

Workshop nazionale sull'idrologia operativa

Roma, 9-10 luglio 2015

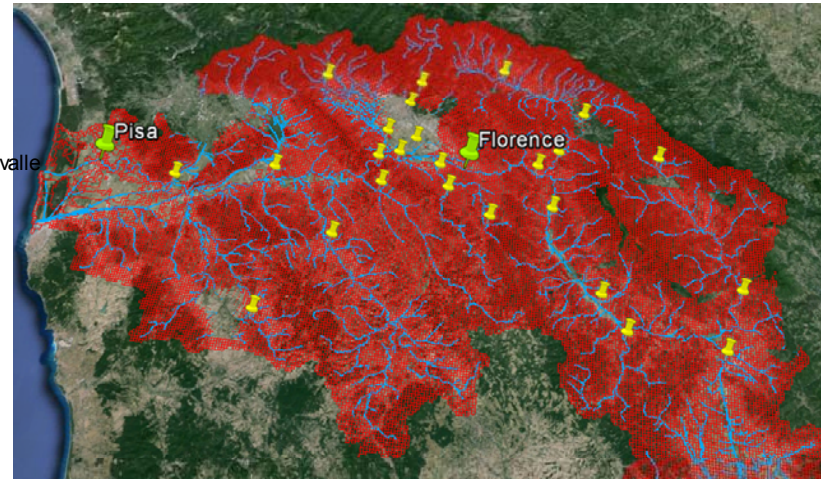
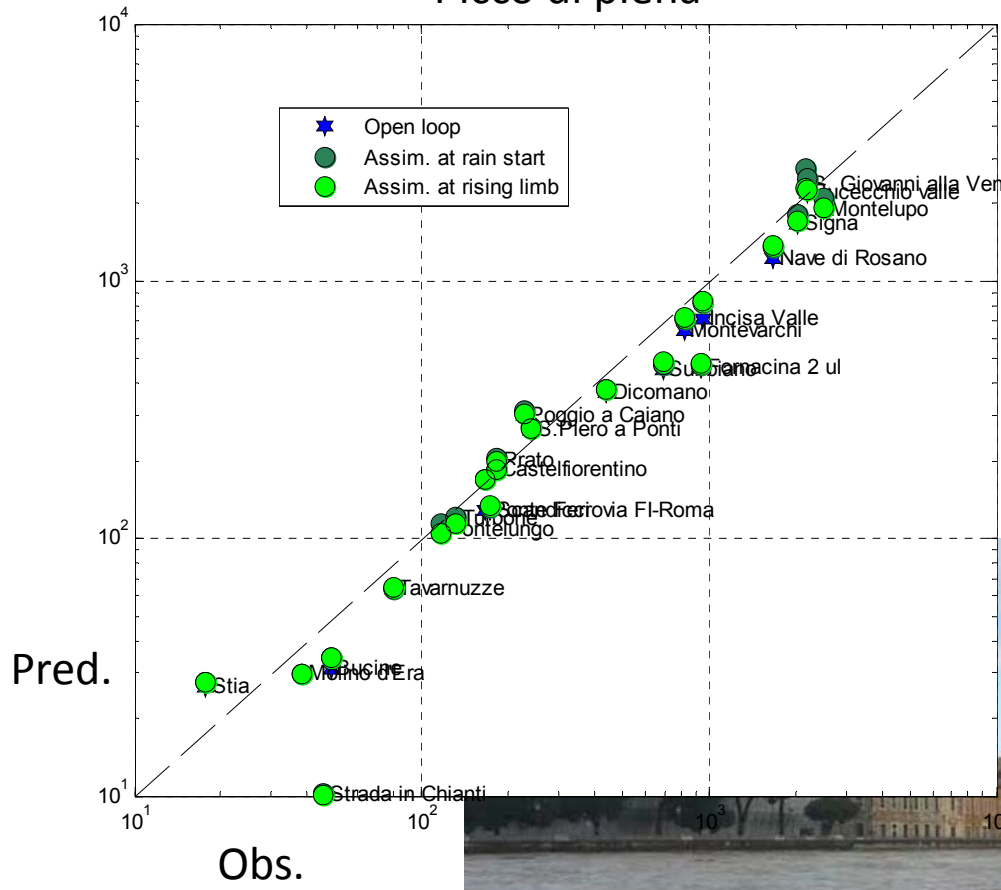
Ricerca finalizzata: l'approfondimento della conoscenza e lo sviluppo dell'innovazione per i servizi di idrologia operativa

I modelli di preannuncio nell'idrologia operativa

Introduzione: Fabio Castelli

Interventi programmati: Giovanna Capparelli
Simone Gabellani
Marco Mancini
Stefano Orlandini

Picco di piena



Pisa, febbraio 2014

L'incertezza nel preannuncio: riduzione e gestione



Le richieste operative

Migliore utilizzo del monitoraggio per ridurre l'incertezza

Più informazione per la gestione dell'incertezza in fase di decisione

Utilizzabilità per il controllo/previsione di diversi rischi ambientali:

- Frane
- Qualità dei corpi idrici



I temi di ricerca

Completezza idraulica

Assimilazione dati in tempo reale

Propagazione dell'incertezza

Previsioni probabilistiche

Previsioni 'multi-model'

Stimatori 'bayesiani'

Modelli in cascata

Modelli integrati

Completezza idraulica

Miglioramento dei modelli nella capacità di simulare le specificità idrauliche del bacino, possibilmente in maniera adattiva/interattiva (scarichi dighe, casse d'espansione e scolmatori, crolli arginali, allagamenti)



