

Massimiliano Martinelli

Informazioni generali

Data di nascita: 1 Dicembre 1975 (Macerata)

Indirizzo residenza: via Raffaello Sanzio, 6 - 63010 M.S.Pietrangeli (AP)

Telefono: +39 380 5199049 (cellulare)
+39 0382 548209 (ufficio)

E.mail: massimiliano.martinelli@gmail.com
martinelli@imati.cnr.it

Formazione, ricerca e lavoro

Anno accademico 2011-2012 e 2012-2013: contratto di docenza per il corso Modelli Matematici e Calcolo Numerico (Calcolo Numerico) presso l'Università degli Studi di Pavia, sede di Mantova.

Anno accademico 2012-2013: serie di 4 seminari didattici per il corso di Analisi Matematica, corso di laurea in Ingegneria Edile e Architettura presso l'Università degli Studi di Pavia.

Anno accademico 2011-2012: serie di 4 seminari didattici per il corso di Analisi Matematica, corso di laurea in Ingegneria Edile e Architettura presso l'Università degli Studi di Pavia.

Maggio 2011: contratto di prestazione d'opera occasionale avente per oggetto "Preparazione di materiale didattico a supporto del corso 'Calcolo Numerico' ", stipulato con l'Università degli Studi di Pavia.

Da Gennaio 2011: contratto di collaborazione triennale presso il Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Pavia, avente come oggetto "Discretizzazioni isogeometriche per la meccanica del continuo".

Anno accademico 2010-2011: serie di 15 seminari didattici per il corso di Analisi Matematica e Informatica, corso di laurea in Biotecnologie presso l'Università degli Studi di Pavia.

1 Gennaio 2010 - 31 Dicembre 2011: assegno di ricerca presso il Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Pavia, avente come oggetto "Analisi isogeometrica: algoritmi e loro implementazione".

Anno accademico 2009-2010: contratto di docenza per il corso di “Matematica”, presso la Facoltà di Agraria dell’Università Politecnica delle Marche (Ancona).

Anno accademico 2008-2009: contratto di docenza per il corso “Soluzioni Analitiche e Numeriche Applicate all’Ingegneria Ambientale”, presso la Facoltà di Ingegneria dell’Università Politecnica delle Marche (Ancona).

1 Gennaio 2008 - 31 Dicembre 2008: assegno di ricerca post-doc presso INRIA-Sophia Antipolis (Francia) nel Team OPALE. Il mio lavoro in tale progetto ha riguardato lo sviluppo e l’adattamento di codici CFD esistenti per il calcolo dello *stato aggiunto* di flussi non stazionari, utilizzando tecniche e programmi per la Differenziazione Automatica.

Scuola Normale Superiore di Pisa, 7 Dicembre 2007: conseguimento del Diploma di Perfezionamento in Matematica per la Tecnologia e l’Industria (PhD.) con la tesi “Sensitivity Evaluation in Aerodynamic Optimal Design”. Votazione finale 70/70 con lode.

Relatori: F. Beux (Scuola Normale Superiore, Pisa), A. Dervieux (INRIA Sophia Antipolis). Commissione esaminatrice: Prof. M. Giles (Oxford University), Prof. M. Masmoudi (Université Paul Sabatier, Toulouse), Prof. S. Marmi (Scuola Normale Superiore, Pisa), Prof. J. Blum (Université de Nice - Sophia Antipolis).

La tesi è stata effettuata in cotutela con l’Université de Nice-Sophia Antipolis, presso la quale ho conseguito il titolo di “Docteur en Sciences/spécialité: Mathématiques”.

1 Gennaio 2007 - 31 Dicembre 2007: Contratto di ricerca annuale presso INRIA-Sophia Antipolis (Francia) nel Team TROPICS. Questo contratto è stato parzialmente finanziato dal Progetto Europeo NODESIM-CFD (<http://www.nodesim.eu>) ed ha avuto come obiettivo lo studio della propagazione di incertezze nei processi di simulazione della Fluidodinamica Computazionale (CFD). Il progetto concerne l’applicazione metodi non-deterministici per ottenere gli intervalli di variazione di quantità calcolate con metodi puramente deterministici. Il mio lavoro in questo progetto è stato lo studio e lo sviluppo di nuovi metodi ed algoritmi per il calcolo delle matrici Hessiane di funzionali soggetti a vincoli non lineari, utilizzando tecniche e programmi per la Differenziazione Automatica.

Gennaio 2004 - Dicembre 2007: Studente del Corso di Perfezionamento (PhD) “Matematica per le Tecnologie Industriali e la Finanza” presso la Scuola Normale Superiore di Pisa.

