



**ARPA FVG**  
Agenzia Regionale per la Protezione  
dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia



---

## **Resoconto sulla “16<sup>th</sup> EMS Annual Meeting & 11<sup>th</sup> European Conference on Applied Climatology” Trieste, 12-16/09/2016**

**Agostino Manzato**

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

---

### **1 Introduzione**

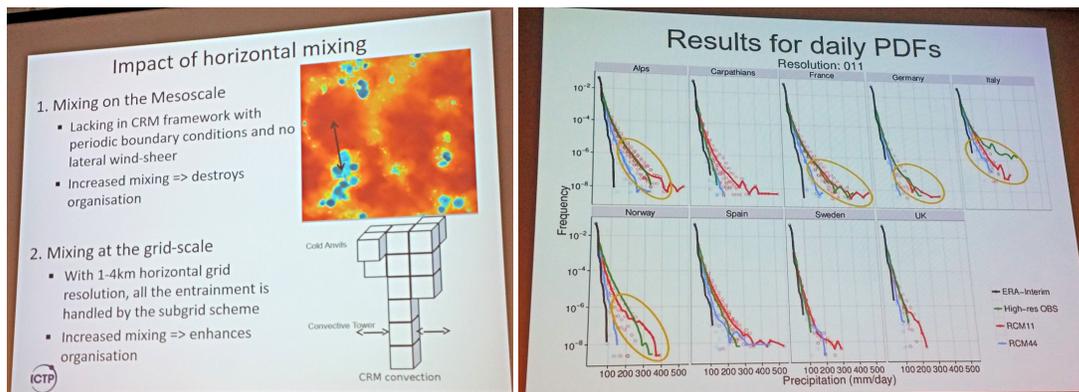
Non mi era mai capitato prima d’ora di partecipare alla conferenza EMS–ECAC, perché l’ho sempre ritenuta molto dispersiva (con molte sessioni in parallelo, stile EGU per intenderci), ma visto che questa volta si svolgeva nella nostra Regione, sarebbe stato un peccato non andarci. Il sito web di riferimento (da cui si possono scaricare tutti gli abstract) è:

<http://www.ems2016.eu>

I partecipanti sono stati più di 600, provenienti da 45 paesi diversi. Di seguito riporto solo alcuni spunti di ciò che più mi ha colpito.

## 2 ICTP

Giocando in casa, il gruppo di Trieste che fa capo a Filippo Giorgi ha presentato diversi lavori. Tra questi mi ha colpito molto quello di **Addisu Samie** e **Adrian Tompkins**, che hanno indagato sull'effetto del mixing orizzontale di umidità a piccola scala come fonte di organizzazione delle strutture convettive. Questo è particolarmente efficace alle scale inferiori al passo di griglia dei modelli e quindi dipende fortemente dalle parametrizzazioni adottate (es. schema di Smagorinsky). **Erika Coppola** ha presentato il progetto Med-CORDEX (<https://www.medcordex.eu>), che è un progetto specifico per l'area Mediterranea, in cui modelli climatici regionali accoppiati a modelli oceanici vengono confrontati tra di loro o utilizzati in un ensemble climatologico. Per approfondimenti segnalo Torma, Giorgi e Coppola 2015: *Added value of regional climate modeling over areas characterized by complex terrain-Precipitation over the Alps*, J. Geophys. Res. Atmos., **120**, 3957-3972. **Adriano Fantini** ha mostrato dei risultati in cui si vede che l'ensemble dei regional climate model a 0.11 gradi di risoluzione fittano le piogge giornaliere osservate molto meglio delle analisi di ECMWF ERA-Interim (in particolare in Italia). Interessante anche l'uso degli algoritmi genetici (GA) fatto da **Tompkins** per lo studio dell'incertezza sulle previsioni di malaria o quello per la calibrazione dei modelli (*Towards seamless seasonal to climate simulation using a genetic algorithm for model calibration: initial experiments with the Lorenz system*, QJ in preparation). Concludo la sezione sull'ICTP di Trieste ricordando che **Giovanni Tumolo** ha vinto l'EMS young scientist award 2016.



