



Ridefinizione delle soglie di innesco per frane nella regione Umbria

**Sara Galeazzi⁽¹⁾, Francesco Ponziani⁽²⁾, Nicola Berni⁽²⁾, Francesco Avanzi⁽³⁾, Flavio Pignone⁽³⁾,
Luca Brocca⁽¹⁾, Stefania Camici⁽¹⁾ and Luca Ciabatta⁽¹⁾**

1. *CNR-IRPI, Perugia*
2. *Centro Funzionale Decentrato, Regione Umbria*
3. *Fondazione CIMA*

e-mail: sara.galeazzi@irpi.cnr.it

Introduzione

2

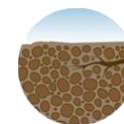
Modello di previsione delle frane PRESSCA

(Ponziani et al., 2012)

Pioggia



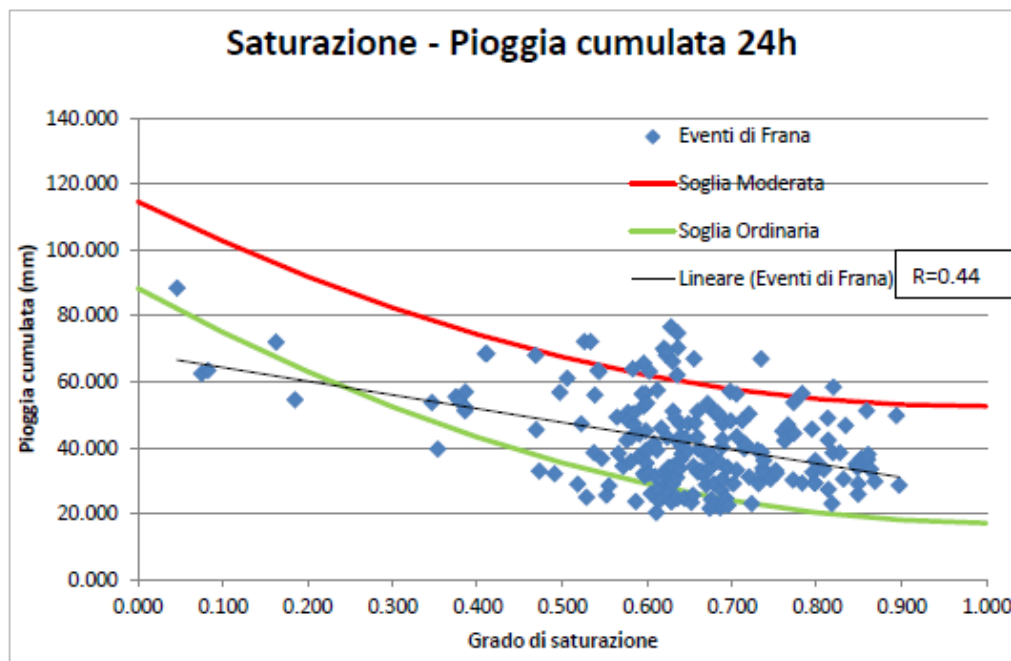
Contenuto d'acqua del suolo
(MoBIS, Brocca et al., 2008)



SOGLIE ATTUALI



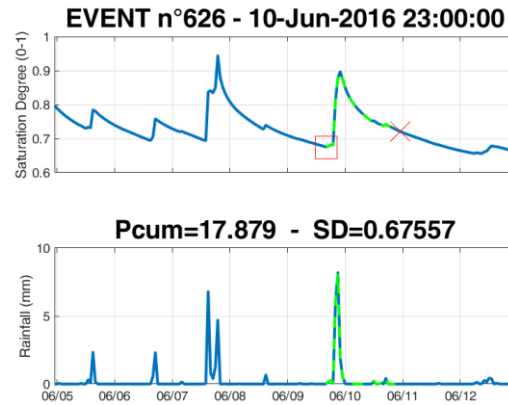
Cumulate di pioggia 24, 36, 48 h



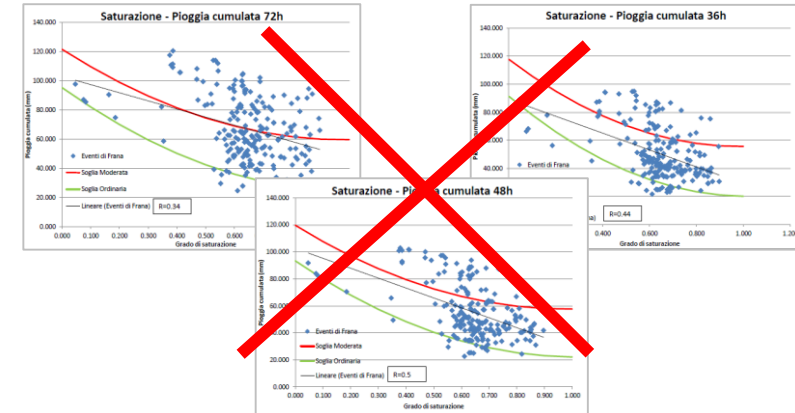
Aspetti innovativi delle nuove soglie

3

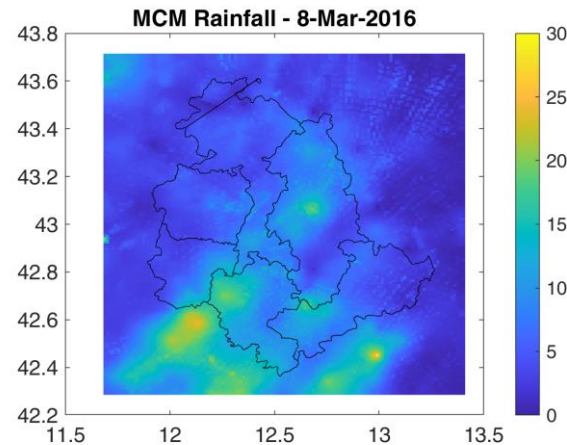
Pioggia di Evento (Picking automatico)



