

## 1 PREMESSA

Il Piano Triennale (2008 – 2010) dell’ENEA nasce da precisi riferimenti alle recenti politiche comunitarie e nazionali in campo energetico-ambientale nonché dalle analisi e valutazioni che l’Ente ha condotto relativamente al suo posizionamento nel quadro del sistema di ricerca nazionale e alla domanda proveniente dai settori produttivi, dalla società civile, dalle amministrazioni pubbliche.

L’agenda europea per i prossimi anni presenta sfide estremamente ardue che hanno il duplice obiettivo di contrastare i cambiamenti climatici planetari e vincere la sfida della competitività tecnologica sul mercato globale dell’energia. Le date più rilevanti dell’agenda sono fissate al 2020, con la riduzione del 20% dell’emissione di gas serra e il ricorso alle energie rinnovabili per una quota del 20%, e al 2050 quando le emissioni di gas serra dovranno essere ridotte del 60-80%. Il recente SET – PLAN della Commissione è esplicito nell’evidenziare le debolezze strutturali (non solo europee) nello sviluppo dell’innovazione tecnologica in campo energetico e nel constatare che le nuove tecnologie sono generalmente più costose di quelle che vanno a rimpiazzare. I benefici immediati sono avvertiti più dalle istituzioni rappresentative che da chi compra o adotta quelle tecnologie. Lo stesso SET – PLAN ritiene necessario e giustificato l’intervento pubblico per sostenere l’innovazione tecnologica.

Il Piano Triennale dell’ENEA regista queste posizioni e organizza le attività dell’Ente nel prossimo triennio adottando scenari in cui l’accelerazione tecnologica in campo energetico-ambientale rappresenta la sfida più importante. Sia gli obiettivi al 2020 che quelli al 2050 sono talmente ambiziosi da richiedere il concorso di numerose aree disciplinari dalla scienza dei materiali e delle nanotecnologie all’information technology e alle biotecnologie. Per raccogliere una simile sfida l’Ente ha cominciato a intraprendere un vasto e profondo processo riorganizzativo improntato alla cultura della valutazione e del risultato. L’ingresso nel comparto contrattuale della ricerca sarà certamente importante per puntare sul merito e sull’eccellenza nelle attività condotte dall’Ente. Una più diretta finalizzazione delle attività dell’ENEA si potrà manifestare su un duplice fronte: sviluppo materiale delle tecnologie e creazione delle migliori condizioni per la loro promozione e diffusione sul territorio. Alla base di tali scelte organizzative c’è la convinzione che sia urgente raggiungere alcune condizioni di sistema senza le quali diviene problematico lo sviluppo futuro del nostro Paese, tra queste:

- accrescere il ricorso alle fonti rinnovabili anche in un’ottica di aumento della competitività del paese;
- disaccoppiare drasticamente la crescita del PIL dall’aumento delle emissioni in atmosfera e, più in generale, dall’aumento dei flussi energetici;
- dare sicurezza e intelligenza alle reti di distribuzioni dell’energia elettrica a livello nazionale e locale;
- sviluppare i processi di microgenerazione dell’energia per aprire il sistema energetico alla partecipazione di un più ampio settore della società attiva;
- produrre il massimo sforzo di innovazione sulle singole tecnologie nonché sulla loro integrazione.

Questi obiettivi contribuiscono a mettere il nostro Paese nella condizione di partecipare attivamente a processi che stanno cambiando rapidamente il panorama degli assetti socioeconomici internazionali. Il contrasto e l’adattamento ai cambiamenti climatici sta infatti divenendo un fattore di serrato confronto tra economie, culture e tecnologie. In questo campo l’ENEA, attraverso le esperienze maturate nel corso degli ultimi 20 anni e i risultati conseguiti nell’ambito di progetti di ricerca integrati e fortemente multidisciplinari, è in grado di produrre scenari futuri e valutare gli impatti sulle comunità e sui territori al fine di definire e mettere in campo politiche di mitigazione e di adattamento.

L’impegno ENEA è forte su entrambi i fronti, per la componente “mitigazione” l’attenzione è rivolta soprattutto agli aspetti tecnologici legati alle fonti rinnovabili, alla riduzione delle emissioni e al miglioramento dell’efficienza energetica. Per la componente “adattamento” l’attività è focalizzata

sul monitoraggio, lo studio della variabilità climatica in vari contesti ambientali, le simulazioni, gli scenari e le valutazioni degli impatti. Il recente libro verde sull'Adattamento ai Cambiamenti Climatici in Europa offre i necessari elementi di saldatura tra le politiche tese alla mitigazione/riduzione delle emissioni, attraverso una strumentazione coercitiva utile all'innesto di processi di innovazione tecnologica in campo energetico, e le politiche tipicamente ambientali per interventi tesi ad aumentare la resilienza del territorio europeo a fronte di eventi naturali ed antropici a carattere eccezionale causati dal cambiamento climatico in atto.

