

# CURRICULUM VITAE

## ROBERTO RAIMONDI

---

### DATI PERSONALI E SEDE LAVORATIVA

Nato a Roma il 16 Luglio 1963  
Dipartimento di Fisica, Università degli Studi Roma Tre  
Via della Vasca Navale 84, 00146 Roma, Italia  
Phone: +39-06-5733-7032, Fax: +39-06-5733-7102  
Email: roberto.raimondi@uniroma3.it; Sito web:  
webusers.fis.uniroma3.it/raimondi

---

### POSIZIONE ATTUALE

2004-oggi            Professore Associato, Facoltà di SMFN, Univ. Roma Tre

---

### INCARICHI

Coordinatore del Dottorato in Fisica dal 2012  
Presidente del Consiglio Scientifico della Biblioteca d'area scientifico-tecnologica dal 2006  
Membro del Consiglio del Sistema Bibliotecario d'Ateneo dal 2006  
Delegato del Rettore nell'Assemblea del CNISM dal 2007

---

### POSIZIONI PRECEDENTI E STUDI UNIVERSITARI

1996- 2004            Ricercatore, Facoltà di SMFN, Univ. Roma Tre.  
1996                    Research Fellow, Lancaster University, Regno Unito.  
1994-1996            Research Associate, Lancaster University, Regno Unito.  
1994                    Post-doc, Centre D'Etudes Nucleaires de Grenoble, Francia.  
1992-1993            Borsa di Studio INFN.  
1992                    Dottorato di Ricerca in Fisica, Università di Roma "La Sapienza"  
1987                    Laurea in Fisica cum Laude, Università di Roma "La Sapienza"

---

## PUBBLICAZIONI SCELTE NEGLI ULTIMI CINQUE ANNI

1. *Microscopic Theory of the Inverse Edelstein Effect*, con K. Shen and G. Vignale, Phys. Rev. Lett. **112**, 096601 (2014).
2. *Onsager relations in a two-dimensional electron gas with spin-orbit coupling* con C. Gorini and P. Schwab, Phys. Rev. Lett. **109**, 246604 (2012).
3. *Spin-Charge Locking and Tunneling into a Helical Metal* con C. Gorini and P. Schwab, EPL **93**, 67004 (2011).
4. *Inverse Spin Hall Effect and Anomalous Hall Effect in a Two-Dimensional Electron Gas* with C. Gorini and P. Schwab, EPL **90**, 67004 (2010).
5. *Non-Abelian gauge fields in the gradient expansion: generalized Boltzmann and Eilenberger equations* con C. Gorini, P. Schwab, A.L. Shelankov, PRB **82**, 95316 (2010).
6. *Tuning the spin Hall effect in a two-dimensional electron gas* , con Peter Schwab, EPL **87** , 37008 (2009).

---

## DATI BILIOMETRICI

Citazioni totali: 1754 (WoS), 1752 (ADS), 2124(Google)  
H-index: 21 (WoS), 22 (ADS), 24 (Google)

---

## PRINCIPALI CONTRIBUTI SCIENTIFICI E RICONOSCIMENTI

La mia attività di ricerca si è sviluppata nell'ambito della fisica teorica dello stato solido. Nel corso di tale attività ho avuto modo di occuparmi di *sistemi elettronici disordinati*, *sistemi fortemente correlati*, *sistemi mesoscopici* e, in anni recenti, di *spintronica*. Le tecniche utilizzate sono state prevalentemente quelle della teoria dei campi. Nel seguito indico sinteticamente i contributi più importanti.

- L'effetto spin Hall è diventato nel corso degli ultimi dieci anni uno dei paradigmi più importanti nella ricerca in spintronica. In una serie di lavori ho dato contributi importanti alla comprensione di tale effetto. Tra questi, due sono particolarmente rilevanti. Nel primo ho mostrato che la conducibilità Hall di spin per un gas elettronico disordinato con accoppiamento spin orbita di Rashba si annulla nel limite statico. **Questo lavoro[26] ha ottenuto più di cento citazioni e, ancora allo stadio di preprint, è stato selezionato dal Journal Club for Condensed Matter Physics** (<http://http://www.condmatjournalclub.org/?p=356>). Nel secondo ho risolto il cosiddetto problema della non analiticità della conducibilità Hall di spin quando siano presenti sia l'accoppiamento spin orbita di Rashba (intrinseco) che quello dovuto alle impurezze (estrinseco)[13]. Entrambi questi contributi sono stati ottenuti in collaborazione con Peter

Schwab. Nel 2010 ho ricevuto dal Nuovo Saggiatore l'invito a scrivere un articolo sull'effetto spin Hall. Più di recente ho esteso la mia ricerca in spintronica al campo degli isolanti topologici. **Il lavoro apparso su EPL nel 2011 e scritto insieme a Peter Schwab e Cosimo Gorini è stato incluso nella selezione *EPL-Best of 2011*.**

**Infine nel 2008, insieme a Peter Schwab e a Matthias Kläui ho organizzato in Bad Honnef, Germania un workshop internazionale su *Spin Hall Effect*.**