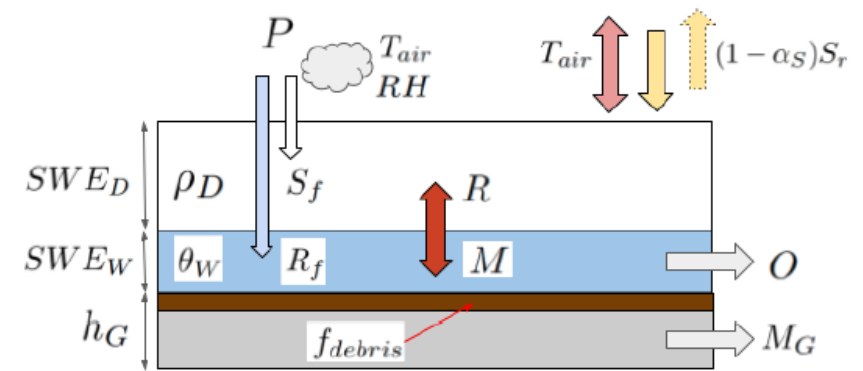
Unica soglia






Pioggia integrata (radar + pluvio)

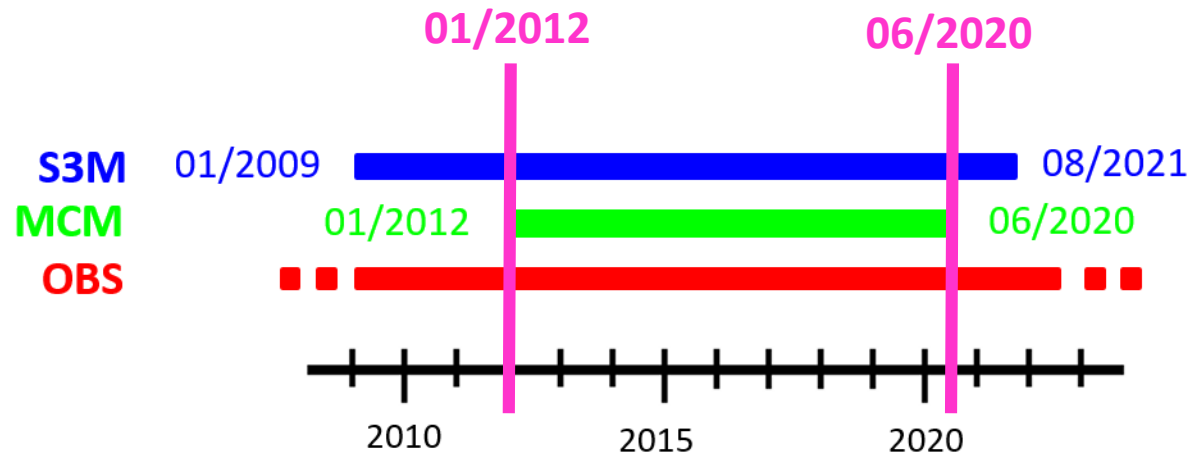


Implementazione modello neve S3M (Avanzi et al., 2021)



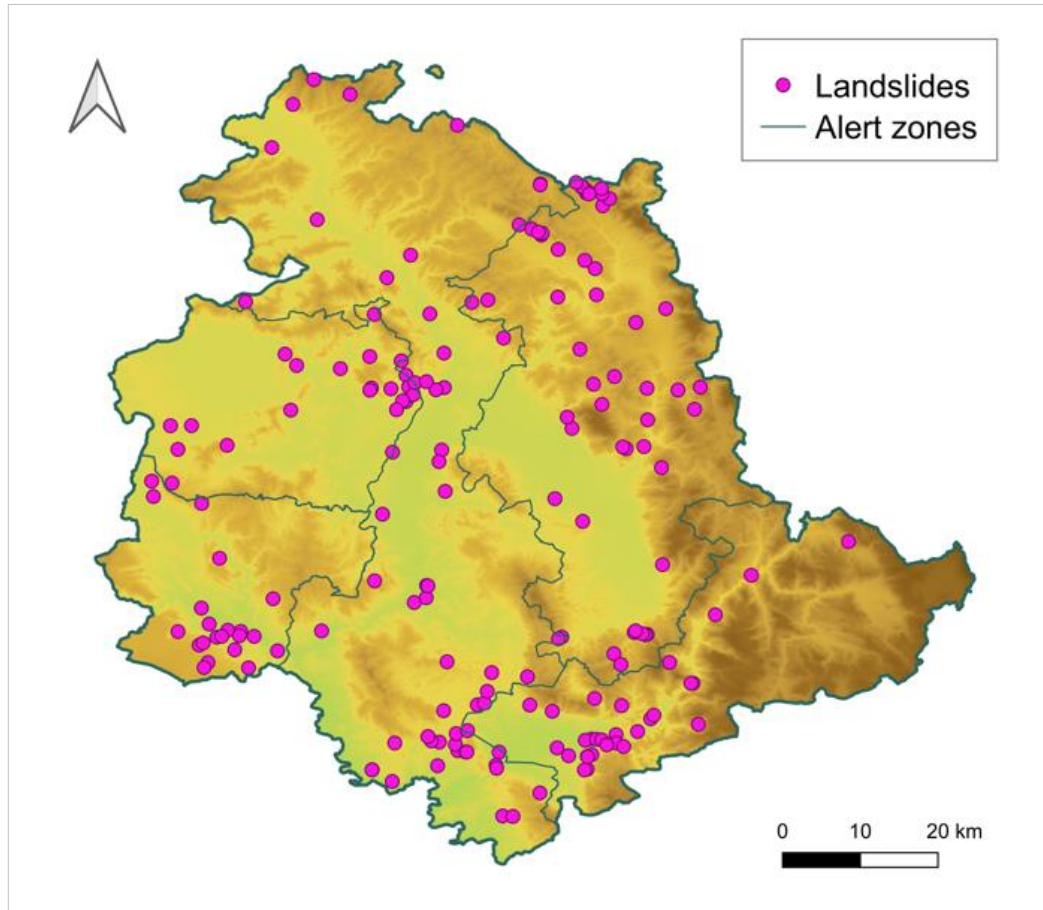
Dataset di pioggia

- OBS** - pioggia osservata  Rete pluviometrica regionale
- MCM** - pioggia integrata  Stime radar integrate con dati pluviometrici tramite tecnica *Modified Conditional Merging* (Bruno et al., 2021)
- S3M** - pioggia equivalente  Pioggia integrata + fusione neve
S3M: Snow Multidata Mapping and Modeling (Avanzi et al., 2021)