Peraltro le attività dell'ENEA sono in linea con quelle degli enti di ricerca dei maggiori partners europei, chiamati ad un grande impegno per la risoluzione dei problemi energetico-ambientali. Pur non esistendo ancora le condizioni per una politica convergente verso un approccio continentale alla materia, le linee di tendenza sono quelle di gestire la transizione verso assetti energetici sostenibili. Presupposto indispensabile per fronteggiare questo processo risiede nel saper produrre tecnologie innovative e realizzare una alleanza strategica tra ricerca, industria e forze di governo a tutti i livelli, locale, nazionale e comunitario.

All'ente di ricerca è affidato il compito di partecipare attivamente allo sviluppo e alla diffusione delle nuove tecnologie ma anche quello di valutare le traiettorie evolutive di queste in modo da mettere il Paese nelle condizioni di miglior utilizzo delle nuove risorse in termini competitivi, efficienti e rispondenti agli obiettivi di sviluppo sostenibile della comunità nazionale. L'assessment tecnologico assume così un ruolo fondamentale nella selezione delle opzioni e delle opportunità che ogni innovazione tecnologica porta con sé.

L'ambito organizzativo con cui l'ENEA intende affrontare simili impegni per il prossimo triennio è il **"progetto di Ente"** che permette, per una durata definita, una focalizzazione forte su obiettivi specifici, attraverso apporti interdisciplinari e la realizzazione di dimostratori. L'organizzazione a progetto permette un più organico ed efficace confronto con il sistema delle imprese che possono partecipare direttamente ai lavori. Questa organizzazione delle attività si applica ovviamente alle ricerche in cui l'evoluzione delle tecnologie è nota o prevedibile e che, in termini più specifici, fanno riferimento agli obiettivi al 2020 dell'Unione Europea e soprattutto a quelli nazionali al 2016 (che prevedono tra l'altro un risparmio energetico del 9%). Emblematicamente rientrano in questa tipologia gli interventi relativi all'efficienza energetica che, in sintonia con gli indirizzi del Governo, deve essere ricercata a partire dall'attuale disponibilità tecnologica.

La struttura a progetti viene applicata anche alle ricerche relative a tecnologie e problematiche energetiche che potrebbero avere ridotti impatti sugli scenari del 2020 ma per le quali è essenziale concentrare gli sforzi per assicurare obiettivi energetici e ambientali coerenti con gli scenari e le strategie europee per il 2050. L'organizzazione a progetto permette in questi casi di valorizzare le ricadute tecnologiche che vanno via via a realizzarsi mettendole immediatamente a disposizione del sistema della ricerca nonché di quello produttivo attraverso una attenta strategia di trasferimento tecnologico e di spin-off. Emblematicamente rientrano in questa tipologia le ricerche relative ad una nuova generazione di reattori nucleari a fissione (Generation IV) e alla costruzione di ITER (il grande progetto internazionale per il reattore a fusione).

L'analisi condotta dall'ENEA sulla domanda e sui bisogni del Paese per i prossimi anni ha portato all'identificazione di 18 Progetti di Ente che tengono conto delle scelte nazionali ed europee in tema di energia e ambiente (ad es. energia distribuita, rifiuti, uso sostenibile del territorio, fonti rinnovabili, carbone pulito, materiali per l'energia), dell'esigenza di presidiare alcune aree a forte innovazione tecnologica (come celle a combustibile e superconduttività), dei grandi progetti internazionali (come quello sulla fusione nucleare) e infine delle ricadute delle competenze tecnologiche dell'ENEA, maturate nei suoi settori d'elezione, quando applicate a settori del tutto diversi (beni culturali, salute, agroalimentare). Uno specifico comitato di coordinamento interdipartimentale attuerà un monitoraggio continuo delle attività progettuali al fine di meglio corrispondere al carattere interdisciplinare delle ricerche e di garantire la coerenza dei risultati raggiunti agli obiettivi finali.

I 18 progetti individuati sono raccolti in 4 grandi aree tematiche con lo scopo di dare ulteriore sinergia alle ricerche in corso e di offrire ai soggetti interessati (imprese, pubblica amministrazione, sistema della ricerca) punti di riferimento aggregati per meglio comprendere le direttive delle ricerche dell'ENEA nel prossimo triennio. L'ENEA vuole fare ogni sforzo per dare visibilità diretta ed immediata alla propria attività così da facilitare processi di collaborazione, di diffusione dei risultati, di trasferimento tecnologico. Le 4 aree di attività sono: Clean Energy, Tecnologie e Territorio, Tecnologie emergenti e Ricadute tecnologiche.