- Introduzione di un nuovo tipo di funzione d'onda variazionale di Gutzwiller per lo studio dello stato fondamentale del modello di Hubbard-Holstein[22]. In particolare si mostra che tale funzione d'onda è in grado di ben descrivere il reciproco effetto dei gradi di libertà elettronici e fononici. Si mostra inoltre che l'uso di questa nuova funzione d'onda presenta un elevato grado di economicità computazionale, pur restando accurato così come si evince dal confronto con tecniche computazionali notevolmente più onerose.
- Calcolo della conducibilità termica di un liquido di Fermi disordinato come funzione della temperatura[29]. In particolare si mostra che l'interazione elettrone-elettrone influisce sul trasporto termico elettronico attraverso due meccanismi distinti, associati alle correzioni quantistiche d'interferenza e allo scambio energetico tra le quasiparticelle del liquido di Fermi e l'ambiente elettromagnetico. Si ricava quindi che la legge di Wiedemann-Franz resta valida solo rispetto al primo tipo di correzioni, mentre sono possibili violazioni quando il secondo meccanismo è dominante.
- Calcolo della magnetoconduttanza di un gas elettronico disordinato in presenza di accoppiamento spin-orbita con asimmetria per inversione della struttura[40, 38]. Si mostra in particolare che la simultanea presenza dell'accoppiamento spin-orbita e del campo magnetico produce un'anisotropia nella conducibilità direttamente legata al rapporto tra la struttura fine dell'accoppiamento spin-orbita e l'energia Zeeman.
- Calcolo del *dephasing time* di un sistema elettronico disordinato interagente [44]. Si mostra in particolare come il defasaggio si sviluppa nei canali particella-particella e particella-buca. Si discute e risolve l'origine di una controversia presente nella letteratura circa l'andamento del tempo di defasaggio a basse temperature.
- Calcolo della conduttanza differenziale di un punto quantico connesso ad un elettrodo normale ed uno superconduttore[49, 46]. In particolare si analizza l'effetto combinato della diffusione di Andreev e della risonanza Kondo.
- Derivazione delle condizioni al contorno per la funzione di Green quasiclassica per interfacce metallo normale-superconduttore oppure superconduttore-superconduttore [51] nel limite diffusivo. Mediante uno sviluppo nel parametro che controlla il valore della barriera di potenziale all'interfaccia, tale analisi estende l'utilizzo delle condizioni al bordo oltre il regime di *tunneling*. L'applicazione ad una giunzione Josephson mostra l'insorgere della seconda armonica nella relazione corrente-differenza di fase.

- Calcolo della temperatura critica ottimale del modello  $t - J$ [58, 57]. In particolare si mostra che l'inclusione dei termini di *hopping* a secondi e terzi vicini permette di calibrare il valore della temperatura critica ottimale. Mettendo in relazione l'intensità dei vari termini di *hopping* con la presenza del cosiddetto ossigeno apicale, si discute la differenza di temperatura critica tra i vari materiali cuprati.
- Calcolo della densità spettrale di singola particella e della conducibilità ottica del modello di Hubbard a banda singola nella fase di isolante di Mott[70]. In particolare si mostra che le fluttuazioni dei bosoni schiavi intorno alla soluzione di campo medio ricostruiscono il peso spettrale incoerente comunemente associato alle cosiddette bande di Hubbard inferiore e superiore.
- Analisi del diagramma di fase del modello di Hubbard a tre bande nel limite di forte repulsione locale per elettroni provenienti dagli orbitali del rame[78]. Si mostra che la presenza di un'interazione elettrone-elettrone tra i siti del rame e dell'ossigeno induce una separazione di fase e una contigua instabilità superconduttiva in onda  $s$ .

---

#### PARTECIPAZIONE E GESTIONE DI PROGETTI DI RICERCA

1. Partecipante al progetto europeo EU TMR FMRX-CT 960042 *Phase Coherent Dynamics of Hybrid Nanostructures*.
2. Responsabile locale per il progetto PRA-INFN 1997 *Quantum transport in mesoscopic systems*.
3. Responsabile locale per il progetto PRIN 1997 *Modelli di meccanica statistica e sistemi con forte correlazione*.
4. Responsabile locale per il progetto PRA-INFN. 2001 MESODYF *Mesoscopic Dynamics of Fractional Charge*.
5. Responsabile per il progetto di interscambio italo-tedesco VIGONI 2001 e 2002 *Trasporto fuori dell'equilibrio in metalli mesoscopici*.
6. Partecipante al progetto europeo RTN 2000-2004 *Nanoscale Dynamics Coherence and Computation*.
7. Partecipante al progetto PRIN 2000 *Interazioni e Fluttuazioni in dispositivi mesoscopici*.
8. Responsabile locale del progetto PRIN 2002 *Effetti di spin, interazione e proprietà di trasporto in sistemi elettronici fortemente interagenti a bassa dimensionalità*.
9. Responsabile del Progetto d'Innesco CNISM 2006 *Spin Hall Effect and Spin Interference*.
10. Partecipante al progetto europeo PITN-GA-2009-234970 *Nanoelectronics: Concepts, Theory and Modelling*.

