

CARRIERA

Laurea in Fisica nel 1991 presso l'Università di Roma “Sapienza”.

Ricercatore Universitario a Roma TRE dal 1995 al 1999. Poi, sempre come Ricercatore, trasferimento a “La Sapienza”.

Dottorato di Ricerca nel 1995.

Idoneità a Professore di II fascia nel 2002.

Professore di II fascia alla “Sapienza” dal 2005.

ESPERIENZA DI RICERCA SCIENTIFICA

Partecipazione alle collaborazioni L3 a LEP e CMS a LHC. Partecipazioni in progetti di R&D, come RD45 al CERN.

ESPERIMENTO L3

Per l'esperimento L3 ho curato la calibrazione e la manutenzione dell'apparato dal 1991 alla fine dell'esperimento, misurando per la prima volta il profilo del danno da radiazione prodotto in cristalli scintillanti dalle particelle ionizzanti. Ho ricoperto incarichi di Run Coordination e di responsabile della calibrazione *in situ* e ho contribuito a diverse analisi di fisica. Tra queste vanno citate il miglior limite superiore al *branching ratio* del decadimento $b \rightarrow s + \gamma$ ottenuto da analisi completamente inclusive e la misura della sezione d'urto del processo $e^+e^- \rightarrow 4$ fermioni, di cui sono l'autore principale.

Ho contribuito in maniera sostanziale al progetto e alla realizzazione di un calorimetro a spaghetti installato all'interno dell'esperimento pochi anni dopo l'inizio delle misure con LEP. Per quest'attività ho partecipato, in alcuni casi con responsabilità diretta, a tutte le fasi della realizzazione. In particolare ho avuto la responsabilità dell'organizzazione e dell'analisi dei dati ai *test beam*, della progettazione delle guide di luce e dei controlli sulla struttura meccanica, nonché dell'integrazione dell'apparato.

Le misure eseguite con L3 hanno permesso il conseguimento di risultati di primaria importanza nel campo della Fisica delle Particelle: misure di precisione delle proprietà dei bosoni vettori Z e W, misura del numero di famiglie di neutrini leggeri e misure di precisione di cromodinamica quantistica. I risultati conseguiti, oltre a essere stati pubblicati su centinaia di articoli, sono stati oggetto della pubblicazione di un **Physics Report** nel quale sono state riassunte tutte. Il livello di precisione ottenuto è stato tale da permettere una valutazione della massa di un possibile bosone di Higgs a partire dalle correzioni radiative, molto vicina a quella di una nuova particella scoperta nel 2012 con l'esperimento CMS.

ESPERIMENTO CMS

Ho aderito alla collaborazione CMS fin dalla presentazione della proposta. Per questo esperimento ho avuto la responsabilità delle misure per la caratterizzazione dei cristalli scintillanti destinati alla costruzione del calorimetro, sia nella fase di R&D che in quella, successiva, della costruzione. Le misure eseguite in fase di R&D hanno permesso un costante miglioramento della qualità dei cristalli, che hanno raggiunto livelli di *light yield* fino a 10 volte superiori rispetto a quelle dei primi prototipi. In quest'ambito ho introdotto nuovi metodi per la determinazione precisa della resa luminosa dei cristalli, e nuove tecniche di acquisizione e analisi di dati basate su software Object Oriented.

Ho anche avuto un ruolo determinante nella definizione delle proprietà dei cristalli da impiegare, non solo grazie alle misure, ma anche alle simulazioni Monte Carlo da me eseguite (in particolare sono autore del programma di simulazione della raccolta di luce da parte dei fotorigeneratori e delle tecniche per la misurazione del *light yield*).

Ho dato impulso alla realizzazione di un *Centro Regionale* per la costruzione del calorimetro in Italia, progettando e realizzando gli strumenti automatici per la caratterizzazione dei componenti e allestendo, da zero, un laboratorio in un'area appositamente destinata nei laboratori dell'ENEA-Casaccia. Durante la fase di costruzione ho diretto le operazioni di misura e di controllo del flusso delle operazioni, anche attraverso sistemi informativi innovativi da me progettati e realizzati sotto la mia direzione. Nel Centro è stato assemblato metà del calorimetro elettromagnetico dell'esperimento (circa 30000 cristalli e altrettante unità di fotorivelatori, per un totale di quasi 100000 parti trattate e 11 milioni di singole misure eseguite).