Selezione eventi di frana (periodo 2012 – 2020)

5



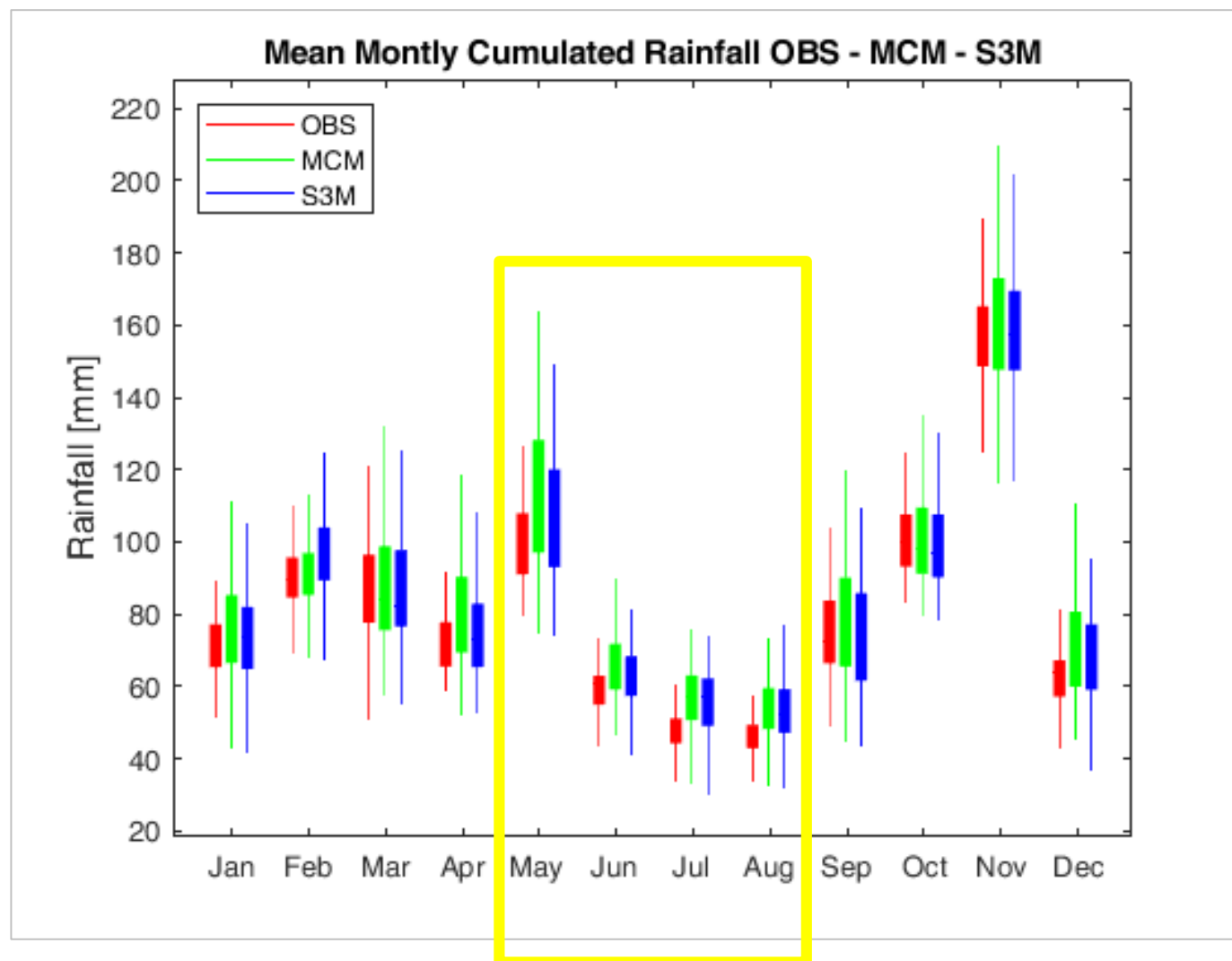
DB di oltre 700 eventi (1990 – 2020):

- Catalogo AVI
- Catalogo IRPI
- Catalogo Protezione Civile
- Archivio VV.F.



185 frane (2012 – 2020)

