

## Curriculum formativo di Barbara Sciascia

- ottobre 1998: laurea in Fisica, conseguita presso l'Università degli studi di Roma "La Sapienza";
- gennaio 2002: dottorato di ricerca in Fisica, conseguito presso l'Università degli studi di Roma "La Sapienza";
- gennaio 2002 - dicembre 2004: assegno di ricerca quadriennale presso i Laboratori Nazionali di Frascati;
- dicembre 2004 - febbraio 2010: ricercatrice di III livello professionale con contratto a tempo determinato ai sensi dell'art. 23 D.P.R. 171/91 presso i Laboratori Nazionali di Frascati;
- a partire da febbraio 2010: ricercatrice di III livello professionale a tempo indeterminato presso i Laboratori Nazionali di Frascati.

## Attività scientifica di Barbara Sciascia

La mia attività scientifica si è svolta nell'ambito della fisica sperimentale delle alte energie, studiando principalmente la fisica del *flavour* attraverso la partecipazione agli esperimenti KLOE e LHCb.

A partire dall'inizio della tesi di laurea nel 1997 e fino alla fine dello scorso anno (2013) ho collaborato all'esperimento **KLOE**, dove mi sono occupata prevalentemente della Camera a Deriva e del Sistema di Trigger dell'esperimento e dello studio della fisica dei mesoni K carichi.

Grazie all'attività di ricerca in KLOE, ho collaborato allo studio della matrice CKM partecipando attivamente sia a diversi **CKM workshops** sia al Network europeo **FlaviaNet**. Sempre dal lavoro in KLOE è nata la sigla **KLONE** per la misura dell'efficienza di un prototipo del calorimetro di KLOE nel rivelare neutroni veloci.

Negli anni 2003 e 2004 ho collaborato alla caratterizzazione dei rivelatori di muoni per l'esperimento **LHCb**; di questa collaborazione faccio parte stabilmente dal 2011, occupandomi prevalentemente dello studio dei decadimenti rari  $B_{(s)} \rightarrow \mu^+ \mu^-$  e di identificazione delle particelle cariche.

Negli anni dal 2000 al 2006 ho svolto **attività didattica** come assistente al corso di "Laboratorio di Esperimentazione di Fisica"; in parallelo alla attività di ricerca, dal 1998 mi occupo anche di **divulgazione scientifica**.

I contributi personali e gli incarichi di responsabilità vengono di seguito indicati facendo riferimento alle pubblicazioni firmate e in particolare alle 10 pubblicazioni presentate.

## KLOE

L'esperimento KLOE è stato concepito per lo studio delle simmetrie fondamentali delle particelle attraverso lo studio del sistema dei mesoni  $K$ , prodotti dall'acceleratore  $e^+e^-$  di Frascati, Dafne. Ho contribuito a buona parte della vita dell'esperimento: dalla fase di costruzione del rivelatore alla sua messa in opera, dalla partecipazione alla campagna di presa dati fino alla fase di analisi dei dati raccolti.

• **Camera a deriva** Ho partecipato alla costruzione della camera a deriva di KLOE [9, 182, 175] (DC) e ne ho seguito le operazioni per molti anni. I miei contributi specifici sono stati:

- in fase di costruzione, turni per la misura del corretto tensionamento dei fili, cablaggio dell'alta tensione, test della tenuta stagna;
- messa a punto della procedura di test per i chip-TDC progettati specificamente per la DC e test di buona parte dei chips stessi [176];
- progettazione e realizzazione del sistema di controllo (*slow control*) per i sistemi di alta tensione della DC e del calorimetro elettromagnetico (EMC); collaborazione nella realizzazione dello *slow control* dei sistemi di basse tensioni di DC e EMC, e del DAQ;
- partecipazione all'installazione del rivelatore nella sala sperimentale e test delle prestazioni usando i raggi cosmici;
- dal 2000 al 2006, turni di *DC expert on call* necessari per garantire una buona funzionalità della DC durante la presa dati, e assicurarne la corretta e costante calibrazione;
- dal 2009 al 2013, responsabile della DC;
- comissioning del rivelatore e del sistema del gas in vista della nuova presa dati a partire dal 2010 (sotto la sigla di KLOE2).

