

Curriculum vitæ et studiorum

G. G. N. Angilella

<http://www.ct.infn.it/~angilell>

Indice

<b>1</b>	<b>Vita e studi</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Attività didattica e scientifica</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Visite presso centri di ricerca in Italia a all'estero</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Premi e riconoscimenti scientifici</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Attività editoriale</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Attività organizzativa</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Attività di ricerca</b>	<b>4</b>
7.1	Dipendenza dalla pressione di $T_c$ negli ossidi cuprati a più strati . . . . .	4
7.2	Transizioni topologiche elettroniche . . . . .	5
7.3	Impurezze isolate negli HTS . . . . .	6
7.4	Fenomenologia dei superconduttori ad alta $T_c$ nel regime di basso drogaggio . . . . .	6
7.5	Competizione fra ordine superconduttivo e ferromagnetico . . . . .	6
7.6	Proprietà critiche di teorie di campo rilevanti per gli HTS . . . . .	7
7.7	Sistemi molecolari sotto pressione . . . . .	7
7.8	Cluster atomici e molecolari . . . . .	7
7.9	Proprietà dielettriche di 'funi' di nanotubi . . . . .	8
7.10	Generalizzazione dell'equazione di Gross-Pitaevskii per condensati bosonici non omogenei . . . .	8
<b>8</b>	<b>Partecipazione a congressi</b>	<b>8</b>
8.1	Relazioni orali su invito . . . . .	8
8.2	Relazioni orali . . . . .	9
8.3	Comunicazioni poster . . . . .	9
<b>9</b>	<b>Pubblicazioni</b>	<b>11</b>

## 1 Vita e studi

Giuseppe G. N. Angilella è nato a Catania il 6.4.1971, è cittadino Italiano, celibe.

Lingue conosciute: Italiano (madrelingua), Inglese (parlato e scritto a livello professionale), Spagnolo (parlato e scritto a buon livello).

Nel 1989 consegue il diploma di maturità scientifica presso il Liceo Scientifico “Galileo Galilei” di Catania, col massimo dei voti.

Nel 1994 consegue la laurea in Fisica presso l’Università di Catania, col massimo dei voti e la lode.

Nel 1996 è ammesso al dottorato di ricerca in Fisica dell’Università di Catania (primo della graduatoria di merito).

Nel 1999 consegue, con lode, il titolo di Dottore di ricerca in Fisica presso l’Università di Catania.

Nel 2001 consegue l’abilitazione all’insegnamento presso le Scuole Secondarie Superiori per le classi di Fisica (terzo in graduatoria di merito per la regione Sicilia), Matematica (terzo), e Matematica e fisica (primo).

## 2 Attività didattica e scientifica

Dal 1.11.2006 è Professore Associato di Fisica della materia (s.s.d. FIS03) presso la Facoltà di Scienze MM. FF. NN. dell’Università degli Studi di Catania.

Attualmente svolge attività di ricerca presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell’Università di Catania, ed è titolare dei corsi di “Teoria dei sistemi a molti corpi” (CdLS in Fisica, 6 CFU), “Metodi numerici per la Fisica” (CdL1L in Fisica, 3 CFU), “Elementi di Fisica matematica 2” (CdLS in Fisica, 3 CFU), “Metodi matematici applicati alla Fisica” (CdLS in Geofisica, 4 CFU).

È stato Ricercatore universitario presso la Facoltà di Scienze MM. FF. NN. dell’Università di Catania, per il s.s.d. FIS/03 (2001-2006; confermato in ruolo nel 2004), assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Fisica ed Astronomia dell’Università di Catania, per i ss.ss.dd. B02A-B03X “Fisica teorica-Struttura della materia” (1999-2001), borsista CNR (1995) e borsista CSFNSM (1999).

È stato titolare dei corsi di “Statistica per le scienze sperimentali” e di “Principi di fisica moderna” (SDA in Tecnologie applicate per la conservazione ed il restauro dei BB.CC.), professore aggregato di “Metodi numerici per la fisica” (CdL1L in Fisica) e di “Metodi matematici applicati alla fisica” (CdLS in Geofisica), supplente di “Teoria dei sistemi a molti corpi” (CdL in Fisica, V.O.), incaricato delle esercitazioni dei corsi di “Fisica generale I” (CdL1L in Fisica), “Metodi matematici della fisica” (CdL in Fisica, V.O.), incaricato di didattica integrativa per il corso di “Istituzioni di Fisica teorica” (CdL in Fisica, V.O.), nonché componente delle commissioni d’esame di svariati altri corsi.

È relatore di diverse tesi di laurea in Fisica (vecchio ordinamento e di primo livello), e di diploma di primo livello presso la Scuola Superiore di Catania.

È componente del Collegio dei docenti del Dottorato di ricerca in Fisica (dal 2004). È membro della Giunta di SDA di Fisica, e di varie Commissioni di Ateneo, del Dipartimento di Fisica e Astronomia, e dell’INFN, Sez. di Catania.

È stato componente di Commissioni valutatrici in concorsi per assegni o borse di studio presso la Facoltà di Scienze e la Facoltà di Ingegneria dell’Università di Catania, la Scuola Superiore di Catania, ed il CSFNSM.

Ha collaborato alla formulazione dell’accordo di internazionalizzazione per l’istituzione di un dottorato di ricerca in Fisica teorica della materia condensata con mutuo di riconoscimento del titolo fra le Università di Catania e la Norwegian University of Science and Technology (NTNU) di Trondheim (Norvegia). Tale progetto è stato cofinanziato dal MIUR a partire dall’A.A. 2002/03.

È tra i proponenti dell’istituzione del Centro Interuniversitario di ricerca “Fraunhofer-Levi Civita,” tra le Università di Catania, Firenze e Kaiserslautern, per la “promozione di ricerche in collaborazione con Enti di Ricerca e Centri di Ricerca Industriali nel campo dei modelli matematici e simulazione numerica per la tecnologia.”

È stato afferente al nodo catanese del network nazionale (8 nodi in 7 Università) relativo al progetto di ricerca su *Sistemi correlati quantistici in bassa dimensionalità*, cofinanziato dal MURST per i bienni 1998-2000 e 2001-2003, e coordinato a livello nazionale dal Prof. V. Tognetti (Dip. Fisica, Univ. Firenze).

## 3 Visite presso centri di ricerca in Italia e all’estero

È stato *visiting scientist* presso la Norwegian University of Science and Technology di Trondheim (Norvegia), presso la University of Antwerp (Belgio), e le Università di Roma La Sapienza, di Roma Tor Vergata, di Salerno. In particolare, ha collaborato, tra gli altri, con il Dr. J. V. Alvarez (Michigan State University, USA),

la Dr.ssa N. Andrenacci (Neuchâtel, Svizzera), il Prof. H. Beck (Neuchâtel, Svizzera), il Prof. A. Bianconi (Roma La Sapienza), la Dr.ssa R. Citro (Salerno), la Prof.ssa I. A. Howard (Anversa, Belgio), il Prof. N. H. March (Oxford, UK, ed Anversa, Belgio), la Prof.ssa F. Onufrieva (Parigi-Saclay, Francia), il Prof. A. Sudbø (Trondheim, Norvegia, e Caltech, USA), il Prof. A. A. Varlamov (Roma Tor Vergata e Mosca, Russia).

#### 4 Premi e riconoscimenti scientifici

Nel 1999 ha ricevuto il *Premio per giovani laureati in Fisica* della Società Italiana di Fisica. Nel 2003 ha ricevuto lo *High Pressure Award* dello European High Pressure Research Group (EHPRG). Nel 2004 è stato eletto membro dello Scientific Committee dello stesso EHPRG. Nel 2005 è stato eletto membro dell'Executive Committee della Association Internationale pour l'Avancement de la Recherche et de la Technologie aux Hautes Pressions (AIRAPT).

È membro della Società Italiana di Fisica (SIF, dal 1995); dello European High Pressure Research Group (EHPRG, dal 1995); della Association Internationale pour l'Avancement de la Recherche et de la Technologie aux Hautes Pressions (AIRAPT, dal 1995). È stato associato all'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFN), UdR Catania. È associato all'Istituto Nazionale di Alta Matematica (INdAM), Gruppo Nazionale di Fisica Matematica (GNFM, dal 2004); al CNR-CNISM (dal 2005).

#### 5 Attività editoriale

Dal 2006 è *Co-Editor* (insieme al Prof. N. H. March, Oxford University, UK) di *Physics and Chemistry of Liquids* (Taylor & Francis-Infoma Ltd., UK, ISSN: 0031-9104).

Nel 1998 è stato *Guest Co-Editor* di *Physica B* (Elsevier, The Netherlands).

Nel 2007 è *Guest Editor* di *Journal of Physics: Conference Series* (IoP-Institute of Physics, UK).

Serve come referee delle seguenti riviste internazionali: The Physical Review Letters (APS), The Physical Review A (APS), The Physical Review B (APS), The European Physics Journal B (EDPS), Physica B (Elsevier), Journal of Physics and Chemistry of Solids (Elsevier), Journal of Molecular Liquids (Elsevier), Superconducting Science and Technology (IoP), Journal of Superconductivity (IoP), International Journal of Modern Physics B (World Scientific), High Pressure Research (Gordon and Breach), ChemPhysChem (Wiley-VCH), Nonlinearity (IoP). È inoltre stato referee per la 7th International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity and High Temperature Superconductors, M2S-Rio 2003.

