

Struttura	DIEF
GRITT	HY drogen M obility and CO2 N eutral fuels (HYMN)
Descrizione	<p>Il gruppo incorpora competenze relative alle seguenti tematiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppo, calibrazione e caratterizzazione sperimentale di motori a combustione interna innovativi, funzionanti con combustibili alternativi e idrogeno - Analisi e modellazione numerica dei processi di iniezione, combustione e di ricambio della carica in tutte le tipologie di motori - Analisi delle reazioni chimiche di conversione e produzione di idrogeno in celle a combustibile ed elettrolizzatori - Analisi e modellazione dei sistemi di distribuzione e iniezione ad alta pressione di idrogeno - Analisi e modellazione di sistemi di compressione e stoccaggio per l'idrogeno
RGRITT	<u>Prof. Enrico Mattarelli</u>
Sito Web di riferimento	www.dief.unimore.it
Attività e Servizi	<ul style="list-style-type: none"> • Simulazione CFD 1D/3D di tutte le tipologie di motori a combustione interna, con particolare riferimento all'alimentazione ad Idrogeno e al ciclo a due tempi • Simulazione termo-fluidodinamica multidimensionale (CFD-3D) del processo di combustione di idrogeno in motori a combustione interna e in bruciatori • Simulazione CFD-3D del processo di iniezione ad alta pressione di Idrogeno • Simulazione numerica CFD-3D dei processi fluidodinamici, termici ed elettrochimici di celle a combustibile per l'uso di idrogeno • Calibrazione e caratterizzazione sperimentale di motori a combustione interna, con particolare riferimento ad architetture innovative e ai combustibili alternativi, incluso l'Idrogeno • Modellazione Matlab/Simulink di sistemi propulsivi ibridi (termico+elettrico) • Simulazione e modellazione CFD 0D di sistemi idraulici e pneumatici (aria e idrogeno) • Simulazione dinamica – fluidodinamica e termo-fluidodinamica i sistemi idraulici e pneumatici (idrogeno) • Modellazione di macchine e sistemi per la compressione e lo stoccaggio di idrogeno

Strumenti	<ul style="list-style-type: none"> • Banco di flussaggio per la caratterizzazione sperimentale di componenti di un circuito gasdinamico (valvole, collettori, ecc) • Banco prova scambio termico per fluidi refrigeranti per celle a combustibile • Software: Simcenter Amesim, Open Modelica with Smartfluidpower libraries, Ansys Fluids, MATLAB, SIEMENS SIMCENTER STAR-CCM+, COMSOL Multiphysics, GT-Suite (Gamma Technologies), KIVA-3V, FIRE (AVL)
Personale impegnato (inquadramento)	<u>PO Enrico Mattarelli, PO Massimo Borghi, PA Stefano Fontanesi, PA Alessandro d'Adamo, PA Carlo Alberto Rinaldini, PA Barbara Zardin, RDb Fabio Berni, RDa Sebastiano Breda, Isabella Ferrari PA, Andrea Cimarelli PA</u>
Referenze (case history)	<ul style="list-style-type: none"> • Progetto europeo H2 REF DEMO: progettazione, simulazione e prototipazione di stazione di rifornimento di idrogeno che utilizza sistemi oleodinamici per la compressione e lo stoccaggio dell'idrogeno. Nell'ambito di questo progetto il nostro gruppo sviluppa, in rappresentanza di UNIMORE, l'attività di progettazione e simulazione. • Partecipazione a un progetto MISE industria 2015 (responsabile unità locale) • Bando Alte Competenze – RER • PI in FAR Mission Oriented 2021 • PI in un FAR Dipartimentale 2020 • 2 PI in FAR Dipartimentali 2021, • PI in un FAR Dipartimentale 2022 • Presentazione di 5 domande in ambito PRIN2022 su 5 distinti progetti di ricerca e di un progetto FISA 2022 come PI. • Il gruppo ha partecipato al progetto PorFesr TASC –Trattrici Agricole Smart and Green e ad un progetto FAR di ateneo sulla Microfluidica. • Il gruppo ha recentemente presentato le seguenti proposte in ambito nazionale/locale: <ul style="list-style-type: none"> ○ HybridTec - La nuova tecnologia dei motori ibridi per moto, PR-FESR EMILIA ROMAGNA 2021-2027 ○ MOTORE INNOVATIVO AD IDROGENO - H2_MOTOR, PR-FESR EMILIA ROMAGNA 2021-2027, come capofila ○ Future of Agricultural Tractors FACT, PR-FESR EMILIA ROMAGNA 2021-2027 <p>Il gruppo ha recentemente presentato le seguenti proposte in ambito europeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CryoProps (Cryogenic Propulsion system for Ships), Innovation Action, MG-2.1-2017 Innovations for energy efficiency and emission control in waterborne transport <p>Il gruppo ha recentemente vinto un progetto HE, HORIZON JU Innovation Actions, Call HORIZON-JTI-CLEANH2-2022-1, Topic: HORIZON-JTI-CLEANH2-2022-02-08, titolo/acronimo: H2REF-DEMO DEMONSTRATION OF HYDRAULIC COMPRESSION FOR HIGH CAPACITY HYDROGEN REFUELLING, coordinatore/responsabile di unità locale UNIMORE</p> <p>A partire dal 01/09/2022 il gruppo ha svolto e sta svolgendo attività di referente locale e coordinamento in ambito PNRR nell'ambito dello Spoke12 "Innovative Propulsion" del Centro Nazionale Mobilità Sostenibile.</p> <p>Il gruppo di ricerca svolge attività di ricerca in collaborazione con prestigiose istituzioni nazionali ed internazionali, come testimoniato dalle pubblicazioni e dai MoU con istituzioni quali University of Wisconsin-Madison (USA), Penn State University (USA), Seoul National University (Corea del Sud).</p> <p>Il gruppo svolge attività di consulenza nell'ambito della ricerca e sviluppo di motori ad Idrogeno. Sono stati recentemente siglati, tramite il Dipartimento di</p>

	<p>Ingegneria “Enzo Ferrari” i seguenti contratti</p> <ul style="list-style-type: none">• Contratto con RS Engineering dal titolo: “Analisi numerica per lo sviluppo di un motore ad Idrogeno”, 2022• Contratto con Ferrari Auto dal titolo: “STUDIO PRELIMINARE DI UN MOTORE OPPOSED PISTON ALIMENTATO AD IDROGENO”, 2022
Brevetti (se disponibile)	<p>Brevetto Italiano per invenzione industriale dal titolo MOTORE A DUE TEMPI E A PISTONI CONTRAPPOSTI, brevetto N° 102018000001661, sottomesso il 12 Gennaio 2018, rilasciato il 17 Marzo 2020</p>