UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA

Centro Ricerca H2 – MO.RE

RELAZIONE ANNUALE DI ESERCIZIO DEL CENTRO H2 – MO.RE. (ANNO 2023).

A consuntivo dell'attività svolta nell'anno 2023, si presenta il seguente rendiconto.

1. PREMESSA 2
2. AMBITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE 2
3. OBIETTIVI PERSEGUITI 2
4. ATTIVITA'/SERVIZI SVOLTI 4
5. CONSIDERAZIONI SULL'ORGANIZZAZIONE 9
6. RISORSE DISPONIBILI 10
7. PIANO ECONOMICO CONSUNTIVO 15

1. PREMESSA

Il Centro Interdipartimentale di Ricerca e per i Servizi nel settore della produzione, stoccaggio ed utilizzo dell'Idrogeno (in breve: Centro Ricerca H2 – MO.RE.) è stato costituito il 4 marzo 2022 come Centro Interdipartimentale dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia a norma dell'art. 36 dello Statuto di Ateneo.

Esso svolge attività di promozione e coordinamento di studi e ricerche interdisciplinari nel campo della produzione, stoccaggio, trasporto e utilizzo dell'idrogeno e di attività di ricerca correlate (anche, ma non esclusivamente, nei settori: Economici, dei Materiali e Superfici, della Meccatronica, della Fisica, della Chimica, Giuridici-normativi, dell'Agroalimentare, dell'Elettronica, della Formazione), proponendosi quale interlocutore di Enti Pubblici e Privati, con i Tecnopoli nelle provincie di Modena e Reggio Emilia che siano interessati agli argomenti trattati da H2- MO.RE. A tal fine, il Centro favorisce lo scambio di informazioni ed iniziative scientifiche e formative atte a promuovere collaborazioni interdisciplinari nei già menzionati ambiti culturali, sia a livello regionale sia a livello nazionale ed internazionale, con particolare riguardo all'Unione Europea. Inoltre, il Centro si propone come interlocutore delle imprese industriali del territorio che necessitano di consulenza, servizi e collaborazioni per lo sviluppo di nuovi prodotti e processi e per il miglioramento di prodotti e processi esistenti. Il Centro, inoltre, coordina le strutture per la ricerca, cura programmi di ricerca, anche in collaborazione con altri Atenei, Enti pubblici o privati, partecipa all'organizzazione di corsi, seminari e convegni, o partecipa con propri ricercatori in veste di relatori, collabora con il Sistema Bibliotecario di Ateneo per la redazione e divulgazione della Normativa Tecnica.

2. AMBITI DELLE ATTIVITA' SVOLTE

Di seguito sono elencati gli ambiti tecnologici di sviluppo delle attività di ricerca industriale individuate e perseguite:

A. Energia pulita, sicura e accessibile.
B. Mobilità sostenibile, Automotive, propulsione innovativa.
C. Materiali innovativi, energia e ambiente.
D. Efficienza energetica e sviluppo sostenibile.
E. Processi produttivi sostenibili.
F. Manifattura avanzata e additiva.

3. OBIETTIVI PERSEGUITI

Coinvolgimento dei settori industriali.

Le attività sono riconducibili ai settori industriali di maggior interesse per il territorio regionale, quali:

- Meccanica;
- Automotive e mobilità sostenibile;
- Agrifood;
- Aerospace e motorcycling, motorsport;
- Ceramico;
- Edilizia sostenibile;
- Energia;
- Nautica;
- Movimentazione materiali;
- Automazione;
- Logistica.

Partecipazione di comparti industriali e filiere di attività. La ricaduta industriale dei risultati della Ricerca possono riguardare prevalentemente le filiere ed i comparti industriali che fanno riferimento a:

- Meccanica;
- Automotive e mobilità sostenibile;
- Movimentazione materiali e logistica;
- Nautica ed Aerospace
- Tecnologie dell'Agricoltura e meccanizzazione agricola;
- Automazione Industriale e la produzione intelligente;
- Tecnologie, macchine ed impianti per il ceramico;
- Materiali.

Ampliamento di ambiti territoriali e tipologie di clienti. Nell'anno 2023, le attività del laboratorio hanno riguardato principalmente, ma non esclusivamente, i contesti, le specificità e le eccellenze del territorio regionale; quindi, PMI e grandi imprese operanti sul territorio emiliano romagnolo.
Inoltre, la partecipazione di molti degli afferenti al centro al progetto PNRR Ecosister (Ecosistema Territoriale di Innovazione dell'Emilia-Romagna, PNRR – Missione 4, Componente 2 Investimento 1.5), Spoke 2 (Clean energy production, storage and saving), e in particolare al WP3 (Technologies, systems and components for the production, distribution, accumulation and direct use of green hydrogen and for the production of e-fuel) specificatamente dedicato all'H2 e alle sue tecnologie, ha permesso di esplicare il ruolo di

leader nel settore, della regione ER nel contesto internazionale. Il progetto supporta la transizione ecologica del sistema economico e sociale regionale attraverso un processo che coinvolge trasversalmente tutti i settori, le tecnologie e le competenze presenti in Emilia Romagna. Il Centro H2-MO.RE., attraverso i suoi affiliati che lavorano su tematiche relative all'idrogeno, contribuisce al raggiungimento degli obiettivi del progetto, partecipando al network tra entità pubbliche e private dell'Emilia-Romagna, mettendo in luce le proprie expertise e sviluppando presupposti solide per future collaborazioni

4. ATTIVITA'/SERVIZI SVOLTI

Di seguito sono riportate le attività e i servizi svolti nel 2023.

