

Cagliari, 16 aprile 2019.

**Verbale n. 53 del Collegio dei Docenti
del Dottorato in Matematica e Informatica**

Il Collegio dei Docenti si è riunito martedì 16 aprile 2019 in riunione telematica, per discutere il seguente

Ordine del giorno

1. Approvazione verbale seduta precedente.
2. Comunicazioni del Coordinatore.
3. Autorizzazioni per dottorandi.
4. Valutazione attività dottorandi dei cicli XXXII e XXXIII Dottorati di Ricerca Industriale e ammissione all'anno successivo.
5. Nomina co-tutor (prof. L. Boratto) per il dottorando Walid Iguider.
6. Varie ed eventuali.

Sono presenti i proff.: M. Atzori, G. Bande, M. Bartoletti, B. Cappelletti Montano, S. Carta, F. Demontis, M. Di Francesco, C. Di Ruberto, G. Fenu, L. Fermo, A. Greco, A. Iannizzotto, D. Lera, A. Loi, M. Marchesi, M. Marras, S. Montaldo, M. Musio, B. Pes, M. Pinna, G. Puglisi, D. Reforgiato Recupero, D. Riboni, G. Rodriguez, R. Scateni, D. L. Spano, R. Tonelli, C. Van Der Mee, G. Viglialoro, F. Zuddas, P. Zuddas.

Presiede la riunione il prof. Marchesi, Coordinatore. Il Dott. Tonelli funge da segretario.

1. Approvazione verbale seduta precedente. Il verbale viene approvato all'unanimità.

2. Comunicazioni del Coordinatore. Non vi sono comunicazioni del Coordinatore.

3. Autorizzazioni per dottorandi. Alcune delle seguenti autorizzazioni sono state concesse dal Coordinatore e vengono portate in ratifica nella seduta odierna.

Approvazione crediti.

Il dott. Fabio Lilliu chiede gli vengano riconosciuti, come lo scorso anno, 4 CFR relativi all'attività di tutoraggio per il progetto Olimpiadi di Matematica, della durata di 36 ore.

Partecipazione a congressi e scuole.

Il dott. Mirko Marras, iscritto al terzo anno del Corso di Dottorato in Matematica e Informatica - ciclo XXXII - presso l'Università degli Studi di Cagliari chiede di essere autorizzato a poter partecipare al Convegno Nazionale CINI sull'Intelligenza Artificiale prevista a Roma dal 18 al 19 Marzo 2019.

Soggiorni all'estero o fuori sede.

Il dott. Fabrizio Corda dottorando in Matematica e Informatica del XXXII ciclo, chiede al Collegio di Dottorato in Matematica e Informatica l'autorizzazione per svolgere un periodo all'estero dal 01 Aprile 2019 al 15 Giugno 2019 presso la Telecom-ParisTech, a Parigi, sotto la supervisione del Prof. Jean-Marc Thiery.

Il dott. Francesco Cannas Aghedu, dottorando in Matematica e Informatica del XXXIII ciclo, chiede al Collegio di Dottorato in Matematica e Informatica l'autorizzazione per svolgere un periodo all'estero presso il Laboratorio di Geometria e Sistemi Dinamici dell'Università Politecnica della Catalogna (Barcellona) sotto la supervisione della Professoressa Eva Miranda, dal 27 Maggio 2019 al 31 Luglio 2019

4. Valutazione attività dottorandi dei cicli XXXII e XXXIII Dottorati di Ricerca Industriale e ammissione all'anno successivo. Il Collegio prende in esame l'attività svolta dai dottorandi Fabio Lilliu, Alessio Murru, Walid Iguider e Antonio Pierro che hanno preso servizio nel mese di aprile 2017 e aprile 2018 per i posti di dottorato di Ricerca Industriale - PON.

Per documentare tale attività i dottorandi hanno presentato una relazione scritta e uno schema dei crediti conseguiti. Durante la giornata del 9 aprile, i dottorandi hanno presentato un breve seminario, nel corso del quale i docenti presenti hanno avuto la possibilità di rivolgere domande e richiedere chiarimenti, al fine di approfondire le tematiche trattate. Il dottorando Antonio Pierro che si trova all'estero ha presentato telematicamente via collegamento skype.

Si riporta una breve relazione scientifica delle loro attività:

Walid Iguider.

