

CURRICULUM E PUBBLICAZIONI

L'attività scientifica di Federico Rapuano è iniziata svolgendo una tesi, valutata 110/110 e lode, di Fisica Teorica delle particelle elementari avente per argomento le violazioni di scaling in processi alla "Drell-Yan", relatore il Professor Nicola Cabibbo. I risultati di interesse fenomenologico sono stati pubblicati in ref.[1]; si mostrava che, tenendo conto delle violazioni di scaling, i dati sperimentali dell'epoca per la sezione d'urto per produzione di coppie di Drell-Yan erano in accordo con quanto predetto teoricamente da un modello a costituenti per le funzioni di struttura adroniche. Da laureando è stato per quattro mesi al CERN, come "summer student" nella collaborazione NA3 con supervisore Aldo Michelini, occupandosi sia di problemi sperimentali come il test delle Multiwire Proportional Chambers che erano di recente state proposte da Charpak, che dello studio teorico della produzione di radiazione di transizione per la rivelazione di particelle. Questi risultati sono contenuti in una nota EP del CERN. Dopo la Laurea ha continuato a lavorare alla fenomenologia delle interazioni adroniche studiando in [2] la determinazione delle funzioni di struttura del pione da esperimenti di scattering di neutrino su protone. Ha collaborato ad uno studio di fattibilità di un esperimento per l'anello elettrone-protone HERA per la misura delle funzioni di struttura del pione [3]. L'esperimento non fu realizzato ma la tecnica proposta fu in seguito usata da altre collaborazioni sperimentali. In ref. [4] ha dato predizioni sulla produzione di bosoni W^\pm e Z^0 alle energie degli esperimenti al collider del CERN che erano in procinto di iniziare. Nel Novembre 1979 ha vinto una borsa di studio dell'European Physical Society presso il gruppo teorico di DESY. Qui si è occupato delle correzioni di ordine 2 ai processi $e^+ + e^- \rightarrow Adroni$, di produzione di fotoni ad alto momento trasverso [5] e di possibili quantità misurabili sperimentalmente che identificassero la produzione di quark pesanti [6]. È tornato a Roma all'inizio dell'81 ed ha ripreso la collaborazione col gruppo teorico dell'Istituto di Fisica spostando la sua attività verso il calcolo di grandezze non perturbative per mezzo delle simulazioni di Montecarlo su reticolo. Il lavoro sulla massa della glueball [7], il lavoro sullo spettro di massa adronico [8] e sul momento magnetico del protone e del neutrone [9] sono certamente definibili pionieristici ed hanno avuto grande risonanza all'epoca. Nell'ottobre 1981 ha ottenuto una borsa di studio della Fondazione A. Della Riccia per il soggiorno di un mese presso il CERN. Nel Febbraio 1982 è invitato per un mese con fondi SEARC presso il dipartimento di Fisica dell'università di Edimburgo da D.Wallace ed il suo gruppo, interessati alle tecniche sviluppate a Roma [10]. Nei lavori [11], [12] e [13] si evidenziano problematiche presenti nelle prime simulazioni su reticolo e tecniche per migliorarne l'affidabilità, alcune delle quali diventate poi uno standard nei calcoli su reticolo [12]. Nel dicembre 1982 ha vinto un concorso INFN di ricercatore di Gruppo IV (Fisica Teorica). Dal 1984 al 1986 è stato al Cern come Fellow presso il gruppo teorico dove ha continuato, con membri del gruppo CERN, l'attività

