



**Resoconto sulla “33<sup>nd</sup> International Conference on  
Alpine Meteorology”  
Innsbruck 31/08/2015–04/09/2015**

**Agostino Manzato**

ARPA – Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente del FVG,  
S.O.C. OSMER – Osservatorio Meteorologico Regionale, Visco (UD), Italy

---

## **1 Introduzione**

Questa è stata la seconda volta che ho partecipato alla conferenza biennale sulla meteorologia Alpina, organizzata quest’anno dall’Università di Innsbruck (IMGI, in particolare dal prof. Mathias Rotach) in collaborazione col servizio meteorologico austriaco (ZAMG). Il sito di riferimento di questa conferenza, dove si possono trovare tutte le presentazioni (molte visibili anche in streaming video), è:

<http://www.uibk.ac.at/congress/icam2015>

I partecipanti sono stati più di duecento, con una folta partecipazione di Americani (inclusi nomi molto importanti come Dale Durran, Dave Whiteman, Daniel Kirshbaum), oltre che di tanti Austriaci, Tedeschi e Croati, ma anche da molti altri stati Europei, nonché alcuni partecipanti venuti da molto lontano, ovvero dall'Islanda, Korea, Hong-Kong, Nuova Zelanda e Cina.

Gli argomenti trattati sono stati i più vari, ma con una forte prevalenza di lavori in contesto secco e/o con stratificazione stabile. Di seguito potete trovare solo alcuni spunti su alcune delle cose che più mi hanno colpito.

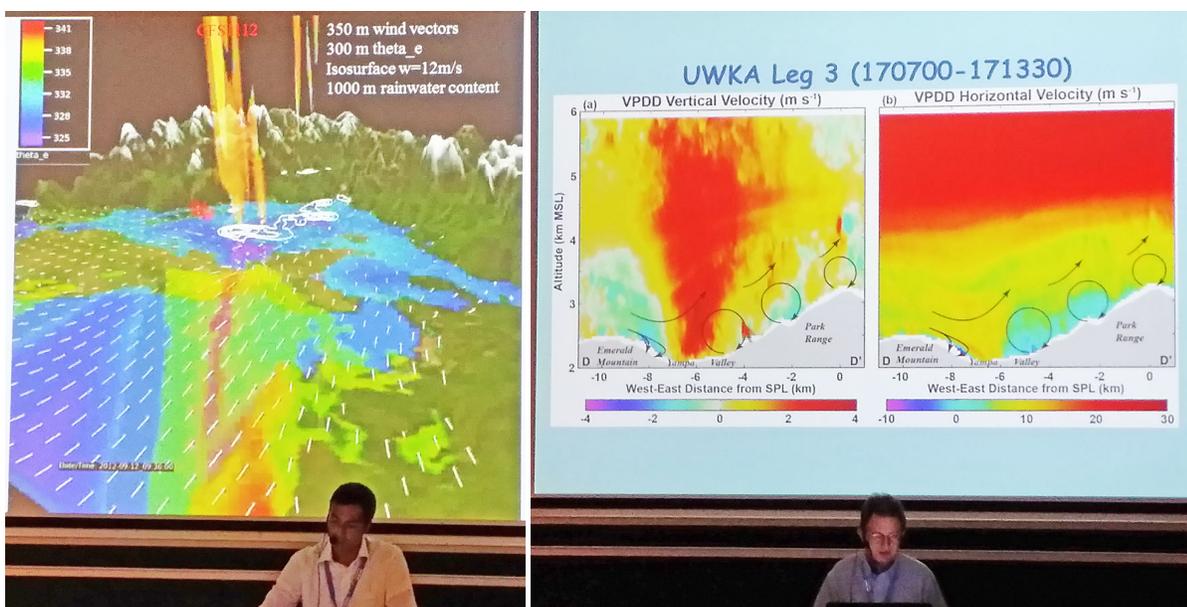
## 2 Orographic clouds and precipitations

**Daniel Kirshbaum** Ha avuto l'onore di iniziare la conferenza con un invited talk su questo importante argomento. Il prof. Kirshbaum della McGill University (<http://www.meteo.mcgill.ca/~dkirshbaum>) ha studiato sia con Dave Durran che con Richard Rotunno, specializzandosi sulle piogge "a bande", che sono generate da onde di gravità (vedi ad es. Kirshbaum, Bryan, Rotunno, and Durran, 2007: *The Triggering of Orographic Rainbands by Small-Scale Topography*, J. Atmos. Sci., 64, 1530-1549). Ha fatto una review dei principali lavori sulle piogge orografiche (citando anche i lavori di Miglietta e Rotunno) e poi ha parlato di due suoi lavori recenti: il primo sul "Heat Engine Theory" (vedi Kirshbaum, 2013: *On Thermally Forced Circulations over Heated Terrain*, J. Atmos. Sci., 70, 1690-1709) e il secondo sullo studio di 10 anni di radar tracking sui temporali a valle di una montagna isolata (vedi Soderholm, Ronalds, and Kirshbaum, 2014: *The Evolution of Convective Storms Initiated by an Isolated Mountain Ridge*, Mon. Wea. Rev., 142, 1430-1451), trovando che le celle con path più lungo e maggior durata sono caratterizzate da maggior bulk shear 0-6 km e minor Bulk Richardson Number (quindi minor instabilità potenziale) rispetto a quelle con path più corti e brevi.

**Alison Nugent** Questa ricercatrice dell'NCAR ha presentato un lavoro fatto anche assieme al famoso Ronald Smith (Yale University) e relativo al progetto DOMEX, una campagna di misure con aereo sulle nuvole orografiche che si formano sottovento ad un'isola nei Caraibi (<http://www.domex2011.com>). Un primo articolo che mi pare molto interessante derivato da questo studio è Nugent and Smith 2014: *Initiating Moist Convection in an Inhomogeneous Layer by Uniform Ascent*, J. Atmos. Sci., 71, 4597-4610, in cui si studia l'ascesa adiabatica di un intero strato d'aria e non della solita "particella iniziale". Un secondo articolo che mi pare interessante è Watson, Smith, and Nugent, 2015: *Processes Controlling Precipitation in Shallow, Orographic, Trade Wind Convection*, J. Atmos. Sci., 72, 3051-3072, in cui si cerca di capire perché in alcuni giorni piova e in altri, seppur con condizioni molto simili, non piova. Pare che una delle ipotesi più plausibili sia dovuta alla presenza di aerosol (sali marini "giganti") che in alcuni giorni vengono avvetti dal vento e in altri no. In particolare, quando la concentrazione di aerosol è maggiore si

formano più gocce di nube e quindi viene immagazzinato molta acqua in atmosfera (LWC), mentre nei giorni in cui c'è meno aerosol si formano meno gocce piccole di nube e più gocce grandi di pioggia.

