quelli in fase di approvazione, in esito alla quale nell'ambito del presente Piano viene stimata una quota di assunzioni a tempo determinato, che si specifica come segue:

- nel 2017 nr. 50 assunzioni, di cui nr. 37 per personale laureato e nr. 13 per diplomati;
- nel 2018 nr. 49 assunzioni, di cui nr. 37 per personale laureato e nr. 12 per diplomati;
- nel 2019 nr. 34 assunzioni, di cui nr. 11 per personale laureato e nr. 13 per diplomati.

Tali assunzioni avranno luogo principalmente, e ove possibile, per scorrimento delle graduatorie vigenti a tempo indeterminato o, in subordine, necessariamente attraverso l'emanazione di Bandi di reclutamento per personale a tempo determinato. Inoltre, la maggior parte, delle stesse saranno con oneri a carico di progetti e rivolto a personale laureato tecnico-scientifico, per una spesa complessiva, per tutto il triennio, di circa 5 Ml.ni di euro.



Va considerato altresì che l'attuale contingente in essere di nr. 96 dipendenti con contratto a termine (con esclusione dal computo delle nr. 2 unità, attualmente in servizio, per sostituzione di maternità) è costituito da nr. 92 unità di personale che ha maturato una anzianità di servizio uguale o maggiore ai tre anni (quindi solo nr. 4 sono al di sotto di tale anzianità). Di questi, inoltre, nr. 19 unità (più ulteriori nr. 3 non più in servizio nell'Ente) sono in possesso dei requisiti, procedurali e temporali, di cui alla L. n. 125/2013. Infatti, tale norma, tra le altre, prevede la possibilità di avviare procedure concorsuali riservate nell'ambito della percentuale massima del 50% delle risorse disponibili e destinabili a nuove assunzioni.

Si specifica altresì che, le stimate assunzioni a termine di cui sopra, in particolare per l'anno 2017, al fine di mantenere pressoché inalterato il virtuoso contingente attuale, saranno effettuate per concorso o scorrimento nei limiti di legge, solo dopo l'emissione dei bandi a tempo indeterminato che renderanno possibile perlomeno un parziale assorbimento di parte dei dipendenti in essere con tale tipologia di contratto.

Per completezza, si sottolinea come è in corso di approvazione un Decreto di modifica della normativa vigente relativamente al lavoro flessibile che troverà opportuno recepimento nell'aggiornamento annuale del presente Piano.

Assegni di ricerca

Degli assegni di ricerca in essere, su indicati, nr. 7 ai sensi della L. n. 11/2015 (c.d. Milleproroghe) sono stati rinnovati oltre il termine del quarto anno, previsto dall'art. 22 della L. n. 240/2010, con la possibilità di raggiungere una durata massima complessiva del rapporto di collaborazione pari a sei anni.

Anche per tale tipologia contrattuale, è stato effettuato presso la struttura organizzativa un monitoraggio ricognitivo del fabbisogno, e sulla base delle risultanze si sono stimati, per il triennio, nr. 96 nuovi assegni di ricerca, su attività tecnico-scientifiche di cui a Progetti di ricerca in campo comunitario e internazionale, come di seguito riportato:

- nel 2017, nr. 33 A.R.;
- nel 2018, nr. 33 A.R.;
- nel 2019, nr. 30 A.R..

Tali assegni saranno conferiti alla conclusione di procedure selettive pubbliche rivolte a studiosi in possesso di curriculum scientifico professionale idoneo allo svolgimento di attività di ricerca, o per scorrimento dell'attuale graduatoria ancora valida, o delle successive che verranno approvate, così per come previsto dalla L. n. 240/2010 (v. all.to 4).

Assunzioni obbligatorie di categorie protette



Le assunzioni obbligatorie previste ai sensi degli artt. 1 e 18, della L. n.68/1999 – in numero proporzionale alla dimensione dell’organico e alla sua movimentazione - sono determinate sulla base della ricognizione relativa ai dati dell’anno precedente, ed effettuata annualmente al 31 gennaio.