di ricerca di QCD su reticolo e di fenomenologia [18]. In [17] si dimostra che i risultati sul modello di Ising ottenuti con un computer dedicato costruito da un gruppo di ricerca di Santa Barbara sono errati a causa delle correlazioni evidentemente presenti nel generatore di numeri casuali. I risultati di questo lavoro, in particolare il generatore di numeri casuali proposto, sono ancora di interesse. Questo studio dei primi computer dedicati a calcoli su reticolo esistenti allora, è l'inizio di una lunga attività; infatti nel 1984 F.R. è stato tra gli iniziatori del progetto APE [15],[20] diretta da N. Cabibbo e G. Parisi per la costruzione di un calcolatore dedicato ai calcoli di interazioni forti su reticolo. Questa collaborazione ha portato a risultati di grande importanza non solo scientifica ma anche tecnologica in quanto ha realizzato una famiglia di computer tra le più avanzate al mondo in ambiente scientifico. Il primo progetto speciale APE, nel piano quinquennale INFN 1984-1988, ha portato alla realizzazione di un computer da 1 GFlop. In questo progetto F. Rapuano si è occupato sia della parte hardware progettando e realizzando con P.A. Marchesini e R. Ruskack del CERN la memoria del computer, che della parte software scrivendo il driver dell'interfaccia APE-VAX ed un simulatore binario della macchina oltre a sviluppare i primi programmi di fisica. Già con i primi prototipi della macchina APE infatti si sono affrontati i problemi fisici più rilevanti del momento e cioè la misura della string tension e la massa della glueball [19] e [21] [23], lo spettro di massa adronico [25], [28], [30], [35], [36] e la transizione di deconfinamento [26] [29], [31], [32] che, ritenuta inizialmente di secondo grado si rivelerà poi, con uno studio sul volume più grande possibile, una transizione di prima fase "debole" [34]. Queste serie di lavori, per la statistica raccolta e la precisione dei risultati, sono diventati lo stato dell'arte della QCD su reticolo del momento e rappresentano l'evoluzione della tecnica del reticolo verso l'affidabilità che oggi è universalmente riconosciuta. La tecnica dello "smearing", introdotta in questa serie di articoli, è stata in seguito adottata da molti gruppi. Le predizioni ottenute per la massa della glueball sono ancora oggi valide entro gli errori e le conclusioni fisiche sullo spettro adronico, benchè largamente migliorate in seguito, sono rimaste fondamentalmente corrette. Si introduce anche la tecnica per misurare la costante di decadimento del pione f_π dal rapporto di propagatori, anch'essa ormai di uso comune. Nell'estate 1986 è stato invitato con fondi dell'ICTP di Trieste a tenere un ciclo di seminari in varie università in Argentina e Brasile sulle Teorie di gauge su reticolo e sui risultati ottenuti dal gruppo. Nell'estate 1987 è stato invitato con G. Parisi ed E. Remiddi a tenere una serie di seminari alla conferenza su teorie di gauge e calcolatori dedicati organizzata a Pechino da T.D. Lee [22]. Insieme a G. Martinelli e L. Maiani ha collaborato a portare su APE il calcolo sul reticolo degli elementi di matrice dell'hamiltoniana debole, che era stato iniziato su computer CRAY [24]. I risultati di questo studio di fattibilità sono stati molto incoraggianti e sono stati un impulso a continuare nell'esperienza APE. In particolare il lavoro sulle transizioni con $\Delta I = 1/2$, non pubblicato ma presentato alla conferenza EPS di Madrid del 1989 [27], è stato uno dei primi tentativi fatti su APE verso una fenomenologia delle interazioni adroniche su reticolo. Nel 1991 ha vinto il concorso di Primo Ricercatore INFN per la Sezione di Roma 1. In parallelo

