

---

**AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA  
E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE**

**Audizione nell'ambito della Proposta di regolamento del Consiglio sull'impresa comune  
«Celle a combustibile e idrogeno 2»**

**Ing. Angelo Moreno**

**Ing. Francesco di Mario**

**10° Commissione Industria, Commercio e Turismo  
Senato della Repubblica**

Roma, 29 gennaio 2014

Rivolgo, anche a nome del Commissario dell'ENEA, Ing. Giovanni Lelli, un saluto al Presidente e ai Senatori della Commissione Industria, e un ringraziamento per l'opportunità di questo incontro che costituisce un momento importante di condivisione e confronto sulle strategie che a livello europeo si stanno attuando per promuovere le tecnologie delle celle a combustibile e dell'idrogeno e sullo stato della ricerca Italiana nel settore.

L'ENEA, nel settore delle fonti rinnovabili, svolge attività di ricerca, innovazione e trasferimento tecnologico, fornendo supporto alle amministrazioni per l'attuazione dei piani energetici e servizi avanzati all'industria, nell'intento di contribuire a ridurre le emissioni e la dipendenza energetica nazionale dalle fonti fossili e di accrescere la competitività economica del Paese.

In tale ambito si collocano le attività sviluppate nel campo dell'idrogeno, celle a combustibile e sistemi di accumulo di energia, attività che si pongono l'obiettivo generale di contribuire allo sviluppo di vettori energetici e sistemi elettrochimici per la conversione e l'accumulo dell'energia in grado di ridurre i consumi e le emissioni nei settori della generazione distribuita e dei trasporti, favorendo l'impiego negli stessi delle fonti rinnovabili.

L'idrogeno, infatti, è un vettore energetico che, pur non essendo disponibile in natura, può essere prodotto a partire da fonti diverse, sia fossili che rinnovabili, ed essere utilizzato in numerose applicazioni, stazionarie e mobili, potenzialmente senza emissioni dannose per l'ambiente. E' da tempo ampiamente utilizzato nell'industria (circa 50 milioni di tonnellate/anno, corrispondenti a circa il 2% del consumo mondiale di energia), con tecnologie e processi ormai consolidati e adatti a settori di impiego che riguardano in prevalenza la petrolchimica e la chimica di base. Il suo impiego come vettore energetico pone problemi sostanzialmente diversi rispetto agli usi industriali, in termini di fonti utilizzate, impatto ambientale, costi, sicurezza, accettabilità per gli utenti; richiede quindi che le tecnologie attuali siano sensibilmente migliorate e che tecnologie completamente nuove vengano sviluppate, per cogliere al meglio le potenzialità che questo vettore presenta da un punto di vista energetico e ambientale. Le barriere da superare riguardano essenzialmente la produzione sostenibile di idrogeno (da fonti rinnovabili o da fossili con separazione e confinamento della CO<sub>2</sub>), le infrastrutture di trasporto e distribuzione, l'accumulo a bordo dei veicoli, lo sviluppo di un quadro normativo adeguato.

Le celle a combustibile sono sistemi elettrochimici capaci di convertire l'energia chimica di un combustibile (in genere idrogeno) direttamente in energia elettrica, senza l'intervento intermedio di un ciclo termico; di conseguenza permettono rendimenti di conversione più elevati rispetto a quelli delle macchine termiche convenzionali. Una cella a combustibile funziona in modo analogo ad una batteria, in quanto produce energia elettrica attraverso un processo elettrochimico; tuttavia, a differenza di quest'ultima, consuma sostanze provenienti dall'esterno ed è quindi in grado di operare senza interruzioni, finché al sistema viene fornito combustibile (idrogeno) ed ossidante (ossigeno o aria). Esistono diverse tecnologie di cella, con diverse caratteristiche e diverso grado di sviluppo. Normalmente le celle vengono classificate sulla base dell'elettrolita utilizzato (celle alcaline, ad elettrolita polimerico, ad acido fosforico, a carbonati fusi, ad ossidi solidi) o della temperatura di funzionamento (celle a bassa e ad alta temperatura). Le celle a combustibile sono la tecnologia d'elezione per l'impiego dell'idrogeno nella trazione e nella generazione distribuita, ma possono utilizzare anche altri combustibili (gas naturale, gas derivante da carbone, biomasse, rifiuti) con elevata efficienza e impatto ambientale molto limitato.

