

# Curriculum Vitae et studiorum del Dr. Claudio Grandi

INFN Sezione di Bologna  
Viale Verti-Pichat 6/2  
I-40127 Bologna, Italia  
Tel.: +39 051 2095231  
E-mail: Claudio.Grandi@bo.infn.it

## **Dati anagrafici**

Nato a Bologna il 3 ottobre 1966

## **Posizione e responsabilità attuali**

- Dirigente Tecnologo dell'INFN
- Presidente della Commissione Calcolo e Reti dell'INFN
- Membro della collaborazione CMS e membro del *Computing Resource Board*

## **Curriculum studiorum**

- Laurea in Fisica presso l'Università degli Studi di Bologna nel 1990
- Corso di Perfezionamento in Fisica presso l'Università degli Studi di Bologna nel 1991
- Dottorato di Ricerca in Fisica nel 1996
- Post-doc dell'Università degli Studi di Bologna dal 1996 al 1998

## **Attività professionale**

- Responsabile del Laboratorio di informatica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Bologna nel 1991 e 1992
- Consulente del Centro Dati Nucleari dell'ENEA nel 1996 e 1997
- *Project Associate* del CERN dal 15/11/1998 al 21/12/1999
- Assegno di Ricerca dell'Università degli Studi di Bologna dal 1/9/1999 al 30/6/2001
- Professore a contratto dell'Università degli Studi di Bologna per corsi di C++ e programmazione *Object Oriented* negli AA.AA. 2000/01 e 2001/02
- Docente a scuole INFN su tecnologie IT e programmazione in C++ e OO dal 2001
- Tecnologo dell'INFN dal 1/7/2001 al 31/12/2005
- Primo Tecnologo dell'INFN dal 1/7/2001 al 31/12/2008
- *Staff* del CERN nella *IT Division* dal 1/4/2006 al 31/4/2008 (in congedo dall'INFN)
- Dirigente Tecnologo dell'INFN dal 1/1/2009 ad oggi
- Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato in Data Science and Computation dell'Università degli Studi di Bologna dall'A.A. 2017/2018

## **Partecipazione a comitati nazionali e internazionali**

- Membro del *USCMS Software and Computing Overview Panel (SCOP)* nel 2004 e 2005
- Membro del Comitato Tecnico Scientifico (CTS) di *Consortium GARR* da giugno 2015
- Membro del Comitato Tecnico Scientifico (CTS del Centro di Calcolo *ReCaS-Bari* da gennaio 2018

## **Attività di Ricerca**

- Membro della collaborazione OPAL (*Omni Purpose Apparatus for LEP*) al LEP del CERN nel 1989-2001

Principali aree di attività:

- Progettazione, mantenimento e operazione del *Forward Detector* e del *Silicon Tungsten Luminometer*
- Responsabilità del *package* per la ricostruzione e la misura della luminosità col *Forward Detector* e il *Silicon Tungsten Luminometer*
- Studi sulla fisica della  $Z^0$  (*lineshape* da decadimenti multiadronici) e sulla frammentazione dei quark leggeri
- Consulente del Centro Dati Nucleari dell'ENEA
  - Editore degli atti della conferenza *Nuclear Data For Science and Technology*, Trieste, 19-24/5/1997
- Membro della collaborazione MONARC (*Models of Networked Analysis at Regional Centres for LHC Experiments*) nel 1998-2000
- Membro della collaborazione CMS (*Compact Muon Solenoid*) all'LHC del CERN dal 1996 ad oggi

Principali aree di attività:

- Progettazione del trigger del rivelatore di muoni DT e responsabilità del *package* per l'emulazione del *trigger*
- Responsabilità di progetti software per la gestione delle produzioni e dell'analisi dati di CMS
- Progettazione e implementazione del sistema di calcolo di CMS:
  - Coordinatore del progetto di *Grid Integration* e membro del *CMS Computing and Core Software Steering Committee* dal 2001 al 2004
  - Rappresentante di CMS nel gruppo *HEP Common Application Layer (HEPCAL) RTAG* del progetto LCG nel 2002
  - Rappresentante di CMS nel gruppo *Grid Application Group (GAG)* del progetto LCG dal 2002 al 2004
  - Editore del *CMS Computing Model* (2004/05)
  - Autore del *CMS Computing Technical Design Report* (2005)
  - Editore del *LCG Technical Design Report* (2005)
- Coordinatore tecnico e membro del *Technical Board* del calcolo di CMS-Italia dal 2004 al 2005
- Coordinatore dei centri di calcolo di primo livello (Tier-1) di CMS dal settembre 2008 al dicembre 2009
- Coordinatore del progetto di *Computing Integration* dal 2010 al 2011
- Coordinatore del progetto di *Computing Evolution and Upgrade* dal 2012 al 2013
- Coordinatore del progetto di *Computing Dynamic Resource Provisioning* dal 2014 al 2017
- Membro del *Computing Resource Board* dal 2016 ad oggi
- Membro del progetto speciale *INFNGrid* dal 2000 al 2012
- Membro del progetto europeo *European DataGrid* dal 2000 al 2003
- Membro del progetto europeo *EGEE* dal 2004 al 2008
  - Rappresentante di CMS nell'attività NA4 (*Application Identification and Support*) nel 2004
  - Coordinatore dell'attività JRA1 (*Middleware re-Engineering*) in EGEE da novembre 2005 a marzo 2006
  - Coordinatore dell'attività JRA1 (*Middleware re-Engineering*) in EGEE-II da aprile 2006 ad aprile 2008
- Responsabile del Servizio di Supporto Utenti del Tier-1 presso il Centro CNAF dell'INFN da aprile 2012 a maggio 2014
- Presidente della Commissione Calcolo e Reti dell'INFN da giugno 2014 ad oggi

