

CURRICULUM VITÆ

DATI ANAGRAFICI

Nome
Luogo e data di
nascita
E-mail
Telefono

Marco Poli Lener
Roma, 13 Gennaio 1978
marco.polilener@lnf.infn.it
3475504873

TITOLI DI STUDIO

07/04/2006

Dottorato di ricerca in Fisica conseguita presso l'Università degli studi di Roma "Tor Vergata".
Titolo della tesi di dottorato: "Triple-GEM detectors for the innermost region of the muon apparatus at the LHCb experiment".
Pubblicazione tesi: CERN-THESIS-2006-013.

12/07/2002

Laurea in Fisica conseguita presso l'Università degli studi di Roma "Tor Vergata" con votazione 109/110.
Titolo della tesi di laurea: "Studio e sviluppo di un rivelatore a GEM per la zona centrale della camera a muoni di LHCb".
Pubblicazione tesi:
<http://www.infn.it/thesis/PDF/244-Poli%20Lener-laurea.pdf>

1997/1998

Diploma di maturità scientifica conseguita presso il Liceo scientifico "Giuseppe Peano" di Roma.

CONTRATTI POST-DOC

27/07/2006 – 26/07/2008
28/07/2008 – 06/08/2009

Assegno di Ricerca presso i Laboratori Nazionali di Frascati
Incarico di collaborazione coordinata e continuativa (art 2222)
presso i Laboratori Nazionali di Frascati

1/10/2009 - 04/10/2014

Contratto a tempo determinato (art. 23), inquadrato al III livello professionale con profilo di ricercatore presso i Laboratori Nazionali di Frascati

06/10/2014-in essere

Contratto a tempo determinato (art. 23& art.36), inquadrato al III livello professionale con profilo di tecnologo presso i Laboratori Nazionali di Frascati

**SELEZIONE IDONEITÀ
INFN**

15/07/2009

Idoneità secondo la procedura selettiva per soli esami finalizzata alla formulazione di giudizi di idoneità che costituiscono titolo per la eventuale costituzione di rapporti di lavoro subordinato con contratto a tempo determinato di personale ricercatore di III livello professionale.

05/09/2014

Vincitore della selezione LNF/T3/417 per un posto di III livello professionale, profilo di Tecnologo con sede di lavoro presso i Laboratori Nazionali di Frascati con votazione 248 punti su 250.

**ATTIVITÀ
SCIENTIFICA**

01/04/2001 – 6/03/2005

Collaborazione per lo studio e l'ottimizzazione di rivelatori a GEM per l'esperimento LHCb.

10/02/2005 – 12/12/2008

Responsabile della costruzione e dei controlli di qualità dei rivelatori a GEM per l'esperimento LHCb.

11/05/2005 – 23/07/2007

Responsabile di una simulazione Monte Carlo per misure di luminosità a LHCb.

2/07/2006 - 1/12/2008

Responsabile dell'integrazione ed installazione dei rivelatori a GEM nell'esperimento LHCb.

30/07/2008 – 20/06/2009

Collaborazione nell'esperimento SIDDHARTA per l'ottimizzazione del sistema di trigger (Co-responsabile), per l'analisi dati e per la definizione delle procedure di calibrazione dei Silicon Drift Detector (SDD).

12/06/2008 – 30/09/2009

Collaborazione per lo sviluppo di rivelatori per diagnostica di fascio e per misura di neutroni veloci prodotti da plasma termonucleare.

23/03/2008 – 30/06/2010

Collaborazione nell'upgrade dell'esperimento VIP a LNGS.

05/05/2008 – 30/06/2014

Responsabile della fase di R&D per una camera a proiezione temporale (TPC) basata su tecnologia GEM per l'esperimento AMADEUS, una nuova proposta di esperimento presso i LNF.

10/04/2014 – in essere

Responsabile della simulazione, analisi dati e di sviluppo di un nuovo rivelatore a gas denominato μ -RWELL presso i LNF.