A. Partnership in progetti di ricerca UE, nazionali, regionali.

a) Progetti di ricerca UE in cui il Centro H2-MO.RE è impegnato nel 2023.

- **Progetto Maine - Materiali Innovativi per Elettrolizzatori.**

Finanziato dal Ministero della Transizione Ecologica - nell'ambito dell'avviso pubblico finalizzato alla selezione di proposte progettuali inerenti attività di ricerca e sviluppo, da finanziare nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), missione 2 "rivoluzione verde e transizione ecologica", componente 2 "energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile", investimento 3.5 "ricerca e sviluppo sull'idrogeno", finanziato dall'unione europea NEXT GENERATION EU a valere sul decreto del ministro della transizione ecologica del 23.12.2021, art. 1, comma 5, lettera b). Il responsabile scientifico è il Prof. Luca Montorsi, mentre Il progetto è coordinato da GVS GROUP SRL. Durata del progetto dal 1/09/2022 al 31/08/2025.

- **Progetto "Hydrogen Mantova Valley HYMANTOVALLEY".**

In collaborazione con la provincia di Mantova, il Centro H2-MO.RE partecipa al progetto "Hydrogen Mantova Valley HYMANTOVALLEY" (Tipologia di progetto: I3 2021 INV1 GREEN Green Transition, Innovation investments Strand 1, Green transition: Turning climate and environmental challenges into opportunities). Esso mira a dimostrare la possibilità di decarbonizzare un'area molto inquinata in Europa, com'è la provincia di Mantova, costruendo un ecosistema replicabile di idrogeno verde. Nel progetto si vuole implementare un modello integrato di produzione di idrogeno, stoccaggio, trasporto e utilizzo di calore, energia. Sono comprese le attività di sviluppo e uso di navi, treni, autobus ed edifici alimentati a idrogeno a zero emissioni. Il progetto prevede di coinvolgere le comunità e le industrie europee e locali nella produzione di energia pulita, creando sinergie con altri ecosistemi di innovazione regionale attraverso lo scambio di conoscenze e l'utilizzo delle tecnologie europee esistenti basate sull'idrogeno. Il Centro è leader del WP5, che ha come obiettivo la progettazione del polo di ricerca applicata che la provincia di

Mantova vuole realizzare, compresi i piani di ricerca e didattici da finanziare con le Azioni Marie Skłodowska-Curie. Partecipa inoltre a diversi tasks all'interno di altri WPs. Il progetto ha formalmente preso il via nel 2023 e avrà una durata di 3 anni complessivi. Coordinatore per l'unità di ricerca Centro H2 MO.RE è il prof. Marcello Romagnoli.

- **Progetto – Attività di formazione sulle tecnologie innovative per lo stoccaggio e il trasporto dell'idrogeno e la sua trasformazione in derivati ed e-fuels**

Attività di collaborazione relativa alla Linea di Attività 2.5.6 del PNRR, Missione2, Componente2, Investimento3.5, NEXT GENERATION EU (Soggetto realizzatore ENEA – Dipartimento TERIN) - CUP: I83C22001170006 - Codice gara: G01461 - CIG: #000000064. Coordinatore ENEA. Durata del progetto: 2 anni. Coordinatore per l'unità di ricerca Centro H2 MO.RE è il prof. Marcello Romagnoli.

È stato finanziato anche il progetto europeo: The European Hydrogen Academy – HYACADEMY.EU, coordinato per l'unità del Centro H2-MO.RE dalla Prof.ssa Tiziana Altiero. Questo inizia ufficialmente nel 2024.

I progetti regionali approvati e iniziati nel 2023 sono i seguenti.

a) **MetalH2 - Produzione di idrogeno verde dai materiali metallici di scarto** – Coordinatore del progetto: Prof. Luca Montorsi.
   Il progetto prevede lo sviluppo di una tecnologia in grado di produrre H2 su richiesta mediante un nuovo sistema basato sulla combustione dell'alluminio, ottenuto dalla parte non riciclabile del metallo, con acqua. L'unico sottoprodotto della reazione è l'allumina.
   La reazione, altamente esotermica, permette un vantaggioso recupero di calore mentre l'allumina può essere utilizzata in molte applicazioni industriali, ad esempio nella preparazione dei materiali per la smaltatura delle piastrelle.
   I partner di progetto sono, oltre al Centro H2-MO.RE: CNR-STEMS – Sede Ferrara CIRI-FRAME - Bologna CRIT – Modena. Le Aziende coinvolte sono: Protesa Spa – Imola (BO) e Colorobbia Italia Spa – Fiorano Modenese (MO).

b) **H2_MOTOR - Motore industriale ad idrogeno.**
   Coordinatore del progetto: Prof.Enrico Mattarelli.
   Il progetto ha come obiettivo quello di costruire un prototipo di motore endotermico a due tempi di potenza massima pari a circa 20 kW, per applicazioni industriali, in grado di funzionare con rendimenti ed emissioni paragonabili ad una "fuel cell", ma ad una frazione del costo di quest'ultima e con l'ulteriore vantaggio di potersi facilmente adattare ad altre tipologie di combustibili eco-sostenibili.
   I partner di progetto sono, oltre al Centro H2 MO.RE: STEMS; Fondazione Democenter.

