

## 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.

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 Meccanica 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 è 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 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 circa 1000 CPU cores e oltre 1 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 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 5 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.

Oltre alle attività scientifiche e organizzative descritte sopra mi sono anche impegnata nel Dipartimento di Fisica e nelle attività di promozione della Fisica.

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)

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.

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.

Dalla fine del 2007 sono stata vice-direttore del Dipartimento di Fisica. Dal maggio 2012 sono Direttore del Dipartimento di Fisica e da giugno membro del Senato Accademico; per entrambe le cariche sono ora nel secondo mandato.

Milano 8-9-2017

PERINI LAURA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO/80012650158  
08.09.2017 10:06:09 UTC



Massimo Bernaschi  
e-mail: massimo.bernaschi@cnr.it

## Curriculum vitae

8 settembre 2017

### 1 Informazioni generali

#### Dati personali

Cittadino italiano, nato il giorno 11 agosto 1963.

#### Studi

**1987:** Laurea in fisica. Votazione *110/110 e lode*. Relatore: professor Giorgio Parisi. II Università di Roma "Tor Vergata".

#### Posizione attuale

**2001:** **Dirigente Tecnologo** presso l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo (IAC) "M. Picone" del C.N.R. (Consiglio Nazionale delle Ricerche).

Responsabile dell'attività tecnico-scientifica dell'"Area Tecnologica" (sistemi di calcolo e reti) dell'IAC.  
Professore in convenzione di **Programmazione di Sistema**, corso di laurea in Tecnologie Informatiche dell'Università di Roma "La Sapienza".

Professore di **Informatica**, corso di laurea in Economia e Management dell'Università "LUISS" di Roma.

#### Sviluppo professionale

**giugno 1987:** Associato, in qualità di borsista, all'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (sezione di Roma).

**novembre 1987:** Allievo Sistemista nell'IBM ECSEC (European Center for Scientific and Engineering Computing).

**1988:** Assistente Sistemista (IBM-ECSEC).

**1990:** Sistemista (IBM-ECSEC).

**1993:** Sistemista Specialista (IBM-ECSEC).

**1995:** Coordinatore per le architetture informatiche nell'IBM DSSC (*Decision Support Solution Center*)

**1998:** Dirigente Tecnologo a contratto (*ex art. 36*) presso l'Istituto per le Applicazioni del Calcolo (IAC) "M. Picone" del C.N.R. (Consiglio Nazionale delle Ricerche).

## 2 Attività scientifica e professionale

### Descrizione dei progetti

I numeri tra parentesi quadre [] si riferiscono all'elenco delle pubblicazioni riportato nella sezione 3<sup>1</sup>.

#### Progetto APE

Il dottor Bernaschi è stato il primo laureato della facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali della II Università di Roma "Tor Vergata" (sessione invernale dell'A.A. 1985/86). Nel piano di studi ha seguito l'indirizzo teorico con esami di meccanica statistica e teoria dei campi.

Dopo la tesi di laurea ha continuato, in qualità di borsista, a collaborare al progetto "APE" dell'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) per lo sviluppo di un computer parallelo con architettura SIMD specializzato per la simulazione numerica della cromodinamica quantistica (QCD)<sup>2</sup>. L'apporto principale dato dal dottor Bernaschi è stato lo sviluppo della versione parallela di codici per la simulazione di teorie di *pura gauge* con l'utilizzo di diverse tecniche Montecarlo (*Metropolis multi-hit*, *pseudo "Heat-Bath"*, *Overrelaxed*). In questo modo ha contribuito significativamente allo sviluppo ed al *debugging* del software per i primi prototipi della macchina<sup>3</sup> [IJ1] [IJ2] [IJ3] [IJ5] [IJ6] [IJ7]. Per tutte le tecniche utilizzate, ha analizzato e confrontato l'efficienza ed il costo computazionale [IJ4].

#### Sistemi hardware/software

Nel novembre del 1987 è entrato in IBM, assegnato alla direzione Ricerca Scientifica e Tecnologica. Qui ha partecipato allo sviluppo del **Vocabolario Elettronico della Lingua Italiana** su personal computer<sup>4</sup> per il quale il dottor Bernaschi ha realizzato l'interfaccia utente e disegnato le strutture dati.

Nel 1988 il dottor Bernaschi ha lavorato per quattro mesi nel laboratorio IBM di Palo Alto (California) allo sviluppo di **PAIX**, versione parallela di AIX/370, un sistema operativo di tipo UNIX per mainframe. In particolare, ha individuato e realizzato le modifiche richieste nello *scheduler* e nel *dispatcher* di AIX/370 per ottenere un corretto bilanciamento del carico tra i processori. Su questo argomento è stato invitato a tenere un seminario al Dipartimento di *Computer Science* dell'università di Berkeley (ottobre 1988).

Alla fine di quello stesso anno è passato al centro europeo IBM per il calcolo tecnico e scientifico (ECSEC) di Roma. A partire dal 1989 ha condotto test di funzionalità e valutazione delle prestazioni dei processori ad architettura **POWER/PowerPC** e del relativo sistema operativo **AIX**, lavorando a stretto contatto con i laboratori di sviluppo IBM negli Stati Uniti. Dal 1990 al 1993 ha fatto parte del gruppo internazionale IBM incaricato di valutare le diverse tecnologie (FDDI, HiPPI, Fiber Channel, ATM) disponibili per la connessione ad alta velocità di workstation. Nel 1995 ha iniziato a lavorare allo studio di una soluzione integrata per la simulazione ed il controllo digitale di transistori elettromagnetici su reti elettriche di potenza [TD4] (progetto commissionato dall'ENEL). In questo campo si è occupato principalmente di sistemi operativi *real time* (definizione dei requisiti, valutazione dei vantaggi e delle limitazioni) ma ha avuto anche modo di acquisire una dettagliata conoscenza dei problemi di accesso a dati ed istruzioni in sistemi a memoria condivisa dotati di cache multiple. Sulla base di questa esperienza ha realizzato un meccanismo per lo scambio efficiente di messaggi in questo tipo di architetture [PoC11, IJ26]. Dall'inizio del 1996 ha fornito servizi di consulenza ed assistenza tecnica all'Alenia per lo sviluppo di un sistema (dedicato al controllo del traffico aereo), basato su architettura PowerPC e sistema operativo

<sup>1</sup>IJ=International Journal, SIJ=Submitted to International Journal, PoC=Proceedings of Conference, TD=Technical Documentation

<sup>2</sup>Quantum ChromoDynamics, il modello teorico che descrive le interazioni tra i *quark*

<sup>3</sup>diventa successivamente un prodotto commercializzato dall'Alenia Spazio con il nome di **QUADRICS**

<sup>4</sup>progetto supervisionato dal Prof. Tullio De Mauro

AIX. Il supporto fornito ha incluso la scrittura di estensioni al *kernel* e lo sviluppo congiunto di *device driver* per dispositivi di comunicazione.

Il dottor Bernaschi ha fatto parte del gruppo europeo incaricato di valutare la prima implementazione del linguaggio **Java** realizzata per l'IBM dal laboratorio di Hursley.

