

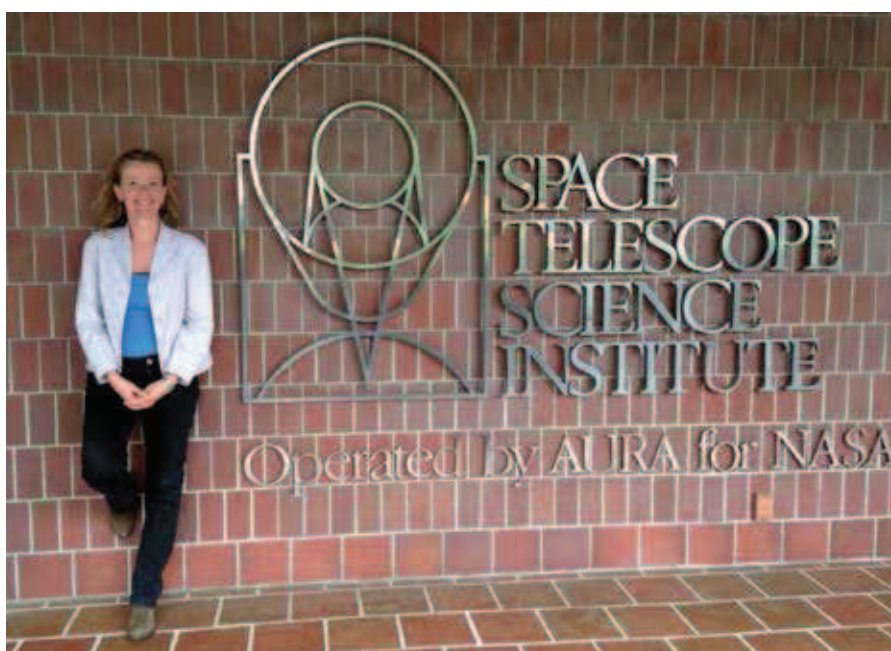
SANDRA SAVAGLIO, l'astrofisica che "torna a casa"

Tra Stati Uniti e Germania, la brillante carriera della scienziata italiana che da oltre dieci anni studia i misteri dei lampi gamma. E che, dopo un lungo periodo da "cervello in fuga", ora è ritornata in Italia per insegnare astrofisica nella sua Calabria



Massimiliano Razzano

Massimiliano Razzano, astrofiscista e giornalista scientifico, lavora presso il Dipartimento di Fisica "E. Fermi" dell'Università di Pisa e la Sezione di Pisa dell'INFN, dove si occupa di astrofisica delle alte energie e fisica delle onde gravitazionali. Dopo il Dottorato in Fisica ha lavorato negli Stati Uniti all'Università della California a Santa Cruz e all'Università di Stanford. Giornalista pubblicitario, collabora con diverse testate fra cui Le Stelle e Nuovo Orione. Potete contattarlo via Twitter (@maxrazzano) o tramite il sito www.maxrazzano.com



Sandra Savaglio allo *Space Telescope Science Institute* di Baltimora (Sandra Savaglio).

Quando la raggiungiamo al telefono, Sandra è alle prese con gli ultimi pezzi di trasloco. Non è mai facile, perché devi scegliere cosa lasciare e cosa portare con te. Ancora meno facile quando il trasloco ha il sapore di una sfida, che ti porta in Italia dopo tanti anni di lavoro all'estero. Ma Sandra quella sfida l'ha accettata, ed è tornata con una chiamata da professore ordinario all'Università della Calabria, grazie alle normative di assunzione "per chiara fama".

E la chiara fama a Sandra non manca di certo. Il suo principale campo di studio sono i lampi gamma, o *Gamma Ray Burst* in inglese, e le galassie che li ospitano. Ha lavorato negli Stati Uniti a Baltimora, prima all'Università John Hopkins e poi allo

Space Telescope Institute. Successivamente è tornata in Europa, per lavorare al *Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics* a Garching, presso Monaco. Molti ricordano il suo volto sulla copertina del *Time*, che nel 2004 la consacrò come uno dei più famosi "cervelli in fuga".

Ma i nostri lettori la conoscono bene, perché a fine 2009 l'avevamo intervistata per iniziare la serie dei "personaggi de le Stelle" (v. *le Stelle* n. 80, pp. 52-55), una tradizione che continua ancora oggi. Cinque anni dopo, tra uno scatolone e l'altro, Sandra è felice di raccontare ai nostri lettori il resto della sua avventura. Quando la raggiungiamo al telefono, Sandra è stanca per il trasloco, ma contenta. Dopo tanti anni, l'astrofisica torna finalmente a casa.

Ciao Sandra, congratulazioni per il tuo rientro. Come va con il trasloco?