Nel corso del 2016, sulla base del Prospetto Informativo riferito ai dati al 31.12.2015, l’Agenzia ha assunto, ex art.1, nr. 4 unità di personale, di cui nr. 1 laureata e nr. 3 diplomate (un diplomato presso il Centro di Saluggia mentre i restanti nei Centri laziali), e sta ultimando l’assunzione per chiamata numerica, tramite una Convenzione attivata con la Città metropolitana di Roma, di nr. 3 operatori di amministrazione, con titolo di studio di scuola media inferiore (nei Centri della Casaccia e di Frascati).

Inoltre, con l’ultima rilevazione di febbraio c.a. riferita ai dati 2016, sono emerse, per l’anno 2017, ulteriori nr. 2 scoperture nelle province di Matera e Bologna per le quali si procederà ad assunzioni per scorrimento da graduatorie attive, nei Centri della Trisaia e di Bologna.

A valle delle assunzioni a tempo indeterminato relative all’anno 2017, che si richiedono con il presente Piano, si determineranno conseguentemente delle nuove possibili scoperture di cui si prenderà atto, ai fini dell’implementazione, con le risultanze del Prospetto informativo 2018.

Mobilità

Il Decreto del Ministero per la semplificazione e la pubblica Amministrazione del 14.9.2015 ha stabilito i criteri per l’attuazione delle procedure di mobilità, ai sensi dell’art. 1, commi 423, 424 e 425, della L. n. 190/2014, che avviene attraverso l’inserimento dati portale della Funzione Pubblica – www.mobilità.gov.it

L’ENEA, previa offerta di mobilità per due figure diplomate con esperienza, a far data dal 1° febbraio c.a., sulla base di quanto riportato nel decreto di assegnazione del Direttore dell’Ufficio per l’organizzazione e il lavoro pubblico del Dipartimento della funzione pubblica, del 30 dicembre 2016, ha inquadrato nei ruoli (senza decurtare il budget assunzionale) nr. 2 collaboratori amministrativi di VI livello provenienti dall’E.N.I.T. e in servizio presso la Sede legale di Roma.

Si rappresenta che attualmente all’interno dell’ENEA non risultano dipendenti pubblici in posizione di comando o di fuori ruolo a cui proporre prioritariamente l’entrata nei ruoli per trasferimento in mobilità volontaria di cui all’art. 30 del D.Lgs n. 165/2001. Per tale motivo, è stato sottoposto, alla preventiva analisi dei Dirigenti e dei Responsabili di Unità, un elenco delle istanze pervenute da parte di dipendenti pubblici interessati all’entrata in ENEA (contenente esclusivamente le seguenti informazioni: Amministrazione di provenienza, profilo e livello di attuale inquadramento, titolo di studio e anno di nascita) allo scopo di valutare il reale fabbisogno di talune figure professionali da acquisire da altre pubbliche

amministrazioni e, quindi, da inserire nel presente Piano (quale parte del numero totale di assunzioni richieste).

Ovviamente, in applicazione degli artt. 30 co 2-bis e 34bis del D.Lgs n. 165/2001 e successive modificazioni, prima di avviare procedure di reclutamento, si darà corso all'esperienza delle procedure di mobilità per il personale da assumere nei livelli IV – VIII, L'ENEA, come in passato, prima di reclutare i suindicati livelli procederà ad emettere un bando pubblico d'interesse (per selezione) - esclusivamente indirizzato ai dipendenti degli enti pubblici di ricerca - per il trasferimento per mobilità nei ruoli dell'Agenzia, nonché ad accertare eventuali disponibilità di personale in esubero in altre PP.AA. presso la Funzione pubblica. L'eventuale inquadramento avverrà ai sensi di quanto previsto al DPCM 26 giugno 2015, sulla base delle tabelle di equiparazione e del maturato economico

Al riguardo, si precisa che, per come appare dall'analisi degli attuali orientamenti della Funzione Pubblica in materia, nel caso in cui le procedure assunzionali riguardino la c.d. stabilizzazione di personale precario rimarrebbe vincolante solo la procedura di cui all'art. 34bis. Infatti, l'implementazione della mobilità volontaria, di cui all'art. 30, andrebbe a confliggere con lo scopo dichiarato dalla L. n. 125/2013, che è quello di valorizzare le professionalità acquisite dai lavoratori già assunti con un contratto a termine al fine di regolarizzare la loro posizione.