Le attività dell'ENEA sulle celle a combustibile hanno riguardato, dagli anni '80 fino ad oggi, quasi tutte le diverse tecnologie, mentre quelle sull'idrogeno come vettore energetico, cresciute dal 2000, si sono concentrate sulla produzione di idrogeno a partire da fonti rinnovabili, sui sistemi di accumulo e sull'impiego dell'idrogeno, e di miscele metano/idrogeno, per l'alimentazione di veicoli. Tutte le attività sono state sviluppate in collaborazione con numerose strutture di ricerca e industrie, con l'obiettivo di sviluppare un *know how* nazionale nel settore. Per lo svolgimento di

queste attività l'ENEA si avvale di circa 30 ricercatori e tecnici, di infrastrutture sperimentali specifiche (impianti e laboratori) presso i Centri di Ricerca di Casaccia (Unità Tecnica Fonti Rinnovabili) e di Trisaia e di una rete di collaborazioni con strutture industriali e di ricerca sia nazionali che europee. L'impegno in tale settore è sostenuto principalmente da finanziamenti europei.

## **1. La Proposta di Regolamento**

### **a. Finalità e contesto**

La proposta di Regolamento del Consiglio **sull'impresa comune "Celle a combustibile e idrogeno 2"**, all'attenzione della Commissione Industria, è finalizzata all'approvazione di una nuova impresa comune su idrogeno e celle a combustibile, (cosiddetta **FCH2-JU**), come prolungamento dell'impresa comune, denominata FCH-JU, istituita nel 2008 nell'ambito del 7° Programma Quadro. Infatti, la FCH-JU ha dimostrato che l'approccio utilizzato è riuscito a valorizzare le attività pubblico-private di sviluppo tecnologico e ha garantito stabilità al lavoro della comunità impegnata in Ricerca, Sviluppo e Dimostrazione. Gli obiettivi raggiunti sono ottimali, sia in termini di gestione che di valore aggiunto per il "sistema Europa". Sono stati sviluppati numerosi progetti (più di 150), con il coinvolgimento di un numero interessante di piccole e medie imprese, di Enti di ricerca, di Stati Membri; in particolare, per quanto riguarda l'Italia, le strutture industriali e di ricerca nazionali, presenti in gran parte dei progetti, hanno ottenuto contributi per quasi 50 MEURO. I risultati tecnici ottenuti sono stati considerati di alto valore e hanno realmente contribuito a rendere l'industria europea maggiormente competitiva a livello mondiale, grazie anche alla realizzazione di impianti dimostrativi e all'immissione sui mercati di nuovi prodotti. Considerate queste premesse, la proposta di una "nuova" JU viene vista con favore per dare continuità all'indirizzo adottato sin dall'inizio della FCH-JU, affiancando alle attività di ricerca (soprattutto ricerca applicata e ricerca orientata al prodotto) anche l'obiettivo di realizzare prodotti concreti sia dimostrativi in applicazioni reali, sia da immettere nei mercati di nicchia.

