

Curriculum Vitae
di
Pier Francesco Cortese

Maggio 2009

DATI ANAGRAFICI ED INDIRIZZI



Cognome e nome: Pier Francesco Cortese

Luogo e data di nascita: Roma, 10 marzo 1977

Residenza e domicilio: Via dei Georgofili, 148 – 00147 Roma

Tel. abitazione: +39-06-5131560

Tel. cellulare: +39-328-6566054

Dipartimento di Informatica e Automazione: Università degli studi “Roma Tre”, Via della Vasca Navale 79 - 00146 Roma.

Tel. ufficio: +39-06-57333215

Fax. ufficio: +39-06-57333612

e-mail: pierfrancesco@pfcortese.it

www: <http://www.pfcortese.it>

STUDI

- Dottorato di Ricerca in Informatica e Automazione, conseguito nel marzo 2007 presso il Dipartimento di Informatica e Automazione dell’Università Roma Tre.
 - Titolo della tesi: “C-Planarity of Clustered Graphs: Methodologies, Algorithms, and Applications”
 - Advisor: Prof. Giuseppe Di Battista
- Abilitazione all’esercizio della professione di Ingegnere conseguita presso l’Università degli Studi “Roma Tre” nel luglio 2003.
- Laurea in Ingegneria Informatica, conseguita nel marzo 2003 presso l’Università degli Studi “Roma Tre”.
 - Titolo della Tesi: “Nuove metodologie per il test di planarità sui grafi”
 - Votazione: 110 e lode
 - Menzione speciale nel Premio di Laurea “Federcomin-AICA 2003” per tesi su ICT.
- Maturità Scientifica, conseguita nel luglio 1995 presso il Liceo Scientifico Statale “F. Borromini” di Roma. Votazione: 60/60.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

- E' attualmente ricercatore presso la Data Management S.p.A.
- E' stato titolare di Assegno di Ricerca dal 1 Giugno 2007 al 31 Maggio 2008 presso il Dipartimento di Informatica e Automazione dell'Università "Roma Tre" con titolo "Planarità per Grafi Clusterizzati e sue Applicazioni"
- Dal 2003 partecipa attivamente a conferenze scientifiche su temi di graph drawing geometria computazionale e visualizzazione, pubblicando ed esponendo lavori scientifici.
- Ha partecipato personalmente a vari congressi e workshop internazionali:
 - Graph Drawing '03 – Perugia
 - Graph Drawing' 04 – New York
 - Focs'04 – Roma
 - Graph Drawing' 05 – Limerick
 - Workshop on Graph Drawing 2006 - Bertinoro
 - Infovis'06 – Baltimore
 - Workshop on Graph Drawing, Visualization of Large Graphs, 2008 - Bertinoro

Dal 2003 svolge con continuità attività di revisione di lavori scientifici e ha revisionato lavori per le seguenti riviste e congressi:

- Journal of Graph Algorithms and Applications
- Software: Pratiche & Experience
- IEEE Transactions on Visualization
- Graph Drawing 2003
- Graph Drawing 2004
- Graph Drawing 2005
- Graph Drawing 2006
- Graph Drawing 2007
- Graph Drawing 2008
- ACM SIGCOMM 2008
- ICALP 2005
- WEA 2005

COLLABORAZIONI IN PROGETTI DI RICERCA

Pier Francesco Cortese ha collaborato ai seguenti progetti di ricerca

- Progetto SAT - *Sistema Avanzato di Tracciabilità*. Sistema avanzato di tracciatura delle merci nei trasporti intermodali mediante tecnologia RFID.
- Progetto MAINSTREAM: Algorithms for Massive Information Structures and Data Streams, MIUR, Programmi di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale.
- European Commission - Fet Open project COSIN - COevolution and Self-organisation In dynamical Networks - IST-2001-33555.
- Progetto ALINWEB: Algoritmica per Internet e per il Web, MIUR Programmi di Ricerca Scientifica di Rilevante Interesse Nazionale
- Progetto ALGONEXT, Algorithms for the Next Generations Internet and Web: Methodologies, Design and Applications
- "The Multichannel Adaptive Information Systems (MAIS) Project", MIUR Fondo per gli Investimenti della Ricerca di Base.
- European Commission - Fet Open project DELIS IST-001907 – Dynamically Evolving Large Scale Information System

