Marco Brunella, un ricordo.

Filippo Bracci & Michael McQuillan

May 8, 2012

Il corpo senza vita di Marco Brunella, esperto mondiale di foliazioni olomorfe, è stato ritrovato il 7 Gennaio 2012 in Avenida Atlantica, Rio de Janeiro. Marco Brunella era arrivato a Rio de Janiero il 5 Gennaio 2012 per un soggiorno di ricerca presso l'IMPA (Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada). Le autorità brasiliane hanno identificato il corpo grazie alle impronte digitali il giorno 11 Gennaio, e il giorno 18 Gennaio la sua famiglia ha contattato i suoi colleghi a Dijon, dove Marco lavorava. É stato cosi avvertito l'IMPA, e Cesar Camacho e Paolo Sad hanno identificato il corpo il giorno 23 Gennaio e trasmesso la triste notizia alla comunità matematica mondiale.

Marco Brunella è nato a Varese il 29 Settembre 1964. Ricercatore brillante e promettente già durante gli anni degli studi universitari, durante i quali ha scritto il suo primo articolo in collaborazione con Massimo Miari [1], Marco si è laureato in Fisica presso l'Università di Milano il 22 Marzo 1988 con la tesi "Desingolarizzazione di campi vettoriali. Una nuova applicazione del metodo del poliedro di Newton", scritta sotto la guida di Luigi Galgani. Si è poi trasferito alla Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) a Trieste, ed ha lí conseguito il Dottorato di Ricerca in analisi funzionale e applicazioni il 29 Ottobre 1992 con una tesi dal titolo "Expansive Flows on Three-Manifolds" sotto la direzione di Alberto Verjovsky.

Nel 1993 Marco è diventato ricercatore presso l'Università di Bologna. La sua attività di ricerca ha fin da subito attirato l'attenzione di matematici di livello mondiale ed Etienne Ghys nel 1996 ha sollecitato la sua participazione al concorso per il CNRS in Francia. Classificato tra i primi due, Marco si è trasferito presso l'Université de Bourgogne a Dijon, dove avrebbe lavorato fino alla fine della sua vita.

Sin dalla sua nascita, la teoria delle foliazioni olomorfe si è largamente concentrata sulla struttura locale delle singolarità o sullo studio di esempi globali particolari. Un passo decisivo verso un approccio teorico globale è arrivato nel 1997 grazie all'articolo di Marco [2]. Il ruolo di spartiacque che ha avuto tale lavoro nella teoria delle foliazioni olomorfe si può desumere leggendo il sunto "featured review" su Mathematical Reviews, [3]. La conclusione centrale di tale lavoro può essere riassunta nel modo seguente: il teorema di uniformizzazione di Riemann rimane vero per foliazioni liscie su superfici compatte; in altri termini, ogni foliazione olomorfa (non singolare) su una superficie complessa compatta proviene dall'azione di un gruppo sul suo rivestimento universale, ed è di fatto una fibrazione con fibre uniformemente equivalenti alla sfera di Riemann, al piano complesso, o al disco. Questo elegantissimo teorema, benché globale e definitivo nella sua essenza, non rispondeva però completamente alle esigenze di molti esperti della materia, poiché le foliazioni olomorfe non-singolari su varietà compatte sono estremamente rare (ad esempio non ne esistono sugli spazi proiettivi).

Solo un anno più tardi, nella Primavera del 1999, in una di quelle tarde mattinate quando il sole comincia a bruciare la foschia, e, per un attimo, anche Oxford sembra un posto piacevole, il secondo autore di questa breve memoria ricevette una missiva da parte di Marco Brunella. Sulle prime la sua reazione iniziale fu di trovarsi di fronte ad un lavoro "strambo". Dopo averci riflettuto sopra si convinse invece di avere davanti un lavoro profondo, [4], in cui Marco Brunella utilizzava la struttura locale per classificare le misure invarianti all'intorno di una singolarità di una foliazione su una superficie, e ottenere da li risultati di natura globale. Fu l'inizio di una collaborazione che negli anni successivi sarebbe divenuta sempre più stretta.

La summa di questa collaborazione fu la classificazione delle foliazioni olomorfe su superfici, anche in presenza di singolarità. Il secondo autore ricorda come, giorno dopo giorno, ha profittato delle numerose e illuminanti chiacchierate con Marco, un maestro di ingegno e intuito nel reame delle foliazioni, mentre rivedevano lo schema classico di classificazione *à la* Enriques-Castelnuovo alla luce del teorema di uniformizzazione.