agli studi di fisica F.R. ha partecipato nel gruppo APE al progetto speciale APE-100, nel piano quinquennale dell'INFN 1989-1993 per la realizzazione di un calcolatore 100 volte più potente di APE, [33], [37], [38], [39]. Anche in questo progetto, di cui è stato responsabile per la sezione di Roma 1, ha avuto un ruolo nell'hardware progettando e realizzando le schede FPU con J. Pech e le schede controller e backplane con R. Tripiccone. Dal lato del software, grazie alla versatilità del nuovo compilatore ha sviluppato una serie di librerie che permettono all'utente la scrittura delle ampiezze di Feynman da calcolare in modo estremamente trasparente senza che alcuno degli indici spinoriali, di colore o di Lorentz debba essere esplicitamente specificato. Il successo di questo progetto è andato oltre ogni previsione: vari gruppi di ricerca, non solo nelle sezioni INFN, ma anche in istituzioni estere hanno acquistato computer della famiglia APE-100 divenuti disponibili commercialmente. Il gruppo di Roma 1 ha usato i computer da 25 GFlops a sua disposizione per un largo spettro di problemi di "nuova generazione". La potenza di calcolo disponibile e l'esperienza scientifica acquisita hanno infatti permesso al gruppo di dedicarsi a problemi molto più complessi e di interesse fenomenologico nel Modello Standard, come la misura delle costanti di decadimento dei mesoni B nella approssimazione di massa infinita per il b-quark [40], [41] e per il mesone D [50]; sono anche stati studiati i decadimenti semileptonici dei quark pesanti [44], i decadimenti radiativi del mesone B [45] e il B-parametro del sistema $K^0\bar{K}^0$ [46]. Queste misure sono tutte di estremo interesse fenomenologico in quanto si tratta di quantità legate agli angoli di Cabibbo-Kobayashi-Maskawa la cui conoscenza è ancora limitata ma fondamentale per la comprensione di problemi aperti come la violazione di CP. Questa serie di lavori ha portato a risultati molto affidabili in quanto sono stati attentamente studiati gli effetti dovuti al volume finito del reticolo, gli errori dovuti alla discretizzazione dei gradi di libertà fermionici usando diverse azioni e al matching degli operatori sul reticolo a quelli del continuo. In [49] si presenta uno degli studi più dettagliati del momento sullo spettro adronico. Dal 1993 al 1994 è stato "Visiting Scientist" al CERN. Qui si è occupato di nuovo di fenomenologia mostrando come l'ipotesi di dualità locale sia in effetti di dubbia validità nei decadimenti non-leptonici dei quark pesanti [48] e che un modello a costituente può dare una descrizione molto buona della struttura del pione [47]. In [54] si ha la prima misura totalmente non perturbativa della massa dei quark nello schema \overline{MS} . Si ottengono quindi, per la prima volta, le masse dei quark leggero, strano e charm senza l'uso della teoria delle perturbazioni sul lattice per le costanti di rinormalizzazione e, usando l'Identità di Ward Assiale, una definizione non ambigua e teoricamente rigorosa della massa del quark. In [55], sempre usando le Identità di Ward su reticolo, si misura in modo molto preciso il condensato chirale. Ha continuato la sua partecipazione alla collaborazione APE nel progetto speciale APEmille nell'ambito del piano quinquennale INFN 1994-1998 [42]-[43] come responsabile per la sezione di Roma 1. Questo progetto ha messo a disposizione dei gruppi teorici un computer di potenza fino ad 1 TeraFlops che ha reso molto più piccoli gli errori sulle simulazioni quenched e ha permesso simulazioni più realistiche con loop fermionici ancora oggi ad uno

stato non definitivo. Negli anni 96-98 ha una collaborazione con il gruppo di DESY e Wuppertal di K. Schilling per lo studio dell'effetto dei loop fermionici nelle quantità adroniche misurate su reticolo. Risultati di questa collaborazione, sono stati presentati al workshop "Lattice QCD on Parallel Computers", University of Tsukuba da Thomas Lippert dell'Università di Wuppertal [52], ed un importante risultato sulla massa del quark b all'ordine NNL è presentata in [58]. In seguito si è occupato di simulazioni con l'azione improved non perturbativa proposta dalla collaborazione ALPHA. Gli effetti dell' improvement non perturbativo sulle masse e le costanti di decadimento di mesoni composti di un quark leggero ed uno pesante e sullo spettro adronico leggero sono rispettivamente in [56] e [53]. Questi lavori mostrano che c'è un evidente miglioramento rispetto all' improvement perturbativo per quanto riguarda la rimozione degli effetti della discretizzazione. La collaborazione APE si è allargata con l'ingresso dei gruppi di DESY, di Orsay e del CERN, divenendo una collaborazione europea. Questo gruppo ha proposto un nuovo progetto [59, 60] per un computer di prestazioni vicine alla decina di TFlops per lo studio di alta precisione e statistica della QCD completa dei loop fermionici a partire dal 2005. Questo ha dato ai gruppi europei una supremazia indiscussa in queste simulazioni. Di questa collaborazione, apeNEXT, esaminata e approvata nel 2000 da una commissione INFN e finanziata con 12 Miliardi di lire, F.R. è stato responsabile nazionale. Insieme all'attività per il progetto apeNEXT si è occupato delle simulazioni su reticolo del decadimento nonleptonico $K \rightarrow \pi\pi$. Questo studio riveste una importanza cruciale nella comprensione della violazione di CP. Contemporaneamente pone problemi enormi sia teorici che di simulazione numerica. I risultati, allora preliminari ma incoraggianti sono in [61, 62]. Si è occupato in seguito dell'applicazione dei metodi numerici in uso in Fisica Teorica ai sistemi biologici [66] continuando anche nello sviluppo di processori dedicati per il calcolo di altissime prestazioni. In questo campo si pone il progetto AURORA in collaborazione con le Università di Ferrara, Padova e Parma e con l'European Center for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas (ECT*). Questo progetto ha un importante aspetto di trasferimento tecnologico delle conoscenze acquisite in ambienti scientifici verso il mondo industriale. Sebbene già presente nei progetti APE questo aspetto, negli anni 2006-2012 con il progetto AURORA è divenuto ancora più importante, data l'interazione molto stretta tra Università, INFN e le aziende Eurotech con il supporto INTEL. I lavori [67]-[70] riassumono questa attività.

