La produzione scientifica del Dott. Rania, in ossequio alla interdisciplinarietà, involge a tutt’oggi le seguenti aree di interesse: *Metodi Algebrici* I risultati di Lo e Hui agli inizi del 2000 (*Valutation of financial derivatives with time-dependent parameters: Lie-algebraic approach*, Quantitative Finance, 1 (2001), 73 – 78) dimostrarono che il metodo algebrico, associato all’Algebra di Lie e basato sul Teorema di Wey-Norman, poteva essere applicato allo studio del *pricing of financial derivatives* con parametri indipendenti dal tempo. Indipendentemente Björk e Landèn (in *On the construction of finite dimensional realizations for non linear forward rate models*, Fin. Stoch., (2002), 6, 303 – 331), in forza del risultato di Björk secondo cui una *finite dimensional realization* (FDR) esiste se e solo se una certa Algebra di Lie è di dimensione finita e dato un insieme di generatori per tale algebra di Lie si costruisce la FDR risolvendo un numero finito di equazioni differenziali ordinari in Spazi di Hilbert, realizzarono un metodo sistematico per costruire qualche modello di dimensione finita per *non linear forward interest-rate*dove le *forward rate* sono veicolate da un processo stocastico di Wierner multidimensionale. Premesso che un aspetto fondamentale per la costruzione di un’algebra *F*di Lie (risp. un gruppo di Lie) è l’introduzione dell’operatore *Lie bractet* [.,.] definito dalla legge che se *x* e *y* sono elementi di F allora [*x*,*y*]=*xy-yx*, appare chiaro che lo studio delle proprietà algebriche dei commutatori [*x*,*y*] al variare di *x* e *y* in un’algebra fornisce informazioni sulla struttura dell’algebra stessa. Per tali motivazioni, ed in accordo con i risultati sulle algebre prime in cui sono stati introdotti operatori di Lie e/o particolari condizioni di derivazione (condizione di tipo Engel) si sono raggiunti i risultati proposti negli articoli [2], [3], [4], [5], [7], [8] che mostrano come tutte le condizioni imposte sugli elementi dei vari sottoinsiemi dell’Algebra prima *R* portano in ogni caso alla conclusione che l’Algebra stessa sia di dimensione finita sul proprio centro ed in particolare in alcuni casi sia esattamente un’Algebra di matrici ad elementi in un campo. Questo si ricollega al problema inizialmente posto relativo ai gruppi ed alle algebre di Lie nihilpotenti oppure soddisfacenti a condizioni di tipo Engel. Pertanto si aprono nuove prospettive in ambito finanziario con particolare riguardo ai problemi di pricing di derivati, di cui il Dott. Rania si sta attualmente occupando. *Metodi Variazionali* Le disequazioni variazionali, formulate da G. Stampacchia alla fine degli anni ’60 per risolvere alcuni problemi di equilibrio nel campo della Fisica Matematica, divennero in breve tempo un efficiente strumento di investigazione per determinare prima, la soluzione di problemi di ottimizzazione in Meccanica, Fisica, Ricerca Operativa, Scienze Ingegneristiche, Reti di traffico e poi, a partire dalla fine degli anni ’90, l’equilibrio economico in una data economia. L’approccio variazionale applicato all’Economia si esplicita attraverso tre passi: 1) individuare la disequazione quasi-variazionale atta a descrivere le variazioni delle azioni degli agenti dell’economia; 2) provare che la disequazione ammetta una o più soluzioni; 3) dimostrare che ogni soluzione della disequazione quasi-variazionale è un equilibrio per il dato problema economico. Trai numerosi contributi prodotti in questa direzione l’attenzione è ricaduta sull’articolo di ricerca di Vitanza et al. (*A new contribution to a dynamic competitive equilibrium problem*, Applied Mathematics Letters, 23 (2010), pp. 148 – 151) in cui gli autori ricercano un equilibrio economico dinamico in un’economia di puro scambio di tipo Walrasiano trattando le principali attività degli agenti in termini di valore medio. In [2], diversamente da Vitanza et al., il problema dell’equilibrio economico dinamico di tipo Walrasiano per un’economia di puro scambio assume connotazioni economiche secondo cui, se il processo di massimizzazione