All'IAC è stato impegnato nel disegno e sviluppo di modifiche al sistema operativo Linux che permettano di risolvere uno dei problemi classici per la sicurezza di tali sistemi (*buffer overflow* in programmi *setuid*) senza ricorrere a modifiche o ricompilazioni delle applicazioni esistenti [IJ38] [PoC19, PoC20]. Il relativo software (*Remus*) è stato reso disponibile su <http://remus.sourceforge.net>.

### Networking e sicurezza informatica

Nel 1990 il dottor Bernaschi ha realizzato il primo collegamento TCP/IP tra l'IBM Italia ed il laboratorio di ricerca IBM di Yorktown (Stati Uniti) utilizzando una tecnica di "incapsulazione" del traffico IP nota come *SNA link*. Si è interessato poi agli aspetti applicativi del networking, collaborando, ad esempio, al disegno e realizzazione di *Intranet* per aziende come l'"a.p.i." e di sistemi distribuiti ad elevato grado di sicurezza (Banco AmbroVeneto). Ha sviluppato una soluzione per migrare tutte le funzioni di posta elettronica da mainframe (ambiente VM/CMS) alle stazioni personali degli utenti dell'organizzazione IBM a cui apparteneva.

All'IAC ha disegnato ed implementato una soluzione per la distribuzione di documenti elettronici [IJ32]. Questo servizio permette ai ricercatori di richiedere, via Web, articoli apparsi su riviste di matematica. Se una versione elettronica del documento è già disponibile, questo viene inviato al richiedente immediatamente. Altrimenti la richiesta viene girata via e-mail ad un operatore della Biblioteca Centrale del C.N.R. che provvede ad effettuare la scansione della versione cartacea dell'articolo. Il file ottenuto viene inviato per posta elettronica al richiedente originario e rimane a disposizione su un apposito database. Questo meccanismo dovrebbe sostituire l'attuale sistema di richiesta e consegna di articoli basato su fax.

Una delle attività più rilevanti condotte presso l'IAC è stata la progettazione e realizzazione della nuova architettura di rete dell'Istituto. L'obiettivo principale di questo progetto era il miglioramento della sicurezza rispetto ad attacchi interni ed esterni. Il lavoro svolto è descritto in [IJ29] ed ha rappresentato la base per analoghe iniziative coordinate dal dottor Bernaschi per un altro istituto del CNR (IASI) ed il Dipartimento di Informatica dell'Università "La Sapienza" (con il quale è stato stipulato, a questo scopo, un contratto di collaborazione tecnico/scientifica).

Più recentemente ha sviluppato un meccanismo trasparente per la migrazione di connessioni TCP e di sessioni SSL tra sistemi Linux [PoC33, Magazine1]. Anche questo software è stato reso disponibile con il nome di *SockMi* su <http://sockmi.sourceforge.net>.

Dal 2004 è impegnato nello studio dei problemi di interoperabilità tra reti wireless eterogenee (ad esempio 802.11 e GSM/UMTS). In particolare, si è occupato del disegno ed implementazione di un meccanismo di *handover* verticale altamente efficiente sperimentato sia a livello trasporto [IJ50, PoC27, PoC28] che a livello applicativo (in particolare con il VoIP) [IJ62] [PoC26] [PoC29]<sup>5</sup> [PoC30]. Ha inoltre studiato il problema dell'affidabilità dei punti di accesso wireless in caso di attacchi di tipo *Denial of Service* [IJ59]. Sempre nel campo delle reti wireless, è impegnato nello sviluppo della prima implementazione *open source* del protocollo CAPWAP per il controllo e la gestione dei punti di accesso in reti di grandi dimensioni [IJ66]<sup>6</sup> [SIJ1]. Il software sviluppato è disponibile su <http://capwap.sourceforge.net>.

Il dottor Bernaschi ha tenuto corsi e seminari sulla sicurezza informatica in prestigiose istituzioni italiane (Presidenza del Consiglio dei Ministri, Polizia delle Comunicazioni, Comando generale dell'Arma dei Carabinieri) ed estere (George Mason University, Università di Colonia). È consulente informatico presso diverse Procure e Tribunali.

Il dottor Bernaschi ha inoltre svolto il ruolo di *ICT security auditor* per le Nazioni Unite.

---

<sup>5</sup>questo lavoro è stato selezionato come *best paper* alla conferenza Mobile Learning 2005 (Malta).

<sup>6</sup>questo lavoro è stato selezionato come uno dei *best paper* al 4th International Telecommunication Networking Workshop on QoS in Multiservice IP Networks (Venezia, 2008).



### Calcolo parallelo

A partire dal 1990 il dottor Bernaschi si è occupato di calcolo parallelo prima su cluster di workstation e successivamente su sistemi MIMD. I suoi principali contributi in questa area sono stati:

- il disegno e l'implementazione di un protocollo *light weight* che garantisce una comunicazione efficiente ed allo stesso tempo affidabile. L'idea di base è stata quella di semplificare il protocollo nelle situazioni di normale funzionamento, al prezzo di una maggiore complessità nel caso di errori di trasmissione o perdita di pacchetti dati. Dato l'alto grado di affidabilità delle moderne tecnologie di connessione, questo compromesso è risultato estremamente conveniente fornendo prestazioni molto superiori a quelle ottenute con i protocolli della *suite* TCP/IP rispetto ai quali è stato effettuato un attento studio comparativo. Il protocollo realizzato ha permesso di utilizzare al meglio la tecnologia FDDI e successivamente altre tecnologie innovative quali Fibre Channel Standard (FCS) e Gigabit Ethernet [TD2] [IJ20].
- la realizzazione di una libreria e di un preprocessore per il linguaggio FORTRAN che permettono di girare applicazioni parallele (chimica computazionale, aerodinamica, elastodinamica) su sistemi distribuiti utilizzando un prototipo di memoria condivisa virtuale sviluppato dalla divisione di ricerca dell'IBM [IJ16]. Il modello utilizzato è stato quello *macrotasking* con sincronizzazione esplicita. Per lavorare su questo progetto il dottor Bernaschi ha trascorso un periodo totale di circa 6 mesi a Yorktown (New York) nel laboratorio IBM "T.J.Watson".
- il progetto e lo sviluppo di una versione completamente nuova del pacchetto per il calcolo distribuito PVM divenuta un prodotto offerto sui sistemi paralleli IBM della serie SP con il nome PVMe [PoC6] [IJ20] [TD3]. Le caratteristiche più innovative all'interno di PVMe sono state:
  - un meccanismo originale per la gestione dinamica della memoria che evita il problema della frammentazione senza ricorrere a costose tecniche di *garbage collection* [IJ21].
  - l'uso di algoritmi "quasi-ottimali" (basati sui modelli teorici **LogP** e **postal**) per la comunicazione collettiva tra più processi computazionali [PoC9] [IJ25]. Questi algoritmi hanno permesso, attraverso una semplice generalizzazione, di ottenere prestazioni migliori rispetto all'approccio tradizionale basato su *spanning tree* di tipo binomiale.
  - la minimizzazione delle interazioni con il sistema operativo. In generale il cambio di contesto (dallo stato "utente" allo stato "privilegiato") è un'operazione complessa e, in termini di tempo, costosa sulle architetture di tipo RISC dotate di molti registri. Questa scelta ha determinato una notevole riduzione del tempo di latenza [IJ21] e migliorato la portabilità del codice.

