

28 novembre 2023

---

# #H2 PUGLIA 2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO

---

RICERCA E INNOVAZIONE  
SULL'IDROGENO NEL  
SISTEMA UNIVERSITARIO  
PUGLIESE

M. Lucia Curri

Università degli Studi di Bari

Delegata CURC

[marialucia.curri@uniba.it](mailto:marialucia.curri@uniba.it)

# CURC nell' Osservatorio Regionale H<sub>2</sub>

*Comitato Universitario Regionale di Coordinamento delle Università Pugliesi presieduto dal Prof. Stefano Bronzini – Rettore UniBa*



Prof.ssa Stefania Cherubini (PoliBa)



Prof. Arturo De Risi (UniSalento)



Prof. Giuseppe Starace (LUM)



Prof.ssa M. Lucia Curri (UniBa)

## Il sistema universitario pugliese nella filiera dell'H<sub>2</sub>

### ■ Progettualità attiva

PRIN, PNRR, MITE, progetti regionali e nazionali, collaborazioni con aziende, risorse universitarie

### ■ Ambiti di applicazione e livello di maturazione tecnologica

### ■ Prospettive

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



a.r.t.i.  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l'innovazione

Future4Puglia

## Progetti MUR PRIN

## Progettualità attiva

- **BECOMEH2** Bioderived and atomiC scale engineered natural adsorbents: from water remediation to hydrogen evolution PRIN PNRR (UniBa)
- **DELPHI** Devising solar-driven catalysis at Perovskites Heterogeneous Interfaces for hydrogen evolution PRIN PNRR (UniBa)
- **REVOLUTION** Re-Evolutionary solar fuel production envisioning water stable lead-free perovskites Exploitation (UniBa)
- **DHyCE-HD** Digital Twin Technology for the Development of LP-DI Hydrogen engine for heavy-duty applications PRIN 2022 (PoliBa)
- **REACTANT** Research on Ammonia Combustion for a sustainable future -> PRIN PNRR (PoliBa)
- **DNFSFCFH** Development of new fuel systems for future clean airliners fuelled with Hydrogen PRIN 2022 (PoliBa)
- **BRAVE NEW WORLDS** Low-cost, high-safety hydrogen storage into chemically-enhanced clathrate hydrates for energy storage in planetary infrastructures PRIN PNRR (UniBa)

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



a.r.t.i.  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l'innovazione

Future4Puglia

## Progetti MUR PNRR

## Progettualità attiva

### **NEST - Network 4 Energy Sustainable Transition partenariato esteso** **NextGenerationEU Spoke 4 Clean hydrogen and final uses**

Strutture Organiche Covalenti (Cof) come Fotocatalizzatori, Sistemi di combustibile a idrogeno e tecnologie di combustione dell'idrogeno, Rivelatori basati sulla spettroscopia fotoacustica potenziata al quarzo (**PoliBa**)

### **MOST Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile (Sustainable Mobility Center)** **NextGenerationEU Spoke 14 Hydrogen and new fuels**

Rete di centri di ricerca e laboratori, ambienti dimostrativi su larga scala, applicazioni prototipali su scala reale per: Approcci innovativi per produrre idrogeno, biocarburanti, e-fuel e SAF, Valutazione di filiere alternative per la produzione di biocarburanti, Sviluppo di nuovi sistemi di alimentazione a idrogeno per treni, aerei e navi, Processo di combustione in sistemi di propulsione che impiegano idrogeno puro, biocarburante, e-fuel, SAF, anche miscelati con combustibili gassosi a basso contenuto di carbonio, Strategie di gestione dell'energia per le comunità energetiche, le valli dell'idrogeno e i singoli attori, Sostenibilità della diffusione su larga scala dell'idrogeno e dei combustibili innovativi per mobilità e riciclo delle materie prime strategiche (**PoliBa e UniSalento**)