---

DOCENTE A SCUOLE INTERNAZIONALI E AD ALTRI CORSI DI DOT-  
TORATO

1. *Lectures on Spintronics* Corso di dottorato all'interno del programma di scambio di docenza Erasmus, Augsburg University, 29 luglio-2 agosto 2013.
2. *The quasiclassical Keldysh Green function* Corso di dottorato presso l'Università di Camerino, 13-20 maggio 2009.
3. *Sistemi Elettronici Disordinati* European Graduate College: Electron-electron Interactions in Solids, 2006 Rackeve (Hungary).
4. *Transizione metallo-isolante in sistemi disordinati: aspetti teorici* Workshop and School: Semiconductor nanostructures, 1998 Pisa (Italy).
5. *Boundary Conditions in the Theory of Superconductivity* International School: Superconductivity in networks and mesoscopic systems, 1997 Pontignano (Italy).

---

PUBBLICAZIONI

---

- [1] J. Borge, C. Gorini, G. Vignale, R. Raimondi, *Spin Hall and Edelstein effects in metallic films: from 2D to 3D* arXiv:1403.4195 (2014).
- [2] K. Shen, G. Vignale, R. Raimondi, *Microscopic Theory of the Inverse Edelstein Effect*, *Phys. Rev. Lett.* 112, 096601 (2014).
- [3] L. X. Hayden, R. Raimondi, M. E. Flatté, G. Vignale, *Intrinsic spin Hall effect at asymmetric oxide interfaces: Role of transverse wave functions*, *Phys. Rev. B* 88, 075405 (2013).
- [4] J. Borge, C. Gorini, R. Raimondi, *Spin thermoelectrics in a disordered Fermi gas*, *Phys. Rev. B* 87, 085309 (2013).
- [5] C. Gorini, R. Raimondi, P. Schwab, *Onsager relations in a two-dimensional electron gas with spin-orbit coupling*, *Physical Review Letters* 109, 246604 (2012).
- [6] R. Raimondi, P. Schwab, C. Gorini, G. Vignale, *Spin-orbit interaction in a two-dimensional electron gas: a  $SU(2)$  formulation*, *Ann. Phys. (Berlin)* 524, 153 (2012).
- [7] R. Raimondi, *L'opera scientifica di Antonio Carrelli*, *Atti Accademia Pontaniana, Napoli N.S.* 60, 107 (2011).
- [8] P. Schwab, R. Raimondi, C. Gorini, *Spin-Charge Locking and Tunneling into a Helical Metal*, *EPL* 93, 67004 (2011).
- [9] P. Schwab, R. Raimondi, C. Gorini, *Inverse Spin Hall Effect and Anomalous Hall Effect in a Two-Dimensional Electron Gas*, *EPL* 90, 67004 (2010).
- [10] R. Raimondi, *Spin e Carica: un dialogo promettente*, *Il Nuovo Saggiatore* 26, 3-4, 21 (2010).
- [11] C. Gorini, P. Schwab, R. Raimondi, A. L. Shelankov, *Non-Abelian gauge fields in the gradient expansion: generalized Boltzmann and Eilenberger equations*, *Physical Review B* 82, 195316 (2010).
- [12] R. Raimondi, P. Schwab, *Interplay of intrinsic and extrinsic mechanisms to the spin Hall effect in a two-dimensional electron gas*, *Physica E* 42, 952 (2010).
- [13] R. Raimondi, P. Schwab, *Tuning the Spin Hall Effect in a Two-Dimensional Electron Gas*, *EPL* 87, 37008 (2009).
- [14] C. Gorini, P. Schwab, M. Dzierzawa, R. Raimondi, *Spin Hall effect in a 2DEG in the presence of magnetic couplings*, *J. Phys.: Conf. Ser.* 150, 2009 (022017).