Durante tutti gli anni di attività scientifica F.R. è stato invitato a tenere seminari in vari laboratori e università, tra cui il CERN, DESY, Julich KFC, Università di S. Andrews, di Edimburgo, di Minnesota a Minneapolis, di Wuppertal, di Bielefeld, etc. Inoltre ha regolarmente presentato i risultati dei lavori a conferenze internazionali quali le Lattice conferences, EPS, DIS ed altre, in sessioni plenarie e parallele, e partecipato a vari workshop sia di QCD su reticolo che di fenomenologia.

Nell'anno accademico 1983-1984 ha tenuto come professore a contratto retribuito il corso di Fisica Teorica presso il Dipartimento di Fisica dell'Università dell'Aquila.

Dal 1988 al 1998, eccetto gli anni di congedo, ha tenuto come professore a contratto non retribuito il corso di Complementi di Meccanica Quantistica e Relativistica, nell'ambito del corso di Fisica Teorica presso il dipartimento di Fisica dell'Università di Roma, La Sapienza.

Coordinatore INFN del Gruppo IV dal 1995 al 2001

Responsabile per il nodo di Roma I del network cee RTN di Fenomenologia Adronica.

Nel maggio 2000 risulta idoneo nella valutazione comparativa per l'assunzione di professori universitari di ruolo nella fascia degli ordinari, raggruppamento B02A, svolta nel Dipartimento di Fisica dell'Università di Ferrara.

Nell'Ottobre 2002 è vincitore del concorso a Direttore di Ricerca dell'INFN.

Dal Dicembre 2003 è Professore Straordinario per l'SSD FIS/02 presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN e nel gennaio 2007 diviene Professore Ordinario.

Dal 2005 al 2012 è stato Direttore del Dipartimento di Fisica dell'Università di Milano-Bicocca.

Dal 2006 al 2012 è stato membro eletto del Senato Accademico dell'Università di Milano-Bicocca per il raggruppamento di Scienze Naturali.

Titolare del corso di Fisica Teorica I e II modulo del corso di laurea in Fisica (6+6) crediti.

Sommario parametri bibliometrici:

70 articoli su rivista con peer review, \gtrsim 40 presentazioni a conferenze con comitato editoriale e Indice ISI;

circa 4400 citazioni, Indice-H=38, i10-index=65 (da Google Scholar).

Le mediane ANVUR per i professori ordinari del settore 02/A2 per numero di articoli, di citazioni e di Indice-H sono rispettivamente 25, 1667, 20.

PUBBLICAZIONI

(In questa lista non appaiono, per brevità, i proceedings di conferenze (una quarantina), anche se pubblicati su riviste con ISBN a meno che non contengano risultati originali non pubblicati su rivista.)

[1] F.Rapuano: Massive Lepton pair production in Meson-Nucleon collisions. Phys. Lett. 83B, 385 (1979).

[2] M.Lusignoli, P.Pistilli, F.Rapuano: Semi-inclusive neutrino scattering and pion structure functions. Nucl. Phys. B155, 394 (1979).

[3] U.Amaldi, M.Lusignoli, P.Pistilli, F.Rapuano, Y.Srivastava: Pion structure function determination from an e-p colliding beam machine. Proc. of the ep Study Group, Hamburg (April 1979).

