

## CURRICULUM VITAE

di

**Antonio Fuduli**

### Parte I: Recapiti, posizione attuale e posizioni ricoperte

#### **Recapiti**

Ufficio: [Università della Calabria - Dipartimento di Matematica e Informatica](#) - Via P. Bucci, Cubo 31B - 87036 - Rende (CS). Tel. +39 0984-496439. Fax +39 0984-496410.

E-mail: [antonio.fuduli@unical.it](mailto:antonio.fuduli@unical.it)

Home page: <http://www.mat.unical.it/~fuduli>

#### **Posizione attuale**

Dal 5 febbraio 2020: *Professore Associato* (settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*), presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Dal 28 marzo 2018: abilitato, ai sensi dell'art. 16 della legge 240/2010, alla funzione di *Professore di Prima Fascia* nel settore concorsuale *01/A6 - Ricerca Operativa*, settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*.

#### **Posizioni ricoperte**

1 settembre 1999 - 10 settembre 2003: *Ricercatore* (settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

11 settembre 2003 - 30 ottobre 2003: *Ricercatore Confermato* (settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*), con decorrenza 1 settembre 2002, presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

31 ottobre 2003 - 31 ottobre 2012: *Ricercatore Confermato* (settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*), presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università della Calabria.

Dall'1 novembre 2012 al 4 febbraio 2020: *Ricercatore Confermato* (settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*), presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

### Parte II: Istruzione e formazione professionale

#### **Istruzione**

Luglio 1987: *Maturità Classica* conseguita con votazione di 60/60 presso il Liceo Ginnasio Statale "M. Morelli" di Vibo Valentia.

Novembre 1993: Laurea in *Ingegneria Gestionale* conseguita con votazione di 110/110 e lode presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università della Calabria. Titolo della tesi: "Tecniche di decomposizione per problemi di programmazione lineare: applicazioni a problemi di flusso multicommodity". Relatore: Prof. Manlio Gaudio.

Novembre 1993: Abilitazione all'esercizio della Professione di *Ingegnere*.

Da maggio 1996 a luglio 1996: Partecipazione ai seguenti corsi di perfezionamento di *Ricerca Operativa* tenuti presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "La Sapienza":

- Prof. Francisco Facchinei - Università "La Sapienza" di Roma. "Metodi di soluzione per disequazioni variazionali".
- Prof. Paolo Nobili - Università del Salento. "Ottimizzazione Combinatoria II".

Agosto 1996: Partecipazione ai seguenti corsi estivi di *Ricerca Operativa* organizzati a Cortona dalla Scuola Matematica Interuniversitaria in collaborazione con la Scuola Normale Superiore di Pisa:

- Prof. Richard Cottle - Stanford University. "Linear complementarity and quadratic programming".
- Prof. Laurence A. Wolsey - CORE Univer. Catholique Louvain. "Mixed integer programming".

Da novembre 1994 a ottobre 1997: Studente di dottorato di ricerca in *Ingegneria dei Sistemi e Informatica (X ciclo)*, presso il Dipartimento di Elettronica Informatica e Sistemistica dell'Università della Calabria.

Maggio 1998: Dottore di ricerca in *Ingegneria dei Sistemi e Informatica*. Titolo della tesi: "Metodi numerici per la minimizzazione di funzioni convesse nondifferenziabili". Relatore: Prof. Manlio Gaudio.

Da marzo 1998 a marzo 1999: borsista presso l'Istituto per la Sistemistica e l'Informatica (ISI-CNR), Rende (CS). Titolo della ricerca: "Metodi numerici per l'ottimizzazione e applicazioni". Relatore: Prof. Domenico Saccà.

Dicembre 1998: vincitore di una borsa di studio post-doc, con decorrenza febbraio 1999, offerta dall'[INRIA](#) (Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique) di Paris-Rocquencourt (Francia), nell'ambito del progetto *OPINeL* (optimisation par points intérieurs non linéaire).

Da febbraio 1999 ad agosto 1999: studente post-doc presso l'[INRIA](#) (Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique) di Paris-Rocquencourt (Francia), nell'ambito del progetto *OPINeL* (optimisation par points intérieurs non linéaire). Relatore: Prof. Jean Charles Gilbert.

## **Lingue straniere**

Inglese.

Francese.

## Esperienze all'estero

Dal 15 febbraio 1999 al 31 agosto 1999: studente post-doc presso l'[INRIA](#) (Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique) di Paris-Rocquencourt (Francia), nell'ambito del progetto *OPINeL* (optimisation par points intérieurs non linéaire). Relatore: Prof. Jean Charles Gilbert.

Dal 15 dicembre 1999 al 28 febbraio 2000: collaboratore a contratto presso l'[INRIA](#) (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique) di Paris-Rocquencourt (Francia), nell'ambito del progetto *OPINeL* (optimisation par points intérieurs non linéaire).

Dal 2 luglio al 22 luglio 2000: collaboratore visitatore presso l'[INRIA](#) (Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique) di Paris-Rocquencourt (Francia), nell'ambito del progetto *OPINeL* (optimisation par points intérieurs non linéaire).

## Parte III: Attività didattica

### Corsi universitari tenuti come titolare

A.A. 99/00 e 00/01: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (diploma di laurea breve in Ingegneria Logistica e della Produzione - ordinamento antecedente il DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 01/02: Titolare del corso di *Ricerca Operativa ed Elementi di Statistica* (9 CFU - laurea in Ingegneria Gestionale - ordinamento DM 509/99 - sede di Brindisi), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 01/02: Titolare del corso di *Ricerca Operativa ed Elementi di Statistica* (9 CFU - laurea in Ingegneria Gestionale - ordinamento DM 509/99 - sede di Lecce), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 02/03: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (diploma teledidattico di laurea breve in Ingegneria Informatica - Consorzio Nettuno - ordinamento antecedente il DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 02/03: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (laurea in Ingegneria Informatica - ordinamento antecedente il DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 02/03 e 03/04: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (5 CFU - laurea in Ingegneria Meccanica - ordinamento DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 02/03 e 03/04: Titolare del corso di *Ricerca Operativa I* (6 CFU - laurea in Ingegneria Informatica - ordinamento DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 03/04: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (5 CFU - laurea in Ingegneria Meccanica - Consorzio Nettuno - ordinamento DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 02/03 e 04/05: Titolare del corso di *Analisi Probabilistica e Metodi Quantitativi* (5 CFU - laurea in Ingegneria Informatica e Biomedica - ordinamento DM 509/99), presso l'Università "Magna Graecia" di Catanzaro.

Dall'A.A. 03/04 all'A.A. 09/10: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (5 CFU - laurea in Informatica - ordinamento DM 509/99), presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università della Calabria.

Dall'A.A. 04/05 all'A.A. 09/10: Titolare del corso di *Applicazioni della Ricerca Operativa* (5 CFU - laurea in Informatica - ordinamento DM 509/99), presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università della Calabria.

Dall'A.A. 05/06 all'A.A. 08/09: Titolare del corso di *Tecniche di Ottimizzazione* (5 CFU - laurea specialistica in Informatica - ordinamento DM 509/99), presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università della Calabria.

A.A. 09/10, A.A. 10/11 e A.A. 11/12: Titolare del corso di *Tecniche di Ottimizzazione* (5 CFU - laurea magistrale in Informatica - ordinamento DM 270/04), presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università della Calabria.

A.A. 10/11 e A.A. 11/12: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (10 CFU - laurea in Informatica - ordinamento DM 270/04), presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università della Calabria.