## **Pubblicazioni**

Co-autore di 1022 lavori (926 pubblicati) – indice  $h_{\text{HEP}}$ : 134 (fonte inSPIRE, 16/1/2018)

# **Stefano Bagnasco**

**Istituto Nazionale di Fisica Nucleare**

Sezione di Torino

Via Pietro Giuria, 1

10125 Torino

stefano.bagnasco@to.infn.it

## **ACADEMIC EDUCATION AND TRAINING**

---

- **Laurea in Fisica (M.Sc in Physics)**, Università di Torino: March 14, 1996.
- **Dottorato di Ricerca in Fisica (PhD in Physics)** Università di Genova: February 6, 2001.
- **Abilitazione Scientifica Nazionale di seconda fascia 02/A1 (National Scientific Qualification as Associate Professor)**, 2012.
- **International School of Science Journalism** «*The digital world: computing, networks and us*», Erice, June 2014

## **POSITIONS AND CONTRACTS**

---

- **July 1996 - April 1997:** Guest Scientist at the Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia (USA). Member of the E835 collaboration.
- **November 1998 - March 2001:** Dottorato di ricerca in Fisica (PhD) at the University of Genova and the Stanford Linear Accelerator Centre, Menlo Park (USA). Member of the BaBar collaboration.
- **April 1, 2001 – September 30, 2002:** Assegno di Ricerca at the Experimental Physics Department of the University of Torino. Member of the NA48 collaboration at CERN.
- **October 1, 2002 – September 30, 2003:** Contract ex art. 2222 c.c. at INFN-Torino for the DataTAG EU project. Member of the ALICE collaboration at CERN and of the GPCALMA collaboration.
- **November 17, 2003 – May 16, 2006:** Contract ex art. 2222 c.c. at INFN-Torino for the EGEE EU project. Member of the ALICE collaboration at CERN and of the MAGIC-5 Collaboration.
- **April 1, 2006 – May 30, 2008:** Technologist ex art. 23 c.c. at INFN-Torino, for the EGEE-II EU project. Member of the ALICE collaboration at CERN and of the MAGIC-5 Collaboration.
- **June 1, 2008 – February 4, 2010:** Technologist ex art. 23 c.c. at INFN-Torino. Member of the ALICE collaboration at CERN.
- **February 5, 2010 – present:** Technologist at INFN-Torino. Member of the ALICE Collaboration at CERN, in charge of the management of the INFN-Torino Computer Centre.

## **ROLES AND RESPONSIBILITIES**

---

- **2003:** member of the DataTAG project Technical Board
- **2008 – June 2013:** Italian computing sites Technical Coordinator for the ALICE experiment at CERN;
- **January 2010 – present:** Coordinator of the INFN-Torino Computer Centre;
- **October 2011 - present:** Member of the INFN National Computing and Network Committee;
- **January 2012 – present:** member of the ALICE Computing Board;
- **June 2013 – present:** Deputy Computing Coordinator for ALICE-Italia;
- **November 2011 - December 2012:** ALICE collaboration delegate in INFN Special Project “INFNGRID” Executive Board.
- **2011 – present:** Technical manager (APM) of the GARR network for the Torino-Giuria PoP.
- **April 2015 – September 2017:** member of the INDIGO-DataCloud EU project.
- **2016 – present:** member of the Scientific Council and of the Management Board of the Scientific Computing Competence Centre of the University of Torino.
- **November 2017 – present:** local responsible for the DEEP-HybridDataCloud EU project.
- **September 2018 – present:** responsible for the LHC BIGDATA Maria Skłodowska Curie EU Fellowship.