Analisi piogge 2012 - 2020

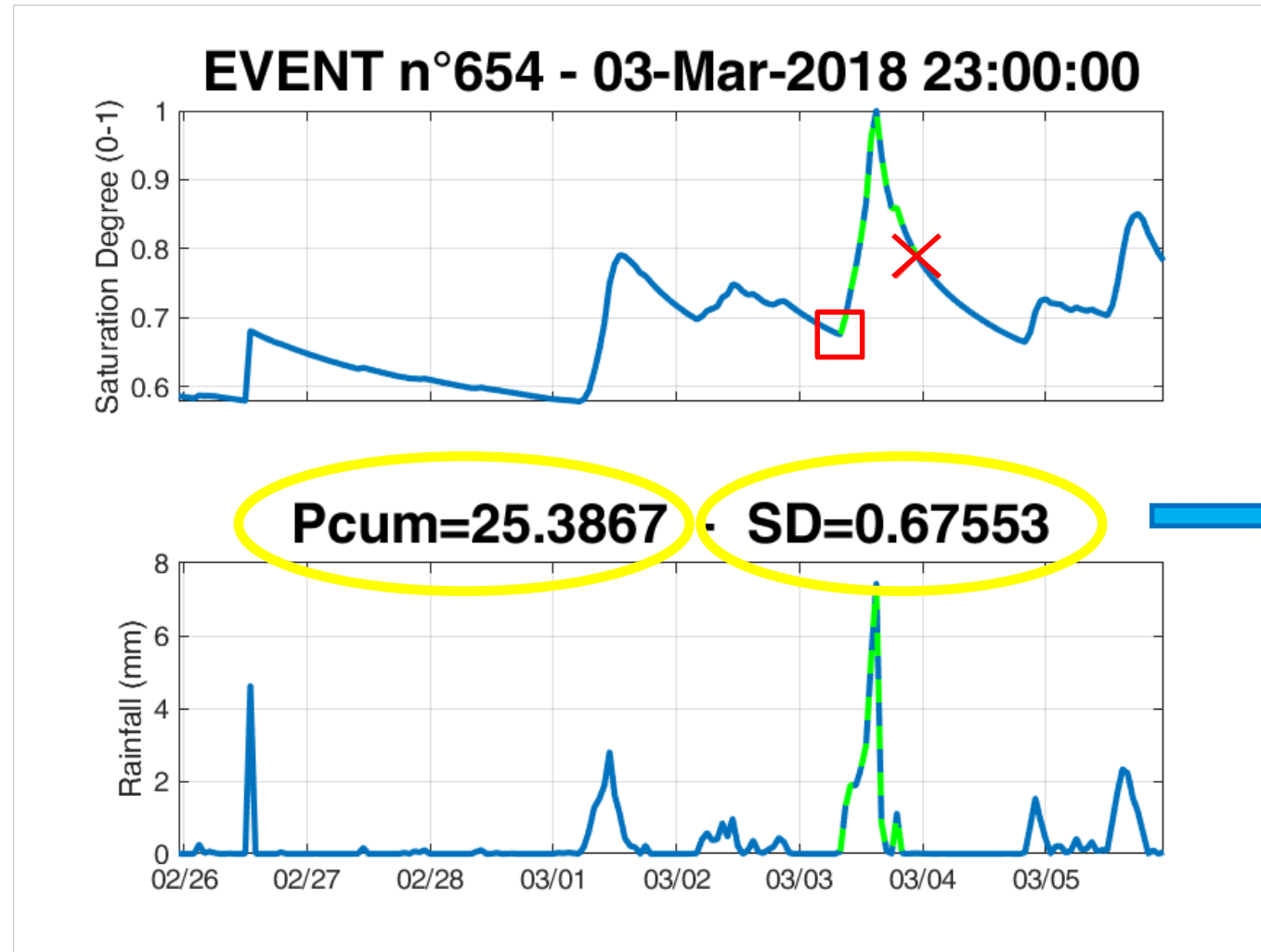


OBS= pioggia osservata

MCM= pioggia integrata

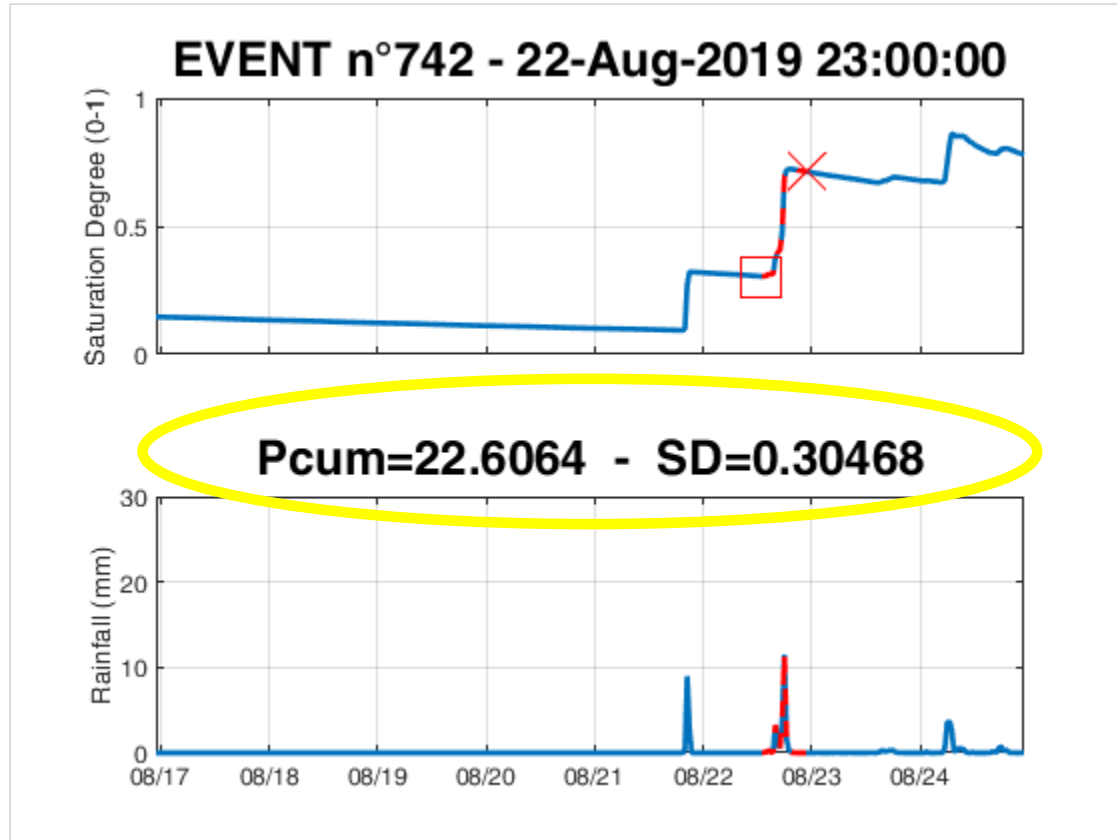
S3M= pioggia + fusione neve

Picking automatico

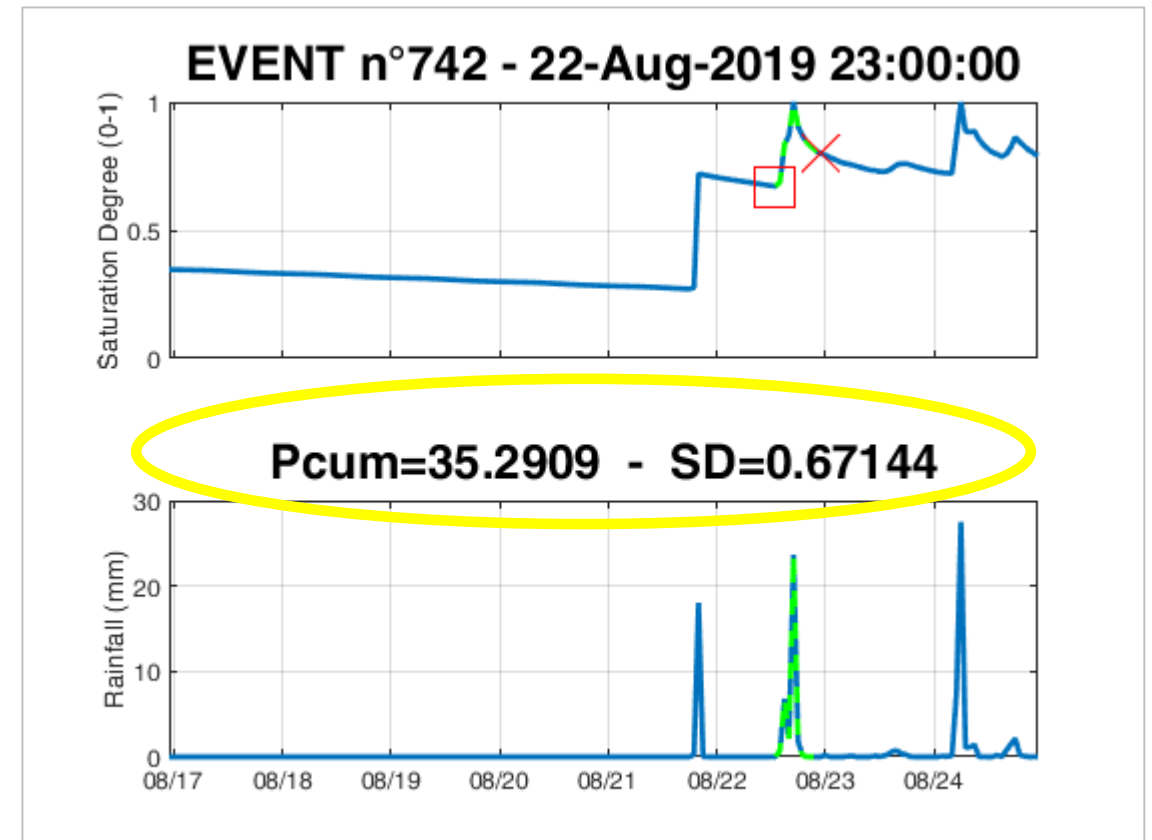