A.A. 12/13, A.A. 13/14 e A.A. 14/15: Titolare del corso di *Strumenti di Supporto alle Decisioni* (5 CFU - laurea in Informatica - ordinamento DM 270/04), presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Dall'A.A. 12/13 all'A.A. 15/16: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (10 CFU - laurea in Informatica - ordinamento DM 270/04), presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Dall'A.A. 16/17 ad oggi: Titolare del corso di *Ricerca Operativa* (12 CFU - laurea in Informatica - ordinamento DM 270/04), presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

### **Corsi universitari tenuti come esercitatore**

A.A. 99/00 e 00/01: Esercitatore del corso di *Ricerca Operativa* (laurea in Ingegneria Informatica - ordinamento antecedente il DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

Dall'A.A. 99/00 all'A.A. 02/03: Tutor del corso di *Ricerca Operativa* (diploma teledidattico di laurea breve in Ingegneria Informatica - Consorzio Nettuno - ordinamento antecedente il DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

A.A. 03/04: Tutor del corso di *Ricerca Operativa* (5 CFU - laurea in Ingegneria Meccanica - Consorzio Nettuno - ordinamento DM 509/99), presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento.

## Tesi di laurea e laurea magistrale

A.A. 01/02: Relatore della tesi dal titolo “Un sistema di supporto alle decisioni per la pianificazione delle spedizioni in un’azienda manifatturiera”. Università del Salento, Facoltà di Ingegneria. Diploma in Ingegneria Informatica (ordinamento antecedente il DM 509/99).

A.A. 01/02: Relatore della tesi dal titolo “Algoritmi per la minimizzazione di funzioni convesse non differenziabili. Una variante dei metodi bundle”. Università della Calabria, Facoltà di Ingegneria. Laurea in Ingegneria Gestionale (ordinamento antecedente il DM 509/99).

A.A. 02/03: Relatore della tesi dal titolo “Il problema di flusso a costo minimo: algoritmi risolutivi”. Università del Salento, Facoltà di Ingegneria. Laurea in Ingegneria Informatica (ordinamento antecedente il DM 509/99).

A.A. 03/04: Relatore della tesi dal titolo “Problemi di programmazione quadratica strutturata: il metodo della traiettoria prossimale”. Università della Calabria, Facoltà di Ingegneria. Laurea in Ingegneria Gestionale (ordinamento antecedente il DM 509/99).

A.A. 04/05: Relatore della tesi dal titolo “Tecniche di rilassamento lagrangiano nella programmazione lineare intera. Un esempio nella logistica portuale”. Università della Calabria, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Laurea in Informatica (ordinamento DM 509/99).

A.A. 06/07: Relatore della tesi dal titolo “Tecniche di classificazione: un modello basato sulla separazione sferica”. Università della Calabria, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Laurea in Informatica (ordinamento DM 509/99).

A.A. 07/08: Relatore della tesi dal titolo “Il problema della localizzazione di impianti: implementazione di un’euristica greedy”. Università della Calabria, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Laurea in Informatica (ordinamento DM 509/99).

A.A. 08/09: Relatore della tesi dal titolo “Problemi di vehicle routing: il problema del postino cinese”. Università della Calabria, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Laurea in Informatica (ordinamento DM 509/99).

A.A. 08/09: Relatore della tesi dal titolo “TSVM e Kernel PCA: un modello basato sull’ottimizzazione non differenziabile”. Università della Calabria, Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali. Laurea specialistica in Informatica (ordinamento DM 509/99).

A.A. 15/16: Relatore della tesi dal titolo “Problemi di arc routing”. Università della Calabria, Dipartimento di Matematica e Informatica. Laurea in Informatica (ordinamento DM 270/04).

A.A. 17/18: Relatore della tesi dal titolo “Modelli di programmazione matematica per la classificazione: un approccio prossimale per problemi di Multiple Instance Learning”. Università della Calabria, Dipartimento di Matematica e Informatica. Laurea in Informatica (ordinamento DM 270/04).

A.A. 19/20: Relatore della tesi dal titolo “Un algoritmo lineare esatto per il bilanciamento dei tempi medi di completamento in un problema di scheduling a due agenti su singola macchina”. Università della Calabria, Dipartimento di Matematica e Informatica. Laurea Magistrale in Computer Science (ordinamento DM 270/04).

## **Tesi di dottorato di ricerca, tirocini di ricerca e assegni di ricerca**

Dall'1 marzo 2008 al 31 dicembre 2008: referente scientifico del tirocinio di ricerca dal titolo “Tecniche di ottimizzazione numerica, con particolare enfasi alle funzioni non differenziabili”.

Co-supervisor della tesi di dottorato dal titolo “Classification of medical images: instance space optimization models for Multiple Instance Learning.”. Dottorato di ricerca in *Information and Communication Technologies (XXXII ciclo)*, Università della Calabria.

Maggio 2020: pre-examiner della tesi di dottorato dal titolo “On Multiobjective Optimization from the Nonsmooth Perspective”. Faculty of Science and Engineering, University of Turku, Finlandia.

## **Partecipazione a collegi docenti di dottorato di ricerca**

Da novembre 1999 a ottobre 2012: membro del collegio docenti del dottorato di ricerca in *Ricerca Operativa*, presso l'Università della Calabria.

Da novembre 2012 ad oggi: membro del collegio docenti del dottorato di ricerca in *Matematica e Informatica*, presso l'Università della Calabria.

## **Corsi tenuti nell'ambito di master universitari**

A.A. 05/06: Titolare del modulo *Tecniche Matematiche per la Classificazione dei Dati*. Master CIES/ICAR-CNR in Ingegneria della Conoscenza, organizzato presso l'Università della Calabria.

A.A. 05/06: Titolare del modulo *Progettazione e Realizzazione di Sistemi di Knowledge Management nel Settore della Pianificazione Strategica*. Master CIES/ICAR-CNR in Ingegneria della Conoscenza, organizzato presso l'Università della Calabria.

A.A. 05/06: Titolare del modulo *Richiami di Matematica e Statistica*. Master CIES/DEIS in Logistica Integrata, organizzato presso l'Università della Calabria.

A.A. 06/07: Titolare del modulo *Ricerca Operativa*. Master di II livello per *Ricercatori industriali orientati all'analisi e alla progettazione dei processi logistici e degli strumenti a supporto della logistica*, organizzato da Etnoteam S.p.A. con la collaborazione dell'Università della Calabria e dell'Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria.

A.A. 06/07: Titolare del modulo *Ricerca Operativa*. Master di I livello per *Tecnici di ricerca industriale orientati all'applicazione di tecniche a supporto della logistica*, organizzato da Etnoteam S.p.A. con la collaborazione dell'Università della Calabria e dell'Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria.

A.A. 06/07: Titolare del modulo *Introduzione alla Logistica e Richiami di Matematica e Statistica*. Master di I livello per *Tecnici di ricerca industriale orientati all'applicazione di tecniche a supporto della logistica*, organizzato da Etnoteam S.p.A. con la collaborazione dell'Università della Calabria e dell'Università degli Studi “Mediterranea” di Reggio Calabria.

A.A. 06/07: Titolare del modulo *Introduzione alla Logistica e Richiami di Matematica e Statistica*. Master di II livello per *Ricercatori industriali orientati all'analisi e alla progettazione dei processi logistici e degli strumenti a supporto della logistica*, organizzato da

Etnoteam S.p.A. con la collaborazione dell'Università della Calabria e dell'Università degli Studi "Mediterranea" di Reggio Calabria.