## **SELECTED PUBLICATIONS AND TALKS**

---


- 1) D. Salomoni, S. Bagnasco *et al.*, “INDIGO-DataCloud: a Platform to Facilitate Seamless Access to E-Infrastructures”, *J. Grid Computing* **16**:341-408 (2018)
- 2) M. Aldinucci, S. Bagnasco *et al.*, “OCCAM: a flexible, multi-purpose and extendable HPC cluster”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **898** 082039 (2017)
- 3) S. Bagnasco, S. Vallero and V. Zaccolo, “A FairShare Scheduling Service for OpenNebula”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **898** 082037 (2017)
- 4) D.C. Aiftimiei, S. Bagnasco *et al.*, “Geographically distributed Batch System as a Service: the INDIGO-DataCloud approach exploiting HTCondor”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **898** 052033 (2017)
- 5) A. Amoroso, S. Bagnasco *et al.*, “A modular (almost) automatic set-up for elastic multi-tenants cloud (micro)infrastructures”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **898** 082031 (2017)
- 6) A. Lopez Garcia, S. Bagnasco *et al.*, “Improved Cloud resource allocation: how INDIGO-DataCloud is overcoming the current limitations in Cloud schedulers”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **898** 092010 (2017)
- 7) M. Concas, D. Berzano, S. Bagnasco, S. Lusso, M. Masera, M. Puccio, S. Vallero, “Planton: an opportunistic distributed computing project based on Docker containers”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **898** 092049 (2017)
- 8) D. Elia, S. Bagnasco *et al.*, “A Dashboard for the Italian Computing in ALICE”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **898** 092054 (2017)

- 9) L. Alunni Solestizi, S. Bagnasco *et al.*, “Improvements of LHC data analysis techniques at Italian WLCG sites. Case-study of the transfer of this technology to other research areas” *J. Phys.: Conf. Ser.* **664** 032006 (2015)
- 10) S. Bagnasco, D. Berzano, A. Guarise, S. Lusso, M. Masera and S. Vallero, “Towards Monitoring-as-a-service for Scientific Computing Cloud applications using the Elastic-Search ecosystem” *J. Phys.: Conf. Ser.* **664** 022040 (2015)
- 11) S. Bagnasco *et al.*, “Interoperating Cloud-based Virtual Farms” *J. Phys.: Conf. Ser.* **664** 022033 (2015)
- 12) S. Bagnasco, D. Berzano, S. Lusso, M. Masera and S. Vallero, “Managing competing elastic Grid and Cloud scientific computing applications using OpenNebula”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **644** 022004 (2015)
- 13) S. Bagnasco, D. Berzano, A. Guarise, S. Lusso, M. Masera and S. Vallero, “Monitoring of IaaS and scientific applications on the Cloud using the Elasticsearch ecosystem”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **608** 012016 (2015)
- 14) S. Bagnasco, D. Berzano, R. Brunetti, S. Lusso, S. Vallero, “Integrating multiple computing needs via a Private Cloud infrastructure”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **513** 032100 (2014)
- 15) D. Berzano, S. Bagnasco, R. Brunetti, S. Lusso, “PROOF on the Cloud for ALICE using PoD and OpenNebula”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **368** 012019, 2012
- 16) S. Bagnasco, L. Betev *et al.*, “The ALICE Workload Management System: status before the real data taking”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **219** 062004, 2010
- 17) K. Aamodt, S. Bagnasco *et al.* (The ALICE Collaboration), “The ALICE experiment at the CERN LHC”, *JINST* **3** S08002, 2008
- 18) S. Bagnasco *et al.*, “AliEn: ALICE environment on the GRID”, *J. Phys.: Conf. Ser.* **119** 062012, 2008
- 19) D. Berzano, S. Bagnasco, S. Lusso, M. Masera, “A prototype of a dynamically expandable Virtual Analysis Facility”, *Proceedings of Science ACAT08: 050*, 2008
- 20) R. Bellotti, S. Bagnasco *et al.*, “Distributed medical images analysis on a Grid infrastructure”, *Future Generations Computer Systems* **23**: 475-484, 2007
- 21) S. Bagnasco *et al.*, “Early Diagnosis of Alzheimer’s disease using a Grid Implementation of Statistical Parametric Mapping Analysis”, in *Challenges and opportunities of HealthGrids – Studies in health technology and informatics* **120**:69-81, 2006
- 22) S. Bagnasco *et al.*, “HEP Applications Experience with the European DataGrid Middleware and Testbed”. *Journal of Grid Computing* **2**: 369-386, 2004
- 23) S. Bagnasco *et al.*, “AliEn - EDG interoperability in ALICE” Proceedings of 2003 Conference for Computing in High-Energy and Nuclear Physics (CHEP 03), La Jolla, California, TUCP005 (2003)

I am also author of more than 200 other papers and conference proceedings since 1996 in the context of the ALICE, BaBar and E835 collaborations.

