

**CURRICULUM VITAE et STUDIORUM DI
NISTICO' GIUSEPPE ANTONIO**

Nato a Monasterace il 01.08.1956, consegue la laurea in Fisica presso l'Università della Calabria il 10.11.1980, con voti 110 su 110 e Lode. Inizia l'attività di ricerca su temi di Fisica Teorica e Fisica Matematica in collaborazione col Prof. Gianpiero Cattaneo.

Nel 1983 è vincitore al concorso per 1 posto di ricercatore di Fisica Teorica presso l'Università della Calabria. Nel 1994 si trasferisce sul SSD Fisica Matematica.

Nel 2002 risulta idoneo al concorso per 1 posto di Professore di seconda fascia di Fisica Matematica presso la Facoltà di SMFN dell'Università della Calabria. Prende servizio in seguito alla chiamata della stessa Facoltà il 2 aprile 2002. Viene confermato in ruolo con D.R. del 17.10.2005, a decorrere dal 2.11.2005.

Attività Didattica

Dall'anno accademico 1983/84 all'anno accademico 1995/96 ha svolto le esercitazioni ai corsi di Metodi Matematici della Fisica e Istituzioni di Fisica Teorica. Dall'anno accademico 1994/95 all'anno accademico 2000/2001 ha svolto le esercitazioni al corso di Meccanica Razionale.

Ha tenuto i seguenti corsi

- Metodi Matematici della Fisica (C.L. Fisica, V.O.)
A.A. 1990/91/92/93/94/95/96/97 e 1998/99/2000/01
- Istituzioni di Fisica Matematica (C.L.:Matematica V.O.)
A.A. 1991/92/93 e 2000/01/02.
- Meccanica Razionale (C.L. Matematica N.O.)
A.A. 2001/02/03
- Meccanica Analitica (C.L. Matematica N.O.)
A.A. 2002/03 e 2005/06/07
- Metodi Matematici (C.L. Fisica N.O.)
A.A. 2001/02/03/04/05/06/07/08/09/10
- Teorie Relativistiche (C.L. Matematica N.O.)
A.A. 2001/02/03/04/05/06/07/08/09/10/11
- Meccanica dei Continui (C.L. Matematica N.O.)
A.A. 2005/2006
- Matematica Avanzata per la Fisica, (C.L. Spec. e Mag. in Fisica N.O.)

A.A. 2003/04/05/06/07/08/09/10/11/12

– Fisica Matematica Avanzata (C.L. Spec. e Mag. in Matematica N.O.)

A.A. 2006/07/08/09/10/11.

Tesi di Laurea

È stato relatore di numerose tesi di laurea in Fisica e in Matematica, e di 1 tesi di Laurea in Geologia.

Attività nell'ambito del Dottorato di Ricerca

È Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Matematica e Informatica dell'Università della Calabria.

È stato membro della commissione degli esami di ammissione al Dottorato di Ricerca in Matematica e Informatica per il XVI, XX, XXIII ciclo e XXV ciclo.

È stato supervisore di due studenti del Dottorato di Ricerca in Matematica e Informatica, e di uno studente del Dottorato di Ricerca in Fisica.

Ha tenuto il corso Teorie Quantistiche per il Dottorato di Ricerca in Matematica e Informatica negli A.A. 2005/06/07.

Altre attività

Dal 2002 è membro della giunta del Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria.

Dal 2002 svolge le funzioni di Delegato alla firma del Direttore del Dipartimento.

Attività di ricerca

L'attività di ricerca si sviluppa prevalentemente nell'ambito della teoria quantistica, e affronta con metodologie matematiche rigorose le problematiche che emergono dai livelli interconnessi dei fondamenti della teoria, del suo sviluppo, e dalle implicazioni concettuali ed empiriche della struttura del formalismo.

Problemi Fondazionali.