Per contro, per il personale ricercatore e tecnologo (tra l'altro non contemplato nelle suddette tabelle di equiparazione) non sussiste più tale vincolo, poiché prima l'art. 24, co. 4 della L. n. 128/2013, e da ultimo l'art. 11 del decreto di semplificazione n. 218/2016 hanno rispettivamente abrogato gli analoghi obblighi precedentemente previsti, anche per tale tipologia di personale, dai su richiamati artt. 34bis e 30 del D.Lgs n. 165/2001.

Da tali procedure, per completezza, rimangono comunque escluse le assunzioni relative alle categorie protette.

Riammissioni in servizio

In modo analogo, sono state sottoposte, all'attenzione delle medesime Unità, al fine di una valutazione di una possibile copertura del proprio fabbisogno di personale con esperienza nr. 4 domande di riammissione in servizio presentate da 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.

Sviluppo di carriera del personale

A decorrere dall'anno 2018, l'ENEA valuterà la possibilità di attuare quegli istituti volti a valorizzare le competenze e le professionalità acquisite dal proprio personale mediante l'avvio delle procedure selettive per la progressione di livello previste, ex art. 52 comma

1bis del D.Lgs. 165, c.d. progressioni orizzontali e verticali – in precedenza previste dagli artt. 53, 54 del CCNL E.P.R. 1998 - 2001 e 15 del CCNL E.P.R. 2002 – 2005.

Ciò avverrà nel rispetto dei vincoli normativi imposti dalla regolamentazione vigente, compatibilmente con le disponibilità delle risorse finanziarie e nell'ambito della riserva massima del 50% dei posti necessari per pari profilo/livello, previo aggiornamento del presente Piano e con le modalità di seguito indicate:

- il personale afferente, nei diversi profili, i livelli III e II potrà accedere per concorso pubblico, con “riserva” rispettivamente ai livelli II e I (stanti anche le successive modifiche apportate al suindicato articolo dagli artt. 24 e 62 della L. n. 150/2009, c.d. “Riforma Brunetta”) con oneri a carico del Bilancio ENEA (che costituiranno una quota parte del budget destinato alle assunzioni);
- per il personale appartenente ai livelli IV- VIII, le progressioni orizzontali, ex artt. 53 e 54, avverranno compatibilmente con l'accertamento delle disponibilità delle risorse finanziarie rinvenibili nell'ambito del fondo per la contrattazione integrativa.

Dirigenza

Come comunicato da ultimo alla Funzione pubblica, con nota Prot. ENEA/2017/5096/PER-ROG del 31.1.2017, tutti i posti di qualifica dirigenziale di II fascia presenti nell'attuale struttura organizzativa dell'Agenzia sono ricoperti da personale dirigente a tempo indeterminato o con incarichi a termine ex art. 19, co. 6 e co. 6quater, del D.Lgs n. 165/2001.

Modalità di attuazione del Piano assunzioni

Il quadro delle assunzioni con contratto di lavoro a tempo indeterminato, full-time, per tale periodo, è stato basato sulle necessità di assicurare il corso dei progetti di ricerca in essere (tenendo in considerazione anche quelli in via di approvazione) 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, quindi si è tenuto conto delle correlate esigenze di fabbisogno da ultimo rappresentate dai vertici della struttura organizzativa, delle reali possibilità di budget, sostenibile a lungo termine, sopra meglio dettagliate e calcolate ai sensi di legge.