È autore di più di 60 pubblicazioni su riviste internazionali peer-reviewed, tra cui The Physical Review A e B, The European Physics Journal B, The Journal of Chemical Physics. È altresì autore di cinque lavori su invito, diverse comunicazioni a congressi nazionali ed internazionali, di cui anche su invito.

#### 6 Attività organizzativa

È Scientific Secretary del Joint 21st AIRAPT and 45th EHPRG International Conference on *High Pressure Science and Technology* (Catania, 17–21 Settembre 2007), <http://www.airapt-ehprg-2007.it>.

È Scientific Secretary del Workshop su *Many-body theory of inhomogeneous superfluids* (Scuola Normale Superiore, Pisa, 9–29 Luglio 2007), [http://www.crm.sns.it/inhomogeneous\\_superfluids](http://www.crm.sns.it/inhomogeneous_superfluids).

Ha collaborato all'organizzazione del XCI Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (SIF) (Catania, 26 Settembre–1 Ottobre 2005).

È stato membro del Comitato organizzatore dei “Corsi Linux Catania (CLiC)”, realizzati dall'INFN, Sez. Catania (2003/04).

È stato segretario scientifico ed organizzativo del Comitato organizzatore del 36th Meeting of the European High Pressure Research Group (EHPRG) su *Molecular and Low Dimensional Systems under Pressure* (Catania, September 7–11, 1998).

Ha collaborato all'organizzazione del Convegno Internazionale *Origine e futuro del cosmo: Linguaggi a confronto* (Catania, April 17–18, 1997).

È incaricato dal Presidente della Scuola Superiore di Catania di coordinare l'allestimento e la gestione della Biblioteca della Scuola (2004, incarico confermato nel 2006), <http://biblioteca.ssc.unict.it>.

È Webmaster dell'INFN, Sez. Catania, e Dipartimento di Fisica e Astronomia (<http://www.ct.infn.it>), dal 1995. È altresì Webmaster del sito ufficiale dell'EHPRG (<http://www.ehprg.org>).

## 7 Attività di ricerca

L'attività di ricerca di G. G. N. Angilella riguarda principalmente gli aspetti teorici di alcuni sistemi materiali correlati a bassa dimensionalità, specialmente in condizioni estreme (alte pressioni e basse temperature). In particolare, si è interessato di superconduttori ad alta temperatura critica (cuprati HTS e, più recentemente, l'MgB<sub>2</sub>), ai superconduttori a fermioni pesanti, ai materiali ruteno-cuprati, ai sistemi molecolari 'semplici' (come gli alcalini) sotto pressione, ai cluster atomici e molecolari, ai nanotubi, ai condensati di Bose-Einstein.<sup>1</sup>

In particolare, ha recentemente contribuito allo studio dei seguenti argomenti:

- Dipendenza della temperatura critica nei superconduttori stratificati ad alta  $T_c$  dalla pressione e dalla distribuzione non omogenea di portatori di carica tra strati non equivalenti nell'ambito del modello di tunnelling di coppie di Cooper fra i piani (ILT).
- Transizioni topologiche elettroniche (ETT) in metalli e superconduttori a ridotta dimensionalità (ivi inclusi i cuprati, i superconduttori organici e l'MgB<sub>2</sub>), con riferimento alla dipendenza delle loro proprietà di trasporto (effetto Hall anomalo in fase normale nei cuprati HTS), alla temperatura critica dallo strain e/o dal disordine (film sottili di cuprati HTS), alla dipendenza dal doping dell'effetto isotopico (nell'MgB<sub>2</sub>).
- Effetti di impurezze isolate negli HTS, e la possibilità di utilizzare tali effetti per discernere tra i modelli proposti per la fase di pseudogap dei cuprati (precursor superconductivity,  $d$ -density-wave, etc).
- Relazioni fenomenologiche 'universali' fra scale di energia intrinseche in varie classi di superconduttori (HTS, fermioni pesanti), e loro classificazione in funzione della simmetria del parametro d'ordine. Crossover fra il limite BCS ed il limite di Bose-Einstein condensation per le teorie della superconduttività e della superfluidità.
- Competizione fra superconduttività e magnetismo nei ruteno-cuprati sottoposti ad elevata pressione;
- Proprietà critiche di teorie di campo rilevanti per la superconduttività ad alta  $T_c$ ;
- Transizione metallo-isolante indotta dalla pressione nei sistemi molecolari 'semplici' (come gli alcalini).
- Geometria e proprietà di equilibrio di alcuni cluster atomici e molecolari [Li<sub>*n*</sub>, Si<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, ((H,D)<sub>2</sub>O)<sub>*n*</sub>, (LiBC)<sub>*n*</sub>], di interesse anche per la materia condensata e per lo studio delle transizioni metallo-isolante.
- Proprietà dielettriche di 'funi' (ropes) di nanotubi.
- Generalizzazione dell'equazione di Gross-Pitaevskii per condensati di bosoni non omogenei.

### 7.1 Dipendenza dalla pressione di $T_c$ negli ossidi cuprati a più strati

La pressione, sia che si tratti di pressione idrostatica, ovvero di stress uniassiale, è un utile strumento per investigare le proprietà di trasporto ed eventualmente di quelle superconduttive di un materiale [ved. G. G. N. Angilella, 4.1 per una rassegna]. In materiali altamente anisotropi, come appunto i superconduttori ad alta  $T_c$ , essa consente altresì di studiarne la dipendenza dalla dimensionalità effettiva. Con tecniche sperimentali che inducono stress o strain lungo la direzione ortogonale ai piani CuO<sub>2</sub>, per accrescimento epitassiale su substrati aventi la medesima simmetria del reticolo CuO<sub>2</sub> piano, ma passi reticolari ora minori ora maggiori (lo strain o lo stress è quindi indotto dall'effetto Poisson), o per intercalazione di lunghe catene polimeriche organiche (non conduttive) tra i layers CuO<sub>2</sub>, si è osservato che le proprietà superconduttive sono esaltate all'aumentare del carattere bidimensionale. Tale risultato è in accordo con l'osservazione sperimentale di superconduttività in sistemi di tipo ladder indotta dalla pressione: si tratta di sistemi quasi-unidimensionali, isolanti in condizioni normali di pressione, che diventano superconduttori sotto pressione, il cui effetto è appunto quello di avvicinare le catene ladder, ossia di aumentarne il carattere bidimensionale.

Nel caso dei superconduttori cuprati ad alta  $T_c$ , caratterizzati da più strati CuO<sub>2</sub>, si è investigata la dipendenza della temperatura critica dalla pressione [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.4; 5.8; 5.48]. Più strati CuO<sub>2</sub> all'interno della cella elementare sono intrinsecamente inequivalenti, in quanto la loro diversa prossimità agli strati isolanti alle estremità della cella lungo la direzione  $c$  che fungono da reservoir di carica li dota di una diversa concentrazione di lacune. Tale fatto è osservato sperimentalmente da misure di NMR ed è stato recentemente riprodotto mediante calcoli *ab initio*. In particolare, ad esempio nel caso di composti con  $n = 3$

<sup>1</sup>Riferimenti a lavori elencati nella Sez. 9 sono indicati tra parentesi quadre. Riferimenti a lavori di altri autori sono indicati per esteso tra parentesi quadre nel corso del testo.

o  $n = 4$  layers, si trova che una quantità globale di lacune trasferita dai reservoir alla cella viene redistribuita fra i layers  $\text{CuO}_2$  che la compongono in modo che i layers ‘interni’ si trovino in una situazione di underdoping, mentre i layers esterni si trovino in una situazione di overdoping. La pressione (anche idrostatica) ha come effetto di variare sia la quantità globale di lacune trasferite, sia la loro distribuzione. Una seconda causa di inequivalenza tra piani interni ed esterni è dovuta al meccanismo di interlayer tunneling o ILT [ved. S. Chakravarty *et al.*, Science **261**, 337 (1993); G. G. N. Angilella *et al.*, 5.7; 5.10]. Tale meccanismo (in breve) postula l’assenza di trasporto coerente di singole particelle tra i piani nella fase normale, e la possibilità di tunnelling di coppie di Cooper tra layers adiacenti nella fase superconduttrice. L’ILT è dunque due volte più efficiente nei layers interni (prossimi a due layers  $\text{CuO}_2$  entro la stessa cella), che nei layers esterni (prossimi ad un solo layer interno, l’altro layer trovandosi nella cella prima vicina, e dunque accoppiato per ILT soltanto ad un ordine più elevato). L’analisi di un semplice modello, che generalizza quello studiato in precedenza per un semplice complesso a due strati [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.7], mostra come sia possibile associare al sistema due temperature critiche nominali (ottenute linearizzando le equazioni per il gap in approssimazione di campo medio), di cui una riferibile ai layers interni, e l’altra ai layers esterni. La maggiore tra le due definisce la temperatura critica ‘fisica’ in base al criterio di Thouless. Come funzione del doping globale, entrambe le temperature presentano il tipico andamento quasi-parabolico (a ‘campana’). Il crossover dall’uno all’altro regime è in tale diagramma segnato da kinks, corrispondenti al passaggio dall’una all’altra delle quasi-parabole, ed è in accordo qualitativo con numerosi risultati sperimentali relativi a  $T_c$  in funzione della pressione, in diversi cuprati superconduttori a più strati [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.48].

Tali idee hanno recentemente conosciuto un notevole *revival*. In particolare, S. Chakravarty *et al.* [Nature **428**, 53 (2004); cfr. anche P. Coleman, *ibid.*, p. 26] hanno mostrato che, progettando i materiali in modo da minimizzare le differenze nella distribuzione di carica tra strati inequivalenti, si può ottenere un aumento netto della temperatura critica.