Tra due giorni parto, e non ho ancora fatto tutti i bagagli, quindi immaginati un po'! Poi in questi giorni ho avuto anche vari impegni di lavoro. Tra poco partirò, e spero che sarà una transizione tranquilla. Devo subito iniziare a insegnare all'Università quando arriverò. Conto anche di mantenere i contatti con i miei collaboratori all'estero e però devo iniziare subito a insegnare, anche perché non possono aspettarmi.

È bello vedere che il tuo lavoro viene apprezzato e premiato. Non molto tempo fa eri in Toscana...

Sì, per il premio "Casato Prime Donne" organizzato da Donatella Cinelli Colombini presso la Fattoria del Colle a Montalcino. È un premio assegnato alle donne che hanno lasciato un segno nella società. Negli anni passati è stato dato alla canoista Josefa Idem, a Kerry Kennedy per la sua attività in difesa dei diritti umani, all'attuale Ministro per gli Affari regionali e le autonomie Maria Lanzetta, e all'astronauta Samantha Cristoforetti. Dopo la premiazione, i festeggiamenti si sono svolti in questa bellissima fattoria nelle campagne senesi vicino a Montalcino. È stata certamente una bella esperienza, in cui ho incontrato persone interessanti e visitato dei bei posti. Anche se non ci capisco molto di vini, ho certamente apprezzato moltissimo il Brunello!

Cinque anni fa con te abbiamo iniziato la serie di interviste della nostra rivista. Allora ti abbiamo lasciato a caccia di galassie lontane e *Gamma Ray Burst*. E ora? Continuo a lavorare su queste cose, perché mi piace tantissimo. L'altro punto interessante è che ci sono ancora un sacco di cose da fare e che abbiamo più dati di quelli che riusciamo a "digerire". Quindi spero di continuare anche quando sarò a Cosenza a lavorare su questi temi grazie all'aiuto di studenti e giovani ricercatori. Comunque manterrò i contatti con i miei collaboratori, molti mi hanno già detto che verranno a farmi visita.

Perché i *Gamma Ray Burst*?

Il mio interesse principale è capire come sono fatte le galassie che ospitano i *Gamma Ray Burst*. Ed è una cosa di cui mi oc-

cupo già da parecchi anni, però ogni volta avere dei dati nuovi aiuta perché i GRB esplodono di frequente e bisogna prenderli quando ci sono. Tra l'altro è interessante ricordare che i satelliti che li hanno scoperti nel 1967 erano lì in orbita intorno alla Terra per monitorare il cielo contro esperimenti nucleari fatti dai nemici storici degli USA (l'Unione Sovietica) all'epoca della Guerra Fredda. Ma invece di trovare segnali di bombe atomiche, hanno trovato queste esplosioni cosmiche, e c'è voluto molto tempo prima che uscisse la prima pubblicazione scientifica, nel 1974. La prima misura di distanza con il *redshift* nel 1997. Grazie al *redshift*, che possiamo ricavare dall'emissione ritardata (detta *afterglow*), è possibile misurare la distanza del *Gamma Ray Burst*. Oggi si conoscono circa 360 *Gamma Ray Burst* con *redshift*. Se lo confronti con quello delle galassie in generale, dove si parla di milioni, il numero è basso. La cosa continua ad affascinarmi dopo più di dieci anni che ci lavoro.

Cosa ci insegnano i *Gamma Ray Burst*?

Che prima di tutto li puoi osservare indipendentemente da dove sono. Se sono in una regione di polvere e di gas, li puoi comunque vedere con i telescopi per raggi gamma, perché questa forma di radiazione riesce a penetrare le nubi di gas e polveri. Quindi se, per esempio, c'è un *Gamma Ray Burst* in mezzo a una nube molecola-



Sandra Savaglio sulla copertina della rivista TIME nel 2004 (Sandra Savaglio).



Durante l'edizione 2013 di TEDx a Lecce (Sandra Savaglio).

re, dove non si riesce a vedere nulla perché l'estinzione è di 10 o anche 20 magnitudini, il lampo gamma si vede lo stesso.

Determinare il *redshift* è un'altra storia, però già questo primo fatto osservativo è importante perché davvero con i *Gamma Ray Burst* arrivi dove nessuno è mai arrivato! Non è così semplice, perché gli strumenti per raggi gamma sono complicati, però si riesce comunque a vedere un mondo per molti versi sconosciuto.

Per esempio è stato trovato un *Gamma Ray Burst* a metallicità altissima, cioè con un'alta percentuale di metalli più pesanti dell'elio, fino a $\text{redshift} = 3,6$. Oppure uno a $\text{redshift} = 8,3$, e questa è la distanza più grande mai misurata per un oggetto nell'universo. Tutte queste cose le hai trovate con soli 360 *Gamma Ray Burst*, a partire dal 1997, anno in cui abbiamo misurato il primo *redshift*. Quel che sappiamo dell'universo grazie ai *Gamma Ray Burst* è fantastico. Molti scienziati che si occupano di altro sono un po' gelosi perché i *Gamma Ray Burst* hanno "invaso" il mercato nell'ambito della ricerca astronomica per tanti versi.