Durante la fase di costruzione dell'apparato sono stato membro del *Technical Project Office* per il coordinamento delle attività. Quindi ho assunto un incarico, che ricopro ancora oggi, nell'*Operation and Management Board*, che ha il compito di coordinare l'attività delle persone dedite alla manutenzione del calorimetro elettromagnetico dell'esperimento.

Sono membro del *Publication Committee* dell'esperimento, che ha il compito di validare e, se necessario, emendare gli articoli da sottoporre per la pubblicazione, e del *Conference Committee* per l'individuazione dei temi da presentare alle conferenze internazionali a nome della Collaborazione e l'individuazione degli speaker corrispondenti.

Con l'esperimento CMS è stata scoperta nel 2012 una nuova risonanza di massa pari a 125 GeV che si ritiene possa essere il bosone di Higgs. La scoperta è stata resa possibile dalle eccezionali prestazioni del calorimetro elettromagnetico, dal momento che è avvenuta nel canale in due fotoni e in quello in 4 leptoni (elettroni o muoni). Prestazioni che sono state ottenute grazie alla cura con la quale lo strumento è stato progettato e realizzato, e a tutte le attività poste in essere per il mantenimento degli alti livelli di precisione della calibrazione (come, ad esempio, la misura e le correzioni per le variazioni di trasparenza per le quali sono responsabile del trattamento dei dati).

In generale l'esperimento ha prodotto finora risultati di notevole importanza per la Fisica delle Particelle, sia per i livelli di precisione raggiunti, sia per la tempestività con la quale sono stati ottenuti. CMS ha escluso la presenza di nuova fisica fino a scale variabili tra alcune centinaia di GeV e alcuni TeV, secondo i modelli.

CALCOLO SCIENTIFICO

Con l'inizio della collaborazione con CMS ho aderito anche a programmi per lo sviluppo di nuove metodologie di calcolo scientifico basate sul paradigma *Object Oriented* (RD45), di cui sono stato tra i promotori. Sono stato tra i primi al mondo (e il primo in Italia) a realizzare applicazioni a carattere scientifico integralmente basate su software moderno, dimostrandone l'adottabilità in occasione di conferenze e workshop. Oggi tale paradigma è impiegato in tutto il mondo nell'ambito della Fisica delle Alte Energie e non solo.

Ho introdotto nuove tecniche di minimizzazione come gli algoritmi genetici per l'ottimizzazione dei criteri di selezione di eventi rari negli esperimenti di Fisica delle Particelle.

Mi sono occupato dei problemi del calcolo distribuito contribuendo a definire gli attuali modelli di calcolo degli esperimenti LHC e all'automazione dei sistemi.

Sono stato coordinatore nazionale della produzione MC per l'esperimento CMS e ho diretto le prime fasi per la realizzazione di un sistema automatico per l'installazione dei sistemi, promuovendo il contributo italiano all'esperimento.

Ho contribuito alla progettazione e alla realizzazione di un innovativo centro di calcolo particolarmente efficiente dal punto di vista energetico, installato presso il Dipartimento di Fisica di Roma, che serve due esperimenti LHC: ATLAS e CMS. Di questa complessa struttura oggi sono il responsabile. Sotto la mia direzione l'efficienza del Centro è gradualmente aumentata arrivando a sfiorare il 100%.

Per la componente relativa all'esperimento CMS, il centro ospita un Tier-2 che è stato realizzato da zero parzialmente sotto la mia supervisione e che risulta tra i primi nella classifica mondiale dell'efficienza e dell'affidabilità, anche grazie alle tecniche di automazione e di monitoring passivo e proattivo che ho promosso.

Ho progettato i primi sistemi per il controllo online della qualità dei dati per i *test beam* dell'esperimento CMS, dando impulso alle attività che poi hanno portato allo sviluppo indipendente dei sistemi oggi impiegati per il controllo dell'intero apparato.

Ho definito l'architettura della base di dati per le condizioni del calorimetro elettromagnetico dell'esperimento CMS, di cui sono il responsabile e ho progettato e realizzato le interfacce che permettono il controllo remoto dell'apparato e ne garantiscono la stabilità, anche grazie ai sistemi di monitoring di cui il sistema è dotato.