## 7.2 Transizioni topologiche elettroniche

Le transizioni topologiche elettroniche (ETT) sono particolarmente rilevanti in metalli e superconduttori caratterizzati da ridotta dimensionalità, disordine, e prossimità a transizioni strutturali [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.16; 5.21; 5.33]. Il concetto di ‘transizione elettronica topologica’ fu introdotto di I.M. Lifshitz nel 1960, ed associato alla variazione della connettività della superficie di Fermi di un metallo come effetto della variazione di un parametro (quale la pressione, o la concentrazione di un drogante, come ad esempio in una lega metallica), a  $T = 0$ . Nel caso dei superconduttori ad alta  $T_c$ , l’eventualità di una ETT è suggerita dalle forme esibite dalla superficie di Fermi al variare del doping: chiusa attorno al punto  $\Gamma$  o chiusa attorno al punto  $(\pi, \pi)$ . Nel caso di un sistema perfettamente bidimensionale, una ETT è accompagnata da una singolarità di Van Hove nella densità degli stati.

È stato studiato l’effetto della prossimità ad una ETT per alcune proprietà superconduttive ( $T_c$ , massima ampiezza  $\Delta_0$  del gap a  $T = 0$ ) e della fase normale (tempo di rilassamento dovuto alla presenza di impurezze  $\tau$ , rigidità superfluida  $\eta$ ) di un superconduttore anisotropico bidimensionale [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.16; 6.5]. In particolare, si è verificato che  $T_c$ ,  $\Delta_0$ ,  $\tau$  presentano una dipendenza non monotona dalla distanza dalla ETT (con un massimo per  $T_c$  in prossimità della ETT), mentre  $\eta$  sostanzialmente non dipende dalla prossimità alla ETT, mostrando così che tutti gli stati elettronici partecipano alle formazione delle correlazioni superconduttive sopra  $T_c$ , e non solo quelli prossimi alla ETT, in accordo con il risultato classico della teoria di Ginzburg-Landau. Inoltre, abbiamo mostrato che la rottura della simmetria rispetto alla coniugazione particella-buca, dovuta ad un valore del parametro di hopping  $t'/t \neq 0$ , esalta le proprietà superconduttive, indipendentemente dalla simmetria del parametro d’ordine (*s*- o *d*-wave).

Tale risultato ha consentito di giustificare dal punto di vista microscopico un modello fenomenologico elaborato per descrivere la inusuale dipendenza dallo strain epitassiale di sottili film di LSCO [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.21], e di introdurre così la nozione di ETT indotta dalla pressione o dallo strain nei superconduttori ad alta  $T_c$  [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.21; 4.1].

Tale indagine è stata poi estesa ad alcune proprietà di trasporto degli HTS nel regime fluttuativo in prossimità di una ETT [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.33]. Tali proprietà includono l’effetto Ettinghausen, l’effetto Nernst, il termopotere, la conducibilità elettrica ed, in particolare, l’effetto Hall. Nell’ambito della teoria di Ginzburg-Landau dipendente dal tempo, gli effetti delle fluttuazioni superconduttive sulle proprietà di trasporto sopra  $T_c$  sono caratterizzate da un valore non nullo della parte immaginaria della costante di rilassamento  $\gamma$  del parametro d’ordine. È stata valutata  $\text{Im} \gamma$  in prossimità ad una ETT, trovando che tale quantità cambia bruscamente segno alla ETT, in funzione del doping. Ciò è in accordo con la fenomenologia degli HTS. Inoltre, si è trovato che un aumento dell’anisotropia nel piano, dovuto ad un valore del parametro

di hopping  $t'/t \neq 0$ , produce un aumento di  $|\text{Im } \gamma|$  in prossimità della ETT. Tale risultato è in accordo con i dati disponibili per l'anomalia dovuta alle fluttuazioni nell'effetto Hall degli HTS.

È inoltre in corso di studio il ruolo di una transizione topologica elettronica in un superconduttore a due bande, quale il diboruro di magnesio drogato in alluminio ( $\text{Mg}_{1-x}\text{Al}_x\text{B}_2$ ). In particolare, ci si è interessati della dipendenza dell'effetto isotopico in funzione della prossimità dalla ETT, e del possibile ruolo delle risonanze di Fano-Feshbach in tale sistema [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.42].

### 7.3 Impurezze isolate negli HTS

Motivati dall'osservazione diretta degli effetti di impurezze isolate (come Zn) nei piani  $\text{CuO}_2$  degli HTS mediante microscopia ad effetto tunnel (STM) [S. H. Pan *et al.*, Nature **403**, 746 (2000)], si è studiata la funzione di risposta lineare  $F$  per un superconduttore bidimensionale, sia  $s$ -wave che  $d$ -wave [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.32]. L'esame della dipendenza dal vettore d'onda  $\mathbf{k}$  di  $F(\mathbf{k}, \omega = 0)$  per una relazione di dispersione isotropa e nel limite statico dimostra la presenza di una modulazione azimutale, dovuta alla simmetria  $d$ -wave del parametro d'ordine, consistente coi risultati sperimentali di Pan *et al.* (2000).

L'analisi più particolareggiata della funzione di risposta lineare  $F(\mathbf{k}, \omega)$ , in corrispondenza ad una relazione di dispersione più realistica per i cuprati HTS, ha consentito un confronto fra i risultati attesi nel regime di pseudogap (nella regione di underdoping e per  $T_c < T < T^*$ ) nell'ambito del modello di coppie preformate e nell'ambito del modello, recentemente proposto, di ordine 'nascosto' caratterizzato da  $d$ -density-wave [Chakravarty *et al.*, Phys. Rev. B **63**, 094503 (2001); G. G. N. Angilella *et al.*, 5.36].

### 7.4 Fenomenologia dei superconduttori ad alta $T_c$ nel regime di basso drogaggio

La fenomenologia dei superconduttori ad alta temperatura critica nel regime di basso drogaggio (underdoping) è consistente con l'ipotesi dell'esistenza di coppie preformate, ossia coppie di Cooper già presenti al di sopra della temperatura critica  $T_c$ , sebbene senza un'elevata vita media, e non dotate di coerenza, sicché non sono in grado di generare una fase Meissner e di dar luogo ad un effettivo condensato superconduttore. Motivati da tali osservazioni, si è tentato di individuare alcune tra le principali questioni relative alla (pre)formazione di coppie già nella fase normale. In particolare, ci si è interessati alla correlazione tra la resistività, il tempo di rilassamento spin nucleare-reticolo, e la temperatura, dimostrata all'interno del modello di Landau per i liquidi di Fermi nella fase normale. Dal confronto coi dati sperimentali noti per tali grandezze in  $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$  sottodrogato, si è studiata la possibile generalizzazione fenomenologica di tale correlazione anche in quel regime di temperatura, al di sopra della temperatura critica, dove la teoria dei liquidi di Fermi non sia più applicabile, a causa della comparsa di una pseudogap. Si è trovato che la generalizzazione proposta non è in disaccordo con l'idea di coppie preformate al di sopra di  $T_c$  [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.13; 5.36].

Più recentemente, ci si è interessati alla possibile correlazione fra la temperatura critica  $T_c$ , e due tra le grandezze che caratterizzano le coppie superconduttive, ed eventuali coppie preformate al di sopra di  $T_c$ , come la loro lunghezza di coerenza  $\xi$  e la massa efficace  $m^*$  dei fermioni loro costituenti [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.12]. L'idea guida consiste nell'ipotizzare un diverso tipo di correlazione fra  $T_c$  e l'energia  $\hbar^2/m^*\xi^2$ , a seconda della simmetria orbitale del parametro d'ordine, caratterizzato dal numero quantico di momento angolare  $\ell = 0, 1, 2$ , rispettivamente nel caso di superconduttori  $s$ -wave (in particolare, i superconduttori convenzionali),  $p$ -wave (come gli heavy-fermions), e i  $d$ -wave (come gli HTS). Il confronto coi risultati sperimentali suggerisce effettivamente che esista una tale correlazione, e che essa sia espressa da una relazione funzionale diversa, seconda il valore di  $\ell$ .

Il diverso carattere orbitale del parametro d'ordine è altresì responsabile di deviazioni dall'andamento asintotico del gap per  $T \rightarrow 0$ , rispetto all'andamento asintotico previsto dalla teoria BCS [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.12; 5.13].

Tali risultati sono stati confermati teoricamente mediante lo studio dell'equazione di Bethe-Goldstone per la formazione di coppie di Cooper in canali di simmetria con numero quantico orbitale  $\ell \neq 0$ , e mediante lo studio dell'equazione auto-consistente per il gap con  $\ell \neq 0$  nel regime di crossover fra limite BCS e di Bose-Einstein condensation [BEC; G. G. N. Angilella *et al.*, 5.35].

### 7.5 Competizione fra ordine superconduttivo e ferromagnetico

Contrariamente a quanto teoricamente atteso, è stato scoperto recentemente che alcuni materiali (come  $\text{UGe}_2$ ,  $\text{ZrZn}_2$ ,  $\text{URhGe}$ ) presentano coesistenza di superconduttività (non convenzionale) e ferromagnetismo itinerante a pressioni  $P \sim 1$  GPa. A tali materiali si sono più recentemente aggiunti dei composti perovskitici a base di ossido di rutenio e di ossido di rame (i rutenocuprati), strutturalmente molto simili ai superconduttori cuprati

ad alta  $T_c$ . Ad esempio, il  $\text{RuSr}_2\text{GdCu}_2\text{O}_8$  (Ru-1212) è caratterizzato da ordine ferromagnetico al di sotto di una temperatura di Curie  $T_m \sim 130$  K, che coesiste con ordine superconduttivo al di sotto della temperatura critica  $T_c \sim 45$  K.