**Marcello Miglietta** Il noto ricercatore italiano dell'ISAC ha mostrato una presentazione fatta assieme a Rich Rotunno e me in cui il caso della supercella analizzata in Manzato, Davolio, Miglietta, Pucillo, and Setvák, 2015: *12 September 2012: A supercell outbreak in NE Italy?*, Atmos. Res., 153, 98-118, viene rianalizzato con delle simulazioni ad alta risoluzione spaziale (1 km) e temporale (5 minuti), trovando che il modello WRF inizializzato alle 12 del giorno precedente su GFS sviluppa una supercella con le caratteristiche più simili a quella osservata.



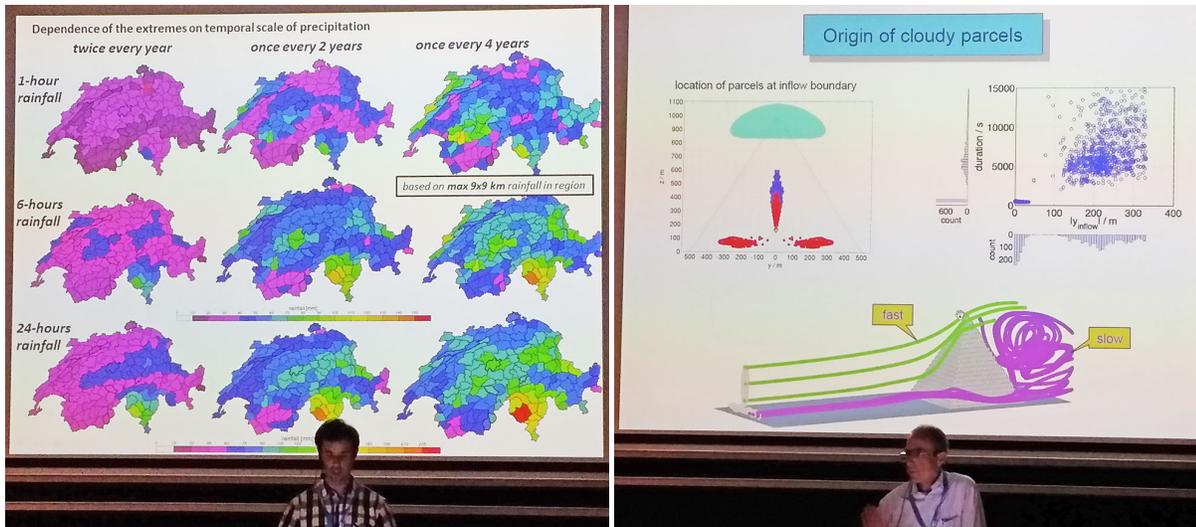
*Mario Marcello Miglietta*

*David Kingsmill*

**David Kingsmill** Questo ricercatore del NOAA di Boulder ha affrontato il tema delle “mountain waves” (onde di gravità generate da flusso sopra una montagna in atmosfera stabile) non dal punto di vista della circolazione (come molti altri) ma del legame con le piogge orografiche. Hanno fatto una campagna di misure con l’aereo Wyoming King Air (UKWA) attrezzato con due radar doppler e dall’analisi di un caso invernale hanno visto come si sviluppino dei rotori in corrispondenza con onde “intrappolate” sotto i 4 km di altitudine, mentre un solo updraft intenso si propaga in alta quota. Il legame spatio-temporale con la precipitazione nevosa però non è chiaro per cui il caso non è “chiuso”.

**Luca Panziera** Questo ricercatore di MeteoSwiss ha mostrato un lavoro fatto in collaborazione col Politecnico di Losanna per regionalizzare le allerte meteorologiche in Svizzera. Per ora hanno calcolato, per ognuna delle più di 100 aree

in cui la Svizzera è divisa, i tempi di ritorno (basati sulla distribuzione Generalized Extreme Values) per diversi tipi di precipitazioni cumulate (1h, 6h o 24h), dopo aver smoothato il campo di pioggia derivata da radar su un grigliato di 5x5 km. Scegliendo periodi di accumulazione diversi e tempi di ritorno diversi (0.5, 2 o 4 anni) si ottengono risultati abbastanza diversi. Adesso devono studiare un modo per raggruppare questi risultati in 4/5 macro-aree abbastanza omogenee al loro interno. Il sistema si chiama NOWcasting Precipitation ALert.



Luca Panziera

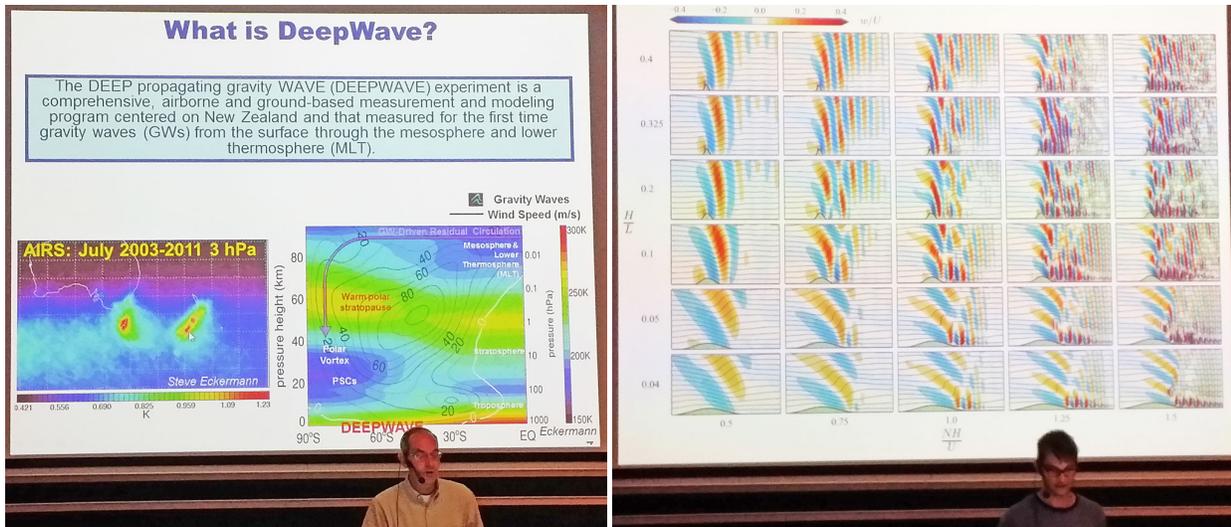
Volkmar Wirth

**Volkmar Wirth** Questo professore della Mainz University (<https://www.staff.uni-mainz.de/vwirth>) ha fatto uno studio di tipo LES ad altissima risoluzione (modello EULAG a 25 m) per simulare le “banner clouds” che si vedono sottovento a certi picchi montani. In pratica utilizzando le back-trajectories ha visto che molte delle particelle girano intorno al picco e nel retro vengono alzate di quota spiraleggiando, a causa dei vortici che si formano sottovento al picco. I risultati sono pubblicati in Voigt and Wirth, 2013: *Mechanisms of Banner Cloud Formation*, J. Atmos. Sci., 70, 3631-3640.