[4] F.Rapuano: Production of W^\pm and Z^0 boson in pp and $p\bar{p}$ colliders. Lettere al Nuovo Cimento 26, 219 (1979).

[5] S. Petrarca, F. Rapuano: Production of real photons at large transfer momentum in QCD. Phys. Lett. 88B, 167 (1979).

[6] G. Penso, S. Petrarca, P. Pistilli, F. Rapuano: Heavy flavor identification at pp and $p\bar{p}$ colliders. Lettere al Nuovo Cimento 33, 187 (1982)

- [7] M. Falcioni, E. Marinari, M.L. Paciello, G. Parisi, F. Rapuano, B. Taglienti: On the mass of the glueballs in pure SU(2) lattice gauge theories. *Phys. Lett.* 110B, 295 (1982).
- [8] F. Fucito, G. Martinelli, C. Omero, G. Parisi, R. Petronzio, F. Rapuano: Hadron spectroscopy in Lattice QCD. *Nucl. Phys.* B210, 407 (1982).
- [9] G. Martinelli, G. Parisi, R. Petronzio, F. Rapuano: Proton and Neutron magnetic moments in lattice QCD. *Phys. Lett.* B116, 434 (1982).
- [10] K. Bowler, E. Marinari, S. Pawley, F. Rapuano, D. Wallace: Pion propagator in quenched lattice QCD. *Nucl. Phys.* FS8 B220 137, (1983).
- [11] G. Parisi, S. Petrarca, F. Rapuano: On the convergence of iterative methods to compute the quark propagator on the lattice. *Phys. Lett.* B121, 264 (1983).
- [12] G. Martinelli, G. Parisi, R. Petronzio, F. Rapuano: Boundary effects and hadron masses in lattice QCD. *Phys. Lett.* 122B, 283 (1983).
- [13] G. Parisi, R. Petronzio, F. Rapuano: A measurement of the string tension near the continuum limit. *Phys. Lett.* 128B, 418 (1983).
- [14] H. Lipps, G. Martinelli, R. Petronzio, F. Rapuano: Hadron spectrum in quenched QCD on a $10^3 \times 20$ lattice. *Phys. Lett.* 126B, 250 (1983).
- [15] P. Bacilieri et al. (APE collaboration) The APE project: proposal for a computer for lattice QCD. CERN Pre 84-099, IFUP-TH 84/40.
- [16] G. Parisi, F. Rapuano: On the SU(3) Topological charge on the lattice. *Phys. Lett.* B152, 218 (1985).
- [17] G. Parisi, F. Rapuano: Effect of the random number generator on Monte Carlo calculation. *Phys. Lett.* B157, 301 (1985).
- [18] G. Altarelli, G. Martinelli, F. Rapuano: The transverse hadronic energy in W^\pm and Z^0 production. *Z. Phys.* C32,369 (1986).
- [19] M. Albanese et al. (APE Collaboration): Glueball masses and string tension in lattice QCD. *Phys. Lett.* B192, 163 (1987).
- [20] M. Albanese et al. (APE Collaboration): The APE Computer: an array Processor for Lattice QCD. *Computer Physics Communications* 45, 345, (1987).
- [21] M. Albanese et al. (APE Collaboration): Glueball masses and the loop-loop correlation functions. *Phys. Lett.* B197, 400, (1987).
- [22] G. Parisi, E. Remiddi, F. Rapuano: The APE Computer and first Physics results. in *Lattice Gauge Theories and Dedicated computers*, T.D.Lee Editor, Beijing, 1987.
- [23] P. Bacilieri et al. (Ape Collaboration): Scaling in lattice QCD: glueball masses and string tension. *Phys. Lett.* B 205, 535 (1988)
- [24] M.B. Gavela, L. Maiani, S. Petrarca, F. Rapuano, G. Martinelli, O. Pene, C.T. Sachrajda: The Kaon B-parameter and the $K \rightarrow \pi$ and the $K \rightarrow \pi\pi$ transition amplitudes on the lattice. *Nucl. Phys.* B306,677, (1988).
- [25] P. Bacilieri et al. (Ape Collaboration): The hadronic mass spectrum in quenched lattice QCD: results at $\beta= 5.7$ and $\beta= 6.0$. *Phys. Lett.* B214, 115, (1988).
- [26] P. Bacilieri et al. (Ape Collaboration): Order of the deconfining transition in lattice QCD. *Phys. Rev. Lett.* B61, 1545, (1988).