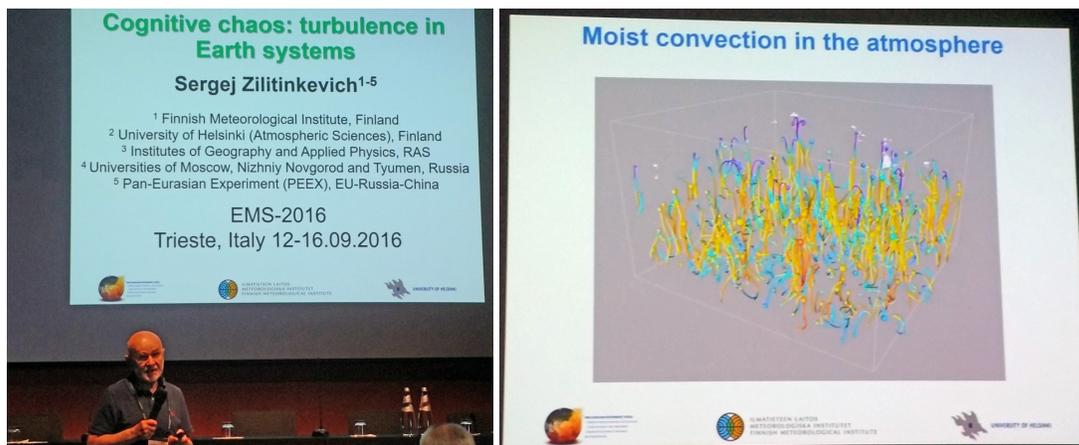
## 3 Boundary layer e parametrizzazioni

Come succede spesso (es. ICAM) anche in questo caso la sessione sul PBL è una delle più difficili da seguire. I veri esperti del settore sono pochi (es. la scuola russa) e gli argomenti sono molto difficili.

**Francesco Tampieri** (CNR-ISAC) ha presentato un modello di surface layer quasi-neutro, in particolare per il profilo del vento e per il flusso di momento.

Pare che la parametrizzazione dipenda da classi d'intensità del vento. Per approfondimenti vedere lavori tipo Tampieri et al. 2015: *The Vertical Structure of Second-Order Turbulence Moments in the Stable Boundary Layer from SABLES98 Observations*, *Boundary-Layer Meteorology*, **157**, 45-59.

**Sergej Zilitinkevich** (FMI, Univ. Helsinki e Univ. Moscow) è un anziano professore russo che ha fatto la storia della parametrizzazione del PBL. Tra i suoi tantissimi articoli ricorderei almeno: Zilitinkevich 1972: *On the determination of the height of the Ekman boundary layer*, *Boundary-Layer Meteorol.*, **3**, 141-145; Zilitinkevich 1989: *Velocity profiles, resistance laws and dissipation rate of mean flow kinetic energy in a neutrally and stably stratified planetary boundary layer*, *Boundary-Layer Meteorol.*, **46**, 367-387; Zilitinkevich et al. 1999: *Third-Order Transport and Nonlocal Turbulence Closures for Convective Boundary Layers*, *JAS* **56**, 3463-3477; e Zilitinkevich e Baklanov 2002: *Calculation of the height of stable boundary layers in practical applications*, *Boundary-Layer Meteorol.* **105**, 389-409. Ascoltarlo è stato come sentire parlare un vecchio profeta. In particolare il messaggio che voleva trasmettere è che la turbolenza di Kolmogorov (che implica un trasferimento di energia dalle scale grandi alle scale piccole) non è adatta a spiegare il mixing convettivo nel PBL, che secondo lui ha un trasferimento di energia dalle scale piccole alle scale grandi e che ha battezzato *turbolenza anarchica*, per distinguerla da quella classica (di Kolmogorov), che si manifesta solo sulla sommità del PBL. Il mondo sta aspettando che parametrizzi questa nuova forma di turbolenza per implementarla in tutti i modelli di PBL...