- [15] C. Gorini, P. Schwab, M. Dzierzawa, R. Raimondi, *Spin polarizations and spin Hall currents in a two-dimensional electron gas with magnetic impurities*, *Physical Review B* 78, 125327 (2008).
- [16] P. Lucignano, R. Raimondi, A. Tagliacozzo, *Spin Hall effect in a two-dimensional electron gas in the presence of a magnetic field*, *Physical Review B* 78, 035336 (2008).
- [17] M. Millettari, R. Raimondi, P. Schwab, *Magneto-spin Hall conductivity of a two-dimensional electron gas*, *Europhysics Letters* 82, 67005 (2008).
- [18] P. Barone, R. Raimondi, M. Capone, C. Castellani, M. Fabrizio, *Gutzwiller scheme for electrons and phonons: the half-filled Hubbard-Holstein model*, *Physical Review B* 77, 235115 (2008).
- [19] C. Gorini, P. Schwab, M. Dzierzawa, R. Raimondi, *Quasiclassical approach and spin-orbit coupling*, *Physica E* 40, 1078 (2008).
- [20] R. Raimondi, C. Gorini, M. Dzierzawa, P. Schwab, *Current-induced spin polarization and the spin Hall effect: a quasiclassical approach*, *Solid State Communications* 144, 524 (2007).
- [21] G. V. Roberto D'Agosta, R. Raimondi, *Temperature-dependent theory of tunneling in the fractional quantum Hall effect*, *Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures* 34, 199 (2006).
- [22] P. Barone, R. Raimondi, M. Capone, C. Castellani, M. Fabrizio, *Extended Gutzwiller wavefunction for the Hubbard-Holstein model*, *Europhysics Letters* 79, 47003 (2007).
- [23] P. Schwab, M. Dzierzawa, C. Gorini, R. Raimondi, *Spin relaxation in narrow wires of a two-dimensional electron gas*, *Physical Review B* 74, 155316 (2006).
- [24] R. Raimondi, C. Gorini, P. Schwab, M. Dzierzawa, *Quasiclassical approach to the spin-Hall effect in the two-dimensional electron gas*, *Physical Review B* 74, 035340 (2006).
- [25] P. Barone, R. Raimondi, M. Capone, C. Castellani, *Effective electron-phonon coupling and polaronic transition in the presence of strong correlation*, *Physical Review B* 73, 085120 (2006).
- [26] R. Raimondi, P. Schwab, *Spin-Hall effect in a disordered 2D electron-system*, *Physical Review B* 71, 033311 (2005).
- [27] R. D'Agosta, G. Vignale, R. Raimondi, *Temperature Dependence of the Tunneling Amplitude between Quantum Hall Edges*, *Physical Review Letters* 94, 086801 (2005).
- [28] S. Roddaro, V. Pellegrini, F. Beltram, G. Biasiol, L. Sorba, R. D'Agosta, R. Raimondi, G. Vignale, *Quasi-particle tunneling between fractional quantum Hall edges*, *Physica E* 22, 185 (2004).
- [29] R. Raimondi, G. Savona, P. Schwab, T. Lück, *Electronic thermal conductivity of disordered metals*, *Physical Review B* 70, 155109 (2004).

- [30] C. D. Castro, R. Raimondi, *Disordered electron systems*, in G. F. Giuliani, G. Vignale, eds., *The electron liquid paradigm in condensed matter physics : Proceedings of the International School of Physics "Enrico Fermi" : Varenna, Italy, 29 July-8 August 2003*, 259–333, IOS Press; Società Italiana di Fisica, Amsterdam; Bologna (2004), iISBN 1-58603-446-4 (IOS); ISBN 88-7438-019-4 (SIF).
- [31] C. D. Castro, R. Raimondi, S. Caprara, *Renormalization group and Ward identities in quantum liquid phases and in unconventional Critical phenomena*, *Journal of Statistical Physics* 115, 91 (2004).
- [32] R. D'Agosta, R. Raimondi, G. Vignale, *Transport properties of a two-dimensional electron liquid at high magnetic field*, *Physical Review B* 68, 035314 (2003).
- [33] P. Schwab, R. Raimondi, *Quasiclassical theory of charge transport in disordered interacting electron systems*, *Annalen der Physik (Leipzig)* 12, 471 (2003).
- [34] G. Franzese, R. Raimondi, R. Fazio, *Parity-dependent Kondo effect in ultrasmall metallic grains*, *Europhysics Letters* 62, 264 (2003).
- [35] S. Roddaro, V. Pellegrini, F. Beltram, G. Biasiol, L. Sorba, R. Raimondi, G. Vignale, *Nonlinear quasiparticle tunneling between fractional quantum Hall edges*, *Physical Review Letters* 90, 046805 (2003).
- [36] P. Schwab, R. Raimondi, *Magnetoconductance of a two-dimensional metal in the presence of spin-orbit coupling*, *The European Physical Journal B* 25, 483 (2002).
- [37] L. Amico, A. D. Lorenzo, A. Mastellone, A. Osterloh, R. Raimondi, *Electrostatic analogy for integrable pairing force Hamiltonians*, *Annalen der Physik* 299, 228 (2002).
- [38] P. Schwab, R. Raimondi, *Coherent transport in disordered metals: zero dimensional limit*, *European Physical Journal B* 30, 5 (2002).
- [39] P. Schwab, R. Raimondi, *Coherent transport in disordered metals out of equilibrium*, *European Physical Journal B* 24, 525 (2001).
- [40] R. Raimondi, M. Leadbeater, P. Schwab, E. Caroti, C. Castellani, *Spin-orbit induced anisotropy in the magnetoconductance of two-dimensional metals*, *Physical Review B* 64, 235110 (2001).
- [41] M. Leadbeater, R. Raimondi, P. Schwab, C. Castellani, *Non-linear conductivity and quantum interference in disordered metals*, *European Physical Journal B* 15, 277 (2000).
- [42] M. Leadbeater, C. J. Lambert, R. Raimondi, A. F. Volkov, *Sub-gap conductance in ferromagnetic-superconducting mesoscopic structures*, *Physical Review B* 59, 12264 (1999).
- [43] R. Raimondi, P. Schwab, C. Castellani, *Non-linear effects and dephasing in disordered electron systems*, *Physical Review B* 60, 5818 (1999).



