

**CURRICULUM DELL'ATTIVITA' SCIENTIFICA E
DIDATTICA (REDATTO AI SENSI DEGLI ARTT. 46 E 47
DEL D.PR.28.12.2000.N.445))**

Il sottoscritto Ursino Pietro nato a Catania il 24/12/1964
attualmente residente a Ponza (CO) via Ai Monti 18 (cap. 22020)
telefono 340 7247606 consapevole che le dichiarazioni mendaci, la
formazione o l'utilizzo di atti falsi sono puniti ai sensi del codice
penale e delle leggi speciali in materia,

Dichiara:

VITA

- 1983** Maturità Scientifica. Votazione: 60/60.
- 1988** Servizio di Leva.
- 1989** Laurea in Filosofia. Università degli studi di Catania.
N.B.Durante il corso di studi ho seguito corsi specialistici di
Logica e Linguistica.
Votazione: 110 e Lode/110.
- 1992** Partecipazione a "Third International School for Computer Sci-
ence Researchers on Natural Language Processing" tenutasi
ad Acireale. Insegnamenti seguiti: Situation Theory(professor
J.Barwise), Non Classical Logic (professor D.Gabbay), Discourse
Representation (professor H.Kamp), Unification in Natural Lan-
guage(professor J.Siekman). Esami finali superati.
- 1993** Contratto di ricerca della durata di un anno presso il consorzio
gestito dall'Università di Catania e la S.G.S Thomson denom-
inato Co.Ri.M.Me. nell'ambito di un progetto di ricerca teso
all'utilizzo della Logica Fuzzy nella progettazione di micropro-
cessori avanzati.
- 1993-94** Borsa di studio della Università Cá Foscari di Venezia per il
finanziamento di studi di specializzazione all'estero, utilizzata
presso il dipartimento di Informatica della "Indiana Univer-
sity", Bloomington (Ottobre 1993-Luglio 1994) sotto la direzione
del professor J.Barwise, in qualità di "visiting researcher" ove
ho partecipato alla revisione del libro "Vicious Circles"[CSLI
1996] e presso il dipartimento di Informatica della "University
of Manchester" (Agosto 1994-Ottobre 1994) sotto la direzione
del professor P.Aczel, ove ho redatto la mia tesi per il consegu-
imento della Laurea in Matematica.
- 1995** Laurea in Matematica. Università degli studi di Catania. Titolo
della tesi: "Operatori continui su insiemi non ben fondati".
Votazione: 110 e Lode/110.
- 1995** Vincitore del concorso per l'ammissione al XI ciclo del dottorato
in Matematica Pura, consorzio Catania-Messina-Palermo.
- 1999** Vincitore di un assegno di Ricerca presso l'Università di Cata-
nia.

- 2000** Conseguimento del titolo di Dottore di ricerca in Matematica. Università di Messina. Titolo della tesi: Utilizzo di proprietà combinatoriche delle Strutture Transitive nella soluzione di problemi di decidibilità per linguaggi del tipo *MLS*.
- 2000** Borsa di studio per il supporto di studi di specializzazione all'estero, denominata "Government of Canada Awards" bandita da "International Council For Canadian Studies" sotto l'egida del Dipartimento degli Affari Esteri e del Commercio Internazionale del Governo del Canada.
N.B.L'attività di ricerca è stata svolta presso l'Università di York (Toronto) e la locale Università di Catania.
- 2001** Vincitore di concorso per due posti di ricercatore settore disciplinare INF01, presso l'Università di Catania.
- 2006** Idoneo alla qualifica di "Maitre de Conference" in Matematica nella qualifica per le graduatorie nazionali francesi.
- 2008** Vincitore di un concorso a trasferimento per l'università dell'Insubria.
- 2017** Trasferimento all'università di Catania.

CURRICULUM PROFESSIONALE

Nel 1994 con una borsa della Università Cà Foscari di Venezia ho trascorso otto mesi presso la Indiana University, in qualità di "visiting researcher" invitato da J.Barwise, "full professor" di Informatica e Matematica. Ho sviluppato competenze nella teoria degli insiemi. In seguito ho partecipato alla correzione del libro "Vicious circles" [CSLI 1996]. Successivamente mi sono recato presso la University of Manchester, su invito del prof. P.Aczel, dove ho ultimato la mia tesi di Laurea "Operatori continui su insiemi non ben fondati", sotto la duplice supervisione del prof.P.Aczel e del prof.D.Cantone.