Questo punto di vista ha condotto Marco Brunella ad un contributo fondamentale alla Matematica moderna: la separazione del grouppoide di omotopia e la variazione pluri-subarmonica del teorema di uniformizzazione per le foliazioni in curve olomorfe. Dal suo primo articolo [5], sarebbe ritornato su questo tema, raffinandolo e generalizzandolo in una serie di preziosi articoli [6], [7], [8], [9], fino alla sua ultima pubblicazione, [10]. Di fatto, nel lavoro [5], Marco ha dimostrato la separazione del gruppoide di omotopia come conseguenza dell'esistenza di un modello minimale. Il principio della dimostrazione ha stabilito una quasi equivalenza tra l'esistenza di un modello minimale per le foliazioni e la separazione del gruppoide di omotopia. Un modello minimale implica la definizione di "singolarità canoniche" e risultati di desingolarizzazione, oggetti di per sé stessi molto complicati e non completamente disponibili in dimensione alta. In [7] e [8] quindi Marco ha inventato un macchinario per dare senso al gruppoide di omotopia separata, anche senza l'utilizzo delle singolarità canoniche, dimostrando in un contesto più generale la variazione psh della metrica. Infine, in [9] e [10] è ritornato al caso delle superfici, senza l'ipotesi Kähler. In questo caso la separazione del gruppoide non segue più dalla esistenza del modello minimale, e può fallire. Però Marco ha capito che la ragione di tale fallimento è estremamente strutturata e dà luogo ai cosidetti "foliated shells".

Nel 2001 Marco Brunella fu invitato dal primo autore a Roma per un seminario. Il primo autore ricorda le ore ed ore di domande, anche ingenue, che egli rivolgeva a Marco e le sue pazienti, precise, mai tecniche ma sempre illuminanti e talvolta ironiche, risposte, inframezzate da conversazioni sulla cucina asiatica e sui film di nicchia. Una mattina Marco ha chiesto della Biblioteca. Dopo un'ora è tornato dicendo semplicemente "adesso funziona". Si trattava di uno dei suoi risultati fondamentali. E come se niente fosse ricominciò a parlare di rane fritte.

Nel 2000, prima dei contributi di Perelman, Gromov [15] ha scritto che "il teorema di uniformizzazione è il gioiello della corona della geometria Riemanniana". Senza ombra di dubbio il lavoro di Marco Brunella ha impreziosito ulteriormente tale gioiello, ed è stato, negli ultimi 50 anni, il maggiore contributo in tale campo. Bisogna infatti ricordare che il metodo del flusso di Ricci sviluppato da Perelman non ha applicazione al caso delle foliazioni.

Il risultato di Marco è un esempio *par excellence* di quello che, nel linguaggio di Gromov, si chiama un "teorema soft": la classificazione di Brunella delle foliazioni non-singolari sulle superfici vale sempre, anche in presenza di singolarità, e in ogni dimensione, fuori da un insieme thin. Gromov, dopo aver visto il risultato e le conseguenze che da esso se ne potevano dedurre, ha esclamato "if he's so good, why haven't I heard of him before?". Questo era Marco: una persona schiva, timida e poco appariscente, ed un re nella disciplina delle foliazioni olomorfe.

Questa serie impressionante di teoremi rifletteva il tipico modo di pensare matematica di Marco. Elegante e generale, ma radicalmente fondato nel concreto, che lo faceva trovare spesso lontano dalla tradizione francese in cui lavorava. Il secondo autore ricorda volentieri un fatto occorso verso la fine della sua collaborazione con Marco. Mentre stava visitando Dijon, si trovarono insieme ad ascoltare una conferenza sugli aspetti locali delle foliazioni, conferenza che il secondo autore trovava particolarmente noiosa, come ebbe modo di lamentarsi successivamente con Marco. E Marco, con il suo classico accento e l'uso delle pause che lo caratterizzava, disse "I nodi-sella sono il fondamento della Matematica". A prima vista sembrava una provocazione divertita davanti ad un amante della astrazione, ma in realtà era una profonda osservazione su quello che costituisce la frontiera della Matematica odierna.