- [44] R. Raimondi, P. Schwab, *Andreev Tunneling in Strongly Interacting Quantum Dots, Superlattices and Microstructures* 25, 1141 (1999).
- [45] P. Schwab, R. Raimondi, *Andreev tunnelling in quantum dots: A slave-boson approach*, *Physical Review B* 59, 1637 (1999).
- [46] P. Schwab, R. Raimondi, C. Castellani, *Specific Heat Anomaly and Adiabatic Hysteresis in Disordered Electron Systems in a Magnetic Field*, *The European Physical Journal B* 7, 175 (1999).
- [47] R. Fazio, F. W. J. Hekking, A. A. Odintsov, R. Raimondi, *Properties of superconductor - Luttinger liquid hybrid systems*, *Superlattices and Microstructures* 25, 1163 (1999).
- [48] C. J. Lambert, R. Raimondi, *Phase coherent transport in hybrid superconducting nanostructures*, *Journal of Physics: Condensed Matter* 10, 901 (1998).
- [49] R. Fazio, R. Raimondi, *Resonant Andreev tunneling in strongly interacting quantum dots*, *Physical Review Letters* 80, 2913 (1998).
- [50] R. Raimondi, *Boundary conditions in the theory of superconductivity*, in C. Giovannella, C. J. Lambert, eds., *Lectures on superconductivity in networks and mesoscopic systems*, vol. 427, 359–376, AIP (1998).
- [51] C. J. Lambert, R. Raimondi, V. Sweeney, A. F. Volkov, *Boundary conditions for quasiclassical equations in the theory of superconductivity*, *Physical Review B* 55, 6015 (1997).
- [52] L. F. Feiner, J. H. Jefferson, R. Raimondi, *Intrasublattice hopping in the extended  $t$ - $J$  model and  $T_c^{max}$  in the cuprates: reply to comment*, *Physical Review Letters* 79, 3794 (1997).
- [53] L. F. Feiner, J. H. Jefferson, R. Raimondi, *Intrasublattice hopping in the extended  $t$ - $J$  model and  $T_c^{max}$  in the cuprates*, *Physical Review Letters* 76, 4939 (1996).
- [54] P. M. A. Cook, R. Raimondi, C. J. Lambert, *Phase coherent transport in hybrid superconducting structures: the case of  $d$ -wave superconductors*, *Physical Review B* 54, 9491 (1996).
- [55] N. R. Claughton, R. Raimondi, C. J. Lambert, *Diffusive and ballistic motion in superconducting hybrid structures*, *Physical Review B* 53, 9310 (1996).
- [56] N. K. Allsopp, J. S. Cañizares, R. Raimondi, C. J. Lambert, *Giant conductance oscillations in mesoscopic Andreev interferometers*, *Journal of Physics: Condensed Matter* 8, L377 (1996).
- [57] R. Raimondi, J. H. Jefferson, L. F. Feiner, *Effective single-band models for the high- $T_c$  cuprates. II. Role of apical oxygen*, *Physical Review B* 53, 8774 (1996).

- [58] L. F. Feiner, J. H. Jefferson, R. Raimondi, *Effective single-band models for the high- $T_c$  cuprates. I. Coulomb interactions*, *Physical Review B* 53, 8751 (1996).
- [59] L. F. Feiner, J. H. Jefferson, R. Raimondi, *Effective Coulomb interactions between doped carriers in the high  $T_c$  cuprates*, *Physical Review B* 51, 12797 (1995).
- [60] L. F. Feiner, J. H. Jefferson, R. Raimondi, *Effective single-band Hubbard model for the cuprates: Coulomb interactions and apical oxygen*, *Physica B* 206-207, 672 (1995).
- [61] R. Raimondi, M. Lavagna, *Spin fluctuations beyond the Gutzwiller approximation: a renormalized Paramagnon theory*, *Journal of Low Temperature Physics* 99, 355 (1995).
- [62] R. Raimondi, *Optical conductivity of the Mott-Hubbard insulator  $V_2O_3$* , *Physical Review B* 51, 10154 (1995).
- [63] L. F. Feiner, J. H. Jefferson, R. Raimondi, *Coulomb interactions in a generalized single-band Hubbard model for charge-transfer systems*, *Physica C* 235-240, 2201 (1994).
- [64] R. Raimondi, L. F. Feiner, J. H. Jefferson, *Apical oxygen and a generalized single-band Hubbard model for the cuprates*, *Physica C* 235-240, 2203 (1994).
- [65] E. Arrigoni, C. Castellani, M. Grilli, R. Raimondi, G. C. Strinati, *Functional-integral formulation of the slave-boson approach: beyond the mean-field treatment with the correct continuum limit*, *Physics Reports* 241, 291 (1994).
- [66] E. Arrigoni, C. Castellani, R. Raimondi, G. C. Strinati, *Correct formulation of the  $1/N$  expansion for the slave boson approach within the functional integral*, *Physical Review B* 50, 2700 (1994).
- [67] E. Arrigoni, C. Castellani, R. Raimondi, G. C. Strinati, *Revising the  $1/N$  expansion for the slave-boson approach within the functional integral*, in D. Baeriswyl, D. K. Campbell, J. M. P. Carmelo, F. Guinea, eds., *The Hubbard Model - Its Physics and Mathematical Physics*, vol. 343, 209–216, Plenum Press (1995), nATO ASI Series.
- [68] R. Raimondi, C. Castellani, *Lower and upper Hubbard bands: a slave boson treatment*, *Physical Review B* 48, 11453 (1993).
- [69] M. Grilli, R. Raimondi, *Quasiparticles and collective excitations in strongly correlated Fermi systems*, in J. Aksamit, M. Matlak, eds., *Proceedings of the 16th International School of Theoretical Physics, Ustron-Jaszowiec* (1992).
- [70] R. Raimondi, C. Castellani, M. Grilli, Y. Bang, G. Kotliar, *Charge collective modes and dynamic pairing in the three-band Hubbard model. II. Strong-coupling limit*, *Physical Review B* 47, 3331 (1993).