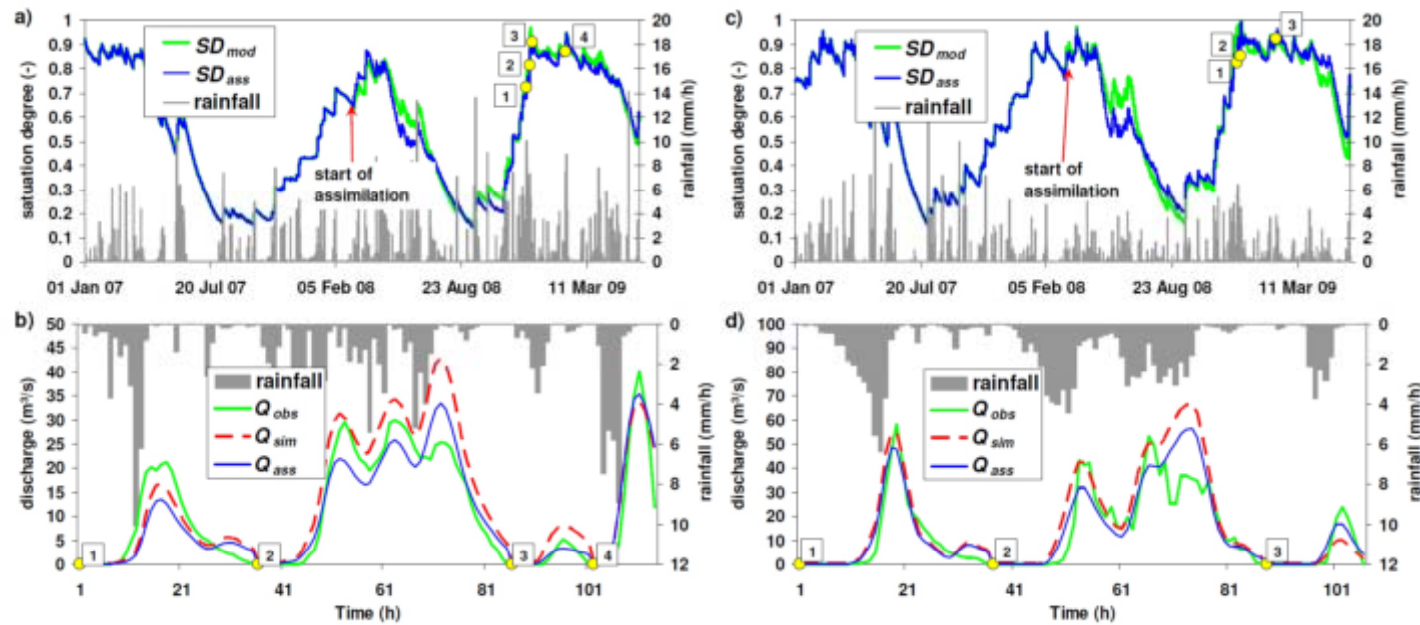
Latenza di tali informazioni adatta al tempo reale?

Assimilazione dati in tempo reale

Assimilazione di prodotti satellitari (indici di umidità del suolo)
E dati idrometrici



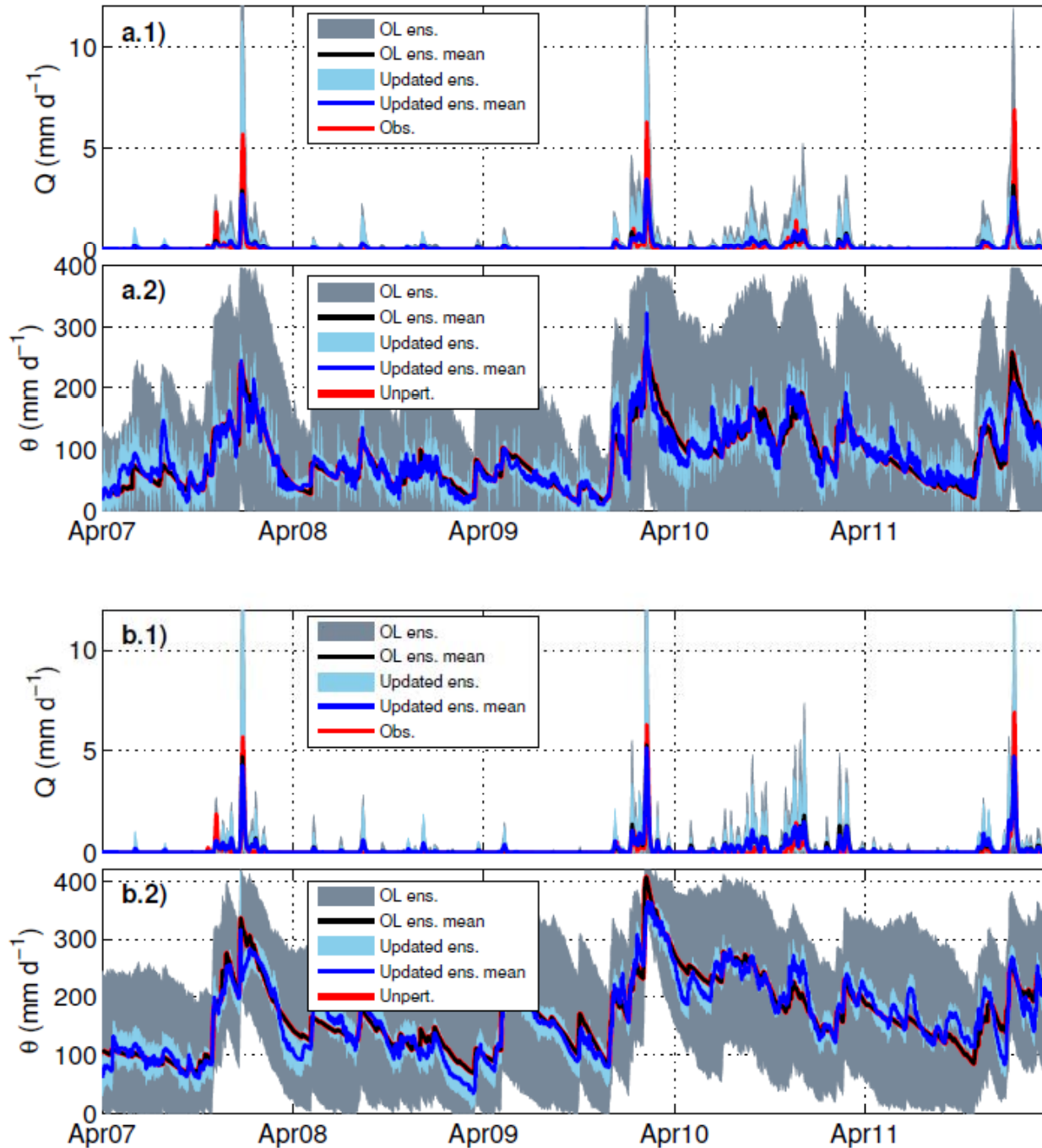
Assimilazione dati in tempo reale



Synthetic experiments of nudging of ASCAT soil moisture index in a semi-distributed model