### **Esperienza didattica nelle scuole superiori**

A.S. 18/19: Docente nell'ambito del progetto *Liceo Matematico*, presso il Liceo Scientifico Statale "E. Fermi" di Cosenza.

A.S. 18/19 e 19/20: Docente nell'ambito del *Corso di Approfondimento in Matematica e Informatica - Progetto Lauree Scientifiche*, presso l'Università della Calabria.

### **Pubblicazioni di carattere didattico**

*"Appunti di Ricerca Operativa"*. Youcanprint Editore, 2015, ISBN: 9788891180551. Si tratta di un volume (eBook) di 147 pagine, che fornisce al lettore, in forma sintetica, alcune basi di Ricerca Operativa. Gli argomenti trattati sono i seguenti: introduzione alla Ricerca Operativa, programmazione lineare e dualità, programmazione lineare intera e mista, programmazione lineare multiobiettivo, problemi di ottimizzazione su rete, rilassamento lagrangiano, problemi di vehicle routing, il problema di set covering, problemi di scheduling.

*"Esercizi di Ricerca Operativa"*. Seconda edizione digitale, Youcanprint Editore, 2017, ISBN: 9788891179876. Si tratta di un volume (eBook) di 259 pagine, con esercizi svolti, da svolgere, o con soluzione in appendice. Gli esercizi ricoprono i seguenti argomenti: formulazione di problemi di ottimizzazione, programmazione lineare e dualità, programmazione lineare intera e mista, lineare multiobiettivo, problemi di ottimizzazione su rete, problemi di vehicle routing, il problema di set covering, problemi di scheduling.

## **Parte IV: Attività scientifica**

### **Temi di ricerca**

Ottimizzazione non lineare (vincolata e non vincolata), con particolare riferimento al caso non differenziabile.

Applicazioni dell'ottimizzazione ai problemi di classificazione e machine learning.

Sviluppo di software per l'ottimizzazione.

### **Descrizione dell'attività di ricerca**

L'attività di ricerca è svolta prevalentemente nel campo dell'ottimizzazione non lineare, con un occhio di riguardo al caso non differenziabile, su cui è stata incentrata la tesi di dottorato, dal titolo "Metodi Numerici per la Minimizzazione di Funzioni Convesse non Differenziabili" (1998). In particolare sono state studiate e messe a punto tecniche di tipo *bundle* per l'ottimizzazione convessa [R5, R7, R12, R15, V1] e non convessa [R3, R4, R13], ognuna delle quali corredata da risultati numerici effettuati sulle principali funzioni test non differenziabili, presenti in letteratura. Fra i lavori sopra citati occupano un posto di particolare rilievo gli articoli [R4], [R12] ed [R15]. In [R4] è stato messo a punto un algoritmo per la minimizzazione di funzioni non convesse non differenziabili, basato su un modello di tipo *trust region*. Il corrispondente codice, denominato NCVX, è stato implementato in



Fortran 77 nell'ambito del progetto FIRB "Large Scale Nonlinear Optimization". In [R12] è descritto un metodo bundle non monotono per la minimizzazione di funzioni convesse: tale approccio, che consente di effettuare anche passi potenzialmente intermedi fra i classici *serious step* e *null step*, è basato sul decremento, a ogni iterazione, di una particolare funzione di merito, cosa che non necessariamente corrisponde a un decremento della funzione obiettivo da minimizzare. Infine, in [R15] è stato introdotto un metodo bundle per risolvere problemi di minmax semi-infinito, caratterizzato dalla possibilità di risolvere in maniera approssimata il problema interno di massimizzazione.

Un'applicazione interessante delle tecniche di ottimizzazione non differenziabile è nel campo del Machine Learning, con particolare riferimento ai problemi di classificazione, molti dei quali hanno una natura intrinsecamente non differenziabile [R9, CR2]. In questo contesto il codice NCVX è stato utilizzato per la minimizzazione di funzioni di errore, non convesse e non differenziabili, presenti in alcuni problemi di classificazione di tipo *semisupervisionato*: i risultati numerici ottenuti sui principali database presenti in letteratura si sono rivelati competitivi e sono stati pubblicati in [R8, R14]. Lo stesso codice è stato anche reimplementato in Matlab dal gruppo della Prof. Kristin Bennett (Department of Mathematical Sciences and Computer Science, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, USA) per l'utilizzo nell'ambito dei problemi di Multiple Instance Learning, di cui si parlerà in seguito.

Altri lavori [R10, R11, R16, R18, R25] hanno avuto come obiettivo l'utilizzo di superfici sferiche nei problemi di classificazione. In particolare, in [R10] sono state usate tecniche di tipo DC (Difference of Convex functions) per la minimizzazione della funzione di errore, mentre in [R11] il concetto di *margin*, usato in ambito SVM (Support Vector Machine), è stato esteso al caso della separazione sferica. In [R16] la separazione sferica è stata applicata al caso semisupervisionato, mentre in [R18] al caso robusto, in cui si tiene conto del fatto che i dati da classificare possono essere soggetti a incertezza o a errori di misurazione. In [R25] è stato proposto un algoritmo di separazione sferica, in cui il centro della sfera è fissato infinitamente lontano da entrambi gli insiemi da separare, utilizzando la teoria del grossone.

Un'altra applicazione dell'ottimizzazione non differenziabile ai problemi di classificazione è riportata in [R17], dove il concetto di traiettoria proximale introdotto in [R5] è alla base di un algoritmo per la cross-validation in ambito SVM (Support Vector Machine).

Nell'ambito dei problemi di Machine Learning, un altro filone di ricerca più recente è costituito dai cosiddetti *problemi di Multiple Instance Learning (MIL)*, il cui obiettivo consiste nel classificare insiemi di punti. Per questo tipo di problemi, la cui caratteristica principale consiste nel fatto che, nella fase di addestramento, sono note solo le etichette dei singoli insiemi ma non dei punti che li costituiscono, in [R19] è stato messo a punto un algoritmo di classificazione binaria basato su una tecnica di rilassamento lagrangiano. Tale algoritmo è stato preliminarmente applicato alla classificazione di immagini [CR3, CR4, CR5] e successivamente testato nella diagnostica di melanomi, ottenendo buoni risultati come testimoniato in [R22]. In [R21] lo stesso problema è stato invece affrontato tramite tecniche di tipo DC. In [R24] è stata proposta una nuova tecnica MIL basata sulla costruzione di un iperpiano di separazione situato al centro fra due iperpiani paralleli: un iperpiano proximale alle istanze dei bag positivi e un iperpiano di supporto alle istanze dei bag negativi.



Spostandoci sull'ottimizzazione differenziabile, in [R2] e in [V2] sono state messe a punto delle tecniche per problemi di ottimizzazione non lineare non vincolata e per problemi non lineari con soli vincoli di uguaglianza, rispettivamente. In particolare, in [R2] è stata studiata la possibilità di utilizzare una combinazione delle ben note formule SR1 e BFGS, mentre in [V2] l'eventuale non convessità del problema è stata trattata tramite un algoritmo del tipo *gradiente coniugato troncato*.

Un'altra linea di ricerca riguarda l'applicazione dell'ottimizzazione alla logistica, con riferimento a casi aziendali. In [R6] è stato esaminato un problema di trasporto merci multi-periodale nato all'interno di una multinazionale chimica. In particolare, è stata sviluppata un'euristica di tipo *cutting plane* che richiede la risoluzione, a ogni iterazione, di un problema di Programmazione Lineare Intera *semplificato*. In [R1] è stato trattato un problema di ottimizzazione della catena produttiva in un'azienda manifatturiera produttrice di capi di abbigliamento. Tale problema ha riguardato il *ribilanciamento* ottimo del sistema di produzione, tenendo conto dell'attitudine di ciascun operaio a svolgere una determinata mansione e della possibile assenza di personale che quindi deve essere sostituito. Le tecniche utilizzate hanno portato alla risoluzione di modelli di ottimizzazione lineare e di problemi di scheduling di tipo *open shop*.