Tra le istituzioni che hanno fatto uso di PVMe vi sono la Cornell University (New York), l'ESA (Agenzia Spaziale Europea), il centro CRS4 di Cagliari, il CINECA di Bologna, il CASPUR di Roma ed il centro nazionale americano per le previsioni atmosferiche (NCAR, Colorado). PVMe è stato utilizzato nell'ambito del progetto **EUROPORT** finanziato dalla Comunità Economica Europea per incentivare l'uso del calcolo parallelo in ambiente industriale.

La validità degli algoritmi "quasi-ottimali" per la comunicazione collettiva è stata dimostrata non solo per PVMe ma anche per MPI su IBM SP, Cray T3E e cluster di workstation collegate da Myrinet [PoC22] [PoC15] [IJ25] [IJ42] [IJ52].

Il dottor Bernaschi è stato direttamente impegnato in diversi progetti per la parallelizzazione di codici industriali e scientifici. Ha lavorato, ad esempio, allo sviluppo di una versione parallela del metodo per lo studio della dinamica molecolare *ab-initio* noto come "Car-Parrinello" ed ha contribuito significativamente

al miglioramento delle prestazioni di **FIRE**, un codice industriale sviluppato dalla AVL gmbH, che risolve le equazioni di conservazione di un fluido per mezzo di un metodo di discretizzazione ai volumi finiti [PoC7] [PoC5] [PoC4] [IJ22]. Alcuni di questi codici (come FIRE o PAMCRASH) sono ora in uso in industrie quali BMW e Opel/GM.

Più recentemente ha sviluppato, su contratto dell'Università di Harvard (*School of Engineering and Applied Sciences*), un sofisticato codice parallelo [IJ64, IJ65] [PoC36] che combina dinamica molecolare e fluidodinamica (Lattice Boltzmann) per la simulazione di fenomeni complessi quali la traslocazione di polimeri attraverso nanopori. Il codice è stato utilizzato su un sistema IBM *Bluegene* con 32768 processori mostrando eccellenti proprietà di scalabilità [IJ72].

### Calcolo e visualizzazione distribuita

Nel 1989 il dottor Bernaschi ha iniziato a lavorare nell'area del calcolo distribuito e delle architetture *client-server* costituite da *mainframe*, supercomputer e cluster di workstation. La sua attività in questo campo si è concretizzata nello sviluppo di **COOPLIB**<sup>7</sup>. **COOPLIB** è un pacchetto *middleware*, composto da un insieme di programmi e librerie, che permette di utilizzare al meglio le potenzialità del *cooperative processing* con cambiamenti minimi nelle applicazioni esistenti [PoC2] [TD1] [PoC3] [IJ13]. **COOPLIB** è adatto soprattutto al controllo interattivo di applicazioni numeriche (*computational steering*). Tramite una semplice interfaccia grafica è possibile, da una qualsiasi stazione di lavoro UNIX:

- visualizzare, in tempo reale, i dati prodotti su sistemi remoti;
- registrare tutti i risultati e manipolarli con funzioni di *rewind* e *playback*;
- modificare i parametri, e quindi l'andamento, della simulazione;
- sospenderne l'esecuzione salvando lo stato del sistema.

L'utilizzo di protocolli standard (*sockets* TCP/IP) ed un metodo di programmazione *modulare* hanno garantito nel tempo la portabilità e la flessibilità del codice. Il pacchetto è ancora oggi utilizzato sia in ambiente scientifico (Cornell University, ETH di Zurigo) che industriale (Piaggio, Alcatel).

Lo sviluppo di **COOPLIB** prosegue all'IAC e costituisce uno dei progetti dell'Area Tecnologica di cui il dottor Bernaschi è responsabile. In [PoC16] e [IJ30] sono descritti i miglioramenti che hanno permesso di ampliare lo spettro di codici e pacchetti per la visualizzazione integrabili per mezzo della libreria.

### Simulazione di sistemi complessi

I lavori [IJ14] [IJ19] [IJ12] [IJ17] [IJ15] [IJ11] [IJ9] [IJ18] [IJ10] [IJ8] descrivono i risultati dell'attività svolta dal dottor Bernaschi nel campo dei metodi stocastici applicati alla meccanica statistica ed a problemi di ottimizzazione. In particolare il dottor Bernaschi si è occupato di transizioni di fase in sistemi di spin. Per le simulazioni numeriche ha utilizzato algoritmi Montecarlo ed algoritmi "non-locali" simili a quelli generalmente applicati a problemi quali la determinazione delle componenti connesse di un grafo (*cluster labelling*). Per entrambe le tecniche ha sviluppato codici per macchine vettoriali (IBM ES9000/VF) e parallele (IBM SP e cluster di workstation).

Il lavoro in questa area gli ha, tra l'altro, permesso di maturare un'ottima esperienza nell'uso delle tecniche numeriche di analisi ed interpretazione dei dati. Con questa base ha successivamente iniziato ad occuparsi dello studio delle serie storiche di dati finanziari legati al mercato "fixed income" [IJ34] [IJ39] [IJ33] [IJ55]. Dal 1999 ha gestito progetti nel campo della matematica finanziaria in collaborazione con l'INA-SGR (Società di Intermediazione Mobiliare del gruppo assicurativo INA) ed il Ministero dell'Economia sviluppando modelli e soluzioni software per problemi di gestione di portafoglio ed analisi del rischio [IJ44] [IJ46] [IJ57] [IJ63].

---

<sup>7</sup>per questo progetto ha ricevuto un "Outstanding Technical Achievement Award" dell'IBM.

Nel 1996 ha iniziato ad occuparsi dell'ottimizzazione e parallelizzazione di un programma (*ImmSim*) per la simulazione del sistema immunitario [PoC12] [IJ23] [IJ24] [PoC13] [IJ27]<sup>8</sup> [PoC14] [IJ31] [IJ35]. Dal 2003 collabora con l'ospedale per le malattie infettive "L. Spallanzani" di Roma all'applicazione di questo simulatore allo studio dell'infezione da HIV [IJ47] [IJ61] [IJ53]. Dal 2006 partecipa al progetto europeo *Immunogrid*<sup>9</sup> (parte del VI programma quadro) il cui scopo è lo sviluppo di un simulatore, su larga scala, della risposta immunitaria che utilizzi un'infrastruttura di calcolo di tipo *Grid* [SIJ2].

Nel 1998 ha coordinato e partecipato allo sviluppo di un codice per la simulazione dei fenomeni chimico-fisici all'interno di convertitori catalitici [IJ30]. La tecnica utilizzata (basata sui concetti della *digital physics*) permette di eliminare i problemi tipici (e.g., *round-off*) dei codici numerici che fanno uso dell'aritmetica in virgola mobile.