- [27] F. Rapuano: Weak Matrix Elements on the Lattice, Proceedings of the EPS High Energy Physics Conference, 1989 Madrid Nucl. Phys. B16,381,1990(Proc. Suppl.)
- [28] P. Bacilieri et al. (Ape Collaboration): The hadronic mass spectrum in quenched lattice QCD at $\beta= 5.7$. Nucl. Phys. B317,509,1989[FS].
- [29] P. Bacilieri et al. (Ape Collaboration): The deconfining phase transition in lattice pure gauge SU(3). Nucl. Phys. B318,553,1989[FS].
- [30] P. Bacilieri et al. (Ape Collaboration): Staggered Fermions at $\beta= 5.7$: smeared operators on large lattices. Nucl. Phys. B343,228,1990[FS].
- [31] P. Bacilieri et al. (Ape Collaboration): A new computation of the correlation length near the deconfining transition in SU(3). Phys.Lett.B224,333,1989.
- [32] P. Bacilieri et al. (Ape Collaboration): The deconfining phase transition and the glueball channels in pure gauge QCD. Phys. Lett. B220,607 (1989).
- [33] N.Avico et al. (APE Collaboration): From APE to APE100: from 1 to 100 GigaFlops in lattice simulations. Comp. Phys. Comm. 57,285,1989.
- [34] S. Cabasino et al. (Ape Collaboration): The APE with a small jump. Nucl. Phys. B17,218,1990[FS].
- [35] S. Cabasino et al. (Ape Collaboration): Beta = 6.0 quenched Wilson fermions. Phys. Lett. B258,195 (1991).
- [36] S. Cabasino et al. (Ape Collaboration): Beta = 6.0 staggered quenched fermions. Phys. Lett. B258,202 (1991).
- [37] C. Battista et al. (Ape Collaboration): The APE100 computer: The architecture. Intl. Journal of High Speed Computing, 5 (1993) 637. Anche in: Field Theory, Disorder and Simulations (G. Parisi editor), World Scientific (Singapore) 1992, 488.
- [38] A. Bartoloni et al. (Ape Collaboration): A hardware implementation of the APE100 Architecture. Intl. Journal of Modern Physics C, 4 (1993) 969.
- [39] A. Bartoloni et al.(Ape Collaboration): The software of the APE-100 Computer. Intl. Journal of Modern Physics C, 4 (1993) 955.
- [40] C.R. Allton et al. (Ape Collaboration): A high statistics lattice calculation of fB in the static limit on APE. Nucl. Phys. B413,94,1994.
- [41] C.R. Allton et al. (Ape Collaboration): A high statistics lattice calculation of fB static at $= 6.2$ with the clover action. Phys. Lett. B326,295,1994
- [42] A. Bartoloni et al. (APE Collaboration): APEmille: A Parallel Processor in the Teraflops Range. (APEmille proposal) (1994).
- [43] F. Aglietti, et al. (Ape Collaboration): An Overview of the APEmille Parallel Computer. Nucl. Instr. and Methods A389 (1997) 56.
- [44] C.R. Allton et al. (Ape Collaboration): Lattice calculation of D and B meson semileptonic decays with the clover action at $= 6.0$. Phys.Lett.B345,513,1995
- [45] C.R. Allton et al. (Ape Collaboration): Lattice study of the exclusive B-K decay amplitude with the clover action at $= 6.0$. Phys.Lett.B365,275,1996.
- [46] M. Crisafulli et al. (Ape Collaboration): Chiral behaviour of the lattice B-K parameter with the Wilson and Clover actions at $\beta= 6.0$. Phys.Lett.B369,325,1996.
- [47] G. Altarelli, S. Petrarca, F. Rapuano: Pion structure functions in a constituent model. Phys.Lett.B373,200,1996.