• **Trigger** Il lavoro per il trigger [8] è iniziato nel 1999 con l'installazione del trigger carico, ed è proseguito ininterrottamente fino al 2013. I miei contributi specifici sono stati:

- installazione *hardware* e calibrazione del trigger carico, temporizzazione e connessione con il sistema di acquisizione dati e controllo;
- implementazione del software necessario a controllare il buon funzionamento del trigger carico durante la presa dati [178];
- ottimizzazione della simulazione Monte Carlo (MC) del trigger, implementazione nel MC dell'elettronica del trigger carico;
- dal 2000 al 2013, turni di *Trigger expert on call* a garanzia del buon funzionamento sia hardware che software del sistema stesso;
- calibrazione e manutenzione costanti del trigger, in particolare per garantire la buona efficienza del sistema di misura online della luminosità e del livello dei fondi macchina dell'acceleratore, entrambi basati sul sistema di trigger di KLOE;
- dal 2009 al 2013, responsabile del Sistema di trigger;
- implementazione di metodi per la stima delle efficienze di trigger usate dalla maggior parte delle misure pubblicate da KLOE;
- a partire dal 2004 e fino al 2011, ho assunto spesso l'incarico di *Run Coordinator*.

• **Offline** A partire dalla raccolta dati del 2000, il mio lavoro ha incluso una parte dedicata alla selezione dei dati e al controllo della loro qualità. I miei contributi specifici sono stati:

- progettazione e implementazione di algoritmi per la selezione online e offline degli eventi  $\phi \rightarrow K^+ K^-$ ;
- scrittura e messa a punto dei programmi di “ritracciamento” degli eventi  $\phi \rightarrow K^+ K^-$ ;
- caratterizzazione dei fondi macchina prodotti da Dafne all’interno del rivelatore.
- dal 2004 al 2006, turni di *expert on call per l’Offline*, per la gestione sia della ricostruzione dei dati che della produzione dei campioni di eventi MC;

• **Fisica dei mesoni K** A partire dal lavoro di tesi di dottorato, ho cominciato a occuparmi di fisica del flavor, studiando in particolare la fisica dei mesoni K, sia all’interno dell’esperimento KLOE che in ambito internazionale. I miei contributi specifici hanno riguardato:

- la misura dei BR assoluti dei decadimenti  $K^\pm \rightarrow \pi^0 e^\pm \nu$  e  $K^\pm \rightarrow \pi^0 \mu^\pm \nu$  che ho curato in ogni sua parte [7];
- la misura del parametro  $V_{us}$  (angolo di Cabibbo) della matrice di mescolamento dei quark (CKM) usando i dati di KLOE [121, 74];
- la misura del rapporto  $\Gamma(K \rightarrow e\nu(\gamma)) / \Gamma(K \rightarrow \mu\nu(\gamma))$  [5];

### CKM e FlaviaNet

Grazie ai primi risultati prodotti dalle *B factories*, a partire dai primi anni 2000 è iniziato un intenso lavoro internazionale per la misura di tutti gli elementi della matrice CKM; questo lavoro si è concretizzato anche in una serie di *Workshops (International Workshop on CKM Unitarity Triangle)* e in un progetto di cooperazione europea (“FlaviaNet”, all’interno del sesto programma quadro). I miei contributi specifici sono stati dati:

- alla valutazione di  $V_{us}$  a partire dai dati sui decadimenti semileptonici dei K disponibili nel 2002 che ha messo in luce una possibile non unitarietà della matrice  $V_{CKM}$  [400, 399];
- alla misura del parametro  $V_{us}$  della matrice CKM e test di precisione del Modello Standard a partire da tutti i dati disponibili sui decadimenti leptonici e semileptonici alla fine del 2008, con revisione critica di tutte le misure precedenti [398, 4];
- come *convener* del gruppo di lavoro *Precise determination of  $V_{ud}$  and  $V_{us}$*  nell’edizione 2012 del *CKM workshop* [394].