### Gestione di sistemi di calcolo e reti

Il dottor Bernaschi ha avuto compiti di crescente responsabilità nella pianificazione e gestione delle risorse di calcolo e networking delle strutture di cui ha fatto parte. Nel 1990/91 ha guidato la graduale trasformazione della piattaforma di calcolo dell'ECSEC da *mainframe* a reti locali di workstation UNIX e personal computer.

Ha acquisito in tale ambiente una conoscenza dettagliata di protocolli e strumenti per la condivisione di file (NFS, AFS, automounter), la gestione centralizzata di utenze e risorse (NIS, File Collection, LDAP), la posta elettronica (SMTP, POP3, IMAP), la gestione di indirizzi utente e di rete (DNS), la sicurezza/autenticazione (Kerberos, SSH, SSL, PGP) e il *load balancing* (NQS, Load Leveller). Delle varie soluzioni ha attentamente analizzato e valutato non solo l'aspetto pratico ma anche i fondamenti teorici e l'implementazione.

Nell'attuale ruolo di dirigente tecnologo dell'IAC, supervisiona l'acquisizione di hardware, software e dispositivi per il networking. È capo della commissione mezzi di calcolo dell'IAC, coordina il gruppo "Area Tecnologica" da cui dipende l'amministrazione di tutti i sistemi, il supporto agli utenti (*helpdesk*), la biblioteca e lo sviluppo di nuovi strumenti per la gestione. L'Area Tecnologica ha realizzato, sotto la sua direzione, un sistema distribuito di backup automatico, un monitor delle prestazioni dei mezzi di calcolo accessibile via browser, un sistema di controllo delle code di stampe con notifica automatica agli utenti di possibili problemi.

### Gestione di progetti e collaborazioni istituzionali

Il dottor Bernaschi è stato responsabile per lo sviluppo ed il supporto del prodotto IBM PVMe<sup>10</sup>.

Presso l'IAC è responsabile scientifico di un progetto, a cui partecipano ricercatori dell'IAC, docenti universitari, dirigenti e funzionari del Ministero dell'Economia, il cui obiettivo è lo sviluppo e l'implementazione di un modello per l'ottimizzazione delle emissioni di titoli di debito pubblico [IJ46, IJ57, IJ63, PoC31]. Il dottor Bernaschi coordina l'attività dei dottorandi, assegnisti di ricerca e collaboratori professionali impegnati nel progetto. Dall'ottobre 2005 è responsabile dell'unità IAC del progetto FIRB (MIUR) "La gestione del debito pubblico" collegato a questa attività. In particolare, il dottor Bernaschi ha disegnato l'architettura degli strumenti software necessari ai responsabili del Ministero dell'Economia per una scelta ottimale del portafoglio di titoli da emettere ed implementato direttamente il generatore di scenari di evoluzione dei tassi di interesse.

Sempre presso l'IAC, è responsabile scientifico del progetto "Sicurezza informatica" all'interno del quale sono stati sviluppati i pacchetti software *Remus* e *SockMi* descritti in precedenza.

---

<sup>8</sup>questo lavoro è stato selezionato come *best paper* alla conferenza High Performance Computing and Networking 98 (Amsterdam).

<sup>9</sup><http://www.immunogrid.org>

<sup>10</sup>per questa attività ha ricevuto un premio speciale da parte dell'IBM.

Dal 2002 al 2005, ha avuto la responsabilità del settore "Applicazioni" del CASPUR (Consorzio Inter-Universitario per Applicazioni del SuperCalcolo per l'Università e la Ricerca). Il gruppo è costituito da circa 20 persone che si occupano di fisica e chimica computazionale, bio-informatica, scienza dei materiali e metodi numerici per la modellistica differenziale. Dal 2006 è consulente del CASPUR ed organizzatore della Scuola CASPUR di Calcolo Avanzato.

Dal 2006 svolge il ruolo di revisore per la Comunità Europea nell'ambito del VI e VII programma quadro con particolare riferimento alle aree ICT e modellistica nel campo biologico/medico.

Dal 2007 collabora come *partner accademico* ai progetti di trasferimento tecnologico "PITT" della Finanziaria laziale di sviluppo (FILAS).

Ha svolto, nel 2005 e nel 2007, il ruolo di commissario del concorso per ufficiali del ruolo tecnico-logistico dell'Arma dei Carabinieri (specialità informatica e telecomunicazioni).

Dal 2013 è a capo del progetto ISODAC (Indexing and Searching of Data Against Crime) finanziato dalla Direzione "Home Affairs" della Comunità Europea per lo sviluppo di una nuova tecnologia per la ricerca di informazioni all'interno di dati digitali sequestrati durante operazioni di polizia o incidenti informatici.

### Attività nel campo della matematica finanziaria e della gestione del rischio

Il dottor Bernaschi è dal 2009 responsabile dello sviluppo del Sistema di Analisi Portafogli di Emissione (SAPE), uno strumento di supporto alle decisioni che permette di effettuare l'analisi Costo/Rischio dei portafogli di titoli di debito pubblico emessi dal Tesoro Italiano. Il software è utilizzato dalla Direzione II del Dipartimento del Tesoro ed è in continua evoluzione. In particolare, il dottor Bernaschi sviluppa in prima persona il modulo di generazione degli scenari di evoluzione delle grandezze macroeconomiche, supportando vari modelli (*e.g.*, Nelson-Siegel, a componenti nascoste, *etc.*) e supervisiona l'intera architettura software composta di una serie di altri moduli (*e.g.*, analisi costo/rischio, calcolo CVA, *etc.*). Il dottor Bernaschi è inoltre responsabile del progetto per lo sviluppo di un sistema di supporto alla decisioni nella gestione dei fondi pensione dei dipendenti del gruppo Unicredit. Il software realizzato permette di individuare la composizione ottimale degli *asset* finanziari nel rispetto di tutta una serie di vincoli normativi e di politica di gestione.

### Attività didattica ed editoriale

Il dottor Bernaschi ha tenuto, con regolarità, corsi sui linguaggi C, C++, Perl, sistema operativo UNIX e programmazione parallela (PVM, MPI) all'interno dell'IBM e presso organizzazioni esterne (CINECA). Per questi corsi ha realizzato materiale didattico (testi ed esercizi) che è stato ampiamente utilizzato in ambito accademico.

È stato relatore per tesi di laurea e di dottorato su calcolo parallelo, protocolli di comunicazione, sicurezza informatica, matematica finanziaria, biofisica.

Dall'A.A. 1999/2000 all'A.A. 2001/2002 ha tenuto il corso **Sistemi di Elaborazione: Complementi** per studenti del V anno del corso di laurea in Informatica dell'università "La Sapienza".

Nell'A.A. 2001/2002 è stato titolare del corso **Calcolatori Elettronici** per studenti del III anno del corso di laurea in Ingegneria Informatica dell'università "La Sapienza".

Dall'A.A. 2002/2003 è titolare del corso di **Sistemi Operativi II** presso il corso di laurea in Tecnologie Informatiche dell'università "La Sapienza".

Fa parte del collegio dei docenti del dottorato in **Metodi Matematici per l'Economia, l'Azienda, la Finanza e le Assicurazioni** presso l'Università LUISS (Roma).