Infine, in [R23] è stato trattato un problema di scheduling su singola macchina a due agenti, ciascuno dei quali caratterizzato da un proprio insieme di job. In particolare l'obiettivo del problema è stato quello di bilanciare il più possibile i tempi medi di completamento fra i due insiemi, nell'ipotesi che tutti i job siano caratterizzati dallo stesso tempo di processamento.

## Articoli pubblicati su riviste internazionali

[R25] [“Spherical separation with infinitely far center”](#). Accettato per la pubblicazione su *Soft Computing*, 2020 (in collaborazione con A. Astorino).

[R24] [“A semiproximal support vector machine approach for binary multiple instance learning”](#). In corso di stampa su *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 2020 (in collaborazione con M. Avolio).

[R23] [“A subset-sum type formulation of a two-agent single-machine scheduling problem”](#). *Information Processing Letters*, 155, article 105886, 2020 (in collaborazione con M. Avolio).

[R22] [“Melanoma detection by means of multiple instance learning”](#). *Interdisciplinary Sciences: Computational Life Sciences*, 12(1), pp. 24-31, 2020 (in collaborazione con A. Astorino, P. Veltri ed E. Vocaturo).

[R21] [“SVM-based multiple instance classification via DC optimization”](#). *Algorithms*, 12(12), article 249, 2019 (in collaborazione con A. Astorino, G. Giallombardo e G. Miglionico).

[R20] [“Melanoma detection using color and texture features in computer vision systems”](#). *Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal*, 4(5), pp. 16-22, 2019 (in collaborazione con P. Veltri, E. Vocaturo ed E. Zumpano).

[R19] [“A Lagrangian relaxation approach for binary multiple instance classification”](#). *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 30(9), pp. 2662-2671, 2019 (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudio).

- [R18] “[Robust spherical separation](#)”. *Optimization*, 66(6), pp. 925–938, 2017 (in collaborazione con A. Astorino, I. Bomze e M. Gaudioso).
- [R17] “[The proximal trajectory algorithm in SVM cross validation](#)”. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 27(5), pp. 966–977, 2016 (in collaborazione con A. Astorino).
- [R16] “[Semisupervised spherical separation](#)”. *Applied Mathematical Modelling*, 39(20), pp. 6351–6358, 2015 (in collaborazione con A. Astorino).
- [R15] “[A partially inexact bundle method for convex semi-infinite minmax problems](#)”. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 21(1-3), pp. 172–180, 2015 (in collaborazione con M. Gaudioso, G. Giallombardo e G. Miglionico).
- [R14] “[Support vector machine polyhedral separability in semisupervised learning](#)”. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 164(3), pp. 1039–1050, 2015 (in collaborazione con A. Astorino).
- [R13] “[A splitting bundle approach for nonsmooth nonconvex minimization](#)”. *Optimization*, 64(5), pp. 1131–1151, 2015 (in collaborazione con M. Gaudioso e E.A. Nurminski).
- [R12] “[A nonmonotone proximal bundle method with \(potentially\) continuous step decisions](#)”. *SIAM Journal on Optimization*, 23(3), pp. 1784–1809, 2013 (in collaborazione con A. Frangioni, A. Astorino e E. Gorgone).
- [R11] “[Margin maximization in spherical separation](#)”. *Computational Optimization and Applications*, 53(2), pp. 301–322, 2012 (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).
- [R10] “[DC models for spherical separation](#)”. *Journal of Global Optimization*, 48(4), pp. 657–669, 2010 (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).
- [R9] “[Non-smoothness in classification problems](#)”. *Optimization Methods and Software*, 23(5), pp. 675–688, 2008 (in collaborazione con A. Astorino e E. Gorgone).
- [R8] “[Nonsmooth optimization techniques for semisupervised classification](#)”. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 29(12), pp. 2135–2142, 2007 (in collaborazione con A. Astorino).
- [R7] “[A bundle modification strategy for convex minimization](#)”. *European Journal of Operational Research*, 180(1), pp. 38–47, 2007 (in collaborazione con A.V. Demyanov e G. Miglionico).
- [R6] “[Integrated shipment dispatching and packing problems: a case study](#)”. *Journal of Mathematical Modelling and Algorithms*, 6(1), pp. 77–85, 2007 (in collaborazione con A. Attanasio, G. Ghiani e C. Triki).
- [R5] “[Tuning strategy for the proximity parameter in convex minimization](#)”. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 130(1), pp. 95–112, 2006 (in collaborazione con M. Gaudioso).
- [R4] “[Minimizing nonconvex nonsmooth functions via cutting planes and proximity control](#)”. *SIAM Journal on Optimization*, 14(3), pp. 743–756, 2004 (in collaborazione con M. Gaudioso e G. Giallombardo).

[R3] “A DC piecewise affine model and bundling technique in nonconvex nonsmooth minimization”. *Optimization Methods and Software*, 19(1), pp. 89-102, 2004 (in collaborazione con M. Gaudioso e G. Giallombardo).

[R2] “On the performance of switching BFGS/SR1 algorithms for unconstrained optimization”. *Optimization Methods and Software*, 19(2), pp. 153-164, 2004 (in collaborazione con M. Al-Baali e R. Musmanno).

[R1] “A three-stage load balancing model in a manufacturing company”. *Journal of Information and Optimization Sciences*, 25(1), pp. 177-187, 2004 (in collaborazione con A. Grieco, R. Musmanno e M. Ramundo).

### **Articoli pubblicati su volumi con referee**

[V2] “A truncated SQP algorithm for solving nonconvex equality constrained optimization problems”. In G. Di Pillo and A. Murli (Eds), *High Performance Algorithms and Software for Nonlinear Optimization*, pp. 149-176, Kluwer Academic Publishers B.V. - 2003 (in collaborazione con L. Chauvier e J.C. Gilbert).

[V1] “Fixed and virtual stability center methods for convex nonsmooth minimization”. In G. Di Pillo and F. Giannessi (Eds), *Nonlinear Optimization and Related Topics*, pp. 105-122, Kluwer Academic Publishers B.V. - 2000 (in collaborazione con M. Gaudioso).

### **Articoli pubblicati su atti di congresso con referee**

[CR5] “Multiple instance learning algorithm for medical image classification”. 27th Italian Symposium on Advanced Database Systems - SEBD 2019, Castiglione della Pescaia, Italia, CEUR Workshop Proceedings, Vol-2400, Paper-46, 2019 (in collaborazione con A. Astorino, M. Gaudioso ed E. Vocaturo).

[CR4] “A multiple instance learning algorithm for color images classification”. Proceedings of the 22nd International Database Engineering & Applications Symposium - IDEAS 2018, ACM, New York, NY, USA, pp. 262-266, 2018 (in collaborazione con A. Astorino, M. Gaudioso ed E. Vocaturo).

[CR3] “On a recent algorithm for multiple instance learning. Preliminary applications in image classification”. 2017 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM), pp. 1615-1619, 2017 (in collaborazione con A. Astorino, P. Veltri ed E. Vocaturo).

[CR2] “Nonlinear programming for classification problems in machine learning”. AIP Conference Proceedings, Vol. 1776, Art. n. 040004, 2016 (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).

