

Curriculum del dott. Roberto Dell'Orso

Dati anagrafici

- Data di nascita: 12 febbraio 1963.
- Luogo di nascita: L'Aquila (AQ).
- Nazionalità: italiana.
- Stato civile: celibe.
- Occupazione attuale: primo ricercatore I.N.F.N. di ruolo, inquadrato nel secondo livello professionale, in organico alla Sezione di Pisa.

Studi compiuti

Ho conseguito il diploma di Maturità Scientifica nel 1981 presso il Liceo Scientifico "Galeazzo Alessi" di Perugia, con voti 55/60.

Ho frequentato il corso di Laurea in Fisica presso l'Università degli Studi di Perugia ed ho conseguito il diploma di Laurea il 23 luglio 1987, discutendo una tesi dal titolo: "Acquisizione dati del calorimetro con tubi a streamer limitato nell'esperimento SLD". Il voto riportato è stato 110/110 e lode.

Attività professionale

Nel dicembre 1988 sono risultato vincitore di un posto di Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università degli Studi di Pisa.

Nel febbraio 1992 sono risultato vincitore di un posto di ricercatore presso la Sezione di Pisa dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, nel concorso di cui al bando INFN n.1858/91.

Nel settembre 1992 ho acquisito il titolo di Dottore della Ricerca discutendo una tesi dal titolo: "Misura della vita media degli adroni b con il rivelatore Aleph", relatore prof. R. Castaldi.

Nel gennaio 2006 sono risultato vincitore di un posto di primo ricercatore presso la Sezione di Pisa dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, nel concorso di cui al bando INFN n.10669/2004.

Attività didattica

Durante gli anni accademici 1992/1993, 1993/1994, 1997/98, 2001/02, 20-02/03 e 2003/04 ho svolto attività didattica presso il corso di Laurea in Fisica dell'Università degli Studi di Pisa come esercitatore nel corso di **Laboratorio di Fisica IIIA** tenuto dal Prof. V. Flaminio.

Nell'anno 1996/1997 ho seguito come esercitatore gli studenti del corso di **Laboratorio di Fisica IV - Fisica nucleare e subnucleare** tenuto dal prof. F. Costantini.

Negli anni accademici 1994/1995, 1995/1996 e 1998/1999 ho tenuto, in qualità di professore a contratto a titolo gratuito (in riferimento all' art.25 comma IX del D.P.R. 382/80), un corso dal titolo "Acquisizione e riduzione on-line dei dati", integrativo dell'insegnamento ufficiale di **Esperimentazioni di Fisica IIIA** per il corso di Laurea in Fisica.

Dall'anno accademico 2015/2016 fino all'anno accademico 2020/2021 inclusi ho avuto un incarico di codocenza a titolo gratuito per il modulo di Elettronica dell'insegnamento ufficiale **Fisica Generale II ed Elettronica** presso il corso di Laurea in Ingegneria Aerospaziale dell'Università degli Studi di Pisa.

Dall'anno accademico 2013/2014 fino all'anno accademico 2020/2021 inclusi ho avuto un incarico di codocenza a titolo gratuito per il corso di **Laboratorio di Interazioni Fondamentali** presso il corso di Laurea in Fisica dell'Università degli Studi di Pisa.

Attività di Outreach

Il 25 febbraio 2011 ho tenuto un seminario dal titolo “**La Fisica delle Particelle al Large Hadron Collider**” presso il Liceo Scientifico di Viareggio (LU).

Sono membro della commissione locale di Pisa per l’iniziativa di outreach nazionale **Art & Science across Italy** che ha coinvolto 11 città, 98 scuole superiori, 200 classi e oltre 4000 studenti negli ultimi 3 anni (2018-2020).

Dal 2017 al 2020 ho partecipato alla organizzazione locale della Notte dei Ricercatori, occupandomi delle visite guidate presso i laboratori INFN di Pisa e del collegamento remoto con i laboratori del CERN di Ginevra.

Curriculum dell’attività svolta dal dott. Roberto Dell’Orso

SLD 1986: A partire dal 1986 ho collaborato all’esperimento SLD, prima come laureando dell’Università di Perugia, poi come dottorando dell’Università di Pisa ed associato presso la sezione INFN.

SLD (Stanford Large Detector) è un rivelatore progettato per studiare la fisica delle interazioni elettrone-positrone alle energie rese disponibili dall’ acceleratore SLC di Stanford, cioè intorno a 90 GeV nel sistema del centro di massa.

Nell’ambito di questo esperimento il compito svolto dai gruppi italiani, tra cui quelli di Perugia e di Pisa, è stato quello di costruire il Warm Iron Calorimeter (WIC), il calorimetro adronico con tubi a streamer limitato che ha anche la funzione di identificare e ricostruire le tracce dei muoni.