ALTRE ATTIVITÀ

Sono stato membro dell'Ufficio per il Trasferimento Tecnologico dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare e ho rappresentato l'INFN all'interno dell'AIRI (Associazione Italiana per la Ricerca Industriale). Ho inoltre ricoperto la carica di Presidente della Commissione Calcolo della Sezione di Roma dell'INFN.

Sono stato invitato dall'AICA (Associazione Italiana per il Calcolo Automatico) a collaborare a progetti per la diffusione del software open source, specialmente nel campo della didattica nelle Scuole. Questi lavori hanno portato alla pubblicazione di tre volumi, editi da Franco Angeli, con i miei contributi.

Ho partecipato con successo a una selezione per la creazione di uno spin-off industriale basato sui risultati ottenuti nella realizzazione dei sistemi informativi per il coordinamento della produzione del calorimetro di CMS. L'attività, finanziata dalla Regione Lazio per un anno, ha portato allo sviluppo di un sistema ben ingegnerizzato.

Ho tenuto corsi sulle nuove tecnologie di calcolo per aziende e organizzazioni varie, talora in collaborazione con importanti Enti come l'Associazione Industriali di Roma, nell'ambito dei programmi per il trasferimento tecnologico.

Sono stato consulente per il Ministero delle Attività Produttive e per la Regione Veneto per la valutazione di programmi di ricerca e sviluppo industriale/innovazione tecnologica.

Ho diretto i lavori per la realizzazione di due aule informatiche da me progettate con attrezzature innovative per la didattica per l'Università "Sapienza": una del Dipartimento di Fisica e l'altra per la Facoltà d'Ingegneria.

Recentemente sono stato nominato quale responsabile della Sezione di Roma dell'INFN per il Servizio Fondi Esterni.

Sono molto attivo nel campo della divulgazione scientifica e partecipo da anni a numerose attività istituzionali e non con Scuole e Associazioni. In particolare ho partecipato ad alcune edizioni di "Fisica in Barca", alla mostra "Quark 2000", a una mostra sui Raggi Cosmici al Vittoriano di Roma e, nel 2005, alle attività per la celebrazione del centenario della pubblicazione dei principali risultati di Albert Einstein (moto browniano, effetto fotoelettrico e teoria della relatività). Nel 2012 ho organizzato le celebrazioni per il centenario della scoperta dei raggi cosmici e ho tenuto diversi seminari divulgativi sulla probabile scoperta del bosone di Higgs, in diverse occasioni, tra cui la "Settimana Europea dei Ricercatori". Sono stato invitato al Premio Letterario "Luigi Malerba" a tenere una lezione sul rapporto tra la Fisica e la Letteratura. Collaboro regolarmente ai progetti scientifici di diverse scuole del territorio. Dispongo di un canale **youtube** dal quale diffondo materiali didattici e utilizzo massicciamente le nuove tecnologie (inclusi i social networks) per le mie attività di divulgazione.

Faccio parte del gruppo di **Fisicast** che produce con cadenza mensile dei *podcast* su un tema di fisica, che viene illustrato in modo informale, traendo spunto da situazioni abbastanza comuni.

Per la mia attività divulgativa ho ottenuto il Premio Kairòs 2012 dell'Associazione "Lucio Colletti".

ESPERIENZA DIDATTICA

Fin dal 1995 sono titolare di corsi o moduli di corso per studenti Universitari di Fisica o altre discipline scientifiche. Ho fatto le esercitazioni per i corsi di Fisica e di Esperimentazioni di Fisica per il corso di Laurea in Fisica a Roma TRE. Ho introdotto la programmazione Object Oriented nei programmi didattici in quell'Università tenendovi i primi corsi sull'argomento come Professore per affidamento. In diverse occasioni ho insegnato in moduli di corsi avanzati sulla Fisica delle Particelle o in scuole speciali post-universitarie. Dal 2008 insegno anche "Interazioni radiazione-materia" per la Scuola di Specializzazione in Fisica Medica dell'Università "Sapienza" di Roma.

Sono membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Fisica degli Acceleratori dell'Università "Sapienza" di Roma, in collaborazione con l'INFN.

Per l'Università "Sapienza" ho svolto, per affidamento o come titolare, corsi di Fisica e Laboratorio di Fisica per i corsi di Laurea in Informatica, Chimica e Biotecnologie (dove tuttora insegno). Ho introdotto anche alla "Sapienza" nuovi corsi di programmazione e calcolo e sono stato titolare di uno dei rispettivi corsi per diversi anni: Laboratorio di Calcolo per Fisici. Ho anche tenuto un corso di Progettazione di Software per Fisici per tre anni.