**Clean Energy**  
 ENERGIA DISTRIBUITA  
 CARBONE PULITO/ZERO EMISSION  
 BIOCOMBUSTIBILI  
 SOLARE TERMODINAMICO<sup>(\*)</sup>

**Tecnologie e Territorio**  
 TECNOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DEGLI INSEDIAMENTI ENERGETICI  
 KYOTO E L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI  
 TECNOLOGIE PER LA GESTIONE SOSTENIBILE DEI RIFIUTI  
 ECOBUILDING  
 GOVERNO E SICUREZZA DELLE RETI TECNOLOGICHE ED ENERGETICHE  
 LOGISTICA PER UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE

**Tecnologie Emergenti**  
 FOTOVOLTAICO DI NUOVA GENERAZIONE  
 NUOVI MATERIALI PER L'ENERGIA  
 IDROGENO E CELLE A COMBUSTIBILE  
 FT3 – LA MACCHINA ITALIANA PER LA FUSIONE (\*\*)  
 SUPERCONDUTTIVITÀ

**Ricadute di tecnologie ENEA**  
 TECNOLOGIE PER I BENI CULTURALI  
 TECNOLOGIE PER LA SALUTE  
 TECNOLOGIE PER LA SICUREZZA E LA QUALITÀ ALIMENTARE

Contribuiscono a definire il quadro generale d'insieme della missione dell'Ente alcune funzioni – Paese che l'ENEA svolge per legge o per conclamata leadership scientifico-tecnica. Le due più rilevanti sono il Presidio Nucleare e il Progetto Antartide.

La questione della sicurezza degli approvvigionamenti energetici e dei cambiamenti climatici hanno riportato alla ribalta l'importanza delle ricerche nel campo della fissione dell'atomo che l'ENEA conduce dal momento della sua istituzione come CNRN e poi come CNEN. L'ENEA non ha mai smesso di avere un ruolo attivo nelle ricerche nel campo dell'ingegneria nucleare ed è impegnato in importanti progetti internazionali per lo sviluppo di impianti di nuova generazione più sicuri e con impatto minimo sul territorio.

\* Il progetto Archimede, a suo tempo avviato, ha prodotto un prototipo. L'impianto a moduli da 5 MW verrà realizzato a Priolo, con la partnership di ENEL, ed il sostegno di MSE e MATT.

\*\* Per il nucleare da fissione l'ENEA partecipa alle attività di ricerca a livello internazionale nell'ambito del suo mandato per il "presidio nucleare", il quale ha il suo polo principale di sviluppo presso i Centri di Bologna e Brasimone.

Altro tema di grande rilievo è la ricerca polare. Il nostro Paese possiede due basi di ricerca in Antartide, conduce da più di 20 anni studi su quel continente ed è uno dei membri più autorevoli del club dei Paesi che hanno basi al Polo Sud. Questo risultato è stato raggiunto soprattutto grazie all'impegno dell'ENEA che ha profuso in questa impresa l'entusiasmo e lo sforzo di numerosi tecnici che hanno garantito il successo di 20 spedizioni sul continente antartico e che continuano a fornire esperienze e professionalità di elevato profilo. L'impegno va ben oltre i compiti assegnati all'Ente dall'attuale assetto organizzativo del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide in fase di ridefinizione presso il MUR.

L'impegno diretto a rafforzare la cooperazione con gli altri enti pubblici di ricerca e col sistema delle Università al fine di evitare dannose duplicazioni degli sforzi, è un altro punto importante di azione. Ciò soprattutto per dare maggiore efficacia e sinergia alle iniziative scientifiche nazionali in un contesto che richiede sempre più azioni concertate e coordinate a livello comunitario e internazionale.

Per queste ragioni l'Ente è impegnato parimenti a rafforzare la propria presenza in campo internazionale ampliando la rete di relazioni con organismi di ricerca europei. Ma anche con istituzioni quali ad esempio la World Bank con la quale non aveva precedenti rapporti di collaborazione, con i Paesi dell'Est europeo entrati a far parte della UE curando per l'ICE l'apertura di uffici per collaborazioni in campo tecnico-scientifico in Romania e Bulgaria, con Paesi mediorientali interessati a sviluppare con ENEA tecnologie per l'uso del solare termodinamico a fini energetici e di dissalazione delle acque, con la Cina per accordi di collaborazione scientifica nel campo delle energie rinnovabili. Saranno peraltro rafforzate le tradizionali relazioni di collaborazione tecnico-scientifica con gli enti di ricerca dei paesi europei.