Perché vuoi studiare le galassie che ospitano i *Gamma Ray Burst*?

Il campione di lampi gamma in cui trovi la galassia ospite non è grandissimo, a volte perché la galassia è lontana o debole.

Per misurare il *redshift* bisogna osservare lo spettro dell'emissione ritardata di afterglow, ad esempio in luce visibile. In questo modo è possibile conoscere la distanza del *Gamma Ray Burst*. Però, anche se si conosce il *redshift*, non è facile identificare in modo univoco quale sia la galassia in cui è esploso il lampo gamma. Di questi 360 *Gamma Ray Burst* con il *redshift*, solo per 160 è stato possibile identificare e studiare la galassia ospite. E pensa che da queste 160 galassie sono stati scritti finora circa 400 articoli scientifici! A *redshift* maggiori di 5 si conoscono una decina di *Gamma Ray Burst*. Di questi, per nessuno abbiamo ancora trovato la galassia ospite. Magari qualcuna di queste è in realtà un ammasso globulare e non una vera e propria galassia.



Nel 2008, durante una lezione in piazza a Cosenza (Sandra Savaglio).



Nel 2006, al Parco Nazionale Chincoteague in Nepal (Sandra Savaglio).

Perché un ammasso globulare?

È un'idea a cui sto pensando da un po'. In fondo anche gli ammassi globulari avranno avuto la loro giovinezza, in cui saranno stati ricchi di gas. Inoltre lì la densità stellare è più alta e i sistemi binari sono più comuni. Nei sistemi binari si trovano spesso stelle massicce, che sono fra i principali progenitori dei lampi gamma. Tutti questi fatti potrebbero essere collegati. In un sistema binario è possibile trasferire massa da una stella ad un'altra conservando il momento angolare. Il momento angolare, una quantità fisica associata alla rotazione di un corpo, è fondamentale perché avvenga un *Gamma Ray Burst*. Questo risolverebbe il problema di generare un GRB in sistemi che hanno perso il loro involucro gassoso esterno. Cosa che viene osservata regolarmente nei GRB vicini. Inoltre, teoricamente sembra che sia necessario liberarsi dell'involucro gassoso della stella prima dell'esplosione, perché questo tende a bloccare il getto di particelle e la radiazione luminosa emessa dal lampo gamma. Quindi con un sistema binario puoi avere il momento angolare e allo stesso tempo propagare il getto più facilmente. Sono teorie che vanno messe alla prova. Il satellite "Swift" della NASA doveva risolvere queste questioni legate ai *Gamma Ray Burst*, ma in realtà le ha complicate scoprendo che ogni GRB si comporta in maniera diversa! Tutti speravano di capire come sono fatti i lampi gamma, pensando di trovare dei punti comuni. Ma quando li osservi nei primi minuti dell'esplosione, come fa "Swift", ti accorgi che ognuno ha una sua natura.

Ti abbiamo lasciato come "cervello in fuga", e ora sei un "cervello che rientra".

Com'è il passaggio?

Forse la cosa più importante è il desiderio di tornare a casa, come Ulisse. Dopo aver girato tanto, ti chiedi dove vorresti vivere davvero. Alla fine forse tornare a casa mi fa sentire nel mio ambiente. Poi l'università mi piace tanto. Tutto questo nonostante io sia stata contenta di esser stata negli Stati Uniti e in Germania. Sono state tutte esperienze fondamentali per me: sono molto contenta di questo viaggiare e lo suggerisco a tutti i giovani che ogni tanto



A Reggio Calabria, nel corso di "Tabula Rasa" nel 2011 (Sandra Savaglio).

mi scrivono. Lo dico sempre: se in Italia non ci sono possibilità quando uno è giovane fa bene a viaggiare. Queste cose uno le può fare con molta meno fatica quando è più giovane.

Come sei riuscita a rientrare in Italia?

Sono sempre rimasta in contatto con il Dipartimento di Fisica dell'Università della Calabria, dove ho studiato. Qualche tempo fa Pierluigi Veltri mi disse che gli sarebbe piaciuto se un giorno avessi potuto tornare come professore ordinario. Era almeno dieci anni fa.

Ricordo che lo guardai sgranando gli occhi. Nel 2012 mi dice di questa possibilità di chiamata diretta per chiara fama, resa possibile da una nuova normativa del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, dedicata agli italiani che lavorano all'estero e hanno il desiderio di rientrare.