c) **Hy-ER - Modellazione, simulazione e dimostrazione a banco di sistemi Idrogeno e Fuel-Cells per applicazioni logistiche ed industriali.**
Coordinatore dell'unità di ricerca per il Centro Prof. Marcello Romagnoli Coordinatore del progetto: Digital Automation Lab di Reggio Emilia. Altri partner: CNR-STEMS. Il progetto svilupperà un modello digitale dei sistemi a Fuel Cell a bordo veicolo, partendo dall'esame del ciclo di servizio. Sarà corredato di banco prova per Fuel Cells, che le imprese potranno utilizzare per configurare i sistemi idrogeno a bordo veicolo.

B. Iscrizioni a Cluster-ER regionali

DAL 2023 il Centro H2-MO.RE afferisce ai due clust-er ART-ER: MECH e GREENTECH. Il primo si occupa di meccatronica e motoristica mentre il secondo di sostenibilità ambientale ed energia. Nel cluster MECH, il Centro vuole portare le proprie competenze non solo nello sviluppo di propulsori che utilizzano l'H2 come combustibile, ma anche stimolare la ricerca e realizzazione di sistemi automatizzati per la produzione di celle a combustibile ed elettrolizzatori. Nell'ambito del cluster Greentech, il Centro vuole contribuire alla diffusione e sviluppo dell'H2 nel settore industriale e civile.

C. Ricerca ed attività di trasferimento tecnologico commissionata e collaborativa con imprese.

Di seguito viene riportato l'elenco dei progetti commissionati (terza missione) da strutture private che nel 2023 hanno visto il coinvolgimento a vario titolo e la partecipazione di unità operative del Centro.

Descrizione	Soggetto	Imponibile totale (€)	Responsabile scientifico	Data inizio e data fine	Fatturato 2023
Centrale produzione a celle a combustibile a ossidi solidi	Fondazione di Modena	7.000,00	Marcello Romagnoli	26-09-2022; 25-01-2023	5.250,00
Realizzazione di un Elettrochemical Compressor for hydrogen	Snam S.p.A.	246.300,00	Marcello Romagnoli	15-11-2022; 30-11-2024	62.200,00
Studio di guarnizioni auto/moto intelligenti, per veicoli a H2	Athena S.p.A	65.000,00	Marcello Romagnoli	08/06/23-08/06/24	19.548,00

Il Centro ha inoltre stipulato nel 2023 i seguenti accordi di confidenzialità e protocolli d'intesa.

a) Con *Materials Mates* Italia con il quale le parti si impegnano a scambiarsi reciproche informazioni per la valutazione di una possibile collaborazione nel settore dello sviluppo delle apparecchiature per la produzione e l'uso dell'Idrogeno. Il referente scientifico dell'iniziativa è il Prof. Alessandro D'Adamo.
b) Sempre con *Materials Mates* è stato sottoscritto anche un protocollo d'intesa per attività didattiche, di studio e di ricerca. I due sottoscrittori collaboreranno per sviluppare e realizzare programmi didattici, di studio e di ricerca integrata nei settori di comune interesse. Inizialmente, la collaborazione riguarderà il campo dei generatori di idrogeno in forma di sistemi o componenti e dei loro circuiti di utilizzo e test, potrà essere successivamente estesa. Il referente scientifico dell'iniziativa è il Prof. Alessandro D'Adamo.
c) Con *AVL ITALIA Srl* è stato sottoscritto un accordo di confidenzialità indispensabile all'inizio di incontri relativi alla possibile collaborazione nel settore dello sviluppo di tecnologie per la produzione di idrogeno diverse da quelle di tipo elettrochimico. - Responsabile scientifico è il Prof. Marcello Romagnoli
d) Con il Comune di Reggio Emilia e l'associazione *Fiab Tuttinbici aps*, è stato stipulato un protocollo d'intesa per attività formative di studio e di ricerca inerenti la progettazione di una bicicletta ad idrogeno. Il protocollo prevede la costituzione di un Comitato di coordinamento con i compiti di facilitare le comunicazioni e di pianificare le attività di collaborazione tra le parti, costituito oltre che dai responsabili scientifici di cui sopra, anche da 2 rappresentanti debitamente nominati e autorizzati da ciascuna parte. Per il Centro H2-MO.RE. è responsabile scientifico è il Prof. Marcello Romagnoli.

D. Prove, misure e consulenze da tariffario.

Il Centro non si è ancora dotato di un elenco di prove e misurazioni con relativo tariffario. Questo verrà realizzato non appena si creeranno le condizioni. Al momento si farà riferimento sui tariffari già esistenti nei dipartimenti afferenti per le stesse prove.

E. Attività di Ricerca Scientifica

L'attività è testimoniata da attività scientifiche quali pubblicazioni e presentazioni a convegni nazionali ed internazionali. I referenti dei gruppi di ricerca hanno disponibile l'elenco completo delle pubblicazioni scientifiche edite a stampa (o altra forma) nonché delle presentazioni a vari convegni nazionali ed internazionali.