Picking evento estivo

PIOGGIA OSSERVATA



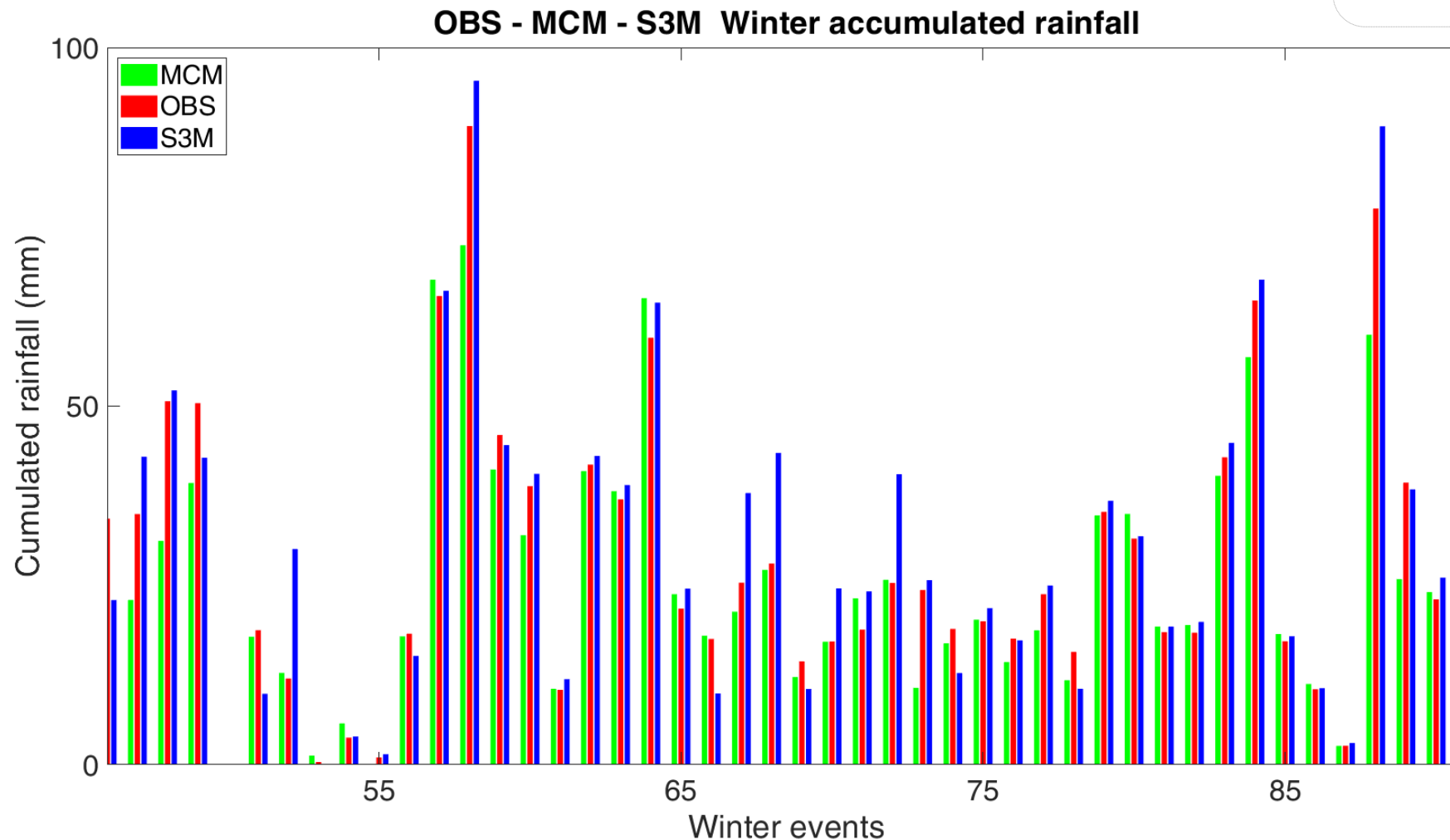
PIOGGIA INTEGRATA





Ott - Apr Cumulate eventi di frana invernali

OBS= pioggia osservata
MCM= pioggia integrata
S3M= pioggia + fusione neve





