

Curriculum formativo e dell'attività di ricerca di

Patrizia de Simone

Indirizzo della sede di lavoro: I.N.F.N. - Laboratori Nazionali di Frascati,
Via Enrico Fermi 40, 00044, Frascati, Roma, Italia
Tel: +39 06 9403 2918, email: patrizia.desimone@lnf.infn.it

- Il 27 Giugno 1985 ho conseguito la laurea in Fisica presso l'Università di Roma "La Sapienza" discutendo una tesi dal titolo:
"Diagnostica Ottica per Plasmi Termonucleari: misure di fluttuazione di densità sul Tokamak FT mediante diffusione coerente di un laser CO₂ in continua", relatori il prof. Carlo Bernardini e il dr. Leonardo Pieroni, riportando voti 110/110.
- Nell'anno accademico 1985/86 ho frequentato il corso di perfezionamento in "Ingegneria del Plasma e della Fusione Termonucleare Controllata" presso l'Istituto Gas Ionizzati di Padova.
- Il 23 Dicembre 1986 ho vinto una borsa di studio INFN, concorso n. 908/85 relativa alla linea di ricerca "Fisica delle Particelle" da usufruirsi presso i Laboratori Nazionali di Frascati, nell'ambito dell'esperimento SLD.
Il 23 Dicembre 1987 la suddetta borsa mi è stata rinnovata per il secondo anno.
- Il 15 Aprile 1989 ho ottenuto un contratto di un anno presso i laboratori dello *Stanford Linear Accelerator Center*, dove ho continuato la mia collaborazione nell'ambito dell'esperimento SLD.
Il 15 Aprile 1990 ho ottenuto il rinnovo del suddetto contratto per sei mesi.
Il 15 Settembre 1990 ho ottenuto un nuovo contratto di un anno presso i laboratori dello *Stanford Linear Accelerator Center*.
- Il 23 Gennaio 1992 ho sostenuto l'esame per l'ammissione al settimo ciclo del corso di Dottorato di Ricerca in Fisica presso l'Università di Roma "La Sapienza", e sono risultata vincitrice di una borsa di studio. Ho svolto il lavoro per la tesi di Dottorato presso i Laboratori Nazionali di Frascati, nell'ambito dell'esperimento KLOE.
- Il 20 Ottobre 1995 ho sostenuto con esito positivo l'esame finale di Dottorato di Ricerca in Fisica discutendo la tesi dal titolo:
"Studio di tecniche sperimentali per la ricostruzione del decadimento $K_L \rightarrow \pi^+\pi^-$ nell'esperimento KLOE a $DA\Phi NE$ ".

- Nel Maggio del 1996 ho ottenuto un contratto articolo 23 dell' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare della durata di due anni, con sede di lavoro presso i Laboratori Nazionali di Frascati, nell'ambito dell'esperimento KLOE.

Nel Maggio del 1998 il contratto articolo 23 dell' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare mi e' stato rinnovato per altri tre anni.

- Dal 21 Dicembre 1999 godo di un contratto a tempo indeterminato dell' Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, dopo essere risultata vincitrice del concorso pubblico per titoli ed esami di cui al bando n. 7434/99 per un posto per il profilo di Tecnologo - III livello professionale, con sede di lavoro presso i Laboratori Nazionali di Frascati.
- Il 24 Giugno 2005 la mia richiesta di assegnazione a profilo diverso (Ricercatore), a parità di livello (III livello professionale) - ai sensi dell'art. 65 del CCL 1998-2001 - è stata accettata.
- Il 27 Gennaio 2006 sono stata dichiarata (delibera n.9495) vincitrice del concorso INFN (bando 10669/2004) per il profilo di Primo Ricercatore - II livello Professionale.

Esperimento SLD (Slac Large Detector)

Nell'ambito dell' esperimento SLD, il gruppo italiano ha avuto la responsabilità di progettare, costruire e mantenere operativo il WIC (*Warm Iron Calorimeter*), calorimetro adronico a ferro e a tubi di plastica operanti nel regime di *streamer* limitato.

Presso i Laboratori Nazionali di Frascati ho partecipato al lavoro svolto per la preparazione dei tubi : grafitatura e test. In seguito ho seguito la costruzione e messa in opera di un telescopio per muoni, per lo studio di miscele gassose per i tubi di plastica operanti nel regime di *streamer* limitato, e per il *test* delle schede di lettura, in seguito installate sul calorimetro adronico a SLAC [1], [2].

Dal 15 Aprile 1989 la mia attività di ricerca si è svolta stabilmente presso i laboratori dello *Stanford Linear Accelerator Center*. Nell'ambito del gruppo di studio sulla spettroscopia dei *quarks* pesanti ho lavorato alla stesura del codice per l'identificazione dei vertici di decadimento. Inoltre ho studiato la fattibilità della misura delle vite medie separate dei mesoni con *beauty* carichi e neutri, utilizzando i canali di decadimento con una J/ψ nello stato finale [3].

Ho lavorato alla stesura del codice di ricostruzione delle tracce dei muoni, ed in seguito alla scrittura del codice che associa le tracce ricostruite nel WIC con quelle ricostruite nella camera a deriva centrale di SLD [4], [5].

Esperimento KLOE (K LOnG Experiment)

- *Database* e gestione dei dati dell'esperimento

Durante il primo run di KLOE(2000-2006) è stato utilizzato il pacchetto *software* HEPDB (*database management package* sviluppato presso i laboratori del CERN) per raccogliere i dati riguardanti i parametri geometrici e di calibrazione del rivelatore. Il *software* HEPDB è stato da me installato e configurato sulle piattaforme DIGITAL-UNIX e SUN. Inoltre, ho scritto il codice necessario per immagazzinare/recuperare le banche dati in/dal *database*, e **la manutenzione e l'aggiornamento di tale libreria è stata una mia responsabilità.**

Ho attivamente collaborato alla progettazione, scrittura e manutenzione del codice per la gestione dei dati di KLOE al fine di ricostruire, identificare e selezionare gli eventi in modo quasi parallelo alla loro acquisizione. **In questo ambito ho coordinato il gruppo *offline*** nell'anno 2002.

- Sviluppo del codice per la calibrazione della camera a deriva di KLOE

Gran parte del mio lavoro per la tesi di dottorato è stato dedicato allo sviluppo di una procedura per parametrizzare la risposta spazio-temporale delle celle della camera a deriva di KLOE.

Gli eventi $K_L \rightarrow \pi^+\pi^-$ a DAΦNE sono caratteristici in quanto l'origine delle tracce cariche è distribuita in tutto il volume della camera, e ciò determina una perdita di correlazione tra la posizione delle celle e l'angolo di emissione azimutale ϕ delle tracce. Inoltre al fine di ottenere una efficienza di rivelazione ed una risoluzione uniforme indipendentemente da dove decade il mesone K_L , è necessario massimizzare l'omogeneità e l'isotropia del volume di tracciamento. A questo scopo la disposizione dei fili all'interno della camera di KLOE è tale da costituire una struttura a celle con filo singolo, con i fili anodo e catodo disposti ad angolo rispetto all'asse della camera. Risulta pertanto che la sezione quadrata delle celle è distorta, con il dettaglio della distorsione dipendente dall'orientazione azimutale, dal raggio e dalla coordinata z delle singole celle. Questa geometria complica notevolmente la parametrizzazione delle relazioni spazio-tempo. Infatti sembra necessario fornire tante parametrizzazioni quante sono le celle di forma diversa, dove ogni parametrizzazione deve coprire l'intera area di raccolta delle singole celle in modo da fornire una relazione spazio-tempo per tutti i possibili angoli di incidenza azimutali ϕ delle tracce.

