

## Relazione Finale sullo svolgimento del Piano FAR Dipartimentale 2020

### Procedure e svolgimento

Il Piano di sviluppo dipartimentale relativo al progetto FAR 2020 è stato sviluppato in considerazione delle “Linee di Indirizzo di Ateneo Per La Ricerca 2020-2025”, approvate dal Senato Accademico l’11 febbraio 2020 e dal Consiglio di Amministrazione il 12 febbraio 2020. In particolare, si pone un’ enfasi particolare sul livello qualitativo della ricerca e il suo legame con i dottorati di ricerca ed i giovani ricercatori. Con il piano FAR dipartimentale 2020, il Dipartimento ha dato impulso all’attuazione ai seguenti punti:

- sperimentazione di nuove forme di supporto alla ricerca in regime di cofinanziamento
- sostegno ai giovani ricercatori e alla loro autonomia.

Al fine di perseguire concretamente questi fini, il DIF ha impiegato le risorse in due tipi di azioni:

- 1) cofinanziamento con percentuale massima del 50% di 5 annualità di assegni di ricerca di prima fascia (costo 24.086,78 euro ciascuno)
- 2) cofinanziamento con percentuale massima del 70% di almeno 7 contratti di collaborazione o prestazione occasionale ad *early stage researchers* per il completamento di ricerche con pubblicazioni scientifiche indicizzate

Le metriche di valutazione del successo delle azioni proposte in sede di redazione del piano facevano riferimento alla produzioni di pubblicazioni scientifiche e sono discusse al termine della relazione.

### Implementazione

Tra le proposte presentate dai ricercatori DIF seguendo le indicazioni fornite in due call interne, la Commissione Ricerca ne ha selezionate e ammesse a finanziamento quattordici, come da tabella a seguire.

Call	Progetto	PI 1	PI 2	Contributo	
1	1	Analisi strutturale del processo di formatura di conduttori Hairpin per motori elettrici ed influenza dei parametri di processo sulla tenuta del rivestimento isolante	Sara Mantovani	Davide Barater	€ 12,043.39
2	1	Turbulence physics and modeling in natural convection flows	Andrea Cimarelli	Enrico Stalio	€ 11,877.74
3	1	Modellazione del grafene in elasticità finita mediante meccanica molecolare	Luca Lanzoni	Angelo Tarantino	€ 12,043.39
4	1	Optimization Strategies for the Management of Edge Computing Infrastructures for IoT Applications	Claudio Canali	Riccardo Lancellotti	€ 10,593.05
5	1	Problemi vibrazionali in prototipi di gassificatori a bordo trattoria agricola per il pirodiserbo intrafilare	Giulio Allesina	Antonio Zippo	€ 12,043.39
6	1	Studio delle prestazioni meccaniche ad alta temperatura di componenti metallici ottenuti da Additive ManufacturingProgettazione e ottimizzazione	Elena Bassoli	Lucia Denti	€ 12,043.39

		multifisiche di un generatore ad alta velocità per applicazioni aeronautiche			
7	1	Progettazione e ottimizzazione multifisiche di un generatore ad alta velocità per applicazioni aeronautiche	Stefano Nuzzo	Matteo Giacomini	€ 3,500.00
8	2	Source Apportionment of Modena Urban Aerosol (SAMURA)	Alessandro Bigi	Grazia Ghermandi	€ 3,500.00
9	2	Virtual Characterization of Optimized Fuel Cells Designs Under Actual Operating Conditions	Stefano Fontanesi	Alessandro D'Adamo	€ 3,500.00

Rispetto al totale assegnato originariamente (€ 84.810) rimane un piccolo residuo che con deliberazione di Commissione Ricerca del 7.2.2022 è stato utilizzato per cofinanziamento di analoghe azioni di supporto alla ricerca da parte di giovani ricercatori nel corso del FAR 2021. Si osservi che il cofinanziamento effettivo esposto nell'esecuzione delle azioni elencate in tabella (€ 81.828,70) è stato decisamente superiore al valore minimo richiesto dall'Ateneo (€ 36.347).

### Attività e risultati

Le attività dei singoli ricercatori si sono sviluppate in modo indipendente, ma sono state monitorate in itinere con l'obiettivo, da un lato di implementare eventuali interventi migliorativi, dall'altro di individuare comportamenti virtuosi da premiare con interventi specifici, come discusso nella sezione terminale di questa relazione. Le attività sono state monitorate tramite somministrazione ai beneficiari, in itinere e a fine progetto, di formulari nel formato Google forms.