### 3 Gravity wave and airflow dynamics

**James Doyle** Ricercatore del Naval Research Laboratory (USA) ha tenuto anch’egli un invited talk. Questo verteva sul progetto DEEPWAVE, svoltosi in Nuova Zelanda ([https://www.eol.ucar.edu/field\\_projects/deepwave](https://www.eol.ucar.edu/field_projects/deepwave)), sullo studio delle onde di gravità. Il progetto è descritto in Fritts et al., 2015: *The Deep Propagating Gravity Wave Experiment (DEEPWAVE): An Airborne and Ground-Based Exploration of Gravity Wave Propagation and Effects from their Sources throughout the*

*Lower and Middle Atmosphere*, BAMS. Le onde di gravità sono particolarmente presenti sottovento alle catene montuose ma anche quando restano intrappolate in una tropopausa doppia. Onde generate da montagne alte 5000 m si possono estendere anche fino a 45 km di altitudine e trasportare il momento verticale in tutta la stratosfera! Migliorare la loro parametrizzazione nei modelli globali porta ad un più realistico flusso di momento e si è visto che questo migliora il bias freddo del modello.



James Doyle

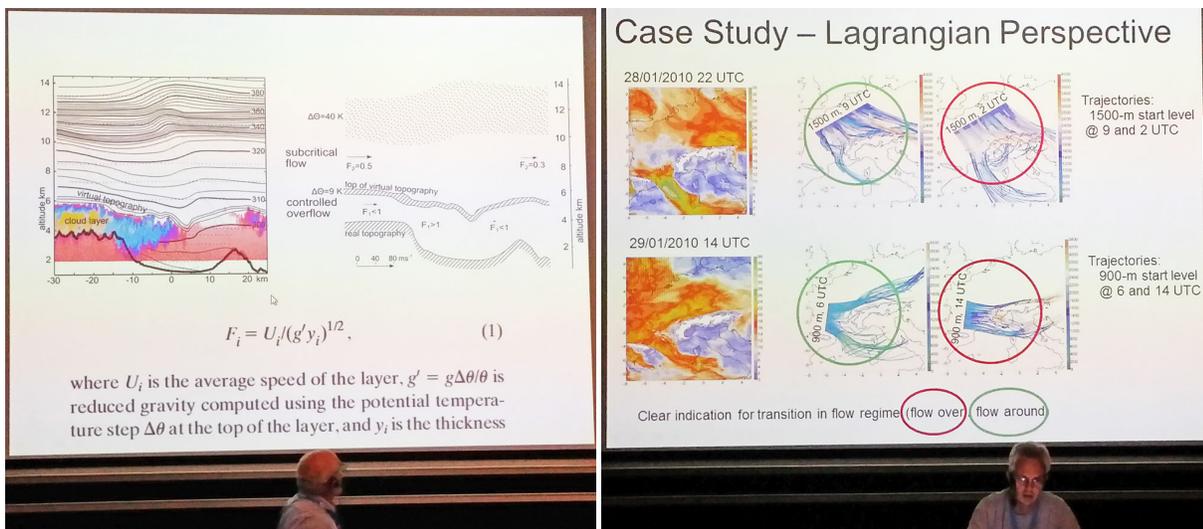
Johannes Sachsperberg

**Johannes Sachsperberg** Questo giovane PhD dell'Università di Vienna lavora col dr Stefano Serafin e la sua presentazione ha vinto il primo premio riservato alla categoria "studenti". Lo studio si dedica ai rotori che si formano sottovento ad una montagna (come potrebbe capitare nel Pordenonese sotto la Pala d'Altei) e al loro legame con le onde di gravità generate dal flusso che passa sopra la montagna. Facendo diverse simulazioni col modello di nube di Bryan (NCAR) a risoluzione di 50 m trova diverse simulazioni che vanno dal caso fortemente non-idrostatico ( $NL/U < 5$ ) a quello idrostatico ( $NL/U > 15$ ). Anche nel caso idrostatico, in presenza di low-level jet si possono formare rotori che sono disaccoppiati dalla parte sopra a causa di rotture delle onde di gravità. L'intervento seguiva la trattazione teorica fatta da Miguel Teixeira (Univ. Reading) sulle onde di gravità intrappolate da uno strato d'inversione. Nonostante questi argomenti sembrino astrusi, secondo me meccanismi come questi rotori associati a onde di gravità potrebbero avere influenze sul triggering della convezione in stratificazioni stabili o neutre (es. di notte).

**Haraldur Ólafsson** Questo simpatico ricercatore islandese sarà l'organizzatore della prossima conferenza ICAM 2017 (in Islanda!). Ha trattato le inversioni al top del PBL, che secondo lui dipendono più da avvezione di diverse masse d'aria che non direttamente dal ciclo diurno. In ogni caso, risulta che i modelli sottostimano

molto l'intensità delle inversioni, soprattutto di quelle più sottili, e questo porta a sbagliare la stima delle velocità dei moti verticali e quindi del condensato e della pioggia.

**Laurence Armi** Questo professore dell'Univ. di California ha parlato del concetto di "orografia virtuale" inteso come una amplificazione dell'orografia reale dovuta all'effetto di un flusso molto stratificato tappato da un'inversione in quota. Lo studio parte dai dati osservati durante il field campaign del progetto T-REX, svoltosi in Sierra Nevada per studiare la circolazione in orografia complessa ([http://www.eol.ucar.edu/field\\_projects/t-rex](http://www.eol.ucar.edu/field_projects/t-rex)). Da notare che utilizzando l'altezza di questa orografia virtuale invece di quella reale si ottengono stime del numero di Froude molto diverse e variabili a scale spaziali anche piccole. I risultati di questo studio sono appena stati pubblicati in Armi and Mayr, 2015: *Virtual and Real Topography for Flows across Mountain Ranges*, J. Appl. Meteor. Climatol., 54, 723-731.

