

INFORMAZIONI PERSONALI Michela Tartaglione

POSIZIONE PER LA QUALE SI CONCORRE Selezione per il conferimento di un incarico di collaborazione per lo svolgimento dell' attività: "Studio per la stima della frequenza istantanea con modelli image-based", presso l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" del CNR, sede di Roma (AVVISO N. 8-2021-RM).

#### ESPERIENZA LAVORATIVA

---

Novembre 2017 – Febbraio 2021

##### Dottoranda

Dipartimento SBAI, Università di Roma "Sapienza"  
Via Antonio Scarpa, 14, 00161 Roma

Dottorato di ricerca in "Modelli Matematici per l'Ingegneria"  
<http://www.sbai.uniroma1.it/~michela.tartaglione/>

29 Marzo 2018 – 28 Aprile 2018

##### Collaboratrice

Istituto per le Applicazione del Calcolo "M. Picone", Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Via dei Taurini, 19 - Roma

Affidamento di incarico di collaborazione sul tema "Riassegnamento in frequenza di segnali FM", nell'ambito di ricerca dell' **elaborazione di segnali** per la **stima della frequenza istantanea**, con progettazione e sviluppo di software in ambiente **MATLAB**. Estremi dell'atto di conferimento dell'incarico: IAC - nr. 237 del 29/03/2018

Ottobre 2016 – Ottobre 2017

##### Sviluppatrice software

AlmavivA S.p.a  
Via di Casal Boccone, 188 - Roma

#### ATTIVITÀ DIDATTICA

---

a.a. 2020/2021

##### Tutor

Progetto PCTO 40746 - Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento  
"Modelli Matematici e Metodi Numerici per Simulare l'Interazione tra popolazioni"  
Responsabile: Prof.ssa F. Pitolli, Dipartimento SBAI, Università di Roma "Sapienza"

a.a. 2019/2020

##### Tutor

Progetto PCTO 27385 - Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento  
"Modelli Matematici e Metodi Numerici per Simulare l'Interazione tra popolazioni"  
Responsabile: Prof.ssa F. Pitolli, Dipartimento SBAI, Università di Roma "Sapienza"

a.a. 2019/2020

##### Tutor

Corso di Analisi e Calcolo Numerico, titolare del corso Prof. D. Vitulano  
Ingegneria Energetica, Università di Roma "Sapienza"  
Codice bando: 22/2019 Prot. n.2009 - Classif. VII/1  
Attività: tutor di calcolo scientifico in ambiente **MATLAB**.

a.a. 2018/2019 **Tutor**

Corso di Analisi e Calcolo Numerico, titolare del corso Prof.ssa F. Pitolli  
Ingegneria Energetica, Università di Roma "Sapienza"  
Codice bando: Rep. 272/2018 Prot. 2649/2018  
Attività: tutor di calcolo scientifico in ambiente **MATLAB**.

a.a. 2018/2019 **Tutor**

Progetto "Teaching Numerical Analysis, Probability and Physics in MATLAB at Engineering Degrees"  
Università di Roma "Sapienza", Bando 16/2018  
Responsabile Prof.ssa F. Pitolli – Università di Roma "Sapienza", Dipartimento SBAI  
Attività: preparazione di materiale didattico in ambiente **MATLAB**.

a.a. 2017/2018 **Tutor**

Corso di Calcolo Numerico, titolare del corso Prof.ssa F. Pitolli  
Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale  
Università di Roma "Sapienza"  
Codice bando: Rep. 19/2017 Prot. 2326

a.a. 2015/2016 **Tutor**

Corso di Analisi Numerica 1, titolare del corso: Prof.ssa C. Manni  
Facoltà di Scienze Matematiche e Fisiche  
Università di Roma "Tor Vergata"

## TITOLI DI STUDIO

---

19 Febbraio 2021

### Dottorato di Ricerca in Modelli Matematici per l'Ingegneria

Dipartimento SBAI, Università di Roma "Sapienza"