Nel 1996 ho vinto il concorso per l'ammissione al XI ciclo del dottorato in Matematica, consorzio Catania-Messina-Palermo.

Nel 1997 sono stato invitato dal prof.A.Policriti presso l'Università di Udine per tenere un breve ciclo di seminari sulle nuove tecniche riguardanti un approccio unificante ai problemi di decidibilità in teoria computabile degli insiemi.

Ho conseguito il titolo di Dottore di Ricerca il 23/02/2000, discutendo una tesi dal titolo: "Utilizzo di proprietà combinatoriche delle Strutture Transitive nella soluzione di problemi di decidibilità per linguaggi del tipo *MLS*".

Nel giugno 1999 ho vinto il concorso per un assegno di ricerca dal titolo "Procedure di decisione in teoria computabile degli insiemi. Studio di teorie non quantificate e quantificate degli insiemi dal punto di vista del problema della deducibilità, con particolare riguardo ai linguaggi coinvolgenti i costrutti di insieme potenza, unione generalizzata e prodotto cartesiano" bandito dall'Università di Catania.

Ancora nel 1999 sono risultato vincitore della borsa “Government of Canada Awards” bandita da “International Council For Canadian Studies” sotto l’egida del Dipartimento degli Affari Esteri e del Commercio Internazionale del Governo del Canada, grazie a cui ho potuto, parallelamente all’attività di ricerca presso la Università di Catania, svolgere una intensa attività di ricerca presso la York University, sotto la guida del prof.A.Dow. Durante tale periodo ho, contestualmente alla attività di ricerca, tenuto un ciclo di seminari sull’uso delle partizioni transitive nella soluzione di problemi di decidibilità in “computable set theory”. Ho anche tenuto un seminario (“Wensday seminar”) presso la vicina University of Toronto sul Gruppo Topologico delle trasformazioni che mantengono la misura (vedi articolo (5)).

Nel 2001 ho vinto un concorso per due posti di ricercatore, settore disciplinare INF01, presso l’Università di Catania.

Nel 2002, 2003, 2004 e nel 2006, sono stato invitato dall’Università PARIS VII “Equipe de Logique” per un periodo di ricerca in Dinamica dei Gruppi topologici sotto la direzione del prof.S.Todorcevic. In tutte le occasioni ho tenuto seminari.

Nel 2005, sono stato invitato dal prof. V.Pata presso il Politecnico di Milano “F.Brioschi” per un periodo di ricerca.

ATTIVITÀ SCIENTIFICA

I miei interessi scientifici, sono stati sempre rivolti all’utilizzo della combinatorica finita ed infinita e la teoria dei grafi in topologia generale, dinamica dei gruppi topologici ed in teoria della computabilità.

I riferimenti bibliografici contrassegnati da numeri si riferiscono alla mia lista delle pubblicazioni, quelli contrassegnati da acronimi a pubblicazioni di altri.

Analisi funzionale. Ho iniziato ad occuparmi di $MPAut(\mathcal{M})$, funzioni che mantengono la misura, nell’articolo [4]. In questo lavoro si è studiato il modo di ricostruire funzioni continue sulla retta reale a partire da funzioni misurabili 1-1, attraverso la composizione con funzioni del tipo $MPAut(\mathcal{M})$. Si è del resto approfondito uno specifico campo di ricerca *Rearrangeable Functions Theory* (vedi lavori Ciesielski [Cie], Heath [Hea] et altri).

Concettualmente un tale tipo di trasformazioni sono sempre state concepite come quanto di più simile, nei numeri reali dotati di misura di Lebesgue, alle permutazioni dei naturali. In quest’ottica è stato concepita la possibilità di confrontare il gruppo che permuta gli insiemi infiniti dei naturali (S_∞^* vedi anche sezione **Gruppi di automorfismi**) con $MPAut(\mathcal{M})$. In seguito in [5] si è tentato di studiare la struttura topologica di $MPAut(\mathcal{M})$ attraverso un suo particolare insieme denso i *rational shifts*, facendo riferimento ai pioneristi lavori di Halmos [Hal] e Rokhlin [Rok].