Il Piano, una volta approvato dal Ministero vigilante, troverà attuazione in un'ottica di ricambio generazionale, attraverso l'emanazione di nuovi bandi dedicati alle procedure di reclutamento, tanto ordinario, quanto speciale (sia a regime, sia transitorio), che garantiscano un adeguato accesso dall'esterno, tese a reclutare in via prioritaria 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 – anziché per

scorrimento di idonei da graduatorie oggi vigenti. L'Agenzia si riserva tuttavia la possibilità di assunzioni da effettuare mediante l'utilizzo delle graduatorie relative ai prossimi concorsi.

Pertanto, il Piano assunzionale verrà attuato, con le seguenti modalità:

- trasferimento in mobilità di nr. 3 dipendenti di altre Amministrazioni;
- procedure di reclutamento ordinario destinate a tutti i candidati in possesso dei requisiti previsti, dell'esperienza e del titolo di studio richiesti per l'accesso dall'esterno, da inquadrare nei profili e livelli previsti per l'ingresso negli enti di ricerca – per come specificato nella Tabella di seguito allegata;
- procedure di reclutamento speciale transitorio “riservate”, nel limite massimo del 50 per cento delle risorse disponibili, per i nr. 22 dipendenti, di cui nr. 19 attualmente in servizio, con contratto a tempo determinato in possesso dei requisiti di cui alla L. n. 125/2013, e alla Circolare applicativa del D.F.P. n. 5/2013. Le stesse sono pianificate per l'anno 2017, e solo in via eventuale e residuale per il 2018. Nelle more, dell'assunzione, tali contratti in essere fruiscono della c.d. “proroga finalizzata” (a oggi, la norma prevede fino al massimo del 31.12.2018);
- procedure di reclutamento speciale a regime con una “riserva” dei posti, nel limite massimo del 40 per cento di quelli banditi, per gli altri dipendenti a tempo determinato che, alla data di pubblicazione dei bandi, hanno maturato almeno tre anni di servizio alle dipendenze dell'amministrazione che emana il bando, ai sensi di quanto previsto all'art. 35, co. 3-bis, lett. a), del D.Lgs.n 165/2001;
- procedure di reclutamento speciale a regime con la valorizzazione, con apposito punteggio, dell'esperienza professionale maturata dal personale di cui al punto che precede, e da coloro che, alla data di emanazione del bando, siano stati titolari, per almeno tre anni, di un contratto di conferimento di assegno di ricerca, ai sensi di quanto previsto all'art. 35, co. 3-bis, lett. b), del D.Lgs.n 165/2001;;
- in via residuale, ove necessario ai fini del contenimento e economicità della spesa, nonché della razionalizzazione temporale, mediante scorrimento di graduatorie dei concorsi a tempo indeterminato che verranno banditi;
- a decorrere dall'anno 2018, 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 50 per cento del numero di posti messi a concorso, per pari profilo/livello.

Motivazione nuovi bandi di concorso

L'ENEA dispone di graduatorie concorsuali che, seppur approvate tra il 2005 e il 2010, risultano a tutt'oggi ancora vigenti, a seguito delle proroghe stabilite negli ultimi anni dalle Leggi di stabilità o dai c.d. decreti Milleproroghe. Tali graduatorie sono state ampiamente utilizzate per assumere personale a scorrimento per ben oltre la metà delle stesse.

Al riguardo, appare opportuno precisare che l'art. 4, co. 3, della L. n. 125/2013 ha stabilito che per la copertura dei posti necessari si proceda, dapprima, mediante scorrimento delle graduatorie vigenti. La regola posta dalla norma sembra trovare peraltro conferma nella giurisprudenza costante (cfr., tra l'altro, la Sentenza n. 14/2011 del Consiglio di Stato, Adunanza Plenaria).

Pur tuttavia, si ritiene comunque giustificata la volontà di procedere a nuove selezioni concorsuali.