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Dlgs. 196 del 30 giugno 2003.

Torino, September 21, 2018

Stefano Bagnasco  


Daniele Cesini (male) is working as a Researcher in Technology (Tecnologo) at the Italian Institute for Nuclear Physics (INFN). He is currently a member of the Data Handling group at INFN-CNAF, a WLCG Tier1 datacenter. Within this group, he is responsible for the operations of the data management services exposed to users. He is the coordinator of the User Support Team of the INFN Tier1. Since 2004, he acquired experience working within national and international initiatives dealing with distributed and parallel computing. During the EGEE projects series he worked for the Italian Grid Infrastructure fulfilling managerial roles in Operations and User Support activities. For the EGI-Inspire project, he coordinated the Work Package dealing with the development of the EGI Operational tools. He focused his research in the field of efficient tasks scheduling in distributed environments for mixed High Performance/High Throughput Computing workflows. He is expert in the application porting to different computing platforms: distributed architectures, low power processors and HPC hybrid systems. He is contributing to various tasks in the ExaNeST project to build the storage system of an Exascale prototype machine. He is the project coordinator of the H2020 eXtreme-DataCloud project (XDC - <http://www.extreme-datacloud.eu/>) dealing with the development of data management services for extremely large datasets in heterogeneous and distributed e-infrastructures.

# BARBARA MARTELLI

Viale Berti Pichat 6/2, 40127 - Bologna · +390512095447

[barbara.martelli@cnaif.infn.it](mailto:barbara.martelli@cnaif.infn.it) · <https://www.linkedin.com/in/barbara-martelli-58132914/>

---

She graduated in Computer Science at the University of Bologna full marks cum laude in 2002. She is currently working as a Technologist (Tecnologo) at INFN-CNAF. She is member of the External Projects and Technology Transfer group and she coordinates the ICT unit of INFN-TTlab (the INFN industrial research lab in the Emilia Romagna Region) of which she contributed to the creation. She is the INFN-CNAF contact person for Third Mission activities (Technology Transfer, Social Engagement and Innovation).

In the past, she worked and performed research activities within the INFN WLCG-Tier1 datacenter, in the fields of distributed data management and distributed computing for the CERN LHC experiments. She was responsible for the INFN WLCG-Tier1 database management and operations and she was the INFN contact person within the European LCG 3D project (Distributed Deployment of Databases). Since 2009 Barbara was responsible for the CNAF section of the INFN Information System and was one of the main contributors on the feasibility study, proof of concept and execution of the migration of the Information system from a legacy HW/SW platform to a commodity, low-expense open source platform. Carrying out this task she gained experience in the field of business processes, application analytics and enterprise data management. Since 2012 she contributed to the study, definition, design and deployment of the distributed data management infrastructure for the Extreme Energy Events (EEE) experiment. She participated to Open City Platform, a project founded by the Italian Ministry of University and Research with the main goal of developing an open source Cloud platform for the Italian public administrations. In OCP Dr. Martelli was responsible for the Big Data infrastructure definition and deployment.

## Curriculum di Laura Perini

Nata il 23.8.1952 a Milano.

Laurea in Fisica presso l'Università di Milano il 9.7.1976 con la votazione 110/110 e lode  
Borsa di studio dell'INFN vinta nel giugno 1978, rinnovata l'anno successivo e prorogata poi fino alla nomina a ricercatore.

Diploma della Scuola di Perfezionamento in Fisica Atomica e Nucleare dell'Università di Milano nel novembre 1981 con il massimo dei voti e lode.

Nomina a ricercatore confermato presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano per il raggruppamento n.88 (Fisica Nucleare) a partire dal 1.11.1981.

Congedo al CERN, come fellow della Experimental Physics Division, dal 1.7.1983 al 1.10.1985.

Vincitore del primo concorso nazionale per Professore Associato (Fisica Generale). Nomina a professore associato di Esercitazioni di Fisica Sperimentale presso la Facoltà di Scienze dell'Università di Palermo (Corso di Laurea in Chimica) a partire dal 18.7.1988.

Chiamata dalla Facoltà di Scienze dell'Università di Milano a ricoprire la Cattedra di Laboratorio di Fisica (Corso di Laurea in Scienze Biologiche) a partire dall'anno accademico 1991-92.

Coordinatore del Gruppo Primo della Sezione INFN di Milano dal luglio 1994 al luglio 2000

Vincitore del concorso per Professore Ordinario (Fisica Nucleare e Subnucleare) bandito dall'Università di Milano nel 2005; presa di Servizio in marzo 2006 presso la Facoltà di Scienze MMFFNN.