I Postulati di base delle formulazioni sistematiche della teoria quantistica correntemente accettate e praticate (riconducibili a quelle di Von Neumann, Dirac, Feynman, Haag e Kastler, Wightmann, etc.), richiedono, in maniera essenziale e ineliminabile, l'introduzione di termini e relazioni non tutti corrispondenti a concetti fisici e relazioni tra concetti fisici. Questa caratteristica distingue radicalmente le teorie quantistiche dalle teorie fisiche classiche, ne costituisce la fondamentale difficoltà epistemologica e genera gravi difficoltà interpretative. La strategia perseguita da diversi gruppi e scuole di ricercatori (e.g., la scuola di Ginevra⁽¹⁾, la scuola di Marburgo⁽²⁾, l'approccio di Mackey⁽³⁾) per superare questa difficoltà consiste nel riformulare la teoria partendo da una base assiomatica concettualmente trasparente, in cui tutti i termini e le relazioni utilizzate per enunciare le assunzioni di partenza corrispondono a concetti e relazioni tra concetti fisici, e nell'individuare e analizzare le condizioni che permettono di derivare il formalismo della teoria quantistica standard.

In questo ambito G. Nisticò, con altri ricercatori, ha introdotto e investigato [1][3][4][7] strutture matematiche per realizzare una rigorosa formalizzazione dei diversi approcci, che sono stati successivamente sviluppati e studiati come linguaggi formali [5][6][10]. Nelle strutture, abbastanza generali da poter descrivere sia teorie classiche che quantistiche, vengono individuate le caratterizzazioni matematiche dei due tipi di teorie; si sono evidenziate relazioni e differenze tra i vari approcci [4][12][14] e studiate le implicazioni fisiche [11][13][14]. Questo tipo di studi rimuove, per costruzione, le ambiguità interpretative; ciò ha consentito di superare serie critiche sulla validità e sulla consistenza delle teorie [2],[5],[6],[10].

Ha dimostrato [8],[9] che la formazione di Aerts (Found.Phys., **12**, 1131, J.Math. Phys., 24, 2441) della teoria di un sistema composto da due entità separate, ottenuta seguendo l'approccio assiomatico della scuola di Ginevra, conduce a un risultato empiricamente inefficace. La validità della critica è stata riconosciuta da Aerts che negli anni successivi ha riformulato la sua teoria tenendo conto della critica

(Found.Phys., **24**, 1227).

⁽¹⁾ C. Piron, *Foundations of Quantum Physics*, Benjamin, Reading 1976.

⁽²⁾ G. Ludwig, *Foundations of Quantum Mechanics, Vol. I*, Springer-Verlag, New York 1983.

⁽³⁾ G.W. Mackey, *The Mathematical Foundations of Quantum Mechanics*, Benjamin, New York 1963.

Sviluppo del formalismo.

I risultati di queste ricerche hanno confermato la necessità, emersa tra gli anni sessanta e settanta, di estendere il formalismo quantistico con l'introduzione della nozione di osservabile unsharp (*fuzzy*). Le proprietà strutturali del formalismo esteso sono state studiate da diversi punti di vista, quali la teoria dei semigrupp, dei *BZ-posets*, la logica formale, la teoria degli operatori [2][3][7]. I nuovi concetti hanno trovato applicazione [21] relativamente al problema della non-localizzabilità del fotone come particella, consentendo un progresso rispetto alla teoria proposta da Jauch e Piron nel 1967.

Si sono individuate le condizioni affinché un'osservabile unsharp possa essere interpretata come il risultato di una diffusione stocastica di un'osservabile standard, indipendentemente dalla natura della diffusione. È stata messo a punto un algoritmo matematico generale per risalire, data un'osservabile unsharp, all'osservabile sharp "ripulita" dalle diffusioni stocastiche, ricostruendola concretamente [20][23] e individuando i nuclei della diffusione, risolvendo i problemi di consistenza matematica e concettuale [29].

Formalismo e implicazioni empirico-concettuali

Teoria dei mirror projection e applicazioni.

Uno dei problemi concettuali della Teoria Quantistica maggiormente dibattuti è quello dell'oggettività delle proprietà fisiche dei sistemi e della località della teoria. Negli argomenti che evidenziano l'esistenza di tali problemi un ruolo cruciale è svolto dalla possibilità di inferire valori simultanei di osservabili che non commutano. G. Nisticò ha introdotto e sviluppato la teoria dei *mirror projection* [15][16], che permette di individuare le condizioni e le procedure per ottenere questo tipo di conoscenza simultanea, mostrando che le correlazioni che entrano nell'argomento di Einstein-Podolsky e Rosen sulla completezza della Meccanica Quantistica o nell'argomento di Bell sulla non-località della meccanica quantistica, sono descrivibili nei termini

di tale teoria. Essa consente inoltre una consistente interpretazione controfattuale del processo di misurazione quantistico [18][19].

