

CV Marcello Onofri

Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, Università di Roma «La Sapienza»
Via Eudossiana 18 – 00184 Roma – Tel 0644585896 – E-mail: marcello.onofri@uniroma1.it

INFORMAZIONI SINTETICHE

Posizioni Accademiche ricoperte

- Dal 1999** **Professore Ordinario di Propulsione Aerospaziale presso Sapienza Università di Roma.**
Presente insegnamento: “*Space Propulsion*”
Attività scientifica: “*Modellizzazione e simulazioni di flussi ad alta entalpia in condotti propulsivi*” e “*Analisi e progetti innovativi per lanciatori spaziali e veicoli ipersonici per rientro atmosferico*”
- Dal 2008** **Direttore (2008-18) e Presidente (dal 2018) del “CRAS – Centro Ricerca Aerospaziale Sapienza”,** la più numerosa struttura accademica interdipartimentale Europea di coordinamento di ricerca aerospaziale.
- Dal 2002** **Promotore e Direttore del Master di 2° livello (post laurea magistrale) in “Space Transportation Systems”,** ora alla 18ª Edizione. Il Master STS fu ideato con **Carlo Buongiorno** per formare ingegneri utili al Progetto VEGA, ed è supportato da ESA, CNES, ASI, Arianespace e le maggiori Industrie Spaziali Europee. Un largo numero degli ingegneri operanti nel Progetto VEGA è stato formato nel Master STS.
- Dal 2017** **Promotore con Jean-Jacques Dordain del “ASTRI Programme”,** un Corso Internazionale innovativo di Alta Formazione supportato dalle 7 maggiori Industrie Spaziali Europee e 8 università Europee.

Altre posizioni ricoperte

- Dal 2018** **Presidente di “SpaceLab SpA” (ex ELV SpA, una Avio-Asi company)**
- Dal 2016** **Membro del Board of Directors (2016-17) e della General Assembly del Von Karman Institute (VKI),** Bruxelles
- 2014-2018** **Presidente (2016-18) e Vice-Presidente (2014-16) di CTNA (Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio).** CTNA è Ente Istituzionale del MIUR, finalizzato alla creazione di filiere Industria-Ricerca ed il coordinamento delle attività Industriali e Scientifiche Nazionali per l'elaborazione condivisa del Piano Industriale Strategico del settore Aerospazio. Fanno parte del CTNA i rappresentanti di 10 Distretti Tecnologici Aerospaziali Regionali (Piemonte, Lombardia Lazio, Campania, Puglia, Toscana Umbria, Emilia Romagna, Sardegna Basilicata), il CNR e l'ASI, le tre maggiori Associazioni Industriali Spaziali Italiane, l'Avio-GE e Leonardo.
- 2014-2018** **Rappresentante del Distretto Tecnologico Aerospaziale (DTA) - Lazio nel CTNA-MIUR**
- 2014-2017** **Consulente** presso la Cabina di Regia per i temi spaziali del Consiglio dei Ministri.
- 2007-2008 / 2012-2013** **Membro del Consiglio di Amministrazione di ELV SpA.**
- 2007-2008** **Membro del Consiglio di Amministrazione di ASI, Agenzia Spaziale Italiana.**

Attività Scientifica in Programmi Spaziali

Principal Investigator, Coordinatore Nazionale e Promotore di Cooperazione Scientifica Internazionale per progetti di ricerca su: Analisi Teorica di fenomeni gasdinamici in Sistemi Propulsivi, inclusi Flussi Reagenti e non stazionari in Nonequilibrio Chimico / Analisi Gasdinamica e Progettazione di Ugelli Propulsivi Avanzati e Camere di Spinta in Motori Spaziali a Propellenti Liquidi, Modellizzazione di Flussi Ipersonici in applicazioni relative a Veicoli di Rientro Atmosferico.

Promotore di studi per lo sviluppo di Propulsori Spaziali basati su LOx-Metano.

Promotore dello sviluppo di nuovi concetti, architetture e progetti di Lanciatori Spaziali, comprendenti VEGA Evolution ed il programma LYRA

Promotore di studi per lo sviluppo di nuovi Veicoli di Rientro Atmosferico (EXPERT, IXV, SPACE RIDER)

- Oltre **120 articoli** scientifici pubblicati su Libri, International Journals e Conference Proceedings.
- Indice d'impatto dei lavori su Scopus Database (2019): **H-index:17** con Citazioni 865.
- **Migliore indice d'impatto scientifico** tra I docenti di prima fascia del Settore Propulsione Aerospaziale.

Associazioni

- Dal 2015 “Membre Correspondant” de AAE (“Académie de l'Air et de l'Espace” de France)
- Dal 2010 “Associate Fellow of AIAA” (American Institute of Aeronautics and Astronautics)
- Membro Fondatore di EUCASS (“EUropean Conference for Aero-Space Sciences”)
- Membro Fondatore di CEAS (“Council of European Aerospace Societies”)
- Membro dell'AIDAA (“Associazione Italiana di Aeronautica e Astronautica”)

Attività Scientifica per lo sviluppo di Programmi Spaziali

INFORMAZIONI SINTETICHE

Principal Investigator, Coordinatore Nazionale e Promotore di Cooperazione Scientifica Internazionale per progetti di ricerca su:

- Analisi Teorica di fenomeni gasdinamici in Sistemi Propulsivi,
- Metodi Numerici per Flussi Reagenti in Nonequilibrio Chimico e Flussi Propulsivi non stazionari,
- Analisi Gasdinamica e Progettazione di Ugelli Propulsivi Avanzati e Camere di Spinta in Motori Spaziali a Propellenti Liquidi,
- Modellizzazione di Flussi Ipersonici in applicazioni relative a Veicoli di Rientro Atmosferico.

Promotore di studi per lo sviluppo di Propulsori Spaziali basati su LOx-Metano.