Tiene corsi su **Analisi dei sistemi compromessi** all'interno del Master in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche presso l'università "La Sapienza"; su **Internet e Tecnologie Web** all'interno del Master in Sistemi e Tecnologie ICT per la Sanità presso l'università "Tor Vergata" di Roma e di

**Finanza Computazionale** all'interno del Master in Finanza Computazionale e Gestione del Rischio presso l'università di Modena.

Ha tenuto corsi avanzati di investigazione informatica per la Polizia delle Comunicazioni e l'Arma dei Carabinieri.

Il dottor Bernaschi ha svolto funzioni di *referee* per numerose riviste tra cui l'**IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems**, l'**IEEE Transactions on Wireless Communications**, **The Computer Journal Online**, **Algorithmica**, **Physical Review Letters**, **Europhysics Letters**, **International Journal of Computer Applications in Technology**, **Physica A**, **Information Sciences**, **Journal of Systems and Software**, **Computers in Biology and Medicine**, **Philosophical Transactions of the Royal Society A**.

### Soggiorni presso organizzazioni estere

Dal 1988 ha trascorso numerosi periodi di lavoro negli Stati Uniti. Tra le organizzazioni che ha visitato vi sono:

- Il centro scientifico IBM di Palo Alto (California) dove ha lavorato allo sviluppo di **PAIX**.
- Il centro di ricerca IBM "T.J.Watson" (New York) nel dipartimento *Advanced Risc Workstations* dove sono state disegnate le architetture **POWER** e **PowerPC**.
- Il laboratorio IBM di Austin (Texas) dove ha lavorato su *device drivers* per dispositivi di comunicazione.
- Il laboratorio IBM di Poughkeepsie (New York) dove ha lavorato allo sviluppo ed alla validazione di **PVMe**.
- La Cornell University (New York). Invitato dal Dott. Robert Feldman e dal Dott. Adolfy Hoisie per lavorare su problemi di visualizzazione e calcolo in ambiente distribuito.
- La Syracuse University (New York). Invitato dal Prof. E. Marinari per lavorare su sistemi SIMD (CM2).
- Il Dipartimento di Biologia Cellulare della Harvard Medical School. Invitato dalla Fondazione "Giovanni Armenise".

Ha inoltre visitato:

- Il Rutherford Appleton Laboratory (Chilton, U.K.). Invitato dal Dott. J. Gordon.
- L'International Center for Theoretical Physics (Trieste). Invitato dal Dott. A. Nobile.
- Il Dipartimento Sistemi dell'IN2P3 *Institut National De Physique Nucléaire et de Physique des Particules* (Lione) . Invitato dal Prof. J. O'Neill.
- La George Mason University (Fairfax-Virginia). Invitato dal Prof. Jajodia.
- Il Centro per il Calcolo Parallelo dell'Università di Colonia. Invitato dal Prof. Schrader.
- La Fondazione Novartis di Londra. Invitato dal Prof. Charles Delisi.

dove ha tenuto seminari per studenti e ricercatori.

### Partecipazione ad eventi

Il dottor Bernaschi ha preso parte a numerosi workshop e conferenze sia in Europa che negli Stati Uniti. Sono di seguito elencate solo le partecipazioni come *invited speaker*:

- 1990: *invited speaker* a **Lattice 90** (Tallahassee, Florida). Conferenza internazionale su metodi numerici per QCD e meccanica statistica.
- 1991: *invited speaker* all'**IBM Europe Institute** su **RISC architectures** (Oberlech, Austria). Evento IBM organizzato dal Prof. J. Dongarra e dal Dott. J. Du Crox.
- 1991: *invited speaker* al Workshop su **Parallel and Distributed Workstation Systems** (Firenze). Evento organizzato dall'*European Institute of Technology*.
- 1992: *invited speaker* all'**IBM Europe Institute** su **Parallel Computing** (Oberlech, Austria). Evento IBM organizzato dai Prof. A. Gottlieb, G. Fox e dal Dott. G. Almasi.
- 1992: *invited speaker* al **II Users' Group Meeting of Workstation Clusters** (Salt Lake City, Utah).
- 1993: *invited speaker* alla conferenza **AIX in Focus: Harness the POWER** (La Hulpe, Belgium).
- 1993: *invited speaker* al **I PVM Users' Group Meeting** (Oak Ridge, Tennessee).
- 1994: *invited speaker* al **I European PVM Users' Group Meeting** (Roma).
- 1996: *invited speaker* a **Para Computational Fluid Dynamics 96** (Capri).
- 1997: *invited speaker* al **Workshop on Algorithm Engineering (WAE/97)** (Venezia).
- 1999: *invited speaker* al **Workshop on Complex Systems** (Laboratori Nazionali del Gran Sasso-INFN).
- 2001: *invited speaker* al **VI Congresso Nazionale di Fisica Statistica e dei Sistemi Complessi** (Università di Parma).
- 2001: *invited speaker* al **Workshop su Applicazioni Finanziarie ed Industriali del Controllo Ottimo** (Università di Roma).
- 2004: *invited speaker* al **I Immuno-Informatics Symposium** (Yokohama-Giappone).
- 2006: *invited speaker* all'**International Congress of Immunogenomics and Immunomics** (Budapest-Ungheria).

### Riconoscimenti

- 2012: È stato nominato "Cuda Fellow". (Sono 11 le persone al mondo che hanno ricevuto dalla Nvidia questo riconoscimento).
- 2001: È risultato primo classificato nel concorso per dirigente tecnologo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- 1997: È risultato primo classificato nella selezione effettuata dall' Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (A.I.P.A) per posizioni di analista nel progetto "Rete Unitaria" della P.A..
- 1995: È risultato vincitore del concorso bandito dall'ENEA per laureati con esperienza nel campo del calcolo numerico ad alte prestazioni (G.U. del 28 ottobre 1994, IV serie speciale n.86).
- 1995: Premio Speciale IBM per lo sviluppo ed il supporto di PVM.

- 1991:** IBM “Outstanding Technical Achievement Award” per lo sviluppo di COOPLIB.
- 1989:** Premio Speciale IBM per pubblicazioni di rilievo su riviste internazionali.
- 1988:** IBM “Outstanding Technical Achievement Award” per lo sviluppo del Vocabolario Elettronico della lingua italiana
- 1987:** Borsa di Studio della Fondazione “Angelo Della Riccia”.
- 1987:** Borsa di Studio “Enrico Persico” dell’Accademia dei Lincei.
- 1986:** Borsa di Studio “Enrico Persico” dell’Accademia dei Lincei.

### 3 Quadro riassuntivo delle competenze

**PIATTAFORME HARDWARE:** Sistemi paralleli (IBM SP). Workstation RISC e Personal Computers. Conoscenza dettagliata delle architetture **Intel x86**, **PowerPC** e **CUDA**.

**SISTEMI OPERATIVI:** Conoscenza molto approfondita del sistema **UNIX**: ottimizzazione delle prestazioni, struttura interna, sviluppo di device driver, strumenti avanzati per lo sviluppo del software, gestione di piattaforme *client-server* e relativi problemi di sicurezza.

Ottima conoscenza del **VM/CMS** e dei sistemi **Windows**. Conoscenza di base dell'**OS/390**.