Tesi: **Analisi e decomposizione di segnali multicomponenti modulati in frequenza**

Abstract: I segnali modulati in frequenza (FM) sono di interesse in numerose discipline e campi di ricerca, tra cui la sismologia, l'astrofisica, la biologia, l'acustica, lo studio dei sistemi di ecolocalizzazione di alcuni animali, i sistemi radar e sonar e lo studio delle onde gravitazionali. Tali segnali sono detti "multicomponenti" perché sono generalmente composti da più forme d'onda, ciascuna delle quali è caratterizzata da una specifica frequenza dipendente dal tempo, nota come frequenza istantanea (IF), la cui conoscenza permette l'individuazione e la separazione della singola componente oscillante.

In molte applicazioni, la corretta elaborazione di un segnale richiede la sua decomposizione, vale a dire il recupero di ogni singola componente o, equivalentemente, la separazione delle IF. Il compito può diventare molto impegnativo se le modalità del segnale si sovrappongono nel dominio tempo-frequenza (TF), cioè se interferiscono tra loro, nella cosiddetta regione di non separabilità. Per questa ragione, la letteratura attuale non fornisce una soluzione generale al problema della decomposizione di segnali multicomponenti. In effetti, i metodi esistenti per la scomposizione di segnali con componenti che interferiscono sono per lo più parametrici — i.e. limitati ad una specifica classe di segnali, o basati su rappresentazioni TF parametriche — altrimenti, sono tecniche di interpolazione — i.e. scartano l'informazione corrotta dall'interferenza e approssimano la curva della IF mediante una procedura di fitting, che generalmente comporta un elevato costo computazionale e poca robustezza al rumore.

**La presente tesi si propone di superare parte degli inconvenienti presentati, introducendo modelli matematici e metodi numerici per la separazione e la stima della IF in segnali multicomponenti ad ampiezza costante e con modalità in interferenza.** A questo scopo, viene fornita un'ampia revisione dello stato dell'arte, nonché gli strumenti matematici e le principali definizioni necessarie per introdurre l'argomento. Quindi, il problema viene affrontato seguendo due strategie principali: la prima è basata su una legge di evoluzione per lo spettrogramma di un segnale multicomponenti e un approccio iterativo che mira a migliorare la risoluzione dello spettrogramma nel dominio TF; la seconda, invece, nasce da un **modello image-based**, che combina l'analisi TF e la trasformata Radon per separare le IF del segnale.

Come principale vantaggio, lo studio proposto permette di definire metodi di tipo non parametrico, quindi adatti all'elaborazione di una classe ampia di segnali, con un vantaggio dal punto di vista computazionale. **La tesi è corredata da numerosi risultati sperimentali ottenuti applicando i metodi proposti (e implementati in ambiente MATLAB), a dati sintetici.** Come mostrato, l'approccio proposto permette di separare le IF di segnali le cui componenti interferiscono tra loro in modo critico, contribuendo ad un avanzamento nello stato dell'arte.

Possibili sviluppi del lavoro di tesi sono l'applicabilità o l'estensione dei modelli proposti a segnali con ampiezze variabili nel tempo e la possibilità di definire un **modello image-based** per la determinazione della regione di interferenza e il conteggio delle componenti, al fine di contribuire ad una stima più robusta della IF, in caso di segnali con componenti in interferenza.

23 Maggio 2016 **Laurea Magistrale in Matematica Pura ed Applicata**  
Università di Roma "Tor Vergata"

Tesi: **Uno studio per l'aumento di risoluzione dello spettrogramma di segnali modulati in frequenza**

Abstract: Molte applicazioni richiedono l'analisi e l'elaborazione di segnali. Come l'esperienza quotidiana testimonia, ci si scontra continuamente con la necessità di comprimere e concentrare l'informazione, conservandone, allo stesso tempo, il contenuto. In quest'ottica e a questo scopo, sono stati sviluppati, negli anni, molti strumenti matematici volti a gestire la trasmissione e l'elaborazione dei segnali. In particolare, sono state costruite diverse trasformate tempo-frequenza, che consentono di estrarre e memorizzare il contenuto informativo del segnale, sia nel dominio temporale sia in quello delle frequenze.