ATTIVITÀ DIDATTICA

Attività didattica presso l'Università Roma Tre:

Anno Accademico 2008/2009:

- **Didattica delle Reti**, corso ordinario SSIS

Anno Accademico 2007/2008:

- **Didattica delle Reti**, corso ordinario SSIS
- Collaborazione alla didattica nel corso di **Reti di Calcolatori I**

Anno Accademico 2006/2007:

- Esercitazioni per il corso di **Informatica Teorica I**
- Collaborazione alla didattica nel corso di **Reti di Calcolatori I**
- **Didattica delle Reti**, corso ordinario SSIS
- **Laboratorio di Reti**, corso SSIS ex Lege 143/2004

Anno Accademico 2005/2006:

- Esercitazioni per il corso di **Informatica Teorica I**

- Esercitazioni per il corso di **Informatica Teorica II**
- Collaborazione alla didattica nel corso di **Reti di Calcolatori I**
- Collaborazione alla didattica nel corso di **Reti di Calcolatori II**

Anno Accademico 2004/2005:

- Esercitazioni per il corso di **Informatica Teorica II**
- Collaborazione alla didattica nel corso di **Reti di Calcolatori I**

Anno Accademico 2003/2004:

- Collaborazione alla didattica nel corso di **Reti di Calcolatori I**

Anno Accademico 1999/2000:

- Collaborazione alla didattica per il corso di **Basi di Dati**

Attività didattica presso la DCE

(Direzione Corsi Di Elettronica, Optoelettronica e Informatica per le Forze Armate)

- Giugno 2007: "**Programmazione in linguaggio C++**" organizzato dalla Direzione Generale per il Personale Militare di concerto con il consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Gennaio 2007: "**Reti di Calcolatori**" per il Master di secondo livello in "Progettisti di Sistemi Informatici", organizzato dalla Direzione Generale per il Personale Militare di concerto con il consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Giugno 2006: "**Programmazione in linguaggio C++**" organizzato dalla Direzione Generale per il Personale Militare di concerto con il consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Gennaio 2006: "**Reti di Calcolatori**" per il Master di secondo livello in "Progettisti di Sistemi Informatici", organizzato dalla Direzione Generale per il Personale Militare di concerto con il consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Aprile 2005: "**Programmazione in linguaggio C++**" organizzato dalla Direzione Generale per il Personale Militare di concerto con il consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Marzo 2005: "**Reti di Calcolatori**" per il Master di secondo livello in "Progettisti di Sistemi Informatici", organizzato dalla Direzione Generale per il Personale Militare di concerto con il consiglio Nazionale delle Ricerche.

ATTIVITÀ DI RICERCA

L'attività di ricerca di Pier Francesco Cortese si svolge principalmente nell'ambito degli algoritmi di disegno automatico dei grafi e relative applicazioni, specialmente riguardanti la visualizzazione di reti di calcolatori..

L'area di ricerca del disegno automatico di grafi ("graph drawing") ha un forte orientamento applicativo poiché mediante grafi si possono modellare molti fenomeni e sistemi reali. Inoltre, intere aree dell'ingegneria esprimono i loro progetti mediante diagrammi che altro non sono se non una rappresentazione grafica di appropriati grafi. Un esempio fra tutti: l'area dell'ingegneria del software fa abbondante uso di schemi Entity-Relationship, class diagram, Data Flow Diagram, statechart diagram, ecc. La necessità di tali rappresentazioni è così sentita che sono stati creati degli standard il più noto dei quali è probabilmente l'Unified Modelling Language. Un così vasto campo di applicazioni stimola da tempo un'abbondante produzione di lavori di interesse sia pratico che teorico nell'area di ricerca del disegno di grafi. Detto ciò è sorprendente come strumenti di ausilio alla creazione di software applichino tecnologie di disegno di grafi molto semplici con risultati deludenti. Le motivazioni dietro a questo fenomeno sono molteplici.