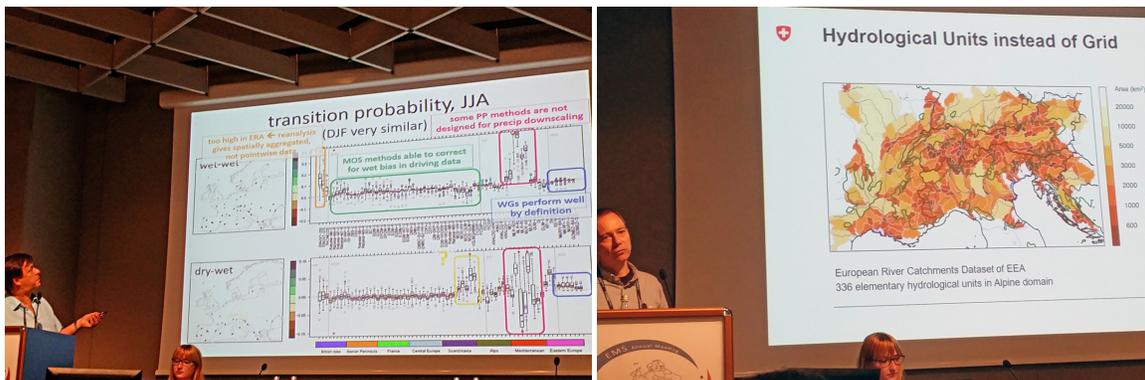
**Dino Zardi** Il prof. dell'Università di Trento si è focalizzato sui venti up-slope, che secondo lui hanno ricevuto molte meno attenzioni dei venti catabatici. Approfondimento in Zardi e Serafin 2015: *An analytic solution for time-periodic thermally driven slope flows*, *QJ*, 1968-1974.

## 4 Climatologia

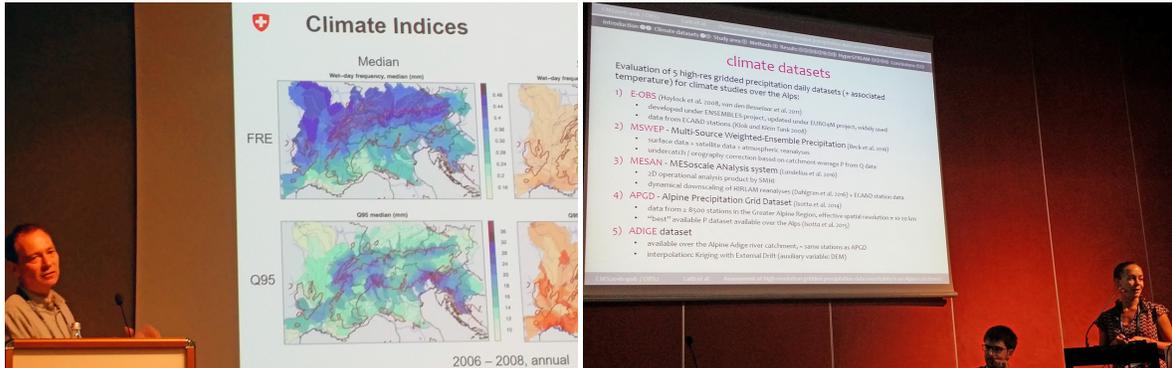
**Rasmus Benestad**, ricercatore dell'istituto meteorologico norvegese, è stato invi-

tato a tenere una lezione sull'uso delle componenti principali per il downscaling statistico, essendo il primo autore del libro Benestad, Hanssen-Bauer e Chen 2008: *Empirical-Statistical Downscaling*, World Scientific Publishers. Ha sottolineato il fatto che le PCA sono adatte ad un'analisi multivariata (più stazioni contemporaneamente) e che conservano la covarianza dei dati originali, oltre ad essere molto veloci computazionalmente. Da approfondire anche il suo articolo *Downscaling Precipitation Extremes: Correction of Analog Models through PDF Predictions*, *Theor. & Appl. Clim.*, **100**, 1-21.