Dalla fine del 2007 vice-direttore del Dipartimento di Fisica. Da maggio 2012 Direttore del Dipartimento di Fisica, da giugno 2013 membro del Senato Accademico, fino alla fine di settembre 2017. Dal 2013 rappresentante dei Direttori di area Fisica nel Direttivo di ConScienze .

Corsi tenuti: Laboratorio di Fisica e Fisica 1 per i Chimici a Palermo; a Milano Laboratorio di Fisica e Laboratorio di Misure per il Corso di Laurea in Scienze Biologiche; Laboratorio di Calcolo, Fisica 1 e Meccanica per il Corso di Laurea in Fisica.

Attualmente titolare del Corso di Laboratorio di Fisica con Elementi di Statistica per Fisica e di Laboratorio di Fisica per Scienze Biologiche

Tutta la mia attività di ricerca si è svolta nell'ambito della Fisica Sperimentale delle Particelle Elementari o Fisica delle Alte Energie.

Ho contribuito a numerosi esperimenti al CERN; all'inizio si è trattato di esperimenti con fasci di protoni, pioni e kaoni su bersaglio fisso, per studiare spettroscopia mesonica ( esperimenti RDM, WA40, WA60 ) e poi la produzione di fotoni diretti (WA70) e confrontarla con le previsioni della QCD. L'esperimento successivo e' stato UA2' al collisore Protoni-Antiprotoni del CERN per lo studio dei Bosoni Vettori Intermedi (W,Z), la ricerca del top e di altra nuova fisica.

Dalla fine di UA2' (1990) sono stata impegnata nella preparazione dell'esperimento ATLAS al collisore LHC del CERN, per lo studio, fra l'altro, del settore di Higgs e delle Supersimmetrie.

Dal '96 in poi la mia attività si è diretta progressivamente alla preparazione e test del sistema di calcolo distribuito dell'esperimento. Dato che negli ultimi anni questa è stata la mia attività scientifica prevalente, sia all'interno dell'esperimento ATLAS che in ambito Grid più generale, dedicherò ad essa lo spazio principale nella parte scientifica di questo curriculum, premettendo però qui di seguito le altre tematiche più rilevanti a cui ho lavorato e i più notevoli risultati conseguiti.

Dopo la serie dei brevi esperimenti con piccole collaborazioni citati sopra, l'esperimento WA70 ha costituito un cambio sia di problematica ( studio dei fotoni diretti e quindi verifica della QCD) sia di



tipologia dell'impegno: l'esperimento ha richiesto la costruzione di un grande calorimetro elettromagnetico a grana fine e la separazione dei fotoni dal fondo predominante ha richiesto una comprensione estremamente dettagliata della calibrazione e in generale degli effetti sperimentali presenti nei dati. Questa comprensione ha comportato anni di lavoro (i primi articoli sono stati pubblicati più di due anni dopo la fine dell'ultimo periodo di presa dati), ma ha permesso di ottenere risultati di alta qualità e rilievo. La statistica rimane a tutt'oggi la migliore mai pubblicata per esperimenti con pioni su targhetta fissa, con importanti risultati sulla funzione di struttura del gluone ad  $x$  intermedi. Il periodo di più di due anni di permanenza al CERN durante la fase più critica di WA70 mi ha permesso di acquisire maggiori competenze anche tecnologiche e di svolgere un ruolo chiave nell'esperimento, in particolare nella messa a punto e verifica del programma di pattern recognition degli sciami nel calorimetro e nelle simulazioni del fondo.

Al ritorno dal CERN e in contemporanea con la finalizzazione delle analisi di WA70, mi sono impegnata nella seconda fase dell'esperimento UA2 al collisore p anti-p del CERN. L'ingresso in una collaborazione di un po' più di 100 fisici, impegnata sui principali fronti di avanzamento della fisica delle alte energie (le scoperte di W e Z erano avvenute nella prima fase di UA2) ha rappresentato un cambiamento importante rispetto alle attività precedenti. Personalmente ho avuto un ruolo rilevante nella calibrazione del calorimetro anche tramite una serie di programmi on-line, nel rendere possibile ed eseguire a Milano la ricostruzione di una parte degli eventi, e nelle analisi per la ricerca del quark top, per la verifica dell'universalità  $e-\mu$  e per la ricerca del bosone di Higgs carico, le ultime due svolte essenzialmente a Milano.

Dopo la conclusione delle prese dati e della maggior parte dello sforzo di analisi di UA2, mi sono dedicata in modo esclusivo alla progettazione e preparazione dell'esperimento ATLAS per LHC (collisore pp a 14 TeV), che costituiva il naturale sviluppo della linea di ricerca sulla fisica ai collisori adronici. Il rivelatore specifico a cui mi sono dedicata è stato il calorimetro elettromagnetico. Una tecnica innovativa per la calorimetria ad Argon Liquido è stata sviluppata espressamente per ATLAS nell'ambito della collaborazione RD3 e una serie di prototipi sono stati costruiti e provati su fascio.