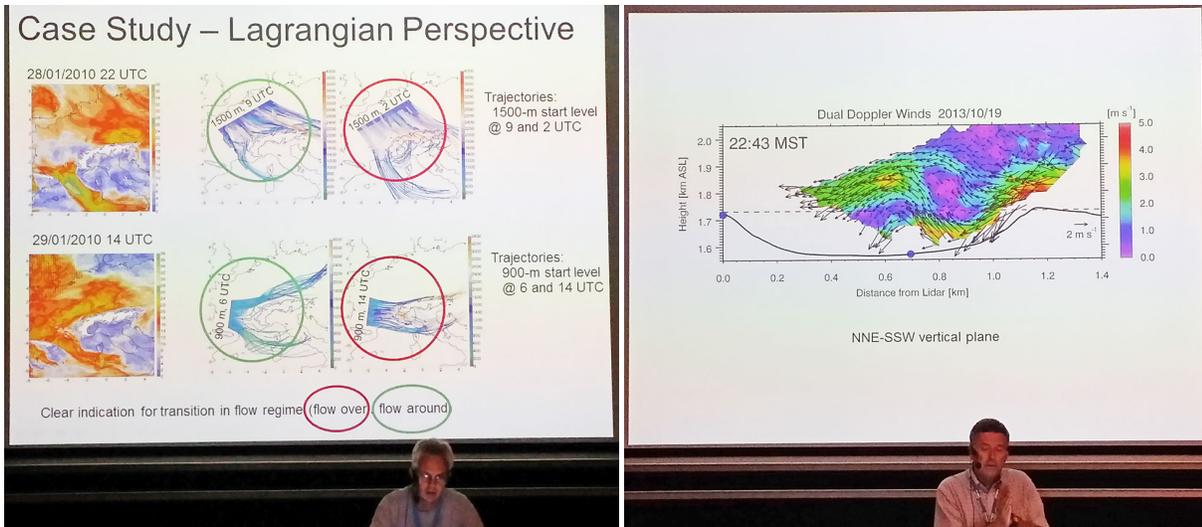


*Laurence Armi*

*Michael Sprenger*

**Michael Sprenger** Questo ricercatore dell'ETH di Zurigo ha avuto un approccio abbastanza pragmatico all'identificazione delle situazioni di blocco del flusso con componente settentrionale da parte delle Alpi. Partendo dalle considerazioni sulla variabilità spatio-temporale di parametri come il Froude number e dall'evidenza che particelle che partono da 800 m o da 1500 m di altezza possono seguire traiettorie completamente diverse (le più basse girano attorno all'ostacolo mentre le più alte gli passano sopra) ha deciso di analizzare 3 anni di re-analisi del modello COSMO e di identificare le situazioni di "blocco oggettivo" attraverso l'analisi lagrangiana delle traiettorie. Il passo successivo sarà quello di correlare queste situazioni di blocco con le piogge osservate sulle Alpi, magari usando 10 anni di simulazioni a 2 km di risoluzione. Maggiori informazioni su Sprenger and Wernli,

2015: *The LAGRANTO Lagrangian analysis tool version 2.0*, Geosci. Model Dev., 8, 2569-2586.



*Michael Sprenger*

*David Whitemann*

## 4 Boundary layer processes

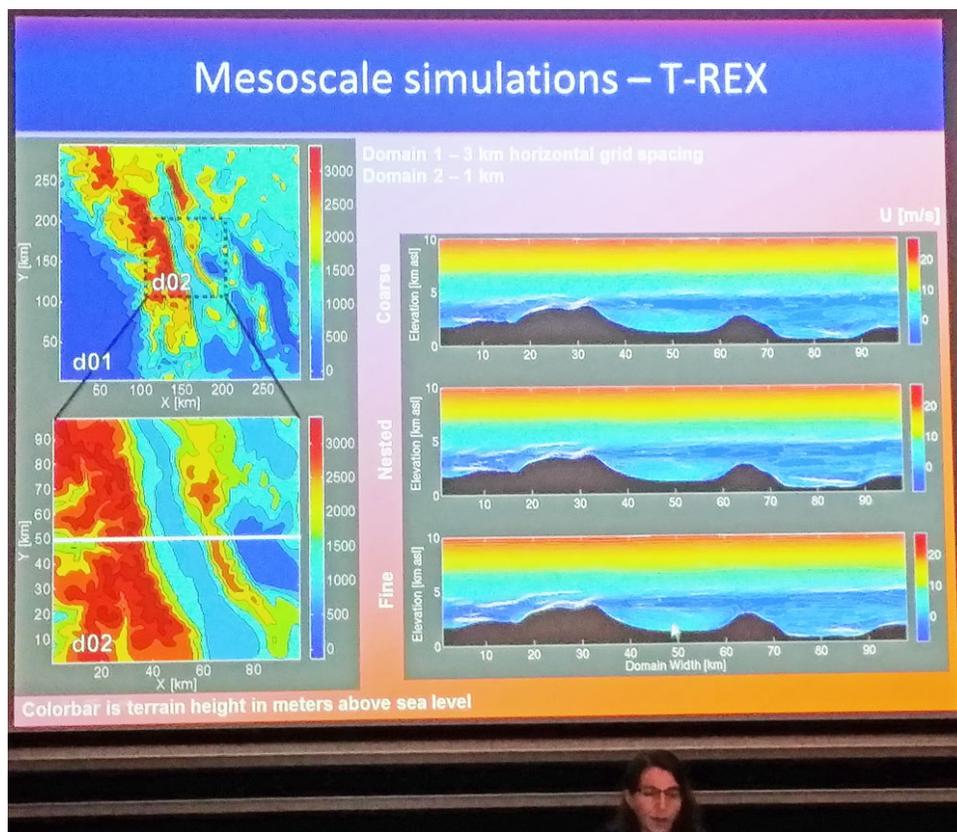
**Elena Tomasi** Questa dottoranda del gruppo di Dino Zardi (Univ. Trento, l'unico gruppo italiano presente in "massa") ha mostrato uno studio fatto nella valle di Merano utilizzando palloni-sonda di tipo Tethered (legati al suolo e capaci di raggiungere un'altezza massima di 800 m). Lo scopo è quello di simulare con WRF e CALPUFF il legame tra concentrazione di PM10 e profilo dell'atmosfera che è stato osservato durante la campagna di misura.

**David Whitemann** Professore dell'Univ. di Utah, nonché referente principale del progetto METCRAX-II (<http://www.inscc.utah.edu/~whiteman/metcrax2>). Questa è la prosecuzione del progetto METCRAX, su cui avevo riferito nel resoconto dell'ICAM precedente, in cui un cratere di 170 m di profondità e 1.7 km di diametro è stato riempito di strumenti costosissimi, inclusi 3 LIDAR, 3 sonde Tether, torri alte 50 m piene di strumenti ecc. per studiare i venti catabatici in condizioni quasi ideali. Rimando ai numerosi articoli scientifici la discussione dei risultati.