**Radan Huth**, ricercatore dell'Istituto di fisica dell'atmosfera di Praga, è un autore molto prolifico e ha lavorato molto anche sui "weather types". Segnalo il recente Huth, Beck and Monika, 2016: *Synoptic-climatological evaluation of the classifications of atmospheric circulation patterns over Europe*, *International J. of Clim.*, **36**, 2710-2726. Ha presentato dei risultati del progetto VALUE (<http://www.value-cost.eu>), in cui confrontano metodi statistici (Perfect Prog, MOS, Stochastic Weather Generators) e dinamici (Regional Climate Model) per fare il downscaling climatico. Se ho capito giusto, la conclusione è di non usare un metodo solo ma di combinarli insieme, perché ognuno ha pregi e difetti.



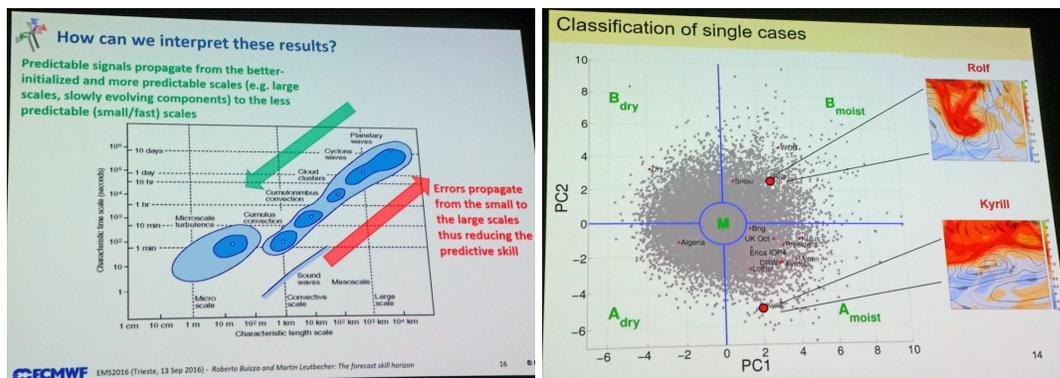
**Christoph Frei**, questo famosissimo ricercatore di MeteoSwiss ha fatto una proposta draconiana per risolvere il problema della spazializzazione e verifica dei campi di pioggia. Vista la fortissima dipendenza dalla scala spaziale (risoluzione) utilizzata, nonché dalla densità dei punti di misura (stazioni) e visto il forte interesse idrologico verso l'uso di questi dati, ha deciso che d'ora in poi non si faranno più mappe spazializzate su un grigliato regolare, ma solo mappe le cui unità elementari non sono gridbox ma i singoli bacini idrologici. Sul dominio esteso delle Alpi identifica 336 bacini idrologici, che poi filtra a 4 livelli di scale spaziali crescenti (da 2000 a 20000 km<sup>2</sup>), a seconda dell'utilizzo. Ovviamente il tutto viene fatto con un approccio probabilistico bayesiano, per cui alla fine si ottengono delle mappe di probabilità di pioggia osservata. Tutto il lavoro verrà fatto giorno per giorno, dal 1971 al 2008. La "climatologia probabilistica" viene poi presentata in termini di mediana, spread, 95-esimo percentile. La bontà della spazializzazione ottenuta viene testata sulla rete del centro Wegener di Graz, dove ci sono 150 stazioni meteo equispaziate su un dominio di soli 15x20 km.



**Lavinia Laiti**, la ricercatrice di Trento ha mostrato un interessante lavoro di comparazione tra 5 diversi dataset di dati spazializzati sulle Alpi (E-OBS, MSWEP, MESAN, APGD e ADIGE) per stimare l'incertezza associata ai dati. L'incertezza media sulla pioggia mensile risulta essere compresa tra 10 e 35 mm, mentre quella sulla temperatura mensile è di circa 2 gradi. Alla fine APGD (Isotta et al. 2014) e ADIGE sembrano i migliori dataset, mentre E-OBS (molto usato) sembra il peggiore.