### KLONE

Per tutta la sua durata, dal 2006 al 2010, ho fatto parte della collaborazione KLONE nata per misurare l’efficienza di prototipi del calorimetro a piombo e fibre scintillanti di KLOE nel rivelare i neutroni veloci. I miei contributi specifici sono stati:

- l’idea di misurare l’efficienza del calorimetro di KLOE nel rivelare i neutroni, sfruttando le particelle prodotte dalla interazione nucleare dei mesoni K negativi con la materia, interazione che rappresentavano un fondo da rigettare nella misura dei  $BR(K_{\ell 3}^\pm)$ , trovando un valore 3-4 volte superiore a quanto atteso considerando il solo scintillatore;

- strumentazione dei prototipi e tre campagne di presa dati (tra il 2006 e il 2008) usando il fascio di neutroni presente presso il The Svedberg Laboratory di Uppsala (Svezia);
- analisi dei dati raccolti e conferma della stima iniziale fatta mediante i mesoni K negativi [6, 185, 186, 187].

## LHCb

L'esperimento LHCb presso il CERN è stato progettato per lo studio della violazione della simmetria CP e dei decadimenti rari dei mesoni B e D. Ho collaborato a LHCb una prima volta negli anni 2003 e 2004, e poi stabilmente a partire dall'aprile del 2011. I miei contributi specifici riguardano l'identificazione delle particelle cariche e lo studio dei decadimenti rari, in particolare:

• **Particle identification** Ho collaborato principalmente alla caratterizzazione del *muon system* e ai processi di identificazione dei muoni. I miei contributi specifici sono:

- tra il 2003 e il 2004, partecipazione ai tests beam presso il PS e la GIF al CERN e analisi dei dati raccolti, dati attraverso cui sono state caratterizzate le camere del muon system [327, 30, 68, 127, 130];
- misura delle performance nella identificazione dei muoni durante il Run 1 [2] fondamentale per molte delle misure pubblicate da LHCb [273], [285], [339],...;
- studio del miglioramento delle performance del Muon System in vista dell'upgrade dell'esperimento [10];
- da gennaio 2014 coordino la *Particle Identification* di LHCb e per questo faccio parte anche dei due gruppi di coordinamento delle attività dell'esperimento, il *Physics Planning Group*, che definisce le linee guida per massimizzare i risultati di fisica ottenibili, e l'*Operation Planning Group*, che ha il mandato di gestire le operazioni di presa dati;
- da agosto 2014 faccio parte del *2015 early measurement task force* che ha il mandato di ottimizzare la qualità dell'analisi dei primi dati che saranno raccolti a 13 TeV;

• **Analisi dati** Per quel che riguarda l'analisi dei dati, mi occupo principalmente dello studio dei decadimenti rari dei mesoni B. In particolare:

- ho collaborato a molte "edizioni" dello studio dei decadimenti rari  $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$  e  $B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ , che hanno portato prima alla misura di un limite superiore del  $\text{BR}(B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-)$  [385], poi alla prima osservazione del processo  $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$  [3], e infine all'evidenza per il decadimento  $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$  e a uno stringente limite superiore per il branching ration del  $B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$  [1];
- collaboro ai processi di referaggio interni alla Collaborazione e in particolare sono stata *chair* del *referee committee* per le misure [268] e [242];
- partecipo regolarmente ai turni di presa dati.

### Attività didattica

Negli Anni Accademici 2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2004-2005 e 2005-2006, ho collaborato con il prof. A. Sciubba in qualità di assistente al corso di “Laboratorio di Esperimentazione di Fisca”, frequentato, presso il Dipartimento di Energetica dell’Università degli Studi di Roma “Sapienza”, dagli studenti dei corsi di laurea in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Aerospaziale.

Nel 2012 ho seguito lo *stage formativo* (sostitutivo di un esame) di una studentessa della laurea specialistica in fisica delle particelle dell’Università di Tor Vergata, stage dedicato alla misura dell’efficienza di identificazione dei muoni in condizione di alto fondo in LHCb.

### Divulgazione scientifica

Mi occupo di divulgazione e comunicazione della scienza da molti anni e in molti modi, spaziando da progetti per i bambini delle scuole elementari e medie, fino a lezioni per i corsi di aggiornamento per insegnanti di fisica.