Brocca *et al.*, HESS, 2015

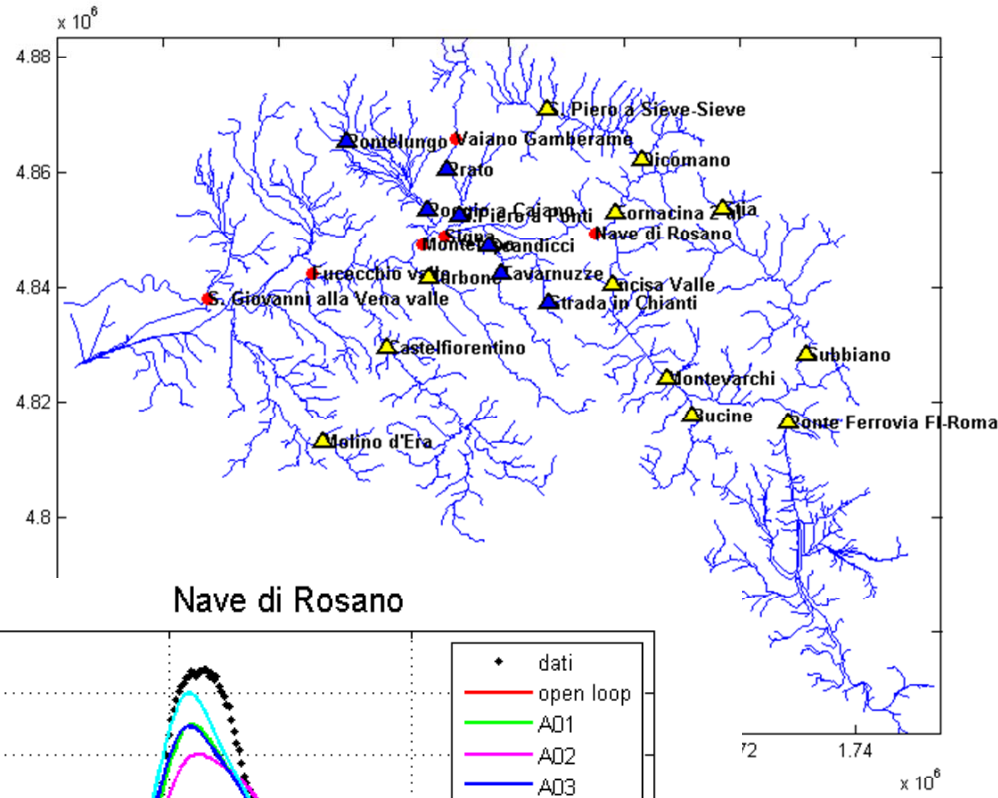
Assimilazione dati in tempo reale



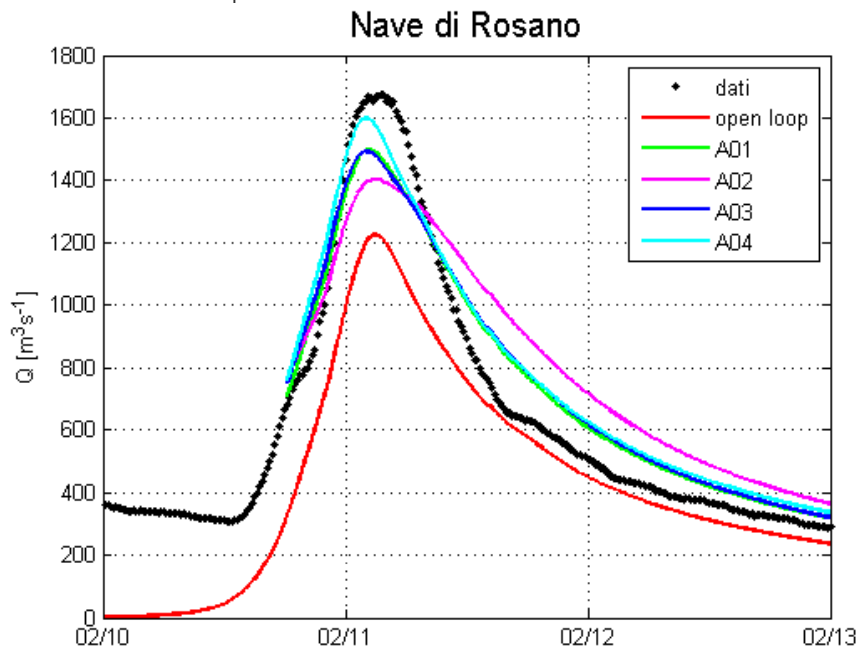
EnKF assimilation
of AMSR, ASCAT,
SMOS soil
moisture indexes in
Lumped and
Semidistributed
models