Nel merito della proposta di regolamento, la valutazione delle finalità generali è complessivamente positiva in quanto non solo è in linea con quanto già fatto in passato, ma è in completo accordo con i più recenti obiettivi e scenari di breve, medio e lungo termine fissati dalla UE in termini di "Climate mitigation", "Save supply", "Diversification", "CO<sub>2</sub> reduction", "Renewable reinforcement", "Energy Storage". In particolare è in indirizzo con: la direttiva cosiddetta "20-20-20", la "Energy Roadmap EU 2050", verso una economia "low carbon", il Green Paper sui cambiamenti climatici e l'energia al 2030, la direttiva per ridurre ulteriormente le emissioni di CO<sub>2</sub> nel settore trasporti, la nuova direttiva in via di approvazione "Clean fuel for transport" che vede, tra l'altro un'accelerazione nell'impiego dell'idrogeno come combustibile per il trasporto e di conseguenza l'introduzione nel mercato di automobili e bus a celle a combustibile.

Inoltre la proposta in esame, così come gli obiettivi dell'impresa comune, sono in linea con la comunicazione della Commissione «Partenariati pubblico-privati in "Orizzonte 2020": uno strumento potente per l'innovazione e la crescita in Europa», nonché con le comunicazioni della Commissione «Energia 2020 — Strategia per un'energia competitiva, sostenibile e sicura» e «Energia pulita per i trasporti: strategia europea in materia di combustibili alternativi».

Si rileva che l'approvazione della proposta di regolamento è di particolare urgenza perché, per rispettare gli obiettivi del pacchetto 20-20-20 e per mantenere le industrie e le piccole e medie

imprese europee al passo con i maggiori concorrenti mondiali (principalmente USA, Giappone, Corea), è necessario accelerare lo sviluppo delle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile, facendo in modo che esse possano cominciare ad entrare sul mercato con gli stessi tempi dei competitori mondiali (2017-2020).

**Infatti, l'obiettivo generale dell'impresa comune FCH2-JU per il periodo 2014-2024 è quello di sviluppare un settore delle celle a combustibile e dell'idrogeno dell'Unione europea che sia forte, sostenibile e competitivo a livello globale.**

#### **b. Punti di forza**

Il grado di impegno di risorse umane e finanziarie e di conoscenze necessario per raggiungere gli obiettivi della proposta non può essere pienamente raggiunto dagli Stati membri singolarmente. Le differenze significative rilevate tra i programmi nazionali, nonché la loro frammentazione e a volte sovrapposizione, impongono un intervento più efficace a livello di Unione europea.

La condivisione e il coordinamento degli sforzi di ricerca e sviluppo a livello dell'UE offrono maggiori possibilità di successo, data la natura transnazionale delle infrastrutture e delle tecnologie da sviluppare e la necessità di disporre di un volume sufficiente di risorse. L'impresa comune FCH2-JU ha il grande valore aggiunto di favorire la concentrazione delle risorse umane, strumentali ed economiche europee verso obiettivi comuni e condivisi. L'individuazione degli obiettivi, delle linee di attività, delle priorità e delle tematiche da mettere a bando viene decisa all'interno della FCH2-JU con un meccanismo collegiale che vede il pieno coinvolgimento sia dell'industria attraverso il cosiddetto "NEW-IG (aggregazione delle industrie europee), che degli enti di ricerca attraverso il raggruppamento degli enti di ricerca europei (denominato N-ERGHY). Questi due gruppi rappresentano circa il 90% dei portatori di interesse sulle tematiche dell'idrogeno e delle celle a combustibile a livello europeo. Il meccanismo viene poi ulteriormente "aperto" ad altre entità che possono esprimere pareri sui documenti programmatici prodotti quali il raggruppamento dei rappresentanti degli Stati membri, il comitato scientifico, il raggruppamento delle Regioni, di cui fanno parte diverse regioni italiane.

La concentrazione degli sforzi di ricerca, sviluppo e dimostrazione e degli investimenti industriali su obiettivi strategici condivisi volti al cambiamento, all'innovazione e alla riconfigurazione delle modalità di produzione dell'energia e dell'uso sia dei combustibili fossili, che delle risorse rinnovabili, è fondamentale per consentire all'Europa di rimanere al passo con i maggiori competitori a livello mondiale.