• **Progetto Quasar** Sono responsabile del *progetto Quasar* presso i Laboratori Nazionali di Frascati (LNF), progetto ideato nel 2002 e dedicato alla divulgazione della “scienza difficile” verso bambini e ragazzi delle scuole elementari e medie. Da questa esperienza nel 2007 ho scritto e curato il libro *Da qui al big bang* che viene distribuito alle scuole in visita ai LNF ed è disponibile online<sup>1</sup>.

• **Incontri di Fisica** Fin dal loro inizio, nel 2000, ho collaborato agli *Incontri di Fisica*, corso di aggiornamento per gli insegnanti di fisica delle scuole superiori organizzato ogni anno dai LNF. In particolare ho coordinato le attività di uno dei gruppi di lavoro negli anni dal 2004 al 2007 (analisi dati KLOE), e poi nel 2011 (misure di raggi cosmici mediante tracciatore a fibre scintillanti).

• **Grande pubblico** Organizzazione e preparazione di lezioni pubbliche in diverse iniziative di divulgazione scientifica proposte dall’INFN, in particolare: *Open day* annuale dei LNF (a partire dal 1999), *Notte Europea dei Ricercatori* (edizioni 2006, 2007, 2010 e 2011), *Fisica in barca* (edizione 2011), *MasterClasses* (edizione 2013 presso i LNF e 2014 presso la sezione di Bologna), *Stage formativi per studenti delle scuole superiori* (edizioni 1998, 2007, 2013),...

• **Asimmetrie** Dal dicembre 2011 sono stata chiamata dal presidente dell’INFN, a far parte della redazione scientifica della rivista di divulgazione scientifica *Asimmetrie*<sup>2</sup> edita dall’INFN.

---

<sup>1</sup><http://www.lnf.infn.it/sciascia/doc/interno.pdf>

<sup>2</sup>[www.asimmetrie.it/](http://www.asimmetrie.it/)

**Contributi a conferenze internazionali:**

- *Frontier Detectors for Frontier Physics*, Isola d'Elba 2000 [173];
- *1st Workshop on the CKM Unitarity Triangle*, CERN 2002 [400, 399];
- *2nd Workshop on the CKM Unitarity Triangle*, Durham 2003 [143];
- *16th Conference on High Energy Physics (IFAE)*, Torino 2004 [128];
- *EPS High Energy Physics Conference*, Lisbona 2005 [116];
- *International Workshop on Discoveries in Flavour Physics at e+e Colliders*, Frascati 2006 [104];
- *Kaon International Conference*, Frascati 2007 [96]; (Kpml3);
- *2nd Flavianet general meeting*, Orsay 2007;
- *34th International Conference on High Energy Physics*, Philadelphia 2008 [69];
- *5th Workshop on the CKM Unitarity Triangle*, Roma 2008 [396];
- *IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference*, Dresda 2008;
- *International Workshop on e+e- collisions from Phi to Psi*, Frascati 2008 [397];
- *Kaon International Conference*, Tsukuba 2009 [58];
- *Workshop of the FlaviAnet European Network*, Bari 2009;
- *Les Rencontres de Physique de la Vallee d'Aoste*, La Thuile 2010 [46];
- *6th Workshop on the CKM Unitarity Triangle*, Warwick 2010 [395];
- *10th International Conference on Heavy Quarks and Leptons*, Frascati 2010 [28];
- *International Conference on New Frontiers in Physics*, Kolymbari 2012;
- *7th Workshop on the CKM Unitarity Triangle*, Cincinnati 2012 [394];
- Segretaria Scientifica: *Lepton and Photon Interactions at High Energies*, Roma 2001;
- Organizzazione ed Editrice: *Workshop on Dark Forces at Accelerators*, Frascati 2012 [20].

**Invited talks:**

- *26th International Symposium on Physics in Collision*, Buzios 2006 [106]
- *22nd Conference on High Energy Physics (IFAE)*, Roma 2010;
- *The 14th International Conference on B-Physics at Hadron Machines*, Bologna 2013 [17];
- *12th conference on Flavor Physics & CP Violation 2014*, Marseille 2014;