## 5 Numerical Weather Prediction

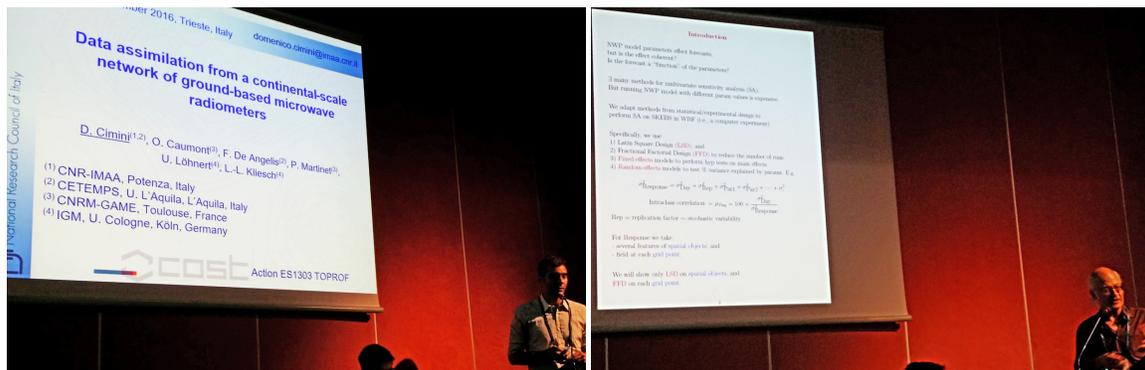
**Roberto Buizza**, uno dei padri del sistema ad ensemble di ECMWF a Reading, ha parlato dell'orizzonte dello skill. La presentazione è una sintesi del documento scaricabile al link [https://www.researchgate.net/publication/279847463\\_The\\_Forecast\\_Skill\\_Horizon](https://www.researchgate.net/publication/279847463_The_Forecast_Skill_Horizon). In breve, i sistemi a larga scala sono i più predicibili, quindi si può avere un trasferimento di predicibilità dalle scale larghe a quelle più piccole, mentre i sistemi a piccola scala (turbolenza e convezione) sono i meno predicibili e quindi c'è una propagazione dell'errore dalle scale piccole a quelle più grandi.



**Michael Sprenger** questo professore dell'ETH di Zurigo mi aveva già colpito favorevolmente all'ICAM 2015 (vedi quel resoconto). In questo caso ha studiato l'accadimento di cicloni extratropicali in Europa analizzando 12 anni di analisi ERA-Interim. Li ha associati ad una 30-ina di "precursori" usati in letteratura (sia

dinamici che termodinamici e di flussi superficiali), anche in un contesto lagrangiano, e ha ridotto tutto il database alle prime due componenti principali. I risultati ottenuti gli hanno permesso di discriminare bene i 5 diversi tipi di condizioni in cui si verificano i cicloni extratropicali. I risultati possono essere replicati in modo simile se invece di studiare tutti i 30 precursori si usano solo i 5 principali.

**Nico Cimini** del CNR-IMAA ha mostrato un studio fatto nel progetto HyMeX per assimilare i dati dei radiometri e mostrare come cambiano gli errori tra osservazione e modello nel PBL (“la porzione di atmosfera più importante e under-sampled”). I risultati sono pubblicati in Caumont, Cimini et al. 2016: *Assimilation of humidity and temperature observations retrieved from ground-based microwave radiometers into a convective-scale NWP model*, QJ in press; e in De Angelis, Cimini et al. 2016: *RTTOV-gb adapting the fast radiative transfer model RTTOV for the assimilation of ground-based microwave radiometer observations*, Geosci. Model Dev., **9**, 2721-2739.



**Yefim Kogan** l’anziano professore dell’Università dell’Oklahoma ha mostrato una nuova parametrizzazione della microfisica specifica per le nubi convettive. Il fattore di autoconversione e di accrescimento hanno una variabilità dentro la scala della griglia del modello. In questo caso viene parametrizzata tramite una PDF derivata da simulazioni LES ad alta risoluzione. Alla fine credo che non si possa trovare una PDF che vada bene per tutte le situazioni. Vedere Kogan and Mechem, 2016: *PDF-Based Formulation of Microphysical Variability in Cumulus Congestus Clouds*, JAS, **73**, 167-184.

**Caren Marzban**, il noto professore dell’Università di Washington ha fatto due presentazioni. Nella prima analizzava la sensibilità ai parametri di un modello. Nel caso dei modelli meteorologici i parametri sono troppi per studiare la sensibilità di ognuno e quindi suggerisce l’uso di tecniche statistiche (*Fractional Factorial Design*) per trovare le combinazioni minime di parametri necessari da testare. Il lavoro non è ancora stato pubblicato. La seconda è nella sezione verifica.