Nel corso del 2006 e del 2007 l'ENEA ha già cominciato ad operare per il rafforzamento e il rilancio della sua missione istituzionale attraverso le linee qui delineate. In tal senso sta dando priorità alle azioni che tendono a intensificare i rapporti con il territorio ricercando relazioni più strette con il sistema locale delle imprese e con le Amministrazioni al fine di garantire un più diretto monitoraggio della domanda e soprattutto un più efficace processo di trasferimento tecnologico e di diffusione delle conoscenze. Gli elementi di base di tale strategia sono il rafforzamento del ruolo dei Centri di Ricerca e della loro autonomia nonché una maggiore integrazione dei consorzi e delle società partecipate nelle strategie dell'Ente.

L'Ente possiede una rete "naturale" di competenze dislocate sul territorio presenti in 8 Regioni italiane e omogeneamente diffuse nel Paese. Tale rete trova la sua espressione in 12 Centri di ricerca e 15 Uffici locali. L'Ente tramite i suoi Centri stabilisce interrelazioni territoriali con le Amministrazioni locali, il sistema delle imprese e della ricerca e dell'Università. I Centri raccolgono competenze multidisciplinari dell'Ente in grado di affrontare la domanda che proviene dagli stakeholders del territorio. In tal senso, le capacità di integratore di sistema dell'Ente sono orientate nel ricercare le più idonee soluzioni tecnologiche per utilizzare la leva energetica come fattore strategico per la qualità ambientale e territoriale dei sistemi locali. I Centri costituiscono dunque uno strumento per contribuire all'attuazione di politiche di innovazione del Paese, attraverso le attività di ricerca che vi si realizzano e che trovano di volta in volta un livello di interlocuzione che può essere internazionale, nazionale ma anche locale. Nel prossimo triennio il significato della presenza dei Centri ENEA sul territorio subirà un'evoluzione. Essi dovranno costituire un punto di riferimento per la formazione e l'operatività di una molteplicità di soggetti pubblici-privati aprendo le porte dei laboratori a coloro che stabiliscono collaborazioni con l'Ente per iniziative congiunte di ricerca e sviluppo. Il rapporto con il sistema delle imprese dovrà quindi tradursi in processi di innovazione che nascano da progetti condivisi rispetto ai quali i laboratori di ENEA metteranno a fattor comune le loro competenze e conoscenze.

Sui Centri si concentrerà l'attenzione dell'Ente per sviluppare best practices sull'efficienza e sul risparmio energetico con valore esemplificativo per il territorio su cui insistono i Centri stessi. Nel triennio le "bollette energetiche" dei Centri dovranno ridursi di almeno il 30% rispetto al 2006.

Le società dell'ENEA concorrono con le loro competenze allo sviluppo delle attività progettuali e al trasferimento delle conoscenze sviluppate nell'Ente. Nel triennio 2008-2010 si opererà una razionalizzazione dell'insieme delle 31 partecipazioni in modo da renderlo più congruente con gli obiettivi che l'ENEA si sta dando per rispondere alle esigenze del Paese in campo energetico-ambientale. L'Ente potrà in tal senso farsi anche promotore di nuove società miste pubblico-privato con lo scopo di assicurare un più rapido scambio di esperienze e know-how con il sistema delle imprese in campi innovativi dove è urgente un adeguamento tecnologico del Paese. Va ricordata la recente acquisizione di CESI Ricerca S.p.A., società attiva nella ricerca per l'innovazione del sistema elettrico volta a migliorarne le prestazioni dal punto di vista dell'economicità, della sicurezza e della compatibilità ambientale. L'ENEA insieme a CESI Ricerca S.p.A., costituisce la struttura pubblica con la maggior concentrazione di ricercatori nel settore energetico a livello europeo. Con questa acquisizione l'Ente è in grado di dare maggiore sinergia ai programmi pubblici di ricerca di base e applicata realizzando progetti di interesse generale per il Paese, nel campo elettroenergetico, e di partecipare attivamente ai programmi europei di R&ST del sistema elettrico.

Il Governo italiano prevede, da qui al 2020, una sostenuta crescita del ricorso alle energie rinnovabili, in particolare per il fotovoltaico tale crescita è prevista con tassi annui molto elevati. Le tecnologie fotovoltaiche attualmente disponibili sono già rispondenti agli obiettivi previsti dal Governo ed una nuova generazione di tali tecnologie sarà disponibile nel futuro più prossimo se matureranno le condizioni di pervasività sul mercato da permetterne una fruizione economicamente e tecnicamente competitiva rispetto alle fonti fossili di energia. Le città possono svolgere un ruolo importantissimo nel creare le condizioni di pervasività necessarie al successo delle tecnologie fotovoltaiche e conseguentemente al successo delle politiche energetiche nazionali. Questo aumenta la possibilità che si diffondano sistemi di micro generazione di energia, a livello di distretto energetico e di sistema urbano, e che si consolidi un nuovo modello di produzione e consumo dell'energia attraverso sistemi di generazione distribuita che prevedono il concorso di un mix di soluzioni tecnologiche tutte focalizzate ad aumentare drasticamente il ricorso alle energie rinnovabili e parimenti ad elevare gli standard di efficienza energetica. I sistemi in questione divengono manifestazioni evidenti di una affermata volontà di intraprendere una politica energetica sostenibile nelle città.