sulle funzioni di utilità fosse realizzato istantaneamente per ogni agente, alla fine del periodo di riferimento considerato, ogni consumatore otterrebbe infinite allocazioni a cui corrisponderebbero comunque un numero finito di successi e pertanto solamente la massimizzazione sul valore medio dell’utilità garantirebbe al consumatore la sazietà ottimale per il periodo considerato. Tali argomentazioni economiche, con le relative difficoltà sul modello matematico (lo spazio dei beni è infinito dimensionale perché è lo spazio delle funzioni sommabili sul periodo di tempo dato e l’insieme dei prezzi non è compatto) dimostrano che un suddetto equilibrio dinamico economico per un’economia di puro scambio non può essere caratterizzato mediante l’approccio variazionale, in quanto la non produzione (elemento caratterizzante delle economie di puro scambio) per l’intero periodo non implica la non produzione istantanea. Da tale considerazione prima in [9] e [10], poi in [1] è stato realizzato un modello di economia in cui il fattore tempo è legato al consumo di breve termine di un numero fissato di agenti ed un eventuale processo produttivo ha solamente la funzione di rimpiazzare quei beni in deterioramento o sottoposti a distruzione. Pertanto un tale equilibrio dinamico economico di tipo Walrasiano, indagato a mezzo dell’approccio variazionale, diventa motivo di interesse da ricercare nelle economie sostenibili. *Equazioni differenziali di tipo ellittico* Prima Barucci, Polidoro e Vespri nel 2001 (Barucci E., Polidoro S., Vespri V., *Some results on partial differential equations and Asian options*, Math. Models Methods Appl. Sci no. 3, 475-497) e poi successivamente Giuli , Gozzi , Monte e Vespri (Giuli M., Gozzi F., Monte R., Vespri V., *Generation of analytic semogrups and domain characterization for degenerate elliptic operators with unbounded coefficients arising in financial mathematics I* Differential Integral Equations 15 (2002), no. 9,1085-1128; Giuli M., Gozzi F., Monte R., Vespri V., *Generation of analytic semogrups and domain characterization for degenerate elliptic operators with unbounded coefficients arising in financial mathematics II* Functional analysis and evolution equations, 315-330, Birkauser, Basel,2008) hanno studiato la buona posizione dei problemi alle derivate parziali ellittico degenere per la valutazione di opzioni finanziarie. In questa direzione, risolvendo il problema di Neumann Iin RN proposto da Anello et al. (G.Anello and G. Cordaro, *Existence of solution of the Neumann problem for a class of equations involving p-Laplacian operator via a variational principle of Ricceri*, Arch. Math. 79(2002), 274-287), con riferimento ad alcune classi di equazioni alle derivate parziali di tipo ellittico non lineari, in [6] sono stati stabiliti risultati di esistenza di soluzioni non banali per tali equazioni. La soluzione di tale problema ellittico degenere è stata individuata mediante procedure variazionali secondo cui le soluzioni corrispondono a punti critici di opportuni funzionali definiti su alcuni spazi di funzioni. Attualmente si stanno valutando le possibili implicazioni di tali risultati e di altri problemi di tipo ellittico degeneri che valuterebbero il prezzo di opzioni esotiche. *Metodi statistici* Infine per completezza di informazione è menzionato nella produzione scientifica anche il preprint [9] in cui è riportato il caso di studio italiano sulla performance ospedaliera degli stakeholders (physicians, caregivers e administrative staff) dell’Azienda Ospedaliera Universitaria “Mater Domini” di Catanzaro. L’indagine messa in comparazione con il caso francese proposto da Minvielle et al. 2008 (Minvielle, E., Sicotte, C., Champagne, F., Contandriopoulos, A.P., Jeantet, M., Préaubert, N., Bourdil, A., & Richiard, C. (2008). Hospital performance: Competing or shared values?*Health Policy*, 87, 8–19) è condotta mediante l’analisi statistica (reliability analysis, factor analysis and ANOVA) delle risultanze emerse da un particolare modello di questionario. 5.1. Elenco delle pubblicazioni

