REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

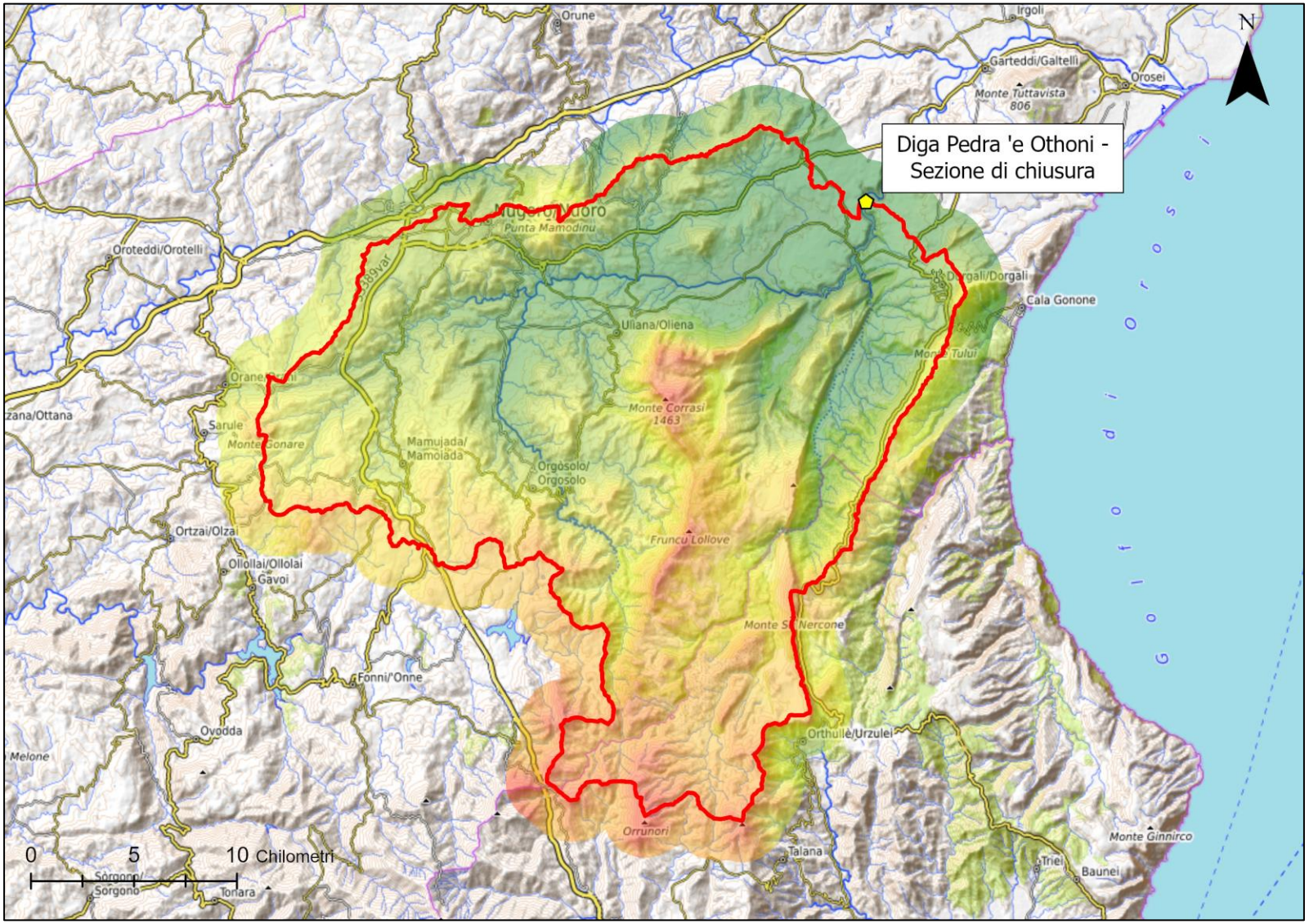
AGENTZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Geologico – Servizio Idrogeologico e Idrografico

A.2. MONITORAGGI DELLE RISORSE AMBIENTALI
A.2.2. Monitoraggio di aspetti naturali dello stato dell'ambiente
A.2.2.3. Idrologia
Idrologia - Studi, modellistica e analisi statistiche per la valutazione dei fenomeni idrologici

Modellazione idrologica del bacino del Cedrino alla sezione
di chiusura della diga Pedra 'e Othoni