Se si tiene conto che il numero di fili anodo della camera a deriva di KLOE è 12582, si comprende come questa situazione potrebbe rendere la parametrizzazione delle relazioni spazio-tempo estremamente macchinosa. Ho affrontato e risolto questo problema utilizzando il programma GARFIELD: ho dimostrato che solo 6 celle di forma diversa,

che ho scelto come “celle di riferimento”, sono sufficienti per dare una descrizione realistica delle relazioni spazio-tempo su tutto il volume della camera, e ho definito una procedura che parametrizza 232 diverse relazioni spazio tempo [6], [7].

Ho avuto modo di verificare per la prima volta la bontà della procedura di parametrizzazione, partecipando alla presa e all’analisi dei dati raccolti alle prove su fascio presso i laboratori del CERN, di un prototipo consistente in uno spicchio *full size* della camera a deriva di KLOE (prototipo 1) [8], [9].

A seguito degli ottimi risultati ottenuti, ho lavorato allo sviluppo del codice per la calibrazione della camera a deriva. Si tratta di una procedura iterativa che ricostruisce le tracce cariche che attraversano la camera e produce un nuovo insieme di parametri ogni volta che il controllo di qualità sui residui è significativo.

Nell’estate 1998 quando è iniziata la messa in funzione del rivelatore KLOE, ho completato ed ampiamente testato il codice per la calibrazione della camera a deriva ottenendo i primi incoraggianti risultati. In seguito, durante il primo periodo di raccolta dati a DAΦNE ho studiato e monitorato la stabilità delle relazioni spazio tempo, le quali sono sensibili alle possibili variazioni della pressione del gas, della miscela gassosa, etc. [10].

Nel Marzo 2000 sono stati istituiti diversi gruppi di lavoro tra i quali il gruppo di monitoraggio e calibrazione del rivelatore; sono stata designata come coordinatrice del gruppo, insieme al Dott. Cesare Bini. Uno dei principali obiettivi è stato quello di progettare e realizzare un pacchetto *software* per il monitor e la calibrazione quasi-*online* dell’intero rivelatore.

I miei contributi al monitoring ed alla calibrazione della camera a deriva sono riportati nelle Refs. [11], [12], [13].

- Collaborazione allo sviluppo del codice di tracciamento

Lo studio della risposta temporale delle celle della camera a deriva di KLOE mi ha naturalmente portata a collaborare con il gruppo che ha sviluppato il codice per la ricostruzione delle tracce cariche.

La ricostruzione degli eventi a KLOE è ottimizzata per identificare i decadimenti dei kaoni neutri, in particolare il programma di tracciamento corregge per gli effetti dovuti al tempo di volo, alla perdita di energia $\frac{dE}{dx}$, e alla diffusione Coulombiana delle particelle cariche, assegnando loro la massa del pione. Questa premessa introduce le problematiche riguardanti la ricostruzione degli eventi $\phi \rightarrow K^-K^+$; il basso valore di β dei kaoni carichi ($\simeq 0.2$) è tale che la ricostruzione *standard* degli eventi produce una grande frazione ($\simeq 25\%$) di tracce dei kaoni spezzate e conseguentemente di vertici *fake*, uno spostamento sistematico dell’impulso dei kaoni estrapolati al vertice primario di circa 30 MeV, e un deterioramento generale della risoluzione in impulso di tutte le particelle cariche ricostruite nella camera.

Inoltre, la corretta assegnazione temporale ($T0$ -globale dell'evento) tra le tracce della camera a deriva e i *clusters* nel calorimetro elettromagnetico con l'incrocio dei fasci di DAΦNE, impossibile in sede di trigger ¹, viene effettuata durante la procedura di ricostruzione dell'intero evento, imponendo che il tempo del *cluster* calorimetrico più veloce sia consistente con il tempo di volo aspettato di un fotone dall'origine (γ *prompt*). Nel caso di un evento di kaoni carichi questa procedura per stimare il $T0$ -globale può sbagliare fino a 7 incroci dei fasci.

Per risolvere le problematiche che ho appena descritto, ho sviluppato il codice che produce una nuova stima del $T0$ -globale dell'evento selezionato come $\phi \rightarrow K^- K^+$ ², associa le tracce che definisce "spezzate" guardando alla collinearità degli impulsi, e applica un nuovo *fit* assegnando la massa di 493.67 MeV/ c^2 alle tracce identificate come kaoni.

Nell'anno 2002 l'esperimento KLOE ha iniziato a raccogliere dati con la lettura della carica rilasciata dalle particelle nella camera a deriva, tramite moduli ADC. Ho sviluppato il codice per la lettura della carica rilasciata, e che associa la carica misurata dai singoli canali ADC al rispettivo segmento di traccia.

I miei contributi all' *offline* dell'esperimento KLOE, che ho descritto, sono riportati nella pubblicazione [14].

- Analisi di fisica

Ho collaborato attivamente allo sviluppo delle analisi di fisica del gruppo dei kaoni carichi dell'esperimento KLOE: **dal febbraio 2004 fino a tutto il 2008 ho coordinato il gruppo, prima insieme al Prof. Vincenzo Patera poi alla Dott.^{ssa} Erika De Lucia.**

La ricostruzione dei decadimenti dei K^\pm in due corpi, $K_{\mu 2}$ e $K_{\pi 2}$, ci permette di identificare (*tag*) gli eventi $\phi \rightarrow K^+ K^-$, in altre parole siamo in grado di selezionare fasci puliti di kaoni di carica ed impulso noto, che sono il punto di partenza per tutte le analisi di fisica del gruppo (esclusa la misura di R_K).

Le misure realizzate sono:

1. la misura del *branching ratio* assoluto $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^0 \pi^0(\gamma)$ [15]
2. la misura del *branching ratio* assoluto $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu(\gamma)$ [16]
3. la misura del *branching ratio* assoluto $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0(\gamma)$ [17]

¹La frequenza di incrocio dei fasci è 358 MHz, mentre a causa del basso valore di β dei kaoni ($\simeq 0.2$) provenienti dal decadimento della ϕ , i primi segnali di energia utili per la formazione del trigger possono apparire in un intervallo di tempo grande fino a ~ 20 ns.

²La ricostruzione *standard* seleziona gli eventi di kaoni carichi guardando alla distribuzione in impulso delle tracce cariche che hanno origine dal vertice primario, $\langle p \rangle \simeq 100$ MeV.