Per i corsi di calcolo ho anche scritto, con i Proff. Barone, Marinari e Ricci-Tersenghi, un libro di testo universitario: "**Programmazione Scientifica**", edito da Pearson Education e in procinto di essere pubblicato in inglese da World Scientific. Il testo è adottato in molti insegnamenti analoghi di diverse Università in Italia

(come per i corsi di laurea di Informatica, Matematica e Fisica delle Università di Padova, Bologna, Catania, Firenze) ed è molto apprezzato per il taglio innovativo dei contenuti.

Faccio regolarmente uso di tutte le più moderne e innovative forme di comunicazione nei miei corsi (sono ad esempio uno dei soli tre titolari di corso sul sistema di e-learning dell'Università "Sapienza" per la Facoltà di Scienze), inclusi un canale **youtube**, un canale **Twitter** e un canale **Google+**, pur svolgendo la maggior parte della didattica impiegando mezzi tradizionali, ritenendo che la tecnologia sia un mezzo e non un fine.

Sono stato relatore di quattro tesi di laurea (vecchio ordinamento o specialistica) e referee per una tesi di Dottorato in Francia. Ho inoltre seguito lo svolgimento di alcune decine di tirocini e dissertazioni per la laurea triennale in Fisica o in Informatica.

Sono autore di tre articoli a sfondo didattico, pubblicati su rivista con referee relativi a metodi e tecniche originali e innovative per l'insegnamento di concetti avanzati (principi di funzionamento dei transistor, diagrammi di Feynman e meccanismo di Higgs).

PUBBLICAZIONI

Sono autore di 438 pubblicazioni su rivista con referee, tra quelle incluse nel database di ISI. L'indice h di tali pubblicazioni risulta essere 43, circa 23 citazioni medie per articolo. Di queste 12 sono atti di congressi (selected papers) e 8 sono review. il 59% delle pubblicazioni è apparso su *Physics Letters B* e il 10% su *Journal of High Energy Physics*. Tra le riviste di maggior impatto vanno citate *Physics Review Letters* (7%), *Physical Review D* (2%), *Physics Reports* (1%) e *Computer Physics Communications* (0.5%). Includendo anche i risultati delle pubblicazioni su altre riviste o su risorse di pubblico dominio, le pubblicazioni recensite da Google Scholar sono 572, con un indice h di 57.

Sono inoltre autore, con i Proff. Barone, Marinari e Ricci-Tersenghi, di un libro di testo universitario ("Programmazione Scientifica", Ed. Pearson) e di capitoli di due volumi editi da Franco Angeli ("Scuole in Rete" e "Il computer sostenibile").

Ho scritto tre articoli per il Linux Journal, uno dei quali, relativo al sistema di tracciabilità sviluppato per la costruzione del calorimetro e.m. di CMS, ha ottenuto la copertina del relativo volume.

PRESENTAZIONI A CONFERENZE E WORKSHOP

Dal 1994, e fino al 2009 ho regolarmente partecipato a conferenze e workshop di vario genere, per relazioni su invito e comunicazioni. In particolare, tra le altre, ho partecipato alle seguenti conferenze: International Conference on Advanced Technology and Particle Physics (Como), Artificial Intelligence in High Energy Physics (Pisa), poi divenuta Advanced Computing and Analysis Techniques (Tsukuba), Computing in High Energy Physics (Berlino, Padova, Praga), Nuclear Science Symposium (Toronto, Norfolk), Vienna Conference on Instrumentation (Vienna) Successivamente gli impegni didattici e motivi personali mi hanno temporaneamente indotto a ridurre la frequenza dei miei spostamenti e ad accettare l'invito a far parte del *Conference Committee* dell'esperimento CMS.

SKILLS TECNICHE

Progettazione, realizzazione e conduzione di apparati per la misura dell'energia, della posizione e dell'impulso di particelle, con particolare riferimento alle tecniche relative a elettroni e fotoni. Sistemi automatici di acquisizione dati. Progettazione e realizzazione di sistemi di automazione, sia dal punto di vista hardware che software. Programmazione in vari linguaggi tra cui C, C++, Java, Perl. Calcolo distribuito. Sistema operativo Linux. Database Design & Management (MySQL, ORACLE, Postgres). Linguaggio HTML.