La ricerca di Pier Francesco Cortese nell'area del graph drawing è principalmente indirizzata ai problemi di planarità ([C6], [TR8]) e planarità clusterizzata ([J1], [J2], [J4], [C3], [C4], [C5], [TR3], [TR4], [TR6], [TR7]) dei grafi. Un ulteriore problema recentemente affrontato, sempre relativo alla planarità dei grafi, è quello della planarità simultanea ([P1]).

Nell'ambito della visualizzazione di reti, il principale problema affrontato è quello della visualizzazione del grafo degli AS (Autonomous Systems) ([J3], [TR5]), con lo scopo di produrre disegni che mettano in evidenza sia i collegamenti tra gli AS, sia la gerarchia degli AS stessi.

Un ulteriore problema affrontato nell'attività di ricerca di Pier Francesco Cortese è stato quello riguardante le "sensor network" ([C2], [TR2]), ed in particolare quello di caratterizzare le possibili topologie di un minimum spanning tree di una rete.

1. Planarità

Un test di planarità è un algoritmo che, applicato ad un grafo, stabilisce se è possibile rappresentarlo su un piano senza generare incroci fra gli archi; in caso di risposta affermativa l'algoritmo deve anche fornire le indicazioni necessarie a realizzare tale disegno, che viene chiamato disegno planare. Per realizzare un disegno planare è necessario calcolare il cosiddetto *embedding planare* del grafo: per ogni nodo deve essere indicato un preciso ordinamento circolare di tutti i suoi archi adiacenti.

I lavori [C6] e [TR8] descrivono l'implementazione e la sperimentazione di un nuovo algoritmo per il test di planarità e il calcolo dell'embedding planare di un grafo.

La planarità clusterizzata, indicata come *c-planarità*, si applica a grafi i cui nodi sono raggruppati in cluster, a loro volta eventualmente raggruppati in altri cluster (grafi clusterizzati). Un disegno *c-planare* è un disegno planare in cui tutti i nodi di ogni cluster sono rappresentati all'interno della stessa regione connessa del piano, e ogni arco attraversa i bordi delle regioni al più una volta.

Un survey sui problemi di planarità clusterizzata è contenuto in [C5].

Il problema della planarità clusterizzata, oltre ad avere un interesse pratico in molte applicazioni, è anche un problema affascinante da un punto di vista teorico. Infatti, la sua complessità computazionale è ancora sconosciuta nel caso generale di grafi clusterizzati non connessi. Il problema può essere risolto in tempo lineare per grafi clusterizzati connessi. I lavori [J1], [TR3] e [TR4] propongono una caratterizzazione della *c-planarità* basata sulle proprietà strutturali del grafo, e un algoritmo lineare di test e calcolo dell'embedding basato su tale caratterizzazione. I lavori [J2], [C3], [J4], [C4], [TR6] e [TR7] descrivono invece particolari famiglie di grafi clusterizzati altamente non connessi in cui il test di *c-planarità* può essere effettuato in tempo lineare o polinomiale.

La planarità simultanea si riferisce a due grafi planari, definiti sullo stesso insieme di nodi ma con archi in generale diversi. Un embedding simultaneo prevede che per ciascuno dei due grafi l'embedding sia planare, mentre sono ammessi incroci tra archi appartenenti a grafi diversi. Il problema di stabilire se due grafi planari ammettono un embedding simultaneo è NP-hard, mentre esistono algoritmi che permettono di trovare sempre un embedding simultaneo per alcune particolari famiglie di grafi. Il poster [P1] presenta un'applicazione che, presentando il problema sotto forma di gioco, cerca di stabilire se un albero e un cammino ammettono sempre un embedding simultaneo geometrico, dove ogni arco deve essere rappresentato con un segmento.

2. Topological Morphing

Il morphing topologico (topological morphing) di un grafo planare consiste nel determinare il minimo numero di operazioni, definite rispetto alle coppie separatrici del grafo, che permettono di ottenere un nuovo embedding planare a partire da un embedding dato.