Mag - Set

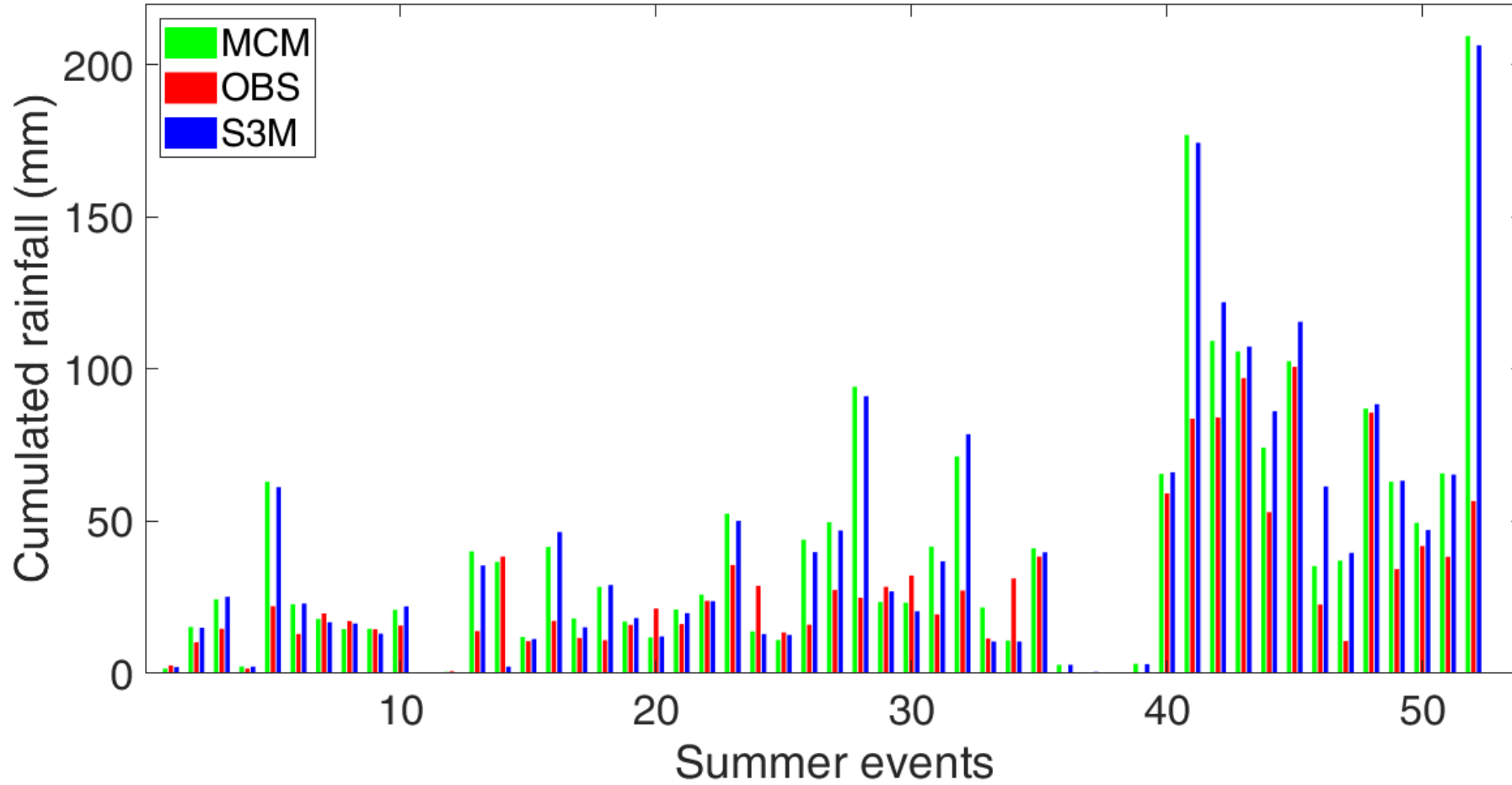
Cumulate eventi di frana estivi

OBS= pioggia osservata

MCM= pioggia integrata

S3M= pioggia + fusione neve

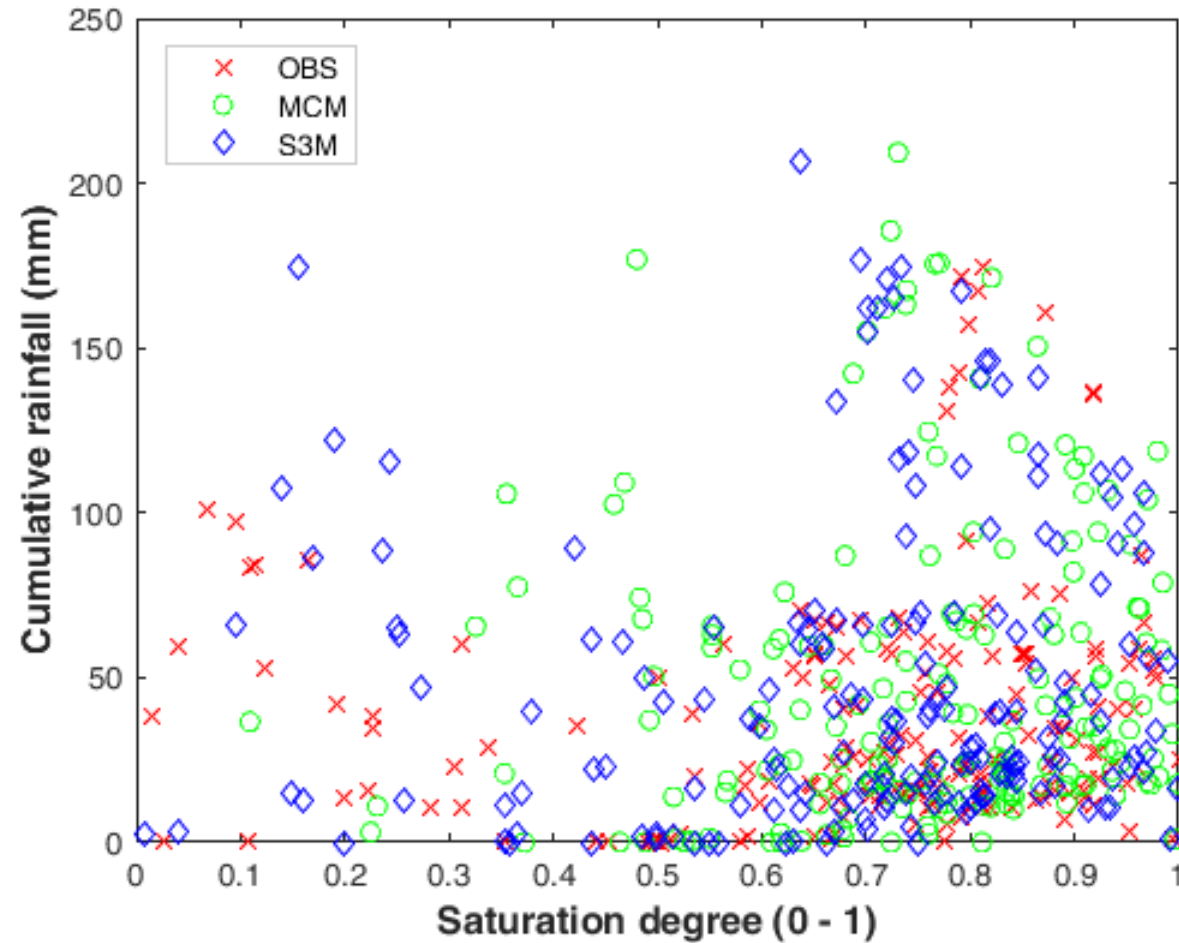
OBS - MCM - S3M Summer accumulated rainfall