**Il modello qui presentato si propone di fornire una rappresentazione del segnale compatta e concentrata attorno a particolari punti, i ridge che, per loro natura, hanno già un alto contenuto informativo e, quindi, sono da tempo utilizzati, in molti approcci, per la determinazione dei parametri che identificano un segnale, come la frequenza istantanea (IF).** A tal fine, si considererà la classe di segnali modulati in frequenza a cui appartengono, ad esempio, i segnali radar oppure i segnali audio. Nello specifico, si intende aprire la strada ad una nuova tecnica di reassignment dello spettrogramma di un segnale, che tenga particolarmente conto delle situazioni di interferenza delle componenti dello stesso, in quanto la configurazione dei ridge può, in questo caso, risultare deviata. L'obiettivo del lavoro è, quindi, quello di migliorare la risoluzione dello spettrogramma di un segnale, conciliando l'esigenza di localizzazione con la gestione dell'interferenza.

Nel primo capitolo, si richiamano i risultati teorici necessari per la definizione del problema. Nel secondo capitolo, si presenta un metodo per la determinazione della frequenza istantanea di un segnale nel dominio tempo-scala. Nell'ultimo capitolo, si presenta e si discute un modello per il reassignment dello spettrogramma di segnali di ampiezza costante, analizzandone consistenza e stabilità, e si presentano alcuni risultati sperimentali ottenuti su dati sintetici, in ambiente **MATLAB**.

24 Marzo 2014 **Laurea Triennale in Matematica Pura ed Applicata**  
Università di Roma "Tor Vergata"

Luglio 2019 **Diploma**  
Liceo Scientifico Statale Francesco d'Assisi, Roma

ALTRO

2021-2023 Qualifica di *Cultore della materia* per l'insegnamento di Analisi Numerica (SSD MAT/08) per Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio  
Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale, Università di Roma "Sapienza"

PARTECIPAZIONE A SCUOLE

3-7 Giugno 2019 "Finnish Inverse Problems Summer School"  
Università di Helsinki

- 8-24 Luglio 2018 "Computer Vision after Deep Learning"  
Università di Catania
- 28 Maggio -1 Giugno 2018 "Mathematics in imaging science"  
Dipartimento di Matematica, Università di Bologna
- 23 Agosto -21 Settembre 2014 "Rome-Moscow School of Matrix Methods and Applied Linear Algebra",  
Università di Roma "Tor Vergata" – Università di Mosca Lomonosov

#### PARTECIPAZIONE A PROGETTI

Di seguito sono elencati i progetti a cui ho partecipato, nell'ambito dell'elaborazione dei segnali e della stima della frequenza istantanea.

- 2020 Progetto GNCS  
"Costruzione di metodi numerico/statistici basati su tecniche multiscala per il trattamento di segnali e immagini ad alta dimensionalità"  
Responsabile Prof.ssa F. Pitolli – Università di Roma "Sapienza", Dipartimento SBAI
- a.a.2019/2020 Progetto di avvio alla ricerca  
"Analisi tempo-frequenza per la decomposizione di segnali a multicomponenti modulati in frequenza in ipotesi di non separabilità". Numero protocollo: AR11916B55668E5C  
Responsabile Michela Tartaglione
- a.a.2018/2019 Progetto di avvio alla ricerca  
"Modelli matematici e metodi numerici per l'analisi tempo-frequenza e tempo-scala di segnali multicomponenti modulati in frequenza" Numero protocollo: AR11816433C52C24  
Responsabile Michela Tartaglione
- 2018 Progetto GNCS  
"Sviluppo di modelli e metodi computazionali per l'elaborazione di segnali e immagini"  
Responsabile Prof.ssa F. Pitolli – Università di Roma "Sapienza", Dipartimento SBAI