Tra gli highlights più significativi sottolineati dai ricercatori coinvolti segnaliamo numerose pubblicazioni su rivista e a conferenza (vedasi tabella allegata) e la nascita di nuove collaborazioni a livello nazionale e internazionale. La tabella sottostante riporta le più salienti, tutti in linea con gli obiettivi del piano dipartimentale.

PI progetti	Highlights tecnico scientifici (lavori Q1 o indicizzati)
Mantovani – Barater	1 contributo a convegno internazionale con atti indicizzati: S. G. Barbieri, V. Mangeruga, M. Giacomini and S. Mantovani, "Structural Analysis of the Forming Process for Hairpin Windings for Electric Motor Applications: Torsional-Flexural Instability Issues," <i>2022 International Conference on Electrical Machines (ICEM)</i> , Valencia, Spain, 2022, pp. 1137-1143, doi: 10.1109/ICEM51905.2022.9910827
Cimarelli – Stalio	2 articoli under review in rivista internazionale con ranking Q1: A. Cimarelli, R. Corsini, E. Stalio, On the Reynolds number effect in separating and reattaching flows with scalar transport, <i>J. Fluid Mech.</i> (submitted). A. Cimarelli, R. Corsini, E. Stalio, On the entrainment in separating and reattaching flows and high Reynolds number asymptotics, <i>J. Fluid Mech.</i> (submitted).
Allesina – Zippo	1 contributo a convegno internazionale con atti indicizzati: Morselli, N., Puglia, M., Balboni, C., Ottani, F., Parenti, M., Santunione, G., Pedrazzi, S., Allesina, G., Tartarini, P. A low impact alternative to common weed control systems: the case of syngas-powered flame weeding (2021) <i>European Biomass Conference and Exhibition Proceedings</i> , pp. 233-236. doi: 10.5071/29thEUBCE2021-1CV.1.13

Nuzzo – Giacopini	1 contributo a convegno internazionale con atti indicizzati: A. Guiducci, S. G. Barbieri, S. Nuzzo, D. Barater, F. Berni, G. Cicalese, S. Fontanesi, G. Franceschini, "Refined Structural and Thermal Design and Analysis of a High-Speed Wound-Field Generator for the More Electric Aircraft", submitted to IEEE WEMDCD 2023
Bigi – Ghermandi	Miglior contributo poster al biennale convegno nazionale sul particolato atmosferico "PM2022" a Bologna, con il contributo "Characterization and source attribution of PM2.5 from the urban background in Modena" di L. Dahl, A. Bigi, S. Teggi, G. Ghermandi.
Fontanesi – D'Adamo	1 articolo pubblicato su rivista internazionale e in ranking Q1: G. Corda, S. Fontanesi, A. d'Adamo. Methodology for PEMFC CFD Simulation Including the Effect of Porous Parts Compression, <i>International Journal of Hydrogen Energy</i> , 47, 2022 doi: 10.1016/j.ijhydene.2022.02.201

In aggiunta, nell'ambito del progetto sono state prodotte numerose ulteriori pubblicazioni che hanno coinvolto giovani ricercatori del DIF cofinanziati almeno parzialmente dal progetto. La tabella esclude (a meno che non siano molto recenti), le pubblicazioni sottomesse o passate dall'Editor ai revisori per riviste indicizzate, comunque monitorate e utili a incentivare la ricerca di qualità.