La teoria dei mirror projection è stata estesa [17] per stabilire e studiare relazioni empiriche tra osservabili che non commutano, relazioni dotate di un chiaro contenuto operativo; si è dimostrato che esse permettono di interpretare le relazioni introdotte da Hardegree (*Synthese* **29**, 63) a livello essenzialmente logico-formale.

Contributi alla teoria delle decoerenza

Una difficoltà interpretativa evidenziata praticamente dalla nascita della teoria quantistica è la sua incapacità di descrivere l'*oggettificazione* delle proprietà fisiche di un sistema: il problema dell'emergenza della decoerenza o problema della misurazione. La teoria delle *Storie Consistenti Quantistiche* (SCQ) proposta da Griffiths (*J.Stat.Phys.*, **36**, 219) ha suscitato molto interesse perchè si propone di spiegare l'emergenza della decoerenza per un sistema che evolve, come un sistema isolato, in accordo all'equazione di Schroedinger. Per questo motivo questa teoria trova ad esempio applicazione, ad opera tra gli altri di Gellmann, Hartle, Halliwell, in *Cosmologia Quantistica*. Per far ciò la teoria SCQ estende l'interpretazione del formalismo quantistico standard, in maniera consistente con l'usuale interpretazione statistica, introducendo il concetto di *storia* (sequenza temporale di eventi elementari). Applicando la teoria SCQ é possibile descrivere relazioni logiche tra osservabili che la teoria standard non è in grado di descrivere [32].

Le predizioni della teoria SCQ dipendono dall'assegnazione della probabilità di accadimento alle singole storie consistenti; il criterio adottato da Griffiths per operare tale assegnazione è stata criticato da Goldstein and Page, (*Phys.Rev.Lett.* **74**, 3715). G. Nisticò ha mostrato che i criteri di Goldstein e Page conducono a una non-unicità della probabilità e ha introdotto dei criteri fisicamente significativi che individuano la probabilità introdotta da Griffiths come l'unica soddisfacente tali criteri [22][24].

Si è dimostrato che l'interpretazione di Ludwig delle matrici densità implica una condizione, detta di *ereditarietà*, per il criterio di consistenza della teoria. La teoria SCQ di Griffiths non soddisfa tale condizione. Si è introdotto un criterio di consistenza, fisicamente significativo che soddisfa la condizione di ereditarietà, ed implica il vecchio criterio [27][28].

Il problema concettuale della teoria SCQ più dibattuto (*Phys.Rev.Lett.*, **78**, 2874, **81**, 1981) nasce dalla scoperta che essa permette di ottenere *inferenze contrarie* dalle stesse condizioni iniziali. Si è giunti a una chiarificazione del prob-

lema mediante un'analisi formalmente e concettualmente trasparente ottenuta estendendo il formalismo della base concettuale della teoria [30][33].

Complementarità e non compatibilità.

Si è utilizzato l'esperimento della doppia fenditura, da sempre sfruttato per la sua efficacia nell'evidenziare l'intrigo concettuale della meccanica quantistica, come modello di problemi generali di inferenza simultanea di valori osservabili che non commutano, ottenendo un'approfondimento del quadro formale e fenomenologico relativo a concetti quantistici peculiari quali la *complementarità*, *(non)-compatibilità* e quello di *entanglement*. In particolare si è affrontato il problema teorico della possibilità di stabilire, in un tipico esperimento alla Young, da quale fenditura la particella passa insieme ad altre proprietà incompatibili con quest'ultima. Si sono stabilite le condizioni teoriche per cui soluzioni a tale problema esistono, e si sono studiati dei metodi per ottenere matematicamente soluzioni concrete. Si sono anche fornite prescrizioni per realizzare esperimenti (ideali) corrispondenti alle soluzioni ottenute [34][35][37][38][39][43].