Nel prossimo triennio, l'ENEA intende a questo scopo potenziare l'operatività dei propri Uffici locali, presenti in 15 tra le maggiori città italiane, per contribuire al raggiungimento degli obiettivi del Governo in materia di efficienza energetica. Ciò attraverso una capillare azione di diffusione della conoscenza e di supporto tecnico all'amministrazione e agli operatori e alle imprese locali. L'Ente darà pieno sostegno tecnico-scientifico con i suoi Centri di ricerca all'azione degli Uffici locali.

L'analisi che ha condotto a definire i 18 Progetti di Ente ha tenuto conto degli indicatori di produttività e rilievo scientifico delle ricerche in ENEA valorizzando le eccellenze scientifiche e valutando nell'insieme i punti di forza nonché di quelli di debolezza dell'ENEA. Nel triennio sarà prodotto il massimo sforzo per superare gli ostacoli che hanno frenato lo sviluppo delle attività, soprattutto per quanto riguarda la valorizzazione delle risorse e delle competenze scientifiche. Rientrano indubbiamente tra i punti di forza il notevole patrimonio di competenze pluridisciplinari, i laboratori e le attrezzature di elevata qualità, la robusta rete di collaborazioni europee ed internazionali. Fra i punti di debolezza emergono quelli di settori scientifici senza la necessaria massa critica.

Nel prossimo triennio l'Ente deve affrontare con decisione altri due fattori di debolezza che rischiano di ostacolare il raggiungimento degli obiettivi previsti dal presente Piano Triennale. Il primo è legato alla scarsità di risorse finanziarie disponibili per il 2008, e presumibilmente anche per i due anni successivi, che potrebbe pregiudicare la possibilità di significativi investimenti di ricerca. Il contributo ordinario dello Stato all'ENEA è insufficiente a coprire le spese di personale (pur in presenza di una sensibile riduzione del personale dell'Ente) e purtroppo le entrate da commesse soddisfano in modo solo parziale le spese che l'ENEA sostiene per le attività tecnico scientifiche.

Il secondo fattore di debolezza è relativo alla cronica riduzione di personale. Nel decennio 1996–2006, l'Ente ha perduto, per pensionamento più di 1000 addetti, passando da 3957 a 2921 unità. L'età media dei ricercatori è ormai superiore ai 50 anni. Nel prossimo triennio il personale dell'Ente si ridurrà di un ulteriore 10%. L'obiettivo minimo che l'Ente si prefigge per il periodo 2008-2010 è l'acquisizione di personale numericamente equivalente a quello in uscita per quiescenza.

Questa situazione richiede una grande attenzione al capitale umano che costituisce la risorsa più pregiata per un ente di ricerca. Nonostante la perdurante carenza di strumenti contrattuali volti alla valorizzazione ed incentivazione del personale, nel triennio molta attenzione sarà dedicata alla qualità e alla motivazione delle risorse umane. In particolare saranno sviluppati programmi di formazione continua e strategie di valorizzazione dei diritti di proprietà intellettuale al fine di aumentare la produzione di brevetti in special modo quelli realizzati in concorso con soggetti privati. L'ENEA si prefigge inoltre, soprattutto attraverso i cofinanziamenti di soggetti terzi interessati allo sviluppo congiunto dei 18 progetti di Ente, di ampliare l'accesso dei giovani ai propri laboratori con specifiche borse di studio e assegni di ricerca.

Il successo del Piano Triennale 2008-2010 dipende dalla qualità dei programmi di ricerca sviluppati per rispondere alle esigenze della nostra società e in massima parte dall'impegno che ricercatori e tecnici dell'ENEA sapranno esprimere nelle loro attività, ma questo da solo non basta. È necessario che si stabilisca un rapporto virtuoso tra l'ENEA e il sistema della ricerca, delle imprese, e della pubblica amministrazione per garantire continuità di azione tra chi sviluppa attività di ricerca e chi è chiamato a creare le condizioni per una loro efficace applicazione. Tali condizioni si creano solo a partire dalla volontà di fare sistema, coordinando le azioni dei singoli, e di creare una rete di cooperazione e collaborazione che permetta un lavoro congiunto a favore di una maggiore competitività del nostro Paese.

## 2 ELEMENTI DI SINTESI DELLE ATTIVITA' SVOLTE

Nel corso del 2007, sul piano della gestione del personale, la conclusione delle procedure per le progressioni verticali (21 dicembre 2007) relative al Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro 1998-2001 e la collocazione nel comparto della ricerca per quanto attiene il contratto di lavoro 2006-2009 (18 aprile 2007) sono stati importanti momenti di una ritrovata attenzione per la professionalità e le competenze dei ricercatori, tecnologi, esperti, collaboratori e operatori a vario titolo.