<u>Pubblicazioni scientifiche</u>

- Marcello Romagnoli and Veronica Testa, Methanol as a Fuel for Direct Methanol Fuel Cells (DMFCs) – Principles and Performance Methanol Fuel -

New Developments, Perspectives and Applications (2023), DOI: 10.5772/intechopen.1002872

- Alessandro d'Adamo, Martino Diana, Giuseppe Corda, Antonio Cucurachi, Maria Cannio, Andrea Pellacani, Marcello Romagnoli, Enrico Stalio, Paolo E Santangelo, Experimental assessment and predictive model of the performance of Ti-based nanofluids International Journal of Heat and Mass Transfer, 216-p124600 (2023) 10.1016/j.ijheatmasstransfer.2023.124600
- Rolando Pedicini, Marcello Romagnoli, Paolo E Santangelo, A Critical Review of Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell Systems for Automotive Applications: Components, Materials, and Comparative Assessment Energies , MDPI, 16(7), 3111, (2023);
- Fabrizio Roncaglia, Adele Mucci, Marcello Romagnoli, Luca Spinelli, Alessandro di Bona, Roberto Biagi , Graphite-epoxy composites for bipolar plates: The gas permeability issue International Journal of Hydrogen Energy, Elsevier, Volume 48, Issue 54, Pages 20935-20944, (2023), 10.1016/j.ijhydene.2022.12.311.
- G. Discepoli, S. Barbi, M. Milani, M. Montorsi, L. Montorsi **(2023)** "Investigating Sustainable Materials for AEM Electrolysers: Strategies to Improve the Cost and Environmental Impact" KEY ENGINEERING MATERIALS, Vol 962 pp 81-92, ISSN 1662-9795, https://doi.org/10.4028/p-7Rkv7M
- I. Marri, M. Amato, S. Ossicini, S. Grillo and O. Pulci, "*Interplay of quantum confinement and strain effects in type I to type II transition in Ge/Si core-shell nanocrystals*", **J. Phys. Chem. C**, **127**, 1209 (2023).
- R. Maji, M. A. Salvador, A. Ruini, R. Magri, E. Degoli, "*A first-principles study of self-healing binders for next-generation Si-based lithium-ion batteries*", **MATERIALS TODAY CHEMISTRY**, **29**, 01474 (2023).
- M. A. Salvador, R Maji, F. Rossella, E. Degoli, A. Ruini, R. Magri, "*Structural and Dynamic Characterization of Li-Ionic Liquid Electrolyte Solutions for Application in Li-Ion Batteries: A Molecular Dynamics Approach*", **BATTERIES**, **9**, 234, (2023).

Partecipazioni a congresso

- XVII Conferenza Nazionale AIMAT 23, Catania (Italia), 28 maggio - 1 giugno 2023 V. Testa, A. Pellacani, M. Romagnoli, "Thermal Conductivity Enhancement Of TiN and SiO2 Nanofluids"
- 10th Congresso europeo sulle celle a combustibile e l'idrogeno Piero Lunghi, Capri (Napoli, Italia), 13-15 settembre 2023 V.Testa, M. Romagnoli, M. Cannio, A.D'Adamo, P. E. Santangelo, "Enhancement of thermophysical properties and assessment of heat-transfer by Ti- and Si-based nanofluids for fuel-cell cooling"

- Silvia Barbi, Matteo Venturelli, Monia Montorsi, Massimo Milani "Experimental campaign on the chemical composition of aluminium powder for hydrogen production" 9th International Conference on Material Science &Smart Materials MSSM2023 19-21 Giugno 2023, Reggio Emilia Italy, 2023

In occasione delle riunioni del Consiglio del Centro e negli incontri con i responsabili scientifici è stata sottolineata la necessità di garantire, nelle pubblicazioni scientifiche e presentazioni a Convegni, la doppia affiliazione al Dipartimento di afferenza, ma anche al Centro Interdipartimentale di attinenza del tema scientifico.

5. CONSIDERAZIONI SULL'ORGANIZZAZIONE

Il Centro è organizzato secondo l'organigramma funzionale mostrato in fig.1, approvato nel Consiglio del 12 dicembre 2022:

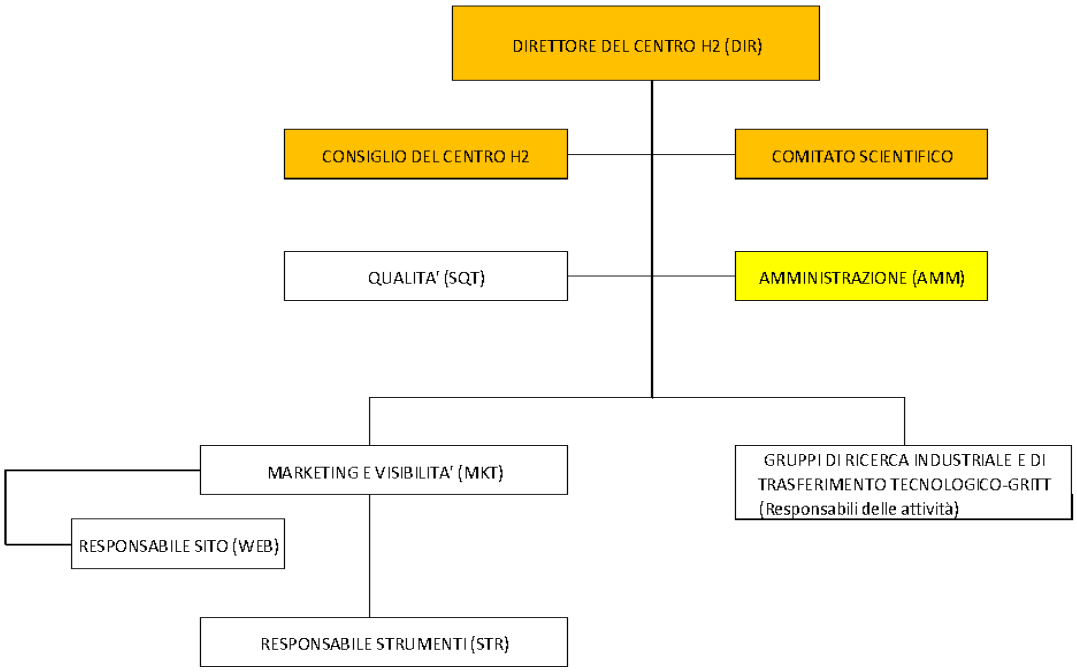

Fig. 1 – Organigramma del Centro Ricerca H2 – MO.RE.

Durante lo stesso Consiglio si è provveduto ad approvare il Sistema di gestione del Centro, governato dall'applicazione del Manuale di gestione che contiene procedure e relativi documenti.

Il Centro, durante il 2023, ha istituito 11 GRITT (GRITT – Gruppi di Ricerca Industriale e Trasferimento Tecnologico), rispettando l'impegno preso nella relazione annuale del 2022,

anno di costituzione del centro stesso. I GRITT sono quelli elencati nella tabella seguente. Maggiori dettagli sono riportati nella pagina del sito web del Centro a questo link: https://www.h2more.unimore.it/gritt-gruppi-ricerca-industriale-e-trasferimento-tecnologico/

	Denominazione del GRITT
1	Clean hydrogen applications
2	Hydrogen mobility and CO2 neutral fuels (HYMN)
3	Elettronica di potenza per conversione statica dell'energia e azionamenti elettrici
4	Thermo-fluid-dinamics and energy research group
5	Architetture e piattaforme per la gestione, integrazione e analisi di big data ad alte prestazioni e con elevate garanzie di sicurezza
6	ECHIM – processi elettrochimici e materiali per lo sviluppo dei dispositivi di conversione power to H2
7	Hydrogen integrated design and engineering (HIDE)
8	Trustworthy AI for H2-MO.RE.
9	Materials for H2 applications and education
10	Civil and environmental engineering for the hydrogen revolution (CEE4H)
11	DECA - la decarbonizzazione dei processi produttivi e dei sistemi logistici mediante l'uso dell'idrogeno

6. RISORSE DISPONIBILI

RISORSE UMANE

Nel 2022 hanno richiesto di afferire al Centro 103 tra docenti e ricercatori dei dipartimenti: Ingegneria "Enzo Ferrari"- DIEF; Educazione e Scienze Umane -DES; Scienze Chimiche e Geologiche - DSCG; Scienze e Metodi dell'Ingegneria - DISMI; Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche – FIM. Attualmente, a fine 2023, gli afferenti sono 109 a testimonianza delle attività interdisciplinari che il Centro è in grado di svolgere e dell'interesse dimostrato dai docenti e ricercatori di Unimore.

La formazione e l'aggiornamento del personale è stata garantita all'interno dei gruppi di ricerca che operano nei diversi Dipartimenti universitari.

Grazie anche ai progetti e alle attività contoterziste che hanno coinvolto diversi afferenti con preparazioni in diversi campi, è stato possibile proseguire l'attività di sviluppo e maturazioni di visioni interdisciplinari, sempre più fondamentali per affrontare la complessa tematica legata all'uso e alle tecnologie dell'H2.
Per quanto riguarda lo sviluppo delle conoscenze scientifiche del personale, diverse strategie sono state individuate già nel 2022 e implementate nel 2023. Queste sono le seguenti.

1. **Formazione continua**. Promozione di programmi di formazione continua per il personale, ad esempio attraverso la partecipazione a convegni o congressi. Questo consente l'aggiornamento costante delle conoscenze scientifiche del personale al passo con gli sviluppi della ricerca e della tecnologia. Tale misura è stata implementata nel 2023 attraverso la partecipazione e presentazione di lavori scientifici a congressi e workshop. Nel 2024 è stata creata una piattaforma di formazione continua per il personale.
2. **Collaborazione con esperti esterni**. Sono state cercate opportunità di collaborazione con esperti esterni, ad esempio di università, istituti di ricerca o aziende del settore, per incoraggiare il personale ad apprendere da fonti diverse e sviluppare nuove conoscenze. Tali collaborazioni sono state intraprese nel 2023 soprattutto in occasione della partecipazione al progetto Ecosister e ad altri progetti europei sopra elencati.
3. **Promozione della cultura della ricerca.** Si è cercato di creare un ambiente di lavoro interdisciplinare, aperto, ed in grado di incoraggiare la curiosità e l'interesse per la ricerca scientifica, ad esempio attraverso la promozione di discussioni e presentazioni su argomenti scientifici. La promozione nell'anno 2023 è avvenuta principalmente durante le riunioni che sono state organizzate al fine di realizzare gli articoli scientifici riportati in elenco, le presentazioni ai convegni e anche le attività di trasferimento tecnologico commissionata e collaborativa con le imprese. A tali incontri hanno partecipato ricercatori di diversi settori scientifici che hanno portato la propria esperienza e conoscenza, ampliando così quelle del gruppo di lavoro

RISORSE STRUMENTALI

Nel 2023, oltre alle attrezzature dei ricercatori afferenti al Centro, che hanno a disposizione presso i rispettivi Dipartimenti e alla possibilità di accedere al Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti, sono stati acquistati il seguente strumento.