Promotore dello sviluppo di nuovi concetti, architetture e progetti di Lanciatori Spaziali, comprendenti VEGA Evolution ed il programma LYRA

Promotore di studi per lo sviluppo di nuovi Veicoli di Rientro Atmosferico (EXPERT, IXV, SPACE RIDER)

INFORMAZIONI DI DETTAGLIO

Il Prof. Onofri ha lavorato nel campo della Propulsione Spaziale sin dalla seconda metà degli anni 70 presso la Scuola di Ingegneria Aerospaziale diretta dal Prof. Luigi Broglio diventando primo assistente del Prof. Carlo Buongiorno

Tra i primi riconoscimenti alla sua attività scientifica si segnala il premio per i migliori lavori pubblicati sulla rivista Italiana "Ingegneria Ferroviaria" per studi relativi alla simulazione teorica e soluzione numerica degli effetti delle propagazioni ondose nei condotti, con precise validazioni fornite dalle analisi sperimentali effettuate nelle gallerie ferroviarie.

Negli anni '80 ha svolto attività di ricerca come Visiting Scholar, presso il Polytechnic University of New York (1983-84, 1986, 1991), avviando una lunga collaborazione con il Prof. Gino Moretti sulle evoluzioni di tecniche numeriche di Shock-Fitting per la soluzione di campi gasdinamici ad alti Mach e per la soluzione delle equazioni di Navier Stokes per flussi viscosi compressibili.

Negli anni '90 collaborando con il Prof. Buongiorno e il Prof. Di Giacinto alle prime ideazioni del piccolo lanciatore Beta, che avrebbero poi generato il lanciatore VEGA, contribuì alla costituzione di uno dei maggiori gruppi Italiani operanti in Propulsione Aerospaziale, che egli stesso coordinò per oltre 15 anni.

Nell'ambito della ricerca scientifica svolta a partire dagli anni 80, formò e diresse numerosi giovani ricercatori approfondendo il tema delle simulazioni gasdinamiche dei condotti propulsivi, ottenendo importanti riconoscimenti dalla comunità scientifica internazionale. Temi e risultati di maggior interesse furono:

- Lo sviluppo di modelli di simulazione per flussi ad alta entalpia in condizioni di nonequilibrio chimico. In questa attività partecipò con successo al "*Working Group on thermo-chemical flow predictions for the design of the reentry vehicle of the ESA Hermes Project*" (1988-91). In particolare propose e realizzò in questo ambito un'originale schema shock-fitting per calcolare efficientemente il comportamento del flusso ipersonico attorno al veicolo.
- Le simulazioni del flusso all'interno del **Vulcain Nozzle di Ariane 5** (1992-94), per il quale erano stati notati forti carichi laterali durante le operazioni in condizioni sovraespansive e durante il transitorio di accensione del motore.
- Nell'ambito di questi studi egli partecipò (1994-95) al "**ESA Working Group on Flow Separation Control Devices**", durante le cui attività mostrò per la prima volta la possibile generazione durante lo start-up del motore di una larga zona di flusso ricircolante all'interno del divergente dell'ugello propulsivo. Di questo fenomeno propose una spiegazione del meccanismo fisico che la generava, mostrando il suo ruolo decisivo nella generazione dei pericolosi carichi laterali sulle pareti dell'ugello. Questi studi trovarono un largo interesse nella comunità scientifica: Esa promosse con il DLR una campagna sperimentale che confermò definitivamente le predizioni teoriche.
- Guidò il gruppo di propulsione spaziale verso lo studio di differenti e più avanzate configurazioni di **Ugelli Propulsivi**, considerando Plug nozzles, Extendible nozzles, e Dual Bell nozzles. Le numerose analisi prodotte costituiscono ancora oggi un riferimento per la progettazione di questi ugelli. In questo ambito di attività fu anche **Chair** dell'"**International Working Group on Plug Nozzles**" dell'RTO (già NATO-Agard) (1998-99).
- Negli anni '90 avviò con il gruppo studi sulla simulazione fine dei fenomeni di interazione flusso-parete in flussi ad alta entalpia e promosse un Ciclo di seminari (1990) per lo "**Special Year dedicated to Combustion Theory**" presso il Centro IAC-CNR. Promosse inoltre studi per simulazioni numeriche dei *meccanismi multi-physic* attivi nelle regioni di interfaccia flusso-struttura, basati su modellizzazioni originali dei fenomeni (2009-13).
- Ha promosso recenti studi sulla modellizzazione di **fluidi supercritici utilizzati in canali di raffreddamento delle pareti** delle camere di spinta di motori a propellenti liquidi, applicati soprattutto al caso di *flussi di metano* in regime near-critical, nonché simulazioni di processi ablativi in camere di combustione e ugelli (2011-16).

Nel Giugno 2008 promosse la **creazione del CRAS** (*Centro Ricerca Aerospaziale Sapienza*), Centro Interdipartimentale della Sapienza, e ne fu nominato Direttore. Il CRAS coordina la ricerca di 100 Professori e altrettanti PhD and post-PhD di 9 Dipartimenti, operanti in tutte le differenti discipline dell'Aerospazio.

Nel 2006-08 fu chiamato dal Prof. Sergio De Julio a collaborare con il gruppo di lavoro da lui diretto istituito presso il Ministero dell'Università e Ricerca per le tematiche spaziali.

Nel 2007 fu nominato membro del **Consiglio di Amministrazione dell'ASI**, Agenzia Spaziale Italiana.

Negli anni 2007-08 e successivamente nel 2012-13 fu nominato **membro del CdA di ELV**, industria leader nelle attività sistemiste per VEGA.

Nel 2014 è stato chiamato a collaborare con la **Cabina di Regia per le tematiche spaziali** istituita presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, guidata dal Gen. Carlo Magrassi.