Alvarez-Garreton *et al.*,
HESS, 2015

Assimilazione dati in tempo reale

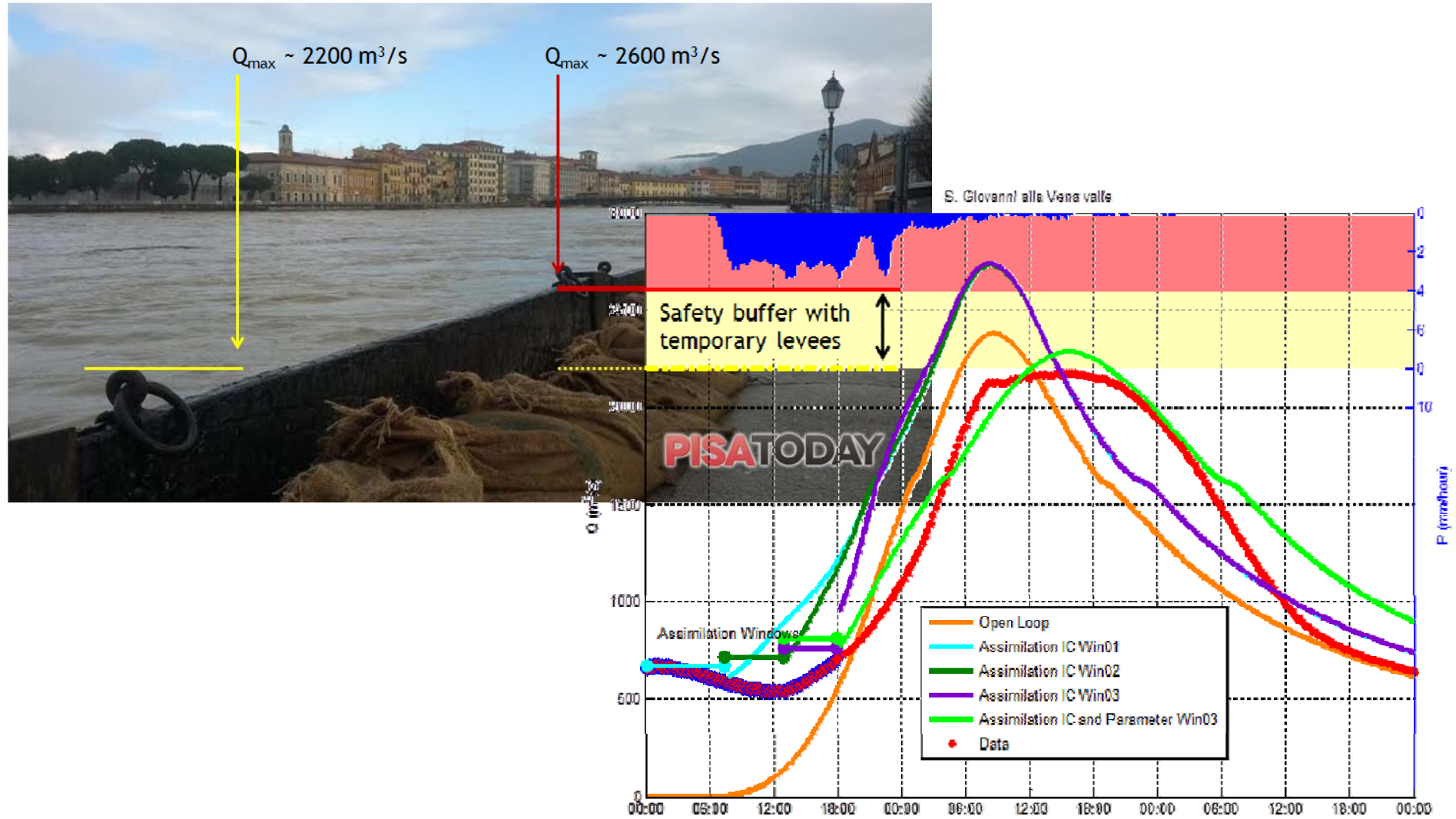


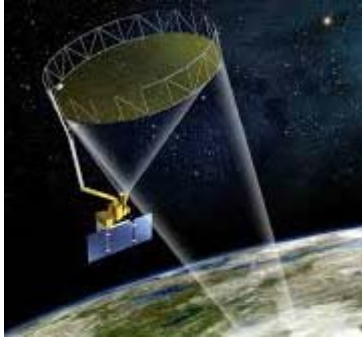
Variational
assimilation, with an
adjoint, of satellite LST
and multiple
streamflow data in a
fully distributed model



Castelli *et al.*, IUGG, 2015

'Near-flooding' event of february 2014



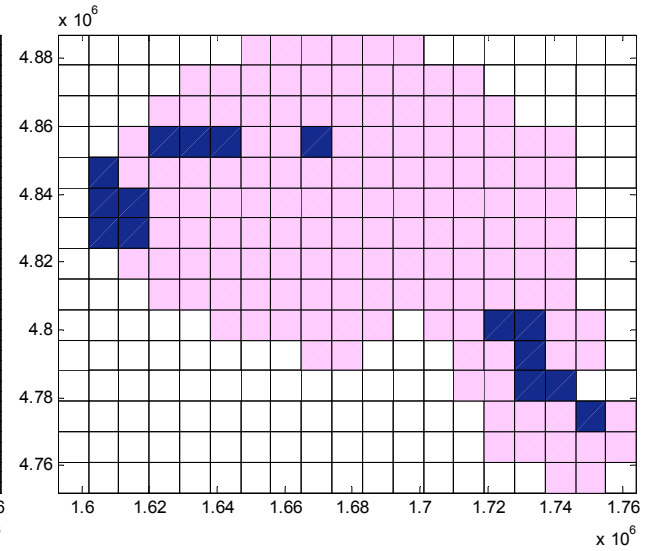
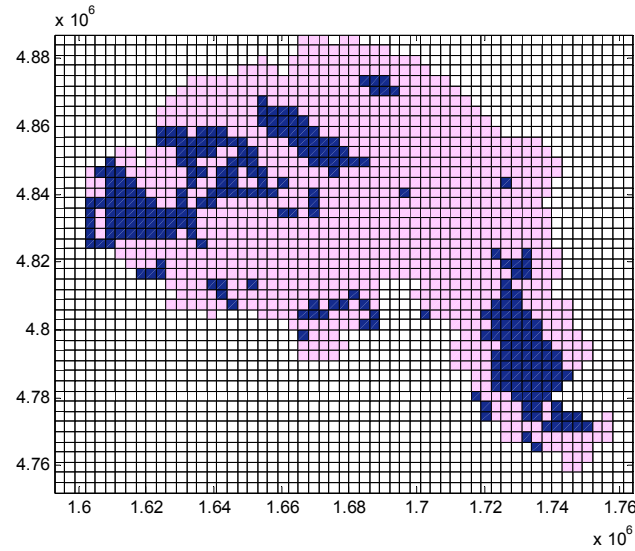


SMAP Soil Moisture products masks on Arno basin

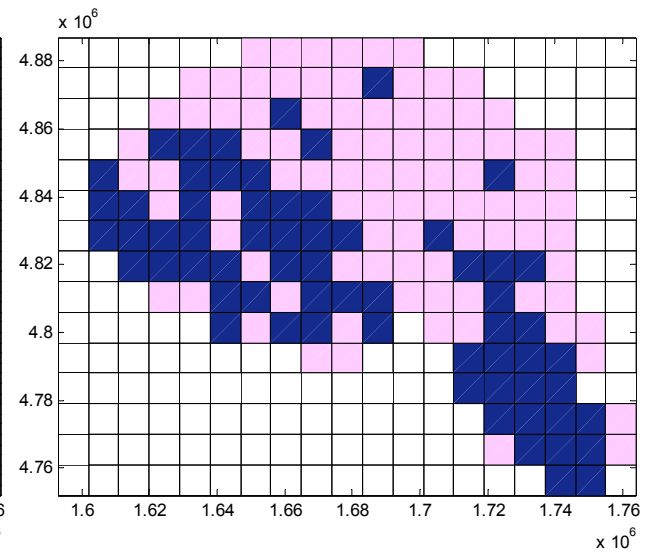
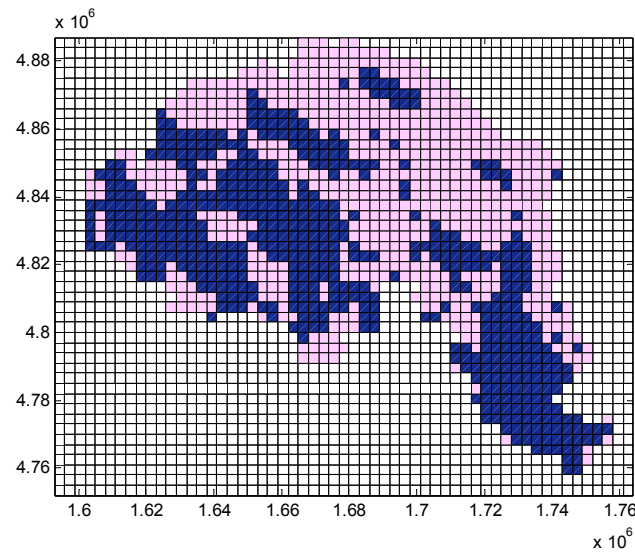
3km