- Tensiometro digitale Kruss K20 : strumento per misure automatiche di tensione superficiale e interfacciale con il metodo dell'anello e del piatto, all'interno del range 1 - 999 mN/m, oltre che di densità dei liquidi nel range da 1 a 2200 g/cm^3. La risoluzione della misura con la tecnica dell'anello dovrà essere di 0,01 mN/m, mentre con la tecnica del piatto di 0,1 mN/m. E' possibile operare in regime di temperatura controllata in un range compreso tra -10 a 90 °C, per la valutazione di andamenti specifici delle proprietà fisiche esaminate (presso Tecnopolo Reggio Emilia)

INIZIATIVE E ATTIVITA' DI PROMOZIONE, VALORIZZAZIONE E INTEGRAZIONE DEL CENTRO

Numerose le iniziative che il Centro ha sviluppato nel 2023 in diversi ambiti per divulgare, promuovere, implementare e valorizzare le proprie attività.

a) ATTIVITA' DI RETE INTERNAZIONALE E NAZIONALE

Il Centro ha proseguito la sua attività all'interno della Clean Hydrogen Partnership, un partenariato pubblico-privato europeo a sostegno delle attività di ricerca e innovazione (R&I) nelle tecnologie dell'idrogeno (https://www.clean-hydrogen.europa.eu/index_en), ampliando il numero di tavoli a cui ha partecipato. Ciò è stato possibile grazie a una organizzazione interna che ha permesso a più afferenti di dividersi e seguire i diversi filoni di attività del partenariato, in funzione anche delle rispettive competenze tecnico-scientifiche. Diversi di loro hanno contribuito alla stesura attiva dei topics per il 2024.

Il Direttore continua ad essere il rappresentante di UNIMORE all'interno di H2IT, associazione italiana dei produttori e enti di ricerca sull'H2 e celle a combustibile (https://www.h2it.it/). Insieme ad altri afferenti del Centro, ha partecipato e partecipa ad alcuni tavoli di lavoro dell'associazione.

Alcuni afferenti al Centro partecipano al progetto PNRR: ECOSYSTEM FOR SUSTAINABLE TRANSITION IN EMILIA-ROMAGNA (acronimo: "Ecosister"), in particolare nello Spoke 2 - Clean energy production, storage and saving. Esso ha come obiettivo quello di stimolare l'uso di fonti di energia pulita e rinnovabile, tra cui rientra anche l'H2 come vettore di stoccaggio e le tecnologie ad esso correlate.

Tutte queste sono ottime occasioni di ampliare la rete di contatti, sia con enti di ricerca che aziende, a livello internazionale e nazionale.

b) ATTIVITA' DI RETE REGIONALE

Nel 2023 il Centro è entrato come socio nei Clust-ER MECH e GREENTECH. Ha avuto modo di partecipare alle assemblee dei soci e, per quanto riguarda Greentech, anche alla partecipazione attiva alla revisione del manifesto della Value Chain dell'H2 e alle riunioni del Consiglio Direttivo da parte del Direttore del Centro H2 MO.RE. Inoltre ha partecipato a R2B.

c) SVILUPPO DI PROGETTI DI RETE

Come previsto nella relazione annuale di esercizio del 2022, posto come obiettivo da raggiungere nel 2023, il Centro è entrato a far parte della Rete Alta Tecnologia. Ciò gli ha permesso di partecipare a bandi regionali con centri di ricerca e aziende, permettendogli così di ampliare la rete regionale di collaborazione. I progetti che sono risultati vincenti e dove il Centro risulta essere il proponente sono i seguenti:

- MetalH2 - Produzione di idrogeno verde dai materiali metallici di scarto;
- H2_MOTOR - Motore industriale ad idrogeno.

E come partner di progetto:

- Hy-ER - Modellazione, simulazione e dimostrazione a banco di sistemi Idrogeno e Fuel-Cells per applicazioni logistiche ed industriali. -
  Coordinatore del progetto: Digital Automation Lab di Reggio Emilia.

d) PARTECIPAZIONE/CONTRIBUTO REALIZZAZIONE DI EVENTI: Seminari, convegni, giornate divulgative e dimostrative

Dal momento della sua fondazione, così come nel 2023, il Centro si è impegnato attivamente non solo a farsi conoscere e far conoscere le sue competenze presso il sistema produttivo a livello regionale e nazionale, ma anche a promuovere l'aggregazione delle aziende con l'obiettivo di sviluppare filiere industriali incentrate sulle tecnologie legate all'idrogeno, come ad esempio sistemi per la produzione, lo stoccaggio e l'utilizzo di questo importante vettore energetico. Inoltre, i suoi afferenti si sono spesi nell'opera di divulgazione alla comunità dei reali rischi e delle opportunità date dall'H2 e dalle sue tecnologie, non solo in campo ambientale, ma anche economico e dell'opportunità di impiego promossa in regione dallo sviluppo di tale tecnologia. La partecipazione al progetto PNRR Ecosister ha permesso al Centro di aumentare le occasioni di incontro con soggetti della società civile e dall'imprenditoria per parlare del tema Idrogeno.