[CR1] “Analysis of regularization techniques in convex nondifferentiable optimization”. In U. Zimmermann, U. Derigs, W. Gaul, R.H. Möhring and K.-P. Schuster (Eds), *Operations Research Proceedings 1996*, pp. 20-25, Springer - Verlag, Berlin, Heidelberg, 1997 (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).

## Articoli pubblicati su atti di congresso

[C2] “Numerical methods for minimizing convex nondifferentiable functions”. In *Proceedings AIRO 98 Annual Conference “Logistic, Transportation and Quality”*, pp. 503-506, Treviso, Italia, 1998.

[C1] “On convergence of cutting plane type algorithms for convex minimization”. In *Giornate di lavoro - AIRO '96 - Atti*, pp. 476-478, Perugia, Italia, 1996 (in collaborazione con M. Gaudioso).

## Rapporti tecnici

[T7] “Applicazioni dell’ottimizzazione nondifferenziabile a problemi a larga scala”. *Rapporto tecnico n. RT-OR1-IMPR-ICAR/1*, R&D.LOG (Logistica Ricerca e Sviluppo), Cosenza, Italia, 2006 (in collaborazione con A. Astorino e E. Gorgone).

[T6] “Nonsmooth optimization techniques for semisupervised classification”. *Rapporto tecnico n. 3.247. 1594*, Dipartimento di Matematica, Università di Pisa, Italia, 2005 (in collaborazione con A. Astorino).

[T5] “Minimizing nonconvex nonsmooth functions via cutting planes and proximity control”. *Rapporto tecnico n.1/02*, Laboratorio di Logistica, Dipartimento di Elettronica Informatica e Sistemistica, Università della Calabria, Italia, 2002 (in collaborazione con M. Gaudioso e G. Giallombardo).

[T4] “A truncated SQP algorithm for solving nonconvex equality constrained optimization problems”. *Rapporto tecnico n.RR-4346*, INRIA, Rocquencourt, France, 2001 (in collaborazione con L. Chauvier e J.C. Gilbert).

[T3] “The proximal trajectory algorithm for convex minimization”. *Rapporto tecnico n.7/98*, Laboratorio di Logistica, Dipartimento di Elettronica Informatica e Sistemistica, Università della Calabria, Italia, 1998 (in collaborazione con M. Gaudioso).

[T2] “Sperimentazione di una nuova procedura di ricerca lineare per funzioni convesse nondifferenziabili”. *Rapporto tecnico n.6/98*, Laboratorio di Logistica, Dipartimento di Elettronica Informatica e Sistemistica, Università della Calabria, Italia, 1998.

[T1] “Una tecnica di tipo resource-directive per il problema di flusso a costo minimo multi-commodity”. *Rapporto tecnico n.5/98*, Laboratorio di Logistica, Dipartimento di Elettronica Informatica e Sistemistica, Università della Calabria, Italia, 1998.

## Risultati VQR 2011-2014

“A nonmonotone proximal bundle method with (potentially) continuous step decisions”. *SIAM Journal on Optimization*, 23(3), pp. 1784—1809, 2013 (in collaborazione con A. Frangioni, A. Astorino ed E. Gorgone). Punteggio ottenuto: 1 (eccellente).

“Margin maximization in spherical separation”. *Computational Optimization and Applications*, 53(2), pp. 301—322, 2012 (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso). Punteggio ottenuto: 1 (eccellente).

## Principali software di ottimizzazione sviluppati

**FSC**: modulo sviluppato in Fortran 90 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non vincolata non differenziabile convessa, basato su un metodo di tipo bundle, con centro di stabilità fisso (in collaborazione con M. Gaudioso), 2000.

**VSC**: modulo sviluppato in Fortran 90 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non vincolata non differenziabile convessa, basato su un metodo di tipo bundle, con centro di stabilità “virtuale”, (in collaborazione con M. Gaudioso), 2000.

**N4IP1 (OPINeL)**: modulo sviluppato in Fortran 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non lineare vincolata e non vincolata, basato su un metodo a punto interno di tipo “line search”, (in collaborazione con J.C. Gilbert), 2000;

**TSQP**: modulo sviluppato in Fortran 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non lineare con soli vincoli di uguaglianza, basato su un metodo SQP - Sequential Quadratic Programming - di tipo “troncato” (in collaborazione con L. Chauvier e J.C. Gilbert), 2003;

**DC-NCVX**: modulo sviluppato in Fortran 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non vincolata non differenziabile non convessa, basato su un modello di tipo DC - Difference of Convex functions (in collaborazione con M. Gaudioso e G. Giallombardo), 2004.

**NCVX**: modulo sviluppato in Fortran 77 (doppia precisione) e successivamente reimplementato in C++ (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non vincolata non differenziabile non convessa, basato su un modello bundle di tipo “trust region” (in collaborazione con M. Gaudioso e G. Giallombardo), 2004.

**XBFGS/SR1**: modulo sviluppato in Fortran 77 (doppia precisione) per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non lineare non vincolata, basato sulla combinazione delle formule SR1 ed extra-BFGS (in collaborazione con M. Al-Baali e R. Musmanno), 2004.

**PT**: modulo sviluppato in Fortran 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non vincolata non differenziabile convessa, basato sulla costruzione della traiettoria proximale di una funzione convessa (in collaborazione con M. Gaudioso), 2006.

**TSVM<sup>Bundle</sup>**: modulo sviluppato in Fortran 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di classificazione binaria semisupervisionata di tipo SVM, basato su tecniche di tipo “bundle” (in collaborazione con A. Astorino), 2007.

**UMC**: modulo sviluppato in Fortan 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di classificazione binaria supervisionata, basato su un modello di separazione sferica a centro variabile non vincolato (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso), 2010.

**CMC**: modulo sviluppato in Fortan 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di classificazione binaria supervisionata, basato su un modello di separazione sferica a centro variabile vincolato (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso), 2010.

**MFC**: modulo sviluppato in Fortan 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di classificazione binaria supervisionata, basato su un modello di separazione sferica con margine e centro fisso (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso), 2012.

**MMC**: modulo sviluppato in Fortran 77 (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di classificazione binaria supervisionata, basato su un modello di separazione sferica con margine e centro variabile (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso), 2012.

**NCVX<sup>Penalty</sup>**: modulo sviluppato in C++ (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione non vincolata non differenziabile non convessa, basato sull'uso di una funzione di penalità (in collaborazione con M. Gaudioso e E.A. Nurminski), 2015.

**SIMM**: modulo sviluppato in C++ (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di ottimizzazione convessa non vincolata di tipo minmax semi-infinito, basato su valutazioni inesatte della funzione obiettivo (in collaborazione con M. Gaudioso, G. Giallombardo e G. Miglionico), 2015.

**PT-MS**: modulo sviluppato in C++ (doppia precisione), per la model selection automatica in problemi di classificazione supervisionata di tipo SVM (Support Vector Machine) con kernel lineare (in collaborazione con A. Astorino), 2016.

**R-SPSEP**: modulo sviluppato in C++ (doppia precisione), per la risoluzione di problemi di classificazione binaria supervisionata, basato su un modello di separazione sferica robusta (in collaborazione con A. Astorino, I. Bomze e M. Gaudioso), 2017.

**MIL-RL**: modulo sviluppato in C++ (doppia precisione) e successivamente reimplementato in Matlab, per la risoluzione di problemi binari di tipo MIL (Multiple Instance Learning) tramite iperpiani di separazione di tipo SVM (Support Vector Machine), basato su una tecnica di rilassamento lagrangiano (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso), 2019.