Con parole simili, Marco ha celebrato assieme al secondo autore l'inserimento dell'ultimo pezzo (l'uniformizzazione continua) nel puzzle della classificazione delle foliazioni su superfici: "Non vedo nessun gruppo Ext. Bene. Può essere vero."

Nonostante Marco e il secondo autore abbiano continuato a lavorare sulla teoria delle foliazioni, la loro collaborazione è giunta al termine nel 2001. Con il tempo, il secondo autore ha realizzato che il punto chiave che mancava in dimensione superiore si trovasse ancora in quell'articolo strambo che aveva letto quell'afosa mattina ad Oxford dodici anni prima, e di questo Marco l'ha poi convinto in quella che sarebbe stata la loro ultima conversazione matematica, il 31 Agosto 2011. Per ironia del destino, il lavoro risultante è stato completato il 19 Gennaio, il giorno prima che arrivasse la notizia della scomparsa di Marco.

Ad oggi MathSciNet conta 59 lavori di Marco Brunella su varie tematiche di ricerca legate alla teoria delle foliazioni e sue più o meno dirette applicazioni, ma molte di più sono le idee che Marco non disdegnava mai di condividere con chiunque parlasse con lui.

Ricordiamo Marco come un amico e un maestro sempre pronto a rispondere alle domande e aiutare. Ad elargire le sue idee con la semplicità e la modestia propria dei veri geni. Lo ricordiamo a giocare a biliardo cambiando le regole per vincere, lo ricordiamo ad ascoltare la musica rap giapponese e a suonare il trombone nella banda di Lecco, marciando per le vie della città. Lo ricordiamo sempre con il sorriso sulle labbra. E la sua genialità, concretezza, amicizia mancherà a tutti coloro che lo hanno conosciuto.

Vogliamo ringraziare i Proff. Alberto Verjovsky e Luigi Galgani per averci aiutato nella stesura di questa breve memoria.

References

[1] M. Brunella, M. Miari,*Topological equivalence of a plane vector field with its principal part defined through Newton polyhedra*. J. Differential Equations 85 (1990), no. 2, 338366.

[2] M. Brunella, *Feuilletages holomorphes sur les surfaces complexes compactes*. Ann. Sci. École Norm. Sup. (4) 30 (1997), no. 5, 569-594.

[3] Mathematical Reviews 1474805 (98i:32051)

[4] M. Brunella, *Courbes entières et feuilletages holomorphes*. Enseign. Math. (2) 45 (1999), no. 1-2.

[5] M. Brunella, *Subharmonic variation of the leafwise Poincaré metric*. Invent. Math. 152 (2003), no. 1, 119-148.

[6] M. Brunella, *Plurisubharmonic variation of the leafwise Poincaré metric*. Internat. J. Math. 14 (2003), no. 2, 139-151.

[7] M. Brunella, *On the plurisubharmonicity of the leafwise Poincaré metric on projective manifolds*. J. Math. Kyoto Univ. 45 (2005), no. 2, 381-390.

[8] M. Brunella, *On entire curves tangent to a foliation*. J. Math. Kyoto Univ. 47 (2007), no. 4, 717-734.

[9] M. Brunella, *Nonuniformisable foliations on compact complex surfaces*. Mosc. Math. J. 9 (2009), no. 4, 729-748, 934.

[10] M. Brunella, *On a class of foliated non-Kählerian compact complex surfaces*. Tohoku Math. J. (2) 63 (2011), no. 3, 441-46.

[11] M. Brunella, *Singular Levi-flat hypersurfaces and codimension one foliations*. Ann. Sc. Norm. Super. Pisa Cl. Sci. (5) 6 (2007), no. 4, 661-672.

[12] M. Brunella, *Complete polynomial vector fields on the complex plane*. Topology 43 (2004), no. 2, 433-445.

[13] M. Brunella, *A positivity property for foliations on compact Kähler manifolds*. Internat. J. Math. 17 (2006), no. 1, 35-43.

[14] M. Brunella, J. V. Pereira, F. Touzet, *Kähler manifolds with split tangent bundle*. Bull. Soc. Math. France 134 (2006), no. 2, 241-252.

[15] M. Gromov, *Spaces and questions*. GAFA 2000 (Tel Aviv, 1999). Geom. Funct. Anal. 2000, Special Volume, Part I, 118-161.