

CURRICULUM VITAE di PAOLO CAMARRI

Nato a Piombino (LI) il 28/02/1967

Ha frequentato la scuola dell'obbligo e il Liceo Scientifico nella città natale, conseguendo il diploma di maturità scientifica nell'Anno Scolastico 1984-1985 con la votazione di 60/60.

Si è quindi iscritto al Corso di Laurea in Fisica (indirizzo generale) presso l'Università degli Studi di Pisa nell'Anno Accademico 1985-1986.

Attività di studio e di ricerca

1990-1992.

Lavoro di ricerca, nell'ambito del progetto di R&D RIFOS dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), per la tesi di laurea in Fisica presso l'Università degli Studi di Pisa, suddiviso in tre parti. a) Studio delle caratteristiche di fibre ottiche scintillanti (produzione di luce, lunghezza di attenuazione, resistenza alle radiazioni) per la realizzazione di un rivelatore di tracce per il trigger di livello 1 su elettroni in un esperimento alla macchina per collisioni LHC del CERN di Ginevra. b) Studio, tramite simulazione al computer, delle prestazioni di un rivelatore di tracce a fibre ottiche scintillanti in un esperimento alla macchina per collisioni LHC del CERN. c) Studio, mediante simulazione al computer, della potenzialità di rivelazione di possibili bosoni vettori neutri pesanti da parte di un esperimento alla macchina per collisioni LHC del CERN. Per lo svolgimento dell'attività sopra descritta sono stati necessari periodi di lavoro del candidato presso i laboratori del CERN di Ginevra e del Fermilab di Batavia (U.S.A.), oltre ad attività di laboratorio presso la sezione INFN di Pisa e presso i Laboratori Nazionali INFN di Legnaro.

Titolo della tesi di laurea: "Misura di possibili nuovi bosoni vettori e studio di un rivelatore di tracce a fibre scintillanti a LHC".

Relatore: Prof. Vincenzo Cavasinni

Laurea conseguita il 16 luglio 1992

Votazione: 110/110.

novembre 1992 - ottobre 1995.

Dottorato di ricerca presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" (vincitore del concorso per la selezione dei dottorandi dell'8° Ciclo). Lavoro di ricerca svolto nell'ambito della collaborazione ATLAS, progetto di esperimento per lo studio di collisioni protone-protone alla macchina acceleratrice LHC del CERN di Ginevra. Il lavoro di tesi è stato articolato nei seguenti punti. a) Studio delle potenzialità di misura dei parametri di violazione della simmetria CP nel decadimento di mesoni B neutri con l'apparato ATLAS. b) Studio di un algoritmo di trigger di livello 1 per muoni in ATLAS (cruciale per la selezione di eventi con muoni ad elevato impulso trasverso nello stato finale, come ad esempio certi decadimenti dei mesoni B neutri o il decadimento del bosone di Higgs in 4 leptoni). c) Studio di laboratorio e messa a punto di un rivelatore dedicato per realizzare il sistema di trigger di livello 1 per muoni in ATLAS: la camera a elettrodi piani resistivi ("Resistive Plate Chamber", RPC).

Per lo svolgimento dell'attività descritta sopra sono stati necessari soggiorni periodici del candidato presso i laboratori del CERN di Ginevra, sia per lavorare con il gruppo di studio della fisica del quark b della collaborazione ATLAS sia per partecipare ai "test beam" richiesti per l'ottimizzazione degli RPC. E' stata svolta attività di laboratorio su RPC anche presso i laboratori INFN di Roma 2.

Titolo della tesi di dottorato: "L'esperimento ATLAS a LHC per la misura della violazione di CP: studio di camere ad elettrodi piani resistivi per il sistema di trigger muonico di livello 1".

Supervisore: Prof. Guido Ciapetti

Esame finale nazionale sostenuto il 17 ottobre 1996.

luglio 1996 - giugno 1998.

Borsista post-doc dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, essendo risultato tra i vincitori del concorso pubblico nazionale per titoli e colloquio svoltosi nel mese di maggio 1996.