Tale scelta è dovuta al fatto che:

- a decorrere dall'anno 2011, in concomitanza con il prolungarsi della fase di commissariamento, l'ENEA, nell'ambito dei ridotti limiti assunzionali, ha assunto solo un numero esiguo di nuove risorse, peraltro, non sufficiente a colmare il vuoto in organico nel mentre creatosi con la cospicua fuoriuscita di personale che aveva raggiunto l'età pensionabile. È sorta, pertanto, l'esigenza di acquisire nell'immediato nuovo personale, nella maggior parte dei casi in possesso di laurea e altamente specializzato, da impiegare nelle attività di ricerca relative ai nuovi progetti. Tale personale, da inquadrare precipuamente nei profili del Ricercatore/Tecnologo (livello III), al momento non è reperibile nelle graduatorie vigenti;
- parallelamente, al fine di assicurare la continuità delle attività in corso e garantire quindi i risultati finora ottenuti nei settori di competenza, vi è anche l'esigenza prioritaria di prevedere la possibilità di stabilizzare per concorso, il contingente di dipendenti a tempo determinato in possesso dei requisiti introdotti dalla L. n. 125/2013.

Riepilogo sintetico del Piano assunzioni ENEA, nel triennio 2017 – 2019, pari a nr. 575 nuove assunzioni di personale (tale valore è il medesimo indicato nella parte generale del Piano Triennale di Attività in funzione della sostenibilità della spesa già prevista nel Bilancio triennale di previsione) per una spesa totale, di 18.304.192,10 MLn di euro (con l'indicazione dei relativi oneri a carico del Bilancio ENEA, per ogni annualità). Relativamente al solo anno 2017, data l'ipotesi di avvio e conclusione delle procedure concorsuali nel secondo semestre, la correlata spesa è stato conteggiata solo per l'ultimo trimestre.

Quadro di sintesi della pianificazione delle assunzioni, per il triennio 2017 – 2019 (per maggior dettaglio v. all.to 5):

Profilo	Liv.	Costo unitario del personale EPR, ex D.L. 90/14, art. 3, co. 2.	2017		2018		2019		Totale assunzioni	Costo totale assunzioni nel Triennio 2017 - 2019
			Tot. Assunzioni	Costo totale	Tot. Assunzioni	Costo totale	Tot. Assunzioni	Costo totale		
Ricercatore	III	44.744,02	83	928.438,42	127	5.682.490,54	114	5.100.818,28	324	11.711.747,24
Tecnologo	III	44.744,02	24	268.464,12	22	984.368,44	25	1.118.600,50	71	2.371.433,06
Sub-totale			107	1.196.902,54	149	6.666.858,98	139	6.219.418,78	395	14.083.180,30
Funzionario	V	35.430,00	8	70.860,00	6	212.580,00	3	106.290,00	17	389.730,00
CTER	VI	32.458,73	38	308.357,94	40	1.298.349,20	36	1.168.514,28	114	2.775.221,42
CAMM	VII	29.748,18	18	133.866,81	20	594.963,60	11	327.229,98	49	1.056.060,39
Sub-totale			64	513.084,75	66	2.105.892,80	50	1.602.034,26	180	4.221.011,81
TOTALE			171	1.709.987,28	215	8.772.751,78	189	7.821.453,04	575	18.304.192,10

Dei contenuti del presente Piano ne verrà data, ai sensi di legge, informativa alle Organizzazioni sindacali di categoria.