In particolare nel corso del lavoro di tesi ho partecipato ai test dell’ elettronica di lettura dei canali digitali del WIC, basata su un circuito integrato sviluppato congiuntamente dall’INFN e dalla SGS.

Nello stesso periodo ho collaborato al progetto ed alla realizzazione del modulo Fastbus WICDRM (WIC Digital Readout Module) che, sempre nell’ ambito del sistema di acquisizione di SLD, legge e immagazzina i dati provenienti dalle schede SGS attraverso cavi a fibra ottica.

1990: Ho anche collaborato alla realizzazione di un altro modulo Fastbus, la Cosmic Logic Unit (CLU), la cui funzione è quella di generare un trigger di muoni, siano essi raggi cosmici o μ generati nelle collisioni e^+e^- , con i dati provenienti dal WIC, in base a tabelle programmabili e quindi modificabili a seconda delle esigenze. Inoltre ho partecipato alla messa in funzione del suddetto modulo di trigger nell’ambito del sistema di acquisizione di SLD che nell’estate 1990, durante un run di raggi cosmici, ha fornito il trigger a tutto il rivelatore SLD. Quest’ultimo è stato installato nella regione di interazione nel febbraio del 1991 ed ha iniziato ad acquisire dati con fasci di elettroni polarizzati.

ALEPH 1991: A seguito del prolungato ritardo accusato dall’acceleratore SLC, il gruppo di cui faccio parte è confluito agli inizi del 1991 nel gruppo pisano della collaborazione ALEPH, assumendo responsabilità sia di hardware che di analisi.

In particolare io *mi sono occupato* dell’allineamento del rivelatore di vertice al silicio (VDET) il quale, implementando per la prima volta strip di lettura su entrambe le facce di un unico wafer di silicio, consente una misura di posizione bidimensionale con una risoluzione intrinseca dell’ordine della decina di micron.

1992: Inoltre *ho condotto in prima persona* l’analisi per la misura della vita media dei mesoni B, utilizzando le informazioni spaziali provenienti dal rivelatore di vertice. Tale analisi, che è stata l’argomento della mia tesi di Dottorato di Ricerca in Fisica, ha portato ad un risultato con una precisione assai migliore rispetto alla precedente misura di ALEPH senza il VDET.

1994: Nel 1994 *ho partecipato* a tutte le fasi di preparazione di un test beam su rivelatori al silicio, nell’ambito di un’attività di studio mirata a realizzare una nuova versione del rivelatore di vertice per i run a LEP 200.

Questo rivelatore è stato progettato per avere una maggior copertura angolare ed una minore lunghezza di interazione rispetto al precedente vertex detector, ed è stato installato all’interno di ALEPH prima dell’entrata in funzione dell’acceleratore LEP ad energie superiori a 100 GeV.

Ho anche preso parte alla costruzione dei prototipi ed *ho coordinato* il lavoro di test e di qualificazione dei moduli prodotti per l'installazione finale.

CMS 1993: A partire dal 1993 sono entrato nella collaborazione CMS che si propone di studiare le collisioni protone-protone al collider LHC del CERN. In particolare io mi sono occupato del tracciatore a microstip di silicio, *coordinando* i lavori per l'installazione e la successiva manutenzione del laboratorio silici di CMS presso la sezione INFN di Pisa.

1995: Dal 1995 *ho partecipato* sia alla preparazione che alla presa dati di numerosi test beam dedicati allo studio di rivelatori al silicio in grado di sopportare elevate dosi di radiazione. L'elettronica di front-end utilizzata in questi test beam è stata progettata appositamente per poter funzionare all'altissimo rate di interazioni previsto per l'acceleratore LHC. Lo scopo principale di questo studio è stato l'ottimizzazione del disegno dei rivelatori per quanto riguarda la resistenza all'irraggiamento e la minimizzazione del numero di canali di lettura necessari, senza compromettere la risoluzione del silicon tracker.

Nell'ambito di questa ricerca *ho coordinato* sia i lavori per tutte le attività di *R&D* svolte all'interno del laboratorio silici di CMS.

1997: Dal 1997 *ho fatto parte* anche della collaborazione ROSE (R&D On Silicon for future Experiments), il cui obiettivo è stato quello di studiare il danno da radiazione sul substrato di silicio causato dall'irraggiamento con adroni. Tale studio ha consentito di sviluppare rivelatori al silicio resistenti alle radiazioni ed in grado di funzionare per tutta la durata del programma sperimentale di LHC.

Nel corso del 1997 ho avuto la responsabilità dei test e della caratterizzazione dei moduli utilizzati per equipaggiare il prototipo del tracciatore al silicio di CMS. Grazie a questo lavoro è stata raggiunta un'importante Milestone richiesta dal LHC Committee ed è stato redatto il Technical Design Report del Tracker di CMS.