- [48] G. Altarelli, G. Martinelli, S. Petrarca, F. Rapuano: Failure of local duality in inclusive nonleptonic heavy flavour decays. *Phys.Lett.*B382,409,1996.
- [49] C.R. Allton, V. Gimenez, L. Giusti, F. Rapuano: Light quenched hadron spectrum and decay constants on different lattices. *Nucl.Phys.*B489,427,1997.
- [50] C.R. Allton, L. Conti, M. Crisafulli, L. Giusti, G. Martinelli, F. Rapuano: A high statistics lattice calculation of heavy-light meson decay constants. *Phys.Lett.*B405,133,1997.
- [51] V. Gimenez, L. Giusti, F. Rapuano, M. Talevi: Non-perturbative renormalization of quark bilinear. *Nucl.Phys.*B531,429,1998.
- [52] Th. Lippert et al.: SESAM and T χ L Results for Wilson Action, A Status Report. to appear in Proceedings of Int. Workshop "Lattice QCD on Parallel Computers", University of Tsukuba, Japan, 1998.
- [53] D. Becirevic, P. Boucaud, L. Giusti, J.P. Leroy, V. Lubicz, G. Martinelli, F. Mescia, F. Rapuano: Light hadron spectroscopy on the lattice with the nonperturbatively improved wilson action. e-Print Archive: hep-lat/9809129. Submitted to *Nucl. Phys. B*.
- [54] V. Gimenez, L. Giusti, F. Rapuano, M. Talevi: Lattice quark masses: a non-perturbative measurement. *Nucl.Phys.*B540,472,1999.
- [55] L. Giusti, F. Rapuano, M. Talevi, A. Vladikas: The QCD chiral condensate from the Lattice. *Nucl.Phys.*B538,249,1999.
- [56] D. Becirevic, P. Boucaud, J.P. Leroy, V. Lubicz, G. Martinelli, F. Mescia, F. Rapuano: Non-perturbatively improved heavy-light mesons: masses and decay constants. *Phys Rev. D*60, 074501, 1999.
- [57] F. Rapuano: Quenched physics from APE. Special issue on High performance computing in lattice QCD. *Parallel Computing*, 25, 1217, 1999. [58] V. Gimenez, L. Giusti, F. Rapuano, G. Martinelli: NNLO unquenched calculation of the b quark mass. *JHEP* 0003:018,2000.
- [59] R. Alferi et al., the APE Collaboration: apeNEXT: A Multi - TFlops LQCD computing project. e-Print Archive: hep-lat/0102011.
- [60] F. Rapuano: The ape projects. *Nucl.Phys.Proc.Suppl.*, 94, 846, 2001.
- [61] P. Boucaud et al., the SPQ(CD)R Collaboration: $K \rightarrow \pi\pi$ matrix elements beyond the leading order chiral expansion. *Nucl.Phys.Proc.Suppl.*, 106, 329, 2002. e-Print Archive: hep-lat/0110206.
- [62] P. Boucaud et al., the SPQ(CD)R Collaboration: Extraction of $K \rightarrow \pi\pi$ matrix elements with Wilson fermions. *Nucl.Phys.Proc.Suppl.*, 106, 323, 2002. e-Print Archive: hep-lat/0110169.
- [63] R. Ammendola et al., the APE Collaboration: Status of the apeNEXT project. e-Print Archive: hep-lat/0211031.
- [64] F. Rapuano: Status of the apeNEXT project. *Nucl.Phys.Proc.Suppl.* Vol 140, 176-182, 2005
- [65] F. Rapuano et al., the APE Collaboration: Computing for Lattice Quantum Chromo Dynamics: apeNEXT. *IEEE CISE*, January/February 2006 (Vol. 8, No. 1)
- [66] A. Nobile, F. Rapuano: Study of a model for the folding of a small protein. *J. Phys. Cond. Matter* 18, 5687, 2006.

- [67] R. Alfieri et al. AURORA: High Performance Computing for Scientific Applications Internal Report, Sep. 2008.
- [68] S.A. Beccara et al. (AURORA Collab.): AuroraScience, XXVIII International Symposium on Lattice Field Theory, 2010.
- [69] S.A. Beccara et al. (AURORA Collab.): Status of the AuroraScience Project, XXIX International Symposium on Lattice Field Theory, 2011.
- [70] S.A. Beccara et al. (AURORA Collab.): AuroraScience Project. FBK Press 2012, ISBN 978-88-907711-0-1.