## 5 Numerical weather prediction

**Fotini Katopodes Chow** Questa professoressa della California Univ. è stata invitata a fare un intervento sulle tecniche LES ad altissima risoluzione (es. WRF-LES

a 2 m!). Si è soffermata su difficoltà tecniche come la scelta delle coordinate, mostrando come quelle di tipo “immersed boundary method” vadano molto meglio delle coordinate di tipo  $\sigma$  nei casi con orografia molto pendente. Ha anche illustrato l’importanza dei campi land-use e soil-moisture che devono essere ad alta risoluzione e molto realistici per ottenere buone simulazioni. È anche una delle promotrici dell’upgrade del modello WRF che permetterà nel caso di nesting di domini a risoluzione orizzontale crescente di aumentare anche la risoluzione verticale, che finora per i domini interni non poteva essere maggiore di quella dei domini esterni. Sta già usando il nuovo WRF 3.8 con 120 livelli verticali nel nesting interno: finalmente!



Tina Chow

**Simon Vosper** Questo noto ricercatore del Met Office ha evidenziato i limiti dei modelli nel rappresentare gli effetti di attrito del terreno (su cui aveva insistito anche Teixeira). Per questo motivo sta indagando su possibili parametrizzazioni del “effetto drag”, che migliorino la stima del flusso di momento nei modelli.

**Günther Zängl** È uno degli sviluppatori del modello ICON che dovrebbe sostituire sia il modello COSMO-GM che il modello “locale” COSMO-EU (il cambio dovrebbe avvenire quest’anno). La risoluzione orizzontale di questo model-

lo non-idrostatico sul nesting europeo è di 6.5 km. Maggiori informazioni sul sito: <http://www.mpimet.mpg.de/en/science/models/icon.html>. Parlando di modelli, Thomas Haiden (ECMWF) mi ha confermato che il nuovo modello ECMWF attivo da inizio 2016 sarà sempre un modello spettrale e non cambierà il numero d'onda rispetto alla versione attuale (1279), mentre la "risoluzione spaziale" risulterà maggiore (9 km), grazie soprattutto ad una topografia risolta meglio e a un nuovo tipo di grigliato ("ottaedro cubico").

**Marco Arpagaus** Ha parlato dello sviluppo dei modelli a MeteoSwiss. La tendenza, in realtà generalizzata, è quella di investire sempre di più sul data assimilation e sui modelli a insieme (21 membri a 2.2 km), in particolare MeteoSwiss ha scelto di usare Local Ensemble Transform Kalman Filter (LETKF). È stato il primo a parlare di modelli riscritti per GPU invece che per normali CPU e pare che questo sia il trend attuale di tutti i gruppi che usano risorse computazionali importanti. Per approfondimenti vedi ad esempio Schalkwijk et al., 2015: *Weather Forecasting Using GPU-Based Large-Eddy Simulations*, BAMS, 96, 715-723.

## 6 Weather analysis, forecasting and verification

**Ioannis Sideris** Questo ricercatore di MeteoSwiss sta sviluppando un interessante algoritmo di stima della pioggia (QPF) basato sulla costruzione di un archivio di piogge orarie spazializzate con Co-Kriging (da dati radar e pluviometri, con drift legato alla topografia) archiviate ogni 10 minuti per un numero molto elevato di anni. L'idea di base è quella di sviluppare un metodo di machine learning (per ora credo usi random forest) che cerca di identificare per ogni situazione l'analoga più simile nel passato, sia come "istante" che come "storia recente" (il path seguito dalla cella), in modo da prendere l'evoluzione di quel caso storico come l'evoluzione più probabile del caso attuale. L'idea mi pare affascinante e il fatto di avere un database radar/pluviometri abbastanza lungo e omogeneo è sicuramente un gran bel punto di partenza. La prima parte del lavoro è stata pubblicata in Sideris, Gabella, Erdin, and Germann, 2014: *Real-time radar-rain-gauge merging using spatio-temporal co-kriging with external drift in the alpine terrain of Switzerland*, Quarterly Journal RMS, 140, 1097-1111.

**Benedikt Bica** Allo ZAMG si sono accorti che la previsione di INCA tramite i motion-vectors può avere dei problemi con le piogge convettive. Per migliorare la situazione stanno provando due approcci diversi. Il primo è basato sul cell-tracking con un algoritmo del tutto indipendente da INCA, ovvero A-TNT; mentre il secondo è un approccio statistico basato su una multiregressione lineare con alcuni parametri derivati da radar (MAXCAPPI, VIL,...) o instabilità stimata da modello (CAPE, MOCON) o persistenza lagrangiana (dai motion vectors), sullo stile di

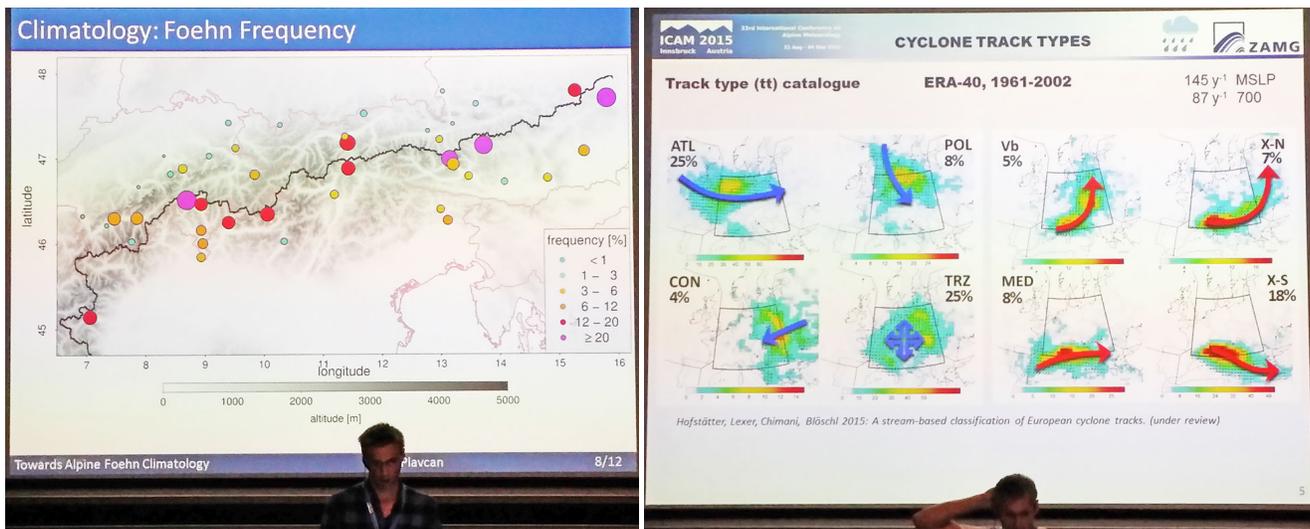
Sokol, and Pešice, 2012: *Nowcasting of precipitation Advective statistical forecast model (SAM) for the Czech Republic*, Atmos. Res., 103, 70-79. Il metodo statistico sembra il migliore ma non hanno ancora fatto una verifica degna di questo nome.

