



**Procedura di valutazione di un Ricercatore a Tempo Determinato tipologia B
ai fini della chiamata nel ruolo di Professore di II fascia
ai sensi dell'art. 24, comma 5, legge 240/2010
SSD ING-INF/04 – SC 09/G1**

Verbale n. 2

La Commissione incaricata di procedere alla valutazione del Dott. Francesco Liberati, nominata con Decreto della Direttrice del Dipartimento di Ingegneria Informatica, Automatica e Gestionale Antonio Ruberti, n. 125/2024, Prot. 1692 del 11/04/2024, torna a riunirsi in via telematica in data 24 aprile 2024 alle ore 15:30 in modalità telematica. Presiede il Prof. Francesco Delli Priscoli, funge da segretario il prof. Alessandro Di Giorgio, con il prof. Luca Benvenuti come terzo membro.

La Commissione esamina i documenti presentati dal candidato e, dopo approfondita discussione, esprime la seguente valutazione.

Abilitazione scientifica nazionale

Il Dott. Francesco Liberati è ricercatore a tempo determinato di tipo B (art. 24 legge 240/2010) presso il Dipartimento di Ingegneria Informatica, automatica e gestionale Antonio Ruberti dal 01/09/2021 per il SSD ING-INF/04.

Ha conseguito l'abilitazione scientifica nazionale per Professore di Seconda Fascia, Settore Concorsuale 09/G1 – AUTOMATICA, con validità dal 31/01/2022 e scadenza il 31/01/2033.

Attività didattica e di servizio agli studenti

Per quanto riguarda l'attività didattica, il candidato ha tenuto, durante il periodo del contratto di RTD tipologia B, i seguenti insegnamenti:

AA 2021-2022

- “Fondamenti di Automatica” (3 CFU), per il Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica e Ingegneria delle Comunicazioni, Sapienza Università di Roma;
- “Process Identification and Control” (3 CFU), per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, Sapienza Università di Roma;
- “System and Control Methods for Cyber-physical Security” (6 CFU), per il Corso di Laurea Magistrale in Cybersecurity, Sapienza Università di Roma.

AA 2022-2023

- “Fondamenti di Automatica” (3 CFU), per il Corsi di Laurea in Ingegneria Elettronica e Ingegneria delle Comunicazioni, Sapienza Università di Roma;
- “Process Identification and Control” (3 CFU), per il Corso di Laurea Magistrale in



Ingegneria Gestionale, Sapienza Università di Roma;

- “System and Control Methods for Cyber-physical Security” (6 CFU), per il Corso di Laurea Magistrale in Cybersecurity, Sapienza Università di Roma.

AA 2023-2024

- “Process Identification and Control” (3 CFU), per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale, Sapienza Università di Roma;
- “System and Control Methods for Cyber-physical Security” (6 CFU), per il Corso di Laurea Magistrale in Cybersecurity, Sapienza Università di Roma.

Il candidato ha supervisionato, come relatore principale, 8 tesi magistrali per il corso di laurea magistrale in *control engineering* (di cui due in corso), e 2 tesi triennali per il corso di laurea in ingegneria informatica e automatica. Il candidato è inoltre stato co-supervisore di due studenti del Dottorato ABRO.

Per quanto sopra esposto, la Commissione valuta con il giudizio di **eccellente** l'attività didattica, la didattica integrativa e il servizio agli studenti svolti dal Dott. Francesco Liberati durante il contratto di Ricercatore a tempo determinato di tipo B.

Titoli, produzione e attività scientifica

L'attività di ricerca del Dott. Francesco Liberati riguarda principalmente il design di algoritmi di controllo basati su tecniche di tipo *model predictive control* (nominale, stocastico, decentralizzato) e controllo ottimo, per la risoluzione di diversi problemi in ambito industriale, principalmente nel settore delle *smart grids* e dei sistemi cyber-fisici.

Di seguito vengono elencati le principali tematiche considerate:

- Design di algoritmi basati su *model predictive control* (MPC) stocastico, per la formazione e l'erogazione di servizi di flessibilità nel mercato elettrico, da parte di aggregati (*virtual power plant*) di impianti di generazione da rinnovabile e dispositivi di storage dell'energia elettrica.
- Problemi di controllo ottimo a tempo continuo, e relativo design di un controllore basato sul principio del minimo, per il controllo del processo di ricarica ad alta potenza in stazioni di servizio equipaggiate con storage elettrico.
- Algoritmi di *smart charging* basati su MPC nominale e distribuito, per il controllo in tempo reale, e su larga scala, del processo di ricarica di flotte di veicoli elettrici.
- Problemi di scheduling e controllo con applicazioni in ambito di controllo del traffico, e di scheduling dei task in linee di assemblaggio, basati su *deep reinforcement learning* e MPC.