Lavoro di ricerca svolto nell'ambito della collaborazione ATLAS, presso la sezione INFN di Roma 2, nel gruppo coordinato dal Prof. Rinaldo Santonico. Il lavoro di ricerca è stato mirato all'ottimizzazione di RPC per realizzare il rivelatore di trigger di livello 1 per muoni nell'esperimento ATLAS. L'attività si è svolta presso i laboratori della sezione INFN di Roma 2 e presso i laboratori del CERN di Ginevra. Il lavoro svolto dal candidato presso i laboratori della sezione INFN di Roma 2 ha avuto come risultato la definizione di una miscela gassosa a tre componenti in grado di far funzionare un RPC in regime di valanga saturata, ottimale per l'utilizzo di RPC con piena efficienza in presenza di flusso incidente fino a oltre 1 kHz/cm²: l'aggiunta di una piccola percentuale di esafluoruro di zolfo (circa 0.3%) nella miscela gassosa del rivelatore (contenute anche tetrafluoroetano e isobutano) è stata fondamentale per il conseguimento di questo risultato, grazie al quale la tecnologia RPC è stata infine scelta per la realizzazione del rivelatore di trigger di livello 1 per muoni nell'esperimento ATLAS. Ha inoltre partecipato a "test beam" presso i laboratori del CERN di Ginevra per la verifica su fascio delle prestazioni degli RPC.

Relazione al "IV Workshop on Resistive Plate Chambers and related detectors", Napoli (Italia), 15-16 ottobre 1997

agosto 1999 - agosto 2003.

Assegnista di ricerca (contratto biennale rinnovato per ulteriori due anni nel 2001) presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", in seguito a selezione tramite concorso pubblico per titoli e colloquio, sotto la supervisione del Prof. Rinaldo Santonico. Ha lavorato all'attività di R&D del rivelatore RPC per l'esperimento ATLAS, al fine di ottimizzarne le prestazioni per il funzionamento in presenza di alto flusso di radiazione fino a valori dell'ordine di alcuni kHz/cm². Il lavoro è stato svolto presso i laboratori della sezione INFN di Roma 2 e presso i laboratori del CERN di Ginevra, al fascio di test X5-GIF presso il quale ha sviluppato il programma di acquisizione dati e monitoraggio "on line". A partire dal 2002, ha poi coordinato e svolto i test di controllo di qualità e la certificazione dei volumi di gas degli RPC dell'esperimento ATLAS subito dopo la produzione presso la ditta General tecnica di Colli (FR, Italia).

A partire dal 2000 ha inoltre iniziato a lavorare nella collaborazione ARGO-YBJ, progetto di esperimento per la rivelazione di sciame atmosferici prodotti da raggi cosmici presso il laboratorio di YangBaJin (Tibet, Repubblica Popolare Cinese) alla quota di 4300 m s.l.m. L'apparato di rivelazione dell'esperimento ARGO-YBJ è costituito da RPC funzionanti in regime di streamer, e copre una superficie di circa 10000 m². Per l'esperimento, nel periodo 2000-2003 (precedente all'inizio del montaggio dell'apparato sperimentale), ha sviluppato il progetto di un sistema di monitoraggio dei parametri di funzionamento delle unità RPC (tensioni di alimentazione, correnti assorbite) e dei parametri ambientali presso il sito sperimentale (temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa). Il lavoro si è svolto presso i laboratori della sezione INFN di Roma 2 (progettazione e realizzazione delle schede multiplexer per la lettura delle correnti assorbite dalle unità RPC di ARGO-YBJ) e presso il laboratorio ad alta quota di YangBaJin per i test preliminari di installazione e funzionalità dell'apparato sperimentale.

- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ alla "28th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2003)", Tsukuba (Giappone), 31 luglio - 7 agosto 2003

- Relazione al "VII Workshop on Resistive Plate Chambers and related detectors", Clermont-Ferrand (Francia), 20-22 ottobre 2003

- Attività didattica svolta durante il periodo 1999-2003: tutoraggio di studenti del Corso di Laurea triennale in Fisica.

Anno 2000.

È risultato tra i vincitori del concorso a cattedre per l'insegnamento nelle scuole superiori nella classe Matematica e Fisica per la regione Toscana (risultato ufficializzato a febbraio 2001).

Dicembre 2003.

Vincitore del concorso per un posto di Ricercatore Universitario (settore scientifico-disciplinare FIS/01) presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Presa di servizio differita in seguito al blocco delle assunzioni nella Pubblica Amministrazione stabilito dalla Legge Finanziaria 2004.