**Manfred Dorninger** Questo prof. di Uni. Vienna ha presentato il progetto ME-SOVICT (<http://www.ral.ucar.edu/projects/icp>), che di fatto è una gara per diversi metodi di verifica delle previsioni. I dati su cui i diversi metodi di verifica verranno testati derivano dal database del progetto MAP D-PHASE e quindi si andranno a verificare per i campi di pioggia, vento, temperatura ecc sulle Alpi le rispettive previsioni fatte dai modelli disponibili al tempo del progetto MAP (2007). La realtà su cui le previsioni andranno verificate è costituita dalle analisi Ensemble-VERA. Tanti nostri conoscenti sono coinvolti, compresi Mariani, Marsigli, Montani, Ferretti, Paccagnella, Skok, ecc., ma il referente principale è Eric Gilleland dell'NCAR. In settembre 2016 si svolgerà a Bologna un importante workshop di questo progetto.

## 7 Climate analysis and prediction

**Johannes Vergeiner** Questo ricercatore dello ZAMG ha presentato alcuni risultati del progetto Interreg 3P-Clim (<http://www.3pclim.eu>) che coinvolge il Tirolo, l'Alto Adige e il Veneto e ha mostrato dei dati climatologici raccolti nel database HISTALP (<http://www.zamg.ac.at/histalp>). Per le temperature trova un trend crescente, con pendenza aumentata dopo il 1980. Associato a questo c'è un aumento dei giorni molto caldi e un calo dei giorni di ghiaccio. Per le piogge non trova un trend molto chiaro nelle 17 stazioni analizzate, tranne per un aumento in una stazione a Nord delle Alpi (Kufstein) e un calo in una stazione del Veneto (Fortogna). Hanno anche pubblicato il libro "Das Klima von Tirol - Südtirol - Belluno" di cui ho portato una copia per la biblioteca.

**David Plavcan** Questo giovane ricercatore dell'IMGI ha presentato un lavoro fatto con Georg Mayr sulla climatologia del Foehn sulle Alpi, utilizzando anche alcune stazioni gentilmente fornite da ARPA FVG. I casi di Foehn vengono discriminati dagli altri casi di vento downslope in base al gradiente di temperatura potenziale ( $\Delta\Theta$ ) tra cresta e valle: quando questo gradiente è inferiore a circa 5 gradi si tratta di Foehn, quando è superiore si tratta di downslope wind (vedi Plavcan, Mayr, and Zeileis, 2014: *Automatic and Probabilistic Foehn Diagnosis with a Statistical Mixture Model*, J. Appl. Meteor. Climatol., 53, 652-659). Si evidenzia come il ciclo diurno del Foehn abbia un massimo tra le 10 e le 18 UTC, con picco intorno alle 14 UTC. I casi di Foehn nelle stazioni del FVG hanno una frequenza di circa 6%.



David Plavcan

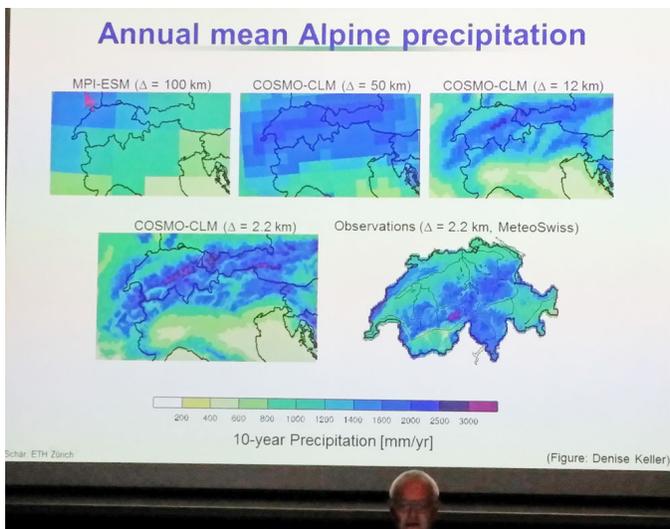
Michael Hofstätter

**Michael Hofstätter** Questo ricercatore dello ZAMG ha analizzato i cicloni descritti nelle reanalisi di ERA-40 (1961-2002) dividendoli in 8 categorie diverse (“tipi”). Dalla loro analisi risulta che il tipo di cicloni chiamato “Vb” è quello associato alle alluvioni più devastanti, in particolare a Sud delle Alpi, seguiti da quelli di tipo “X-N”. Da approfondire l’articolo under review su Monthly Weather Review: Hofstätter, Lexer, Chimani, and Blöschl: *A stream-based classification of European cyclone tracks*.

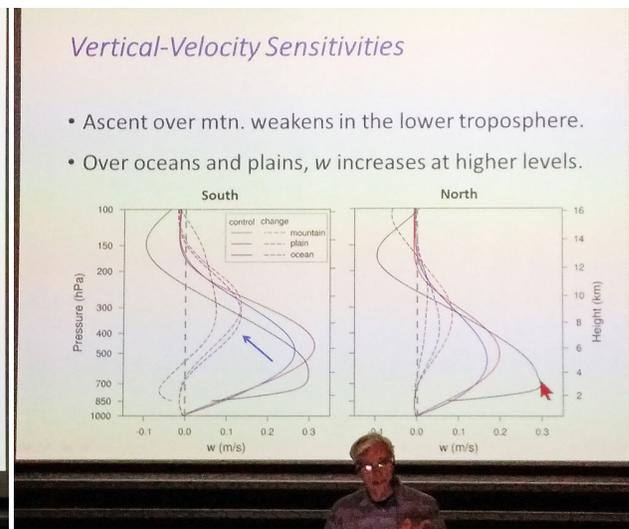
**Christoph Schär** Questo famosissimo professore dell’ETH di Zurigo è stato invitato a tenere un talk sui modelli climatici capaci di risolvere esplicitamente la convezione. È partito da considerazioni generali tipo il fatto che in Europa d’inverno c’è un flusso di vapore che dal mare entra nel continente, mentre d’estate esce dal continente. Questo è legato al fatto che la circolazione generale è dominata d’inverno dalla SST, mentre d’estate dalla temperatura del terreno (vedi Hirschi, Viterbo and Seneviratne, 2006: *Basin-scale water-balance estimates of terrestrial water storage variations from ECMWF operational forecast analysis*, Geophysical Research Letters, 33, L21401). Ban, Schmidli, and Schär, 2015: *Heavy precipitation in a changing climate: Does short-term summer precipitation increase faster?*, Geophys. Res. Lett., ha mostrato come 10 anni di analisi climatiche inizializzate su ERA hanno un ciclo diurno abbastanza diverso da quello osservato dai pluviometri. In particolare la probabilità di pioggia ha un picco osservato intorno alle 18 UTC, mentre le previsioni lo danno anticipato alle 15 UTC<sup>1</sup>. Questo problema