Guardandoti indietro, cosa ti ha insegnato la tua lunga esperienza all'estero?

Prima di tutto, quando sei all'estero vedi il tuo Paese in maniera diversa. All'inizio sicuramente c'è uno shock, poi ti devi abituare, iniziare a comportarti in modo diverso da come faresti in Italia, in modo che le persone ti possano comprendere e apprezzare. Sicuramente ti si apre un

mondo stando all'estero. Per me, ora che sarò in Italia, quel che è difficile è vedere quanto qui le persone vedano le cose in maniera nera. Quel che cerco sempre di dire è che all'estero non è sempre tutto rose e fiori, anche in Germania per esempio ci sono dei problemi, anche se magari sono problemi diversi. Impari sicuramente che il Paradiso non esiste. Quel che mi ha insegnato l'estero è che bisognerebbe secondo me in Italia avere un atteggiamento più costruttivo e meno distruttivo. Ed è un pensiero ricorrente per me, cercare di trasmettere positività perché qui la gente è molto arrabbiata. Per carità, per motivi più che giustificati. Però, per esempio, in Germania non mancano i soldi, i servizi funzionano bene, ma manca quell'umanità che contraddistingue l'Italia e gli italiani, e che alla fine ti fa sentire a casa. Quindi penso che sicuramente dirò "finalmente sono a casa".

Ora, di cosa ti occuperai prima di tutto?

Prima di tutto devo iniziare i corsi di astrofisica, e quella già sarà una bella impresa. Sono felice di rientrare all'Università della Calabria perché il Dipartimento di Fisica è un polo di eccellenza per la ricerca, e nel 2013 è salito in vetta alle classifiche ministeriali per la valutazione della qualità della ricerca scientifica e delle pubblicazioni in Italia, nel campo della fisica della materia e della fisica applicata. Insomma, sfatiamo un altro mito sull'istruzione al sud. Ora inizierò a lavorare come professore ordinario, e per me lo sforzo principale è trasmettere qualcosa in cui credere. Alla fine, se non lo fai per i giovani, per chi lo fai? Diciamo che, in un certo senso, si chiude un cerchio.

Guardando al futuro, come vorresti contribuire all'astrofisica in Italia?

In Italia? Prima di tutto, partiamo dalla Calabria. Sicuramente contribuire occupandomi dei corsi e degli studenti, il mio obiettivo principale è quello di farli innamorare dell'astrofisica. Poi dovrò formare un gruppo con studenti e giovani ricercatori per fare la ricerca ai livelli degni di questo dipartimento, e aprire le porte verso l'estero, sperando nel frattempo che la burocrazia venga semplificata. Inoltre sarà necessario trovare i fondi, questo è un altro ostacolo difficilissimo da superare. In Italia si spen-



Nel 2012 a Stoccolma, insieme all'astrofisico Mario Livio (Sandra Savaglio).



L'identikit

Cosa fa?

Ricerca in astrofisica

Dove lavora?

Dipartimento di Fisica dell'Università della Calabria

Principali interessi

Galassie distanti, arricchimento chimico dell'universo, gas interstellare, lampi gamma (Gamma Ray Burst)

Hobby

Viaggi, musica, cucina, fotografia, sport

Sito web

<http://sandrasavaglio.info>

Come contattarla?

sandra.savaglio@fis.unical.it

de troppo poco per la ricerca, nonostante il nostro Paese produca tantissimo, e il motivo è che c'è un esercito di volontari che lavorano per pochissimo e ottengono comunque ottimi risultati. Per quanto tempo l'Italia riuscirà ad andare avanti così?

Un consiglio ai nostri lettori più giovani: secondo te, quali sono le qualità di un buon ricercatore?

Sicuramente per la scienza bisogna avere grande curiosità, ma anche gli strumenti. È chiaro che se non ti piace la matematica non puoi fare l'astrofisico: la curiosità ti salva, ma fino a un certo punto. Ci vuole molto spirito di sacrificio, perché magari devi lavorare per anni prima di ottenere quello che ti sei prefissato. Ci vuole molta pazienza, e bisogna essere molto preparati su quello che ci circonda e su quel che fanno gli altri colleghi. Poi avere anche spirito di avventura: non devi andare sulla Luna, ma un pochino devi aver voglia di viaggiare. Spesso ci si sposta, anche perché la scienza appartiene a tutti, non è italiana o di qualche altro Paese. Quindi si lavora con i colleghi stranieri e si viaggia molto. Magari, se ti piace mangiare le lasagne della mamma tutte le domeniche, è un pochino difficile. Ma sono cose che si superano. Alla fine le lasagne, quando stavo all'estero, ho imparato a farle da me. ■

Intervista registrata il 2 ottobre 2014