Sono stati sviluppati pertanto alcuni modelli teorici che descrivono la coesistenza fra ferromagnetismo e superconduttività. Nel caso dei rutenocuprati, è stato mostrato che un modello ‘minimale’ deve essere caratterizzato da almeno due bande elettroniche, una per descrivere gli elettroni dei layers  $\text{RuO}_2$ , in cui si originano le correlazioni ferromagnetiche, ed una per gli elettroni dei layers  $\text{CuO}_2$  che, come nel caso dei cuprati, si pensa siano i principali responsabili della superconduttività in tali materiali. Il modello può anche contenere un termine che descriva convenientemente l’ibridizzazione fra tali bande, e dunque il tunneling fra layers diversi.

In particolare, abbiamo studiato la competizione fra tali due ordini antagonisti nei rutenocuprati sottoposti ad alte pressioni. Tali risultati sono in accordo con il diverso effetto della pressione sulle due temperature critiche ( $dT_m/dP \gg dT_c/dP$ ), osservato sperimentalmente, che può essere interpretato come una forte competizione fra le due fasi: il maggiore irrobustimento della fase magnetica è causa di una ridotta dipendenza dalla pressione di  $T_c$ , rispetto a quanto accade nei superconduttori cuprati [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.46].

## 7.6 Proprietà critiche di teorie di campo rilevanti per gli HTS

La teoria fenomenologica di Ginzburg-Landau della superconduttività è equivalente alla teoria di campo elettrodinamico scalare in tre dimensioni con simmetria  $U(1)$ . In tale contesto, abbiamo studiato il potenziale effettivo gaussiano (GEP) di tale modello, nel gauge trasverso unitario. Nella fase caratterizzata da rottura della simmetria  $U(1)$ , la massa del campo elettromagnetico (equivalente all’inverso della lunghezza di penetrazione) e la massa del campo scalare (equivalente all’inverso della lunghezza di correlazione) sono entrambe determinate mediante la soluzione di equazioni variazionali accoppiate. A differenza di lavori precedenti, la scelta di un gauge unitario fissato evita di dover ricorrere a gradi di libertà non fisici. La teoria consente di interpolare i dati sperimentali relativi al parametro  $\kappa$  di Ginzburg-Landau, specialmente nella regione critica, laddove teorie standard di campo medio sono necessariamente destinate al fallimento [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.31].

## 7.7 Sistemi molecolari sotto pressione

Il ruolo giocato dalla pressione nell’indurre transizioni metallo-isolante nei sistemi molecolari è oggetto di intenso studio sia teorico, sia sperimentale. Sin dal 1935, quando E. Wigner predisse la dissociazione dell’idrogeno molecolare sotto pressione, e la sua transizione verso un solido conduttore (e forse persino *super*conduttore, a temperature ben più elevate delle  $T_c$  degli ossidi cuprati), un enorme sforzo è stato speso per individuare la pressione di transizione dell’idrogeno alla fase (super)conduttrice. Solo recentemente, misure condotte al LLNL sembrerebbero confermare l’esistenza di idrogeno conduttore a pressioni di  $\sim 1.4$  Mbar (paragonabili a quelle presenti in natura, ad esempio, nel nucleo del pianeta Giove).

Stimolati da tali interessanti risultati, abbiamo indirizzato l’attenzione a sistemi molecolari semplici, la cui struttura elettronica è per certi versi analoga a quella dell’idrogeno, quali i metalli alcalini. Tali sistemi presentano una struttura cristallografica di tipo bcc. La presenza di un hopping tra secondi vicini, nell’ambito di modello di Hubbard esteso, tuttavia, induce una rottura di tale ordine e favorisce la formazione di una fase ionica isolante per densità dell’ordine di  $1.0 < r_s < 2.6$ . Da un lato, quindi, tale risultato spiegherebbe l’assenza di transizione isolante→metallo nei sistemi idrogenoidi se non a pressioni maggiori di  $\sim 100$  GPa, mentre dall’altro suggerirebbe una transizione metallo→isolante per il sodio, in tale range di pressioni [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.5].

In tale contesto, abbiamo proposto che i metalli alcalini sotto pressione oscillino tra la fase metallica ed una fase caratterizzata da simmetria ridotta e carattere semimetallico o isolante [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.34]. Tale comportamento è generico per un reticolo ionico circondato da un liquido di Fermi, come conseguenza delle oscillazioni di Friedel nel potenziale di coppia. Le oscillazioni di fase spiegherebbero la tendenza verso la dimerizzazione osservata sperimentalmente per i metalli alcalini leggeri sotto pressione. A densità più elevate, abbiamo predetto una fase metallica rientrante.

## 7.8 Cluster atomici e molecolari

L’interesse per le transizioni metallo-isolante e metallo-superconduttore in altri sistemi di materia condensata ha motivato alcuni lavori di chimica quantistica [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.17; 5.38; 5.39; 5.49]. In particolare, il comportamento del benzene soggetto a strain dei legami carbone-carbone ha motivato lo studio della geometria

e delle proprietà di equilibrio del silano,  $\text{Si}_6\text{H}_6$ , in relazione alla possibile delocalizzazione degli elettroni coinvolti nella formazione di legami  $\pi$  all'aumentare del diametro della 'molecola' [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.17]. D'altro canto, abbiamo studiato il ruolo delle correlazioni elettroniche nei confronti della stabilità di diversi isomeri di cluster di litio ( $\text{Li}_n$ ,  $n \leq 10$ ) [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.38]. Ci siamo altresì interessati a cluster  $((\text{H,D})_2\text{O})_n$  [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.39], e, più recentemente, a cluster  $(\text{LiBC})_n$ . Lo studio di questi ultimi trova motivazione nel fatto che il LiBC in fase solida è stato messo in relazione con il diboruro di magnesio, e ne è stata predetta la fase superconduttrice con temperatura critica relativamente elevata.

## 7.9 Proprietà dielettriche di 'funi' di nanotubi

Sono state studiate le proprietà dielettriche di 'funi' di nanotubi a parete singola, distribuite in un mezzo vetroso di grafite. Più precisamente, abbiamo proposto una funzione dielettrica modello, che tiene conto delle eccitazioni di carica bosoniche che si originano nei processi di screening in sistemi unidimensionali correlati. In particolare, abbiamo considerato il ruolo delle interazioni coulombiane tra i nanotubi, e, onde rendere possibili confronti con risultati sperimentali, anche i processi di weak relaxation nell'approssimazione del tempo di rilassamento. I risultati ottenuti si applicano alle frequenze dominate dal regime intrabanda [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.47].

## 7.10 Generalizzazione dell'equazione di Gross-Pitaevskii per condensati bosonici non omogenei

Abbiamo proposto una derivazione alternativa dell'equazione di Gross-Pitaevskii per condensati bosonici non omogenei. In luogo dell'equazione differenziale originaria di Gross-Pitaevskii, è stata ottenuta un'equazione integrale, che richiede assunzioni meno stringenti. In particolare, si può così evitare l'approssimazione di Thomas-Fermi e la restrizione a piccole variazioni spaziali del parametro d'ordine [G. G. N. Angilella *et al.*, 5.37; 7.5].

## 8 Partecipazione a congressi

### 8.1 Relazioni orali su invito

G. G. N. Angilella, R. Pucci, *Mixed-symmetry solutions of the BCS gap equation.*

Relazione su invito al *Third World Congress of Nonlinear Analysts (WCNA-2000)*, Catania, July 19 – 26, 2000.

G. G. N. Angilella, E. Piegari, R. Pucci, A. A. Varlamov, *Anisotropic low-dimensional superconductors close to an electronic topological transition.*

Relazione su invito al NATO Advanced Research Workshop on *Frontiers of High Pressure Research II: Application of High Pressure to Low-dimensional Novel Electronic Materials*, Pingree Park Campus, Colorado State University, Fort Collins CO (U.S.A.), June 10 – 15, 2001.

Relazione su invito (EHPRG Award Lecture) on *Pressure-induced electronic topological transitions in low dimensional superconductors* at the Joint 19th AIRAPT and 41st EHPRG International Conference on *High Pressure Science and Technology*, Bordeaux (France), July 7–11, 2003.

Relazione su invito on *Linear response theory around a localized impurity in the d-wave pseudogap regime*, at the 4th Int. Conf. Stripes 2004 on *Nanoscale Heterogeneity and Quantum Phenomena in Complex Matter*, Rome (Italy), September 26–October 2, 2004.

Relazione su invito su *Correlations in nanotube ropes and molecular clusters* al MatisDay, Catania, Italy, February 25, 2005.

Relazione su invito on *Effect of hydrostatic pressure on ferromagnetic superconductors*, al Convegno scientifico nazionale su "Alte pressioni in fisica, chimica, scienze della terra", Sesto Fiorentino (FI), Italy, March 3–4, 2005.

Relazione su invito su *Electronic topological transitions in low-dimensional and multiband superconductors*, al XXI Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Catania, Italy, September 26–October 1, 2005.

Relazione su invito al XXXVIII Course of the International School of Solid State Physics on *Twenty years from the discovery of High- $T_c$  Superconductivity*, Ettore Majorana Foundation and Centre for Scientific Culture, Erice (Italy), July 20–26, 2006.