In questi ruoli ha contribuito alla collocazione Italiana nella politica spaziale Europea, soprattutto per quanto riguarda i **Lanciatori Spaziali ed i Veicoli di Rientro** nell'atmosfera. In particolare:

- ha contribuito all'approvazione dei programmi di sviluppo del progetto Vega e proposto per l'industria nazionale lo sviluppo strategico dell'opzione dei **motori basati su propellenti LOx-CH4**
- Ha collaborato alla definizione dei relativi progetti nazionali ed alla loro evoluzione:
 - approvazione da parte di ASI del programma nazionale **LYRA** (2007);
 - sviluppo del dimostratore **MIRA**, sistema propulsivo basato su propellenti LOX-Metano realizzato da AVIO in collaborazione con la ditta russa KBKhA (2010).
- ha promosso la riorganizzazione delle industrie italiane operanti nelle **Basi Spaziali di Malindi e Kourou**, stimolando nel 2007 la costituzione del consorzio industriale **I4SB**, tra Telespazio, Vitrociset, Gavazzi e Rheinmetall.
- ha collaborato a progetti per lo sviluppo di nuove architetture e tecnologie per **Veicoli di Rientro**:
 - partecipando al progetto ESA **Hermes** negli anni 90'
 - supportando nel 2007-08 l'avvio dei Progetti ESA per i dimostratori **Expert** e **CSTS**,
 - contribuendo in modo rilevante all'approvazione ESA del dimostratore tecnologico **IXV** (Febbraio 2015), e successivamente alla sua evoluzione **Space Rider** (2017).
- Ha promosso studi sperimentali e teorici per sistemi propulsivi innovativi basati su propellenti LOx Metano, incluso il Programma **HYPROB** guidato da CIRA ed AVIO (2011-13).
- Ha istituzionalizzato nel 2010-11 con MoU un programma di collaborazioni con Purdue University (USA), ed il NASA-Glenn Center, con il successivo coinvolgimento anche del CIRA, mirato a supportare scientificamente realizzazioni sperimentali dei sistemi Propulsivi basati su LOx-Metano.
- Ha avviato la collaborazione con le industrie SNECMA, ASTRIUM, ONERA, DLR ed Avio per il progetto "*In Space Propulsion*" finanziato con fondi Europei FP7 (2009-12).

E' stato Promotore di **Cooperazione Scientifica con Università e Research Centers in Cina** (CASC Aerospace Corporation, CARDC-Aerodynamic R&D Center) e Promotore di **MOU Internazionali e Cooperazione Bilaterale** per programmi comuni in Space Engineering: ISAE-Toulouse, CNAM-Conservatoire des Arts et Metiers-Paris, VKI-Brussels, TU-Delft, Purdue University, Clarkson University, and of the ASTRI Programme.

Ha ricoperto ruoli di **Valutatore scientifico e della qualità** di progetti industriali spaziali tra i quali:

- Chairman of the ASI Board on "*LYRA Launch Vehicle Configuration Review*" (2005).
- Member of the ESA Steering Board for "*VEGA System Critical Design Review*" (2006-07).
- Member of the ESA Board (including ASI, CNES, DLR) of the "*STAVE Project*" (Space Transportation Assets Valorisation in Europe), focused on the evaluation of existing skills in the new ESA Member States (2008-09).
- Chairman of the ASI Review Board of the Program "*LYRA Launcher System*" (2010).
- Chairman of the ASI Board for "*Critical Design Review del programma LYRA*" (2011).
- Membro del Board CIRA per la "*Review del programma HYPROB*" (2011)
- Membro per ASI del "*Material Review Board*" per indagare sulla failure nel test del motore MIRA (2011)
- Membro dello Steering Board in AVIO per la "*Preliminary Design Review del motore Zefiro 40*" (2013)
- Member of the ESA Board on "*Ariane 5ME Verification Key Point (VKP)*" (Dicembre 2013)
- Member dell' IIC-ESA on "*Independent Investigation Committe on the IXV VV04 Launch Delay*" (2014-15)
- Member of the ESA Panel for "*Ariane 6 Programme Implementation Review*" (July 2016)

Dal 2013 fornisce supporto alla Regione Lazio per le attività di coordinamento del *Distretto Tecnologico Aerospaziale del Lazio*, per la programmazione ed il coordinamento delle attività industriali e scientifiche nazionali, e per armonizzare la partecipazione nazionale ai progetti Aerospaziali Europei della Commissione Europea e del programma Horizon 2020.

Nel Febbraio 2014 fu nominato rappresentante del *Distretto Tecnologico Aerospaziale (DTA)* della Regione Lazio nell'organo di governo del CTNA (Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio).

Nel 2014-2018 fu eletto all'unanimità **Presidente** (2016-18) del **CTNA**, (Cluster Tecnologico Nazionale Aerospazio), del quale è stato anche **Vice-Presidente** nel periodo 2014-16. Il CTNA è Ente Istituzionale del MIUR, finalizzato alla creazione di filiere Industria-Ricerca ed al coordinamento delle attività Industriali e Scientifiche Nazionali nel settore Aerospazio. Fanno parte del CTNA i rappresentanti di 10 Distretti Tecnologici Aerospaziali Regionali (Piemonte, Lombardia Lazio, Campania, Puglia, Toscana Umbria, Emilia Romagna, Sardegna Basilicata), il CNR e l'ASI, le tre maggiori Associazioni Industriali Spaziali Italiane, l'Avio-GE e Leonardo.

In questi ruoli ha promosso un'ampia attività con i Distretti Aerospaziali Regionali per definire le linee strategiche condivise di Politica Industriale per lo sviluppo delle alte tecnologie nazionali per rendere la nostra industria competitiva con quella Europea. La proposta finale di **Piano Industriale Strategico del CTNA** fu approvata con l'unanimità dei consensi delle industrie ed enti di ricerca coinvolti. Egli ha operato anche per portare il MIUR a riconoscere il ruolo istituzionale dei Cluster Tecnologici Nazionali, approvato definitivamente con DL n.91 nel 2017.