**CAPACITÀ E
COMPETENZE
INFORMATICHE**

Ottima conoscenza dei linguaggi di programmazione, quali C++ e Fortran, dei linguaggi di simulazione Monte Carlo, quali Phytia, Garfield e GEANT, e dei linguaggi specifici di analisi e distribuzione dati, quali PAW, ROOT, Phyton e Ganga.

Ottima capacità nell'utilizzo di Windows, Mac OS X e Linux, dei pacchetti Microsoft Office, Open Office ed IWork, dei Web Browser Firefox, Explorer e Safari, dei client di posta elettronica Thunderbird, Outlook e Mail, del linguaggio di formattazione internet HTML.

**CAPACITÀ E
COMPETENZE
RELAZIONALI**

Naturali doti di dinamicità, determinazione e sana competizione mi hanno permesso di affrontare e risolvere problematiche legate ai diversi progetti di ricerca e di portare a conclusione le mansioni di responsabilità affidatemi.

La partecipazione a varie conferenze e meeting mi ha permesso di acquisire ottime capacità relazionali con i diversi gruppi di lavoro italiani e stranieri ed una disponibilità a trasferimenti sul territorio nazionale ed internazionale. Ho maturato una buona capacità di sintesi grazie alle numerose presentazioni ai gruppi di lavoro ed alla stesura di diversi articoli scientifici.

CURRICULUM ATTIVITA' DI RICERCA

MARCO POLI LENER

La mia attività scientifica si è prevalentemente svolta nell'ambito dello sviluppo di rivelatori a gas per esperimenti di fisica delle alte energie (LHCb), fisica nucleare (AMADEUS) e fisica applicata (rivelatori di neutroni). Nel seguito il dettaglio delle attività.

2001-2008: Esperimento LHCb

Il primo progetto ha riguardato lo studio, lo sviluppo e la realizzazione di un rivelatore a gas denominato *Gas Electron Multiplier* (GEM) per l'esperimento LHCb al CERN.

Quando ho iniziato la tesi di Laurea presso i Laboratori Nazionali di Frascati, i rivelatori a GEM erano stati appena realizzati (F.Sauli et al., NIM A A386 (1997) 531) e il primo esperimento ad utilizzarli come tracciatore in fisica delle alte energie è stato COMPASS nel 2001 (B.Ketzer et al., NIM A535 (2004) 314).

Nello stesso anno, il gruppo dei Laboratori Nazionali di Frascati è stato il primo gruppo in Italia e a livello internazionale a studiare e sviluppare il rivelatore a GEM come rivelatore di *triggering* per l'esperimento LHCb, il primo esperimento dell'era LHC ad utilizzare le GEM.

Difatti nel 2001 nessun rivelatore era ancora stato proposto per operare nella regione attorno alla *beam-pipe* della prima stazione dell'apparato dei muoni di LHCb e che potesse fornire la risoluzione temporale richiesta.

Va sottolineato che nell'ultimo decennio l'avanzamento di conoscenza sul principio di funzionamento delle GEM, lo sviluppo nella produzione di fogli di GEM di larga area ($\sim 1 \text{ m}^2$) e i buoni risultati ottenuti con i rivelatori a GEM nel primo *run* di dati di LHCb hanno convinto la comunità scientifica ad adottare questa tecnologia anche negli *upgrade* di CMS (apparato dei muoni) e ALICE (TPC).

Di seguito riporterò i diversi incarichi e responsabilità che ho ricoperto durante questo progetto:

Nell'autunno del 2001 sono stato co-autore del lavoro di simulazione completa del rivelatore mediante programmi quali Maxwell, Garfield e Spice. I risultati ottenuti sono stati di estrema utilità nella scelta finale della miscela di gas e della configurazione di campi elettrici da utilizzare. Il lavoro è stato presentato a diverse conferenze ed è stato pubblicato su rivista [2].