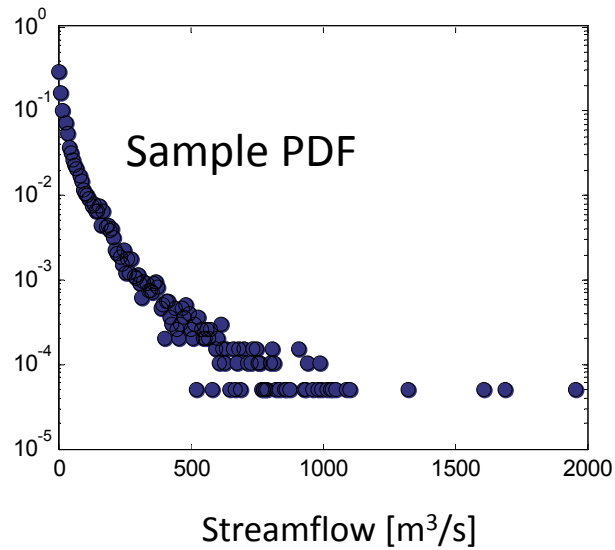
9km

$VWC < 5 \text{ kg/m}^2$
 $StDev(Slope) < 4\%$



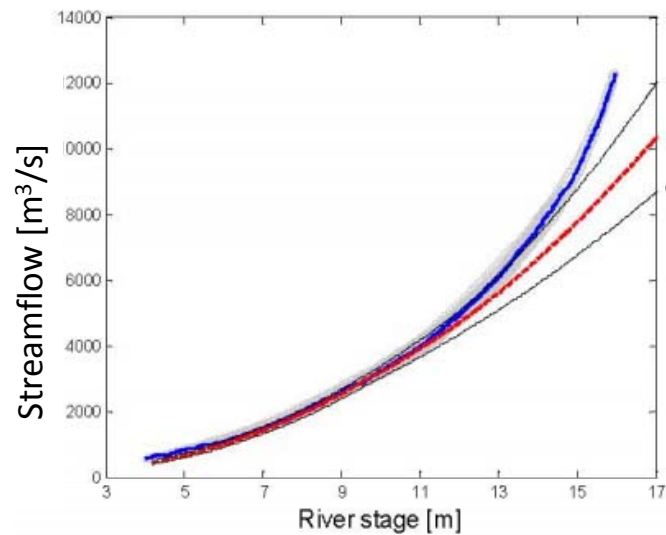
$VWC < 5 \text{ kg/m}^2$
 $StDev(Slope) < 7\%$



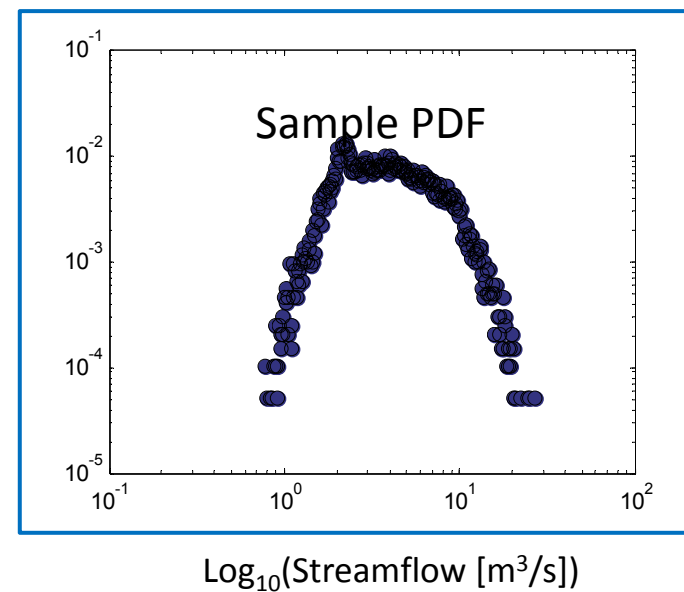


Strongly non-gaussian
likelyhood and multiplicative
measurement errors

Assimilate and analyze
the logarithm



Domeneghetti *et al.*, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, **16**, 2012



Assimilazione dati in tempo reale

Assimilazione di prodotti satellitari (indici di umidità del suolo)
E dati idrometrici