4. la misura dei *branching ratios* assoluti semileptonici K_{e3} e $K_{\mu3}$ [18]
5. la misura della della vita media τ_{\pm} [19]
6. la misura del rapporto $R_K = \frac{\Gamma(K \rightarrow e\nu(\gamma))}{\Gamma(K \rightarrow \mu\nu(\gamma))}$ [20] [21]
7. la misura del *branching ratio* assoluto $K^+ \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+(\gamma)$ [23]

I *branching ratios* assoluti in due corpi, $K_{\mu2}$ e $K_{\pi2}$, sono stati misurati con una precisione relativa di qualche per mille. Tutte le misure di *branching ratios* assoluti sono inclusive del contributo radiativo. Le misure delle ampiezze parziali di decadimento semileptonico (*BR*'s assoluti e vita media) sono state utilizzate per determinare l'elemento V_{us} della matrice CKM, e per testare l'universalità degli accoppiamenti dei leptoni e e μ al bosone W . Inoltre dalla misura dell'ampiezza parziale di decadimento $K^+ \rightarrow \mu^+\nu(\gamma)$, abbiamo estratto il rapporto V_{us}/V_{ud} [Marciano hep-ph/0406324]. Abbiamo combinato le nostre misure 2, 4, e 5, con le misure effettuate con i kaoni neutri (il gruppo dei kaoni neutri ha misurato anche i parametri dei fattori di forma K_{L3}), per testare con elevata precisione il Modello Standard. I risultati sono ampiamente descritti nella pubblicazione [22].

Oltre al lavoro collettivo appena descritto, ho condotto individualmente la misura del *branching ratio* assoluto $K^+ \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+(\gamma)$ inclusivo del contributo radiativo, al fine di completare il programma di misura dei *branching ratios* dominanti dei kaoni carichi a KLOE. La misura è stata realizzata con un errore relativo di 0.72%, migliorando di un fattore circa 5 la misura più recente che, tra l'altro, non fornisce informazioni sul trattamento del contributo radiativo [I.H.Chiang, *et al.*, Phys. Rev. D **6** (1972) 1254]. Attualmente, insieme alla Dott.^{ssa} Caterina Bloise, sto lavorando alla misura della massa dei kaoni carichi. Utilizziamo i decadimenti $K^{\pm} \rightarrow \pi^{\pm}\pi^-\pi^+(\gamma)$ con l'obiettivo di misurare $m(K^{\pm})$ con un errore dell'ordine di poche decine di KeV/c².

Esperimento LHCb

Dal 2001 faccio parte del gruppo LHCb dei Laboratori Nazionali di Frascati che ha contribuito in maniera sostanziale al progetto e alla costruzione del rivelatore dedicato all'identificazione dei muoni. Esso consiste di quattro stazioni M2-M5 disposte tra lastre di filtri di ferro, e di una stazione M1 posta di fronte ai calorimetri elettromagnetico ed adronico. Le stazioni sono equipaggiate con camere proporzionali multi-fili. [24].

Ho collaborato con il gruppo che ha proposto per la regione più interna della prima stazione M1, un rivelatore basato sulla tecnologia delle *Gas Electron Multiplier* (GEM). Le richieste per il rivelatore in termini di capacità di conteggio (~ 500 kHz/cm²),

efficienza ($\sim 96\%$ in una finestra temporale di 20 ns) e resistenza alla radiazione (~ 6 C/cm² in 10 anni di operazione, per un guadagno di $\sim 10^4$) sono molto stringenti.

Ho collaborato attivamente a dieci prove su fascio dei rivelatori *triple*-GEM, dedicandomi principalmente all'analisi dei dati raccolti. La risoluzione temporale ottenuta ($\simeq 5$ ns) con miscele gassose a base di CF₄ e iso-C₄H₁₀, permette di soddisfare la richiesta di efficienza leggendo l'OR dei segnali di due rivelatori. Abbiamo svolto studi dettagliati sulla probabilità di scarica, e sugli effetti delle scariche sulla funzionalità del rivelatore, esponendo una camera *triple*-GEM a un fascio di adroni di alta intensità presso i laboratori del PSI, e ad una sorgente di ²⁴¹Am di particelle α [25], [26].

La miscela di gas scelta per le camere *triple*-GEM è Ar/CO₂/CF₄ (45/15/40) poichè permette di raggiungere le prestazioni temporali richieste da LHCb, e non presenta problemi di sicurezza (principalmente infiammabilità) tipici dell'isobutano. D'altra parte il fluoro è noto per essere corrosivo, quindi a causa dell'elevata percentuale di CF₄ (40%) presente nella miscela gassosa, al fine di verificare la compatibilità tra i materiali di costruzione (sia del rivelatore che del sistema di gas) e la miscela stessa, le camere *triple*-GEM sono state sottoposte ad un test di irraggiamento globale con un intenso flusso di raggi γ (1.25 MeV) da una sorgente di ⁶⁰Co, presso la *facility* Calliope dei laboratori ENEA-Casaccia. Il risultato del test ha mostrato che il rivelatore *triple*-GEM è robusto e può tollerare la dose di radiazione prevista in 10 anni di operazione a LHCb [27].

Il 25 Febbraio 2004, le camere *triple*-GEM sono state approvate dalla collaborazione LHCb per la regione più interna della prima stazione M1, dei rivelatori di μ .

Ho sviluppato una procedura per selezionare un campione pulito di muoni al fine di misurare l'efficienza delle stazioni μ . Il codice scritto è ora parte del *monitoring* della qualità dei dati raccolti durante le collisioni a LHC.

Da Maggio a Novembre 2011 ho coordinato l'operazione del rivelatore dei muoni dell' esperimento LHCb, presso i laboratori del CERN.

Per quanto riguarda il progetto di *upgrade* di fase 1 del rivelatore, che dovrà sostenere un aumento di luminosità di circa un fattore 10 previsto per il 2020: $\mathcal{L} = 2 \times 10^{33}$ cm⁻²s⁻¹, abbiamo studiato la risposta delle stazioni di rivelazione dei muoni utilizzando i dati raccolti e il MC, sia in termini dell'efficienza di identificazione dei muoni che della percentuale di mis-identificazione [28].

In questo ambito sto lavorando allo sviluppo di una nuovo algoritmo di identificazione dei muoni in grado di recuperare le *performance* del rivelatore che vengono inevitabilmente deteriorate dall'aumento dell' *occupancy* nelle camere, ottenendo ottimi risultati.

Da gennaio 2017 coordino il gruppo che si occupa di sviluppare e mantenere il *software* di ricostruzione ed identificazione dei muoni.

A febbraio 2017 la collaborazione LHCb ha presentato una manifestazione di interesse [29] per un *upgrade* detto di fase 2; un rivelatore completamente rinnovato da installare

durante il *Long Shutdown 4* (2030), in grado di operare ad una luminosità di $\mathcal{L} = 2 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. Per quanto riguarda le stazioni di rivelazione dei muoni, la collaborazione ha fatto propria la proposta del gruppo di Frascati di adottare la tecnologia delle μ -RWELL (presentazione della sottoscritta al *workshop "Theatre of Dreams: Beyond the LHCb Phase 1 Upgrade"*: **Challenges for operation of the muon system at $2 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$** , aprile 2016). In questo ambito ho collaborato alla ricerca e sviluppo del rivelatore partecipando a prove su fascio e all'analisi dei dati [30].