<sup>1</sup>La stessa evidenza era presentata nel mio poster sulle piogge massime in FVG: abbiamo un probabilità molto alta di piogge osservate tra le 18 e le 00 UTC, mentre ECMWF prevede per quel periodo un minimo di piogge, fondamentalmente perché la pioggia convettiva viene ottenuta convertendo il CAPE in pioggia e -ovviamente- il CAPE è massimo al pomeriggio e non la notte!

sembra migliorare passando dalle simulazioni di COSMO-CLM a 12 km a quelle di COSMO-CLM a 2.2 km, dove la convezione è risolta esplicitamente. La climatologia delle piogge costruita da 10 anni di COSMO a 2.2 km perde però il massimo di pioggia nel NE delle Alpi, che si vede chiaramente dai pluviometri (Isotta et al. 2012: *The climate of daily precipitation in the Alps: development and analysis of a high-resolution grid dataset from pan-Alpine rain-gauge data*, Int. J. of Clim., 34, 1657-1675). Dice che la “zona grigia” dei modelli climatici non si limita alle scale sui 10 km dove la convezione non va bene nè parametrizzata nè esplicita, ma anche a 40 km dove non sono ben rappresentate le onde di gravità e a 1 km dove non è ben rappresentata la turbolenza, per cui non è detto che modelli a risoluzioni diverse riusciranno a convergere verso risultati simili (vedi Langhans, Schmidli, and Schär, 2012: *Bulk Convergence of Cloud-Resolving Simulations of Moist Convection over Complex Terrain*, J. Atmos. Sci., 69, 2207-2228). Tutto ciò ha un peso computazionale che si può affrontare solo migrando verso sistemi GPU-oriented. Pare che il modello COSMO sia già stato migrato su piattaforme GPU e il prossimo anno dovrebbe diventare operativo a MeteoSwiss (Oliver Fuhrer et al.).



Christoph Schär



Dave Durran

**Nicoletta Ban** Questa collaboratrice del prof. Schär è partita dalla considerazione che il tasso di “umidificazione” dell’atmosfera è teoricamente determinato dall’equazione di Clausius–Clapeyron,  $\frac{1}{e_{sat}(T)} \frac{de_{sat}(T)}{dT}$ , che prevede un tasso di umidificazione di circa 6-7% per ogni grado di riscaldamento. Questo dovrebbe scalare col tasso di aumento delle precipitazioni più intense, ovvero un aumento della loro probabilità del 6-7% per ogni grado di riscaldamento globale (dati mostrati per giugno-agosto). Ha fatto girare un Regional Climate Model sull’area alpina estesa per 10 anni e ha fittato le piogge intense con una distribuzione Generalized Extreme Values e ha quindi ha studiato i periodi di ritorno di 10-anni rispetto agli scenari di climate-change previsti dall’IPCC. Quello che trova è un calo della precipitazione

a larga scala e un aumento delle piogge convettive più localizzate.

**Dave Durran** Questo famoso professore della Washington Univ. è partito dall'osservazione che c'è un aumento di probabilità di piogge intense di circa il 7% per ogni grado di riscaldamento della temperatura al suolo, ma sopra le catene montuose questo dato è di solo 4%. Assieme a Xiaoming Shi hanno costruito un “toy-model” climatico, in cui c'è un unico continente caratterizzato da un'alta barriera orografica orientata da Nord a Sud (n.d.r. Rocky Mountains). Quindi ha simulato le piogge prodotte con un modello climatico, poi accoppiato ad un LAM e infine a un modello di onde orografiche. Poiché il tasso di condensazione del vapore è determinato da  $C = w \cdot \Gamma_s$ , con  $w$  velocità verticale e  $\Gamma_s = -\frac{dq_s}{dt}$  ( $q_s$  è umidità specifica), hanno studiato la sensitivity ai cambi di temperatura dei due termini  $w$  (componente “dinamica”) e di  $\Gamma_s$  (componente “termodinamica”). Alla fine trovano che il termine termodinamico produce variazioni di acqua condensata uguali tra montagna, pianura e oceano, mentre il termine dinamico produce forti differenze tra la montagna e il resto. In particolare, ci sono forti cambiamenti di velocità verticale sopra le montagne a causa delle onde di gravità, che non permettono a  $w$  di crescere tanto quanto sopra la pianura e gli oceani. Questo dovrebbe spiegare l'aumento minore delle precipitazioni sopra le montagne rispetto all'aumento sopra la pianura.

## 8 Statistical post-processing and downscaling

**Ethan Gutmann** Questo giovane ricercatore dell'NCAR sta sviluppando un nuovo metodo di downscaling che si chiama Intermediate Complexity Atmospheric Research model (ICAR). Ha fatto un excursus di diversi tipi di downscaling, tipo quello dinamico (che però è computazionalmente pesante), quello basato sulla circolazione generale (es. Langousis, and Kaleris, 2014: *Statistical framework to simulate daily rainfall series conditional on upper-air predictor variables*, Water Resources Research, 50, 3907-3932), quello basato sulla classificazione dei regimi (ad es. usando Self Organized Maps), ecc. Da quanto ho capito la sua proposta è di prendere pezzi da diverse sorgenti e a diverse risoluzioni: per es. usare un'orografia ad alta risoluzione ma i venti dal GCM a bassa risoluzione e poi mescolare il tutto con un numero di moduli/parametrazioni interni a ICAR per microfisica, PBL, convezione. In questo modo mescola approcci statistici con quelli “fisici”. A seconda di quanti moduli uno usa aumenta la qualità ma riduce la velocità di esecuzione. . . Per maggiori info vedere Clark et al., 2015: *A unified approach for process-based hydrologic modeling: 1. Modeling concept*, Water Resources Research, 51, 2498-2514.

**Iris Odak Plenković** Questo ricercatore del servizio meteo croato (DHMZ) ha fatto un lavoro di downscaling per la stima del vento massimo in costa. Partono

dalle previsioni del modello ALADIN a 8 km e cercano col metodo degli analoghi o con la regressione logistica di migliorare il DMO del vento previsto. Tra le variabili che vengono scelte come predittori (dopo la direzione e intensità del vento) ci sono la frequenza di Brunt-Väisälä ( $N^2$ ), la vorticità e la divergenza.