**mi-SPSVM**: modulo sviluppato in Matlab, per la risoluzione di problemi binari di tipo MIL (Multiple Instance Learning) tramite iperpiani di separazione di tipo SPSVM - Semiproximal Support Vector Machine - (in collaborazione con M. Avolio), 2020.

**FC<sub>1</sub>**: modulo sviluppato in Matlab, per la risoluzione di problemi di classificazione binaria supervisionata, basato su un modello di separazione sferica con centro infinitamente lontano (in collaborazione con A. Astorino), 2020.

## **Partecipazione a progetti di ricerca e a gruppi di ricerca**

Dall'1 novembre 1994 ad oggi: partecipante alle varie attività e iniziative dei gruppi di ricerca di Ricerca Operativa presso l'Università della Calabria.

Dal 15 febbraio 1999 al 22 luglio 2000: partecipante, presso l'**INRIA** (Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique) di Paris-Rocquencourt (Francia), al progetto di ricerca OPINeL (optimisation par points intérieurs non linéaire), diretto dal Prof. Jean Charles Gilbert.

Dal 15 febbraio 1999 al 22 luglio 2000: membro, presso l'**INRIA** (Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique) di Paris-Rocquencourt (Francia), del gruppo di ricerca **ESTIME** (estimation de paramètres et modélisation en milieu hétérogène), coordinato dal Prof. Jérôme Jaffré.

Dal 20 dicembre 2000 al 19 dicembre 2002: partecipante, presso l'Università del Salento, al programma di ricerca cofinanziato PRIN 2000, dal titolo "Modelli per la valutazione di



sistemi produttivi operanti in ambiente incerto”. Coordinatore Scientifico: Prof. Quirico Semeraro (Politecnico di Milano). Responsabile scientifico: Prof. Alfredo Anglani (Università del Salento).

Dal 12 dicembre 2001 all’11 dicembre 2003: partecipante, presso l’Università del Salento, al programma di ricerca cofinanziato PRIN 2001, dal titolo “Pianificazione aggregata della produzione in ambiente multiplant”. Coordinatore Scientifico: Prof. Giovanni Perrone (Università di Palermo). Responsabile scientifico: Prof. Antonio Domenico Grieco (Università del Salento).

Dal 5 novembre 2002 al 5 novembre 2006: partecipante al progetto FIRB-MIUR “Ottimizzazione non lineare su larga scala” (RBNE01WBBB\_003). Coordinatore scientifico: Prof. Gianni Di Pillo (Università “La Sapienza” di Roma). Direttore dell’unità di ricerca: Prof. Manlio Gaudioso (Università della Calabria).

Dal 30 gennaio 2006 al 29 gennaio 2008: partecipante, presso l’Università della Calabria, al programma di ricerca cofinanziato PRIN 2005, dal titolo “Metodi numerici per l’ottimizzazione globale e per alcune classi di problemi di ottimizzazione nondifferenziabile”. Coordinatore Scientifico: Prof. Gianni Di Pillo (Università “La Sapienza” di Roma). Responsabile scientifico: Prof. Manlio Gaudioso (Università della Calabria).

Dal 22 settembre 2008 al 21 settembre 2010: Partecipante, presso l’Università della Calabria, al programma di ricerca cofinanziato PRIN 2007, dal titolo “Ottimizzazione nonlineare e applicazioni”. Coordinatore Scientifico: Prof. Gianni Di Pillo (Università “La Sapienza” di Roma). Responsabile scientifico : Prof. Manlio Gaudioso (Università della Calabria).

### **Partecipazione a congressi e workshop come relatore**

3-6 settembre 1996: “Analysis of regularization techniques in convex nondifferentiable optimization”. *Symposium on Operations Research SOR 96* - Braunschweig, Germania (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).

16-20 settembre 1996: “On convergence of cutting plane type algorithms for convex minimization”. *Congresso AIRO 1996* - Perugia, Italia (in collaborazione con M. Gaudioso).

23-25 settembre 1998: “Numerical methods for minimizing convex nondifferentiable functions”. *Congresso AIRO 1998* - Treviso, Italia.

23 giugno - 2 luglio 1998: “Constructing the proximal trajectory in numerical methods for convex nonsmooth minimization”. *Workshop “Nonlinear Optimization and Applications”* - Erice, Italia.

21-24 settembre 1999: “A truncated Newton interior point algorithm for solving large constrained optimization problems: computational results”. *Congresso AIRO 1999* - Napoli, Italia (in collaborazione con J.C. Gilbert).

23-27 luglio 2001: “OPINeL: a line-search interior point algorithm for nonlinear programming”. *20th IFIP TC7 Conference on System Modelling and Optimization* - Trier, Germania (in collaborazione con J.C. Gilbert).

10-13 settembre 2002: “A bundle method for nonconvex nonsmooth functions”. *Congresso AIRO 2002* - L’Aquila, Italia (in collaborazione con M. Gaudioso e G. Giallombardo).

7-10 settembre 2004: “A new bundle update procedure for convex minimization”. *Congresso AIRO 2004* - Lecce, Italia (in collaborazione con A.V. Demyanov e G. Miglionico).

20 luglio - 22 luglio 2005: “Semisupervised classification by nonsmooth nonconvex optimization”. *Workshop “Optimization in Medicine”* - Coimbra, Portogallo (in collaborazione con A. Astorino).

12-15 settembre 2006: “Kernel methods and semisupervised classification”. *Congresso AIRO 2006* - Cesena, Italia (in collaborazione con A. Astorino).

4-7 luglio 2007: “DC programming and pattern classification”. *Joint EUROPT–OMS Meeting 2007* - Praga, Repubblica Ceca (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).

5-8 luglio 2009: “DC programming and spherical separation”. *23rd European Conference on Operational Research - EURO 2009* - Bonn, Germania (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).

8-11 settembre 2009: “Some models for single sphere classification”. *Congresso AIRO 2009* - Siena, Italia (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).

18-23 giugno 2012: “A bundle method for nonconvex nonsmooth minimization”. *Congresso “Constructive nonsmooth analysis and related topics”* - San Pietroburgo, Russia (in collaborazione con M. Gaudioso e E. Nurminski).

1-4 luglio 2013: “The proximal trajectory algorithm in SVM model selection”. *26th European Conference on Operational Research - EURO 2013* - Roma, Italia (in collaborazione con A. Astorino).

13-18 luglio 2014: “A robust approach for spherical separation”. *20th Conference of the International Federation of Operational Research Societies - IFORS 2014* - Barcellona, Spagna (in collaborazione con A. Astorino, I. Bomze e M. Gaudioso).

7-10 settembre 2015: “A semisupervised approach in spherical separation”. *Congresso AIRO 2015* - Pisa, Italia (in collaborazione con A. Astorino).

19-21 giugno 2017: “A Lagrangean heuristic approach for binary multiple instance classification”. *Congresso LION11 - 11th International Conference Learning and Intelligent Optimization* - Nizhny Novgorod, Russia (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudioso).

10-13 settembre 2018: “Applying a multiple instance learning technique to image classification”. *Congresso AIRO-ODS 2018* - Taormina, Italia (in collaborazione con A. Astorino, M. Gaudioso, W. Khalaf and E. Vocaturo).

17-19 dicembre 2018: “Proximal support vector machine variants for multiple instance learning”. *Vienna Workshop on Computational Optimization* - Vienna, Austria (in collaborazione con M. Avolio).