- Analisi di fisica

Le recenti misure di LHCb del *rate* di decadimento $B \rightarrow Kl^+l^-$ [31] e del rapporto $R(D^*) = BR(\bar{B}^0 \rightarrow D^{*+}\tau^-\bar{\nu}_\tau)/BR(\bar{B}^0 \rightarrow D^{*+}\mu^-\bar{\nu}_\mu)$ [32] hanno messo in evidenza una possibile violazione dell'universalità leptonica. La collaborazione LHCb intende approfondire questo aspetto della fisica del sapore studiando più modi di decadimento. Con il gruppo di Frascati lavoro alla misura del rapporto dei decadimenti semileptonici del B_s in D_s : $R(D_s) = BR(\bar{B}_s \rightarrow D_s^+\tau^-\bar{\nu}_\tau)/BR(\bar{B}_s \rightarrow D_s^+\mu^-\bar{\nu}_\mu)$. La misura di $R(D_s)$ non è semplice, principalmente a causa dell'elevata contaminazione che la selezione del segnale, $B_s \rightarrow D_s\tau\nu$, subisce da parte dei decadimenti semimuonici del B_s in stati eccitati del mesone D_s che avvengono con *rates* ancora sconosciute. Importante è anche il contributo di contaminazione dovuto ai decadimenti del B_s in coppie di mesoni con *charm*, ed anche in questo caso le *rates* di decadimento devono essere determinate. Per questi motivi abbiamo deciso di iniziare con la misura del rapporto $R(D_s^*)$, caratterizzata da un livello inferiore di *feed-down* dagli stati eccitati del D_s . Attualmente stiamo completando la misura del fattore di forma del $B_s \rightarrow D_s^*\mu\nu$, necessario per determinare il rapporto $R(D_s^*)$.

All'interno della collaborazione LHCb sono stata *referee* delle analisi:

- *Measurement of Υ production in pp collisions at $\sqrt{s} = 2.76 \text{ TeV}$* [33]
- *Measurement of the forward W boson cross-section in pp collisions at $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$* [34]
- *Measurement of W and Z production cross sections at 8 TeV* [35]
- *Improved limit on the branching fraction of the rare decay $K_S \rightarrow \mu^+\mu^-$* [36]

Sono attualmente impegnata con la recensione dell'analisi: *Measurement of the branching ratios of the decays $D^+ \rightarrow K^-K^+K^+$, $D^+ \rightarrow \pi^+\pi^-K^+$ and $D_s^+ \rightarrow \pi^-K^+K^-$* .

Altre attività

Ho fatto parte del comitato locale di organizzazione della *XVIII International Conference on Physics in Collision* che si è tenuta a Frascati dal 17 al 19 Giugno 1998. In

seguito ho fatto parte del gruppo di editori scientifici dei *proceedings* della conferenza: **XVIII Physics in Collision**, Frascati Physics Series, Volume XI.

Ho fatto parte del comitato locale di organizzazione del *First International Workshop on Frontier Science - Charm, Beauty and CP* che si è tenuto presso i Laboratori Nazionali di Frascati dal 6 al 11 Ottobre 2002.

In occasione del primo convegno di *Frontier Science* è nato il progetto di divulgazione scientifica **Scienzapertutti**. Si tratta di un sito (scienzapertutti.lnf.infn.it) di comunicazione scientifica rivolto ad un pubblico non specializzato. In particolare, ho sviluppato i percorsi *Le Particelle Elementari*, *Il Modello Standard* e *Le Simmetrie*.

Ho fatto parte del comitato locale di organizzazione della Conferenza *KAON 07* che si è tenuta a Frascati dal 21 al 25 Maggio 2007. In seguito sono stata uno degli editori scientifici dei *proceedings* della conferenza pubblicati su *Proceedings of Science* (<http://pos.sissa.it>).

Ho fatto parte del comitato locale di organizzazione della Conferenza *HADRON 07* che si è tenuta a Frascati dal 8 al 13 Ottobre 2007. In seguito sono stata membro del gruppo di editori scientifici dei *proceedings* della conferenza pubblicati su Frascati Phys.Ser. 46 (2007) pp.1-1601.

Nell'ambito dell'iniziativa promossa dall'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, *Fisica in Barca*, ho partecipato all'organizzazione dell'incontro tra studenti e fisici del nostro Istituto presso il porto di Civitavecchia, negli anni 2008 e 2009. In entrambe le occasioni, ho presentato un seminario sull'origine e la natura del vento

<https://web.infn.it/fisicainbarca>.

Dall'inizio del 2016 coordino il gruppo di lavoro sui Seminari Generali dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'INFN.

Presentazioni a conferenze e workshop, e seminari

1. “*6th Conference on the Intersections of Particle and Nuclear Physics*” Big Sky - Montana, U.S.A., dal 27 Maggio al 2 Giugno 1997, dove ho presentato **Detecting K Mesons Leptonic Decays with KLOE** nella sessione parallela *Meson and Lepton Decay*.
2. “*EURODAΦNE Working Group: how to turn results on K_{e4} decays from KLOE into measurements of $\pi\pi$ phases*” Berna, dal 29 al 30 Giugno 1998, dove ho fatto una presentazione sullo stato dell'esperimento KLOE, e sul programma di studi riguardante i decadimenti K_{l4} .
3. “*EURODAΦNE Collaboration Meeting*” Parigi, dal 19 al 21 Ottobre 1998, dove ho presentato **$K_{\mu 3}$ and K_{e4} Studies with KLOE**.

4. “*HadAtom99 Workshop on Hadronic Atoms*” Berna, 14-15 Ottobre 1999, dove ho presentato **K_{l4} Decays at DAΦNE**.
5. “*7th Conference on the Intersections of Particle and Nuclear Physics*” Quebec City, Canada, dal 22 Maggio al 28 Maggio 2000, dove ho presentato **KLOE at DAΦNE** nella sessione parallela *Accelerators, Facilities and Detectors*.
6. Seminario su invito **Status and Performance of the KLOE Detector** presso *High Energy Physics Institute* di Pechino, 13 Ottobre 2000.
7. “*The Sixth International Conference on Position Sensitive Detectors*” University of Leicester U.K., dal 9 al 13 Settembre 2002, dove ho presentato il poster **Advances in triple GEM detectors operation for high rate particle triggering**, pubblicato su *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A*513 (2003) 264-268.
8. Seminario su invito **Scienzapertutti: un progetto divulgativo in rete** presso l’Università degli Studi di Lecce - Dipartimento di Fisica, 4 Dicembre 2002.
9. “*XV IFAE Italian Meeting on High Energy Physics*” Lecce, 23-26 Aprile 2003, dove ho presentato **Perspectives on measuring V_{us} at KLOE**.
10. “*Hadron Structure 2004*” Smolenice Castle, Slovacchia, dal 30 Agosto al 3 Settembre 2004, dove ho presentato **Recent Results from KLOE at DaΦne**.
11. “*2004 IEEE Nuclear Science Symposium*” Rome, Italy, dal 18 al 21 Ottobre 2004, dove ho presentato **Aging measurements on triple-GEM detectors operated with CF₄-based gas mixtures**.
12. “*Kaon 2005*” Northwestern University, Chicago, U.S.A., dal 13 al 17 Giugno 2005, dove ho presentato **KLOE Measurements of the Charged Kaon Branching Fractions and Lifetime**.
13. “*9th Conference on the Intersections of Particle and Nuclear Physics*” Puerto Rico, U.S.A., dal 30 Maggio al 3 Giugno 2006, dove ho presentato **The Status of $|V_{us}|$ from Kaon Decays** nella sessione parallela *Fundamental Symmetries and CKM*.
14. “*Les Rencontres de Physique de la Vallée d’Aoste*” La Thuile, Italia, dal 4 al 10 Marzo 2007, dove ho presentato **Recent KLOE Results**.
15. Seminario su invito **Precision Kaon and Hadronic Physics with KLOE** presso *SLAC National Accelerator Laboratory*, Stanford - California, U.S.A., 30 Ottobre 2007.