- [71] Y. Bang, G. Kotliar, R. Raimondi, C. Castellani, M. Grilli, *Charge collective modes and dynamic pairing in the three-band Hubbard model. I. Weak-coupling limit*, *Physical Review B* 47, 3323 (1993).
- [72] C. Castellani, G. Kotliar, R. Raimondi, M. Grilli, Z. Wang, M. Rosenberg, *Collective excitations, photoemission spectra, and optical gaps in strongly correlated Fermi systems*, *Physical Review Letters* 69, 2009 (1992).
- [73] Y. Bang, C. Castellani, M. Grilli, G. Kotliar, R. Raimondi, Z. Wang, *Single particle and optical gaps in charge-transfer insulators*, *International Journal of Modern Physics B* 6, 531 (1992).
- [74] Y. Bang, C. Castellani, C. D. Castro, M. Grilli, G. Kotliar, R. Raimondi, *Superconductivity, phase separation and charge transfer instability in the  $U = \infty$  limit of the three band model of the  $\text{CuO}_2$  planes*, *Physica C* 185-189, 1525 (1991).
- [75] N. Cancrini, S. Caprara, C. Castellani, C. D. Castro, M. Grilli, R. Raimondi, *Phase separation and superconductivity in the Kondo-like spin-hole coupled model*, *Europhysics Letters* 14, 597 (1991).
- [76] M. Grilli, R. Raimondi, C. Castellani, C. D. Castro, G. Kotliar, *Phase separation and superconductivity in the  $U = \infty$  limit of the extended multiband Hubbard model*, *International Journal of Modern Physics B* 5, 309 (1991).
- [77] Y. Bang, G. Kotliar, C. Castellani, M. Grilli, R. Raimondi, *Phase separation, charge-transfer instability, and superconductivity in the three-band extended Hubbard model: weak-coupling theory*, *Physical Review B* 43, 13724 (1991).
- [78] M. Grilli, R. Raimondi, C. Castellani, C. D. Castro, G. Kotliar, *Superconductivity, phase separation and charge transfer instability in the  $U = \infty$  limit of the three-band model of the  $\text{CuO}_2$  planes*, *Physical Review Letters* 67, 259 (1991).
- [79] C. D. Castro, R. Raimondi, *An introduction to superconductivity*, in S. Pace, M. Acquarone, eds., *Proceedings of the XXIV Italian National School of Condensed Matter Physics, Bra, Italy* (1989).
- [80] C. D. Castro, R. Raimondi, C. Castellani, A. A. Varlamov, *Superconductive fluctuations in the density of states and tunneling resistance in high- $T_c$  superconductors*, *Physical Review B* 42, 10211 (1990).
- [81] R. Raimondi, C. Castellani, C. D. Castro, *Zeeman spin splitting frequency renormalization in disordered interacting electronic systems*, *Physical Review B* 42, 4724 (1990).

---

#### PRESENTAZIONI A CONGRESSI

1. *Variations on the spin Hall effect in a Two-dimensional Electron Gas* Relazione su invito a Disorder and Correlations in Quantum Systems, 18-20 September 2013, Roma, Italy.