## 9 Conclusioni

Questa conferenza è stata molto più ricca dell'edizione precedente, con un numero di persone (e di americani in particolare) intervenuti molto maggiore. La possibilità di ascoltare e parlare con questi esperti del settore è impagabile e spero di aver trasmesso con questo breve resoconto alcuni spunti per l'approfondimento. In particolare mi hanno colpito molto l'idea che i rotori e le onde di gravità possano fungere da trigger per la convezione notturna/elevata, che credo sia uno dei nostri problemi previsionistici principali, e l'approccio di Sideris, che cerca l'evoluzione storica delle singole celle più simile nel passato.

Visco, 02 ottobre 2015.



(a) Discutendo con Daniel Kirshbaum della scarsa predicibilità delle piogge notturne in FVG.

ICAM-2015: Delegates next to the poster exhibition in the "Center of Chemistry and Biomedicine" of Innsbruck university



01 Aron BRÜGGLER, AT	20 Antonio STANESIC, HR	39 Zsigmon USTRNUL, PL	58 Simon SCHERRER, CH	77 Peter PARSON, AT	96 Bianca ADLER, DE	115 Roman BROGLI, AT	133 Agostino MAZZATO, IT
02 Alexander GOMH, AT	21 Angelika PALJAZ, PL	40 Alexander PACU, FR	59 Matthias DÖRNINGER, AT	78 Hans-Jürgen KIRTZEL, DE	97 Eric CROSMAN, US	116 Inesien SIEDERL, CH	134 Simon SEEDERSLEBEN, AT
03 Zilpina PLOTKINSKI, PL	22 Agneszka WYPCICH, PL	41 Chen-Chi WANG, CA	60 Jairo TRIENALTE, CA	79 Luca PRINDELA, CH	98 Lukas LENZKE, AT	117 Lorenzo DIETZ, AT	135 Matthias DÜSCH, AT
04 Mari DOAK-PLEKOVIC, HR	23 Moritz LANG, AT	42 Maria SILLER, AT	61 Gulnar Nina PETERSEN, IS	80 Nico KOS, FR	99 Thomas MARTIN, BR	118 Dino ZARDI, IT	136 not identified
05 Veronika SCHREIBER, CH	24 Johannes WÄGNER, DE	43 Saig PORTIÈRE, AT	62 Johannes OESTERLE, AT	81 Marco BERGHAUS, CH	100 Marco HERRMANN, UK	119 Lorenzo FUCINI, AT	137 James STEINBRICH, UK
06 Sabina KOLLO, AT	25 Annette ROTH, AT	44 Stefan SCHÖBER, AT	63 Johannes SCHUBER, AT	82 Daniel MARTINEZ VILLALBA, AT	101 Thomas HÄDEL, UK	120 Lorenzo GIOVANNINI, IT	138 Kai Kwong HOI, HK
07 Andrea PINEL, ES	26 Matthew WILLS, US	45 Stefan JURČIČ, HR	64 Robert HORNIGER, AT	83 Daniel WARTNER VILLAGRA, AT	102 Elena GÖRANI, FR	121 Elena TOSCANI, IT	139 Miguel TEJEDA, UK
08 Nilma FICHLER, AT	27 Inesien ANDERS, AT	46 Marco MIGLIETTA, IT	65 Anette MILTENBERGER, UK	84 Florian UEBER, AT   SA, ES	103 Thomas GUTERMANN, AT	122 Lukas LIMKE, AT	140 Stefano SERAFINI, CH
09 Andreas REIBLÖSS, HR	28 Friedrich CHELERNER, AT	47 Tyler MISA, US	66 Hans VOKERT, DE	85 Martina STEINBERGER, AT	104 Nina KÄSEK, DE	123 Matthias NOTICH, AT	141 Laura HORNIG, PL
10 Gabriela ARJUN, UK	29 Annamaria TILG, CH	48 Richard ESSERY, UK	67 Andreas LANGNER, AT	86 Michael SPENCER, UK	105 Charles Di NAPOLI, IT	124 Christoph ZWISLER, AT	142 Christoph SCHÄB, CH
11 Laura TRAPERI BAGUE, AD	30 not identified	49 Christopher KRUSE, AT	68 Lukas STRAUSS, AT	87 Manfred KOSSMANN, DE	106 Lavina LATI, IT	125 Severin KASPAR, DE	143 Jean-Emmanuel SICART, FR
12 Simon VOSPER, BR	31 Alex BENDINE, US	50 Günther ZANGL, DE	69 Johannes SACHPFENBERGER, AT	88 David PLAVCAN, AT	107 not identified	126 Harald SELLNER, AT	144 Fengping WU, CH
13 Norbert KALTHOFF, DE	32 Gabriele HALL, AT	51 Christian WALT, AT	70 David SCHMULL, US	89 Johannes LEHNER, US	108 Nicholas WENDLAND, US	127 Barbara RELLNER, AT	145 Alison ROBERT, US
14 not identified	33 Jürg SCHMIDLI, CH	52 James DOYLE, AT	71 Birgit EISEL, AT	90 Dale DURRAN, AT	109 Marc CHEFFS, AT	128 Manuel PRESSER, AT	146 Felix KATZPODSCHOW, US
15 Maria LOZKA, ES	34 Evgenia RICHARD, FR	53 Stefan WIRTH, DE	72 David PRITTMANN, US	91 Daniel LEUKUF, AT	110 Andrea PACZI, AT	129 Peter WELLS, US	147 Samantha SMITH, UK
16 Miklós BAI, CH	35 Stephen DE VEEGER, US	54 Marco HRASTINSKI, HR	73 Klaus BURR, CH	92 Brigitta GÖGGER, AT	111 Karsten BÄBL, HR	130 Leah CAMPBELL, US	148 Nils TU, CH
17 Charles STROULET, FR	36 Sebastian HOCK, US	55 Daniel KRIBENBAUGH, CA	74 Nicola STROBEL, AT	93 Richard VERNER, AT	112 Nina TULLOŠMAN PLETENIK, HR	131 Vanya BURBUC, UK	149 Xiaoping CHENG, CH
18 John POMEROY, CA	37 Kristian HORVATH, HR	56 Susan GASPARAC, HR	75 Ines Dalib, AT	94 Lisa DIRKS, CH	113 Victoria SMITH, UK   HR	132 Martina TUDOR, HR	150 not identified
19 Henk-Jan OUPSSON, CH	38 Branislava VAVCAN-PODER, HR	57 Tanya TRICSI, HR	76 Raim P. REGA, HR	95 Franziska GERBER, CH	114 Lisa LANE, UK	133 not identified	151 not identified

Legend: # of number, First name, FAMILY NAME, Country code (of work, not necessarily nationality) Two thirds of the 226 participants on 3 September 2015 Photo: Ivana Šperkič Arrangement: Hans Vokert