A partire dall'estate 2001 diversi prototipi sono stati costruiti e provati con fasci di particelle sia al CERN che al Paul Sherrer Institute. L'utilizzo di una miscela di gas contenente CF_4 , così come previsto dalla simulazione, ha permesso di diminuire di un fattore 2 la risoluzione temporale ($< 4 \text{ ns}$) rispetto alle misure allora pubblicate in letteratura. Nel dicembre del 2001 ho presentato alla collaborazione di LHCb i primi risultati sperimentali ottenuti [b] e successivamente sono stati pubblicati su rivista ([1] e [5]).

A partire dalla primavera del 2002 ho seguito un lavoro di modellizzazione analitica dei parametri della singola GEM quali il guadagno e la trasparenza ionica ed elettronica della GEM. Questo studio è stato poi pubblicato su rivista [3].

Nell'estate 2002 sono stato responsabile del sistema di acquisizione e dell'analisi dei dati raccolti in laboratorio e su fascio per lo studio della probabilità di scarica delle GEM. Per la prima volta è stato osservato l'effetto positivo che ha la diffusione degli elettroni nel gas nel ridurre la probabilità di scarica. Sfruttando tale effetto è stato possibile esporre diversi prototipi ad un fascio di adroni ad alta intensità senza che questo ne deteriorasse le prestazioni (test al PSI).

Inoltre misure con sorgente α hanno fornito dettagli preziosi per la comprensione del ruolo dei parametri geometrici, della miscela di gas e delle polarizzazioni dei fogli di GEM nel meccanismo delle scariche.

Ho presentato questi risultati ad una conferenza [I]. Gli stessi sono poi stati pubblicati su rivista [5] e sono tuttora lo studio più ampio e dettagliato effettuato sui fenomeni di scarica in questo tipo di rivelatore.

Nell'estate del 2003 sono stato responsabile dell'acquisizione dei dati di un test di invecchiamento svoltosi presso i laboratori ENEA della Casaccia in cui tre prototipi sono stati esposti ad una quantità di radiazione superiore a quella prevista in 10 anni di funzionamento nell'esperimento. Il rivelatore ha mostrato di poter sopportare una tale dose di radiazioni senza danneggiamenti o deterioramento delle prestazioni. Le conclusioni ottenute sono state presentate in diverse conferenze e pubblicate su rivista ([6] e [7]).

Nel Febbraio 2004 il rivelatore a GEM è stato ufficialmente scelto dalla collaborazione per equipaggiare la regione più interna della prima stazione dell'apparato dei muoni. Sono stato tra gli autori dell'*Addendum al Muon System Technical Design Report* [a].

Nel 2006 abbiamo costruito i rivelatori dell'esperimento. Oltre alla costruzione, ho avuto la responsabilità di dirigere l'attività relativa ai controlli di qualità sui rivelatori costruiti. I risultati conseguiti sono stati presentati a diverse conferenze ([II] e [III]) e pubblicate su rivista ([8], [xiv]). Dal 2007 al 2008 ho gestito la complessa fase di integrazione dei rivelatori a GEM nell'apparato dei muoni dell'esperimento al CERN.

All'interno della collaborazione dell'esperimento ho partecipato attivamente ad una simulazione Monte Carlo per la misura assoluta della luminosità integrata in LHCb durante la presa dati. Questa simulazione ha riguardato lo studio di processi quali $Z \rightarrow \mu\mu$ e $W \rightarrow \mu\nu$. Nonostante la limitata accettazione geometrica dell'esperimento e l'ottimizzazione dell'esperimento sulla fisica del B, queste simulazioni hanno dimostrato la possibilità di effettuare una misura assoluta di luminosità a LHCb con una accuratezza migliore dell'incertezza teorica nella sezione d'urto di produzione della Z e W. Attualmente tale incertezza è stimata essere dell'ordine del 4% ad un'energia di 14 TeV. Questo lavoro mi ha permesso di entrare a far parte del gruppo di lavoro al CERN "*Production and Decay Model Working Group*" e di sviluppare il codice del *High Level Trigger* di singolo muone. I particolari di questa analisi sono stati oggetto di pubblicazione su nota interna dell'esperimento [c].