7 luglio 2004.

Esame di Laurea Triennale in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata".

Titolo della tesi di laurea: "Radiometria a microonde di suoli vegetati"

Relatore: Prof. Paolo Ferrazzoli

Votazione: 110/110

1 settembre 2004 - 19 dicembre 2004.

Docente di Matematica e Fisica (titolare di cattedra) presso il Liceo delle Scienze Sociali di Cecina (LI).

Dal 20 dicembre 2004.

Ricercatore nel settore scientifico-disciplinare FIS/01 presso il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". A partire dalla presa di servizio come Ricercatore Universitario, ha proseguito e completato la procedura di controllo di qualità e certificazione dei volumi di gas degli RPC dell'esperimento ATLAS subito dopo la produzione presso la ditta produttrice, per un totale di oltre 3000 volumi di gas certificati. Ha inoltre partecipato ai test di certificazione delle unità RPC di tipologia BOL, effettuati presso i laboratori INFN di Roma Tor Vergata, e all'installazione delle unità RPC nell'apparato sperimentale ATLAS presso i laboratori del CERN di Ginevra.

Ha quindi contribuito al montaggio dell'apparato sperimentale dell'esperimento ARGO-YBJ nel sito di YangBaJing e ha installato tutte le componenti del sistema di monitoraggio ambientale e del rivelatore, sviluppando gli strumenti software per l'acquisizione dei dati di monitoraggio e la loro visualizzazione "on line". Per lo svolgimento dell'attività in questione sono stati necessari turni di lavoro presso il sito di YangBaJing dal 2004 al 2007 (fase di montaggio dell'apparato) e poi dal 2008 al 2012 (ottimizzazione e manutenzione del sistema di monitoraggio durante la fase di funzionamento con l'apparato interamente installato). Il monitoraggio ininterrotto ha permesso di verificare la stabilità di funzionamento dell'apparato sperimentale, che ha consentito dunque di ottenere significativi risultati scientifici nel settore della astronomia a raggi gamma e della fisica dei raggi cosmici grazie al lungo tempo di presa dati e alla elevata statistica raccolta.

Negli anni 2011 e 2012 è stato responsabile locale della collaborazione ARGO-YBJ presso la sezione INFN di Roma Tor Vergata. In questo periodo il gruppo ARGO-YBJ di Roma Tor Vergata, oltre che occuparsi del sopra menzionato apparato di monitoraggio dell'esperimento, ha svolto le seguenti attività:

a) messa a punto di una procedura automatica di regolazione della tensione di lavoro degli RPC dell'esperimento al variare dei valori dei parametri ambientali registrati dal sistema di monitoraggio; i test effettuati su un telescopio di monitor realizzato con camere RPC come quelle dell'apparato sperimentale hanno avuto successo;

b) studio dell'effetto "ombra della luna" sul flusso di raggi cosmici osservato dall'esperimento; l'effetto è stato osservato con una significatività pari a 55 deviazioni standard, con una statistica raccolta in 3 anni (Novembre 2007 - Novembre 2010); questo studio ha inoltre permesso di porre un limite superiore al rapporto tra i flussi di antiprotoni e protoni ad una energia mediana di circa 1 TeV;

c) studio della anisotropia di media scala del flusso di raggi cosmici osservato dall'esperimento; l'effetto, già osservato dall'esperimento Milagro (e che non ha al momento ancora avuto una spiegazione), è stato confermato da ARGO-YBJ;

d) studio della composizione del flusso di raggi cosmici primary nell'intervallo di energia 1 - 100 TeV;

e) studio di raggi cosmici con direzione di provenienza formante un angolo maggiore di 70 gradi con la verticale (raggi cosmici "orizzontali"); lo scopo è la ricerca di possibili sciame prodotti da neutrini cosmici.