**LINGUAGGI:** C, C++, Perl, Java, **FORTRAN**, **FORTRAN 90**.

**NETWORKING:** Gestione ed ottimizzazione delle prestazioni di **LAN** e **WAN**. Protocolli **TCP/IP**.

*Sockets*, *RPC*, *CORBA*, *Web Services*. Protocolli applicativi **HTTP**, **SMTP**, **NFS**.

Tecnologie di connessione ad alta velocità. Reti **Wireless** (famiglia **802.11**)

Sviluppo di applicazioni e software di base per **Internet**.

**VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI:** *Benchmarking* generale di architetture **Hw/Sw**.

*Benchmarking* di applicazioni numeriche.

**METODI NUMERICI:** Metodi stocastici. **Statistica**. **Algebra Lineare**. **Ottimizzazione**.

8 settembre 2017





# ***CURRICULUM VITAE ET STUDIORUM DI GAETANO SALINA***

## **CURRICULUM STUDIORUM:**

- **Studi primari:** Maturita' tecnica, I.T.I.S. Enrico Fermi, 1979.
- **Studi secondari:** Laurea in Fisica, Università degli Studi "La Sapienza",  
Relatore: Prof. Giorgio Parisi.

## **ESPERIENZA PROFESSIONALE:**

- **1986-1988:** Borsa di studio INFN Post Laurea
- **1988-1996:** Ricercatore I.N.F.N. Sezione di Roma II
- **1996-Oggi:** Primo Ricercatore I.N.F.N. Sezione di Roma Tor Vergata

## **TITOLI DI SERVIZIO**

### **Commissioni e Comitati I.N.F.N.**

- Responsabile del *Centro di Calcolo* del Dipartimento di Fisica, Università di Roma "Tor Vergata" e membro della Commissione Calcolo dell' I.N.F.N. (15 Luglio 1992 - 31 Dicembre 1994).
- Responsabile del *Centro di Calcolo* del Dipartimento di Fisica, Università di Roma "Tor Vergata". (1 Gennaio 1994 - 31 Dicembre 1997).
- Coordinatore Locale del *Gruppo V* e membro della *Commissione Scientifica Nazionale V* dell'I.N.F.N. (21 Luglio 1995-20 Luglio 2001).
- Membro del *Comitato Nuove Tecnologie di Calcolo (CNTC)* (27 Marzo 1998-26 Marzo 2000).
- Membro del *Coordinamento Nazionale per il Trasferimento Tecnologico e la Formazione Esterna (TTFE)* come consulente per la Microelettronica (Settembre 1999-Ottobre 2001).
- Coordinatore della Sottocommissione Elettronica della commissione TTFE (22 Febbraio 2000-21 Febbraio 2001 ).
- Membro del *Coordinamento Nazionale per il Trasferimento Tecnologico e la Formazione Esterna (TTFE)* come rappresentante della Sezione di Roma II (Ottobre 2001-Ottobre 2004).
- Membro della *Commissione per la Valutazione dell'I.N.F.N.* come rappresentante del *GLV5* (Dicembre 1999-Febbraio 2001).
- Membro della *Commissione per la Valutazione dell'I.N.F.N.* come coordinatore del *GLV5* (22 Febbraio 2001-28 Febbraio 2003).
- Membro del *Commissione Nazionale per il Trasferimento Tecnologico e la Formazione Esterna (CFETT)* (Novembre 2004-2009).
- Coordinatore Locale del *Gruppo V* e membro della *Commissione Scientifica Nazionale V* dell'I.N.F.N. (Luglio 2007- Luglio 2015).

### **Commissioni di esame per concorsi I.N.F.N e Università'**

- Presidente della Commissione Esaminatrice del Concorso n. 7435/99 per due posti VI Livello Professionale profilo di Collaboratore Tecnico E.R. presso i Laboratori Nazionali di Frascati (Giugno-Agosto 1999).
- Membro della Commissione Esaminatrice del Concorso n. 8097/2000 per un posto di III livello professionale con profilo di Ricercatore presso la Sezione I.N.F.N. di Catania (Ottobre 2000).
- Presidente della Commissione Esaminatrice del Concorso n. 8111/2000 per un posto di III livello professionale con profilo di Tecnologo presso la Sezione I.N.F.N. di Roma II (Novembre 2000-Febbraio 2001).

- Membro della Commissione Esaminatrice del Concorso n. 8424/2000 per 20 borse di studio per neolaureati (Marzo-Novembre 2001).
- Membro della Commissione Esaminatrice per una "Selezione pubblica per titoli e colloquio per il conferimento di n. 1 assegno per la collaborazione al programma di ricerca "Diagnostica non intercettante per acceleratori ad alte intensità e brillantezza" area scientifica fis/01 presso il dipartimento di fisica - facoltà di scienze mn dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" bandita con d.r. del 12/07/2002 e pubblicata sulla g.u. n. 59 del 26/07/2002" (Luglio 2002).
- Membro della Commissione Esaminatrice del Concorso n. 9675/02 per 15 borse di studio ad indirizzo Informatico-Elettronico-Strumentale (Marzo-Giugno 2003)
- Membro della Commissione Esaminatrice per una "Selezione pubblica per titoli e colloquio per il conferimento di n. 1 assegno per la collaborazione al programma di ricerca "Investigazione su processi rari con l'esperimento DAMA ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso" area scientifica fis/04 presso il dipartimento di fisica - facoltà di scienze mn dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" bandita con d.r. n. 3707/2004 del 22/12/2004. (Gennaio 2005)
- Membro della Commissione Esaminatrice biennale per gli Assegni di Ricerca per la Sezione INFN di Roma Tor Vergata. (Settembre 2007-Agosto 2009)

## ATTIVITA' DIDATTICA

### Corso di Laurea in Fisica (vecchio ordinamento)

- *Esperimentazione di Fisica I e II, Modulo di Esercitazioni*  
AA 89/90 e AA 90/91. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Componente della commissione d'esame.
- *Fisica Generale I e II, Modulo di Esercitazioni*  
AA 91/92, AA 92/93 e AA 93/94.  
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Componente della commissione d'esame.
- *Laboratorio di Fisica II, Tutore della Esperienza presso i Gruppi*  
AA 89/90, AA 90/91, AA 91/92, AA 92/93 e AA 93/94. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Componente della commissione d'esame.
- *Fisica Teorica, Modulo di Esercitazioni*  
AA 94/95, AA 95/96, AA 96/97, AA 97/98 e AA 98/99. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Componente della commissione d'esame.
- *Metodi computazionali della Fisica*  
Modulo di 10 ore su *Computer ed Algoritmi Paralleli*.  
AA 96/97. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Componente della commissione d'esame.
- *Cibernetica*  
Modulo di 30 ore ad affidamento su *Intelligenza Artificiale e Reti Neuronali*  
AA 99/00 e AA 00/01. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Componente della commissione d'esame.
- *Teoria dei Sistemi a molti corpi*  
Modulo di 15 ore su *Algoritmi numerici, linguaggi e Architetture Hardware*.  
AA 99/00. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Componente della commissione d'esame.
- *Cibernetica*  
Corso di 60 ore a contratto non retribuito su *Intelligenza Artificiale e Reti Neuronali. Teoria della Probabilità e Teoria dell'Informazione. Hardware Neuromorfo*.  
AA 01/02, AA 02/03 e 03/04. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Presidente della commissione d'esame.