**DOTAZIONE ORGANICA AGENZIA ENEA APPROVATA CON D.P.C.M.
DEL 22 GENNAIO 2013**

	Dirigenti II fascia	28
I	Dirigente di ricerca	303
II	Primo ricercatore	495
III	Ricercatore	600
TOTALE RICERCATORI		1.398
I	Dirigente tecnologo	45
II	Primo tecnologo	80
III	Tecnologo	139
TOTALE TECNOLOGI		264
III	Ricercatore ENEA	1
II	Tecnologo ENEA	21
III	Tecnologo ENEA	69
* TOTALE PERS. AD ESAURIM. ASSIMILABILE RICERC. E TECN.		91
TOTALE RICERCATORI E TECNOLOGI		1.753
IV	Funzionario di amministrazione	27
V	Funzionario di amministrazione	8
TOTALE FUNZIONARI DI AMMINISTRAZIONE		35
IV	Collaboratore tecnico E.R.	520
V	Collaboratore tecnico E.R.	122
VI	Collaboratore tecnico E.R.	194
TOTALE COLLABORATORI TECNICI E.R.		836
V	Collaboratore di amministrazione	30
VI	Collaboratore di amministrazione	48
VII	Collaboratore di amministrazione	16
TOTALE COLLABORATORI DI AMMINISTRAZIONE		94
VI	Operatore tecnico	43
VII	Operatore tecnico	10
VIII	Operatore tecnico	9
TOTALE OPERATORI TECNICI		62
IV	Collaboratore tecnico E.R. ENEA	2
IV	Collaboratore di amministr. ENEA	4
V	Operatore tecnico ENEA	23
V	Operatore di amministr. ENEA	35
VI	Operatore di amministr. ENEA	2
* TOTALE PERSONALE AD ESAURIMENTO		66
VII	Operatore di amministrazione	9
VIII	Operatore di amministrazione	20
TOTALE OPERATORI DI AMMINISTRAZIONE		29
TOTALE PERSONALE TECNICO ED AMMINISTRATIVO		1.122
TOTALE NON DIRIGENTI		2.903



nr. 96 TEMPI DETERMINATI ENEA
 C. ROSSINI, a. 1998/2001
 (da rete con contratto CD tipo e con altri contratti CD relativi a SOSTITUZIONI S. PIATTINATA)
 di cui al 25 a carico del **COS n. 71** ai **PROGETTI**

U.O.	LIV.	PROFILO PROF.	Costo per unità di personale	Categoria Finanziaria	N. 19 Unità di personale in possesso dei requisiti ex L. n. 125/1913	Costo per unità di personale in possesso dei requisiti ex L. n. 125/1913 (quale di cui della spesa totale)	
AMC	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	COS			
BOARD	L7G0	Collab. di ammin.ne	35.916,52	COS	X	35.916,52	
DTE	L5G0	Funz. di ammin.ne	42.976,06	PROGETTO TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammin.ne	42.976,06	PROGETTO TECNOPOLO			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	COS			
	L7G0	Collab. di ammin.ne	35.916,52	PROGETTO COMMESSA			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammin.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L7G0	Collab. di ammin.ne	35.916,52	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammin.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA			
	L7G0	Collab. di ammin.ne	35.916,52	COS	X	35.916,52	
	L5G0	Funz. di ammin.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA			
	FSN	L4G0	Funz. di ammin.ne	47.114,27	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE	X	47.114,27
		L4G0	Funz. di ammin.ne	47.114,27	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE		
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE	X	51.540,48	
L4G0		Funz. di ammin.ne	47.114,27	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE			
L4G0		Funz. di ammin.ne	47.114,27	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE	X	47.114,27	
L6G0		Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE			
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE			
L4G0		Funz. di ammin.ne	47.114,27	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE	X	47.114,27	
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE			
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE			
L6G0		Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE			
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE	X	51.540,48	
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE			
L6G0		Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA PLURIENNALE			
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
L6G0		Collab. Tecnico	39.184,81	COS	X	39.184,81	
L6G0		Collab. Tecnico	39.184,81	COS	X	39.184,81	
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
L3F1		Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
L6G0		Collab. Tecnico	39.184,81	COS	X	39.184,81	
IRP	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA	X	39.184,81	
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
ISER	L5G0	Funz. di ammin.ne	42.976,06	COS			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	COS			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	COS			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	COS			



Pr. 96 TEMPI DETERMINATI ENEA
DIFESIONE a gennaio 2013
 In tale configurazione TD sono presenti gli attività contenuti TD relativi a **ISTITUZIONI BATTERATE**
 di cui al **25** a carico del **COS** n. **71** **PROGETTI**