Il personale in organico al 15 dicembre 2007 era pari a 3.044 unità, delle quali 2.785 assunte a tempo indeterminato e 259 a tempo determinato; nel corso del 2007 erano inoltre operativi 250 assegni di ricerca.

In particolare, l'organico a Tempo Indeterminato comprende 2.167 unità di personale impegnato direttamente (Dipartimenti) o indirettamente (Direzioni Centrali e Centri) in attività programmatiche. Le restanti 618 unità delle Direzioni Centrali e Centri che forniscono supporto esterno al flusso di lavoro operativo (gestione delle risorse umane, affari generali, contabilità, servizi manutentivi e logistici, etc.) saranno progressivamente ridotte a circa 450 unità in coerenza con la Legge Finanziaria 2007 ed in considerazione delle necessità di specifiche figure professionali per lo svolgimento delle nuove attività dell'Ente che interessano, per vari aspetti, l'utenza territoriale. A tale proposito verranno avviati, presso i vari Centri dell'Ente, corsi di formazione per il personale interessato. Circa il 70% del personale così formato sarà prioritariamente utilizzato a supporto del nuovo ruolo attribuito ai Centri.

Le assunzioni di personale precario previste per l'anno 2008 potranno consentire di rispondere alle necessità operative dei Dipartimenti e alla effettiva concentrazione degli sforzi sugli obiettivi prioritari. Il numero di dipendenti a tempo determinato si spiega con il ricorso a questo strumento come parziale sostituzione del blocco delle assunzioni a tempo indeterminato che dovrebbe sostituire il personale che va in quiescenza. E' da sottolineare come la maggior parte del personale a tempo determinato è assunto con fondi provenienti da fonti diverse del contributo ordinario dello Stato e se l'attuale quadro normativo non cambia questa incidenza è destinata a crescere. Il dato relativo al personale a tempo determinato mostra comunque la capacità dell'Ente di procurarsi risorse e di investirle proficuamente anche dal punto di vista della *occupazione intellettuale*.

Lo sforzo dell'Ente riguardo al coinvolgimento di competenze tecnico-scientifiche a livello nazionale e internazionale nonché riguardo alla politiche di formazione di giovani laureati verrà principalmente rivolto alla creazione di strutture idonee a garantire ospitalità logistica (**foresteria**) e momenti di condivisione e confronto. A tale proposito, sono stati avviati specifici studi presso il Centro della Casaccia anche coinvolgendo le competenti Amministrazioni locali.

**Tabella 1 – Personale in organico / Tipologia di attività**

	<i>Dati al 15/12/2007</i>		
	<i>T.D.</i>	<i>T.I.</i>	<i>Totale</i>
<i>Attività programmatiche</i>	207	2.167	2.374
<i>Attività di gestione e supporto</i>	52	618	670
<b>Totale</b>	<b>259</b>	<b>2.785</b>	<b>3.044</b>

In data 27 giugno 2007 il Consiglio di Amministrazione ha deliberato gli indirizzi per l'attuazione dell'equa rappresentatività di genere nel sistema decisionale-organizzativo dell'Ente. L'iniziativa assume particolare valore nel quadro dell'Anno Europeo delle Pari Opportunità e si inserisce coerentemente negli impegni assunti con la Carta Europea dei Ricercatori.

La migliore focalizzazione delle attività, l'interdisciplinarietà delle competenze e la razionalizzazione dei processi gestionali che rappresentano gli elementi di caratterizzazione dei nuovi progetti di Ente, possono sicuramente essere gli strumenti coerenti per ottenere i risultati attesi. Infatti, pur se ancora a livello iniziale, l'approccio di natura progettuale e la migliore capacità dell'Ente di raccordarsi in modo più strutturato alle politiche di governo nazionale e regionale ha consentito la recente stipula di accordi e convenzioni con i Ministeri MSE e MATT e l'avvio della stessa procedura con alcune Regioni (Lazio, Emilia Romagna, Puglia).

È da sottolineare che anche i finanziamenti che derivano dalla pubblica amministrazione sono acquisiti in una logica di mercato competitivo, seppure, a volte, a livello di soli enti di ricerca. Il dato finanziario riguardo a i programmi UE risulta quasi raddoppiato se confrontato con il dato relativo all'anno 2007 ed evidenzia il rafforzamento della capacità di integrazione delle diverse competenze dell'Ente con partner a livelli internazionale.

Come già accennato in precedenza l'aumento delle spese di personale per il rinnovo di contratto e la costante diminuzione del Contributo dello Stato comportano la necessità di coprire, con altre entrate, le spese di funzionamento e gestione dell'Ente.