L'impegno esclusivo ATLAS e RD3 ha comportato per me l'assunzione di crescenti responsabilità anche organizzative. Durante la fase di elaborazione delle decisioni di ATLAS sulla calorimetria e della finalizzazione del disegno dei calorimetri sono stata uno dei coordinatori del gruppo di lavoro per le simulazioni della calorimetria e in tale veste sono stata uno dei 4 "editors" del Technical Design Report sulle prestazioni dei calorimetri (1997), che faceva parte integrante della documentazione presentata a LHCC per l'approvazione di ATLAS

Assieme al gruppo di Milano ho partecipato alle diverse fasi di costruzione e test del calorimetro elettromagnetico in particolare degli elettrodi, concluse nel 2004. Le caratteristiche di risoluzione energetica e spaziale del calorimetro sono tali da permettere un'ottima separazione fra fotoni e pioni neutri e quindi è adatto alla difficile impresa di osservare un possibile decadimento dello Higgs standard in 2 fotoni (il migliore canale di osservazione per un Higgs con massa compresa fra 110 e 130 GeV). In ATLAS mi sono occupata anche della fisica degli Higgs supersimmetrici (sono stata relatore di una tesi di dottorato sul tema e convener del relativo Working Group di ATLAS) e del "pile-up" :è questo il fenomeno per cui, data l'altissima sezione d'urto inelastica, per ogni interazione fra fasci ad LHC alla massima luminosità prevista vengono prodotti circa 23 eventi, si ha una interazione ogni 25 ns e nel calorimetro elettromagnetico il tempo di raccolta della carica per un evento accettato è di circa 400 ns: ad un singolo evento interessante si sovrappongono così approssimativamente altri 400 eventi che hanno l'effetto di aumentare considerevolmente il termine di rumore del calorimetro. Sono stata relatore di una tesi che era uno dei primi studi dettagliati del fenomeno, con cui abbiamo potuto indicare che con opportuni accorgimenti, il pile-up poteva essere tenuto sotto controllo permettendo di ottenere i risultati fisici perseguiti.

Torno ora alle problematiche del calcolo.

Il sistema di calcolo per gli esperimenti a LHC, dove ogni esperimento accumulerà dati al ritmo di vari PetaByte all'anno, necessita di decine di PetaBytes di disco e di milioni di KSpecInt2000 di potenza di CPU e deve garantire un accesso ai dati trasparente ed efficiente a migliaia di fisici con vastissima distribuzione geografica.

Un tale sistema rappresenta quindi una sfida tecnologica di primario rilievo e la sua realizzazione è necessaria al successo scientifico degli esperimenti.

Per studiare queste problematiche già nel 1998 era partito, nell'ambito del LHC Computing Board, (di cui facevo parte come uno dei due rappresentanti di ATLAS, e che aveva lo scopo di promuovere e monitorare i progetti di calcolo di interesse comune fra gli esperimenti) il progetto MONARC, in comune fra diversi esperimenti LHC, mirato all'elaborazione dei possibili modelli di calcolo. Di MONARC, a cui hanno collaborato ~60 fra fisici ed esperti di calcolo, sono stata fra gli iniziatori e ho ricoperto la carica di Project Leader.

Dagli studi di MONARC e successivi è risultata chiara la necessità di sviluppare le tecnologie di Computing GRID per potere realizzare il calcolo distribuito in modo efficace e trasparente. Mi sono quindi impegnata nel campo della Computing GRID sia nell'ambito di ATLAS che nei Progetti Europei che hanno supportato GRID fin dal 2001, in particolare nei progetti LCG e EGEE.

LCG è il progetto integrato per il calcolo degli esperimenti LHC, basato su GRID e che ha avuto inizio in Marzo 2002.

Fino al 2004 in ambito INFN sono stata coordinatore del calcolo di ATLAS-Italia e in diversi periodi referee per gli esperimenti CDF, Kloe e BaBAR

Dal 2002 sono stata Presidente del comitato FOCUS (Forum On Computing: Users and Services) del CERN da 1.1.2002 per un mandato triennale, e di conseguenza membro di HEPCC, che riunisce i direttori dei principali Centri Calcolo (Tier1) per la Fisica delle Alte Energie

A LCG partecipano i centri di tutti i continenti che forniscono i mezzi di calcolo agli esperimenti e gli esperimenti stessi. La struttura organizzativa che riunisce i centri e gli esperimenti è il GRID Deployment Board, di cui sono membri i rappresentanti dei principali centri nazionali e degli esperimenti. Io sono stata fino all'autunno 2007 uno dei 3 rappresentanti di ATLAS. Milano è uno dei 3 siti INFN riconosciuti come Tier2 per ATLAS e io ne sono il coordinatore locale: il sito ha oggi quasi 2500 CPU cores e oltre 2 PB di disco.