Il lavoro svolto si propone di fornire a "Coaches" e "Utenti" strumenti informatici per generare training più efficaci in piattaforme di "eCoaching". Il modello

prevede l'utilizzo di sistemi di raccomandazione, di filtering di dati di training pregressi e di costruire predizioni. Questo ha fornito per la prima volta nella letteratura dei sistemi di raccomandazione sulla salute un approccio che raccomanda a un Coach le persone da allenare e supportare che hanno bisogno di supporto continuo. Il dataset é composto da 3593 test valutati da un Coach con un rating tra 1 e 5. La distribuzione del rating é risultata fortemente sbilanciata e si é utilizzata la tecnica del Synthetic Minority Over-sampling. Le features utilizzate sono le statistiche aggregate. Sono stati confrontati classificatori Tree-based e di insieme poiché forniscono performances migliori nel caso di dati di bassa dimensionalità. Il Gradient Boosting é risultato il classificatore migliore. I risultati del lavoro sono stati pubblicati nei Proceedings del "Third International Workshop on Health Recommender Systems", co-locato con la "Twelfth ACM Conference on RecSys 18" e nella main conference come poster. Da ottobre 2018 a febbraio 2019 il dottorando é stato a Barcellona presso l'Eurecat Technology Centre unit occupandosi di e-Health e di Big Data Analytics ed ha disegnato roadmaps e sviluppato nuovi sistemi software di eCoaching connessi al "u4fit ecosystem".

Antonio Pierro. Il dottorando ha iniziato lo studio della letteratura scientifica sul tema della blockchain Ethereum e sugli Smart Contracts. Presso l'azienda FlossLab ha avuto modo di studiare lo stato dell'arte nel settore Blockchain e Smart Contracts, indagando sia la tecnologia di implementazione della Blockchain, sia le applicazioni già esistenti per realizzare dei sistemi di gestione intelligente di dati riservati, tramite Smart Contracts, e sistemi di tracciabilità. Il dottorando ha pubblicato, su proceedings di una conferenza specificamente dedicata alla Blockchain, un articolo di ricerca che proponeva un'analisi empirica di serie temporali di alcune variabili per determinare quali variabili influenzino maggiormente le commissioni (o fees) delle transazioni nella blockchain Ethereum. Successivamente, grazie ad un soggiorno di ricerca presso l'INRIA di Lille (Francia), il dottorando ha iniziato ad affrontare il problema della visualizzazione dei dati, con particolare riferimento all'ambito della blockchain, e a studiare la letteratura sul tema. In particolare, il dottorando ha iniziato a sviluppare uno strumento, chiamato Mirò, tramite il linguaggio Pharo (evoluzione del linguaggio di programmazione SmallTalk) utilizzando le tecniche di sviluppo agile del software.

Fabio Lilliu. Il lavoro nel secondo anno di dottorato é stato strutturato nel seguente modo. Nei primi quattro mesi, il dottorando ha lavorato a un algoritmo di demand response preparato l'anno precedente, migliorando alcuni punti carenti e inserendo nuove funzionalità, come per esempio il tener conto dell'incertezza del tempo atmosferico, delle preferenze dei consumi degli utenti e dell'aleatorietà del loro consumo di base. L'algoritmo é stato implementato in uno script in Python e fa uso anche del calcolo in parallelo, possibile grazie all'architettura CUDA. Il dottorando ha inoltre scritto un paper di ricerca su questo argomen-

to, spedendolo al journal Sustainable Energies, Grids and Networks, che ora é sotto major revision. Nello stesso quadrimestre, il dottorando ha iniziato a informarsi su alcune problematiche relative al dominio Smart Grid, in vista della permanenza al Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), centro di ricerca francese. Nei secondi quattro mesi, il dottorando Á stato visiting researcher presso il CEA a Saclay, per una collaborazione legata al progetto Demand Response Integration tEchnologies (DRlve). In collaborazione con il supervisore Meritxell Vinyals e il collaboratore al progetto DRlve Roman Denysiuk, sono state individuate delle criticità riguardo al sistema di incentivazione NRG-X-Change, che sarebbe dovuta essere implementata nel progetto; é stata formulata una soluzione alle criticità in questione mediante ideazione di nuove funzioni di costo e ricompensa, é stata misurata l'efficacia delle soluzioni mediante simulazioni su reti ricavate dai dati reali di una rete di Cardiff, ed é stato prodotto un paper di ricerca su questo argomento, il quale Á stato approvato per la conferenza ACM e-Energy 2019. Nel mese di dicembre, inoltre, il dottorando ha preparato ed esposto un seminario di laboratorio sul lavoro svolto. Negli ultimi quattro mesi, il dottorando ha iniziato a lavorare su alcuni nuovi problemi sul tema Smart Grid; in particolare, uno legato al progetto (DRlve) e al problema precedentemente trattato sul sistema di incentivazione NRG-X-Change, ma da un punto di vista relativo alla teoria dei giochi e allo studio dei comportamenti degli agenti del sistema. Il dottorando ha anche iniziato a lavorare sul problema di ottimizzazione di una storage unit elettrica con perdite, e ha iniziato una collaborazione con l'azienda NesosNet per un problema di demand response e di gestione di investimenti per una smart grid. Il dottorando ha inoltre svolto un'attività di tutoraggio riguardo al progetto Olimpiadi della Matematica.