#### PARTECIPAZIONE A CONFERENZE COME SPEAKER

- 2019 11th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis - ISPA 2019, 23-25 Settembre 2019, Dubrovnik, Croazia. Presentazione del lavoro: "Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. On the time-frequency reassignment of interfering modes in multicomponent FM signals".
- 2018 15TH Meeting On Applied Scientific Computing And Tools - MASCOT 2018, 2-5 Ottobre 2018, Roma, Italia. Presentazione del lavoro: "Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. An iterative spectrogram reassignment of frequency modulated multicomponent signals".
- 26th European Signal Processing Conference - EUSIPCO 2018, 3-7- Settembre 2018, Roma, Italia. Presentazione del lavoro: "Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. On the time-frequency reassignment of interfering modes in multicomponent FM signals".

#### PUBBLICAZIONI

Di seguito si elencano le pubblicazioni scientifiche, evidenziando i lavori che introducono modelli image-based per l'elaborazione dei segnali.

- 2021 **Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. A Pde-based Analysis of the Spectrogram Image for Instantaneous Frequency Estimation. Mathematics, 9(3), 247, 2021.** doi: <https://doi.org/10.3390/math9030247>
- Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano D., Coherence of PRNU weighted estimations for improved source camera identification, Multimedia Tools and Applications, 2021, doi: <https://doi.org/10.1007/s11042-020-10477-5>.
- 2020 **Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. A Signal Complexity-Based Approach for AM-FM Signal Modes Counting. Mathematics, 8, MDPI, 2170, 2020.** <https://doi.org/10.3390/math8122170>.

**Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. Radon spectrogram-based approach for automatic IFs separation. EURASIP Journal on Advances in Signal Processing, 13, 2020. doi: <https://doi.org/10.1186/s13634-020-00673-8>.**

2019 Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. An iterative approach for spectrogram reassignment of frequency modulated multicomponent signals. Mathematics and Computers in Simulation, 176, 96–119, 2019. doi: <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2019.11.006>.

**Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. Instantaneous frequency modes separation via a Spectrogram-Radon based approach. In 2019 11th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA), pp. 347–351, IEEE. doi: <https://doi.org/10.1109/ISPA.2019.8868843>.**

Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. A Fast and Robust Spectrogram Reassignment Method. Mathematics, 7(4), 358, 2019. doi: <https://doi.org/10.3390/math7040358>.

2018 Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. On the time-frequency reassignment of interfering modes in multicomponent FM signals. In 2018 26th European Signal Processing Conference (EUSIPCO), pp. 722–726, IEEE. doi: <https://doi.org/10.23919/EUSIPCO.2018.8553498>.

Bruni, V., Tartaglione, M., Vitulano, D.. An iterative spectrogram reassignment of frequency modulated multicomponent signals. In MASCOT2018-15th Meeting On Applied Scientific Computing and Tools.

## COMPETENZE LINGUISTICHE

Lingua madre Italiano

Altre lingue

Inglese

Francese

	COMPRESIONE		PARLATO		SCRITTO
	Ascolto	Lettura	Interazione	Produzione orale	
Inglese	B2	B2	B2	B2	B2
Francese	B1	B1	B1	B1	B1

Livelli: A1/A2: Livello base - B1/B2: Livello intermedio - C1/C2: Livello avanzato  
 Quadro Comune Europeo di Riferimento delle Lingue

## COMPETENZE INFORMATICHE E DIGITALI

Software e Strumenti

Programmazione

Controllo di Versione

Team Management

Continuous Integration

Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), Google Workspace (Gmail, Drive, Documenti, Fogli, Presentazioni, Moduli, Calendar, Hangouts, Google Meet), Skype, Zoom

C, Java, **Matlab**, Python, Latex, Scratch, Batch

Git

Visual Studio Online

Jenkins

## ALTRE INFORMAZIONI

Patente di guida

Dati personali

B

Autorizzo il trattamento dei dati personali presenti nel curriculum vitae ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 196 e del GDPR (Regolamento UE 2016/679)

Roma, 13/07/2021

In Fede,  
 Michela Tartaglione