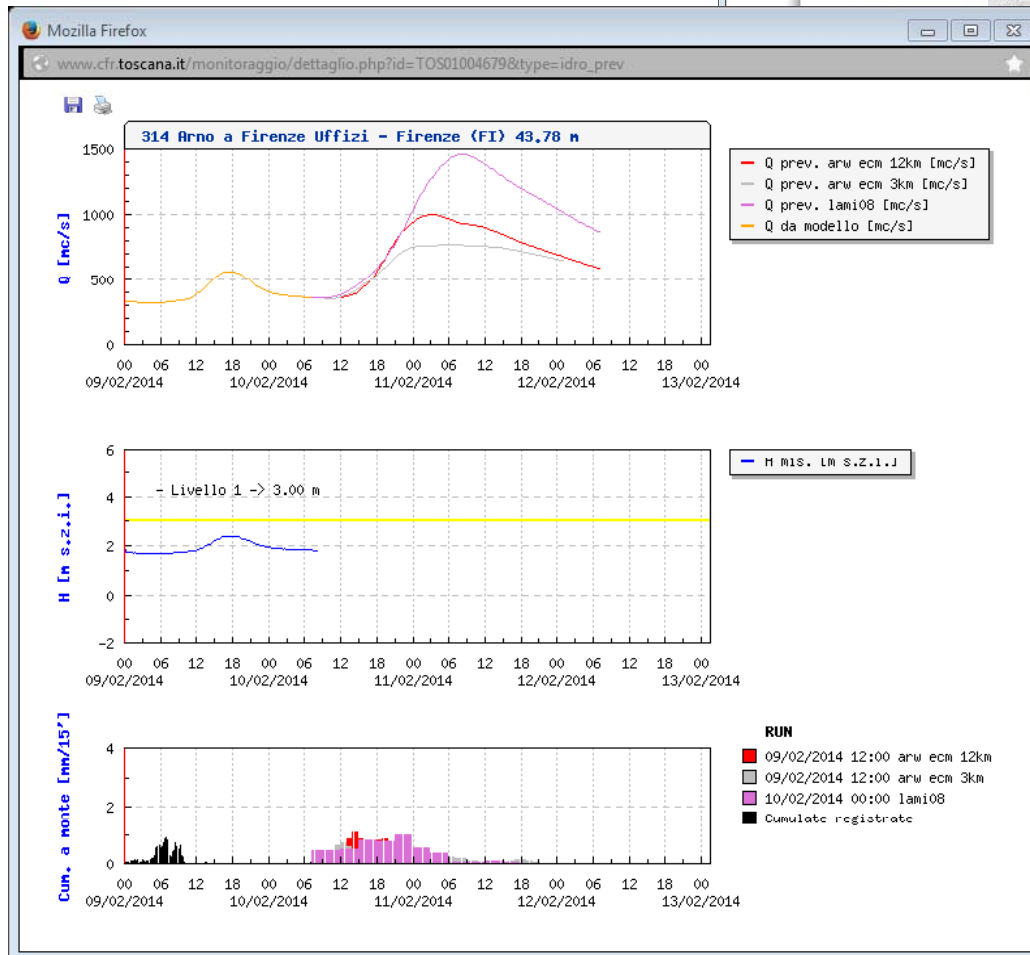
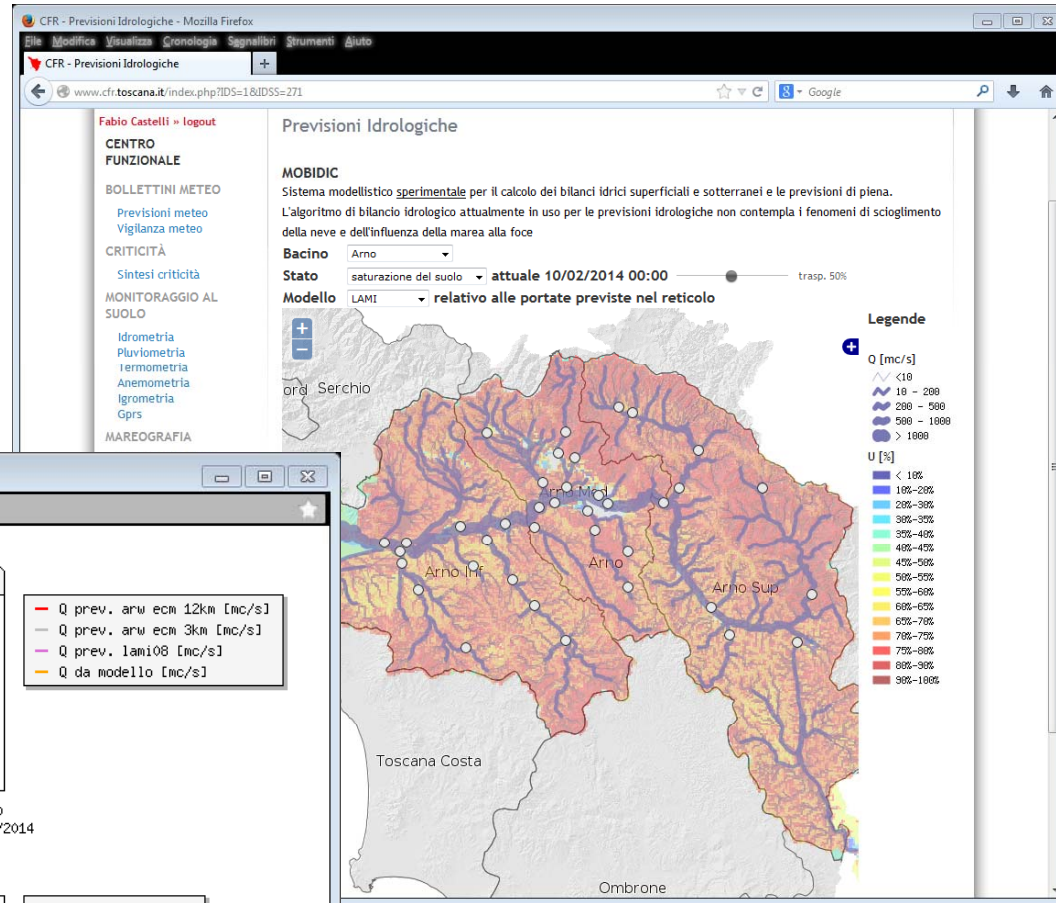
Dati: errori compatibili con la richiesta riduzione dell'incertezza?

Modelli: qualità sufficiente perché valga l'ipotesi 'meteorologica'
"a migliore analisi corrisponde migliore previsione"?

Tecniche: a che punto la transizione operativa delle tecniche
oggettive?