A partire dal 2012 partecipa alla collaborazione SuperB (collaborazione internazionale a cui partecipa l'INFN), il cui progetto prevede la realizzazione di una macchina per collisioni elettrone-positrone all'energia della risonanza Upsilon(4S) e a quella della risonanza Upsilon(5S) con elevatissima luminosità (dell'ordine di $10^{36} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$). Lo scopo è di studiare la fisica degli adroni contenenti quark pesanti e di evidenziare possibili effetti di fisica "oltre il modello standard" non osservabili all'acceleratore LHC del CERN. Il gruppo di Roma Tor Vergata, di cui Paolo Camarri fa parte, si occupa del sistema di monitoraggio della radiazione prodotta dai fasci in collisione nella zona attorno al punto di collisione, dove è installato il rivelatore al silicio per la rivelazione delle tracce uscenti dalle collisioni. Partecipa alla messa a punto di un rivelatore al diamante, materiale con elevatissima resistenza alle radiazioni, che verrà utilizzato per il monitoraggio di cui sopra.

A partire dal 01 marzo 2013, per un periodo di 4 anni, è coordinatore delle attività della Linea Scientifica 1 (esperimenti con macchine acceleratrici) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare presso la sezione di Roma Tor Vergata.

Ha pubblicato oltre 280 articoli su riviste internazionali con "peer reviewing" (elenco aggiornato a fine marzo 2013).

Presentazioni a conferenze internazionali:

- Relazione su invito per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "3rd International Workshop on Science with the New Generation of High Energy gamma-ray experiments", Cividale del Friuli (Italia), 30 maggio - 1 giugno 2005
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ alla "29th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2005)", Pune (India), 3 - 10 agosto 2005
- Contributo, per conto della collaborazione ARGO-YBJ, alla conferenza "Frontier Detectors for Frontier Physics: 10th Pisa Meeting on Advanced Detectors", La Biodola (Italia), 21-27 maggio 2006
- Relazione su invito per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "5th International Workshop on Science with the New Generation of High Energy gamma-ray experiments", Monteporzio Catone (Italia), 18 - 20 giugno 2007
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ alla "30th International Cosmic Ray Conference (ICRC 2007)", Merida (Messico), 3 - 11 luglio 2007
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "IX Workshop on Resistive Plate Chambers and related detectors", Mumbai (India), 13-16 febbraio 2008
- Relazione su invito per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "3rd Workshop on Astroparticle Physics (WAPP 2008)", Ooty (India), 17-19 dicembre 2008
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ alla "31st International Cosmic Ray Conference (ICRC 2009)", Lodz (Polonia), 7 - 15 luglio 2009
- Relazione su invito per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "7th International Workshop on Science with the New Generation of High Energy gamma-ray experiments", Assisi (Italia), 7-9 ottobre 2009

- Relazione su invito per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "4th Workshop on Astroparticle Physics (WAPP 2009)", Darjeeling (India), 10-12 dicembre 2009
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "X Workshop on Resistive Plate Chambers and related detectors", Darmstadt (Germania), 9-12 febbraio 2010
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ alla "11th International Conference on Advanced Technology and Particle Physics (ICATPP 2010)", Como (Italia), 7-8 ottobre 2010
- Relazione su invito per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "5th Workshop on Astroparticle Physics (WAPP 2010)", Ooty (India), 14-16 dicembre 2010
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ alla conferenza EPS-HEP 2011, Grenoble (Francia), 21-27 luglio 2011
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ alla "32nd International Cosmic Ray Conference (ICRC 2011)", Beijing (Rep. Pop. Cinese), 11 - 18 agosto 2011
- Relazione su invito e ciclo di lezioni per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "6th Winter Workshop and School on Astroparticle Physics (WAPP 2011)", Darjeeling (India), 17-29 dicembre 2011
- Contributo per conto della collaborazione ARGO-YBJ al "XI Workshop on Resistive Plate Chambers and related detectors", Frascati (Italia), 5-10 febbraio 2012
- Contributo, per conto della collaborazione ARGO-YBJ, alla conferenza "Frontier Detectors for Frontier Physics: 12th Pisa Meeting on Advanced Detectors", La Biodola (Italia), 20-26 maggio 2012
- Relazione per conto della collaborazione ARGO-YBJ alla conferenza ICHEP 2012, Melbourne (Australia), 4-11 luglio 2012
- Relazione per conto della collaborazione SuperB alla conferenza "International Conference on Flavor Physics and Cosmophysics 2012 (ICFPC2012)", Wehai (Rep. Pop. Cinese), 8-12 agosto 2012