U.O.	LIV.	PROFILO PROF.	Costo per unità di personale	Capertura Finanziaria	Mc. 19 Unità di personale in possesso dei requisiti ex L. n. 128/2013	Costo per unità di personale in possesso dei requisiti ex L. n. 128/2013 (quote di cui della spesa totale)	
LEGALT	L7G0	Collab. di ammi.ne	35.916,52	COS	X	35.916,52	
PER	L6G0	Collab. di ammi.ne	39.184,81	COS	X	39.184,81	
	L6G0	Collab. di ammi.ne	39.184,81	COS	X	39.184,81	
	L6G0	Collab. di ammi.ne	39.184,81	COS	X	39.184,81	
	L7G0	Collab. di ammi.ne	35.916,52	COS			
REL	L3F1	Psicologo	51.540,48	COS			
	L7G0	Collab. di ammi.ne	35.916,52	COS			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	COS			
SSPT	L4G0	Funz. di ammi.ne	47.114,27	PROGETTO COMMESSA	X	47.114,27	
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	COS			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA	X	51.540,48	
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA			
	L7G0	Collab. di ammi.ne	35.916,52	COS			
	STUDI	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA	X	42.976,06
	UTA	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	COS		
UTEE	L3F1	Tecnologo	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	PROG EX TECNOPOLO			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L7G0	Collab. di ammi.ne	35.916,52	PROGETTO COMMESSA			
	L3F1	Ricercatore	51.540,48	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L6G0	Collab. di ammi.ne	39.184,81	PROGETTO COMMESSA	X	39.184,81	
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	PROG EX TECNOPOLO			
	L7G0	Collab. di ammi.ne	35.916,52	PROGETTO COMMESSA			
	L5G0	Funz. di ammi.ne	42.976,06	COS			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	COS			
	L6G0	Collab. Tecnico	39.184,81	COS			
TOTALE			2.003.694,40			334.286,60	



MECCANISMO, IPOTESI ENEA, CALCOLO COSTO MEDIO PROFILO DEL DIRIGENTE DI RICERCA

ALL TO 3

Quesiti e chiarimenti derivanti dall'applicazione del d. lgs. 25 novembre 2016 n. 218, richiesti con nota prot. ENEA/2017/8402/UNVER-SECAM del 16 febbraio 2017 al Dicastero Vigilante

ART. 9 COMMA 6

Art. 9 comma 6 lettera c, ove è previsto che il ministero vigilante definisca "un costo medio annuo prendendo come riferimento il costo medio della qualifica del dirigente di ricerca", si allega quello calcolato dall'Agenzia, pari a Euro 91.980,98, del quale si chiede la necessaria condivisione.

PROFILO Indicatore	N. AMMINISTRATIVI	N. AMMINISTRATIVI TUTTI	COSTO MEDIO ANNUO		COSTO MEDIO ANNUO TUTTI	COSTO MEDIO ANNUO TUTTI				
							AMMINISTRATIVI TUTTI	AMMINISTRATIVI TUTTI		
Dirigente di ricerca	199	11.757.623,80	603.985,98	678.985,64	13.040.605,42	3.149.449,68	1.120.361,58	989.530,68	3.968,64	18.904.216,00
Dirigente Tecnologo	30	1.733.947,02	144.241,50	39.098,76	1.917.227,28	460.453,11	163.550,40	144.405,84		2.685.726,83

PROFILO Indicatore	N. AMMINISTRATIVI	N. AMMINISTRATIVI TUTTI	COSTO MEDIO ANNUO		COSTO MEDIO ANNUO TUTTI	COSTO MEDIO ANNUO TUTTI				
							AMMINISTRATIVI TUTTI	AMMINISTRATIVI TUTTI		
Dirigente di ricerca	199	59.083,54	3.035,11	3.412,04	65.530,68	15.826,38	5.629,96	4.993,97	91.980,96	
Dirigente Tecnologo	30	57.798,23	4.808,05	1.301,29	63.907,58	15.348,44	5.451,68	4.816,53	89.524,22	