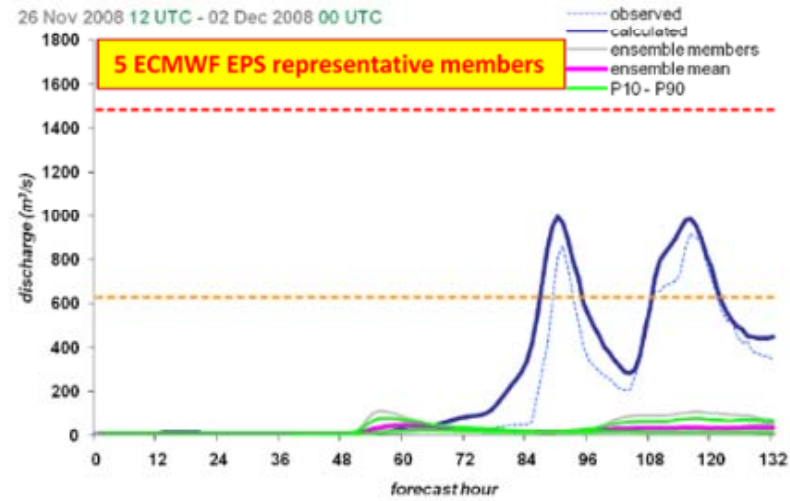
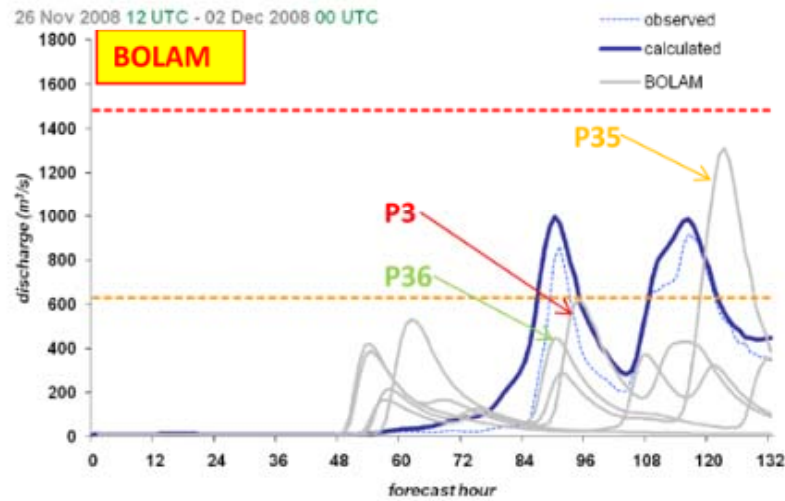
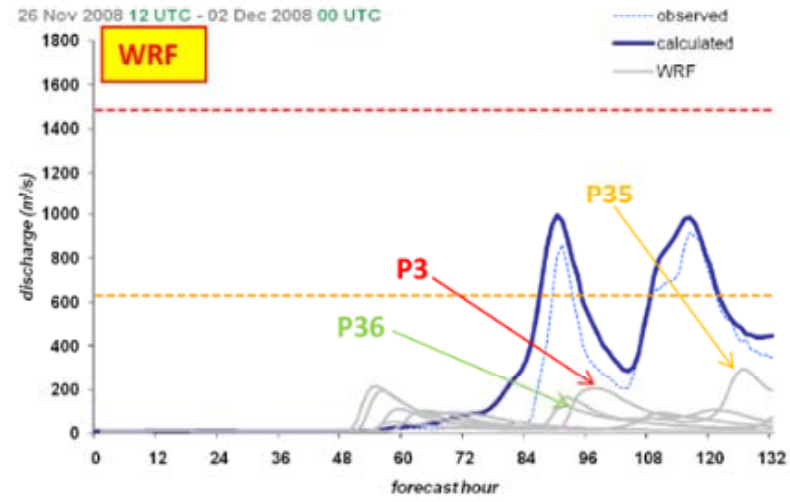
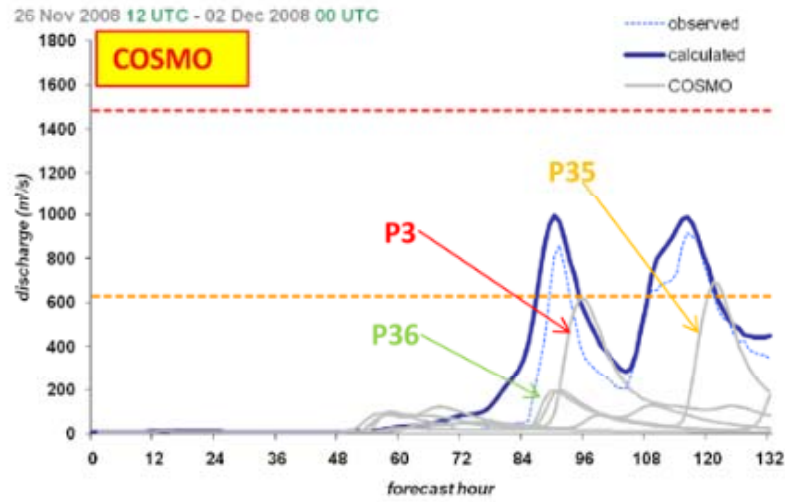
- Metodi Montecarlo (particle, EnKF...), praticabilità per modelli operativi distribuiti?
- Variazionali, formulabilità del modello auto-aggiunto?