EGEE è stato il progetto infrastrutturale per la GRID Europea, che è iniziato in Aprile 2004 con un finanziamento EU di 32 M€ in due anni; l'attività è proseguita con i progetti EGEE II e poi EGEE III, ognuno di due anni con finanziamento circa costante; il progetto è strettamente collegato a LCG. EGEE fornisce una rilevante parte del middleware di LCG e utilizza i mezzi di calcolo forniti e mantenuti da LCG e provvede all'accesso di applicazioni diverse dalla fisica HEP (l'altra Applicazione pilota in EGEE è la Bioinformatica, ed molte altre applicazioni sono ormai attive sul sistema GRID). A Milano sono stati finanziati nei progetti EGEE i contratti di 5 persone, per attività da svolgersi sotto la mia responsabilità (in quanto Responsabile locale del Progetto Speciale INFN GRID che organizza la partecipazione italiana alle attività GRID). Nel Settembre 2005 si è riorganizzato il rapporto fra gli esperimenti a LHC e i progetti EGEE con la creazione delle Task Forces degli esperimenti e del TCG (Technical Coordination Group) di EGEE di cui facevano parte leaders delle Task Forces e i responsabili dello sviluppo, test e deployment del middleware di EGEE. Il TCG ha avuto la responsabilità di stabilire le priorità nello sviluppo e nella messa a disposizione delle diverse funzionalità GRID che EGEE sviluppa e mantiene e quindi è stato la "cabina di regia" tecnica del progetto. Io ho ricoperto fino al settembre 2007 il ruolo di leader della task force di ATLAS e quindi di rappresentante di ATLAS nel TCG. Nel periodo dall'inizio del 2006 ad ora il sistema di produzione e Data Management di ATLAS ha raggiunto il livello di maturità che ha permesso di affrontare la presa dati e il successivo lavoro di ricostruzione, distribuzione dati ed analisi con completo successo. Nel 2006 sono stata membro del comitato organizzatore dell'edizione 2006 della Conferenza Computing for High Energy Physics tenutasi a Mumbai (India).

A partire dall'autunno 2007 una parte rilevante della mia attività è stata dedicata al progetto EU **EGI\_DS** ( European Grid Initiative Design Study ) che è stato finanziato per 27 mesi a partire da settembre 2007 per progettare l'infrastruttura della Grid Europea del futuro e la sua nuova organizzazione, non più basata su progetti biennali, come quelli EGEE ed altri simili e connessi, ma su una infrastruttura pan-europea sostenibile (EGI), basata sulle National Grid Initiative (NGI), con una organizzazione molto simile a quella che si sono già stabilmente date le reti europee delle ricerca in **GEANT** (basato sulle NREN nazionali). In questo progetto ho svolto il ruolo di WP leader del Work Package 3 che ha avuto lo scopo, centrale in EGI\_DS, di definire le funzioni che dovranno essere svolte in EGI, sia centralmente che dalle singole NGI. Questa attività è stata riconosciuta come decisiva per EGI, e in maggio 2009 sono stata nominata a capo dell'Editorial Board che ha preparato il Progetto EGI-InSPIRE in risposta alla call Europea FP7-INFRASTRUCTURES-2010-2. Il progetto è stato inviato in Novembre 2009 ed è stato approvato per 4 anni con il finanziamento che era stato richiesto, corrispondente a 25 Milioni di Euro.

Nel contesto di EGI ho anche avuto un ruolo primario nella preparazione dell'offerta di Milano come sede dell'organismo centrale di EGI, presentata dal Politecnico di Milano (proprietario dell'edificio offerto), per conto di un gruppo di istituzioni accademiche e di ricerca che include l'Università di Milano e di Milano Bicocca, le sezioni INFN di Milano e Milano Bicocca e il Dipartimento ICT del CNR, con il supporto del Sindaco di Milano e del MIUR. L'offerta di Milano è stata valutata come una delle migliori presentate (la seconda classificata a breve distanza dalla prima, Lione, e dalla terza, Amsterdam) dal gruppo di valutazione di EGI; Amsterdam è comunque stata la scelta alla fine fatta dal Council di EGI.

Dal 2010 è iniziata la costituzione di **IGI**, la NGI italiana nel contesto di EGI, con una struttura di consorzio simile a quella del GARR; negli anni 2010 e 2011 IGI è stata finanziata direttamente dal MIUR con lo scopo di costituire questo nuovo ente autonomo.