2008-2009: Esperimento SIDDHARTA

In questo periodo ho collaborato all'esperimento SIDDHARTA, dove sono stato co-responsabile del sistema *trigger*. Oltre ad aver partecipato all'installazione di SIDDHARTA su DAFNE, mi sono occupato della definizione ed applicazione delle procedure per la calibrazione dei rivelatori *Silicon Drift Detector* (SDD) prima dell'installazione e durante la presa dati dell'esperimento. Sono stato responsabile dell'ottimizzazione delle procedure di *trigger* e controllo dell'efficienza dell'esperimento durante l'iniezione dei fasci in DAFNE. I risultati ottenuti sono stati pubblicati su diverse riviste [xix], [xxi], [xxiii].

2008-2009: Sviluppo di GEM per diagnostica di fascio e neutroni veloci

Nel periodo tra il 2008 e il 2009 ho collaborato allo sviluppo e test di rivelatori basati su tecnologia GEM per diagnostica di fascio e misura di neutroni veloci prodotti nella fusione termonucleare [xvii].

In questo progetto sono stati costruiti e provati diversi prototipi di rivelatori a GEM di dimensioni $10 \times 10 \text{ cm}^2$ con diverse finalità: monitor di *Bremsstrahlung* e di luminosità presso l'acceleratore DAFNE di Frascati; diagnostica di fascio (elettroni presso la BTF di Frascati -INFN, protoni presso

SPS - CERN, ioni pesanti presso i Laboratori del Sud - INFN); neutroni veloci prodotti nella *facility Frascati Neutron Generator* (FNG) – ENEA Frascati.

In particolare quest'ultima applicazione sta riscuotendo un grande interesse nella fisica dei plasmi termonucleari. Difatti nelle fusioni termonucleari controllate, la potenza di fusione è valutabile dalla misura dei neutroni emessi dal plasma. Le due reazioni impiegate negli esperimenti di fusione, *Deuterium-Deuterium* (DD) e *Deuterium-Tritium* (DT), producono neutroni di energia di 2.5 MeV e 14 MeV rispettivamente.

Affinché un rivelatore a GEM possa essere utilizzato come monitor di neutroni veloci è stato necessario accoppiare al rivelatore un convertitore (polietilene) ed un foglio di alluminio. I protoni di rinculo generati dalla reazione dei neutroni nel convertitore, hanno sufficiente energia per passare il foglio di alluminio e ionizzare il gas del rivelatore a GEM. Pertanto è stato necessario simulare ed ottimizzare lo spessore del polietilene e del foglio di alluminio in modo da rendere massima l'efficienza di conversione rispettivamente per neutroni di 14 MeV e 2.5 MeV.

Un primo prototipo è stato costruito per entrambe le reazioni sopradescritte utilizzando due diversi spessori di polietilene e alluminio: 2 mm di polietilene e 0.5 mm di alluminio per la reazione DT e 700 μm e 5 μm rispettivamente per la DD.

I risultati conseguiti hanno dimostrato come tale rivelatore può operare in ambienti ostili, fino a $2.5 \cdot 10^5 \text{ n} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (di energia 2.5 MeV), e con un'ottima rivelazione di fotoni.

2008-2010: Upgrade dell'esperimento VIP

Il quarto progetto ha riguardato l'*upgrade* dell'esperimento VIP (VIP-2) presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso. La collaborazione ha previsto lo studio e la possibilità di aumentare la sensibilità dell'apparato strumentale in modo da migliorare di un ordine di grandezza l'attuale misura della probabilità del principio di esclusione di Pauli [xxvi].