16. “*EuroFlavour 07*” Univ. Paris-Sud 11, Orsay, Francia, dal 14 al 16 Novembre 2007, dove ho presentato **Precision Test from Kaon Decays**.
17. “*Discrete 08*” IFIC, Valencia, Spagna, dal 11 al 16 Dicembre 2008, dove ho presentato **V_{us} and CP Violation from Kaon Decays with the KLOE Detector**.
18. “*The 2009 Europhysics Conference on High Energy Physics*” Krakow, Polonia, dal 16 al 22 Luglio 2009, dove ho presentato **KLOE Measurements of K_L lifetime and Absolute Branching Ratio of $K^+ \rightarrow \pi^\pm \pi^\mp \pi^+(\gamma)$** .
19. “*Epiphany Conference*” Krakow, Polonia, dal 10 al 12 Gennaio 2011, dove ho presentato **Operation and Performances of the LHCb Experiment**.
20. “*BEACH 2012*” Wichita - Kansas U.S.A., dal 23 al 28 Luglio 2012, dove ho presentato **Heavy flavour production and spectroscopy at LHCb**.
21. “*KAON 2013*” University of Michigan, Ann Arbor, Michigan U.S.A., dal 29 Aprile al 1 Maggio 2013, dove ho presentato **Recent KLOE results on kaon branching ratios**.
22. “*from ϕ to ψ* ” La Sapienza University, Rome, Italy, dal 9 al 12 Settembre 2013, dove ho presentato **Recent results on $\text{BR}(K \rightarrow \pi\pi\pi)$ at KLOE/KLOE-2**.
23. “*MENU 2013*” Rome, Italy, dal 30 Settembre al 4 Ottobre 2013, dove ho presentato **b and c spectroscopy at LHCb**.
24. “*BEACH 2014*” University of Birmingham, UK, dal 21 al 26 Luglio 2014, dove ho presentato **Measurement of $\text{BR}(K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+(\gamma))$ at KLOE**.
25. Seminario su invito **Measurement of the absolute branching of the $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+(\gamma)$ decay with the KLOE detector** presso la sezione INFN dell’Università del Salento, Lecce, Italia, 1 Ottobre 2014.
26. “*Theatre of Dreams: Beyond the LHCb Phase 1 Upgrade*” Schuster Laboratory, University of Manchester, UK, dal 6 al 7 Aprile 2016, dove ho presentato **Challenges for operation of the muon system at $2 \times 10^{34} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$** .
27. “*2nd Rare and Strange Workshop: Strange Physics at LHCb*” Santiago de Compostela, Spagna, 26-27 Aprile 2017, dove ho presentato **KLOE results on kaon physics and KLOE-2 prospects**.
28. “*56th International Winter Meeting on Nuclear Physics*” Bormio, Italia, 22-26 Gennaio 2018, dove ho presentato **Flavour results at LHCb**.

References

- [1] A.C.Benvenuti et al., *A non-flammable gas mixture for plastic limited streamer tubes* , **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 284, pag.339 (1989).
- [2] L.Piemontese et al., *Survey of the response of standard limited streamer tubes over the complete range of three-component gas mixtures of Isobutane, CO₂, Argon* , **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 289, pag.449 (1990).
- [3] A.Calcaterra, R.de Sangro, P.de Simone, I.Peruzzi, M.Piccolo, *Study of the $B \rightarrow J/\psi$ Decays with the SLD* , Presentato al “SLD Physics Retreat”, Kirkwood dal 31 Luglio al 4 Agosto 1989 e pubblicato nei Proceedings SLAC-REP-354 Ottobre 1989, p.201.
- [4] A.C.Benvenuti et al., *Status and preliminary performance with cosmic data of the Warm Iron Calorimeter in SLD* , SLAC-PUB-5332, Novembre 1990.
- [5] A.C.Benvenuti et al., *The SLD calorimeter system* , **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 289, pag.463 (1990).
- [6] KLOE Collaboration: *The KLOE Central Drift Chamber* , LNF-94/028(IR), Giugno 1994.
- [7] P.de Simone, *Cell response parametrization* , KLOE Note 98, Marzo 1994.
- [8] P.de Simone, *Comparisons between the measured s-t relations with prototype 1 and the GARFIELD simulations for tracks incident with directions different from the radial one* , KLOE Memo 76, Dicembre 1996.
- [9] KLOE Chamber Group (A.Andriakov, et al.), *The Full Length Prototype of the KLOE Drift Chamber*, **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 404, pag.248 (1998).
- [10] P.de Simone, G.Finocchiaro, *A comment on the use of a non-saturated gas mixture in the KLOE drift chamber* , KLOE Memo 31, Agosto 1995.
- [11] G. Cabibbo, P. de Simone, A. Ferrari, E. Pasqualucci, L. Passalacqua, L. Pontecorvo, T. Spadaro, *The Calibration of the Space-Time Relations in the KLOE Drift Chamber* , KLOE Note 175, Maggio 2002.
- [12] KLOE Collaboration: *The tracking detector of the KLOE experiment*, **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 488 pag.51 (2002).

- [13] KLOE Collaboration: *Data acquisition and monitoring for the KLOE detector*, **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 516 pag.288 (2004).
- [14] F. Ambrosino et al., *Data handling, reconstruction, and simulation for the KLOE experiment* **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 535 (2004) 403.
- [15] KLOE Collaboration: *Measurement of the branching ratio for the decay $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^0 \pi^0$ with the KLOE detector* **Physics Letters B** 597 pag.139 (2004).
- [16] KLOE Collaboration: *Measurement of the absolute branching ratio for the $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu(\gamma)$ decay with the KLOE detector* **Physics Letters B** 632 pag.76 (2006).
- [17] KLOE Collaboration: *Measurement of the absolute branching ratio of the $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0(\gamma)$ decay with the KLOE detector* **Physics Letters B** 666 pag.305 (2008).
- [18] KLOE Collaboration: *Measurement of the absolute branching ratios for semileptonic K^\pm decays with the KLOE detector* **JHEP** 0802 pag.098 (2008).
- [19] KLOE Collaboration: *Measurement of the charged kaon lifetime with the KLOE detector* **JHEP** 0801 pag.073 (2008).
- [20] KLOE Collaboration: *Precise measurement of $\Gamma(K \rightarrow e\nu(\gamma))/\Gamma(K \rightarrow \mu\nu(\gamma))$ and study of $K \rightarrow e\nu\gamma$* **Eur. Phys. J. C** 64 pag.627 (2009).
- [21] KLOE Collaboration: *Precise measurement of $\Gamma(K \rightarrow e\nu(\gamma))/\Gamma(K \rightarrow \mu\nu(\gamma))$ and study of $K \rightarrow e\nu\gamma$* **Eur. Phys. J. C** 64 pag. 627 (2009), Erratum-ibid. 65 (2010) 703, arXiv:0907.3594 [hep-ex].
- [22] KLOE Collaboration: *$|V_{us}|$ and lepton universality from kaon decays with the KLOE detector* **JHEP** 0804 pag.059 (2008).
- [23] KLOE/KLOE2 Collaboration: *Measurement of the absolute branching ratio of the $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+(\gamma)$ decay with the KLOE detector* **Physics Letters B** 718 (2013) 910.
- [24] A.A. Alves Jr. et al. *Performance of the LHCb muon system* **J. Instrum.** 8 (2013) P02022.
- [25] G. Bencivenni, et al., *Advances in triple GEM detectors operation for high rate particle triggering*, **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 513 pag.264 (2003).
- [26] M. Alfonsi, et al., *High-rate particle triggering with triple-GEM detector*, **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A** 518 pag.106 (2004).