La nascita di IGI ha modificato il panorama del calcolo distribuito INFN, prima monopolizzato dal PS INFN Grid (del cui Executive Board faccio parte dall'inizio nel 2000 e di cui fino al 2007 sono stata vice-responsabile). Per il 2011-2 la gestione della Grid INFN ha fatto capo ai due PS IGI e GRID. Del PS GRID sono diventata responsabile nazionale, oltre che responsabile locale di Milano. La fase di transizione si è conclusa in autunno 2012 con la creazione di una nuova Commissione Calcolo e Reti INFN (CCR), che include ora anche le attività di calcolo scientifico, e l'inserimento in CCR di 2 nuovi progetti che raggruppano le attività prima incluse in GRID; di uno dei due WLCG, sono stata il responsabile nazionale.

Nel marzo 2015 la Presidenza INFN ha istituito la nuova struttura "Gruppo di coordinamento attività calcolo scientifico INFN" a cui viene affidato il mandato di coordinare e armonizzare le attività di calcolo dell'Istituto nell'ottica di costruire una infrastruttura di calcolo condivisa in Italia: il gruppo, di cui faccio parte, ha 9 membri che restano in carica per 3 anni.

In Marzo 2012 ho proposto come Coordinatore Scientifico Nazionale un Progetto PRIN dal titolo "Sviluppo di tecnologie per l'ottimizzazione dell'accesso ai dati di LHC, trasferibili ad altri domini scientifici, mediante l'approccio del grid e del cloud computing" con la partecipazione di 12 sedi fra cui tutti i siti Tier2 italiani. Il progetto è stato finanziato dal MIUR con circa 885000 Euro per 3 anni.

L'Università degli Studi di Milano ha proposto nel 2015 un bando per il finanziamento di piattaforme tecnologiche (UNITECH) con lo scopo di fornire basi tecnologiche alla ricerca di Ateneo; in questo contesto ho proposto la UNITECH INDACO (*Infrastruttura di calcolo per il trattamento di DATi Complessi*), che è stata finanziata con circa 500 kEuro: più dell'80% della somma è stata utilizzata per l'acquisto di CPU e storage. Il sistema entra in funzione prima della

fine del 2017. La UNITECH è governata da un Comitato Scientifico di 8 membri, in rappresentanza dei Dipartimenti maggiormente impegnati nel progetto, di cui sono il presidente.

Oltre alle attività scientifiche e organizzative descritte sopra mi sono anche impegnata nel Dipartimento di Fisica e nelle attività di promozione della Fisica e in diverse commissioni di valutazione

Dagli inizi al 2011 sono stata responsabile per fisica unimi del **Progetto Lauree Scientifiche** (PLS), finanziato dal MIUR a partire dal 2005 con lo scopo di favorire la crescita dell'interesse degli studenti delle scuole superiori verso le materie scientifiche, in particolare Chimica, Fisica, Matematica e Scienza dei materiali. Dall'inizio del 2004 a parte del 2007 sono stata Presidente della Commissione Iniziative Culturali del Dipartimento di Fisica, e in seguito membro della commissione **Outreach del Dipartimento di Fisica** e della Commissione Orientamento di Facoltà.

Le attività svolte in ambito PLS e Outreach sono state molto varie, dai laboratori aperti alle attività teatrali, in aggiunta agli open day istituzionali, e hanno riscosso un notevole successo fra gli studenti e il pubblico in generale; il livello di iscrizioni al Corso di Laurea in Fisica si è assestato su un livello decisamente superiore a quello degli anni immediatamente precedenti il 2005 (non è comunque facile stimare il ruolo svolto in questo aumento dalle nostre varie attività).

Come membro del Direttivo di ConScienze dal 2014 mi occupo anche della preparazione dei quesiti per i test di ingresso ai Corsi di Laurea delle Facoltà o Scuole di Scienze.

Nel 2008 sono stata membro della commissione per la procedura selettiva riservata per 17 posti per il profilo di primo tecnologo INFN e nel 2010 della commissione per 3 posti per il profilo di dirigente tecnologo INFN e nel 2012 della Commissione per la riduzione dei tempi di permanenza nella fascia stipendiale di inquadramento del personale ricercatore. Ho partecipato come commissario a vari concorsi per PA e PO, presso l'Ateneo di PD e BO nel 2014 e presso FE, MI-Bicocca, NA e PV nel 2015, FI nel 2016, BG e Lecce nel 2017, Na nel 2018.

Sono stata fra i referees per la precedente tornata VQR e per i PRIN 2009 e 2012. In aprile-maggio 2015 sono stata presidente del Panel nominato dall'agenzia portoghese che finanzia la Fisica delle Alte Energie in Portogallo e che ha valutato i progetti CERN-Portogallo e deciso sul loro finanziamento, nell'ambito del budget messo a disposizione dall'Agenzia.