Invited keynote oral presentation on *Electronic topological transitions in low-dimensional and multiband superconductors*, al XLIV EHPRG Meeting, Prague (Czech Republic), September 4–8, 2006.

## 8.2 Relazioni orali

G. G. N. Angilella, R. Pucci, F. Siringo, *On the dependence of the critical temperature on pressure in the bipolaron model of high  $T_c$  superconductors*.  
Presentazione orale alla Joint XV AIRAPT & XXXIII EHPRG International Conference su *High Pressure Science*, Varsavia (Polonia), 11 – 15 settembre 1995.

G. G. N. Angilella, R. Pucci, F. Siringo, and A. Sudbø, *Sharp  $\mathbf{k}$ -space features in the order parameter within the interlayer pair-tunneling mechanism of high- $T_c$  superconductivity*.  
Presentazione orale al NATO Advanced Research Workshop su *Symmetry and Pairing in Superconductivity – SPS’98*, Yalta (Ucraina), 18 aprile – 2 maggio 1998.

G. G. N. Angilella, R. Pucci, *Effect of nonuniform hole-content distribution within the interlayer pair-tunneling mechanism of layered HTSC*.  
Presentazione orale al XXXVI EHPRG Meeting su *Molecular and low dimensional systems under high pressure*, Catania, 7 – 11 settembre 1998.

G. G. N. Angilella, R. Pucci, *Pressure effects in high- $T_c$  superconductors with  $n$  inequivalent layers*.  
Presentazione orale al Simposio INFM *Strisce e Fluttuazioni nei Superconduttori ad alta  $T_c$* , Roma, 3 – 4 novembre 1999.

G. G. N. Angilella, A. Sudbø, and R. Pucci, *Extended  $d_{x^2-y^2}$ -wave superconductivity*.  
Presentazione orale al X Congresso Nazionale di Superconduttività, Centro Ricerche ENEA Frascati, 9 – 12 maggio 2000.

G. G. N. Angilella, R. Pucci, *Effetti di pressione nei superconduttori ad alta  $T_c$  con  $n$  layers non equivalenti*.  
Presentazione orale al LXXXVI Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica, Palermo, 6–11 ottobre 2000.

G. G. N. Angilella, E. Piegari, R. Pucci, A. A. Varlamov, *Anisotropic low-dimensional superconductors close to an electronic topological transition*, Presentazione orale al XXXIX EHPRG Meeting on *Advances on High Pressure Research*, Santander (Spain), 16–19 settembre 2001.

G. G. N. Angilella, E. Piegari, A. A. Varlamov, *Superconductivity in the vicinity of a 2D electronic topological transition*, Presentazione orale all’XI Congresso Nazionale di Superconduttività, SATT11, Vietri sul mare (SA), 19–22 marzo 2002.

G. G. N. Angilella, G. Balestrino, P. Cermelli, P. Podio-Guidugli, A. A. Varlamov, *Effect of strain-induced electronic topological transitions on the superconducting properties of  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$  thin films*, Presentazione orale al XXXX EHPRG Meeting su *High Pressure Research Across the Sciences*, Edinburgh (UK), 4–7 settembre 2002.

G. G. N. Angilella, F. Siringo, R. Pucci, *Pressure-induced symmetry breaking in the light alkali metals*.  
Presentazione orale al Joint 19th AIRAPT and 41st EHPRG International Conference on *High Pressure Science and Technology*, Bordeaux (France), July 7–11, 2003.

## 8.3 Comunicazioni poster

Giuseppe G. N. Angilella, Renato Pucci, and Fabio Siringo, *Interplay among critical temperature, hole content, and pressure in the cuprate superconductors*, poster presentation at the Scuola Nazionale di Fisica della Materia, Villa Gualino, Torino (Italy), September 8–20, 1996.

Giuseppe G. N. Angilella, Renato Pucci, and Fabio Siringo, *High pressure dependence of  $T_c$  in the HTCS cuprates*, poster presentation at the XVI Convegno Nazionale di Fisica Teorica e Struttura della Materia, Fai della Paganella (Italy), March 23–26, 1997.

- Giuseppe G. N. Angilella, Renato Pucci, and Asle Sudbø, *Gap anisotropy and symmetry in high- $T_c$  cuprate bilayers within the interlayer pair-tunneling mechanism*, poster presentation at the XVIII Convegno Nazionale di Fisica Teorica e Struttura della Materia, Fai della Paganella (Italy), March 28–31, 1999.
- Giuseppe G. N. Angilella, Renato Pucci, Asle Sudbø, *Gap anisotropy and symmetry in high- $T_c$  cuprate bilayers within the interlayer pair-tunneling mechanism*, poster presentation at the INFMeeting, Catania (Italy), June 14–18, 1999.
- Giuseppe G. N. Angilella, Asle Sudbø, Renato Pucci, *Extended  $d_{x^2-y^2}$ -wave gap anisotropy in high- $T_c$  superconductors*, poster presentation at the XI INFM National School on Condensed Matter Physics, Villa Gualino, Torino (Italy), September 11–15, 2000.
- G. G. N. Angilella, A. Sudbø, R. Pucci, *Extended  $d_{x^2-y^2}$ -wave gap anisotropy in three model theories of high- $T_c$  superconductivity*, poster presentation at the 3rd International Conference on *Stripes and High- $T_c$  Superconductivity*, Roma (Italy), September 25–30, 2000.
- G. G. N. Angilella, E. Piegari, R. Pucci, A. A. Varlamov, *Anisotropic low-dimensional superconductors close to an electronic topological transition*, Invited poster presentation at INFMeeting, Rome (Italy), June 18–22, 2001.
- G. G. N. Angilella, G. Balestrino, P. Cermelli, P. Podio-Guidugli, A. A. Varlamov, *Effect of strain-induced electronic topological transitions on the superconducting properties of  $La_{2-x}Sr_xCuO_4$  thin films*, poster presentation at the Euro Winter School on *Quantum Simulations of Complex Many-Body Systems: From Theory to Algorithms*, Rolduc (The Netherlands), February 25–March 1, 2002. In: *Quantum Simulations of Complex Many-Body Systems: From Theory to Algorithms. Poster Presentations*, ed. by J. Grotendorst, D. Marx, A. Muramatsu, p. 6 (John von Neumann Institute for Computing NIC, Jülich, 2002).
- G. G. N. Angilella, G. Balestrino, P. Cermelli, P. Podio-Guidugli, A. A. Varlamov, *Effect of strain-induced electronic topological transitions on the superconducting properties of  $La_{2-x}Sr_xCuO_4$  thin films*, poster presentation at the *11° Congresso Nazionale di Superconduttività – SATT11*, Vietri sul mare (Italy), March 19–22, 2002.
- G. G. N. Angilella, E. Piegari, A. A. Varlamov, *Superconductivity in the vicinity of a 2D electronic topological transition*, poster presentation at INFMeeting, Bari (Italy), June 24–28, 2002.
- G. G. N. Angilella, G. Balestrino, P. Cermelli, P. Podio-Guidugli, A. A. Varlamov, *Effect of strain-induced electronic topological transitions on the superconducting properties of  $La_{2-x}Sr_xCuO_4$  thin films*, poster presentation at INFMeeting, Bari (Italy), June 24–28, 2002.
- G. G. N. Angilella, F. Siringo, R. Pucci, *Light alkali metals under high pressure*, poster presentation at INFMeeting, Bari (Italy), June 24–28, 2002.
- G. G. N. Angilella, F. E. Leys, N. H. March, R. Pucci, *Linear response function around a localized impurity in a superconductor*, poster presentation at INFMeeting, Genova (Italy), June 23–25, 2003.
- G. G. N. Angilella, R. Pucci, A. A. Varlamov, F. Onufrieva, *Proximity effects to an ETT on the normal state transport properties of the high- $T_c$  superconductors*, poster presentation at INFMeeting, Genova (Italy), June 23–25, 2003.
- M. Camarda, G. G. N. Angilella, R. Pucci, F. Siringo, *Gaussian Effective Potential and superconductivity*, poster presentation at INFMeeting, Genova (Italy), June 23–25, 2003.
- N. Andrenacci, G. G. N. Angilella, H. Beck, R. Pucci, *Linear response theory around a localized impurity in the pseudogap regime of a superconductor*, poster presentation at the 2003 Congress of the Swiss Physical Society (Switzerland).
- G. G. N. Angilella, F. E. Leys, N. H. March, R. Pucci, *Correlation between characteristic energies in non- $s$ -wave superconductors*, poster presentation at the National Conf. on Superconductivity, SATT12, Rome (Italy), April 21–23, 2004.
- R. Citro, M. Marinaro, G. G. N. Angilella, R. Pucci, *Effect of hydrostatic pressure in a phenomenological model of ferromagnetic superconductors*, poster presentation at the National Conf. on Superconductivity, SATT12, Rome (Italy), April 21–23, 2004.

- R. Citro, G. G. N. Angilella, M. Marinaro, R. Pucci, *Effect of hydrostatic pressure on ferromagnetic superconductors*, poster presentation at the 42nd EHPRG Meeting, Lausanne (Switzerland), September 1–4, 2004.
- R. Citro, G. G. N. Angilella, M. Marinaro, R. Pucci, *Pressure dependence of the phase-diagram of the ruthenocuprates*, poster presentation at the Joint 20th AIRAPT and 43rd EHPRG Meeting, Karlsruhe (Germany), June 27–July 1, 2005.
- G. G. N. Angilella, N. H. March, I. A. Howard, R. Pucci, *Pressure dependence of the energy gaps in diamond-type semiconductors, and their 3–5 analogues such as In-Sb*, poster presentation at the XLIV EHPRG Meeting, Prague (Czech Republic), September 4–8, 2006.