- [27] M. Alfonsi, et al.: *Studies of etching effects on triple-GEM detectors operated with CF_4 -based gas mixtures* **IEEE Transactions on Nuclear Science** 52 pag. 2872 (2005).
- [28] LHCb Collaboration: *LHCb PID Upgrade Technical Design Report* CERN-LHCC-2013-022.
- [29] LHCb Collaboration: *Expression of interest for a phase-II LHCb upgrade opportunities in flavour physics, and beyond, in the HL-LHC era* CERN-LHCC-2017-003.
- [30] G. Bencivenni, et al.: *The μ -RWELL detector* JINST 12 C06027.
- [31] LHCb Collaboration: *Test of lepton universality using $B^+ \rightarrow K^+ l^+ l^-$ decays* **Phys. Rev. Lett.** 113 (2014) 151601.
- [32] LHCb Collaboration: *Measurement of the ratio of branching fractions $BR(\bar{B}^0 \rightarrow D^{*+} \tau^- \bar{\nu}_\tau) / BR(\bar{B}^0 \rightarrow D^{*+} \mu^- \bar{\nu}_\mu)$* **Phys. Rev. Lett.** 115 (2015) 112001.
- [33] LHCb Collaboration: *Measurement of J/ψ production in pp collisions at $\sqrt{s} = 2.76$ TeV* **JHEP** 1302 (2013) 041.
- [34] LHCb Collaboration: *Measurement of the forward W boson cross-section in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV.* **JHEP** 12 (2014) 079.
- [35] LHCb Collaboration: *Measurement of forward W and Z boson production in pp collisions at $\sqrt{s} = 8$ TeV.* **JHEP** 01 (2016) 155.
- [36] LHCb Collaboration: *Improved limit on the branching fraction of the rare decay $K_S \rightarrow \mu^+ \mu^-$.* **Eur. Phys. J. C**, 77 10 (2017) 678.

Name Giovanni
Surname Delle Monache

E-mail: dellemon@lnf.infn.it

Enjoys sports, listening/playing music, playing a card bridge

Education MS in Mechanical Engineering graduated from the University of Rome Tor Vergata in 1992

Courses ESA ESCC training course c/o ESA ESTEC Noordwijk Netherlands.
First Level Thermograph Operator c/o ITC Flir Milan
Ansys advanced non linear analysis c/o **Enginesoft spa** Florence
Superconducting Magnet Technology c/o **JUAS** Geneva
Cas Accelerator school basic course c/o **CERN** Lisboa

Present position INFN LNF (Italian National Institute of Nuclear Physics)

Work Experience

From 2010 to now System Engineer and technical manager for a new deployment configuration of the Moonlight experiment proposed for the MoonExpress team participating to the Lunar Google-X prize contest.

Summer 2017 Mechanical/thermal test director and PA manager of the LaRRI payload for the NASA InSight 2018 mission.

Summer 2015 Mechanical/thermal test director and PA manager of the INRRI payload for the Exomars EDM 2016 mission.

From 2014 to 2015 Project Manager of the thermo-optical vacuum testing of Galileo IOV (In Orbit Validation) laser retroreflector ESA Contract 4000108617713

From end 2009 to mid of 2010 Design, procurement, installation and commissioning of four new high efficiency cryogenic transfer lines LN2 shielded for the new configuration of the DAFNE Cryogenic System

From 2008 to 2009 Supporting c/o Space Cryomagnetics the thermal blankets and cryogenic shields assembly of **AMS 2** experiment to be flown on the **ISS**. Directly supporting the definition of procedures for **AMS 2** cryogenic commissioning at CERN.

- From 2007 to 2015** One of the proponents of **ETRUSCO-2** experiment approved by INFN LNF in 2007. Financed by Italian Space Agency ASI <http://ilrs.gsfc.nasa.gov/docs/2243668dellagnello.pdf> . The experiment is the up grade of ETRUSCO
- From 2006 to now** One of the proponent of **MoonLIGHT**, a US-ITALY proposal to NASA for a 2nd generation **Lunar Laser Ranging** experiment for the next decade.
MoonLIGHT was submitted in 2006 answering the NASA call “Suitcase science to the Moon” was approved by NASA in August 2007.
Managing of the thermal analysis and of the thermal balance tests of the Lunar reflector. Mechanical and thermal design coordinator.
- From 2005 to 2012** One of the proponents of **ETRUSCO** experiment approved by INFN LNF in 2005. The experiment is aimed to the thermo-optical characterization of the **GPS-2 (GIOVE-A/B) CCRs**. Inside the project there is an official collaboration with a group from NASA-GSFC for the thermo-optical characterization of the new concept hollow CCR they are proposing for the US **GPS-3**.
Managed the thermal analysis and the thermal vacuum tests of the CCRs . Experimental activity started on September 2007 on GPS-2 CCR array and single **GLONASS** type CCR thermal test
- From 2004 to 2012** **System Engineer for the definition, design, construction, operation and upgrade of the Frascati Space Climatic Facility (SCF).**
The facility, integrated with thermal and optical sw for parametric design, is dedicated to **thermo-optical test in Space like environment** of cube corner reflectors (CCRs) for Lunar, GPS-2 and GALILEO reflectors class.
Managed all the systems definition (Solar Simulator, Cryogenics, IR and contact Thermometry, Vacuum, Thermal Control and Thermal Software but the optical table) and procurement
One of the proponents of **LARES** experiment approved by INFN LNF in 2006. The experiment is dedicated to the measure of the Lense Thirring effect, competitor with the measurement in progress of GPB.
Managed the thermal analysis and the thermal vacuum tests of the satellite optical DM. Experimental activity started on August 2006 with tests on prototypes of LAGEOS satellites.

From 1998 to now **Head of the INFN LNF Cryogenic Service** (four technicians and one engineer), operating a Linde TCF 50 He refrigerator (combined JT-Brayton cycle, 300 W @ 4.4 K refrigerating nominal power)) for the experimental superconducting magnets (KLOE and Finuda on the DAFNE accelerator) and four NMR magnets.

The activity concerns responsibility of the system operating **24/7 shift** as well as design, installation and commissioning of cryogenic systems. At present managing the installation of new up graded transfer lines developed with Nexans AG.

Among cryogenic activities the collaboration to the INFN RAP experiment, a superconductive resonant antenna cooled by a **dilution refrigerator** from Leiden Cryogenics down to 100 mK

From 1994 to 1998 **Managed the mechanical design** of the interaction regions of KLOE and FINUDA experiments. **Kinematical** and **structural design** supported with **FEA (Ansys)**.

In charge for the structural design (buckling) of the KLOE IR AlBeMet® (Brush & Wellman Al Be Alloy) vacuum chamber and its Beryllium RF 50 um shield.

Design of the KLOE IR cams kinematism and insertion system with permanent magnets integrated cradle.

SW Skills

Excellent knowledge of the thermal sw pack Thermal Desktop, RadCad Sinda.

Excellent knowledge of Ansys sw for structural linear and non linear analysis (buckling and plasticity).