**#H2**  
**PUGLIA**  
**2030**

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



**a · r · t · i**  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l'innovazione

Future4Puglia

## Progettualità attiva

### Progetti MITE → MASE *Ministero Ambiente e Sicurezza Energetica*

**WASP Water as Sustainable Products** progetto volto al recupero “acqua di qualità” con l’abbattimento di sostanze organiche nei rifiuti liquidi derivanti da impianti di compostaggio e digestione anaerobica dei rifiuti organici, utilizzando metodi innovativi basati su processi AOP. L’acqua ottenuta potrà essere usata sia in processi industriali water-consumed, che come alternativa ad altre fonti di acqua per la produzione di idrogeno verde (**UniBa**)

**NoMaH Novel Materials for Hydrogen storage** progetto che intende colmare il gap fra le tecnologie esistenti per l’accumulo dell’idrogeno e le reali necessità per una sua effettiva diffusione per applicazioni nelle comunità energetiche attualmente utilizzanti alta pressione o bassa temperatura. Produzione di materiali con struttura e composizione controllata a scala nanometrica quali nuovi sorbenti per l’idrogeno per realizzare serbatoi per idrogeno operanti a temperature e pressioni tali rendere minimi i costi energetici e i problemi legati alla sicurezza del loro utilizzo (**PoliBA**)

**SERENA Sviluppo di architetture propulsive ad Emissioni zeRo per l’Aviazione gENerAle** Sistema propulsivo prototipale per un velivolo di categoria di Aviazione Generale basato su tecnologie di alimentazione ibride (celle a combustibile alimentate a idrogeno, batterie e super-capacitori) (**UniSalento con DTA**)

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L’IDROGENO  
STATO DELL’ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



a · r · t · i ·  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l’innovazione

Future4Puglia

## Progetti Regione Puglia

## Progettualità attiva

**Hydrogen Generation from Water Electrolysis** Numerical and experimental investigations of all the electrolysis technologies: a) Alkaline; b) Proton Exchange Membrane; c) Solid Oxide; d) High-temperature steam electrolyzers. Improvement of the electrochemical conversion efficiency through the proper selection of the materials and geometry (*Bando RIPARTI*) (UniSalento)

**PERSEO** «PErovskiti ibRide alogenuro prive di piombo e Stabili all'acqua per lo sviluppo di idrogEno mediante fOtocatalisi alimentata da luce solare» *Bando Regione Puglia Programmi di ricerca o ricerca applicata e di proposte relative a studi di fattibilità H<sub>2</sub>*) (UniBa)

## Progetti PON *Programma Operativo Nazionale*

“Hydrogen Generation from Semiconductor Photocatalysis” (UniSalento)

“Integration of the hydrogen vector in smart microgrids“ (PoliBa)

“Autoignition Characterization of Hydrogen In Direct Injection Internal Combustion Engines” (Unisalento)

## Progetti ESA *European Space Agency*

Challenges related to the design of a reservoir for the transport of H<sub>2</sub> (UniBa)

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



a · r · t · i ·  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l'innovazione

Future4Puglia

## Collaborazioni con aziende **Progettualità attiva**

Realizzazione di un laboratorio di “Tecnologie dell’Idrogeno” (**UniSalento**)

- Elettrolizzatore con accesso ottico per lo studio del meccanismo di formazione delle bolle di idrogeno in elettrolizzatori alcalini operanti ad alte pressioni e temperature (*in collaborazione con McPhy*)
- Banchi prova per tecnologie utilizzando l’ossigeno generato nei processi di elettrolisi dell’acqua attraverso: **celle a combustibile rigenerative a letto fluido** del tipo Zinco-Ossigeno (*in collaborazione con Ceflux*);
- **Processi di ossicombustione; Sintesi di catalizzatori e design di processi per la conversione della CO<sub>2</sub> in combustibili di sintesi** mediante l’impiego di Idrogeno derivato da processi di elettrolisi dell’acqua (*in collaborazione con CO2CO*)

Sistema di laboratori e apparati laboratoriali presso l’**aeroporto di Grottaglie** comprendente anche un laboratorio per l’analisi sperimentale di celle a combustibile in camera altimetrica (**UniSalento**)

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L’IDROGENO  
STATO DELL’ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



a · r · t · i ·  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l’innovazione