L'*upgrade* prevede l'impiego di nuovi materiali a bassa radioattività di fondo, l'introduzione di un sistema di veto, l'uso di un nuovo e più ampio sistema di rivelazione basato sui rivelatori *Charge Coupled Device* (CCD). La mia principale responsabilità è stata quella di studiare tramite simulazioni Monte Carlo il rapporto segnale-rumore atteso in VIP-2 e di stimare l'aumento di sensibilità dell'*upgrade* rispetto a VIP.

2008- 2014: Esperimento AMADEUS

Dal 2008 ad oggi sono stato il responsabile della simulazione, dello sviluppo e test di un rivelatore a proiezione temporale (TPC) basato su GEM per il sistema di tracciamento interno dell'esperimento AMADEUS.

Le prestazioni del primo prototipo GEM-TPC con una gap di deriva di 15 cm sono state misurate con successo al *Beam Test Facility* di Frascati e al Paul Scherrer Institute di Zurigo, misurando una efficienza maggiore del 99% e una risoluzione spaziale di circa 250 μm per singola traccia. È stata misurata anche una risoluzione in energia di circa il 10% che permetterà di identificare con un livello di separazione maggiore di 5 sigma, le particelle π , K, p nell'intervallo di momento 100-200 MeV/c.

Queste misure sperimentali sono risultate compatibili con quelle simulate con Garfield e GEANT.

I risultati ottenuti sono stati molto incoraggianti e sono stati presentati a conferenze [IV, V] e pubblicati su rivista [10],[xv].

Attualmente il progetto di *R&D* prevede lo studio di un rivelatore GEM-TPC dove il gas contenuto nel rivelatore verrà utilizzato sia come targhetta che per la produzione di ionizzazione primaria.

Questa idea nasce dalla necessità di studiare in modo completo le interazioni a bassa energia dei K- con i nuclei del gas, tracciando ed identificando tutte le particelle che partecipano al processo. La possibilità di utilizzare targhette differenti (gas composti da differenti nuclei leggeri) senza sostanziali interventi sul setup sperimentale, rende il progetto ancora più avvincente. Questa nuova tecnica applicata alla fisica nucleare richiede l'uso di materiali a basso X_0 e di gas puri come idrogeno, deuterio, elio-3, elio-4, ecc.

Misure di guadagno del rivelatore con gas puro di elio sono state effettuate in laboratorio, mostrando che il rivelatore può raggiungere guadagni dell'ordine di 2×10^4 prima di entrare in regime di *streamer*.

Le prestazioni del prototipo con elio puro sono state successivamente misurate al PSI ottenendo efficienze dell'ordine del 95% e una risoluzione spaziale di circa 350 μm per singola traccia.

I risultati ottenuti sono stati presentati ad una conferenza [VI] e pubblicati su rivista [11].

Questo progetto rientra nel progetto Europeo FP7 "*Joint-GEM*", dove ho ricoperto il ruolo di referente dei Laboratori Nazionali di Frascati.

2014- 2015: R&D su un rivelatore a gas basato sul concetto innovativo di amplificazione a "WELL"

Dall'inizio del 2014 mi sono dedicato allo sviluppo e alla progettazione di un nuovo rivelatore a gas di tipo Micro-Pattern Gas Detector (MPDG) basato sul concetto innovativo di amplificazione a "*WELL*" (a pozzetto), denominato μ -RWELL.

Questo rivelatore, grazie alle caratteristiche di compattezza, semplicità costruttiva, resistenza alla radiazione e alle elevate prestazioni spaziali e temporali, è particolarmente indicato per impieghi in esperimenti di alte energie (HEP) come tracciatore di grande area e come elemento sensibile in calorimetria digitale, senza escludere impieghi in settori applicativi quali rivelazione di neutroni termici, ecc.