Attività didattica svolta a partire dal 20 dicembre 2004 presso l'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata":

- Anno Accademico 2004-2005. Esercitazioni del corso di Fisica per Biologia (corso di Laurea Triennale in Biologia Cellulare e Molecolare). Tutoraggio di studenti.
- Anno Accademico 2005-2006. Esercitazioni di laboratorio del corso di Laboratorio 1 (corso di Laurea Triennale in Fisica). Tutoraggio di studenti.
- Anno Accademico 2006-2007. Esercitazioni di laboratorio del corso di Laboratorio 2 (corso di Laurea Triennale in Fisica). Insegnamento del corso di Introduzione alla Misura Sperimentale (corso di Laurea Triennale in Biologia Cellulare e Molecolare). Complementi di analisi dei segnali a tempo continuo e analisi armonica di segnali campionati per il corso di Elettronica 2 (corso di Laurea Specialistica in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Tutoraggio di studenti.
- Anno Accademico 2007-2008. Esercitazioni di laboratorio del corso di Laboratorio 1 (corso di Laurea Triennale in Fisica). Insegnamento del corso di Introduzione alla Misura Sperimentale (corso di Laurea Triennale in Biologia Cellulare e Molecolare). Complementi di analisi dei segnali a tempo continuo e analisi

armonica di segnali campionati per il corso di Elettronica 2 (corso di Laurea Specialistica in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Tutoraggio di studenti.

- Anno Accademico 2008-2009. Esercitazioni di laboratorio del corso di Laboratorio 2 (corso di Laurea Triennale in Fisica). Complementi di analisi dei segnali a tempo continuo e analisi armonica di segnali campionati per il corso di Elettronica 2 (corso di Laurea Specialistica in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Tutoraggio di studenti.

- Anno Accademico 2009-2010. Esercitazioni di laboratorio del corso di Laboratorio 1 (corso di Laurea Triennale in Fisica). Esercitazioni e complementi di Sistemi Dinamici e Controlli Automatici per il corso di Cibernetica Generale 1 del corso di Laurea Specialistica in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Complementi di analisi dei segnali a tempo continuo e analisi armonica di segnali campionati per il corso di Elettronica 2 (corso di Laurea Specialistica in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Tutoraggio di studenti.

- Anno Accademico 2010-2011. Esercitazioni di laboratorio del corso di Laboratorio 2 (corso di Laurea Triennale in Fisica). Complementi di analisi dei segnali a tempo continuo e analisi armonica di segnali campionati per il corso di Elettronica 2 (corso di Laurea Magistrale in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Ciclo di lezioni per il corso di Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare. Tutoraggio di studenti.

- Anno Accademico 2011-2012. Esercitazioni di laboratorio del corso di Laboratorio 1 (corso di Laurea Triennale in Fisica). Insegnamento del corso di Laboratorio di Elettronica (corso di Laurea Magistrale in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Complementi di analisi dei segnali a tempo continuo e analisi armonica di segnali campionati per il corso di Elettronica 2 (corso di Laurea Magistrale in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Ciclo di lezioni per il corso di Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare. Insegnamento del corso di Fisica (corso di Laurea Triennale in Informatica). Tutoraggio di studenti.

-Anno Accademico 2012-2013. Esercitazioni di laboratorio del corso di Laboratorio 2 (corso di Laurea Triennale in Fisica). Insegnamento del corso di Laboratorio di Elettronica (corso di Laurea Magistrale in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Complementi di analisi dei segnali a tempo continuo e analisi armonica di segnali campionati per il corso di Elettronica 2 (corso di Laurea Magistrale in Fisica, indirizzo Elettronica e Cibernetica). Insegnamento del corso di Fisica (corso di Laurea Triennale in Informatica). Tutoraggio di studenti.

- Oltre che componente delle commissioni di esame dei corsi sopra menzionati, è stato componente delle commissioni di esame dei corsi seguenti: Meccanica 1, Meccanica 2, Termodinamica, Elettromagnetismo 1, Elettromagnetismo 2, Ottica (Laurea Triennale in Fisica), Fisica delle Astroparticelle, Istituzioni di Fisica Nucleare e Subnucleare (Laurea Magistrale in Fisica, indirizzo Fisica Nucleare e Subnucleare).