La prima parte del mio lavoro di tesi riguarda il contesto dell’ottimizzazione di forme in aerodinamica, in cui la valutazione del funzionale richiede la soluzione del modello fisico sottostante (tipicamente un sistema di equazioni alle derivate parziali), perciò ogni iterazione di ottimizzazione è caratterizzata da un alto costo computazionale. Per migliorare l’efficienza della procedura di ottimizzazione, mi sono occupato dello studio e dello sviluppo di un algoritmo multilivello associato a metodi gradiente.

La seconda parte della mia tesi riguarda il contesto dell’analisi e della propagazione delle incertezze nelle simulazioni CFD, utilizzando tecniche perturbative basate sullo stato aggiunto. Questi metodi richiedono la conoscenza dello stato aggiunto e delle derivate di secondo

ordine (Hessiana) del funzionale vincolato, ma a causa della complessità dei codici di calcolo CFD, le derivate necessarie non possono (in pratica) essere calcolate a mano. Fino ad ora Differenziazione Automatica di programmi era limitata alle derivate di primo ordine, perciò, sempre utilizzando le tecniche di Differenziazione Automatica, mi sono occupato nello sviluppo di algoritmi per la valutazione di derivate seconde di funzionali vincolati.

Università di Bologna, anno accademico 2002-2003: Master di II Livello in Matematica per le Applicazioni.

da Settembre a Dicembre 2003: Stage presso l'unità "Quantitative Finance" di Capitalia S.p.a. (Roma), dove ho lavorato allo sviluppo di una libreria di calcolo per il pricing e l'hedging di derivati finanziari complessi. In particolare, mi sono occupato di metodi MonteCarlo e Quasi-MonteCarlo per l'integrazione di funzioni in spazi di alta dimensionalità.

Università di Bologna, anno accademico 1999-2000: Laurea in Astronomia (votazione finale: 110/110 con lode). Tesi di laurea in Astrofisica Teorica con il Prof. Antonio Messina: "Modello di emissione polarizzata di sincrotrone Galattico e tecniche di rimozione da CMBP".

Pubblicazioni

- L. Beirão da Veiga, A. Buffa, C. Lovadina, M. Martinelli, and G. Sangalli. "An isogeometric method for the Reissner-Mindlin plate bending problem", Submitted to *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 2011.
- A. Dervieux, M. Martinelli, L. Hascoët, V. Pascual, A. Belme, "AD-based perturbation methods for uncertainties and errors", *International Journal of Engineering Systems Modelling and Simulation*, vol.2(1-2):65-74, 2010, Inderscience Enterprise Ltd.
- M. Martinelli, R. Duval, "On the use of second-order derivatives and metamodel-based Monte-Carlo for uncertainty estimation in aerodynamics", *Computer & Fluids*, Vol. 37, No 6, 2010.
- R. Duval, M. Martinelli, P. Chandrashekarappa, "Estimation d'incertitude en aérodynamique", *Optimisation Multidisciplinaire en Mécanique 2*, Hermes Science Publications - Lavoisier, 2008.
- M. Martinelli, L. Hascoët, "Tangent-on-Tangent vs. Tangent-on-Reverse for Second Differentiation of Constrained Functionals", *Advances in Automatic Differentiation*, Lecture Notes in Computational Science and Engineering, vol. 64, Springer, 2008.
- M. Martinelli, R. Duval, "Comparison of second-order derivatives and metamodel-based Monte-Carlo approaches to estimate statistics for robust design of a transonic wing", *AIAA 2008-2071, Proceedings of the 10th AIAA Non-Deterministic Approaches Conference, 7-10 Aprile 2008, Schaumburg (IL), USA*.

- M. Martinelli, C. Praveen & R. Duvingneau, “On the estimation of drag uncertainty”, *Proceedings of the 43rd AAAF Congress on Applied Aerodynamics, 10 - 12 Marzo 2008, Poitiers, France*.
- M. Martinelli, L. Hascöet, A. Dervieux, “Strategies for computing second-order derivatives in CFD design problems”, *Proc. of West-East High Speed Flow Field Conference*, Mosca, Russia, 19-22 Novembre 2007.
- M. Martinelli, F. Beux, “Multi-level gradient-based methods and parametrisation in aerodynamic shape design”, *Revue Européenne de Mécanique Numérique - European Journal of Computational Mechanics*, vol.17(1-2):169-197, 2008, Hermes Science Publications - Lavoisier.
- M. Martinelli, F. Beux, “Multilevel gradient method with Bézier parametrisation for aerodynamic shape optimisation”, *Communications to SIMAI Conferences* (ISSN 1827-9015).
- M. Martinelli, F. Beux, “Optimum shape design through multilevel gradient-based method using Bézier parametrisation”, *The Fourth International Conference on Computational Fluid Dynamics*, 10-14 July 2006, Ghent, Belgium. To appear in *Computational Fluid Dynamics 2006*, Springer, Engineering series, Deconinck and Dick (Eds).
- M. Martinelli, F. Beux, “Multilevel gradient method with Bézier parametrisation for aerodynamic shape optimisation”, *Series on Advances in Mathematics for Applied Sciences*, World Scientific Pub.
- M. Martinelli, F. Beux, “Multilevel gradient-based methods in aerodynamic shape design” *ESAIM: PROCEEDINGS*, (22):175-180, October 2007, EDP Sciences.