Excellent knowledge of the Hepak sw (Excel based spreadsheet for the thermodynamic diagram of Helium according to NIST Technical Note 1334).

Excellent knowledge of the Autocad sw.

Excellent knowledge of the Microsoft Windows Office and Project.

Technical/Personal Skills

Cryogenics, Thermal and Structural Analysis, Thermal Control, Vacuum, IR Thermometry. Excellent self-starting capability, strong interdisciplinary attitude. ESA ECSS technical standards for Product Assurance

Languages:

Italian: Mother tongue

English: Spoken: good. Written: excellent. Read: excellent (TOEFL score 250/300)

French: Spoken: fair. Written: fair. Read: good

Spanish: Spoken: fair. Written: none. Read: good

Education – Academic Achievements

- 2018 Full Professor at University of Roma “La Sapienza”
- 2018 Appointed with the Italian ASN National scientific qualification for FIS/07- 01/D1 scientific sector (Applied physics)
- 2014 Appointed with the Italian ASN National scientific qualification for FIS/01- 01/A2 scientific sector (Particle Physics)
- 2010-2018 Associate Professor at “Base and Applied Science for Engineering” Department of Rome University “La Sapienza”
- 1999-2010 Associate Professor at Energetics Department of Rome University “La Sapienza”
- 1992-1999 Permanent Researcher at Energetics Department of Rome University "La Sapienza"
- 1992 Visiting Researcher at California Institute of Technology.
- 1990-1992 Permanent Researcher at Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) at Frascati National Laboratory (LNF)
- 1988-1989 Research grant of INFN at Frascati National Laboratory
- 1987 Degree in Elementary Particle Physics: 110/110 cum laude at Rome University "La Sapienza"

Scientific Responsibilities

- 2019-now Spokeperson of the International Biophysics Collaboration (more than 200 researchers from 20 Countries)
- 2019-now Deputy Director of the Specialty School of Medical Physics at the University of Rome “La Sapienza”
- 2018-now PI of the Flagship Project (Progetto Premiale) of the MIUR (Italian Ministry of Education, University and Research) for the Centro Fermi Research Institute: “SPARE: Space Radiation Shielding ”
- 2016-now Spokesperson of the FOOT (FragmentatiON Of Target) international collaboration (France, Germany, Italy, Japan)
- 2016-now Coordinator of the Working Package 5 “Charged detector for Imaging in Particle Therapy” of the European Nuclear Science and Applications Research (ENSAR-2) - MediNet project.
- 2014-2016 Principal Investigator (PI) of the NCS@HIT experiment at Heidelberg Ion-Beam Therapy Center (HIT) funded by the Union of Light Ion Centers in Europe (ULICE) Program for the study of the beam fragmentation in Particle Therapy
- 2012-2015 PI of the Flagship Project (Progetto Premiale) of the MIUR (Italian Ministry of Education, University and Research) for the Centro Fermi Research Institute: “Multiple source, real-time Imaging for Hadrontherapy”
- 2012-2015 PI at “La Sapienza” University of Rome of the PRIN project (Research Project of National Relevance) INSIDE: “Innovative Solution of Imaging and Dosimetry in Hadrontherapy”
- 2012-2016 PI of the INFN experiment RDH (R&D in Hadrontherapy) at Roma1 section
- 2012-now PI of the project of the Centro Fermi Research Institute: “Innovative non invasive imaging of dose release in hadrontherapy”
- 2010-2015 Spokesperson of the FIRST-S361 (Fragmentation of Ions Relevant for Space and Therapy) international collaboration at GSI laboratory (Darmstadt, Germany)
- 2009-2012 PI of the INFN project TPS (Treatment Planning System for hadrontherapy) at Frascati National Laboratory of INFN

2006-2009 PI at “La Sapienza” University of Rome of the PRIN project on “Read-out optimization and DAQ electronics development of a scintillating fiber tracking calorimeter”

Memberships

2019- Chair of the BIO-PAC selection panel at GSI
2019- Chair of the User selection Panel of the Beam Test Facility (BTF) of Laboratori Nazionali di Frascati (LNF)
2018- Users selection Panel of the Beam Test Facility (BTF) of Laboratori Nazionali di Frascati (LNF)
2017 Committee for the assignment of the INFN post-doc fellowships for foreigners
2016-now Committee for the assignment of the INFN post-doc fellowships at Roma 1 section.
2013-now Ph.D. School in Accelerator Physics at Rome University “La Sapienza”
2015-now Specialization School in Medical Physics at Rome University “La Sapienza”
2012-2014 Users Committee of Laboratori Nazionali del Sud (LNS)
2010-2014 Scientific Committee of FLUKA international collaboration
2008-now Policy Board of KLOE-2 (K Long Experiment) experiment at LNF
2006-2009 Panel for TARI (Transnational Access to Research Infrastructure) funds assignment of the European Network of Underground Laboratories
2004-2018 Jury for PhD thesis examination at University of Rome “La Sapienza”, University of Rome “Tor Vergata”, University of Rome “Tre”, University of Milano, University of Napoli and University of Torino
2004-2007 Committee for permanent researcher positions in experimental physics (FIS/01) at Perugia and Lecce Universities
2003-2009 Panel for TARI funds assignment of Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) of INFN
2002-2005 Executive Committee of the Energetics Department of Rome University “La Sapienza”.
2001-2007 Scientific Committee of LNGS of INFN

Referee/Reviewer activities

2016-now referee for DFG (German Research Foundation) for Nuclear and Medical physics project funding
2005-now referee for MIUR (Italian Ministry of Education, University and Research): VQR (Research Evaluation) 2004-2010, VQR 2011-2014, PRIN and FIRB (Futuro In Ricerca) research project, CIVR (Comitato di Indirizzo per la Valutazione della Ricerca), FARE (Framework per l’Attrazione e il Rafforzamento della Ricerca) research projects of MIUR.
2010-now Reviewer of International Scientific Journals (Physics in Medicine and Biology, Physica Medica, Medical Physics, Journal of Radiation Research, Nuclear Instruments and Methods, Translational Cancer Research, Frontiers in Oncology, Advances in Physics, Transaction of Nuclear Science, IEEE Transactions on Radiation and Plasma Medical Sciences)

Teaching and Training activities

Teaching activity took place within the Faculty of Engineering of the University of Rome “Sapienza” since 1995 until 2020. V.P. was the professor of courses of General Physics II (Electromagnetism), General Physics I (Mechanics and Thermodynamics), Laboratory of Physics, Modern Physics, Radioprotection, Radiation Physics applied to Medicine.
Supervisor of more 34 thesis in the faculty of Engineering and of Mathematical, Physical and Natural Science of the Rome University "Sapienza".

Supervisor of 9 Ph.D. thesis of University of Rome "Sapienza", of University of Rome "Tor Vergata" and University "ROMA 3".