Questa tecnologia è realizzata incollando un foglio di GEM su piano di lettura PCB su cui è stato depositato una piano resistivo. Il rame sul lato inferiore del foglio di GEM è stato modellato per creare dei piccoli punti metallici in corrispondenza di ciascun foro e il deposito resistivo è realizzato mediante una tecnica serigrafica. Un elettrodo che funge da catodo, e che definisce la regione di conversione nel gas, completa la meccanica del rivelatore.

Lo sviluppo di un tale rivelatore nasce dall'esigenza di combinare in un unico rivelatore le soluzioni e i progressi raggiunti negli ultimi anni dai MPGD. Difatti un rivelatore μ -RWELL ha caratteristiche in comune sia con le GEM che le Micromegas:

- dalle GEM prende la peculiarità di una gap di amplificazione ben definita, assicurando una elevata uniformità di guadagno;
- dalle Micromegas prende l'elettrodo di lettura di tipo resistivo che permette una maggiore soppressione delle ampiezze delle scariche.

Ciò nonostante, il principale punto di forza dei rivelatori a μ -RWELL rispetto alle precedenti tecnologie è nella realizzazione di rivelatori a larga area: difatti nell'assemblaggio di una μ -RWELL non sono necessari incollaggi che rappresentano dei passaggi critici e *time-consuming* nelle diverse fasi di costruzione dei rivelatori GEM o Micromegas. Inoltre non è necessario lo *stretching* di fogli di GEM o di mesh (~ 1 kg/cm) e conseguentemente l'utilizzo di supporti meccanici rigidi e di grandi dimensioni tali da supportare tensioni meccaniche di circa 100 kg.

In questa prima fase di sviluppo ho ricoperto il ruolo di Responsabile delle simulazioni del rivelatore. I risultati ottenuti sono stati di estrema utilità nella comprensione del funzionamento del rivelatore: nel particolare si è evidenziato che, anche se l'elemento amplificatore della μ -RWELL è praticamente lo stesso della GEM, il meccanismo di formazione del segnale è completamente diverso: il segnale della μ -RWELL ha una componente elettronica molto veloce (200 ps) seguita dal

segnale indotto dagli ioni che dura circa 50 ns. Inoltre si sono simulate diverse geometrie del foglio e del campo elettrico di deriva in funzione di diverse miscele gassose in modo da ottimizzare l'efficienza di infilamento degli elettroni primari nei fori della μ -RWELL.

Ho ricoperto il ruolo di Responsabile dell'analisi dei dati raccolti in laboratorio con una sorgente di raggi X: in queste misure si è verificato che un rivelatore a μ -RWELL può raggiungere guadagni maggiori di 10^4 sia in Ar/CO₂ che Ar/i-C₄H₁₀ e si sono verificati i risultati ottenuti con le simulazioni. Si è misurato che l'introduzione di uno strato resistivo tra lo stadio di amplificazione e l'elettrodo di lettura:

- permette di diminuire l'ampiezza delle scariche (poche decine di nA), mentre è dell'ordine di μ A nel caso delle GEM;
- riduce la capacità del rivelatore a resistere a flussi molto elevati di particelle raggiungendo una *rate capability* dell'ordine del MHz/cm², che è comunque un valore idoneo alla maggior parte delle applicazioni in HEP;

Sono stato il Responsabile dell'analisi dati di un test su fascio al CERN in cui per la prima volta un rivelatore μ -RWELL, con passo tra le strip di 400 μ m, è stato equipaggiato con elettronica APV25 ed in presenza di un campo magnetico. I risultati ottenuti in questo test sono stati incoraggianti, ottenendo efficienze dell'ordine del 98% e risoluzioni spaziali di circa 50 μ m.

I risultati ottenuti su questo innovativo rivelatore sono molto promettenti e sono stati quindi presentati a diverse conferenze e pubblicati su rivista [13-14].