Cimarelli – Stalio	1. R. Corsini, D. Angeli, E. Stalio, S. Chibbaro, A. Cimarelli, Flow solutions around rectangular cylinders: The question of spatial discretization. <i>Wind and Structures</i> , Vol. 34, 151-159 (2022), <a href="https://dx.doi.org/10.12989/was.2022.34.1.151">https://dx.doi.org/10.12989/was.2022.34.1.151</a>
Lanzoni – Tarantino	1. Pelliciarì M., Tarantino A. M. (2021). A nonlinear molecular mechanics model for graphene subjected to large in-plane deformations. <i>INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCE</i> , vol. 167, p. 1-18, doi: 10.1016/j.ijengsci.2021.103527 2. Pelliciarì M., Tarantino A. M. (2021). Equilibrium and Stability of Anisotropic Hyperelastic Graphene Membranes. <i>JOURNAL OF ELASTICITY</i> , vol. 144, p. 169-195, doi: 10.1007/s10659-021-09837-5 3. Pelliciarì M., Pasca D. P., Aloisio A., Tarantino A. M. (2022). Size effect in single layer graphene sheets and transition from molecular mechanics to continuum theory. <i>INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICAL SCIENCES</i> , vol. 214, p. 1-15, doi: 10.1016/j.ijmecsci.2021.106895 4. Pelliciarì M., Tarantino A. M. (2022). A Continuum Model for Circular Graphene Membranes Under Uniform Lateral Pressure. <i>JOURNAL OF ELASTICITY</i> , vol. 151, p. 273-303, doi: 10.1007/s10659-022-09937-w 5. Pelliciarì M., Sirotti S., Aloisio A., Tarantino A. M. (2022). Analytical, numerical and experimental study of the finite inflation of circular membranes. <i>INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICAL SCIENCES</i> , vol. 226, p. 107383-N/A, doi: 10.1016/j.ijmecsci.2022.107383 6. Sirotti S., Pelliciarì M., Aloisio A., Tarantino A. M. (2023). Analytical pressure-deflection curves for the inflation of pre-stretched circular membranes. <i>EUROPEAN JOURNAL OF MECHANICS – A/SOLIDS</i> , vol. 97, p. 1-12, doi: 10.1016/j.euromechsol.2022.104831 7. Pelliciarì M., Falope F. O., Lanzoni L., Tarantino A. M. (2022). Theoretical and experimental analysis of the von Mises truss subjected to a horizontal load using a new hyperelastic model with hardening. <i>EUROPEAN JOURNAL OF MECHANICS – A/SOLIDS</i> , vol. 97, p. 1-14, doi: 10.1016/j.euromechsol.2022.104825

Canali – Lancellotti	1. C. Canali, R. Lancellotti and S. Rossi, "Impact of theoretical performance models on the design of fog computing infrastructures," 2021 IEEE 20th International Symposium on Network Computing and Applications (NCA), Boston, MA, USA, 2021, pp. 1-8, doi: 10.1109/NCA53618.2021.9685491.
Bassoli – Denti	1. M. Galati, S. Defanti, A. Saboori, G. Rizza, E. Tognoli, N. Vincenzi, A. Gatto, L. Iuliano, An investigation on the processing conditions of Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo by electron beam powder bed fusion: Microstructure, defect distribution, mechanical properties and dimensional accuracy, <i>Additive Manufacturing</i> , 50, 2022, doi:10.1016/j.addma.2021.102564.  2. Bassoli E, Defanti S, Tognoli E, Vincenzi N, Degli Esposti L. Design for Additive Manufacturing and for Machining in the Automotive Field. <i>Applied Sciences</i> . 2021; 11(16):7559. <a href="https://doi.org/10.3390/app11167559">https://doi.org/10.3390/app11167559</a>
Bigi – Ghermandi	1. Dahl, L., Jensen, H., Bigi, A.; Ghermandi, G.. Photocatalytic-treated asphalt road in Copenhagen for urban NOx removal <i>Clean Technologies and Environmental Policy</i> . 2022, pp. 1-14. doi:10.1007/s10098-022-02441-8
Fontanesi – D'Adamo	1. D'Adamo, A. and Corda, G., "Numerical Simulation of Advanced Bipolar Plates Materials for Hydrogen-Fueled PEM Fuel Cell," SAE Technical Paper 2022-01-0683, 2022, doi: 10.4271/2022-01-0683  2. Corda, G., Fontanesi, S., and D'Adamo, A., "Numerical Comparison of the Performance of Four Cooling Circuit Designs for Proton Exchange Membrane Fuel Cells (PEMFCs)," SAE Technical Paper 2022-01-0685, 2022, doi: 10.4271/2022-01-0685

In conclusione, si riportano alcuni di sintesi sull'andamento generale delle azioni intraprese rispetto a ragionevoli indicatori, anche se questi non erano formalmente obbligatori in base al progetto approvato). Questi dati di sintesi unitamente ai dati di dettaglio riportati nelle tabelle precedenti sulla qualità e rilevanza delle pubblicazioni dimostrano il raggiungimento degli obiettivi del progetto.

Indicatori	Valore raggiunto
Numero di proposte approvate	9
Numero di lavori scientifici dei proponenti pubblicati o sottomessi a revisione	21
Numero di giovani ricercatori beneficiari di cofinanziamento	6

Distinti Saluti.

Modena, 10.3.2023

Massimo Borghi (Direttore DIEF)