In conseguenza dell'attività sopra delineata e dell'autorevolezza dei contributi proposti dal CTNA è stato assegnato dal MIUR all'Area Specializzazione Aerospazio una quota di **60 milioni dei progetti PON**.

In occasione delle attività di ricerca e pianificazione di progetti spaziali ha interagito con gli amministratori delle principali industrie spaziali nazionali ed Europee, e con alcuni tra i maggiori esponenti della NASA e delle Agenzie Spaziali Europee, incluso il DG ESA J.J.Dordain, che ha anche accettato di collaborare con il Master STS tenendo regolarmente un mini-corso di grande successo sull'evoluzione della propulsione spaziale Europea.

Nell'ambito dei ruoli ricoperti ha anche organizzato numerosi **eventi culturali e conferenze** presso l'Università Sapienza di Roma, con la partecipazione di autorità politiche e dei maggiori attori delle attività spaziali. Hanno preso parte a queste iniziative personalità quali l'amministratore NASA Charles Bolden, il Direttore del NASA JPL Center, Charles Elachi, gli ambasciatori USA in Italia David Thorne, John Phillips e Lewis Eisenberg, tutti i passati presidenti ASI, i DG ESA Jean-Jacques Dordain e Jan Woerner, i maggiori esponenti del CNES e DLR, gli amministratori delle maggiori industrie spaziali Italiane, di Arianespace e ArianeGroup, tutti gli astronauti Italiani ed alcuni equipaggi NASA-ESA.

Ha operato come **Consulente** e/o **Responsabile Scientifico** per Industrie Nazionali e Internazionali in Progetti di Ricerca Applicata sui temi di "*Theoretical Analysis and CFD Applications in Space Propulsion Problems*" e collaborato a processi di trasferimento tecnologico tra Università ed Industria. **Tipici studi realizzati sono riportati qui nel seguito:**

- SNIA BPD on "*Simulation Models for Solid Propellant Propulsion Systems*" (80-89);
- NASA Ames Research Center on "*Fast Numerical Solver for Euler Equations.*" (1986);
- CIRA on "*Numerical Methods for Chemical Kinetics in Hypersonic Flows*" (1988-90);
- CNR-IAC-Istituto Applicazioni del Calcolo on "*Simulation of Combustion Phenomena*" (1988-92);
- AVIONS MARCEL DASSAULT on "*Simulation of Hypersonic Flows*" for HERMES Project of ESA (1988-90);
- FIAT AVIAZIONE on "*Hypersonic Propulsion*" (1990-92);
- GRUMMAN Corpo. Tech. at Bethpage Research Center (NY) for a study on "*Numerical Simulation of Shock-Boundary Layer Interaction*", (1992);
- MBB Deutsche Aerospace for the ELITE Project of ESA on "*Nozzle Side Loads*" (1992-95);
- ASI "*Simulation models of high-speed viscous flowfields*", (1992/95)
- ITALFER on "*Analysis of Aerodynamic Phenomena in Tunnels*" (1994-96);
- ESA ESTEC on "*CFD for Axisymmetric Plug Nozzles*" (1996-99); in the framework of this activity, cooperation with VOLVO Aero to the GSTP Project;
- MIUR "*Numerical analysis of advanced propulsion nozzles*", (1998-99)
- ASI: "*Study of plug nozzle flowfields for future launchers*", (1998/2000)
- DASA (Daimler-Benz Aerospace) "*Advanced Nozzle Technology: Flow Separation and Side Loads in Nozzles*", n.R 5598-8687, (1992-94)
- DASA Daimler Benz Aerospace on "*Linear Plug Nozzles*" for the FESTIP Tech Project of ESA (1996-97);
- TECHSPACE AERO on "*Air Intake Design for ACE*" for the FESTIP Heat Management Project of ESA (1996-97);
- SEP-SNECMA on "*Clustered Module Plug Nozzles*" for the ARPT Project of ESA (1997-99).
- ESA ESTEC for "*Flow Separation Control in Rocket Nozzles*" (1999-2001);