2. *Intrinsic spin Hall effect at asymmetric oxide interfaces: Role of transverse wave functions* Contributo a Final Network Meeting Nanoelectronics: Concepts, Theory and Modelling, 23-27 September, WWasovo Palace near Poznan, Poland.
3. *Variations on the spin Hall effect* Contributo a Nanophysics: from Fundamentals to Applications, 4-10 August 2013, Qui Nhon, Vietnam.
4. *Spin thermoelectrics in a disordered (two-dimensional) Fermi gas* Contributo a Nanoelectronics : Concepts, Theory and Modeling Network meeting and workshop on thermoelectric transport, 20-23 May 2013, North Uist, Outer Hebrides, Scotland.
5. *Onsager relations in a two-dimensional electron gas with spin-orbit coupling.* Contributo a Nanoelectronics : Concepts, Theory and Modeling Network meeting and workshop on thermoelectric transport, 21-27 ottobre 2012, Cargèse, Corsica.
6. *Spin-Charge Locking and Tunneling into a Helical Metal.* Contributo a XCVIII Congresso SIF, 17-21 settembre 2012, Napoli.
7. *SU(2) description of the spin-orbit interaction in a two-dimensional electron gas.* Relazione su invito a Quantum Dynamics of Nano-Structured Systems (QDNS '12), 13-14 aprile 2012, Augsburg.
8. *The spin Hall effect in a 2DEG: a spintronics paradigm.* Relazione su invito a International Physics School Fundamentals of Nanoelectronics, Tenerife, 12-17 febbraio 2012.
9. *L'opera scientifica di Antonio Carrelli.* Relazione su invito a XCVII Congresso SIF, L'Aquila, 27 settembre 2011.
10. *Extrinsic versus intrinsic spin-orbit interaction: a SU(2)-formulation.* Contributo a Nanoelectronics beyond the roadmap, Keszthely, Lake Balaton, Hungary, 13-17 giugno 2011.
11. *Spin Hall Effect in a Two-Dimensional Electron Gas.* Relazione su invito a Palestinian Conference on Modern Trends in Mathematics and Physics II, held at Nablus (Palestine), 2-4 agosto 2010.
12. *Hall Effects and Spin-Orbit Interaction in a Two-Dimensional Electron Gas.* Relazione su invito a Spintronics Days at UPV-EHU, Bilbao (Spain), 27-28 luglio 2010.
13. *Spin Hall Effect.* Relazione su invito a XCV Congresso SIF, Bari, 28 settembre-3 ottobre 2009.
14. *Interplay of intrinsic and extrinsic spin-orbit coupling in a two-dimensional electron gas.* Relazione su invito a Advanced Workshop: Spin and Charge Properties of Low Dimensional Systems, Sibiu (Romania), 29 giugno-4 luglio 2009.
15. *Spin Hall Effect in a two-dimensional electron gas.* Relazione su invito a Palestinian Conference on Modern Trends in Mathematics and Physics, Birzeit (Palestine), 28-30 luglio 2008.

16. *Spin Hall Effect in a 2DEG in the presence of magnetic couplings*. Contributo a RTN Nano Meeting 2008 Fundamentals of Nanoelectronics, 7-11 aprile 2008, Brema.
17. *Quasiclassical approach to the spin Hall effect*. Relazione su invito a International Symposium: Nanoscience and Nanotechnology, 15-16 ottobre 2007, Frascati.
18. *The spin Hall effect and spin relaxation: a quasiclassical Green function approach*. Contributo a RTN NANO Meeting Fundamentals of Nanoelectronics, 2-7, settembre 2007, Portoroz, Slovenia.
19. *Quasiclassical approach to the spin Hall effect in the 2DEG*. Relazione su invito a 378th WE-Heraeus-Seminar Spin Torque in Magnetic Nanostructures, Physikzentrum Bad Honnef (Germany) 23-26 ottobre 2006.
20. *Quasiclassical approach to the Spin Hall Effect in the 2DEG*. Relazione su invito a International Conference "Spin and Charge Effects at the Nanoscale", Scuola Normale Superiore, Pisa, 1-9 giugno 2006.
21. *Spin Hall conductivity of a disordered 2DEG*. Relazione su invito a XCI Congresso SIF-Catania 26 set.-1 ott. 2005.
22. *Spin Hall conductivity of a two-dimensional electron system*. Contributo a MCRTN International workshop: Nanoscale Dynamics and Quantum Coherence, 2005 Catania.
23. *Nonlinear transport and quantum interaction corrections in disordered conductors: the case of the Wiedemann-Franz law*. Contributo a International Workshop Nanoscale Dynamics, Coherence and Computation, Hamburg, 19-23 settembre 2004.
24. *Nonlinear transport and quantum interaction corrections in disordered conductors: the case of the Wiedemann-Franz law*. Contributo a Condensed Matter and Materials Physics CMMP04, 2004 Warwick (UK).
25. *Nonlinear transport and quantum interaction corrections*. Contributo a International Conference on Nanoelectronics, Lancaster, 4-9 gennaio 2003.
26. *Magnetoconductance of a two-dimensional metal in the presence of spin-orbit coupling*. Relazione su invito a INFM Meeting Roma 2001.
27. *Magnetoconductance of a 2D disordered metal with spin-orbit coupling*. Contributo a COST-MESOSCOPIC ELECTRONICS Joint working group meetings: Mesoscopic superconductivity and Spin Injection, 2001 Villard de Lans (France).
28. *Magnetoconductance anisotropy in 2D disordered metals in the presence of spin-orbit*. Contributo a RTN workshop: Nanoscale Dynamics, Coherence and Computation, 2001 Matrafured (Hungary).
29. *Nonlinear conductivity and Quantum interference in disordered metals*. Contributo a EU workshop: Phase-Coherent Dynamics and Hybrid Nanostructures, 2000 Cargese (France).