## 9 Pubblicazioni

### 1. Tesi per il conseguimento di titoli accademici

- 1.1 Giuseppe G. N. Angilella, *Studio della stabilità di stati auto-localizzati in 2D e possibili implicazioni per i superconduttori ad alta  $T_c$* , Tesi di laurea, Università degli Studi di Catania (1994).
- 1.2 Giuseppe G. N. Angilella, *Interlayer Pair-Tunneling in Layered Cuprates*, Tesi per il conseguimento del titolo di Dottore di ricerca, Università degli Studi di Catania (1999).

### 2. Libri

- 2.1 F. Siringo, G. G. N. Angilella, *Concetti fisici ed applicazioni della Meccanica Quantistica*, (Aracne, Roma, 2005; ISBN: 8854803286).

### 3. Volumi editati

- 3.1 Proceedings of the XXXVI EHPRG Meeting on *Molecular and Low Dimensional Systems under Pressure*, Catania, Italy, September 7-11, 1998, edited by G. G. N. Angilella, R. Pucci, G. Piccitto, and F. Siringo [Physica B: Physics of Condensed Matter, vol. **265** (1999)].

### 4. Articoli su invito su riviste scientifiche internazionali, con referee

- 4.1 G. G. N. Angilella, *Pressure-induced electronic topological transitions in low dimensional superconductors*, 2003 EHPRG Award Lecture, J. Phys.: Condens. Matter **16**, S953 (2004); also available as preprint `cond-mat/0307347`.

### 5. Articoli su riviste scientifiche internazionali, con referee

- 5.1 G. G. N. Angilella, G. Piccitto, R. Pucci, F. Siringo, *Self-localized excitations in 2D lattices*, Phys. Lett. A **205**, 407 (1995).
- 5.2 Fabio Siringo, Giuseppe G. N. Angilella, and Renato Pucci, *Renormalization-group approach to anisotropic superconductors at finite temperature*, Phys. Rev. B **53**, 2870 (1996); also available as preprint `cond-mat/9512050`.
- 5.3 Fabio Siringo, Giuseppe G. N. Angilella, and Renato Pucci, *Renormalization-group analysis of the superconductive instability in anisotropic systems*, Czechoslovak Journal of Physics **46** (Suppl. S2), 957 (1996).
- 5.4 Giuseppe G. N. Angilella, Renato Pucci, and Fabio Siringo, *Interplay among critical temperature, hole content, and pressure in the cuprate superconductors*, Phys. Rev. B **54**, 15471 (1996); also available as preprint `cond-mat/9608132`.
- 5.5 Fabio Siringo, Renato Pucci, and Giuseppe G. N. Angilella, *Are light alkali metals still metals under high pressure?*, High. Press. Res. **15**, 255 (1997); also available as preprint `cond-mat/9512011`.
- 5.6 G. G. N. Angilella, R. Pucci, and F. Siringo, *Competition Between Intrinsic and Hole-Driven Effects in the Dependence of  $T_c$  on Pressure in the HTCS*, Rev. High Pressure Sci. Technol. **7**, 574 (1998).
- 5.7 Giuseppe G. N. Angilella, Renato Pucci, Fabio Siringo, Asle Sudbø, *Sharp  $\mathbf{k}$ -space features in the order parameter within the interlayer pair-tunneling mechanism of high- $T_c$  superconductivity*, Phys. Rev. B **59**, 1339 (1999); also available as preprint `cond-mat/9810250`.

- 5.8 G. G. N. Angilella and R. Pucci, *Effect of nonuniform hole-content distribution within the interlayer pair-tunneling mechanism of layered HTSC*, Physica B: Physics of Condensed Matter **265**, 136 (1999); also available as preprint [cond-mat/0409461](#).
- 5.9 G. G. N. Angilella, N. H. March, and R. Pucci, *Is the asymptotic scenario of precursor  $\mathbf{r}$  space Bosons consistent with observation for electron (hole) liquids in underdoped high- $T_c$  cuprates?*, Phys. Chem. Liquids **38**, 615 (2000).
- 5.10 Giuseppe G. N. Angilella, Asle Sudbø, and Renato Pucci, *Extended  $d_{x^2-y^2}$ -wave superconductivity. Flat nodes in the gap and the low-temperature asymptotic properties of high- $T_c$  superconductors*, Eur. Phys. J. B **15**, 269 (2000); also available as preprint [cond-mat/0001046](#).
- 5.11 G. G. N. Angilella, A. Sudbø, R. Pucci, *Extended  $d_{x^2-y^2}$ -wave gap anisotropy in three model theories of high- $T_c$  superconductivity*, Int. J. Mod. Phys. B **14**, 3306 (2000).
- 5.12 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci,  *$T_c$  for non  $s$ -wave pairing superconductors correlated with coherence length and effective mass*, Phys. Rev. B **62**, 13919 (2000); also available as preprint [cond-mat/0112396](#).
- 5.13 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Electron (hole) liquids flowing through both heavy Fermion and cuprate materials in superconducting and normal states*, Phys. Chem. Liquids **39**, 405 (2001).
- 5.14 G. Compagnini, G. G. N. Angilella, A. Raudino, and O. Puglisi, *Memory effect of ion beam induced depolymerization of PMMA*, Nucl. Instr. and Methods B **175-177**, 559 (2001).
- 5.15 G. G. N. Angilella and R. Pucci, *Mixed-symmetry solutions of the BCS gap equation*, Nonlin. Analysis: Series A Theory and Methods **47**, 3537 (2001).
- 5.16 G. G. N. Angilella, E. Piegari, A. A. Varlamov, *Effects of an electronic topological transition for anisotropic low-dimensional superconductors*, Phys. Rev. B **66**, 014501 (2002); also available as preprint [cond-mat/0204585](#).
- 5.17 A. Grassi, G. M. Lombardo, R. Pucci, G. G. N. Angilella, F. Bartha, and N. H. March, *Stretched chemical bonds in  $Si_6H_6$ : A transition from ring currents to localized  $\pi$ -electrons?*, Chem. Phys. **297**, 13 (2004); also available as preprint [physics/0404143](#).
- 5.18 G. G. N. Angilella, E. Piegari, R. Pucci, A. A. Varlamov, *Pressure effects on anisotropic low-dimensional superconductors close to an electronic topological transition*, High Press. Research **22**, 435 (2002).
- 5.19 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Superconducting transition temperatures and coherence length in non- $s$ -wave pairing materials correlated with spin-fluctuation mediated interaction*, Phys. Rev. B **65**, 092509 (2002); also available as preprint [cond-mat/0112397](#).
- 5.20 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, R. H. Squire, *Luttinger or Fermi liquids versus topological superconductivity*, Phys. Chem. Liquids **40**, 353 (2002).
- 5.21 G. G. N. Angilella, G. Balestrino, P. Cermelli, P. Podio-Guidugli, A. A. Varlamov, *Effect of a strain-induced electronic topological transition in  $La_{2-x}Sr_xCuO_4$  thin films*, Eur. Phys. J. B **26**, 67 (2002); also available as preprint [cond-mat/0201509](#).
- 5.22 G. G. N. Angilella, E. Piegari, R. Pucci, A. A. Varlamov, *Correlation between critical temperature, pressure and hopping ratio in anisotropic low-dimensional superconductors*, J. Phys.: Condens. Matter **14**, 10737 (2002).
- 5.23 G. G. N. Angilella, E. Piegari, A. A. Varlamov, *Superconductivity in the vicinity of a 2D electronic topological transition*, Int. J. Mod. Phys. B **17**, 431 (2003).
- 5.24 G. G. N. Angilella, G. Balestrino, P. Cermelli, P. Podio-Guidugli, A. A. Varlamov, *Strain-induced electronic topological transitions in  $LaSrCuO$  thin films*, Int. J. Mod. Phys. B **17**, 542 (2003).
- 5.25 G. G. N. Angilella, G. Balestrino, P. Cermelli, P. Podio-Guidugli, A. A. Varlamov, *Effect of strain-induced electronic topological transitions on the superconducting properties of  $La_{2-x}Sr_xCuO_4$  thin films*, High Press. Res. **23**, 117 (2003).
- 5.26 G. G. N. Angilella, F. Siringo, R. Pucci, *Symmetry breaking and restoring under high pressure: the "simple" alkali metals*, High Press. Res. **23**, 243 (2003).
- 5.27 F. E. Leys, N. H. March, G. G. N. Angilella, M.-L. Zhang, *Similarity and contrasts between thermodynamic properties at the critical point of liquid alkali metals and of electron-hole droplets*, Phys. Rev. B **66**, 073314 (2002); also available as preprint [cond-mat/0405121](#).