Distribuzione coppie innescenti

OBS= pioggia osservata
MCM= pioggia integrata
S3M= pioggia + fusione neve

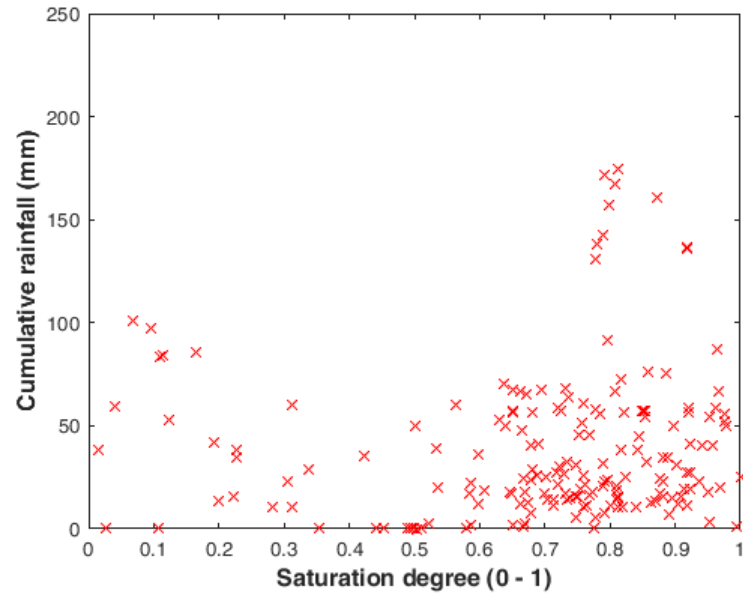
185 frane (2012-2020)