- ESA ESTEC for "*Analysis and Design of Advanced Rocket Nozzles*" (2001-2003);
in the framework of this activity, cooperation with VOLVO Aero; ASTRIUM, SNECMA.
- ESA ESTEC TRP: *Study on the origin of Side Loads*, no. 15575/01/NL/CK, (2001-03)
- ESA ESTEC GSTP: *Investigation of self-adaptable rocket nozzles*, no. 16301/02/NL/SF, (2002-03)
- ASTRIUM on "*Linear Plug Nozzles*" (2003);
- ESA ESTEC on "*Wall Heat Transfer Prediction in Cooling Channels*" (2005-07);
- ASTRIUM ST for "*CFD Analysis and AeroTermoData Base for the IXV Configuration*" (2008-09);
- AVIO "*Modelli di predizione dell'ablazione degli ugelli nei motori a propellente solido*", (2004-05)
- VOLVO AERO "*Support to the design of Annular Plug Nozzle*", ESA/ESTEC TRP (2004-05)
- AVIO "*Study on Cooling System for LRE*", CTR19152, (2005-06)
- ESA/ESTEC TRP "*Multiphysic modelling of Near Surface Phenomena*", no. 19168, (2005-07)
- THALES ALENIA SPACE IT "*Study on CSTS-Crew Space Transportation System*" (2007)
- CIRA "*CAST_Configurazioni Aerotermodinamiche Innovative per Sistemi di Trasporto Spaziale*", (2008-11)
- AVIO "*LM10-MIRA Demonstrator Design Cross Check Activities*" (2009-11)
- SNECMA SA, on "*In-Space Propulsion*", EU/FP7 Space, (2009-12)
- DASSAULT AVIATION "*CFD Support for the IXV Aerothermodynamic Data Base*", (2009-11)
- CIRA "*Accordo per supporto scientifico per il Programma HYPROB*", (2010)
- ESA ESTEC "*Hypersonic Flow Analysis with Gas Surface Interaction Modeling*", (2010-12)
- AEROSEKUR "*Simulation and Characterization for Ablative Matherials*" (2011)
- AVIO "*Program-THESEUS: Ablative chamber design for liquid propulsion engine*", (2011-12)
- CIRA "*HYPROB program: Combustion and Cooling System for LRE Lox-Methane*", (2011-13)
- THALES ALENIA SPACE IT "*Numerical Study on IXV Configuration*", (2011-13)
- ESA ESTEC "*Modeling and Simulation of Rocket Engine Propulsion Systems*", (2011-13)
- ESA/HQ "*Analysis of Vulcain 2 engine operational anomalies*", (2012-13)
- ASTRIUM ST "*CEA-based Solver for Gas –Surface Thermochemistry*" (2012-13)
- AVIO "*High Thrust in Space Advanced Liquid Propulsion Stages*", ESA TRP, (2013)
- AVIO "*Simulation For Solid Rocket Motor Ignition Transient*" (2013)
- ASI "*Microthruster Design and Manufacturing with MEMS Technology*" (2013)
- DLR, "*Ariane 5 Launcher Base Flow and Shock Interaction Regions Improved Loads*", (2013-14)
- ESA/ESRIN "*VEGA Post Flight Data Analysis*", (2014)
- OHB-CGS "*Extension of VEGA Payload Capabilities by Electric Propulsion Powered Spacecraft*" (2014-15)
- FILAS Lazio "*Conversione di Laboratori Sperimentali per supporto ad attività Industriali del settore spazio*" (2015)
- AVIO "*Prototype of Cylindrical Chamber of LRE*" (2016)
- AVIO "*VEGA E LOx-CH4 Engine Preparatory Activity*" (2017)
- ESA/ESRIN "*Technical Support Activity for VEGA C and VEGA E*", (from 2018)
- MIUR-PON "*Generazione E – Abbattimento emissioni per prove a terra di propulsori spaziali*" (from 2018) –
Collaboration with AVIO

In occasione dei ruoli ricoperti in ambito accademico e per le attività di direzione di aziende industriali esercitate, ha maturato esperienza:

- nella direzione e gestione di strutture di ricerca pubbliche ed accademiche,
- nella dettagliata conoscenza del sistema della ricerca nazionale ed internazionale
- nella promozione e sviluppo di temi innovativi di ricerca scientifica e tecnologica,
- nello sviluppo di programmi mirati al trasferimento tecnologico di know-how accademico del settore aerospaziale verso le applicazioni industriali;
- nelle problematiche di governo dell'Agenzia Spaziale Italiana e delle interazioni con il governo dell'ESA e della Commissione Europea
- nelle problematiche di direzione di enti privati a partecipazione pubblica.

In conseguenza del ruolo ricoperto in qualità di dirigente di Centri pubblici di ricerca ha acquisito conoscenza sulle problematiche di gestione delle risorse umane. In particolare come membro del CdA di ASI è anche stato membro del "Gruppo di Lavoro di Ricognizione ed Analisi delle problematiche del personale ASI" (2007-08);

Attività in Programmi Internazionali di Divulgazione e Formazione

Il Prof. Onofri ha svolto una vasta attività nella promozione ed organizzazione di nuovi curricula didattici in Ingegneria Aerospaziale, facendo parte delle relative commissioni istitutrici e organismi di direzione. In particolare:

- Ha promosso con Carlo Buongiorno ed è Direttore del **Master** di secondo livello (per studenti laureati) in “**Space Transportation Systems**” (STS), istituito nel 2002, e motivato dalla necessità di addestrare giovani ingegneri per essere impiegati nel programma di sviluppo del lanciatore VEGA.
Il Master STS è un programma di Alta Formazione per studenti già in possesso di Laurea Specialistica in Ingegneria Aerospaziale, interamente finalizzato al training nei settori dei Lanciatori, Basi di Lancio, e Veicoli di Rientro atmosferico. Esso prevede quattro mesi di corsi specialistici, seguiti da un periodo di sei settimane di training presso i maggiori Centri di Ricerca Europei del settore ed un periodo di sei mesi di stage retribuito presso le industrie partner.
In questo senso esso è ritenuto **unico in Europa**, ed ha acquisito una alta reputazione internazionale. Il Master STS è sponsorizzato da ESA, ASI, CNES, dalle maggiori industrie spaziali Italiane del settore, da ArianeGroup e Arianespace, che negli ultimi otto anni ha organizzato con ESA e CNES la visita degli studenti alla Base di Kourou per assistere a lanci di Ariane 5. Docenti universitari e noti esperti spaziali Europei tengono mini corsi nel Master STS, a partire dall'ex DG dell'ESA, Jean Jacques Dordain, e da Antonio Fabrizi, quando operava come Direttore ESA dei Lanciatori. Molti degli ingegneri coinvolti nelle attività del progetto VEGA hanno avuto il loro training nel Master STS.
- È stato uno dei maggiori promotori dell'attivazione (2009) della **Facoltà di Ingegneria Aeronautica e dello Spazio** della Sapienza, mirata alla formazione ingegneristica nel campo aerospaziale a tutti i livelli accademici: dalla laurea Triennale, a quella Magistrale, fino ai Master di Secondo Livello e Dottorati. La Facoltà fu successivamente disattivata in conseguenza delle riduzioni delle strutture accademiche imposte dal MIUR a tutte le attività universitarie; al momento della sua disattivazione contava circa 1500 studenti e 60 Professori, operanti oggi nella più generale Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale.
- È stato uno dei promotori ed è membro del Consiglio Didattico Scientifico del **Programma di Dottorato in “Ingegneria Aeronautica e Spaziale”**
- È stato il maggiore promotore del “**Progetto Guidonia**” (2010), pensato per creare nell'area dell'aeroporto di Guidonia (RM) un Centro Internazionale Aerospaziale dedicato sia all'alta formazione nei programmi di Ingegneria Aerospaziale che alla ricerca di base ed industriale nel settore.
- Nel 2002 e nel 2004 è stato uno dei promotori presso la Scuola di Ingegneria Aerospaziale del conferimento della **Laurea Honoris Causa** in “Ingegneria Aerospaziale” a John CASANI, Director and Chief Engineer del NASA-JPL (2002) ed a Al DIAZ, NASA Deputy and Director General of the Scientific Section.
- Organizza dal 2013 a Roma, con NATO, ESA, e USA Embassy, la partecipazione Italiana allo “**International Space Apps Challenge**”, un International Hackathon che si svolge annualmente in oltre 200 città in tutto il mondo, dove Teams di studenti propongono Apps basate su tecnologie spaziali per risolvere specifici problemi. All'Università Sapienza di Roma è stata organizzata la partecipazione dei Gruppi Italiani, e nel 2017 un Team di Sapienza è risultato vincitore nella gara finale negli USA.
- Nel 2011 e nel 2019, in collaborazione con ESA e la “Villes d'Ariane”, ha organizzato in RomaSapienza/Colleferro la **CVA Summer School**, un mese di seminari, visite tecniche e training sulle attività spaziali per studenti.
- Dal 2016 sta promuovendo con Jean-Jacques Dordain lo **ASTRI Programme**, una organizzazione innovativa di alta formazione e training rivolta ai migliori laureati Europei. Il Programma si basa su una profonda modifica del paradigma educativo che non privilegia l'uso degli stages nelle industrie, ma piuttosto la creazione di Team internazionali, composti dai migliori laureati in differenti paesi, chiamati a rispondere autonomamente a Calls delle industrie per risolvere specifici aspetti tecnici con proposte innovative e largo uso dell'essere costituiti da nativi digitali.
- Il 21 Giugno 2017 in occasione del Le Bourget Air-Show lo **ASTRI Programme fu sottoscritto dai sette CEO** delle maggiori industrie Europee (Airbus, Arianegroup, Avio, Leonardo-Telespazio, OHB, Ruag, Thales) **e otto Università** (CNAM-Paris, EPFL-Lausanne, KTH Stockolm, Polytech Madrid, Sapienza-Rome, Univ Leichester, Univ Montpellier, VKI-Bruxelles). I successi dei primi risultati verranno presentati nel prossimo Le Bourget Air-Show.

- Ha ricoperto **Posizioni in ambiti di divulgazione scientifica e formazione:**
 - **Invited o Keynote Lecturer** in Conferenze internazionali.
 - **Visiting Scholar**, presso: Polytechnic University of New York (1983-84, 1991), University of California Davis (1984), University of Calcutta (1998).
 - Promotore e Co-Presidente del Ciclo di Seminari per lo Special Year dedicated to “**Combustion Theory**” presso il Centro IAC -CNR (1990).
 - Promotore, in cooperazione con ESA-ESTEC, e **Co-chairman** del **Workshop** su “*Advanced Nozzles*”, tenuto in Sapienza nell'Ottobre 1997.
 - **Co-chair** del **Working-group** dell'RTO (ex NATO-AGARD) su “*Plug Nozzles*” in ambito AVT (1998-99).
 - **Invited Lecturer** on “*Flow Separation Phenomena in Overexpanded Nozzles*”, 4th Space Propulsion 2004 Conference, Chia Laguna, June 2004.
 - Organizzatore e Presidente del **17th ISIS**, International Shock Interaction Symposium, Roma, 2006.
 - **Responsabile Scientifico** e/o Coordinatore Nazionale di progetti di ricerca finanziati da ESA, ASI, Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca” (MIUR), e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR).
 - Promotore di **Cooperazioni Internazionali e di MoU** per la realizzazione di programmi comuni di formazione in Ingegneria Aerospaziale tra Università Europee: ISAE-Toulouse, Univ. Rouen, ParisTech, CNAM-Conservatoire des Arts et Metiers-Paris, VKI-Brussels, TU Delft, Univ. Politecnica Madrid, Univ. Politecnica Cataluna-Barcelona, EPFL-Lausanne.
 - Promotore di **MoU Bilaterali Internazionali** con Purdue University e Clarkson University (**USA**).e con CASC Aerospace Corporation e CARDC Aerodynamic R&D Center(**Cina**).
- E' di madre lingua Italiana ed ha acquisito un alto livello di conoscenza della lingua inglese parlata e scritta.