Le tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile fanno parte dell'insieme delle tecnologie energetiche ritenute prioritarie per rispondere alle sfide imposte a livello mondiale, tradotte dall'Europa in termini di direttive e di obiettivi a medio, lungo e lunghissimo termine. Inoltre, la FCH2-JU, dal punto di vista pratico, prevede la semplificazione degli iter amministrativi e la riduzione dei tempi di erogazione dei finanziamenti

#### **c. Punti di debolezza**

E' opportuno rilevare che la proposta di regolamento non contiene una chiara definizione degli ambiti di intervento per quanto riguarda la ricerca di base di medio-lungo termine; è necessario quindi chiarire, prima dell'approvazione del regolamento, se ed in quale misura sarà possibile accedere ai bandi, anche con progetti basati su nuovi concetti e su nuove idee emergenti i cui risultati potranno divenire prodotti non nel breve periodo (cioè entro il 2020), ma nel lungo periodo.

L'obiettivo non è solo decidere se includere o meno la ricerca di base di lungo periodo all'interno della FCH2-JU, ma anche definire la ripartizione dei budget da dedicare a ciascuna tipologia di attività della FCH2-JU, in coordinamento con gli altri bandi finanziabili da Horizon 2020.

Si dovrebbe, pertanto, evitare che la ricerca di base di lungo periodo, fondamentale per mantenere alto il livello di innovazione dell'industria europea oltre il 2020 (prodotti di seconda, terza generazione), rimanga senza finanziamenti *ad hoc* sia nella FCH2-JU che in altri strumenti di Horizon 2020.

In concreto, nel caso di esclusione della ricerca di base dalla FCH2-JU, si dovrebbe proporre l'adozione dell'indice di livello tecnologico, denominato TRL (Technology Readiness Level) ed indicare che la FCH 2-JU finanzierà le attività che riguardano le tecnologie che hanno un TRL da 3-4 a 8-9, mentre le attività con indice TRL da 1 a 3-4 potranno avere accesso ai finanziamenti messi a bando con altri strumenti della UE. In questo modo saranno definiti in maniera univoca i confini tra la FCH 2 -JU e gli altri strumenti di finanziamento.

## **2. Proposte**

L'impresa comune FCH 2-JU si pone l'obiettivo di una finalizzazione delle attività verso la realizzazione di prodotti concreti pronti per il mercato; è quindi basata su una forte concentrazione dei finanziamenti su innovazioni concrete, reali, sufficientemente mature da poter essere utilizzate in tempi certi e possibilmente brevi per avere prodotti altamente innovativi e competitivi nel breve e medio periodo a sostegno dell'industria europea. La conseguenza di ciò è che la FCH2-JU, come la precedente, sarà focalizzata per circa il 30-40% dei fondi a disposizione prevalentemente su ricerca applicata e ricerca orientata al prodotto ed in parte sulla ricerca di base di breve termine (2-3 anni), per un altro 40-50 % sui dimostrativi e sulla realizzazione di prodotti per i mercati di nicchia o per i cosiddetti "early markets", per i rimanenti 5-10 % su attività trasversali quali attività pre-normative, standard di sicurezza, analisi economiche, etc.

Alla luce di questa situazione, si richiede che siano definiti in maniera chiara gli ambiti e la tipologia di ricerca che si intende finanziare con lo strumento JU in modo tale da evitare sovrapposizioni e/o duplicazioni e soprattutto al fine di dare una chiara indicazione di quale parte della ricerca dovrà cercare finanziamenti al di fuori della JU.

Per quanto riguarda la tempistica, considerato che l'ultimo bando del 7°PQ su idrogeno e celle a combustibile sarà chiuso a fine febbraio 2014, per dare continuità al finanziamento dei progetti di R&S&D, l'iter di approvazione dovrebbe concludersi il più rapidamente possibile in maniera tale da consentire l'emissione di un primo bando entro la prima metà del 2014, con un possibile secondo bando entro ottobre 2014, in maniera tale da coprire l'intero budget di circa 93 MEURO previsto per il 2014.