L'ultimo lavoro in questo campo [13] studia funzioni reali discontinue il cui il comportamento oscillatorio é compensabile a meno di insiemi di misura nulla, ovvero compensabile come media integrale. Questo campo é stato nel passato (Spazi di Hardy (vedi ad esempio [Dou]), approssimazione di Calderon-Zygmund [CZ]) ampiamente esplorato ed in tempi recenti ha visto una sua straordinaria applicazione nella soluzione del *Corona Problem* ad opera di Carleson. In [13] sono state introdotte particolari superfici, blow up di funzioni della razza citata, che permettono di verificare il modo in cui queste funzioni oscillano. Attualmente si sta esplorando la possibilità di utilizzare questi strumenti per affrontare vecchi (Corona Problem) e nuovi problemi (controllo numero di oscillazioni non compensate) di analisi armonica(vedi appendice Semmes [Gro]).

Applicazione della teoria dei P-grafi e dei processi formativi alla teoria computabile degli insiemi.

L'oggetto della teoria é la risoluzione del problema della decisione (soddisfacibilità) per frammenti della teoria degli insiemi. I primi lavori in teoria computabile degli insiemi hanno avvio con il frammento di base **MLS**, consistente nella combinazione proposizionale di clausole del tipo

$$x = y \cup z, \quad x = y \setminus z, \quad x \in y$$

il cui problema é stato risolto alla fine degli anni 70. Successivamente sono state studiate parecchie estensioni di **MLS** con varie combinazioni di costrutti insiemistici. Lo strumento iniziale, introdotto storicamente da J.T.Schwartz, per la risoluzione di una tale classe di problemi é quello fornito dalle partizioni di Venn. Tuttavia la introduzione di nuovi costrutti insiemistici ha portato allo sviluppo di metodi *ad hoc* difficilmente combinabili o generalizzabili. In particolare le tecniche sviluppate sino alla metà degli anni 90 hanno raggiunto il loro limite nella trattazione del frammento **MLSSP**, ovvero **MLS** con i costrutti di singoletto ($\{_ \}$), ed insieme delle parti (Pow). L'estrema complessità di quest'ultimo problema ha evidenziato la necessità di una tecnica piú generale per affrontare problemi di soddisfacibilità ancora piú complessi, quali ad esempio quelli relativi a

- **MLSSP** + *Finite*
- **MLSSPU** (estensione di **MLSSP** con (Un))
- **MLSSPU** + *Finite*
- **MLSSP** + *prodotto cartesiano*

L'apporto della nuova strategia sviluppata da me e dagli altri studiosi con cui ho collaborato, in primo luogo D.Cantone, si innesta a questo punto e culmina con l'introduzione di una nuova tecnica combinatorica basata sui concetti di *processi formativi e P-grafi* per trattare problemi di decisione complessi in teoria degli insiemi (in breve, [9][12]. Tale tecnica é stata utilizzata con successo in una riformulazione piú abbordabile di una procedura di decisione per il frammento **MLSSP**[6][3] ed ha anche consentito la soluzione dei problemi di decidibilità per i frammenti **MLSSP** + *Finite* [7] e **MLSSPU** (quest'ultimo é ancora

in fase di stesura). Si ritiene che la tecnica della traccia possa essere utilizzata anche per il problema di decisione relativo al frammento **MLSSPU + Finite**, e che una sua ulteriore estensione possa essere alla base di una soluzione positiva al problema della soddisfacibilità per **MLSSP + prodotto cartesiano**[2](si noti che tale problema può essere considerato come il corrispettivo insiemistico del celebre X problema di Hilbert al quale solo all'inizio degli anni '70 è stata data una soluzione negativa da parte di Y.Matijasevich, a partire dai lavori di M.Davis e J.Robinson).

Recentemente ho realizzato, in collaborazione con D. Cantone e R. Terranova, un dimostratore automatico per *MLSS* e logica proposizionale. Questo tool è stato successivamente utilizzato per dare una evidenza sperimentale alla congettura secondo cui un algoritmo per tableaux che utilizza una fase intermedia di model checking, risulta essere sensibilmente più efficiente del suo analogo puramente sintattico, ritenuto comunemente più performante.