15-21 giugno 2019: “A spherical separation approach for multiple instance learning”. *Numerical Computations: Theory and Algorithms - NUMTA2019* - Isola Capo Rizzuto, Italia (in collaborazione con A. Astorino e M. Avolio).

## Partecipazione a congressi e workshop come coautore

23-27 luglio 2001: “A bundle method for convex minimization: preliminary computational results”. *20th IFIP TC7 Conference on System Modelling and Optimization* - Trier, Germania (in collaborazione con M. Gaudio).

2-5 settembre 2003: “Solving a real-world shipment consolidation and dispatching problem”. *Congresso AIRO 2003* - Venezia, Italia (in collaborazione con G. Ghiani e R. Musmanno).

2-5 settembre 2003: “Piecewise affine models for nonconvex nonsmooth functions”. *Congresso AIRO 2003* - Venezia, Italia (in collaborazione con M. Gaudio e G. Giallombardo).

6-9 settembre 2005: “Nonsmoothness in classification problems”. *Congresso AIRO 2005* - Camerino, Italia (in collaborazione con A. Astorino).

6-9 settembre 2005: “Solving the berth allocation problem via Lagrangean relaxation and bundle methods”. *Congresso AIRO 2005* - Camerino, Italia (in collaborazione con M.F. Monaco e M. Sammarra).

10-20 luglio 2006: “Nonsmooth optimization techniques for Transductive Support Vector Machine”. *Workshop “Mathematics and Medical Diagnosis”* - Erice, Italia (in collaborazione con A. Astorino).

5-8 luglio 2009: “A two phase approach to semisupervised classification”. *23rd European Conference on Operational Research - EURO 2009* - Bonn, Germania (in collaborazione con A. Astorino, M. Gaudio, E. Gorgone e D. Pallaschke).

2-10 luglio 2010: “DC models for classification problems”. *Workshop “Nonlinear Optimization, Variational Inequalities and Equilibrium Problems”* - Erice, Italia (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudio).

7-10 settembre 2010: “Models for spherical separation with margin”. *Congresso AIRO 2010* - Villa San Giovanni, Italia (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudio).

19-23 settembre 2011: “Applications of DC programming and algorithms in classification”. *Congresso AFG 2011* - Tolosa, Francia (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudio).

18-23 giugno 2012: “A nonmonotone proximal bundle method with (potentially) continuous decisions on stepsize”. *Congresso “Constructive nonsmooth analysis and related topics”* - San Pietroburgo, Russia (in collaborazione con A. Astorino, A. Frangioni e E. Gorgone).

1-4 luglio 2013: “SVM polyhedral separability”. *26th European Conference on Operational Research - EURO 2013* - Roma, Italia (in collaborazione con A. Astorino).

19-25 giugno 2016: “Nonlinear programming for classification problems in machine learning”. *2nd International Conference on Numerical Computations, Theory and Algorithms - NUMTA 2016* - Pizzo Calabro, Italia (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudio).

4-7 settembre 2017: “A Lagrangean relaxation technique for multiple instance learning”. *Congresso AIRO-ODS 2017* - Sorrento, Italia (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudio).

13-16 novembre 2017: “On a recent algorithm for multiple instance learning. Preliminary applications in image classification”. *2017 IEEE International Conference on Bioinformatics*

and Biomedicine (BIBM 2017) - Kansas City, USA (in collaborazione con A. Astorino, P. Veltri e E. Vocaturo).

16-18 dicembre 2017: “Optimization approaches for multiple instance classification”. *10th International Conference of the ERCIM (European Research Consortium for Informatics and Mathematics) Working Group on Computational and Methodological Statistics (CMStatistics 2017)* - Londra, Regno Unito (in collaborazione con A. Astorino, G. Giallombardo e G. Miglionico).

18-20 giugno 2018: “A multiple instance learning algorithm for color images classification”. *22nd International Database Engineering & Applications Symposium - IDEAS 2018* - Villa San Giovanni, Italia (in collaborazione con A. Astorino, M. Gaudio ed E. Vocaturo).

12-13 luglio 2018: “Mathematical programming models for multiple instance learning”. *16th EUROPT Workshop on Advances in Continuous Optimization (EUROPT2018)* - Almeria, Spagna (in collaborazione con A. Astorino, G. Giallombardo e G. Miglionico).

17-19 dicembre 2018: “A piecewise linear support vector machines approach”. *Vienna Workshop on Computational Optimization* - Vienna, Austria (in collaborazione con A. Astorino e A.M. Bagirov).

16-19 giugno 2019: “Multiple instance learning algorithm for medical image classification”. *27th Italian Symposium on Advanced Database Systems - SEBD 2019* - Castiglione della Pescaia, Italia (in collaborazione con A. Astorino, M. Gaudio ed E. Vocaturo).

23-26 giugno 2019: “Polyhedral separation approaches for pattern classification problems”. *30th European Conference on Operational Research - EURO 2019* - Dublino, Irlanda (in collaborazione con A. Astorino e M. Gaudio).

4-7 settembre 2019: “Some spherical separation variants for classification problems”. *Congresso AIRO-ODS 2019* - Genova, Italia (in collaborazione con A. Astorino).

### **Seminari tenuti come relatore su invito**

Gennaio 2002: “A truncated Newton interior point algorithm for nonlinear programming”, Dipartimento di Matematica Pura e Applicata, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Settembre 2003: “Bundle methods for nondifferentiable minimization”, Dipartimento di Matematica, Università della Calabria.

Marzo 2005: “Bundle methods in nonconvex nonsmooth minimization”, Dipartimento di Informatica, Università di Pisa.

Dicembre 2010: “Nonsmooth optimization and classification problems”, nell’ambito del “Seminario Permanente di Ottimizzazione”, Laboratorio di Ottimizzazione Globale, Dipartimento di Sistemi e Informatica, Università degli Studi di Firenze.

### **Organizzazione di conferenze e partecipazione a comitati di programma**

Membro del comitato scientifico del Congresso *AIRO 2004*, Lecce, Italia, 7-10 settembre 2004.

Chairman della sessione *Nonlinear Programming I*, Congresso AIRO 2004, Lecce, Italia, 7-10 settembre 2004.

Organizzatore e chairman della sessione *Nonsmooth Optimization in Mathematical Programming and its Applications*, 23rd European Conference on Operational Research - EURO 2009, Bonn, Germania, 5-8 luglio 2009.

Organizzatore, in collaborazione con Adil Bagirov e Refail Kasimbeyli, della stream *Nonsmooth Optimization and its Applications*, 23rd European Conference on Operational Research - EURO 2009, Bonn, Germania, 5-8 luglio 2009.

Organizzatore, in collaborazione con Adil Bagirov e Albert Ferrer, della stream *Nonsmooth Optimization*, 24th European Conference on Operational Research - EURO 2010, Lisbona, Portogallo, 11-14 luglio 2010.

Membro del comitato organizzativo del Congresso *AIRO 2010*, Villa San Giovanni, Italia, 7-10 settembre 2010.

Organizzatore, in collaborazione con Adil Bagirov, Albert Ferrer e Peter Recht della stream *Nonsmooth Optimization*, 25th European Conference on Operational Research - EURO 2012, Vilnius, Lituania, 8-11 luglio 2012.

Organizzatore e chairman della sessione *Nonsmooth Optimization and its Applications*, 26th European Conference on Operational Research - EURO 2013, Roma, Italia, 1-4 luglio 2013.

Organizzatore, in collaborazione con Adil Bagirov e Albert Ferrer, della stream *Nonsmooth Optimization*, 26th European Conference on Operational Research - EURO 2013, Roma, Italia, 1-4 luglio 2013.