- 5.28 F. E. Leys, N. H. March, G. G. N. Angilella, D. Lamoen, *Self-consistent non-local linear response theory of a relativistic electron gas*, Phys. Rev. B **67**, 113105 (2003).
- 5.29 G. G. N. Angilella, F. E. Leys, N. H. March, R. Pucci, *Electron or hole liquids in high- $T_c$  cuprates: evidence for  $d$ -wave order parameter*, Phys. Chem. Liquids **41**, 559 (2003).
- 5.30 G. G. N. Angilella, F. E. Leys, N. H. March, R. Pucci, *Phase transitions wholly within the liquid state*, Phys. Chem. Liquids **41**, 211 (2003).
- 5.31 M. Camarda, G. G. N. Angilella, R. Pucci, F. Siringo, *Gaussian Effective Potential and superconductivity*, Eur. Phys. J. B **33**, 273 (2003); also available as preprint cond-mat/0211523.
- 5.32 G. G. N. Angilella, F. E. Leys, N. H. March, R. Pucci, *Linear response function around a localized impurity in a superconductor* J. Phys. Chem. Solids **64**, 413 (2003) [**64**, 1431 (2003)]; also available as preprint cond-mat/0211577.
- 5.33 G. G. N. Angilella, R. Pucci, A. A. Varlamov, F. Onufrieva, *Effects of proximity to an electronic topological transition on normal state transport properties of the high- $T_c$  superconductors*, Phys. Rev. B **67**, 134525 (2003); also available as preprint cond-mat/0303243.
- 5.34 G. G. N. Angilella, F. Siringo, R. Pucci, *Symmetry breaking and restoring under high pressure: the amazing behaviour of the “simple” alkali metals*, Eur. Phys. J. B **32**, 323 (2003); also available as preprint cond-mat/0207066.
- 5.35 G. G. N. Angilella, F. E. Leys, N. H. March, R. Pucci, *Correlation between characteristic energies in non- $s$ -wave pairing superconductors*, Phys. Lett. A **322**, 375 (2004); also available as preprint cond-mat/0401258.
- 5.36 N. Andrenacci, G. G. N. Angilella, H. Beck, R. Pucci, *Linear response theory around a localized impurity in the pseudogap regime of an anisotropic superconductor: precursor pairing vs the  $d$ -density-wave scenario*, Phys. Rev. B **70**, 024507 (2004); also available as preprint cond-mat/0405239.
- 5.37 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Integral equation for inhomogeneous condensed bosons generalizing the Gross-Pitaevskii differential equation*, Phys. Rev. A **69**, 055601 (2004); also available as preprint cond-mat/0403514.
- 5.38 A. Grassi, G. M. Lombardo, G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Equilibrium geometries of low-lying isomers of some Li clusters, within Hartree-Fock theory plus bond order or MP2 correlation corrections*, J. Chem. Phys. **120**, 11615 (2004); also available as preprint physics/0404144.
- 5.39 I. A. Howard, G. G. N. Angilella, N. H. March, C. Van Alsenoy, *Vibrational frequencies of  $(H_2O)_n$  and  $(D_2O)_n$  clusters for  $n = 2$  and 8: Possible relevance to inelastic neutron scattering of ice*, Phys. Chem. Liquids **42**, 403 (2004).
- 5.40 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Superconducting transition temperatures of the elements related to elastic constants*, Eur. Phys. J. B **39**, 427 (2004); also available as preprint cond-mat/0405403.
- 5.41 N. Andrenacci, G. G. N. Angilella, H. Beck, R. Pucci, *Linear response theory around a localized impurity in the pseudogap regime of an anisotropic superconductor*, J. Supercond. **18**, 613 (2006).
- 5.42 G. G. N. Angilella, A. Bianconi, R. Pucci, *Multiband superconductors close to a 2D-3D electronic topological transition*, J. Supercond. **18**, 619 (2006); also available as preprint cond-mat/0503544.
- 5.43 A. Grassi, G. M. Lombardo, G. Forte, G. G. N. Angilella, R. Pucci, N. H. March, *Bond-order correlation energies for small Si-containing molecules compared with ab initio results from low-order Møller-Plesset perturbation theory*, Mol. Phys. **104**, 1447 (2006); also available as preprint physics/0412066.
- 5.44 G. M. Lombardo, A. Grassi, G. Forte, G. G. N. Angilella, R. Pucci, N. H. March, *Electronic structure of clusters  $(LiBC)_n$ :  $n = 1, 2$  and 4*, Phys. Lett. A **338**, 303 (2005); also available as preprint physics/0503092.
- 5.45 L. Marotta, M. Camarda, G. G. N. Angilella, F. Siringo, *General interpolation scheme for thermal fluctuations in superconductors*, Phys. Rev. B **73**, 104517 (2006); also available as preprint cond-mat/0507577.
- 5.46 R. Citro, G. G. N. Angilella, M. Marinaro, R. Pucci, *Pressure dependence of superconducting and magnetic critical temperatures in the rutheno-cuprates*, Phys. Rev. B **71**, 134525 (2005); also available as preprint cond-mat/0503119.

- 5.47 J. V. Alvarez, G. G. N. Angilella, *A model dielectric response function for metallic nanotube ropes*, Solid State Commun. **132**, 683 (2004); also available as preprint `cond-mat/0410284`.
- 5.48 G. G. N. Angilella, R. Pucci, A. Sudbø, *Comment on "Variation of the superconducting transition temperature of hole-doped copper oxides"*, preprint `cond-mat/0409462`.
- 5.49 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Low density observations of Rb and Cs chains along the liquid-vapour coexistence curves to the critical point in relation to quantum-chemical predictions on the metal-insulator transitions in Li and Na rings*, Phys. Chem. Liquids **43**, 111 (2005).
- 5.50 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci,  *$T_c$  for heavy Fermion superconductors linked with other physical properties at zero and applied pressure*, Supercond. Sci. Technol. **18**, 557 (2005); also available as preprint `cond-mat/0501345`.
- 5.51 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Collective excitations in a confined, interacting dilute Bose-condensed fluid*, Phys. Chem. Liquids **43**, 157 (2005).
- 5.52 I. A. Howard, G. G. N. Angilella, N. H. March, C. Van Alsenoy, *Interaction of a hydrogen molecule with a water cage  $(H_2O)_8$* , Phys. Chem. Liquids **43**, 441 (2005).
- 5.53 A. Grassi, G. M. Lombardo, G. Forte, G. G. N. Angilella, R. Pucci, N. H. March, *Equilibrium molecular energies used to obtain molecular dissociation energies and heats of formation within the bond-order correlation approach*, Mol. Phys. **104**, 453 (2006); also available as preprint `physics/0510091`.
- 5.54 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Scaling of the superconducting transition temperature in underdoped high- $T_c$  cuprates with a pseudogap energy: Does this support the anyon model of their superfluidity?*, Phys. Chem. Liquids **44**, 203 (2006); also available as preprint `cond-mat/0510426`.
- 5.55 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Is  $MgB_2$  a BCS-like charged superfluid?*, Phys. Chem. Liquids **44**, 213 (2006).
- 5.56 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Anyon liquid fractional statistics distribution function with applications to phonons in a low-dimensional vibrating lattice and to two-dimensional magnets*, Phys. Chem. Liquids **44**, 193 (2006).
- 5.57 G. G. N. Angilella, N. H. March, M. P. Tosi, *Frequency spectra of disordered metals: especially liquid Rb*, Phys. Chem. Liquids **44**, 107 (2006).
- 5.58 G. G. N. Angilella, N. H. March, F. Siringo, R. Pucci, *Gap equation for anyon superfluids*, Phys. Chem. Liquids **44**, 343 (2006).
- 5.59 R. Pucci, G. G. N. Angilella, *Majorana: from atomic and molecular, to nuclear physics*, Found. Phys. **36**, 1554 (2006); also available as preprint `arXiv:physics/0605226`.
- 5.60 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Spin-polarized electron liquid in  $CrO_2$  under high pressure*, Phys. Chem. Liquids **45**, 113 (2007).
- 5.61 R. Pucci, F. S. Cataliotti, G. G. N. Angilella, *Ettore Majorana's legacy to contemporary physics*, PoS Proc. Sci., **EMC2006** 015 (2006).
- 5.62 G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Is there a quantum critical point controlled by pressure in the superconducting borocarbides  $RNi_2B_2C$  ( $R = Y, Ho, Er, Tm$ )?*, Phase Trans. (accepted for publication, 2007).
- 5.63 G. G. N. Angilella, N. H. March, I. A. Howard, R. Pucci, *Pressure dependence of the energy gaps in diamond-type semiconductors, and their III-V analogues such as  $InSb$* , J. Phys.: Conf. Series (accepted for publication, 2007).
- 5.64 G. G. N. Angilella, N. H. March, C. C. Matthai, R. Pucci, *The role of anharmonicity in a variety of phase transitions controlled by pressure, including melting and the liquid-vapour critical point*, J. Phys.: Conf. Series (accepted for publication, 2007).
- 5.65 G. Forte, A. Grassi, G. M. Lombardo, G. G. N. Angilella, R. Pucci, N. H. March, *Be-like ion sequence: characterization of energy components by approximate ground-state electron densities*, in preparation (2007).
- 5.66 A. Grassi, G. M. Lombardo, G. G. N. Angilella, G. Forte, N. H. March, C. Van Alsenoy, R. Pucci, *Is the Löwdin correlation energy density of closed-shell molecules at equilibrium geometry a local function of the ground-state electron density?*, in preparation (2007).

5.67 F. M. D. Pellegrino, G. G. N. Angilella, N. H. March, R. Pucci, *Statistical correlations in an ideal gas of particles obeying fractional exclusion statistics*, in preparation (2007).