Conferenze

17th European Conference on Mathematics for Industry 2012, Centre for Mathematical Sciences, Lund (Sweden), 23-27 Luglio 2012:seminario su “*Isogeometric techniques for elastic problems*”.

“Isogeometric Analysis 2011: Integrating Design and Analysis”, The University of Texas at Austin, Texas (USA), 13-15 Gennaio 2011: seminario su “*GeoPDEs++: a new code for Isogeometric Analysis*”.

4th NODESIM meeting, CIMNE-Barcelona Supercomputing Center, Barcelona (SP), 24-25 Novembre 2008: seminario su “*Error correction of numerical solutions using Automatic Differentiation and adjoint states*”.

1st INRIA/LJAD seminar, INRIA, Sophia Antipolis (France), 14 Ottobre 2008: seminario su “*Applications of adjoint states to several problems in computational fluid dynamics*”.

5th International Conference on Automatic Differentiation, Bonn (Germania), 11-15 Agosto 2008: seminario su *“Tangent-on-Tangent vs. Tangent-on-Reverse for Second Differentiation of Constrained Functionals”*.

3rd NODESIM meeting, QinetiQ, Farnborough (UK), 20-21 Maggio 2008: seminario su *“Adjoint methods for unsteady problems using Automatic Differentiation”*.

10th AIAA Non-Deterministic Approaches Conference, Schaumburg, IL (USA), 7-10 Aprile 2008: seminario su *“Comparison of second-order derivatives and metamodel-based Monte-Carlo approaches to estimate statistics for robust design of a transonic wing”*.

2nd NODESIM meeting, INRIA, Sophia-Antipolis (France), 26-27 Novembre 2007: seminario su *“Second Derivatives of constrained functional using Adjoint methods and Automatic Differentiation”*.

6th European AD Workshop, INRIA, Sophia Antipolis, 15-16 Novembre 2007: seminario su *“Second derivatives via Tangent-on-Tangent and Tangent-on-Reverse”*.

5th European AD Workshop, University of Hertfordshire, Hatfield (UK), 21-22 Maggio 2007: seminario su *“Hessian computation of constrained functionals using Automatic Differentiation”*.

1st NODESIM meeting, Dassault Aviation, Paris (France), 10-11 Maggio 2007: seminario su *“Perturbation techniques in not-deterministic simulations with Adjoint methods and Automatic Differentiation”*.

8th Congress of SIMAI, Baia Samuele (Italy), 22-26 Maggio 2006: seminario su *“Multilevel gradient method with Bézier parametrisation for aerodynamic shape optimisation”*.

Scuole estive ed altri corsi

Ottobre 2005: “Scuola Specialistica di Calcolo Parallelo”, presso il centro di calcolo CINECA, Casalecchio di Reno (Bologna).

Luglio 2005: “Scuola Estiva di Calcolo Parallelo”, presso il centro di calcolo CINECA, Casalecchio di Reno (Bologna).

Giugno 2005: “DCAMM Advanced School: Topology Optimization - Theory, Methods and Applications”, DCAMM International Graduate Research School, Lyngby, Denmark.

Interessi scientifici

Analisi isogeometrica. Differenziazione di ordine elevato con programmi di differenziazione automatica. Metodi aggiunti per l’ottimizzazione, il controllo ottimo e la correzione di

errori di funzionali vincolati da equazioni alle derivate parziali. Metodi deterministici e non-deterministici per la fluidodinamica computazionale: ottimizzazione robusta e propagazione di incertezze. Metodi numerici per la soluzione di equazioni alle derivate parziali. Metodi MonteCarlo e Quasi-MonteCarlo. Metodi numerici per la finanza quantitativa. Calcolo ad alte prestazioni. Ottimizzazione di codice.