Alessio Murru. L'attività svolta durante il secondo anno di dottorato ha avuto luogo per i primi 6 mesi nella sede milanese del partner industriale IBM, nel periodo del 04/2018-10/2018 (ottobre compreso). Da novembre 2018 é ripresa l'attività presso la sede dell'università di Cagliari. Durante la fase di lavoro presso la sede IBM sono stato inserito nel progetto dei laboratori di ricerca IBM di Almaden (California) presentato tra i progetti 5in5 2018 finanziati da IBM. Il progetto, che comprende un vasto spettro di materie di studio, ha come obiettivo finale la costruzione di una rete di microscopi in grado di riprendere video stereoscopici per il controllo in tempo reale dello stato di salute dei microorganismi (plancton) direttamente nelle acque. Lo scopo di questa rete é quello di fornire un monitoraggio costante ed in tempo reale dei plancton per prevenire catastrofi naturali dovute a varie nature. Il monitoraggio in tempo reale avverrà tramite algoritmi di machine learning che verranno eseguiti direttamente sui dati raccolti dai microscopi eseguiti su piattaforma IBM Cloud. Il contributo iniziale é stato lavorare all'applicazione per la visualizzazione e l'interazione con i video ripresi dal proto-

tipo di microscopio costruito dal centro di ricerca. L'applicazione, implementata esclusivamente con tecnologia web, mappa gli elementi rilevati nel video stereoscopico in un ambiente tridimensionale con supporto alla realtà virtuale. Questo lavoro é stato allegato ad un positional paper scritto insieme ai ricercatori centro di Almaden, Simone Bianco e Thomas Zimmerman, e presentato alla conferenza SPIE Photonics West a gennaio 2019. Durante l'ultimo periodo, in sede universitaria, ha lavorato all'analisi dei file video ripresi dal microscopio del centro di ricerca IBM. L'analisi ha come obiettivo quello di catturare le informazioni chiave che diano la migliore interpretazione della struttura del plankton. Per farlo si vuole utilizzare un modello di deep learning chiamato autoencoder, in grado di mappare i dati in ingresso su uno spazio latente e quindi ricostruire il dato originale. Lo spazio latente prodotto racchiude le features che sono in grado di descrivere quella che é la struttura del plankton e può essere riutilizzato per l'addestramento di altri modelli atti alla classificazione o la ricostruzione dell'immagine. I modelli implementati per questo scopo sono scritti in python tranne il package pytorch.

Il collegio esprime un giudizio positivo e di piena soddisfazione per il lavoro da essi svolto e delibera all'unanimità quanto segue:

I dottorandi PON del XXXIII ciclo DRI

- Walid Iguider
- Antonio Perro

sono ammessi al secondo anno del Dottorato.

I dottorandi PON del XXXII ciclo DRI

- Alessio Murru
- Fabio Lilliu

sono ammessi al terzo anno del Dottorato.

5. Nomina co-tutor (prof. L. Boratto) per il dottorando Walid Iguider. Il Prof. Salvatore Carta chiede al Collegio di designare come co-tutor del dottorando Walid Iguider il Prof. Lodovico Boratto del Eurecat Technology Centre di Barcellona che ha seguito il dottorando durante suo periodo all'estero a Barcellona.

6. Varie ed eventuali. Non vi sono varie ed eventuali.

Il Collegio approva tutte le richieste.

Il Coordinatore
(Prof. M. Marchesi)

Handwritten signature of Michel Marchesi in black ink.

Il Segretario
(Dott. R. Tonelli)

Handwritten signature of R. Tonelli in blue ink.