Publicazioni ed attività Editoriale

- Membro di Editorial Boards e Revisore per Space International Journals.
- **Oltre 120 articoli scientifici** pubblicati su Libri, International Journals, Comunicazioni e Conference Proceedings.
- Editore di **due libri**: “*Combustion Theory*” and “*Shock Fitting*”, pubblicati rispettivamente da *Longman* e *Springer*.
- Indice d'impatto dei lavori secondo Scopus Database (2019): **H-index: 17** con Citazioni: 865.
- **Migliore indice** tra i docenti di prima fascia del Settore Scientifico Disciplinare ING-IND 07 - Propulsione Aerospaziale

Elenco di alcune significative Pubblicazioni in *International Journals*

ONOFRI M., PACIORRI R. (Editors) (2017). “*Shock Fitting: Classical Techniques, Recent Developments and Memoirs of Gino Moretti*”, SPRINGER BOOK_426973, ISBN: 978-3-319-68426-0

NASUTI F., ONOFRI M. (2017). “*Steady and Unsteady Shock Interactions by Shock Fitting Approach*”, in SHOCK FITTING, SPRINGER BOOK_426973, ISBN: 978-3-319-68426-0

BONFIGLIOLI A., PACIORRI R., NASUTI F., ONOFRI M. (2016). *Moretti's Shock-Fitting Methods on Structured and Unstructured Meshes*. In: Remi Abgrall and Chi-Wang Shu (Editors). HANDBOOK OF NUMERICAL ANALYSIS, vol. 17, p. 403-439, ELSEVIER B.V., ISBN: 9780444637895

PIZZARELLI, M., NASUTI, F., ONOFRI, M. (2016). *Evolution of Cooling-Channel Properties for Varying Aspect Ratio*. PROGRESS IN PROPULSION PHYSICS. vol. 8, p. 117-128,

D. BIANCHI, F. NASUTI, M. ONOFRI (2015). *Radius of Curvature Effects on Throat Thermochemical Erosion in Solid Rocket Motors*, JOURNAL OF SPACECRAFT AND ROCKETS, Vol. 52, No. 2, pp. 320-330.

M. PIZZARELLI, F. NASUTI, M. ONOFRI, P. RONCIONI, R. VOTTA, F. BATTISTA (2015). *Heat transfer modeling for supercritical methane flowing in rocket engine cooling channels*. APPLIED THERMAL ENGINEERING, Volume 75, 22 January 2015, Pages 600-607

M. PIZZARELLI, F. NASUTI, M. ONOFRI (2014). *Effect of cooling channel aspect ratio on rocket thermal behavior*. JOURNAL OF THERMOPHYSICS AND HEAT TRANSFER, Volume 28, Issue 3, July-September 2014, Pages 410-416

TURCHI, D. BIANCHI, F. NASUTI, M. ONOFRI (2013). *A numerical approach for the study of the gas-surface interaction in carbon-phenolic solid rocket nozzles*. AEROSPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY, ISSN: 1270-9638, doi: 10.1016/j.ast.2012.06.003

D. BIANCHI, A. TURCHI, F. NASUTI, M. ONOFRI (2013). *Chemical Erosion of Carbon-Phenolic Rocket Nozzles with Finite-Rate Surface Chemistry*. JOURNAL OF PROPULSION AND POWER, vol. 29, p. 1220-1230, ISSN: 0748-4658, doi: 10.2514/1.B34791

M. PIZZARELLI, F. NASUTI, M. ONOFRI. (2013). *Coupled Wall Heat Conduction and Coolant Flow Analysis for Liquid Rocket Engines*. JOURNAL OF PROPULSION AND POWER, vol. 29, p. 34-41, ISSN: 0748-4658, doi: 10.2514/1.B34533

M. PIZZARELLI, F. NASUTI, M. ONOFRI (2013). *Trade-off analysis of high-aspect-ratio-cooling-channels for rocket engines*. INTERNATIONAL JOURNAL OF HEAT AND FLUID FLOW, vol. 44, p. 458-467, ISSN: 0142-727X, doi: 10.1016/j.ijheatfluidflow.2013.08.003

MARCO PIZZARELLI, FRANCESCO NASUTI, MARCELLO ONOFRI (2012). *CFD analysis of transcritical methane in rocket engine cooling channels*. THE JOURNAL OF SUPERCRITICAL FLUIDS, vol. 62, p. 79-87, ISSN: 0896-8446, doi: 10.1016/j.supflu.2011.10.014

M. PIZZARELLI, F. NASUTI, M. ONOFRI (2011). *Analysis of Curved Cooling Channel Flow and Heat Transfer in Rocket Engines*. JOURNAL OF PROPULSION AND POWER, vol. 27, p. 1045-1053, ISSN: 0748-4658, doi: 10.2514/1.B34163