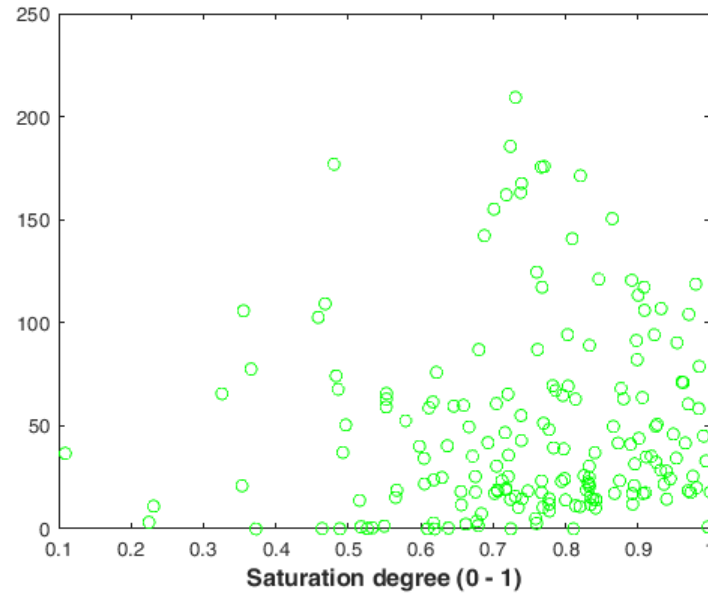
Distribuzione coppie innescanti

OBS= pioggia osservata
MCM= pioggia integrata
S3M= pioggia + fusione neve

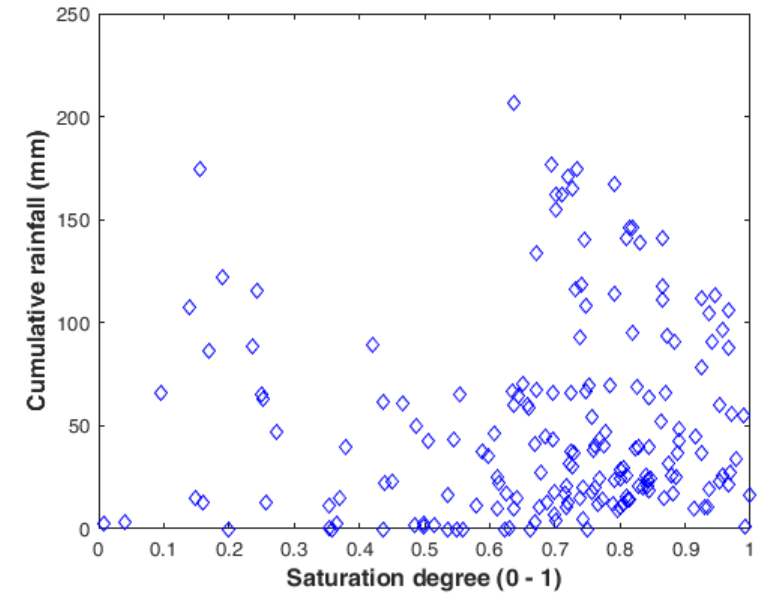
185 frane OBS



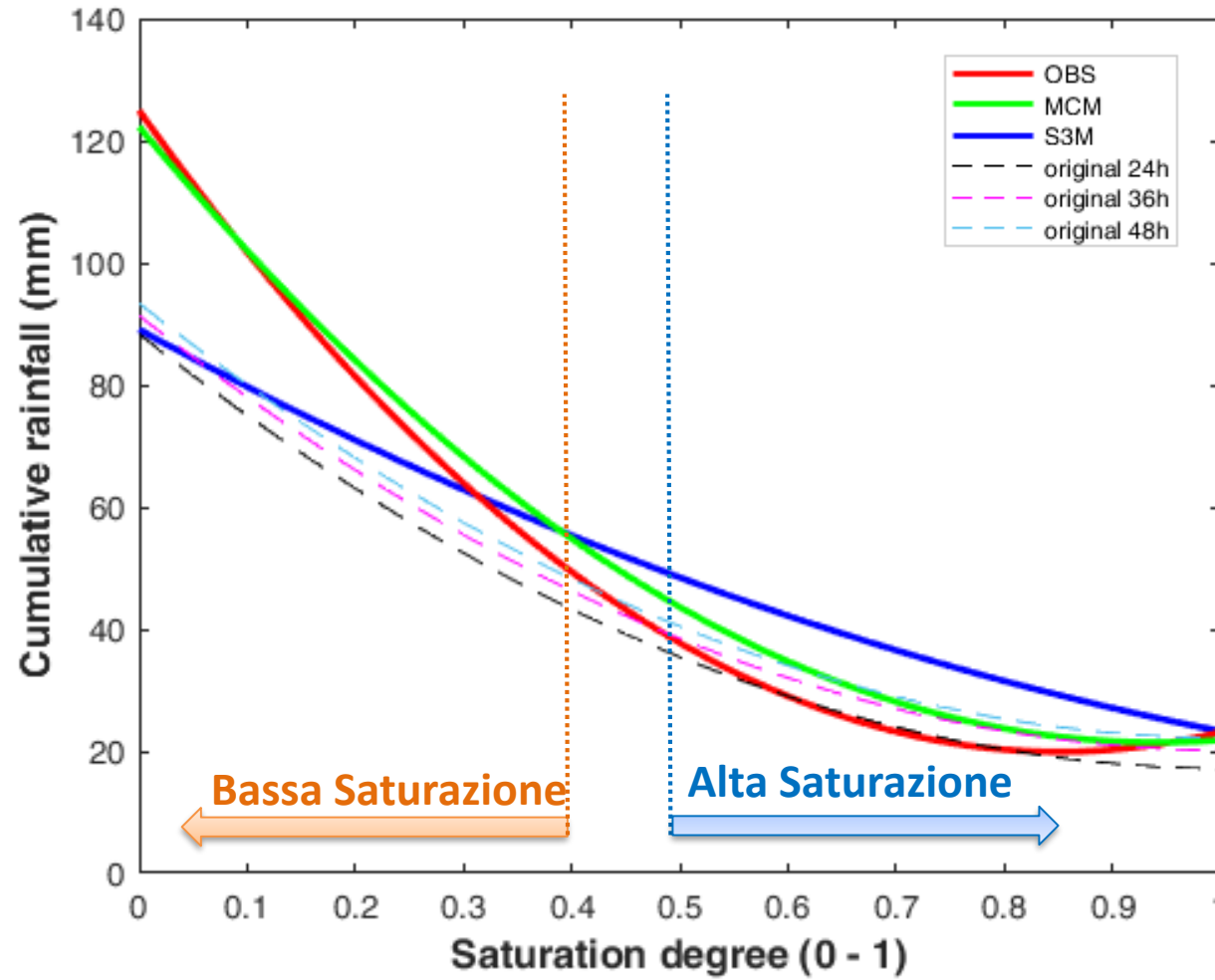
185 frane MCM



185 frane S3M



Soglie di innesco



OBS= pioggia osservata
MCM= pioggia integrata
S3M= pioggia + fusione neve

Conclusioni

14

- Utilizzare un'unica soglia, invece delle tre definite in funzione delle diverse durate di cumulata di pioggia (24, 36 e 48h), va a vantaggio delle funzionalità del sistema di Early Warning poiché semplifica le operazioni di monitoraggio;
- Una miglior definizione dell'evento di pioggia innescante attraverso la procedura di picking automatico, potrebbe dimostrarsi utile nel minimizzare i falsi allarmi;
- Le soglie basate sui dati osservati e sui dati di pioggia integrata con le stime radar sono consistenti tra loro;
- La soglia che considera anche lo scioglimento nivale mostra risultati incerti che devono essere verificati.

Reference

- Avanzi F., Gabellani S., Delogu F., Silvestro F., Cremonese E., Morra di Cella U., Ratto S., Stevenin, H. (2021). *S3M 5.1: a distributed cryospheric model with dry and wet snow, data assimilation, glacier mass balance, and debris-driven melt*. Geoscientific Model Development Discussions, 1-50.
- Brocca L., Melone F., Moramarco T. (2008) *On the estimation of antecedent wetness condition in rainfall-runoff modelling*. Hydrological Processes, 22(5), 629-642.
- Bruno G., Pignone F., Silvestro F., Gabellani S., Schiavi F., Rebora N., Giordano P. & Falzacappa, M. (2021). *Performing Hydrological Monitoring at a National Scale by Exploiting Rain-Gauge and Radar Networks: The Italian Case*. Atmosphere, 12(6), 771.
- Ponziani F., Pandolfo C., Stelluti M., Berni N., Brocca L., & Moramarco T. (2012). *Assessment of rainfall thresholds and soil moisture modeling for operational hydrogeological risk prevention in the Umbria region (central Italy)*. Landslides, 9(2), 229-237.

Grazie per l'attenzione