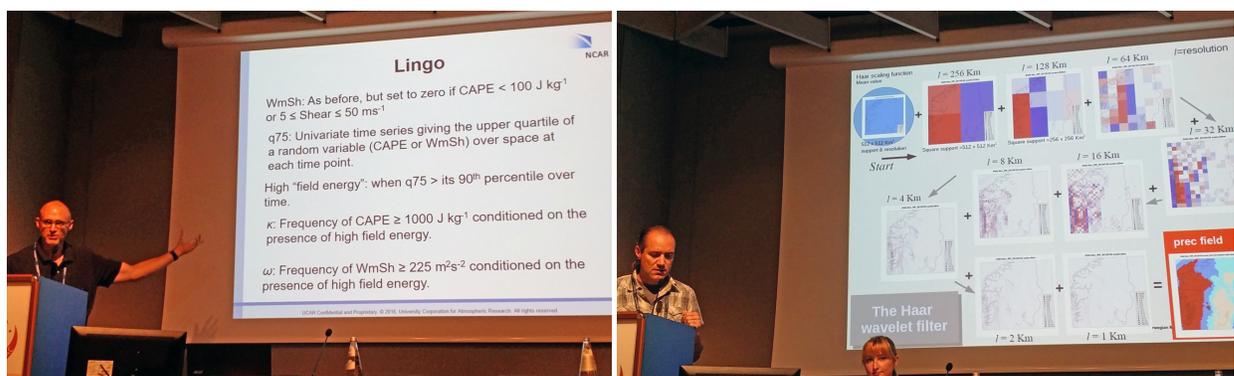
## 6 Verifica

**Gregor Skok** il ricercatore dell’Univ. di Lubiana ha mostrato un lavoro di perfezio-

namento del Fractional Skill Score fatto assieme a Nigel Roberts. L'idea è quella di fissare in modo più oggettivo la baseline con la quale la previsione viene confrontata per valutarne lo skill. Dettagli in Skok and Roberts 2016: *Analysis of Fractions Skill Score properties for random precipitation fields and ECMWF forecasts*, QJ, in press.

**Caren Marzban** nella seconda presentazione ha discusso la difficoltà di confrontare i campi spaziali con metodi ad oggetti. Il fatto di avere tante metriche complesse (forma, distanza dei centroidi, ecc) rende più difficile tirare le conclusioni rispetto alla vecchia verifica basata sulla tabella di contingenza e alcuni indici da essa derivati. L'idea è quella di applicare tecniche di comparazione dei clustering (es. il Variation of Information di Marina Meila 2007: *Comparing clusterings an information based distance*, J. of Multivariate Analysis, **98**, 873-895) per ritornare dagli oggetti a delle metriche scalari di clusterizzazione di questi oggetti che siano più generali e facilmente utilizzabili per capire quale modello vada meglio.