Si segnala, inoltre, che alcuni Stati membri hanno proposto di introdurre tra i requisiti per la partecipazione ai bandi quello per cui il coordinatore di un progetto debba essere membro dell'Industry Grouping o del Research Grouping. Se da un parte tale previsione potrebbe apparire discriminatoria per chi non appartiene ai due gruppi sopra citati, dall'altra l'appartenenza dei coordinatori di progetto ad uno dei gruppi faciliterebbe i rapporti con il "Program Office" e garantirebbe azioni in linea con lo spirito e gli obiettivi della stessa JU. Inoltre tale criterio potrebbe favorire l'adesione di nuovi membri aumentando così la rappresentatività della JU e quindi la sua forza.

**Infine, va segnalato che molto probabilmente i fondi di Horizon 2020 subiranno una riduzione di circa 10 Miliardi di Euro**, distribuita in maniera più o meno omogenea su tutte le aree. E' quindi possibile che anche l'impresa comune celle a combustibile subisca una riduzione di fondi del 5% circa. E' importante impegnarsi affinché non si applichino ulteriori tagli e proporre che tale riduzione riguardi solo i contributi aggiuntivi e non anche i costi operativi.

### 3. Conclusioni

Il documento in esame conferma, ancora una volta, il forte interesse dell'Unione Europea nelle tecnologie delle celle a combustibile. Tale orientamento assume una notevole importanza se recepito a livello nazionale, in quanto favorirebbe la stabilizzazione e la concentrazione degli sforzi dedicati a queste tecnologie, promuovendo nuove sinergie fra industria e ricerca, fra i progetti locali (Regioni, Province, Comuni) e quelli nazionali/europei dando così un valore aggiunto alle molteplici iniziative attualmente in corso in Italia.

Lo sviluppo delle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile potrà dare un significativo impulso alle azioni che l'Italia dovrà attuare per rispettare gli obiettivi europei e potrà favorire la competitività delle aziende nazionali sui mercati esteri. Occorre però che l'Italia sviluppi uno strumento di programmazione a breve, medio e lungo periodo che possa dare significato ai molteplici interventi e attività già in essere nel campo delle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile, definendo quindi, al pari di altri Paesi europei e non (Germania, Giappone, Corea, Usa, Francia, Regno Unito), una **piattaforma italiana** e di conseguenza un'agenda strategica che definisca priorità, linee di attività, investimenti necessari e strumenti attuativi. E' necessario quindi valorizzare le esperienze e le eccellenze nazionali attraverso cui favorire nuove potenzialità, quali la creazione di nuovi posti di lavoro, la crescita del PIL, la crescita delle esportazioni.

L'ENEA è impegnata da tempo sulle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile e ravvisa in esse forti potenzialità di innovazione tecnologica e di crescita economica. Grazie ad una approfondita conoscenza dello stato dell'arte e delle scelte strategiche a livello internazionale, acquisita attraverso la partecipazione attiva a numerosi organismi europei ed internazionali e grazie ad una buona conoscenza delle potenzialità nazionali, l'ENEA possiede le competenze e le capacità per assumere un ruolo attivo nel processo di elaborazione e di approvazione della piattaforma italiana, in stretta collaborazione con altri enti nazionali, ugualmente impegnati nella ricerca di settore. L'obiettivo è allineare il "sistema Italia" alle azioni già in atto in Europa e in gran parte del mondo, coinvolgendo grandi aziende, PMI, Enti di ricerca, Università, utenti finali, investitori, Pubbliche amministrazioni al fine di giungere, come auspicato dalla Commissione Europea, ad una visione condivisa del ruolo e dell'impatto delle tecnologie dell'idrogeno e delle celle a combustibile nel sistema energetico italiano, ad una road map di lunghissimo periodo (2050), ad una "Agenda Strategica di Ricerca" che definisca le priorità di medio-lungo periodo (2030) e ad un piano di attuazione che individui le linee di attività e le priorità nel breve periodo (2020).