Il centro ha organizzato il 15 Giugno 2023 il 3° Evento di incontro tra le aziende per la creazione di un polo industriale italiano sull'H2. La giornata si è svolta presso Techboard di Modena, che ha anche partecipato alla sua organizzazione (https://www.linkedin.com/posts/centro-h2-unimore_techboard-activity-7042505959130181632-w9VL?utm_source=share&utm_medium=member_desktop).

Tra gli eventi a cui afferenti del Centro hanno partecipato nel 2023 come soci o relatori, dietro invito e in forma gratuita, vi sono i seguenti.

1. HER Extraordinary General Assembly, Martedì, 24 gennaio 2023, online
2. Partecipazione all'Assemblea H2IT, Milano 28/04/2023
3. Partecipazione alla seduta del CTS e del Tavolo di monitoraggio PER - 12.05.23
4. Seminario "H2: il nuovo alleato per la transizione energetica. Caratteristiche, benefici e Case History sull'uso dell'idrogeno in diversi settori" Martedì 16 maggio 2023 / Ore 9:30 - 11:00 presso Confindustria Romagna sede di Forlì, Via Punta di

Ferro n. 2/a. Partecipazione come relatore (https://www.confindustriaromagna.it/it/seminario-h2-il-nuovo-alleato-per-la-transizione-energetica.-caratteristiche-benefici-e-case-history-sulluso.html)

5. Incontro con delegazione giapponese, organizzata da Direzione Generale Conoscenza, Ricerca, Lavoro, Imprese, Bologna 05/06/2023
6. Partecipazione all'evento R2B, nello stand di Unimore per presentare le attività del Centro H2 MO.RE, Bologna 8-9 Giugno 2023
7. Assemblea Greentech 27/06/2023
8. Relazione dal titolo:"Come il settore delle macchine per ceramica può contribuire allo sviluppo dell'industria dell'idrogeno", Tecnologie necessarie per la produzione di idrogeno – Possibili business per le aziende ACIMAC, 28/06/2023
9. Idrogeno verde per l'Emilia-Romagna -Tavolo di lavoro MOTORISTICA, I TRASPORTI E LA MECCANICA- presso Area della Ricerca Bologna, 19/7/2023
10. Hydrogen Experience" — Autodromo di Vairano, Vidigulfo (PV), 12 Giugno 2023
11. Evento organizzato dall'ITS Tec di Ravenna, dal titolo: L'IDROGENO NELL'ERA DELLE ENERGIE RINNOVABILI, 21 Settembre 2023 (https://www.itstec.it/blog/eventi/316-l-idrogeno-nell-era-delle-energie-rinnovabili.html)
12. Evento organizzato dalla Lapam Confartigianato dal titolo "Il futuro è dell'idrogeno?", Castelfranco Emilia (MO), 4 Ottobre 2023 (https://www.lapam.eu/eventi/eventi-rappresentanza/il-futuro-e-dellidrogeno/)
13. Tavoli tecnici RENAEL GREEN HORIZON "Il contributo dell'idrogeno verde al percorso dei territori verso la neutralità carbonica" – Roma - 4 Ottobre 2023 -
14. HESE-Hydrogen Energy Summit & Expo, Tavola rotonda da titolo "Tecnologie, innovazione e ricerca, 12 Ottobre 2023, Bologna (https://www.bfwe.it/mirumir/download/downloader.php?id=343)
15. "Polo industriale sulle tecnologie dell'H2", organizzato online da da Minipress 12/10/2023
16. TUV SUD Hydrogen Day, 26 Ottobre 2023, Milano. (https://www.linkedin.com/posts/tuvsud_idrogeno-futurosostenibile-energiasostenibile-activity-7123259461711912960-elAA?utm_source=share&utm_medium=member_desktop)
17. Idrogeno come vettore energetico e opportunità di filiera, Lapam 26/10/2023 (https://www.youtube.com/watch?v=waTplnH-hiw)
18. Ecomondo 2023 GREEN PHD OPEN TALK, Venerdì 10 Novembre 2023 (https://www.ecomondo.com/eventi/ecomondo-2023/seminari-e-convegni/e25282083/green-phd-open-talk.html)
19. HER GENERAL ASSEMBLY, Martedì, 21 novembre 2023, partecipazione online
20. Startcup Ecosister Day – Bologna - 22 Novembre 2023
21. Incontro annuale soci del cluster Tecnologico Nazionale Energia- - Roma 20 Dicembre 2023 (https://www.cluster-energia.it/eventi/post-evento-annuale-ctne-2023-20-dicembre-2023-roma-e-online/)
22. L'IDROGENO PER VEICOLI OFF-ROAD E SPECIALI IN EMILIA-ROMAGNA: IL PUNTO DI VISTA DELLE FILIERE E DEI COMPONENTISTI organizzato dalla

Digital Automation Lab - 21 Dicembre 2023, Reggio Emilia, Evento promosso nell'ambito del progetto HY-ER Cofinanziato dalla Regione Emilia Romagna CUP E87G22000510007

Durante numerosi di questi incontri, relatori in rappresentanza del Centro, hanno trattato il tema Idrogeno e il suo impiego nei settori ai quali l'evento stesso era dedicato. In tali occasioni è stato presentato il Centro e le possibilità ad esso connesso per gli operatori del settore.