Chairman della sessione *Nonsmooth optimization for learning and classification*, 20th Conference of the International Federation of Operational Research Societies - IFORS 2014, Barcellona, 13-18 luglio 2014.

Organizzatore, in collaborazione con Adil Bagirov, Albert Ferrer e Antonio Frangioni, della stream *Nonsmooth Optimization*, 27th European Conference on Operational Research - EURO 2015, Glasgow, Regno Unito, 12-15 luglio 2015.

Organizzatore, in collaborazione con Adil Bagirov, Albert Ferrer, Antonio Frangioni e Refail Kasimbeyli, della stream *Nonsmooth Optimization*, 28th European Conference on Operational Research - Euro 2016, Poznan, Polonia, 3-6 luglio 2016.

Membro del comitato di programma della conferenza *ICORES 2017*, 6th International Conference on Operations Research and Enterprise Systems, Porto, Portogallo, 23-25 febbraio 2017.

Membro del comitato di programma della conferenza *LION11*, 11th International Conference Learning and Intelligent Optimization Conference, Nizhny Novgorod, Russia, 19-21 giugno 2017.

Membro del comitato di programma della conferenza *ICORES 2018*, 7th International Conference on Operations Research and Enterprise Systems, Funchal, Portogallo, 24-26 gennaio 2018.

Membro del comitato di programma della conferenza *LION12*, 12th International Conference Learning and Intelligent Optimization Conference, Kalamata, Grecia, 10-15 giugno 2018.

Membro del comitato di programma della conferenza *LION14*, 14th International Conference Learning and Intelligent Optimization Conference, Atene, Grecia, 24-28 maggio 2020.

Membro del comitato di programma della conferenza *LOD 2020*, 6th International Conference on Machine Learning, Optimization and Data Science, Certosa di Pontignano (Siena), Italia, 19-22 luglio 2020.

### **Attività di revisione per riviste scientifiche a diffusione internazionale**

Mathematical Programming.

SIAM Journal on Optimization.

Journal of Optimization Theory and Applications.

Computational Optimization and Applications

European Journal of Operational Research.

Optimization Methods and Software.

Optimization Letters.

Journal of Global Optimization.

4OR.

Optimization.

Pacific Journal of Optimization.

Applied Mathematics and Computation.

Applied Numerical Mathematics.

Applied Mathematical Modelling.

IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.

IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems.

Advances in Data Analysis and Classification.

Pattern Recognition Letters.

Pattern Analysis and Applications.

International Journal of Machine Learning and Cybernetics.

Filomat.

Expert Systems with Applications.

International Journal of Operational Research.

Journal of Industrial and Management Optimization.

Algorithms.

Mathematical Problems in Engineering.



## **Partecipazione a comitati editoriali**

Dal 28 ottobre ad oggi: *Topic Editor* della rivista scientifica *Mathematics*.

## **Partecipazione ad associazioni di carattere scientifico**

Da settembre 1996 ad oggi: socio AIRO (Associazione Italiana di Ricerca Operativa).

Da settembre 1999 fino al suo scioglimento: membro del CIRO (Centro Interuniversitario per la Ricerca Operativa).

Da gennaio 2018 ad oggi: socio INdAM (Istituto Nazionale di Alta Matematica), gruppo GNCS (Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico).

## **Parte V: Attività organizzative e/o istituzionali**

### **Partecipazione a commissioni concorsuali**

Novembre 2003: Membro della commissione giudicatrice per l'esame di ammissione al corso triennale di dottorato di ricerca in *Ricerca Operativa (XIX ciclo)*, presso l'Università della Calabria.

Dicembre 2005: Membro della commissione giudicatrice per l'assegno di ricerca "Modelli e metodi matematici di ottimizzazione per la logistica portuale", settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*, presso l'Università della Calabria.

Dicembre 2005: Membro della commissione giudicatrice per l'assegno di ricerca "Algoritmi per la programmazione nonlineare. Applicazioni dell'ottimizzazione nella gestione dei ricavi (revenue management)", settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*, presso l'Università della Calabria.

Dicembre 2006: Membro della commissione giudicatrice per l'esame di ammissione al corso triennale di dottorato di ricerca in *Ricerca Operativa (XXII ciclo)*, presso l'Università della Calabria.

Maggio-Settembre 2007: Membro della commissione giudicatrice della valutazione comparativa ad un posto di ricercatore universitario per il settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*, presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Catania.

Maggio 2009: Membro della commissione giudicatrice per l'assegno di ricerca "Studio di Classi di Problemi di Ottimo Nonlineare nella Logistica di Stoccaggio e Distribuzione", settore scientifico-disciplinare *MAT/09 - Ricerca Operativa*, presso l'Università della Calabria.

Marzo 2018: Membro della commissione giudicatrice per il conferimento di un incarico, sotto forma di lavoro autonomo, per esperto in tutoraggio agli studenti per attività di mobilità all'estero, per le esigenze del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Settembre 2018: Membro della commissione giudicatrice per la valutazione delle domande relative alla procedura selettiva per il conferimento di incarichi di collaborazione per il supporto alle attività didattiche in capo al Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria, relativamente ai pre-corsi di matematica di base (corsi di laurea in Ingegneria Civile e in Ingegneria Edile e Architettura), per l'A.A. 18/19.

Settembre 2018: Membro della commissione giudicatrice per il concorso relativo all'ammissione al corso di laurea magistrale in Computer Science, per l'A.A. 18/19, presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Ottobre 2018: Presidente della commissione giudicatrice per il concorso relativo al conferimento di un incarico di collaborazione scientifica, sotto forma di lavoro autonomo occasionale, per lo studio, la messa a punto e il testing di un algoritmo PSVM (Proximal Support Vector Machine) per problemi di Multiple Instance Learning, presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Aprile 2020: Membro della commissione istruttoria per l'ammissione anticipata degli studenti non comunitari al corso di laurea in Informatica e al corso di laurea magistrale in Computer Science, per l'A.A. 20/21, presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Settembre-Ottobre 2020: Membro della commissione giudicatrice per l'esame di ammissione al corso triennale di dottorato di ricerca in *Matematica e Informatica (XXXVI ciclo)*, presso l'Università della Calabria.

### **Attività istituzionali**

Da settembre 2005 ad oggi: coordinatore, per il Corso di Studi in Informatica dell'Università della Calabria, dei programmi di mobilità studenti *Erasmus/Erasmus+* e *MOST - MObility Student*.

Novembre 2006: membro della commissione elettorale per l'elezione del Presidente del Consiglio di Corso di Studi in Informatica dell'Università della Calabria.

A.A. 09/10 e 10/11: referente, per la regione Calabria, della gara di Ricerca Operativa nelle scuole superiori.

Maggio 2015: Scorer, per il Corso di Studi in Informatica presso l'Università della Calabria, della sperimentazione *TECO 2015 - TEst sulle COmptetenze*, gestita dall'ANVUR (Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca) e finalizzata alla rilevazione delle competenze trasversali (TECO-T) e disciplinari (TECO-D) acquisite dagli studenti durante il corso di studio triennale.

Dal 28 novembre 2018 ad oggi: membro della *Commissione di Ateneo per l'Internazionalizzazione - CAI*, presso l'Università della Calabria in rappresentanza del Dipartimento di Matematica e Informatica.

Dal 26 febbraio 2020 ad oggi: coordinatore della *Commissione Internazionalizzazione* del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Dal 26 febbraio 2020 ad oggi: membro della *Commissione Qualità* del Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

Si autorizza il trattamento dei dati personali ai sensi della legge n. 675/96.