Presentazioni a conferenze internazionali

- I. Novosibirsk (Russia) 2002: "8th International Conference on Instrumentation for Colliding Beam Physics" dove ho presentato il lavoro "Performance of a triple-GEM detector for high-rate particle triggering", Nucl. Instrum. & Meth. A494 (2002) 156.
- II. Catania (Italia) 2005: "IFAE – Incontri di Fisica delle Alte Energie" dove ho presentato il lavoro "Triple-GEM detectors for the innermost region of the LHCb muon apparatus", AIP Conference Proceedings Vol. 794 (2005) 311.
- III. Honolulu (U.S.A.) 2007: "Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference" dove ho presentato il lavoro "The commissioning of the triple-GEM detectors for the Muon Apparatus of the LHCb experiment", IEEE NSSMIC Vol. 6 (2007) 4671.
- IV. Biodola (Italia) 2009: "Frontier Detectors for Frontier Physics" dove ho presentato il lavoro "Performances of a GEM-based TPC prototype for new high-rate particle experiments", NIM A617 (2010) 183.
- V. Bormio (Italia) 2013: "51th International Winter Meeting on Nuclear Physics", dove ho presentato il lavoro "GEM-based TPC performances for the AMADESUS experiment", PoS(Bormio 2013)037.
- VI. Bormio (Italia) 2014: "52nd International Winter Meeting on Nuclear Physics", dove ho presentato il lavoro "Active Target TPC equipped with GEM for the AMADEUS experiment", PoS(Bormio 2014) 014.

Elenco delle più importanti pubblicazioni firmate

ARTICOLI SU RIVISTA

1. "A fast multi-GEM based detector for high rate charged particle triggering", IEEE NSSMIC Vol. 1 (2002) 462.
2. "A complete simulation of a triple-GEM detector", IEEE TNS 49 (2002) 156.
3. "Measurement of GEM parameters with X-rays", IEEE TNS 50 (2003) 1297.
4. "Triple-GEM detector operation for high rate particle triggering", Nucl. Phys B. (Proc. Suppl.) Vol. 125 (2003) 267.
5. "Advances in fast multi-GEM detector operation for high-rate charged-particle triggering", IEEE TNS 51 (2004) 2135.
6. "Ageing measurements on triple-GEM detectors operated with CF₄-based gas mixtures", Nucl. Phys B. Vol 150 (2006) 159.
7. "Studies of etching effects on triple-GEM detectors operated with CF₄-based gas mixtures", IEEE TNS 52 (2005) 2872.
8. "The LHCb triple-GEM detector for the inner region of the first station of the muon system: construction and Module-0 performance", IEEE TNS 53 (2006) 322.
9. "The LHCb detector at the LHC", Journal of Instrumentation Vol. 3 (2008) S08005.
10. "A GEM-based Time Projection Chamber prototype for the AMADEUS experiment", PoS(Bormio 2013) 037.
11. "Active Target GEM-based TPC for low energy kaon-nucleon/nuclei interaction measurements", PoS(Bormio 2014) 014.
12. "Characterization of a scintillating fibers read by MPPC detectors trigger prototype for the AMADEUS experiment", JINST (2013) 8 T05006 (arXiv:1301.7268 [physics.ins-det]).
13. "The micro-Resistive WELL detector: a compact spark-protected single amplification", Jinst 10 (2015) P02008.
14. "The μ -RWELL: a compact, spark protected, single amplification-stage MPGD", PoS(Bormio 2015) 024.