1. *GENERALIZED DERIVATIONS WITH SKEW-COMMUTATIVITY CONDITIONS ON POLYNOMIALS IN PRIME RINGS*submitted on Beitrage zur Algebra und Geometrie.
2. *Existence of General Competitive Equilibria: A Variational Approach (with G. Anello)*, Abstract and Applied Analysis, vol. 2016, Article ID 4969253, 10 pages, 2016. doi:10.1155/2016/4969253.
3. *GQVIs for studying competitive equilibrium problem when utilities are locally Lipschitz and quasi-concave*, Applied Mathematical Sciences, Vol. 10, 2016, no. 9, 403-416, htt://dx.doi.org/10.12988/ams.2016.512734.
4. *A Quadratic Differential Identity with Generalized Derivations on Mutilinear Polynomials in Prime Rings*(with G. Scudo), Mediterranean Journal of Mathematics, 11(2), 2014, pp. 273 – 285.
5. *Quasi-variational Analysis of a Dynamic Walrasian Competitive Exchange Economy*, (with G. Anello) Int. Journal of Math. Analysis, Vol. 7, 2013, no. 51, 2517 – 2534.
6. *On a Competitive Economic Equilibrium Referred to a Continuous Time Period*, Applied Mathematical Sciences, Vol. 7, 2013, no. 111, 5505 – 5513.
7. *A note on Sandwich Engel Conditions on Lie Ideals in Semiprime Rings,*international mathematical Forum, Vol. 8, 2013, no. 31, 1503 – 1508.
8. *A Quadratic Differential Identity with Generalized Derivations on Mutilinear Polynomials in Prime Rings*, (with G. Scudo) Mediterranean Journal of Mathematics, 2013, DOI 101007/s00009-013-0331-8, in press.
9. *A Note on Additive Mappings and Commutative Conditions for Prime Rings*, in International Mathematical Forum, Vol. 8, 2013, no. 14, 697 – 700.
10. *Existence Results for Nonlinear Problems in RN involving the p-Laplacian*, (with G. Anello) International Journal of Mathematical Analysis, Vol. 5, 2011, no. 48, 2349 – 2359.
11. *Mutilinear Polynomials and Cocentralizing Conditions in Prime Rings*, (with V. De Filippis) Siberian Mathematical Journal, Vol. 52, No. 5, pp. 813 - 823, 2011.
12. *Commuting and Centralizing Generalized Derivations on Lie Ideals in Prime Rings*, (with V. De Filippis) Mathematical Notes, Vol. 88, No. 5, 2010, pp. 748 – 758.

Preprint

* *Peer group and team production on academic performance: individual cultural habits toward aggregative cultural habits*(with F. Lo Prete and E. Macrì)
* *Exploring Effectiveness of P4P Scheme from Italian General Practitioners’ Perspective: a replication study*(with M. Giancotti and M. Mauro)
* *HUMAN CAPITAL AND CULTURAL PARTICIPATION: AN INVESTIGATION ON STUDENT’S PERFORMANCE* (with F. Lo Prete, E. Macrì and M. Trimarchi)
* *A 2-period x 2-space x 1 household model: consumption-saving and remaining-migrating* (with A. Di Ruggiero)

Altre pubblicazioni

1. Abstract in atti del XXXVI Convegno Amases *On a dynamic competitive equilibrium by a quasi-variational approach*presentato il 15.09.2012 a Vieste.
2. Abstract in 1° Gran Galà della Ricerca *Notes on the dynamic competitive equilibrium by a quasi-variational approach*presentato il 13.03.2013 a Catanzaro presso l’anfiteatro Casalinuovo.
3. *Teaching Hospital performance: toward a community of shared values?,* (with M. Mauro, E. Cardamone, G. Cavallaro, E. Minvielle, C. Sicotte, A. Trotta) preprint submitted to Social Science & Medicine.