## 6. Contributi a Proceedings di conferenze, pubblicati in volume, con referee

- 6.1 Giuseppe G. N. Angilella, Renato Pucci, Fabio Siringo, *On the dependence of the critical temperature on pressure in the bipolaron model of high  $T_c$  superconductors*, in *High Pressure Science*, Proceedings of the Joint XV AIRAPT & XXXIII EHPRG International Conference, Warsaw, Poland, Sept. 11-15, 1995, edited by W. Trzeciakowski, p. 685 (World Scientific, Singapore, 1996).
- 6.2 Giuseppe G. N. Angilella, Renato Pucci, Fabio Siringo, and Asle Sudbø,  *$k$ -space gap anisotropy within the interlayer pair-tunneling mechanism of high- $T_c$  superconductivity*, in *Symmetry and Pairing in Superconductors*, Proceedings of the SPS'98 NATO Advanced Research Workshop, Yalta, Ukraine, April 28 – May 2, 1998, edited by M. Ausloos and S. Kruchinin, p. 259 (Kluwer Academics, Dordrecht, 1999).
- 6.3 Giuseppe G. N. Angilella and Renato Pucci, *Pressure effects in high- $T_c$  superconductors with  $n$  inequivalent layers*, Proceedings of the 17th AIRAPT International Conference on High Pressure Science and Technology, Honolulu (Hawaii), July 15–19, 1999. In: *Science and Technology of High Pressure*, edited by M. H. Manghnani, W. J. Nellis, M. F. Nicol, Vol. 2, pp. 670-673, (Universities Press, Hyderabad, India, 2000).
- 6.4 G. G. N. Angilella, R. Pucci, *Effetti di pressione nei superconduttori ad alta  $T_c$  con  $n$  layers non equivalenti*, comunicazione orale al LXXXVI Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (Palermo, October 6–11, 2000).
- 6.5 G. G. N. Angilella, E. Piegari, R. Pucci, A. A. Varlamov, *Anisotropic low-dimensional superconductors close to an electronic topological transition*, Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on *Frontiers of High Pressure Research II: Application of High Pressure to Low-dimensional Novel Electronic Materials*, Pingree Park Campus, Colorado State University, Fort Collins, CO (U.S.A.), June 10–15, 2001, edited by H. D. Hochheimer, B. Kuchta, P. K. Dorhout, J. L. Yarger, p. 361 (Kluwer Academics, Dordrecht, 2001).
- 6.6 G. G. N. Angilella, F. E. Leys, N. H. March, R. Pucci, *Correlation between characteristic energies in non- $s$ -wave superconductors*, Book of Abstracts of the National Conf. on Superconductivity, SATT12, ed. by A. Lucarelli (Rome, 2004).
- 6.7 R. Citro, M. Marinaro, G. G. N. Angilella, R. Pucci, *Effect of hydrostatic pressure in a phenomenological model of ferromagnetic superconductors*, Book of Abstracts of the National Conf. on Superconductivity, SATT12, ed. by A. Lucarelli (Rome, 2004).
- 6.8 R. Citro, G. G. N. Angilella, M. Marinaro, R. Pucci, *Pressure dependence of the phase-diagram of the ruthenocuprates*, Proceedings of the Joint 20th AIRAPT and 43rd EHPRG International Conference on *High Pressure Science and Technology*, ed. by E. Dinjus (Forschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe, 2005; ISBN 3-923704-49-6).
- 6.9 G. G. N. Angilella, *Electronic topological transitions in low-dimensional and multiband superconductors*, comunicazione orale su invito al XCI Congresso Nazionale della Società Italiana di Fisica (Catania, September 26– October 1, 2005).
- 6.10 N. H. March and G. G. N. Angilella, *Electronic states in ordered and disordered quantum networks: with applications to graphene and to C and B nanotubes*, invited oral presentation (by NHM) at the Workshop “Graph Models of Mesoscopic Systems, Wave Guides, and Nano-Structures (AGAW03)” (Newton Institute, Cambridge, UK, April 10–13, 2007).

## 7. Capitoli di libri

- 7.1 G. G. N. Angilella, A. Grassi, G. M. Lombardo, N. H. March, R. Pucci, *Bond-order, stretched chemical bonds and electron correlation*, invited contribution, in *Recent Research Developments in Quantum Chemistry*, edited by S. G. Pandalai, Vol. 2, p. 9 (Transworld Research Network, Trivandrum, India, 2001).
- 7.2 G. G. N. Angilella, F. E. Leys, N. H. March, R. Pucci, *Characteristic energies entering superconducting transition temperatures in high- $T_c$  cuprates, heavy Fermion materials and doped fullerenes*, invited contribution, in *Progress in Condensed Matter Physics. 'Festschrift' in honour of Vincenzo Grasso*, p. 523, edited by G. Mondio and L. Silipigni (Società Italiana di Fisica, Bologna, 2003).

- 7.3 G. G. N. Angilella, F. Bartha, F. Bogár, D. J. Klein, N. H. March, R. Pucci, F. Siringo, *Electronic structure of condensed phases of some light elements subjected to high pressure*, invited contribution, in *Recent Research Developments in Physics*, edited by S. G. Pandalai, Vol. 4, p. 861 (Transworld Research Network, Trivandrum, India, 2003).
- 7.4 G. Forte, G. M. Lombardo, G. G. N. Angilella, R. Pucci, N. H. March, A. Grassi, *Dissociation energies in polyatomic molecules and metal clusters*, invited contribution, *Recent Research Developments in Molecular Physics*, vol. 2, p. 1, edited by S. G. Pandalai (Transworld Research Network, Trivandrum, India, 2004).
- 7.5 G. G. N. Angilella, S. Bartalini, F. S. Cataliotti, I. Herrera, N. H. March, R. Pucci, *The Gross-Pitaevskii equations and beyond for inhomogeneous condensed bosons*, in *Trends in Boson Research*, p. 35, edited by A. V. Ling (Nova Science, New York, 2006; ISBN 1-59454-521-9); also available as preprint [cond-mat/0410287](#).
- 7.6 G. G. N. Angilella, I. A. Howard, N. H. March, R. Pucci, C. Van Alsenoy, *Atomic and molecular neutral and charged clusters built from light atoms: H to Si*, to be published in *Atomic and molecular clusters: new research*, edited by F. Columbus (Nova Science, New York, 2007).
- 7.7 R. Pucci, F. S. Cataliotti, G. G. N. Angilella, *L'eredità di Ettore Majorana nella fisica contemporanea*, in *Idee, cultura e storia per la Città della Scienza*, edited by P. Finocchiaro and M. Alberghina, p. 38 (Maimone editore, Catania, 2007)
- 7.8 G. G. N. Angilella and N. H. March, *The single-particle kinetic energy of many-Fermion systems: transcending the Thomas-Fermi plus von Weizsäcker method*, (to be published, 2007)

## 8. Traduzioni

- 8.1 D. Pavón, *Ipotesi intorno all'origine dell'Universo* [Traduz. dall'inglese di Giuseppe G. N. Angilella], in: *Inizio e futuro del Cosmo: Linguaggi a confronto*, Atti del Convegno di Studi, Catania, 17–18 aprile 1997, a cura di R. Pucci e G. Ruggieri pp. 84–100 (San Paolo, Alba (CN), 1999).
- 8.2 R. Pucci, *Symmetry and Physics*, [Transl. from Italian by G. G. N. Angilella] Prolusione dell'A.A. 2002/2003 dell'Università degli Studi di Catania (568<sup>o</sup> dalla fondazione), Catania, 30 novembre 2002.
- 8.3 N. H. March, *La Meccanica quantistica ha spiegato gran parte della fisica e tutta la chimica. Vero o falso?*, [Traduz. dall'inglese di G. G. N. Angilella] Lectio magistralis, in occasione del conferimento della Laurea Honoris Causa in Fisica da parte dell'Università degli Studi di Catania, Catania, 16 maggio 2003.

## 9. Miscellanea

- 9.1 G. G. N. Angilella, contributed essay on Arturo Benedetti Michelangeli accompanying the special collection of three long-playing vinile discs *The Pianists*, published by Speakers Corner in collaboration with Deutsche Grammophone, on the occasion of the 100th anniversary of Deutsche Grammophone (Speakers Corner Records/Deutsche Grammophon, Altenholz/Hamburg, 1999).

## 10. Lavori a stampa non pubblicati

- 10.1 *Book of Abstracts* of the XXXVI EHPRG Meeting on *Molecular and low dimensional systems under pressure*, edited by G. G. N. Angilella, R. Pucci, G. Piccitto, F. Siringo (1998).
- 10.2 Paolo M. Santini, Giuseppe G. N. Angilella, *Onde non lineari. Metodi perturbativi ed esatti*. (1996, in Italian).
- 10.3 Giuseppe G. N. Angilella, *Esercizi e complementi per il corso di Metodi matematici per la fisica*, (2006, ver. 1.2.x, in Italian; available online for the students on my homepage).
- 10.4 G. G. N. Angilella, V. C. Latora, *Metodi numerici per la fisica*, (2005, ver. 0.1, in Italian; available online for the students on my homepage).

## 11. Siti web

- 11.1 Homepage of the Department of Physics and Astronomy, University of Catania, and INFN, Sezione di Catania, [www.ct.infn.it](http://www.ct.infn.it)

- 11.2 Homepage of the European High Pressure Research Group (EHPRG), [www.ehprg.org](http://www.ehprg.org)
- 11.3 The High Pressure Directory at EHPRG, [directory.ehprg.org](http://directory.ehprg.org)
- 11.4 Biblioteca della Scuola Superiore di Catania, [biblioteca.ssc.unict.it](http://biblioteca.ssc.unict.it)
- 11.5 Joint 21st AIRAPT and 45th EHPRG International Conference on *High Pressure Science and Technology*, <http://www.airapt-ehprg-2007.it>
- 11.6 Website dedicated to Arturo Benedetti Michelangeli, [connect.to/abm](http://connect.to/abm)

Catania, 11 giugno 2007