Sono state effettuate numerose visite gratuite o incontri con aziende che ne hanno fatto richiesta, in presenza o online, al fine di presentare il Centro, le sue opportunità, ma anche di valutare quali sono le potenzialità delle tecnologie già in loro possesso e del potenziale di applicazione delle stesse nel mercato dell'H2.

7. PIANO ECONOMICO CONSUNTIVO

Tra le importanti modifiche introdotte con la riforma della L. 240/2010 vi è anche la revisione del sistema di rappresentazione contabile e di bilancio dell'università. In particolare con l'art. 5 comma 4 della citata norma si introduce l'obbligo da parte degli Atenei di un "…sistema di contabilità economico-patrimoniale e analitica, del bilancio unico e del bilancio consolidato di ateneo sulla base di principi contabili e schemi di bilancio stabiliti e aggiornati dal ministero, di concerto con il Ministero dell'economia e delle finanza, sentita la Conferenza dei rettori delle università italiane, garantendo, al fine del consolidamento e del monitoraggio dei conti delle amministrazioni pubbliche, la predisposizione di un bilancio preventivo e di un rendiconto in contabilità finanziaria, in conformità alla disciplina adottata ai sensi dell'art. 2, comma 2 della legge 31 dicembre 2009, n. 196.". Conseguentemente non esiste più un Bilancio preventivo e Consuntivo del Centro, ma le operazioni contabili dello stesso confluiscono nel Bilancio unico di ateneo.
E' comunque sempre possibile fornire estrazioni extra-contabili a consuntivo, riclassificandole fuori bilancio. A preventivo le strutture (entro il mese di novembre) comunicano all'amministrazione centrale un'attribuzione del budget per progetti valorizzato sulla base delle riassegnazioni del totale dei fondi disponibili sui vari progetti indipendentemente dall'analisi dei costi che effettivamente si genereranno per la realizzazione degli stessi.
Per quanto riguarda il laboratorio CENTRO H2 – MO.RE., si danno le seguenti indicazioni quantitative di piano economico consuntivo 2023
Ricavi

	2023 (preventivo)	**2023 (consuntivo)**
Proventi da Ricerche con finanziamenti competitivi da Regioni	300.000,00	641.078,00

Proventi da Ricerche con finanziamenti competitivi da UE	350.000,00	120.530,00
Proventi da Ricerche con finanziamenti competitivi da Ministeri	170.000,00	172.722,00
Proventi da Ricerche con finanziamenti competitivi da privati	100.000,00	- €
Contratti di ricerca, consulenza, convenzioni di ricerca c/terzi	500.000,00 €	86.950,00 €
Prestazioni a pagamento - tariffario	- €	- €
Ricavi da commesse di ricerca da parte di enti pubblici	0,00	0,00
Ricavi da vendita di servizi ad enti pubblici	0,00	0,00
Conferimenti di risorse in kind (personale strutturato)	600.000,00 €	582.000,00 €
Cessione brevetti, royalties, altri ricavi da IPR	- €	- €
Lasciti, oblazioni e donazioni di modico valore	100.000,00 €	12.000,00 €
Altro	- €	31.832,00 €
Scritture di assestamento a pareggio (cost to cost)	- 781.000,00 € -	- 1.000.719,88 €
TOTALE	**1.339.000,00 €**	**646.392,12 €**

Costi

	2023 (preventivo)	**2023 (consuntivo)**
Acquisto attrezzature	30.000,00 €	9.999,12 €

Costo personale di ricerca dedicato (assegnisti di ricerca)	400.000,00 €	0,00 €
Costo contratti di collaborazione	30.000,00 €	1.732,00 €
Borse di studio per attività di ricerca	40.000,00 €	0,00 €
Costo personale tecnico amministrativo dedicato	-	-
Costo personale strutturato (in kind)	600.000,00 €	582.000,00 €
Altri costi personale (Missioni, rimborso iscrizioni)	15.000,00 €	0,00 €
Acquisto beni durevoli non soggetti ad inventario	0,00 €	0,00 €
Manutenzione attrezzature	0,00 €	0,00 €
Noleggi e spese accessorie	0,00 €	0,00 €
Licenze software	10.000,00 €	0,00 €
Consulenze, certificazioni, altri servizi tecnico-scientifici	2.000,00 €	6.736,00 €
Cancelleria e materiali di consumo per laboratori	2.000,00 €	0,00 €
Estratti e reprints articoli scientifici	0,00 €	0,00 €
Altre prestazioni e servizi da terzi	5.000,00 €	0,00 €
Quote associative annuali	5.000,00 €	1.500,00 €
Trasferimento quota partner progetti di ricerca	100.000,00 €	0,00 €
Trasferimenti verso amministrazione centrale e altre strutture per spese sostenute centralmente – spese generali	100.000,00 €	44.425,00 €

TOTALE	**1.339.000,00 €**	**646.392,12 €**