Le risorse finanziarie per attività di servizio e ricerca, commissionate da soggetti pubblici e privati, possono rappresentare un contributo, ancora da incrementare, nella giusta direzione. La gestione per progetti potrà consentire sia una coerente valutazione degli obiettivi fissati sia un appropriato monitoraggio dello stato finanziario in modo da permettere eventuali e puntuali azioni correttive.

Per quanto riguarda i Fondi POR (Programmi Operativi Regionali) c'è da considerare la grande opportunità offerta dal nuovo ruolo dei Centri dell'Ente che, integrato con la potenzialità delle società partecipate, sicuramente porterà risultati apprezzabili nel tempo, soprattutto a livello territoriale.

Sotto il profilo tecnico-scientifico, i risultati delle attività svolte nel corso del 2007 sono stati oggetto di oltre 550 pubblicazioni su riviste internazionali (censite dall'ISI Web Knowledge – Web of Science) e oltre un migliaio di altre pubblicazioni (riviste non censite dall'ISI Web, proceedings di conferenze).

Nello stesso anno, inoltre, i risultati delle attività sono stati oggetto di 21 brevetti depositati in Italia e di 2 brevetti internazionali; questi brevetti sono andati ad aggiungersi al portafoglio dei 243 brevetti già vigenti in Italia e dei 21 internazionali. Occorre anche evidenziare il fatto che la produzione brevettuale dell'ENEA risulta d'interesse per l'industria: nel corso del 2007, sono stati formalizzati 2 nuovi contratti di licenza industriale che si sono aggiunti ai 78 già in corso.

Al fine di mantenere una coerenza complessiva rispetto ai dati finanziari, vengono anche riportati i principali risultati ottenuti nel corso del 2007 mantenendo una struttura per linee di attività.

### 3 PRINCIPALI RISULTATI CONSEGUITSI NEL CORSO DEL 2007

#### 3.1 DIPARTIMENTO FUSIONE, TECNOLOGIE E PRESIDIO NUCLEARI (FPN)

##### IL NUCLEARE DA FUSIONE E LA SUPERCONDUTTIVITÀ.

Nel 2007 si è costituito il gruppo di progetto internazionale ITER (ITER IO) che si è stabilito a Cadarache (Francia), il sito dove la macchina verrà installata. Parallelamente, in ambito europeo si è istituita l'agenzia che dovrà gestire le forniture relative al contributo europeo ad ITER. L'agenzia è denominata *Fusion for Energy* (F4E) ma la sua denominazione ufficiale è '*Joint Undertaking for ITER*'. Questi avvenimenti di fatto sanciscono l'avvio delle attività di realizzazione di ITER che rappresenta uno degli obiettivi strategici dell'ENEA nel campo della fusione che includono anche:

- attuazione di uno specifico programma di accompagnamento a ITER (sperimentazione con FTU, un nuovo esperimento denominato *FAST Fusion Advanced Studies Torus ex FT3*, fisica e tecnologie);
- attività nell'ambito dell'accordo sul Broader Approach con il Giappone (*JT-60SA Japan Tokamak 60SA*, IFMIF *International Fusion Materials Irradiation Facility*, IFERC *International Fusion Energy Research Centre*);
- partecipazione alle attività di R&S per il reattore a fusione DEMO;
- realizzazione di attività di trasferimento tecnologico e di spin-off industriale.

Inoltre, come contributo italiano al programma Europeo sulla Fusione, esiste un'attività di "Watching Brief" destinata al mantenimento di competenze di elevato livello nel settore degli studi sulla fusione inerziale.

##### FAST (EX FT3) – LA MACCHINA ITALIANA PER LA FUSIONE

Il progetto della macchina FAST, precedentemente denominata FT3, è stato rivisto alla luce delle 'mission' individuate per il programma di accompagnamento europeo ad ITER e per accelerare la progettazione e realizzazione di DEMO. I nuovi parametri rendono la sperimentazione che sarà possibile fare con FAST molto più aderente alle necessità del programma europeo. Nel corso del 2007 è stato redatto il nuovo disegno concettuale che include sia un disegno preliminare della macchina, dei sistemi ausiliari di riscaldamento e diagnostica, sia una prima valutazione dei possibili siti e la valutazione dei costi di costruzione e operazione. Il rapporto include numerose analisi relative al comportamento del plasma in presenza di potenza a radiofrequenza, dei fenomeni di interazione plasma parete e delle alimentazioni elettriche.