Il problema della Località in Meccanica Quantistica

Dalla pubblicazione del famoso teorema di Bell (Physics, **1**, 195) diversi teoremi sono stati proposti nel corso degli anni, con lo scopo di dimostrare che la meccanica quantistica non è consistente con il Principio di Località. Analizzando le relazioni coinvolte nei moderni teoremi di non-località senza disequaglianze (alla Greenberger, Horne, Zeilinger), più efficaci rispetto ai teoremi alla Bell, si è dimostrata l'impossibilità di tali teoremi per coppie di particelle di spin $1/2$, teoremi che richiedono pertanto più particelle o spin superiori [25][26].

In realtà, la Meccanica Quantistica *per se* non implica alcuna violazione della località. La contraddizione nasce solo se ulteriori condizioni vengono aggiunte ai postulati standard della Meccanica Quantistica. Il teorema di Bell è l'archetipo della classe di teoremi che raggiungono la contraddizione aggiungendo alla Meccanica Quantistica Standard l'ulteriore assunzione di poter assegnare a osservabili anche non misurate valori pre-esistenti (variabili nascoste). La radice di questa ulteriore assunzione è riconducibile al criterio di realtà assunto da Einstein, Podolsky e Rosen (Phys.Rev. **47** (1935) 777). Si è dimostrato che le dimostrazioni di questo prima classe di teoremi di non località sono valide solo se l'interpretazione del criterio di realtà viene allargata oltre il suo stretto significato. Se si adotta l'interpretazione stretta le dimostrazioni falliscono [41].

Un teorema di non località metodologicamente diverso è quello proposto da

Stapp. Il metodo di Stapp rifiuta le ipotesi di variabili nascoste necessarie alle dimostrazioni della prima classe di teoremi, in quanto assegnare valori pre-esistenti a osservabili non misurate *contraddice la filosofia quantistica ortodossa*. Pertanto lo scopo di Stapp è ottenere una contraddizione tra Principio di Località e Meccanica Quantistica senza far intervenire variabili nascoste o criteri di realtà, ma introducendo nuove assunzioni. In [42] il teorema di Stapp è stato analizzato all'interno del suo stesso schema teorico, dimostrando che essa cade in un tranello logico che le fa perdere la validità.

Il risultato complessivo di questa ricerca indica che le violazioni del Principio di Località segnalate dai diversi teoremi di non località non possono essere considerate definitive.

Oltre alle tematiche descritte, è stata proposta una derivazione delle trasformazioni di Lorentz basata su principi fisici, alternativa a quelle presenti in letteratura, che può rivestire interesse anche didattico [36].

I risultati di tali ricerche sono stati presentati in workshops, convegni e conferenze nazionali e internazionali.

Ha collaborato alla produzione del Corso di Istituzioni di Matematica per il Diploma Universitario di Informatica [44][45]. È autore di un libro di analisi complessa indirizzato agli studenti di Fisica [46].

Pubblicazioni

- [1] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Algebraic properties of complex fuzzy events in classical and in quantum information systems
Journal of Mathematical Analysis and Applications, **122** (1987) 265.
- [2] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Orthogonality and orthocomplementations in the axiomatic approach to quantum mechanics: remarks about some critiques
Journal of Mathematical Physics, **25** (1984) 513.
- [3] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Semantical structures for classical fuzzy logics: an introductory approach
in “Topics in the Mathematics of Fuzzy Systems”, A.di Nola and A.Ventre eds.,
p. 33, ISR series, Verlag TUV Rheiland, 1986
- [4] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Complete effect-state structures. Attempt of an unification of two different approaches to axiomatic quantum mechanics
Il Nuovo Cimento, **90 B** (1985) 161.
- [5] Gianpiero Cattaneo, Claudio Garola, Giuseppe Nisticò
Preparation-effect versus question-proposition structures
Physics Essays, **2**, p.197; Univ. of Toronto Press, Toronto (1989)
- [6] Gianpiero Cattaneo, Carlo Dalla Pozza, Claudio Garola, Giuseppe Nisticò
On the Logical Foundations of the Jauch-Piron Approach to Quantum Physics
International Journal of Theoretical Physics, **27** (1988) 1313.
- [7] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Browuer-Zadeh posets and three valued Lukasiewicz posets
Fuzzy Sets and Systems, **33** (1989) 165.
- [8] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
A note on the Aerts’ description of separated entities
Foundations of Physics, **20** (1990) p.119.
- [9] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Osservazioni critiche sulla teoria di Aerts delle entità separate
In “I fondamenti della meccanica quantistica – analisi critica e problemi aperti”
G.Cattaneo e A.Rossi eds, p. 261; EditEl, Rende 1991.
- [10] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò

- Axiomatic foundations of quantum physics critiques and misunderstandings. I. Piron's question-proposition system*
International Journal of Theoretical Physics, **30** (1991) 1293.
- [11] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Physical content of preparation-question structures and BZ-lattices
International Journal of Theoretical Physics, **31** (1992) 1873.
- [12] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
A model of Piron's preparation-question structures in Ludwig's selection structures
International Journal of Theoretical Physics, **32** (1993) 407.
- [13] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Coexistence of questions versus Piron's compatibility
Foundations of Physics, **24** p. 1131.
- [14] Gianpiero Cattaneo, Tiziana Marsico, Giuseppe Nisticò
Individual samples, preparations and states in Piron's approach to quantum physics
Foundations of Physics, **24** (1994) 1293.
- [15] Giuseppe Nisticò, M. Concetta Romania
Knowledge about non-commuting observables by means of Einstein-Poldosky-Rosen correlations
Journal of Mathematical Physics **35** (1994) 4534.
- [16] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
Interpretative remarks in quantum mechanics
in "The foundations of quantum mechanics – historical analysis and open problems" (C. Garola e A. Rossi eds.), vol. 71, p. 127 - serie *Fundamental theories of physics* edito da Alwyn van der Merwe; Kluwer, Dordrecht (The Netherlands) 1995.
- [17] Giuseppe Nisticò
Empirical relations between non-commuting observables
Foundations of Physics, **25** (1995) 1757.
- [18] Giuseppe Nisticò
About the state determination problem in quantum theory,
Pubblicazione n.2 del Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria, Editoriale Progetto 2000, Cosenza 2000
- [19] Giuseppe Nisticò
Counterfactual interpretation of the quantum measurement process,

- Foundations of Physics Letters, **10** (1997) 371.
- [20] Gianpiero Cattaneo, Tiziana Marsico, Giuseppe Nisticò, Guido Bacciagaluppi
A concrete procedure for obtaining sharp reconstructions of unsharp observables in finite-dimensional quantum mechanics,
 Foundations of Physics **27** (1997) 1323.
- [21] Gianpiero Cattaneo, Tiziana Marsico, Giuseppe Nisticò
Some results on unsharp localization in quantum mechanics
 Italian Physical Society Conf.Proc., Vol. 60, p. 307 R.Pratesi and L.Ronchi eds.; SIF, Bologna 1998
- [22] Giuseppe Nisticò
Consistency conditions for probability of quantum histories
 Foundations of Physics, **29** (1999) 221.
- [23] Gianpiero Cattaneo Giuseppe Nisticò
From unsharp to sharp quantum observables: the general Hilbert space case
 Journal of Mathematical Physics, **41** (2000) p.4365.
- [24] Giuseppe Nisticò
A criterion to assign probabilities to quantum histories
 in *The foundations of quantum mechanics – historical analysis and open questions.*, A.Rossi e C.Garola eds., p. 319; World Scientific, Singapore (2000)
- [25] Giuseppe Nisticò
Impossibility of Geenberger-Horne-Shimony-Zeilinger’s theorems for pairs of two spin-1/2 particles,
 Physics Letters A, **281** (2001) 273.
- [26] Giuseppe Nisticò,
Efficacy of non-locality theorems “without inequalities” for pair of spin 1/2 particles
 arXiv:quant-ph/0012012.
- [27] Giuseppe Nisticò, Roberto Beneduci
Individual consistency of 2-events quantum histories
 arXiv:quant-ph/0101041.
- [28] Giuseppe Nisticò, Roberto Beneduci
Self-decoherence criterion for quantum histories,
 Physics Letters A, **299** (2002) 433.
- [29] Giuseppe Nisticò , Roberto Beneduci,
sharp reconstruction of unsharp quantum observables
 Journal of Mathematical Physics,**44** (2003) 5461. 44, n. 12, pp. 5461-5473