* BASE CEDOLINO GENNAIO 2017



Planificazione totale Assegni di Ricerca, per numero 96 nuovi conferimenti, con indicazione del costo complessivo

A.R. presenti al 1/2/2017	Costo completo x U.O. degli attuali AR considerata la loro attività di ricerca per l'intero anno 2017	RICHIESTA STIMA FABBISOGNO NUOVI CONFERIMENTI A.R. 2017	Costo ipotetico x U.O. nuovi AR a BANDO/scorrimento (considerata l'ipotesi dello svolgimento delle attività di ricerca per il secondo semestre 2017)	RICHIESTA STIMA FABBISOGNO NUOVI CONFERIMENTI A.R. 2018	Costo ipotetico x U.O. nuovi AR a BANDO/scorrimento (considerata l'ipotesi dello svolgimento delle attività di ricerca per l'intero anno 2018)	RICHIESTA STIMA FABBISOGNO NUOVI CONFERIMENTI A.R. 2019	Costo ipotetico x U.O. nuovi AR a BANDO/scorrimento (considerata l'ipotesi dello svolgimento delle attività di ricerca per l'intero anno 2019)	TOTALE Costo ipotetico x U.O. nuovi AR a BANDO/scorrimento (a fine triennio di programmazione 2017 - 2019)
19	445.767,74	12	140.768,76	15	351.971,90	15	351.971,90	844.612,56
1	23.461,46		0,00	1	23.461,46	0	0,00	23.461,46
6	140.768,76	6	70.384,38	2	46.922,92	1	23.461,46	140.768,76
17	398.844,82	10	117.307,30	10	234.614,60	9	211.153,14	563.075,04
1	23.461,46	5	58.653,65	5	117.307,30	5	117.307,30	293.268,25
44	1.032.304,24	33	387.114,09	33	774.228,18	30	703.843,80	1.865.186,07

Emolumento = € 19.367,00
 Aliquota INPS = € 4.094,46
 TOTALE = € 23.461,46

Per completezza, specifico che l'Aliquota INPS varia di anno in anno.



TABELLE DETTAGLIO PIANO ASSUNZIONI ENEA
TRIENNIO 2017 - 2019

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)	2017			2018			2019			Totale triennio 2017 - 2019							
			Nuove ass.ni	Riamm.ni in servizio	Ass.ni in mobilità	Totale unità di personale	Costo totale	Nuove ass.ni	Riamm.ni in servizio	Ass.ni in mobilità	Sviluppo progressioni verticali ex art. 15 CCNL EPR	Totale unità di personale	Costo totale	Totale unità di personale	Costo totale				
RICERCATORE	III	44.744,02	81	0	1	83	938.036,42	127	0	0	127	5.682.690,94	114	0	0	114	5.100.818,26	324	11.711.747,24
TECNOLOGO	III	44.744,02	24	0	0	24	1.068.464,12	22	0	0	22	984.366,44	25	0	0	25	1.118.400,50	71	2.371.433,06
SUB-TOTALE			105	0	1	107	1.196.500,54	149	0	0	149	6.666.859,98	139	0	0	139	6.219.418,76	395	14.083.180,30
FUNZIONARIO	V	35.430,00	8	0	0	8	70.860,00	6	0	0	6	212.580,00	3	0	0	3	106.200,00	17	389.730,00
CTER	VI	32.458,73	36	0	2	38	308.357,94	40	0	0	40	1.298.349,20	36	0	0	36	1.168.514,28	114	2.775.221,42
CANH	VII	29.749,18	18	0	0	18	133.865,81	20	0	0	20	594.863,40	11	0	0	11	327.229,98	49	1.056.060,39
SUB-TOTALE			62	0	2	64	513.084,75	66	0	0	66	2.105.892,60	50	0	0	50	1.602.034,26	180	4.771.011,81
TOTALE			168	0	3	171	1.709.587,28	215	0	0	215	8.772.751,78	189	0	0	189	7.821.453,04	575	18.804.192,10