- D. BIANCHI, F. NASUTI, M. ONOFRI, E. MARTELLI (2011). *Thermochemical Erosion Analysis for Graphite/Carbon-Carbon Rocket Nozzles*. JOURNAL OF PROPULSION AND POWER, vol. 27, p. 197-205, ISSN: 0748-4658, doi: 10.2514/1.47754
- E. MARTELLI, F. NASUTI, M. ONOFRI (2010). *Numerical calculation of FSS/RSS transition in highly overexpanded rocket nozzle flows*. SHOCK WAVES, vol. 20, p. 139-146, ISSN: 0938-1287, doi: 10.1007/s00193-009-0244-4
- HADJADJ A, ONOFRI M. (2009). *Nozzle Flow Separation*. SHOCK WAVES, vol. 19; p. 163-169, ISSN: 0938-1287, doi: 10.1007/s00193-009-0209-7.
- E. MARTELLI, F. NASUTI, M. ONOFRI, (2009). *Numerical Analysis of Film Cooling in Advanced Rocket Nozzles*, AIAA JOURNAL, Vol. 47, n. 11, pp. 2558-2566, ISSN: 0001-1452, doi: 10.2514/1.39217..
- M. PIZZARELLI, F. NASUTI, R. PACIORRI, M. ONOFRI, (2009). *Numerical Analysis of 3D Flow of Supercritical Fluid in Asymmetrically Heated Channels*, AIAA JOURNAL, Vol. 47, n. 11, pp. 2534-2543, ISSN: 0001-1452, doi: 10.2514/1.38542.
- NASUTI F, ONOFRI M. (2009). *Shock Structure in Separated Nozzle Flows*. SHOCK WAVES, vol. 19; p. 229-237, ISSN: 0938-1287, doi: 10.1007/s00193-008-0173-7
- ONOFRI M. (2007). *Report on the 17th International Shock Interaction Symposium*. SHOCK WAVES, vol. 16; p. 403-404, ISSN: 0938-1287, doi: 10.1007/s00193-007-0078-x
- MARTELLI E, NASUTI F, ONOFRI M. (2007). *Numerical Parametric Analysis of Dual-Bell Nozzle Flows*. AIAA JOURNAL. vol. 45, pp. 640-650 ISSN: 0001-1452.
- NASUTI F., ONOFRI M., MARTELLI E. (2005). *Role of wall shape on the transition in axisymmetric dual-bell nozzles*. JOURNAL OF PROPULSION AND POWER. vol. 21, pp. 243-250 ISSN: 0748-4658.
- NASUTI F., ONOFRI M. (2001). *Analysis of In-Flight Behavior of Truncated Plug Nozzles*. JOURNAL OF PROPULSION AND POWER. vol. 17, pp. 809-817 ISSN: 0748-4658.
- ONOFRI M., NASUTI F. (2001). *Theoretical Considerations on Shock Reflections and Their Implications on the Evaluations of Air Intake Performance*. SHOCK WAVES. vol. 11, pp. 151-156 ISSN: 0938-1287.
- NASUTI F., ONOFRI M. (1999). *Theoretical Analysis and Engineering Modeling of Flowfields in Clustered Module Plug Nozzles*. JOURNAL OF PROPULSION AND POWER. vol. 15, pp. 544-551 ISSN: 0748-4658.
- NASUTI F., ONOFRI M. (1999). *The Use of Shock-Fitting Techniques to Simulate Discontinuities in Transonic and Supersonic Flows*. INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED SCIENCE AND COMPUTATION. vol. 6, pp. 61-68.
- VALORANI M., NASUTI F., ONOFRI M., BUONGIORNO C. (1999). *Optimal Supersonic Intake Design for Air Collection Engines (ACE)*. ACTA ASTRONAUTICA. vol. 45, pp. 729-745 ISSN: 0094-5765.
- NASUTI F., NICCOLI R., ONOFRI M. (1998). *A Numerical Methodology to Predict Exhaust Plumes of Propulsion Nozzles*. JOURNAL OF FLUIDS ENGINEERING. vol. 120, pp. 563-569 ISSN: 0098-2202.
- NASUTI F., ONOFRI M. (1998). *Viscous and Inviscid Vortex Generation during Start-up of Rocket Nozzles*. AIAA JOURNAL. vol. 36, pp. 809-815 ISSN: 0001-1452.
- NASUTI F., ONOFRI M. (1998). *Methodology to Solve Flowfields of Plug Nozzles for Future Launchers*. JOURNAL OF PROPULSION AND POWER. vol. 14, pp. 318-326 ISSN: 0748-4658.
- NASUTI F., ONOFRI M. (1996). *Analysis of Unsteady Viscous Flows by a Shock Fitting Technique*. AIAA JOURNAL. vol. 34, pp. 1428-1434 ISSN: 0001-1452.
- ONOFRI M., NASUTI F. (1996). *Numerical Aspects of the Solution of the Non-Conservative Navier-Stokes Equations for High Speed Flows*. INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED SCIENCE AND COMPUTATION. vol. 2, pp. 437-451.

- F. NASUTI, M. ONOFRI, (1994). *Transient Flow Analysis of Nozzle Start-Up by a Shock-Fitting Technique, Unsteady Flows in Aeropulsion*, ASME AD-Vol.40, pp.127-135,.
- F. SABETTA, B. FAVINI, M. ONOFRI, (1993). *Equilibrium and nonequilibrium modeling of hypersonic inviscid flows*, COMPUTERS AND FLUIDS, 22 (2-3), pp. 369-380,
- M. VALORANI, M. ONOFRI, B. FAVINI, F. SABETTA, (1992). *Nonequilibrium hypersonic inviscid steady flows* AIAA Journal, 30 (1), pp. 86-93, ISSN: 0001-1452, doi: 10.2514/3.10886.
- M. ONOFRI, A. TESEI (Editors) (1991): "*Fluid Dynamical Aspects of Combustion Theory*", LONGMAN Scient & Technical.
- M. ONOFRI, D. LENTINI, (1989). *Fast numerical solver for transonic flows*, COMPUTERS AND FLUIDS, 17 (1),
- M. ONOFRI, M. DI GIACINTO, (1988). *Far field simulation for short transients of compressible inviscid flows*, MECCANICA, 23 (1), pp. 44-50.
- M. ONOFRI, D. LENTINI, (1987). *Nonequilibrium chemically reacting flows in nozzles*, ASME- AES 3 (1), (American Society of Mechanical Engineers, Advanced Energy Systems Division), pp. 33-40.
- M. ONOFRI, M. DI GIACINTO, (1982). *Analysis of the Aerodynamic Field Generated by the High-speed Transit of Trains in Tunnels*. INGEGNERIA FERROVIARIA, 37 (12), pp. 807-816.
- M. DI GIACINTO, M. ONOFRI, D. CUNSOLO, (1982). *Non-Stationary Compressible Flows in Ducts with Branches: A First Approach for the Simulation of Pressure Waves Generated by Fast Trains in Tunnels*. INGEGNERIA FERROVIARIA, 37 (10), pp. 665-674.
- DI GIACINTO M., ONOFRI M., (1982) *Flusso potenziale attorno a profili alari mediante distribuzione assiale di singolarità ad andamento polinomiale*. L'AEROTECNICA MISSILI E SPAZIO, Vol. 61, Marzo 1982.
- SABETTA F., ONOFRI M., (1980). *Influenza del campo aerodinamico sulla dispersione di gas non inerti*. L'AEROTECNICA MISSILI E SPAZIO, Vol. 59, n. 3, 1980.

Prof. Marcello Onofri

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Onofri', with a horizontal line underneath the name.