1998: A partire dal 1998 *ho organizzato* la preparazione, la presa dati e l'analisi di numerosi test beam dedicati allo studio delle prestazioni di rivelatori al silicio sottoposti ad irraggiamento di protoni e neutroni con dosi corrispondenti a molti anni di funzionamento di LHC.

2000: In seguito alla decisione, presa nel dicembre 1999 dalla collaborazione CMS, di sostituire i rivelatori a gas del tracciatore esterno con rivelatori al silicio, *ho coordinato* a Pisa le attività mirate a studiare la possibilità di utilizzare rivelatori di 500 μm di spessore, prodotti su wafer di 6 pollici di diametro, per equipaggiare lo stesso tracciatore esterno.

2002: Sono stato *coordinatore* di un test sul fascio ad alta intensità di pioni del Paul Scherrer Institute (PSI), con lo scopo di studiare l'effetto delle collisioni nucleari di adroni incidenti sui rivelatori al silicio di CMS. Tali eventi possono infatti generare particelle secondarie altamente ionizzanti (HIP: Highly Ionizing Particles), e l'intenso segnale elettrico corrispondente, dell'ordine delle centinaia di MIP, può momentaneamente saturare l'elettronica di lettura dei rivelatori causando tempi morti ed inefficienze nel sistema di acquisizione dati.

Dal gennaio 2002 al settembre 2004 sono stato *responsabile* del gruppo di lavoro che si è occupato, a Pisa, della produzione finale e della caratterizzazione completa dei moduli installati negli strati più interni del tracciatore (Tracker Inner Barrel). A questo proposito ho seguito i lavori di allestimento di un nuovo laboratorio attrezzato, e la messa a punto del sistema di acquisizione dati per effettuare tutti i test necessari utilizzando la stessa catena di lettura impiegata nell'esperimento CMS, che ha consentito la caratterizzazione di 1300 moduli di silicio.

2003: Nel 2003 sono stato *responsabile* del Test di Sistema del Tracker Inner Barrel, il cui scopo è stato quello di studiare in ogni dettaglio il funzionamento di un settore completo del tracciatore, costruito utilizzando rivelatori al silicio e componenti elettronici nella loro versione finale, montati su una struttura meccanica che riproduce la geometria del terzo layer del tracciatore stesso. Nell'ambito di queste attività di test è stata usata l'intera catena di lettura ottica di CMS, analogica per quanto riguarda il segnale e digitale per il clock ed i controlli, che è stata validata per la prima volta all'interno di un sistema di tracciatura reale. Il Test di Sistema si è concluso con un test su fascio di sei moduli, montati sulla struttura in fibra di carbonio, che ha consentito una misura del rapporto segnale rumore del rivelatore.

2004: A partire dal settembre 2004 sono stato *responsabile* di tutte le attività di integrazione del tracciatore interno di CMS. A tale proposito ho diretto il lavoro di assemblaggio, con oltre 2700 moduli di silicio e l'elettronica di lettura e controllo necessaria, dei quattro layer che costituiscono il Tracker Inner Barrel.

2005: Nel periodo da giugno 2005 fino a dicembre 2008 sono stato *responsabile locale* dell'esperimento CMS presso la Sezione INFN di Pisa.

2006: Da giugno 2006 *ho coordinato* tutte le attività riguardanti i test di qualifica, il cablaggio finale e la messa in opera dei servizi del tracciatore interno dopo il suo trasporto alla Tracker Integration Facility del CERN, avvenuto in due diverse fasi (giugno 2006 per il TIB/TID forward e ottobre 2006 per il TIB/TID backward). Successivamente il sistema TIB/TID è stato inserito con successo all'interno del Tracker Support Tube, in attesa di essere trasportato nell'area sperimentale del punto 5.

2008: Dopo l'installazione finale del tracciatore nell'apparato sperimentale di CMS, avvenuta nel dicembre del 2007, ho seguito tutte le fasi di commissioning del rivelatore, che nella presa dati con raggi cosmici ha collezionato 370 milioni di eventi in campo magnetico a 3.8 T.

2009: In seguito ad un incidente avvenuto durante operazioni particolari all'impianto di raffreddamento del tracciatore, che hanno portato a sottoporre alcune linee ad una pressione di gran lunga superiore a quella di esercizio, ho coordinato un gruppo di lavoro per la validazione sperimentale delle ipotesi sui possibili effetti negativi provocati dall'incidente stesso.

A partire da novembre del 2009, con le prime collisioni di LHC a 900 GeV nel centro di massa, ho partecipato all'analisi dei primi dati per lo studio delle prestazioni del tracciatore, in previsione delle future operazioni a 7 TeV.