- [30] Giuseppe Nisticò,
conceptual analysis of quantum history theory
Physics Essays, **16** (2003) 144.
- [31] Giuseppe Nisticò, Angela Sestito,
simultaneous non-disturbing detection of incompatible properties in double-slit experiment
Journal of Modern Optics, **51** (2004) 1063.
- [32] Giuseppe Nisticò, Roberto Beneduci,
"Quantum histories solution of Cooke and Hilgevoord problem" In Mint- Bereich - Band 9 (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), Hitzler P., Kalmbach G., Riecanova Z. (a cura di), pp.5-13. Aegis-Verlag, Ulm 2004,
- [33] Giuseppe Nisticò ,
Consistent histories and Contrary inferences
Brazilian Journal of Physics, **35** (2005) 489.
- [34] Giuseppe Nisticò,
"Detecting non-compatible properties in double slit experiment without erasure" in "The Foundations of Quantum Mechanics: Historical analysis and open questions", p.274, C. Garola and A. Rossi eds., World Scientific, Singapore, 2006
- [35] Giuseppe Nisticò,
"Detecting Which Slit property and an incompatible one without erasure", in "Foundations of Probability and Physics - 4", p.374 American Institute of Physics CP, Vol.889, (2007)
- [36] Gemma Faraco, Giuseppe Nisticò,
"Alternative introduction of the basic concepts of Special Relativity" in "HSCI2006 - Hands on Science", p.298, Costa M.F. and Dorrio B.V. (eds) H-Sci , Braga (Portugal) 2006
(v. anche arXiv:physics/0503227)
- [37] Giuseppe Nisticò, Angela Sestito,
" Detection of Many Incompatible Quantum Properties in Double-Slit Experiment" in "Quantum Theory: Reconsideration of Foundations - 4", Adenier G., Fuchs C., Khrennikov A.(eds), American Institute of Physics:Melville (USA), 2007, Vol. 962, pp. 307-311.
- [38] Giuseppe Nisticò
Ascertaining Complementary and Incompatible Quantum Properties by means of double-slit experiment

- Journal of Physics A, **41** (2008) 125302.
- [39] Giuseppe Nisticò, Angela Sestito,
Simultaneous Values of Non-Commuting Quantum Observables Inferred by Revealing Photons in Micro-Wave Cavities, in corso di stampa su
Journal of Modern Optics, **56** (2009) 374.
- [40] Giuseppe Nisticò,
“The Formalism of Quantum Mechanics Specified by Covariance Properties”,
In “Foundations of Propability and Physics 5”, Accardi, L.; Adenier, G.; Khrennikov, A.Y.; Fuchs, C.; Larsson, J.-A.; Stenholm, S. (Eds.) AIP Conferences Proceedings, Vol.1101, pp. 349-354 American Institute of Physics, Melville (USA) 2009.
- [41] Giuseppe Nisticò, Angela Sestito,
Quantum Mechanics, Can It Be Consistent with Locality?, Found.Phys. **41** (2011) 1263.
- [42] Giuseppe Nisticò,
A logical analysis of Stapp’s non-locality theorem, sottoposto per la pubblicazione
arXiv:1111.5121
- [43] Giuseppe Nisticò, Angela Sestito
How to produce quantum entanglement for ascertaining incompatible properties in double-slit experiments
sottoposto per la pubblicazione
arXiv:1001.1927

Libri

- [44] Gianpiero Cattaneo, Jacques Guenot, Giuseppe Nisticò
“Istituzioni di Matematica - **2** - elementi di teoria degli insiemi”
Consorzio Università a Distanza (CUD), Rende 1986
- [45] Gianpiero Cattaneo, Jacques Guenot, Giuseppe Nisticò
“Istituzioni di Matematica - **3** - elementi di teoria degli insiemi”
Consorzio Università a Distanza (CUD), Rende 1986
- [46] Gianpiero Cattaneo, Giuseppe Nisticò
“Elementi di Analisi complessa”
Mediterranean Press, Rende 1988