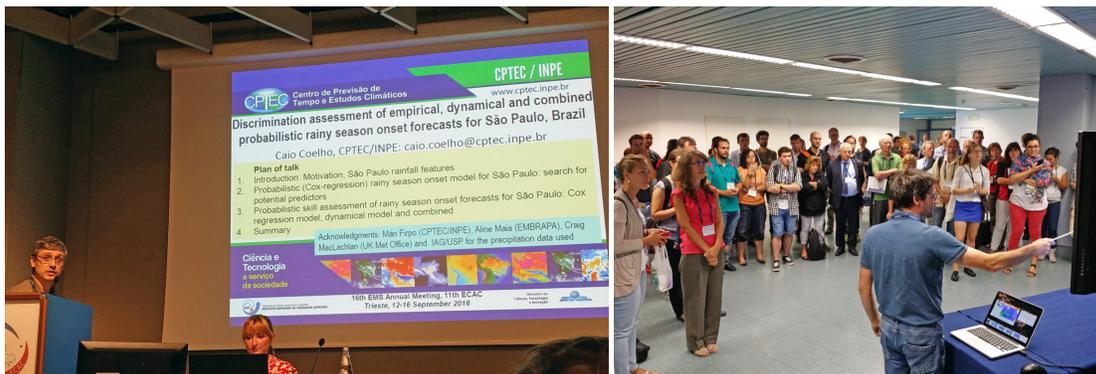
**Eric Gilleland** è un simpatico ricercatore dell'NCAR (Boulder, USA) che sta sviluppando il software di verifica spaziale *SpatialVx* (<http://www.ral.ucar.edu/projects/icp/SpatialVx>) e per questo è considerato uno dei massimi esperti di verifica spaziale, in particolare relativamente agli eventi estremi. A Trieste ha mostrato un lavoro di verifica dei modelli climatici sul periodo attuale (hindcasting), cercando di studiare gli estremi associati al severe weather, invece che studiare i valori medi come fanno altri. Come indicatori di severe weather ha usato delle condizioni su CAPE e  $w_{max}$  Shear e ha studiato le loro distribuzioni su tutti i gridpoint in termini di 90-esimo percentile e frequenza di superamento di certe soglie critiche. Dettagli in Gilleland et al. 2016: *Evaluating NARCCAP model performance for frequencies of severe-storm environments*, Advances in Statistical Climatology, Meteorology and Oceanography, in press.



**Cristian Lussana** l'ex ricercatore di ARPA Lombardia, emigrato presso il servizio meteo Norvegese, ha mostrato un bel lavoro di confronto tra piogge osservate e previste a diverse scale spaziali (da 1 km a 256 km), utilizzando il metodo delle wavelet introdotto anni fa da Barbara Casati (attualmente in Canada). Studia come si distribuisce lo spettro di energia delle piogge giornaliere o orarie e vede che alle piccole scale il modello riesce a simulare maggior energia dei dati spazializza-

ti da pluviometro. Da notare che usa come metrica un “MSE skill score” con un riferimento random.

**Caio Coelho** il noto ricercatore del CPTEC di São Paulo (Brasile) ha mostrato un originale lavoro per identificare il giorno d’inizio della stagione monsonica da una serie storica di 80 anni, usando una Cox regression. Costruisce prima una probabilità empirica basata sui dati osservati e poi una “dinamica”, basata su hindcasting di modelli climatici, e alla fine le combina insieme. Questo lavoro segue Coelho 2013: *Comparative skill assessment of consensus and physically based tercile probability seasonal precipitation forecasts for Brazil*, Met. App., **20**, 236-245.



## 7 Conclusioni

L’EMS/ECAC si è confermata una conferenza con grande dispersione, dove si trova un po’ di tutto e con livelli qualitativi molto variabili. Ho visto dei poster che erano decisamente inaccettabili e delle presentazioni molto interessanti e difficili da seguire. In ogni caso, la presenza, e quindi la possibilità di conoscere dal vivo, nomi famosi è sempre uno stimolo più che sufficiente per non perdere queste occasioni, soprattutto quando si svolgono dietro l’angolo di casa. Di tutto quanto scritto sopra il messaggio principale credo sia il fatto che il PBL resta una delle porzioni di atmosfera meno osservate e quindi meno ben comprese, e quindi credo sia una delle fonti principali di errori nei modelli, soprattutto nei problemi meteo, che a mio avviso sono ben “più difficili” dei problemi climatologici. Altro problema restano le parametrizzazioni a scala inferiore alla griglia, di cui anche i modelli ad alta risoluzione non possono fare a meno. L’approccio probabilistico ha ormai “preso piede” dappertutto, compreso nella stima dell’incertezza delle osservazioni, che stanno perdendo quel ruolo di riferimento granitico che avevano in passato. Per quanto riguarda l’OSMER, ci sono state ben 3 presentazioni orali (di Arturo Pucillo, Sergio Nordio e mia) e un poster (di Federica Flapp), che mi pare siano state apprezzate. Arturo in particolare ha curato anche i briefing meteo quotidiani, che sono stati molto seguiti, visto il modo molto professionale con cui li ha fatti e la situazione abbastanza incerta del tempo durante quella settimana.

Visco, 20 ottobre 2016.