2010: Durante tutto il periodo di presa dati dell'esperimento CMS a 7 TeV e successivamente a 8 TeV (fino a febbraio 2013 - Long Shutdown 1) ho svolto periodicamente il ruolo di *esperto online (Tracker DOC)* per il tracciatore.

2011: Mi sono occupato degli studi per l'upgrade del tracciatore di CMS in vista di HL-LHC (Tracker upgrade fase 2), ed in particolare alla progettazione di moduli "intelligenti" in grado di produrre direttamente informazioni sull'impulso trasverso delle tracce, in modo da fornire un'informazione di trigger al livello più basso. A tale proposito ho dato un contributo sia con degli studi di simulazione utilizzando i moduli doppia faccia già presenti nel tracciatore attuale, sia con test sperimentali effettuati su moduli prototipo assemblati nel nostro laboratorio e successivamente sottoposti a test su fascio.

2013: Da gennaio 2013 sono stato *responsabile* del gruppo che si è occupato a Pisa della costruzione dei moduli del terzo layer che fa parte del rivelatore a pixel che dall'inizio del 2017 ha sostituito la parte centrale del tracciatore di CMS (Pixel upgrade fase 1)

2014: Dal 2014 al 2017 ho partecipato al progetto europeo FP7 INFIERI, occupandomi della realizzazione e dei test di un sistema prototipo per la comunicazione ottica wireless (OWC) a 2.5 Gb/s, sottoposto ad irraggiamento.

Tale collaborazione è continuata fino al 2020 nell'ambito del progetto PHOS4BRAIN di gruppo 5 dell'INFN inerente lo sviluppo di link ottici wireless a bassa potenza, alta larghezza di banda e radiation-hard per valutarne la possibile applicazione in esperimenti di fisica delle alte energie.

2015: Dal 2015 al 2018, in qualità di *responsabile* del CMS Center di Pisa, una delle sale di controllo ufficialmente riconosciute dall'esperimento CMS per effettuare turni di presa dati remoti, ho coordinato gli shift del Tracker che hanno consentito la certificazione di 20 fb inversi, circa il 10% dei dati complessivi raccolti durante il RUN 2.

2018: Da gennaio 2018 sono *responsabile* della progettazione meccanica e della prototipizzazione dell'Inner Barrel Pixel (TBPX) per la successiva fase di upgrade del tracciatore di CMS (Pixel upgrade fase 2).

2020: Da settembre 2020 faccio parte dell'Inner Tracker Upgrade Coordination di CMS (level 2 responsibility) con l'incarico di *coordinatore* dell'integrazione del TBPX.

Sintesi dei risultati più salienti

Nell'ambito dell'esperimento SLD ho condotto i test dell'elettronica di lettura dei canali digitali del calorimetro adronico, basato sui tubi a streamer limitato.

Ho effettuato l'analisi per la misura della vita media dei mesoni B con il rivelatore ALEPH, la quale ha portato ad un risultato con precisione assai migliore rispetto alle misure precedenti.

Sempre nell'ambito di questo esperimento ho diretto i test di tutti i moduli che sono stati installati nel rivelatore di vertice di ALEPH per l'upgrade a LEP200.

Nell'esperimento CMS mi sono occupato fin dall'inizio del Tracker Inner Barrel, coordinando le attività di *R&D* che hanno portato alla definizione del disegno dei rivelatori a microstrip di silicio in grado di sopportare le elevate dosi di radiazione previste a LHC.

Sono stato responsabile della catena di test dei moduli del tracciatore di CMS prodotti a Pisa, che ha consentito la caratterizzazione di oltre 1300 rivelatori al silicio.

Sono stato il coordinatore di tutte le attività di integrazione del tracciatore interno (Tracker Inner Barrel e Tracker Inner Disks) fino alla sua installazione finale nell'area sperimentale di CMS avvenuta nel 2007.

Nel periodo da giugno 2005 fino a dicembre 2008 sono stato responsabile locale dell'esperimento CMS presso la sezione di Pisa.

Dal 2013 sono stato responsabile del gruppo che si è occupato a Pisa della costruzione e del commissioning dei moduli del terzo layer che fanno parte del rivelatore a pixel che ha sostituito la parte centrale del tracciatore di CMS (Pixel upgrade fase 1).

Dal 2018 sono responsabile della progettazione meccanica dell'Inner Barrel Pixel (TBPX) per l'upgrade di fase 2 di CMS, e da settembre 2020 faccio parte dell'Inner Tracker Upgrade Coordination di CMS con l'incarico di *coordinatore* dell'integrazione del TBPX.

Pisa, Luglio 2021

Roberto Dell'Orso