Propagazione dell'incertezza



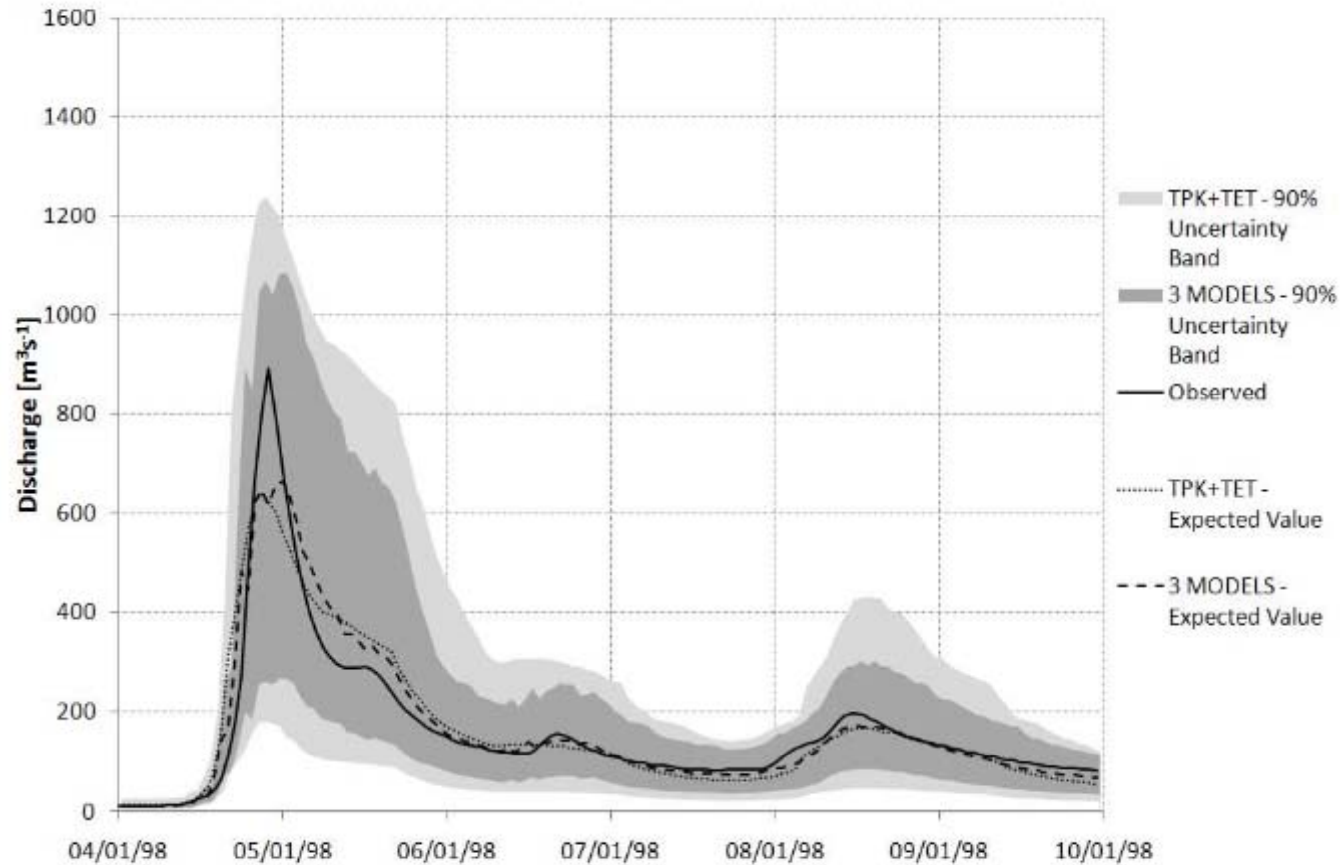
From a poor-man (and naked) ensemble

Propagazione dell'incertezza



... through reacher multi-model ensembles ...

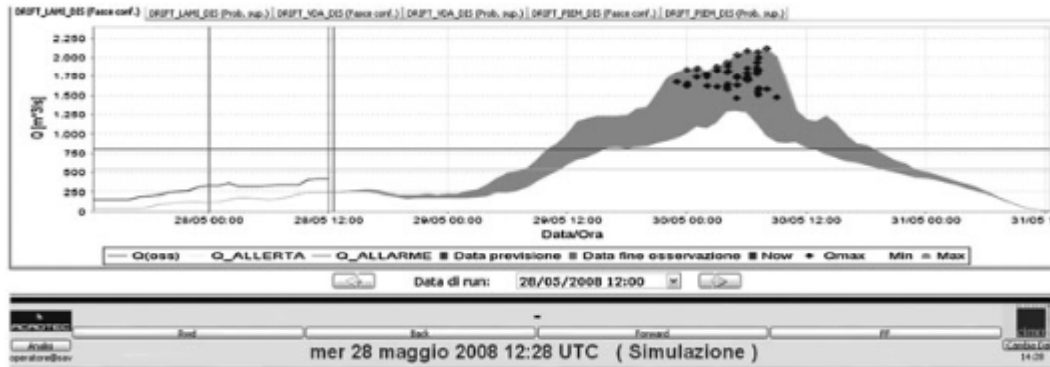
Propagazione dell'incertezza



... to 'fully dressed' probabilistic predictions.

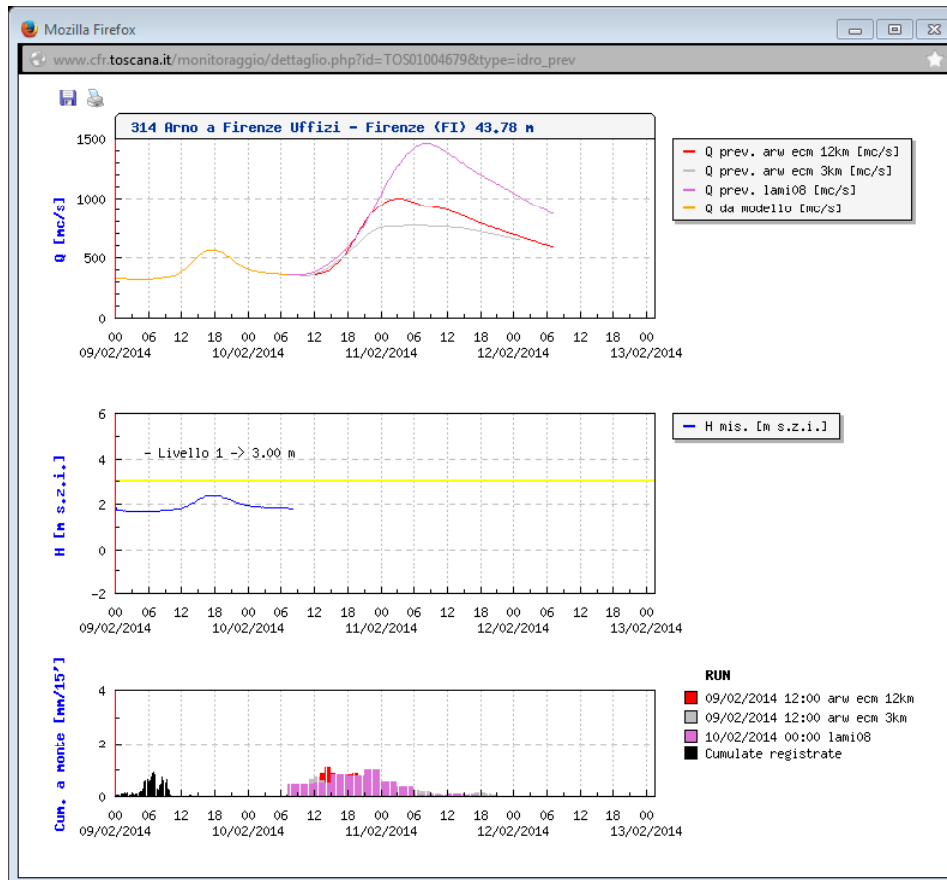
Prediction uncertainty with formal multi-model conditional processor

Coccia & Todini, HESS, 2011



Operational
probabilistic forecast

Laiolo *et al.*, Hyd.Proc., 2014



**Niente di meglio di
'bande grige' o 'colori a
caso'?**

Le richieste operative

Migliore utilizzo del monitoraggio per ridurre l'incertezza

Più informazione per la gestione dell'incertezza in fase di decisione

Utilizzabilità per il controllo/previsione di diversi rischi ambientali:

- Frane
- Qualità dei corpi idrici

I temi di ricerca

Completezza idraulica

Assimilazione dati in tempo reale

Propagazione dell'incertezza

Previsioni probabilistiche

Previsioni 'multi-model'

Stimatori 'bayesiani'

Modelli in cascata

Modelli integrati

**Esperimenti di confronto
su bacini/casi qualificati***

*parte della discussione

Phosphorus Load (g/m²/year)