Gruppi di automorfismi Questa ricerca nasce dal tentativo di confrontare due gruppi S_∞^* , le permutazioni infinite dei naturali a meno di un numero finito di scambi e $MPAut(\mathcal{M})$ le mappe dai reali ai reali che mantengono la misura. I risultati di Rubin [Rub] consentono di provare che tali gruppi non sono tra loro isomorfi. In [11] compare una diretta dimostrazione di questo fatto. Il problema di dimostrare se siano totalmente incompatibili, ovvero che non si possano immergere l'uno nell'altro, è a tutt'oggi aperto. Aggiungendo loro struttura topologica la situazione diventa più trattabile. Il problema si trasforma in un classico studio di sistemi dinamici. Recentemente tali oggetti sono stati osservati attraverso potenti strumenti combinatorici (Ramsey Theory vedi recentissimo lavoro di Kechris, Pestov e Todorcevic [KPT]). Le mie visite all'università Paris VII sono state motivate esattamente da questo progetto, dato che il prof. S.Todorcevic è attualmente uno dei più prolifici autori in questo campo. Uno strumento particolarmente utile per provare la rigidità o la dinamicità di un gruppo topologico è l'*Universal Minimal Flow*, tanto più un tale oggetto è piccolo tanto più il gruppo da cui proviene è rigido. Recentemente la mia ricerca si è concentrata nel tentativo di provare che l'Universal Minimal Flow di S_∞^* è enormemente più grande di quello di $MPAut(\mathcal{M})$ che viceversa consta di un solo elemento (in questo caso il gruppo è chiamato *Extremely Amenable*).

Relazione tra la proprietà di Extreme Amenability e Quasi-Contraibilità

In collaborazione con Riccardo Re stiamo indagando sulla possibilità di dimostrare che un gruppo topologico extremely amenable, arcwise connected e compactly generated sia Aspherical.

PARTECIPAZIONI A CONVEGNI E SCUOLE

- Logic Colloquium 1997 Leeds.

- “School of Logic and Computation” Heriott-Watt University, Edinburgo, Aprile 1999.
- “27th Workshop of the International School of Mathematics on Convergence and Topology”, Erice, Giugno 1998.
- “Logic Colloquium 2002”, Munster, Agosto 2002.
- “Logic Colloquium 2004”, Torino, Agosto 2004.
- ” Toposes in Como” School: 24-26 June 2018 - Conference: 27-29 June 2018. Como 2018.

LISTA LAVORI

- 1) E.Cutello & P.Ursino, *On the behavioral dependence*. Proceedings of Seul Conference 1993 **2** (791–795), 1993.
- 2) D.Cantone & P.Ursino. *A unifying approach to computable set theory*. The Bulletin of Symbolic Logic **1 vol.4** (791–795), 1998.
- 3) D.Cantone & E.Omodeo & P.Ursino. *Transitive Venn with applications to the decision problem in set theory*. proceedings APPIA-GULP-PRODE‘99-joint conference on declarative programming (1999)
- 4) V.Pata & P.Ursino. *Rearrangeable Functions on the Real Line*. Real Anal. Exchange **24** (677–693), 1998/99.
- 5) A.Giarlotta & V.Pata & P.Ursino. *Combinatorial and topological aspects of measure preserving homomorphisms*. Topology Proceedings **25** (137–166), 2000.
- 6) D. Cantone & E. G. Omodeo & P. Ursino. *Formative processes with applications to the decision problem in set theory: I. Powerset and singleton operators*. Information and Computation **172** (165–201), 2002.
- 7) D. Cantone & E. G. Omodeo & J. T. Schwartz & P. Ursino. *Notes from the logbook of a proof-checker’s project*. LNCS **2772** (182–207), 2004.
- 8) A. Bella & A. Dow & K. P. Hart & Hrusak & J. van Mill & P. Ursino, *Embeddings into PowN/fin and extension of automorphisms*. Fundamenta Mathematicae **174** (271–284), 2002.
- 9) P. Ursino, *A Generalized Small Model Property for languages which force the infinity*. “Le Matematiche”, **LX** (Fasc. I,93–119), 2005.
- 10) D. Cantone & P. Ursino , *Formative processes with applications to the decision problem in set theory: I. Powerset and singleton operators finiteness predicate*. Information and Computation **237** (215-242.), 2014.
- 11) P. Ursino, *On some subgroups of the automorphism group of the measure algebra*. Preprint, 2006.
- 12) D. Cantone & P. Ursino, *Applications of formative processes to the decision problem in set theory*. “Le Matematiche”, **LIX** (Fasc. I-II,107–124), 2004.