30. *Nonlinear conductivity and quantum interference in disordered metals.* Contributo a COST-TMRCCP workshop: Mesoscopic Superconductors and Hybrid Structures, 1999 Lancaster (UK).
31. *Specific heat anomaly and adiabatic hysteresis in disordered electron systems in a magnetic field.* Contributo a TMR Meeting: Phase-Coherent Dynamics in Hybrid Nanostructures, 1998 Ionnina (Greece).
32. *Tunneling di Andreev in dots quantistici con forte correlazione*". Relazione su invito a XVII Convegno di Fisica Teorica e struttura della MAteria, 1998 Fai della Paganella (Italy).
33. *Boundary conditions for quasi-classical Green functions.* Contributo a EU workshop: Phase-Coherent Dynamics of Hybrid Nanostructures, Miraflores (Spain).
34. *Ballistic and diffusive motion in hybrid systems.* Contributo a EU workshop: Quantum Dynamics of Phase-Coherent structures, 1996 Catania.
35. *Andreev Interferometry.* Contributo a Euroconference: Mesoscopic Superconductivity and Josephson Junctions Arrays, 1995 Torino.
36. *Andreev Interferometry.* Contributo a EU workshop: Quantum Dynamics of Phase-Coherent structures, 1995 Hamburg (Germany).
37. *Upper and Lower Hubbard bands in the extended Hubbard model.* Relazione su invito a VI Conference on High Temperature Superconductors (SATT VI), 1993 Riccione.

---

## ATTIVITÀ DIDATTICA E SUPERVISIONE TESI

### Corsi, esercitazioni e cicli di lezioni

1. Corso di Elementi di Meccanica Statistica, Laurea Triennale in Fisica: a.a. 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013.
2. Corso di Meccanica Statistica, Laurea magistrale in Fisica: a.a. 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013
3. Corso di Istituzioni di Fisica per filosofi, Laurea in Filosofia: a.a. 2004-2005, 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008
4. Corso di Fisica della Materia Condensa II, Laurea in Fisica: a.a. 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006.
5. Corso di Metodi Matematici della Fisica, Laurea in Fisica: a.a. 1999-2000, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004.
6. Esercitazioni di Metodi Matematici della Fisica: a.a. 1996-1997, 1997-1998, 2001-2001.
7. Ciclo di lezioni di Meccanica Razionale: a.a. 1998-1999, 1999-2000, 2000-2001.

8. Ciclo di lezioni di Meccanica Analitica e Statistica: a.a. 2001-2002.
9. Esercitazioni di Fisica Generale I: a.a. 1996-1997.
10. Esercitazioni di Fisica Generale II: a.a. 1997-1998.
11. Corso di dottorato su Teorie a molti corpi: a.a. 2002-2003, 2003-2004, 2007-2008, 2008-2009, 2009-2010
12. Corso di dottorato su Introduzione alla spintronica. a.a. 2010-2011, 2011-2012, 2012-2013

### **Tesi**

- 8 tesi di Laurea triennale
- 2 tesi di Laurea magistrale
- 4 tesi di dottorato

---

### PERMANENZE PRESSO ALTRE UNIVERSITÀ

1. 1993: Defence Research Agency, Great Malvern (UK), 3 mesi.
2. 1992: Defence Research Agency, Great Malvern (UK), 3 mesi.
3. 1997: Lancaster University (UK), 2 settimane.
4. 1997: Università Autonoma, Madrid (UK), 2 settimane.
5. 1998: Università di Karlsruhe, (Germania), 3 settimane.
6. 1999: City College di New York, (USA) 2 settimane.
7. 2000: Università di Augsburg, (Germania), 2settimane.
8. 2000: Università di Augsburg, (Germania), 1 settimana.
9. 2001: Rutgers University, (USA), 3 settimane.
10. 2002: Università del Missouri, (USA), 2 settimane.
11. 2002: Università di Augsburg, (Germania), 1 settimana.
12. 2003: Università di Augsburg, (Germania), 1 settimana.
13. 2003: Università del Missouri, (USA), 1 settimane.
14. 2004: Università di Augsburg, (Germania), 1 settimana.
15. 2004: QinetiQ, Great Malvern (UK), 1 settimana.
16. 2006: Università di Augsburg, (Germania), 1 settimana.
17. 2007: Jacobs University, Bremen, (Germania), 3 settimane.
18. 2007: Università di Augsburg, (Germania), 1 settimana.
19. 2008: Università Complutense, Madrid, (Spain), 1 settimana.
20. 2009: Università di Augsburg, (Germania), 1 settimana.