### Corso di Laurea in Fisica (Laurea Specialistica/Magistrale)

- *Cibernetica Generale 2*  
Corso di 6 crediti a contratto non retribuito su *Intelligenza Artificiale e Reti Neuronali. Teoria della Probabilità e Teoria dell'Informazione. Hardware Neuromorfo*.  
AA 04/05, AA 05/06 e AA 06/07, AA 07/08, AA 08/09 e AA09/10. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Presidente della commissione d'esame.
- *Complementi di Meccanica Statistica*  
Corso di 6 crediti a contratto non retribuito su *Sistemi statistici disordinati: vetri di spin, reti neuronali e teoria dell'ottimizzazione. Metodo delle repliche. Cenni sugli algoritmi numerici per la simulazione di sistemi disordinati e frustrati*.  
AA04/05, AA05/06, AA06/07, AA07/08, AA08/09, AA09/10, AA10/11, AA11/12 e AA 12/13. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Presidente della commissione d'esame.
- *Complex and Neural Networks*

Corso di 6 crediti a contratto non retribuito nell'ambito del Curriculum *Physics of Complex Systems and Big Data* del Laurea Magistrale in Fisica.  
AA 16/17. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Presidente della commissione d'esame.

#### **Corso di Laurea in Fisica (Laurea Triennale)**

○ **Metodi Probabilistici per La Fisica**

Corso di 6 crediti a contratto non retribuito su *Calcolo combinatorio e Probabilità*.

AA 12/13, AA 13/14, AA 14/15, AA 15/16 e AA 16/17. Università degli Studi di Roma "Tor Vergata".  
Presidente della commissione d'esame.

#### **Formazione Interna per il personale INFN**

○ **Database relazionali e pagine Web Dinamiche: MySQL/PHP.**

*Il linguaggio PHP e SQL. Database relazionali (MySQL). Form e Database.*  
Corso di 6 giorni. Maggio 2003 e Ottobre 2003. Sezione I.N.F.N. di Roma II.

○ **Database relazionali e pagine Web Dinamiche: MySQL/PHP.**

*Il linguaggio PHP e SQL. Database relazionali (MySQL). Form e Database.*  
Corso di 6 giorni. Aprile 2004. Sezione I.N.F.N. di Lecce.

○ **Il progetto di ricerca: dalla concezione al disinvestimento.**

*I Corso Nazionale di Management. Presidente del Comitato Organizzatore.*  
Ottobre – Novembre 2004. Villa Mondagrone, Monteporzio Catone, Roma.

○ **Il progetto di ricerca: dalla concezione al disinvestimento. Gestione del progetto di ricerca e delle risorse umane.**

*Il Corso Nazionale di Management. Membro del Comitato Organizzatore.*  
Ottobre – Novembre 2008. Villa Mondagrone, Monteporzio Catone, Roma.

#### **Tesi di Laurea in Fisica**

Relatore di 20 Tesi di Laurea, Vecchio Ordinamento e Magistrale:

- Reti Neuronali ad Attrattori ed Hardware VLSI Neuromorfo
- Realizzazione di links di comunicazione ad alta velocità per reti di comunicazione di cluster di PC dedicata alle Teorie di Gauge su reticolo e per lo *slow-control* in un acceleratore lineare di particelle.
- Reti Neuronali Feed-Forward applicate allo studio dello stress post-sismico e uso di Automi Cellulari per lo studio di immagini diagnostiche
- Aspetti delle misure sperimentali dell'esperimento NA62
- Progettazione di un F/E Vlsi per SiPm
- 

Relatore di 3 Tesi di Laurea triennale

Relatore di una tesi di Dottorato su: Reti Neuronali ad Attrattori ed Hardware VLSI Neuromorfo

## **ATTIVITA' SCIENTIFICA**

#### **Ruoli di Responsabilita' in Esperimenti I.N.F.N.**

**Responsabile Locale dell'Esperimento:**

- ANNETTHE. Gruppo V (1991/1993).
- LANN. Gruppo V (1994/1997).
- NALS. Gruppo V (1998/2000).
- MUNES. Gruppo V (2001/2002).
- HAPTIC. Gruppo V (2003/2006).
- NA62. Gruppo I (2007).

**Responsabile Nazionale dell'Esperimento:**

- HSPLIN. Gruppo V (2001/2002).
- DIGITHEL. Gruppo V (2013/2017).
- FEEL. Gruppo V (2017/Oggi).

#### **Ruoli di Responsabilita' in Esperimenti internazionali o finanziati da altri Enti**

- Auger Collaboration. Calibration Task Leader (2013).
- Auger Collaboration. Calibration Analysis Task Leader (2014/Oggi).
- !Chaos Collaboration. Hardware Development Task Leader (2013/2016).
- PRIN/15 Frontiers of electronic calculus using superconductors: Associated Investigator (2015/2016).

### Attività di Ricerca in corso

- **1999/Oggi:** Studio delle caratteristiche e della provenienza dei raggi cosmici di altissima energia (energie maggiori di  $10^{19}$  eV) utilizzando un rivelatore formato da una grande matrice di rivelatori di superficie, che si estende su un'area di 3000 km<sup>2</sup> e rivelatori di fluorescenza che osservano lo sviluppo dello sciame nell'atmosfera. **Progetto Auger**
- **2003/Oggi:** Studio della dipendenza dell'accoppiamento critico del modello di Ising dalle proprietà topologiche e geometriche del grafo su cui è definito.
- **2006/Oggi:** Misura della sezione d'urto  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ . La misura proposta permetterebbe di approfondire la dinamica dei sapori e la conoscenza della matrice CKM e di effettuare un test stringente del Modello Standard. **Progetto NA62**
- **2007/Oggi:** Progetto e realizzazione di architetture di calcolo parallele ottimizzate per simulazione di sistemi Biofisici e Teorie di Gauge su reticolo.
- **2013/Oggi:** Progetto e realizzazione di logiche computazionali elementari a stato solido teoricamente operanti nel limite di minima dissipazione energetica, basati su giunzioni superconduttive a effetto Josephson. **Progetto DIGITHEL**
- **2015/Oggi:** Progetto e realizzazione di un apparato di nuova generazione per la rivelazione al suolo di raggi gamma di energia compresa tra qualche decina di GeV e oltre 100TeV: Cherenkov Telescope Array (CTA). **Progetto CTA**