- Modellizzazione e analisi di attacchi cyber-fisici in reti elettriche, e design di osservatori per la rilevazione degli attacchi.

Durante il periodo preso in considerazione il Dott. Francesco Liberati ha contribuito alla pubblicazione dei seguenti articoli scientifici in riviste o in atti di congressi internazionali peer-reviewed:

1. Santosuosso, L., Camal, S., Liberati, F., Di Giorgio, A., Michiorri, A., & Kariniotakis, G. (2024). Stochastic economic model predictive control for renewable energy and ancillary services trading with storage. *Sustainable Energy, Grids and Networks*, Volume 38, 2024, 101373, <https://doi.org/10.1016/j.segan.2024.101373>.
2. A. Intriago, F. Liberati, N. D. Hatziaargyriou and C. Konstantinou, "Residual-Based Detection of Attacks in Cyber-Physical Inverter-Based Microgrids," in *IEEE Transactions on Power Systems*, vol. 39, no. 2, pp. 4020-4038, March 2024, <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2023.3286019>.
3. Donsante, M., Tortorelli, A., Di Giorgio, A., & Liberati, F. (2023). A Model Predictive Control Algorithm for the Reconfiguration of Radially Operated Grids with Islands. *Electronics*, 12(24), 4982; <https://doi.org/10.3390/electronics12244982>.
4. Luca Santosuosso, Simon Camal, Alessandro Di Giorgio, Francesco Liberati, Andrea Michiorri, Guillaume Bontron, George Kariniotakis (2023). Economic Model Predictive Control for the Energy Management Problem of a Virtual Power Plant Including Resources at Different Voltage Levels. *International Conference & Exhibition on Electricity Distribution (CIRED 2023)*. Rome, 12-15, June 2023. <https://doi.org/10.1049/icp.2023.1160>.
5. Liberati, F., De Santis, E., & Di Giorgio, A. (2023, June). Adaptive Model Predictive Control for Large-scale Coordinated PEV Recharging. In *2023 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering*, pp. 1-6.
6. Liberati, F., Barcellona, S., & Di Giorgio, A. (2023, June). Decentralized PEV Control Based on a Subgradient Method for Mixed-Integer Programming Problems. In *2023 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering*, pp. 1-6.
7. Di Giorgio, A., De Santis, E., Frettoni, L., Felli, S., & Liberati, F. (2023). Electric Vehicle Fast Charging: A Congestion-Dependent Stochastic Model Predictive Control under Uncertain Reference. *Energies*, 16(3), 1348.
8. Ortega-Fernandez, I., & Liberati, F. (2023). A Review of Denial-of-Service Attack and Mitigation in the Smart Grid Using Reinforcement Learning. *Energies*, 16(2), 635.
9. Muhammad Imran, Riccardo Izzo, Andrea Tortorelli, Francesco Liberati (2023). Comparison



of Traffic Control with Model Predictive Control and Deep Reinforcement Learning. 9th Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT 2023), Rome, July 3-6, 2023.

10. Muhammad Imran, Giovanni Antonucci, Alessandro Di Giorgio, Francesco Delli Priscoli, Andrea Tortorelli, Francesco Liberati (2023). Task Scheduling in Assembly Lines with Single-Agent Deep Reinforcement Learning. 9th Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT 2023), Rome, July 3-6, 2023.
11. Emanuele De Santis, Francesco Liberati, and Alessandro Di Giorgio. "Optimal Control of a Grid-connected Service Area for Plug-in Electric Vehicles Fast Charging under uncertain Power Demand." 2022 30th Mediterranean Conference on Control and Automation (MED). IEEE, 2022.
12. Francesco Liberati, Chiara Maria Francesca Cirino, and Andrea Tortorelli. "Energy-Aware Model Predictive Control of Assembly Lines." Actuators. Vol. 11. No. 6. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2022.
13. Andrea Tortorelli, Muhammad Imran, Francesco Delli Priscoli, and Francesco Liberati, 2022. A Parallel Deep Reinforcement Learning Framework for Controlling Industrial Assembly Lines. Electronics, 11(4), p.539.
14. Roberto Germanà, Francesco Liberati, Emanuele De Santis, Alessandro Giuseppi, Francesco Delli Priscoli, and Alessandro Di Giorgio, 2021. Optimal Control of Plug-In Electric Vehicles Charging for Composition of Frequency Regulation Services. Energies, 14(23), p.7879.