Future4Puglia

# Ambiti di applicazione e livello di maturità tecnologica

- Produzione di H<sub>2</sub> da fotocatalisi
- Progettazione e realizzazione di nuovi catalizzatori (e.g. nanostrutturati e/o a base perovskitica, strutture organiche covalenti)
- Materiali per H<sub>2</sub> storage
- H<sub>2</sub> da sistemi bioibridi fotoelettrochimico (produzione di H<sub>2</sub> da microorganismi fotosintetici anossigenici) *sostenibilità e circolarità*
- Produzione H<sub>2</sub> da elettrolisi
- Dimensionamento, ottimizzazione e caratterizzazione di sistemi ibridi elettrici con celle a combustibile per applicazioni stradali e aeronautiche
- Caratterizzazione sperimentale e modellazione nella combustione dell'H<sub>2</sub> per motori aeronautici a turbina;
- Combustione di H<sub>2</sub>, anche in miscela con altri combustibili gassosi, in motori alternativi (*dual-fuel*);
- Modellazione dei processi di sintesi di *e-fuels* (metanolo, kerosene) a partire da H<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>
- Sviluppo di Digital Twin per lo sviluppo di H<sub>2</sub> *fuel cell* e motori idrogeno per applicazioni *heavy duty*
- *Integrazione del vettore H<sub>2</sub> in smart microgrid*
- Uso di H<sub>2</sub> in metallurgia; fragilimento da H<sub>2</sub>
- Sicurezza e *risk assessment* nell'industria dell' H<sub>2</sub>:

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



a · r · t · i ·  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l'innovazione

Future4Puglia



## Formazione

Dottorato «Sviluppo di un sistema bio-ibrido fotoelettrochimico con microorganismi fotosintetici anossigenici accoppiati ad un elettrodo per ottenere la produzione di idrogeno utilizzando acque reflue di scarto come substrato» (borsa di dottorato **UniBa finanziato ENI**)

Dottorato «Sviluppo di fotocatalizzatore a base di ossidi di metalli di transizione per hydrogen evolution e loro integrazione in sistemi di hydrogen storage» (borsa di dottorato cofinanziata **UniBa**)

*Doctoral Network ICHARUS* progetto europeo per la formazione e la ricerca sull'uso dell'idrogeno come combustibile green (Progetto Europeo, **UniSalento**)

## Aspetti economici

Studi economici di settore su dinamiche di mercato delle loro evoluzioni (es. Le alleanze a livello globale) e brevetti su idrogeno e *fuel cell* (**LUM**)

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



a · r · t · i ·  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l'innovazione

Future4Puglia

# Conclusioni e prospettive

- La ricerca del sistema universitario in Puglia ben si colloca nella strategia nazionale per la ricerca sull'H<sub>2</sub>, considerando anche le specificità della regione, le opportunità, affrontando i gap esistenti.
- Crescente attenzione è rivolta verso lo sviluppo progettazione per proporsi nell'ambito di varie tipologie di bandi, in sinergia anche con le iniziative dell'industria italiana e delle amministrazioni locali, per incrementare il trasferimento dei risultati della ricerca
- La realizzazione di reti di laboratori e infrastrutture di ricerca promuove la collaborazione con le industrie nel settore, favorendo la creazione di sinergie, interazioni interdisciplinari e l'incremento della massa critica in accordo con il Green Deal e con i programmi delle partnership attive a livello europeo
- E' importante potenziare la competitività dei prodotti della ricerca italiana a diverso TRL e aumentare le probabilità di successo nei bandi europei anche aumentando le risorse destinate alla ricerca e sviluppo sull'H<sub>2</sub>, a partire dalla ricerca di base, così da colmare il divario con gli altri paesi europei
- Puntare alla produzione, stoccaggio/trasporto ed utilizzo di H<sub>2</sub> verde può concretamente contribuire al processo di decarbonizzazione, anche in un'ottica di sostenibilità e circolarità

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



a · r · t · i ·  
Agenzia regionale  
per la tecnologia  
e l'innovazione

Future4Puglia

# Grazie per l'attenzione

#H2  
PUGLIA  
2030

LA STRATEGIA REGIONALE PER L'IDROGENO  
STATO DELL'ARTE E PROSPETTIVE  
ESPERIENZE IN DIALOGO



Future4Puglia