- 13) S. D'asero & V. Pata & P. Ursino, *On a generalized notion of differentiability*. Real Anal. Exchange **31(2)** (1–22.), 2005-6.
- 14) D.Cantone & R. Terranova & P. Ursino, *Experimental comparison of two tableau-based decision procedures for MLSS*. Atti di Convegno CILC disponibile in rete
<http://www.dmi.unipg.it/CILC08/programma.html> 2008.
- 15) A. Giarlotta & P. Ursino, *An extension to R^k of a result by Fekete and Mejer*. Far East Journal of Mathematical Sciences (FJMS) **68(1)** (21-29.), 2012.
- 16) A. Giarlotta & P. Ursino, *Some Remarks on an Efficient Algorithm to Find a Centroid in a k -Dimensional Real Space*. Applied Mathematical Sciences, Vol.10, **33** (1619 - 1641.), 2016.
- 17) D. Cantone & P. Ursino , *An Introduction to the Formative Processes Technique in Set Theory*. Apparirà in Monograph Series of Springer Verlag.
- 18) R. Re,& P. Ursino, *Universal Minimal Flow in the Theory of Topological Groupoids*. Preprint, 2017.
- 19) D. Cantone & P. Ursino, *Two Dichotomy Theorems*. Preprint, 2017.
- 20) P. Ursino, *Il ruolo dell'infinito nel primo libro della Scienza della Logica di Georg Friedrich Hegel*. Epistemologia **XXXVI** (294-314.), 2013.
- 21) P.Ursino, *Operatori continui su insiemi non ben fondati*, Tesi di Laurea in Matematica
- 22) P.Ursino, *Utilizzo di proprietà combinatoriche delle Strutture Transitive nella soluzione di problemi di decidibilità per linguaggi del tipo MLS*, Tesi di Dottorato
- 23) P.Ursino, *Commentario al primo libro della "Scienza della Logica" di G.F.Hegel*, Preprint, 2012.
- 24) P.Ursino, *Produzione di merci e forme estetiche* Tesi di Laurea in Filosofia
- 25) P.Ursino, *Note di Ontologia: Rapporti tra Essere e Linguaggio* Preprint, 2005.
- 26) P. Ursino, *Un'applicazione dei concetti hegeliani di Qualità e Quantità alla Teoria degli Insiemi di Zermelo-Fraenkel* Preprint, 2014.

Il sottoscritto dichiara inoltre di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 10 della legge 675/96, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale le presenti dichiarazioni vengono rese.

Luogo e data

Il dichiarante

REFERENCES

- [CZ] A.P. Calderón, A. Zygmund, *Local properties of solutions of elliptic partial differential equations*, Studia Math. **20** (1961), 171–225.
- [Cie] K. Ciesielski, R. Gibson, T. Natkaniec, *k - to - one Darboux-like functions*, Real.Anal.Ex. **23** (1997-98), 671–687.
- [Hea] J.W. Heath, *There is no exactly k - to - one function from any continuum onto $[0, 1]$, or any dendrite, with only finitely many discontinuities*, Trans.Amer.Math.Soc **306** (1988), 293–305.
- [Hal] P.R.Halmos, *Approximation theories for measure preserving transformations*, Trans.Amer.Math.Soc **55** (1949), 1015–1034.
- [Rok] V.A. Rokhlin, *On the fundamental ideas of measure theory*, Amer.Math.Translation **71** (), 1952.
- [Dou] R.G. Douglas, *Banach Algebra Techniques in Operator Theory*, Academic Press, 1972.
- [Gro] M.Gromov, Appendice B S.Semmes, *Metric Structures for Riemannian and Non-Riemannian Spaces, Appendice B: Metric Spaces and Mappings Seen at Many Scales* Birkhauser, 1999.
- [Rub] M. Rubin, *Ordered groups and infinite permutation groups, Locally moving groups and reconstruction problems* Kluwer Academic Publishers, 1996.
- [KPT] A. Kechris, V. Pestov, S. Todorcevic, *Fraïssé Limits, Ramsey Theory, and Topological Dynamics of Automorphism Groups*, Preprint (), 2004.