In particolare, oltre al progetto del sistema, è stata esaminata, con successo, tramite TERNA, la possibilità tecnica di rendere disponibile, nei siti oggi ipotizzati dei C.R. di Frascati e Casaccia, la potenza elettrica necessaria (circa 600MW a 400kV);

##### SUPERCONDUTTIVITÀ

L'impiego dei materiali superconduttori nel settore elettrico è destinato a diffondersi progressivamente nel corso dei prossimi anni in molti importanti settori applicativi. Difatti, anche grazie allo sviluppo e industrializzazione dei nuovi materiali ad alta temperatura critica, sarà possibile perseguire importanti obiettivi di migliore efficienza energetica e, conseguentemente, minore impatto ambientale.

*Superconduttività a bassa temperatura critica:* Sono stati caratterizzati, presso la facility europea SULTAN, i 4 campioni full-size per le bobine toroidali di ITER che furono costruiti alla fine del 2006 dall'industria italiana con il supporto dell'ENEA. Su tali conduttori sono state misurate temperature di "current sharing" mai raggiunte finora dagli altri prototipi prodotti nel mondo. Sono stati completati i cavi "dummy" per il magnete Dipolo in costruzione in Germania.

Nell'ambito del programma di accompagnamento ad ITER, sono proseguiti le attività relative al *Broader Approach*, concernenti la realizzazione dei magneti toroidali per il tokamak giapponese JT-60SA. In particolare sono stati completamente rivisti i parametri della macchina e sulla base di questi è stato eseguito un nuovo disegno di tutti i componenti del magnete toroidale.

*Superconduttività ad alta temperatura critica:* L'attività relativa ai superconduttori ad alta temperatura critica si è concentrata principalmente sui seguenti aspetti: film di YBCO con inclusioni nanometriche a elevate prestazioni di trasporto di corrente, strutture multistrati a base di Pd per lo sviluppo di nastri a base di YBCO, deposizioni di film di YBCO con tecniche chimiche e lo studio della stabilità dei nastri coated conductors di YBCO.

L'ENEA ha messo a punto una tecnica d'introduzione di nano-inclusioni di una seconda fase di BaZrO<sub>3</sub> in film di YBCO, nell'ambito di un'attività svolta in collaborazione con Università Tecnica di Cluj Napoca (UTCN) in Romania, Università Roma Tre e CNR – Montelibretti Istituto ISMN coordinata dall'ENEA.

In collaborazione con Università di Roma Tor Vergata sono state effettuate delle analisi spettroscopiche con radiazione di sincrotrone presso la linea Gilda di Grenoble su campioni di nastri a base di YBCO. È stato possibile mediante misure di EXAFS *Extended X-ray Absorption Fine Structure* ricostruire per la prima volta i processi all'interfaccia metallo/buffer layer in tali strutture.

È stata sperimentata una tecnica di crescita dell'YBCO in collaborazione con UTCN mediante via chimica partendo da precursori originali. La stabilità termica di nastri di YBCO di produzione industriale è stata studiata in collaborazione con il Laboratorio CNR-INFM SuperMat. Lo studio svolto nell'ambito del Task HTSPER di EFDA ha evidenziato come la bassa velocità di propagazione del calore sia uno dei principali aspetti da migliorare dal punto di vista applicativo in questi nastri.

*Collaudo di discendenti per i magneti superconduttori del Large Hadron Collider (CERN):* Si è completata con successo la campagna di collaudo dei discendenti prototipo assemblati al CERN. L'apparato sperimentale progettato e realizzato dall'ENEA si è rivelato essere perfettamente in grado di sostenere i ritmi di lavoro richiesti dal contratto.

## FUSIONE A CONFINAMENTO MAGNETICO

Le campagne sperimentali su FTU Frascati Tokamak Upgrade nel 2007 sono state limitate dal presentarsi erratico di un problema sul controllo del generatore di potenza dei campi poloidal e da problemi connessi con la qualità del vuoto della macchina stessa.

Tutti gli sviluppi previsti per le diagnostiche di FTU sono stati realizzati, in particolare sono stati ottenuti i primi segnali dal nuovo sistema MSE *Motional Stark Effect* per la misura del profilo di corrente, anche se, ulteriori interventi sono previsti per l'ottimizzazione della rivelazione. L'installazione del nuovo radiometro per la misura dell'emissione di ciclotrone emessa obliquamente è stata completata e resta da essere provata sul plasma. L'utilizzo del litio in scariche con forte riscaldamento addizionale ha evidenziato come la purezza del plasma permette di ottenere le stesse prestazioni con una sostanziale riduzione di potenza iniettata. Nel corso dell'anno è stata avviata la progettazione di un nuovo limiter a litio liquido per FTU che dovrà essere il prototipo dell'elemento da utilizzare in un futuro pannello di una macchina con divertore. I risultati sperimentali ottenuti, che prefigurano un'interessante soluzione per il problema dell'interazione plasma parete in un futuro reattore, sono alla base dell'inclusione di questa soluzione come uno dei punti qualificanti del progetto della nuova macchina FAST.