Il morphing topologico permette di modificare un embedding mantenendo il più possibile la mappa mentale dell'utente, e può essere quindi ad esempio applicato nella realizzazione di funzionalità avanzate per un editor di Graph Drawing (modifica della faccia esterna, flip di componenti del grafo). I lavori [C1][TR1] descrivono le operazioni primitive necessarie per la modifica dell'embedding, mostrano come il problema della minimizzazione del numero di operazioni sia NP-completo, e descrivono i casi in cui il problema è risolvibile in tempo polinomiale o con un approccio "fixed-parameter".

3. Visualizzazione di Internet

La struttura di Internet può essere visualizzata a diversi livelli di astrazione per scopi diversi. Ad esempio. Se si è interessati a tutte le caratteristiche tecniche, si può osservare Internet con un grande livello di dettaglio, mostrando le LAN, i router e tutti i collegamenti punto-punto. Viceversa, se si è interessati alle relazioni tra gli Internet Service Providers (ISP), si può osservare Internet a livello di Autonomous System (AS), dove un AS è un insieme di reti sotto la stessa autorità amministrativa di un unico ISP. A questo livello, Internet è attualmente suddivisa in più di 20000 AS. Inoltre, studi recenti hanno mostrato come gli ISP, e quindi gli AS, siano disposti in una gerarchia di rapporti customer-provider.

In questo contesto, l'utilizzo di grafi clusterizzati come modello per le reti è evidentemente utile per rappresentare la stessa rete di grandi dimensioni a diversi livelli di astrazione.

Il servizio BGPlay ([J3], [TR5]) ha lo scopo di visualizzare porzioni del grafo degli AS, ponendo in evidenza sia le relazioni tra gli AS che la loro posizione gerarchica.

4. Sensor Networks

Una rete di sensori, o sensor network, è una rete senza una topologia prestabilita e senza apparati dedicati all'instradamento del traffico, quali i router o gli switch nelle reti tradizionali. In queste reti tutti i client devono anche collaborare tra loro, applicando metodologie distribuite, all'instradamento del traffico.

In particolare, per realizzare l'instradamento i client calcolano il "minimum spanning tree" della rete, definito come un particolare sottografo dell'unit disk graph, il grafo che si ottiene connettendo tra loro tutti i nodi che sono a distanza di visibilità tra loro.

I lavori [C2] e [TR2] descrivono quali topologie di grafi siano ammissibili come minimum spanning tree di una rete di sensori.

5. Il progetto GDToolkit

GDToolkit è una libreria C++ di graph drawing sviluppata presso il Dipartimento di Informatica e Automazione dell'Università Roma Tre (<http://www.gdtoolkit.org>). Tutti gli algoritmi di graph drawing che sono oggetto delle attività di ricerca sono implementati e sperimentati all'interno della libreria. Pier Francesco Cortese si occupa attualmente anche della gestione e degli aggiornamenti della libreria.

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE

Riviste Internazionali

- [J1] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Fabrizio Frati, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia.
C-Planarity of C-Connected Clustered Graphs. Journal of Graph Algorithms and Applications. 12(2):225-262. Nov. 2008.
- [J2] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia.
“On Embedding a Cycle in a Plane Graph”. Discrete Mathematics. 309(7):1856-1869. Apr 2009.
- [J3] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Antonello Moneta, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia.
“Topographic Visualization of Prefix Propagation in the Internet”,
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. 12(5):725-732. 2006.
- [J4] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia,
“Clustering Cycles into Cycles of Clusters”,
in Emden R. Gansner and János Pach, Guest editors, Journal of Graph Algorithms and Applications, Special Issue on the 2004 Symposium on Graph Drawing, GD '04. Vol. 9, no. 3, pages 391-413, 2005.

Conferenze Internazionali con revisione

- [C1] Patrizio Angelini, Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Maurizio Patrignani,
“Topological Morphing of Planar Graphs”, In 16th International Symposium on Graph Drawing (GD '08), volume 5417 of Lecture Notes Comput. Sci., pages 145-156, 2008.
- [C2] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Fabrizio Frati, Luca Grilli, Katharina Anna Lehmann, Giuseppe Liotta, Maurizio Patrignani, Ioannis Tollis, Francesco Trotta,
“On the Topologies of Local Minimum Spanning Trees”.
In Third Workshop on Combinatorial and Algorithmic Aspects of the Networks (CAAN '06), volume 4235 of Lecture Notes Comput. Sci., pages 31-44, 2006.