Ha contribuito inoltre alla realizzazione dei seguenti lavori, attualmente in fase di revisione:

1. Francesco Liberati, Alessandro Di Giorgio, Giorgio Koch. "Chance Constrained Optimal Stochastic Control of an Electrical Storage in a Service Station for Fast Charging of Plug-in Electric Vehicles", IEEE Transactions on Sustainable Energy. Under review.
2. Alessandro Di Giorgio, Emanuele De Santis, Giovanni Goletti, Francesco Liberati, "On the participation of electric vehicles aggregates in the Ancillary Services Market according to the ARERA Resolution 300/17". Applied Energy. Under review.
3. Andrea Wrona et al. "An Intelligent Deep Reinforcement Learning Framework for Medical Image Classification". IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics. Under review.
4. Andrea Tortorelli, Andrea Wrona, Francesco Liberati. "A Multi-Agent Q-Learning Control Framework to Support Augmented and Virtual Reality Streaming Services in Heterogeneous Wireless Networks". IEEE Transactions on Mobile Computing. Under review.



Il Dott. Francesco Liberati ha inoltre ottenuto i seguenti riconoscimenti:

- Best paper award per l'articolo "A distributed reinforcement learning approach for power control in wireless networks" – autori: Antonio Ornatelli, Andrea Tortorelli, Francesco Liberati - alla conferenza 2021 IEEE World AI IoT Congress (AllIoT), categoria "Parallel and Distributed Algorithms and Automatic Control".

Il dott. Francesco Liberati ha supportato la comunità scientifica internazionale, ricoprendo vari ruoli:

- Associate Editor, *Advanced Control for Applications*, Wiley (<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/25780727>).
- Membro del comitato editoriale della rivista *Smart Cities* (<https://www.mdpi.com/journal/smartcities>).
- Program Committee Member della International Conference on Control, Decision and Information Technologies CoDIT2024, Luglio 1-4, 2024, in Valletta, Malta.
- Program Committee Member di SAFELIFE - SAFETY, security, and Privacy in Complex Artificial Intelligence based Systems workshop (<https://safelife.dei.uc.pt/>).
- Co-organizzatore delle seguenti sessioni speciali di conferenza:
 - **International Conference on Control, Decision and Information Technologies**, Rome, 3-6 July 2023. Organizer and chair of the special session on "Advanced ICT, optimization and control for Industry 4.0". Chair: Francesco Liberati, Sapienza University of Rome. Sette paper presentati nella sessione.
 - **IFAC World Congress 2023**, Yokohama, JAPAN, 9-14 July 2023. Co-organizer of the special session on "Advances in Control, Communication, and Optimization for Smart Charging and Vehicle-To-Everything (V2X)". Organizers: Li, Yang, Chalmers University of Technology; Lee, Chih Feng, Polestar Performance AB; Liberati, Francesco, Sapienza University of Rome; Kumtepe, Volkan, University of Oxford; Quevedo, Daniel, Queensland University of Technology (QUT). Sei paper presentati nella sessione.
- Guest Editor (insieme con il Dott. Alessandro Giuseppe) per lo special issue "UAVs and Satellite Data for Forest Protection: Remote Sensing, Monitoring, Fire Detection and Emergency Management", *Drones*, MDPI (https://www.mdpi.com/journal/drones/special_issues/Forest_Protection). Sei paper pubblicati.
- Revisore per varie conferenze e riviste.

Inoltre, il Dott. Francesco Liberati partecipa/ha partecipato ai seguenti progetti di ricerca finanziati:



- Progetto europeo H2020 5G-SOLUTIONS (elettromobilità).
- Progetto europeo H2020 SESAME (task scheduling in line di assemblaggio).
- Progetto ENAI (ottimizzazione delle operazioni di lancio), finanziato dal CNES (Centre national d'études spatiales).
- Progetti nazionali CADUCEO e VADUS.

Sulla base di queste considerazioni, *la Commissione valuta la produzione scientifica del candidato e le attività in progetti di ricerca, durante l'intero periodo del contratto di RTD tipologia B con il giudizio di **eccellente**.*

Altre attività istituzionali e di servizio

Durante il periodo preso in considerazione, Il candidato ha inoltre svolto le seguenti attività di servizio agli studenti:

- Partecipazione al collegio di dottorato in Cybersecurity.
- Ha prestato supporto per le questioni legate al percorso MINOR in Infrastrutture Intelligenti, Master in Control Engineering.

Sulla base di queste considerazioni, *la Commissione valuta come **ottimo** il suo coinvolgimento nelle altre attività istituzionali e di servizio.*

La Commissione decide pertanto di proporre al Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Informatica, automatica e gestionale Antonio Ruberti la chiamata del Dott. Francesco Liberati nel ruolo di Professore di II Fascia per il SSD ING-INF/04, ritenendolo pienamente qualificato a svolgere le funzioni didattiche e scientifiche previste per i professori di seconda fascia.

Alle ore 15:55 la Commissione termina i lavori.

Letto, approvato e sottoscritto.

Roma, 24 aprile 2024

La Commissione:

Prof. Francesco Delli Priscoli (Presidente)

Prof. Luca Benvenuti (Membro)

Prof. Alessandro Di Giorgio (Segretario)