**SCHEMA**Le attività di ricerca dell'ENEA**IDROGENO**

L'Enea è attiva nello sviluppo di sistemi innovativi per la produzione sostenibile di idrogeno da fonti rinnovabili e fossili, sullo sviluppo dei sistemi di storage dell'idrogeno, e sulla sperimentazione di veicoli a idrogeno e miscele metano/idrogeno.

In particolare.

- **Produzione:**
  - ✓ di idrogeno e miscele metano/idrogeno mediante processi di reforming alimentati da calore solare (Progetti METISOL, COMETHY)
  - ✓ di idrogeno mediante cicli termochimici alimentati da calore solare (Zolfo-Iodio, Ferriti di manganese. Progetto SOL2HY2)
  - ✓ di idrogeno e miscele metano/idrogeno da processi biologici fermentativi o da elettrolisi biologicamente assistita (Diversi progetti nazionali)
  - ✓ di idrogeno da biomasse (rifiuti, alghe)
  - ✓ di idrogeno da fonti rinnovabili: elettrolisi, fotolisi.
  
- **Storage idrogeno:**
  - ✓ sintesi e caratterizzazione di idruri metallici nanostrutturati (LaNi<sub>5</sub>, MgH<sub>2</sub>) da utilizzare in sistemi di accumulo per applicazioni stazionarie e mobili sviluppati nell'ambito del progetto HYDROSTORE (Industria 2015, coordinatore ENEL)
  - ✓ coordinamento azione COST su «Nanostructured Materials for Solid State Hydrogen Storage (SSHS)», finalizzata alla creazione di un network europeo in grado di individuare e sviluppare soluzioni innovative per SSHS (26 paesi partecipanti)
  - ✓ sviluppo di sistemi basati su sodioboridruro per produzione di idrogeno di piccola taglia e alimentazione di celle a combustibile portatili
  - ✓ idrogeno in matrice solida (idruri, materiali adsorbenti)
  
- **Veicoli a idrogeno**
  - ✓ Caratterizzazione in laboratorio di sistemi a idrogeno/celle a combustibile per trazione;
  - ✓ Partecipazione alla sperimentazione di autobus a idrogeno-metano a Ravenna (progetto Mhybus)

**CELLE A COMBUSTIBILE**

Le attività in questo settore riguardano in questa fase essenzialmente le celle ad alta temperatura ed in particolare:

- **Celle a carbonati fusi :**
  - Alimentazione con gas derivante da biomasse o rifiuti (Progetto CONTEX)
  - Utilizzo come sistemi per la separazione della CO<sub>2</sub>
  
- **Celle ad ossidi solidi:**
  - Caratterizzazione di materiali e componenti in cella singola (coating di materiali metallici, effetto dei contaminanti)
  - Studio delle prestazioni a lungo termine (short stacks)

- 
- Caratterizzazione di stack e moduli CHP (sia tecnologia planare che tubolare)
  - Progetti: EFESO, Industria 2015, coordinatore Merloni; progetti europei SCoReD 2.0 e NELLHI
  - **Laboratorio FC** nell'ambito del Distretto Energia della Campania

L'ENEA è attiva anche nel campo delle collaborazioni internazionali:

- **Implementing Agreement IEA su :**
  - ✓ Hydrogen
  - ✓ Advanced Fuel Cells
- **Fuel Cells & Hydrogen Joint Understanding**
  - ✓ ENEA è membro di N.ERGHY (New European Research Grouping on fuel cells and HYdrogen)
- **International Partnership for Hydrogen Economy**
  - ✓ (in rappresentanza del MATTM)
- **EERA (European Energy Research Alliance)**
  - ✓ ENEA coordina il Joint Programme su H2&FC