PROCEEDING DI CONFERENZA

- i. "A fast multi-GEM based detector for high rate charged particle triggering", NIM A478 (2002) 245.
- ii. "Performance of a triple-GEM detector for high rate charged particle triggering", NIM A494 (2002) 156.
- iii. "A Comparison between GEM-based detector simulation and experimental measurements", NIM A494 (2002) 233.
- iv. "Results from the measurement of GEM-based detector parameters performed with X-rays", IEEE NSSMIC Vol. 1 (2002) 595.
- v. "Advances in triple GEM detectors operation for high rate particle triggering", NIM A513 (2003) 264.
- vi. "Operation of triple-GEM detector with fast gas mixtures", World Scientific.
- vii. "High-rate particle triggering with triple-GEM detector", NIM A518 (2004) 106.
- viii. "A triple-GEM detector for high rate particle triggering", NIM A525 (2004) 17.
- ix. "Fast triggering of high rate charged particles with triple-GEM detector", NIM A535 (2004) 319.

- x. "Triple-GEM detectors for the innermost region of the LHCb muon apparatus", AIP Conference Proceedings Vol. 794 (2005) 311.
- xi. "The triple-GEM detector for the M1R1 muon station at LHCb", IEEE NSSMIC Vol. 2 (2005) 811
- xii. "Production and performances of the LHCb triple-GEM detectors equipped with the dedicated CARDIAC-GEM front-end electronic", NIM A572 (2007) 12.
- xiii. "Status of the triple GEM Muon chambers for the LHCb experiment", NIM A581 (2007) 283.
- xiv. "The commissioning of the GEM detector for the Muon Apparatus of the LHCb experiment", IEEE NSSMIC Vol. 6 (2007) 4671.
- xv. "GEM detectors activity at the Laboratori Nazionali di Frascati of INFN", World Scientific Volume 4 (2008) 3.
- xvi. "Performances of a GEM-based TPC prototype for high-rate particle experiments", NIM A617 (2010) 183.
- xvii. "Applications in beam diagnostics with triple GEM detectors", NIM A617 (2010) 237.
- xviii. "Measurement of $\sigma(\text{pp} \rightarrow \text{b} \bar{\text{b}} \text{X})$ at $\sqrt{s}=7$ TeV in the forward region", Phys.Lett.B694:209-216, 2010.
- xix. "Kaonic atoms at DAFNE", published PoS FACESQCD:047, 2010.
- xx. "Prompt K_{short} production in pp collisions at $\sqrt{s}=0.9$ TeV", Phys.Lett.B693:69-80, 2010.
- xxi. "Low energy kaon nuclei interaction studies at DAFNE", EPJ Web Conf.3:03021, 2010.
- xxii. "The AMADEUS experiment: Precision measurements of low-energy antikaon nucleus/nucleon interactions", Nucl.Phys.A835:410-413, 2010.
- xxiii. "Low-energy kaon-nucleon/nuclei interaction studies at DAFNE (SIDDHARTA and AMADEUS experiments)", Few Body Syst.50:447-449, 2011.
- xxiv. "The search for deeply bound kaonic nuclear states at J-PARC", Int.J.Mod.Phys.A26:561-563, 2011.
- xxv. "Unlocking the secrets of the kaon-nucleon/nuclei interactions at low-energies: the SIDDHARTA(-2) and the AMADEUS experiments at the DAFNE collider", Nucl. Phys., Sec. A. (2013) 914 , 251.
- xxvi. "A glimpse into the Pandora box of the quantum mechanics: The Pauli exclusion principle violation and spontaneous collapse models put at test", AIP Conf. Proc. 1508, (2012) 136-145.

NOTE PUBBLICHE

- a. "Second addendum to the Muon System Technical Design Report", CERN/LHCC 2005-012.
- b. "A triple-GEM detector with pad readout for the inner region of the first muon station," LHCb-2001-051.
- c. "Luminosity measurements with dimuon and single muon reconstruction of Z0 and W".

TESI

Tesi di Laurea: "Studio e sviluppo di un rivelatore a GEM per la zona centrale delle camere a muoni di LHCb". <http://www.infn.it/thesis/PDF/244-Poli%20Lener-laurea.pdf>

Tesi di Dottorato: "Triple-GEM detectors for the innermost region of the muon apparatus at the LHCb experiment". CERN-THESIS-2006-013.