### Attività di Ricerca conclusa

- **1985/1992:** Progetto e realizzazione di Computer Paralleli per la Fisica Teorica:
- **1987/1991:** Studio ad alta statistica dello Spettro Adronico della QCD in approssimazione Quenched e studio della natura della Transizione di Fase nella QCD a temperatura finita mediante simulazioni effettuate su Super Computer della famiglia APE.
- **1989/1991:** Studio ad alta statistica del Condensato Chirale in approssimazione Quenched usando fermioni Staggared.
- **1990/1991:** Studio, mediante modelli fenomenologici, della formazione di nucleosomi e della dipendenza delle proprietà dinamiche di una molecola di DNA dalla sequenza di basi che la compongono.
- **1990/1995:** Studio delle proprietà termodinamiche della QED reticolare utilizzando il Teorema di Lee-Yang mediante simulazioni numeriche.
- **1990/2005:** Studio di reti neurali ad attrattori eteroassociative con capacità di apprendimento dinamico non supervisionato. Progetto e realizzazione di dispositivi VLSI implementanti modelli di reti neurali ad attrattori eteroassociative.
- **1991/1994:** Studio di elementi di matrice nella QCD reticolare in approssimazione Quenched utilizzando una versione migliorata dell'Azione Fermionica.
- **1994/2003:** Studio delle proprietà dinamiche e termodinamiche di Sistemi Biologici Complessi mediante tecniche di Simulazione Numerica: Membrane Cellulari biologiche in interazione con modulatori del trasporto ionico e Micelle Inverse.
- **2001/2003:** Progetto e realizzazione di links di comunicazione ad alta velocità e basso costo, basati su FPGA di ultima generazione, per una rete di comunicazione dedicata per la realizzazione di una mesh bidimensionale di PC ottimale per problemi di Teorie di Gauge su reticolo.
- **2001/2003:** Progetto e realizzazione di links di comunicazione ottico ad alta velocità basso costo, basati su FPGA di ultima generazione per lo *slow-control* in un acceleratore lineare di particelle.
- **2002/2003:** Applicazioni di Reti Feed-Forward a sistemi geofisici Verifica indipendente di modelli teorici per il rilascio di stress post-sismico su scala globale.
- **2003/2006:** Studio di fattibilità di una *mano che vede*: realizzazione di un dispositivo neuromorfo autonomo e a basso consumo, che interfacci un sensore visivo con una matrice di attuatori piezoelettrici, per una trasduzione in tempo reale di stimoli visivi in stimoli dinamici tattili, inteso come veicolo efficace di informazione per i non vedenti.
- **2003/2007:** Misura dell'emissione di luce di fluorescenza dell'azoto atmosferico indotta dal passaggio di particelle cariche in aria. Tale misura è essenziale per una calibrazione assoluta dei rivelatori di raggi cosmici di altissima energia ( $> 10^{18}$  eV) basati sul metodo della fluorescenza.
- **2006/2008:** Progetto e realizzazione di un front-end analogico VLSI per rivelatori SiPM.
- **2007/2009:** Studio morfologico ed evolutivo di tumori polmonari mediante l'utilizzo di automi cellulari.
- **2011/2015:** Misura e caratterizzazione della radiazione emessa dal plasma generato da sciami in aria (*microonde*) utilizzando la *Beam Test Facility (BTF)* dei Laboratori Nazionali di Frascati. Misura finalizzata alla *Calibrazione Assoluta* del processo ed alla misura dello spettro nella banda di frequenza 1-25 GHz.
- **2013/2016:** Progetto e realizzazione di un prototipo di infrastruttura, che realizzi una *nuvola* di servizi software distribuiti su LAN/WAN per il monitoraggio e controllo di qualunque *sensore hardware*, *sistema di archiviazione* e *componente computazionale*, finalizzata al controllo intelligente di edifici (*Smart Building*).

### Valori Bibliometrici

- 241 Lavori a stampa (140 articoli su riviste con peer-review e 101 su Atti di Conferenze)
- 21 Note Tecniche Interne
- Valore dell'H-index:
  - 44 da Google Scholar sull'intera produzione scientifica
  - 51 da INSPIRE solo sui lavori strettamente HEP (162 su 241).
- Valore dell' i10-index:
  - 85 da Google Scholar sull'intera produzione scientifica
  - -- da INSPIRE solo sui lavori strettamente HEP (162 su 241).
- Numero di Citazioni:
  - 11281 da Google Scholar
  - 10201 da INSPIRE

## ATTIVITA' DI SERVIZIO

### Valutazione dell'I.N.F.N. e della Commissione Nazionale V.

- **1999/2003:** Definizione dei parametri numerici e qualitativi per la valutazione della attivita' di ricerca dell'I.N.F.N. e della Commissione Scientifica Nazionale 5 (CSN5). Autovalutazione della CSN5 per il biennio 2000-2001. Definizione e realizzazione di DataBase come strumenti di supporto per tale lavoro.
- **2000/2005:** Definizione e progetto di un DataBase integrato con pagine WEB dinamiche per la raccolta, archiviazione, visualizzazione ed elaborazione di dati scientifico-finanziari degli Esperimenti dell'ente, come supporto per l'attivita' delle Commisisoni Scientifiche Nazionali. Realizzazione di tale DataBase.

### Problematiche relative al Trasferimento Tecnologico

- **2000/2008:** Studio e valutazione dell'impatto delle attivita' di ricerca dell'I.N.F.N. sulla realta' industriale italiana mediante modelli macro-economici. Definizione e realizzazione di un DataBase come strumento di supporto per tale lavoro.
- **2000/2008:** Analisi dei modelli di interazione tra l'INFN e la realta' industriale. Studio e valutazione dell'impatto delle attivita' di ricerca dell'I.N.F.N. sulla realta' industriale italiana mediante modelli macro-economici. Definizione e realizzazione di un DataBase come strumento di supporto per tale lavoro.
- **2008/Oggi:** Definizione, progetto e realizzazione di un Portale WEB come uno spazio di comunicazione in cui due soggetti, INFN e imprese, *agendo separatamente*, possano divulgare la propria attivita' tecnologica sia al fine di acquisire maggiore competitivita', per quanto riguarda l'industria, che di fornire consulenze in settori specializzati per quel che concerne l'INFN. Tale lavoro ha portato alla sottomissione del progetto INFN-K&TT: *Il Trasferimento Tecnologico e delle Conoscenze dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare per la Regione Lazio*. Regione Lazio LR 13/08 Avviso Pubblico *Progetti di ricerca presentati da Universita' e Centri di Ricerca*, mirato alla razionalizzazione e incentivazione delle azioni di trasferimento tecnologico e di conoscenza verso le imprese della regione allo scopo di stimolare lo sviluppo e la crescita occupazionale nei settori tecnologici e innovativi. *INFN-K&TT Collaboration. Strumenti IT e Banche Dati* Task Leader.

### Organizzazione della Commissione Nazionale V.

- **2010/2015:** Definizione di parametri macroscopici idonei allo studio del processo di valutazione e assegnazione degli esperimenti. L'analisi del processo, basata sull'utilizzo della banca dati delle assegnazioni, dei consuntivi e della composizione dei gruppi di ricerca per il periodo 2000-2010, mette in luce delle criticita' dovute essenzialmente alla tipologia e alla dimensione finanziaria e organizzativa degli esperimenti. Definizione di alcune proposte di cambiamento significative del modello "comportamentale" della commissione per tentare di eliminare le criticita' riguardanti tutte le tipologie di esperimento. Una delle proposte presentate ha portato al nuovo strumento di finanziamento da parte della commissione basato sul concetto di Progetti a Call.

Roma 6 Settembre 2017

Gaetano Salina