Supervisor of post-doc contracts funded by University "Sapienza", by INFN, by Centro Fermi Research Institute and by Istituto Italiano di Tecnologia (IIT)

Seminars and Conference Talks in the last five years

- Invited talk: “Nuclear Physics Application in cancer therapy with light ion beams”, Israel-Italy Scientific Workshop in particle accelerator: development and Uses in Medical Application, 2019 Tel Aviv
- Seminar: “Measuring the fragmentation cross section with the FOOT experiment”, CCAP Seminar, Imperial College, 2019 London
- Invited talk: “FOOT: a nuclear physics experiment focused on Particle therapy and Radioprotection in Space”, 3rd Jagellonian Symposium on Fundamental and Applied Subatomic Physics, Krakow, 2019
- Invited talk “Nuclear fragmentation and Particle Therapy”, SPES Workshop , Ferrara, 2019
- Seminar: “Nuclear Interaction and Particle Therapy ”, Trento University, Trento, 2018
- Invited talk “Vision for: beam tracking with prompt secondary ions”, 3rd Heidelberg Symposium on Novel Techniques in Ion Beam Radiotherapy, Heidelberg, 2018
- Seminar: “The FOOT (FragmentatiOn Of Target) experiement”, GSI Biophysics seminar Darmstadt, 2018
- Invited talk: “FOOT FragmentatiOn Of Target experiment” at PRESS: PRoton thErapy research SeminarS, Krakow, 2017
- Talk: “Foot, an experiment for the measurement of the nuclear fragmentation in Particle Therapy”, International Nuclear Physics Conference Adelaide, 2016
- Invited talk: “Novel developments in imaging and dosimetry for Hadrontherapy”, 54th Int. Winter Meeting on Nuclear Physics Bormio, 2016
- Seminar: “Nuclear aspects in hadrontherapy” at University of Tor Vergata, Rome, 2015
- Invited talk: “What are the new challenges in Particle Therapy?”, IFD2015 workshop, Torino, 2015
- Invited talk: “Nuclear Fragmentation and Particle therapy”, 101 Congress of Italian Physics Society, Rome, 2015
- GSI Kolloquium: “Nuclear aspects in hadrontherapy” at GSI, Darmstadt, 2015
- Invited talk “Novel techniques for dose monitoring in particle therapy”, MEDAMI, Alghero, 2014
- Seminar at Ludwig-Maximilians-Universität Colloquium: “Nuclear aspects in hadrontherapy”, Munich, 2014
- Invited talk: “INFN Research and Development in Hadrontherapy” at international workshop: “HADRONTHERAPY: a new frontier for cancer treatment”, CNAO, Pavia, 2014
- Talk: “The INSIDE project: an integrated monitoring system for the on-line assessment of particle therapy treatment accuracy”, ICTR-PHE Geneva, 2014

Summary of Research Activities

a) 2008-2020: Physics applied to particle therapy and to medical imaging

In 2009 V.P. promoted the birth, and since then coordinates, a group aiming at developing cutting-edge applications of nuclear and particle physics in the field of medical diagnostics and therapy. This group includes members from "La Sapienza" University of Rome and from Centro Fermi Research Institute, and is collaborating with the GSI Laboratory (Darmstadt, Germany), the HIT

Therapy Center (Heidelberg, Germany), the CNAO Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (Pavia, Italy), the IFJ PAN Proton Therapy Center (Krakow, Poland) and with the APSS Proton Therapy Center (Trento, Italy). The group has very close collaborations with several sections of INFN (Bo, LNS, LNF, Mi, Na, Pi, RM2, TIFPA, To).

The group focused on nuclear techniques related with the use of proton and carbon beams for tumor treatment:

- Evaluation of the effects of the ion beam fragmentation in the patient, both in carbon treatment (projectile fragmentation) and proton treatment (target fragmentation). V.P. has been the spokesperson of two international collaborations addressing this issue: S371-FIRST (Fragmentation of Ions Relevant for Space and Therapy; Germany, France, Italy), which took data at GSI in 2011-2012, and the FOOT (FragmentatiON Of Target) (Germany, France, Japan and Italy), which at present is in construction. The FOOT experiment has been included in the NUPEC 2017 roadmap and has been included in the European Space Agency research program for radioprotection on space
- Imaging optimization of the dose release in particle therapy treatment. Beam range monitoring during the treatment is one of the major improvement of the quality assurance of the treatment. It can be achieved exploiting the neutral and charged secondary flux produced by the interaction of the beam with the patient tissue. Due the absence of data about the secondary production V.P. had been the PI of the design, construction, data taking, data analysis, and simulation of several measurement campaigns at LNS, GSI, HIT, CNAO and TIFPA.
- The study of the secondary emission provided the V.P. group with the knowledge necessary for the design of an on-line beam range monitor device, to be used at CNAO. This device is made of a compact tracker to detect charged secondary emission allowing on-line monitoring of carbon beam range. The group led by V.P. designed and built the detector, the front-end electronics, the data acquisition and an innovative on-line reconstruction technique. This activity has been carried out initially within the INSIDE PRIN project and then within the Centro Fermi Project dedicated to the Particle Therapy technology development, in both cases with V.P. as PI.
- V.P. has been deeply involved in Monte Carlo software development applied to medical physics and radioprotection, notably to its use in developing the Treatment Planning System in particle therapy. Such an activity has been carried out within the INFN-CERN FLUKA collaboration (V.P. is a contributing author of the FLUKA code) and within the INFN-TPS collaboration, which produced a commercial Treatment Planning System for carbon and proton. V.P. is coordinating the development of the FRED (Fast paRticle thErapy Dose evaluator) Monte Carlo software that computes on GPU the dose released to the patient by a proton beam reducing the CPU time of two orders of magnitude. That software is under test at CNAO center and routinely used at IFJ PAN (Krakow) and MAASTRO (Maastricht) proton therapy centers.
- A parallel research stream has been focused on the development of an innovative intraoperative probe for brain surgery in oncology. Such an intraoperative tool, which effectively detects tumor margins in real time, could be a useful surgical adjunct for brain tumor resection. That work provided V.P. of a patent about "Intraoperative detection of tumor residues using β - radiation and corresponding probes, N.PCT/IT2014/000025

b) 1993-today. Study of fundamental discrete symmetries of sub-nuclear interaction and of the quark mixing matrix unitarity.

This research took place within the international KLOE collaboration, that designed and built an apparatus optimized for the study of discrete symmetries (parity inversion, time inversion and charge conjugation) in the quantum system of charged and neutral kaon pairs generated in the decay at rest of phi mesons, and of the unitarity test of the quark mixing matrix (CKM). The KLOE data taking at the DAPHNE electron-positron collider of the Frascati National Laboratory of INFN ended in april 2006.

The contribution of the candidate to the detector was first focused in the design of the charged particle trigger system and in the development of the simulation and reconstruction software of the drift chamber. V.P. was also the coordinator of the analysis group that studied the charged kaon physics. This activity updated all the charged kaon branching ration in literature and led to an updated determination of the V_{us} element of the CKM quark mixing matrix.

In 2008 V.P. has become a member of Policy Board of the KLOE2 collaboration that extended the KLOE physics program at the renewed DAPHNE machine with an upgraded detector.

c) 1987-2004 Study of high energy penetrating cosmic rays

The main effort in this field was carried out within the MACRO experiment, hosted in Hall B of the underground laboratories of Gran Sasso (INFN) and conducted by an Italy-US collaboration. The aims of this experiment were the study of the penetrating cosmic radiation, the search for neutrinos from stellar collapses inside our galaxy, and the possible detection of magnetic monopoles of cosmological origin.

The MACRO detector was optimized for the detection of magnetic monopoles. V.P. carried out the computation of the interaction probability (and the tracking efficiency) of the slow monopoles in the MACRO tracking system, providing an important contribution to the monopole flux limit determination.

Summary: 339 International Papers, 7417 Citations, 45 H index (Source Scopus)