- [C3] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia,
"On Embedding a Cycle in a Plane Graph",
 in P. Healy and N.S. Nikolov, editors, Graph Drawing (Proc. GD '05), volume 3843 of Lecture Notes Comput. Sci., pages 49-60, Springer-Verlag. 2005.
- [C4] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia,
"Clustering Cycles into Cycles of Clusters",
 in János Pach, editor, Graph Drawing (Proc. GD '04), volume 3383 of Lecture Notes Comput. Sci., pages 100-110, Springer-Verlag. 2004.
- [C5] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista
"Clustered Planarity",
 Twenty-first annual symposium on Computational geometry (Proc. SoCG 05),
 Pages: 32 - 34, ACM Press, New York, NY, USA, 2005.
- [C6] John M. Boyer, Pier Francesco Cortese, Maurizio Patrignani, Giuseppe Di Battista,
"Stop Minding Your P's and Q's: Implementing a Fast and Simple DFS-based Planarity Testing and Embedding Algorithm",
 in Giuseppe Liotta, editor, Graph Drawing (Proc. GD '03), volume 2912 of Lecture Notes Comput. Sci., pages 25-36, Springer-Verlag. 2004

Rapporti Tecnici

- [TR1] Patrizio Angelini, Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Maurizio Patrignani.
Topological Morphing of Planar Graphs. Technical Report RT-DIA-134-2008, Dept. of Computer Science and Automation, Roma Tre University, 2008.
- [TR2] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Fabrizio Frati, Luca Grilli, Katharina Anna Lehmann, Giuseppe Liotta, Maurizio Patrignani, Ioannis Tollis, Francesco Trotta,
"On the Topology of the Local Minimum Spanning Tree",
 Technical Report RT-001-06, Dipartimento di Ingegneria Elettronica e dell'informazione, Università di Perugia, Italy, August 2006.
- [TR3] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Fabrizio Frati, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia,
"C-Planarity of C-Connected Clustered Graphs: Part II - Testing and

Embedding Algorithm" ,

Technical Report RT-DIA-110-2006, Dipartimento di Informatica e Automazione, Università di Roma Tre, Rome, June 2006.

- [TR4] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Fabrizio Frati, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia,
"C-Planarity of C-Connected Clustered Graphs: Part I - Characterization" ,
Technical Report RT-DIA-109-2006, Dipartimento di Informatica e Automazione, Università di Roma Tre, Rome, June 2006.
- [TR5] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Antonello Moneta, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia,
"Topographic Visualization of the Internet",
Technical Report RT-DIA-104-2005, Dipartimento di Informatica e Automazione, Università di Roma Tre, Rome, December 2005.
- [TR6] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia,
"On Embedding a Cycle in a Plane Graph" ,
Technical Report RT-DIA-100-2005, Dipartimento di Informatica e Automazione, Università di Roma Tre, Rome, July 2005.
- [TR7] Pier Francesco Cortese, Giuseppe Di Battista, Maurizio Patrignani, Maurizio Pizzonia,
"Clustering Cycles into Cycles of Clusters" ,
Technical Report RT-DIA-91-2004, Dipartimento di Informatica e Automazione, Università di Roma Tre, Rome, September 2004.
- [TR8] John M. Boyer, Pier Francesco Cortese, Maurizio Patrignani, Giuseppe Di Battista,
"Stop Minding Your P's and Q's: Implementing a Fast and Simple DFS-based Planarity Testing and Embedding Algorithm",
Technical Report RT-DIA-83-2003, Dipartimento di Informatica e Automazione, Università di Roma Tre, Rome, Nov. 2003.

Poster

- [P1] Patrizio Angelini, Pier Francesco Cortese, Fabrizio Frati, Maurizio Patrignani, Massimo Rimondini,
"www.simultaneousplanarity.net",
Poster at the 15th International Symposium on Graph Drawing, Sept. 2007.

Roma, 11 Febbraio 2009

Pier Francesco Cortese