Settembre 2023

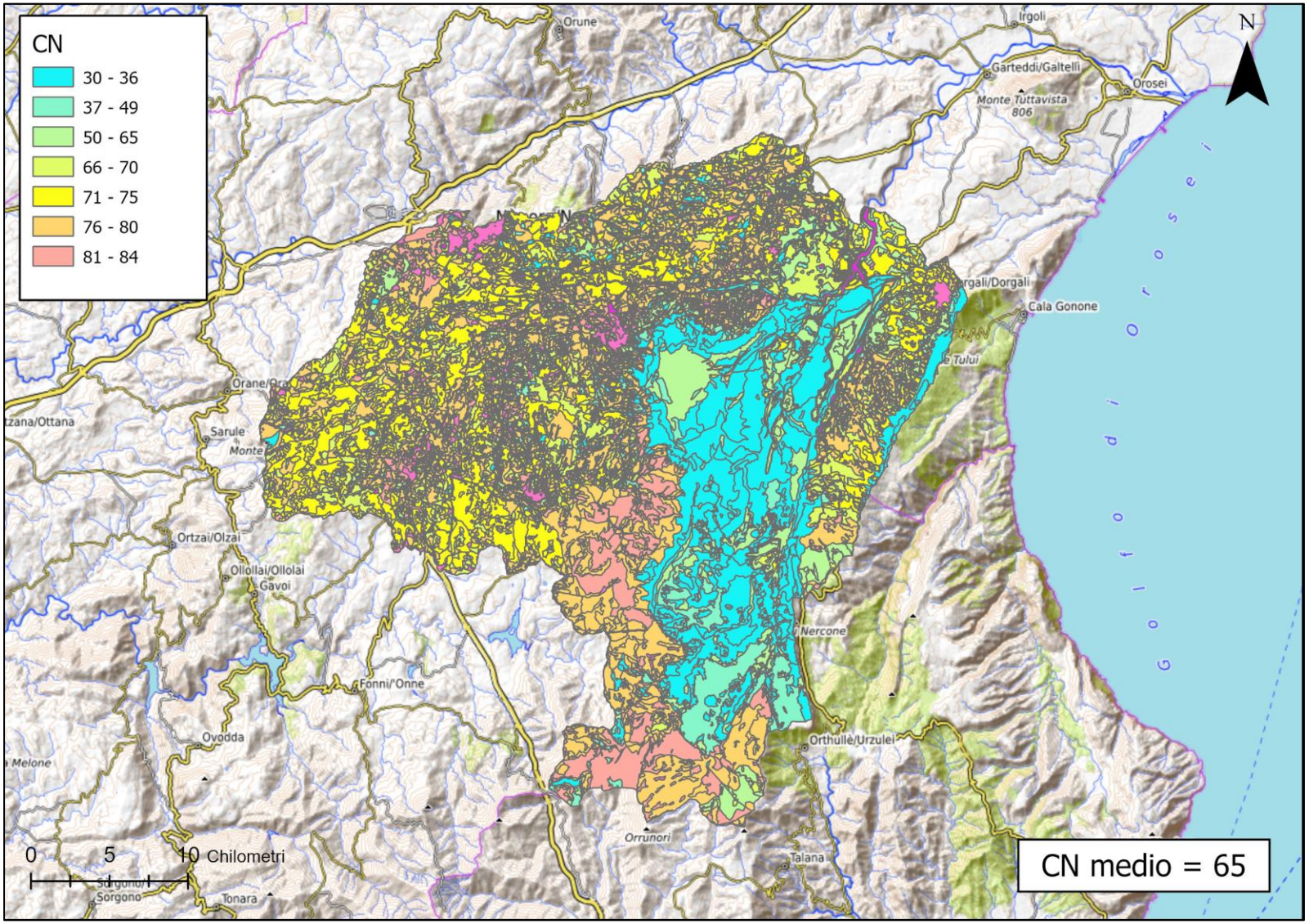

Diga Pedra 'e Othoni - Sezione di chiusura
N
Orune
Irgoli
Garteddi/Galtelli
Orosei
Monte Tuttavista 806
Oroteddi/Orotelli
Punta Mamodinu
Dorgali/Dorgali
Cala Gonone
Golfo di Orosei
Uliana/Oliena
Monte Tului
Monte Corrasi 1463
Sarule
Monte Gonare
Mamujada/ Mamoiada
Orgosolo/ Orgosolo
Ortzai/Olzai
Ollollai/Ollolai
Gavoi
Fruncu Lollove
Monte S. Nercone
Fonni/Onne
Ovodda
Orthulle/Urzulei
Orrunori
Talana
Monte Ginnirco
Triei
Baunei
Sorgono/ Sorgono
Tonara
0 5 10 Chilometri

Descrizione del bacino Cedrino alla Diga di Pedra ‘e Othoni

- **Morfometria**
  - Area bacino (alla sezione di chiusura di Diga Pedra ‘e Othoni): 627 km^2
  - Perimetro bacino: 185 km
  - Quota sezione di chiusura (quota piano di fondazione Diga Pedra ‘e Othoni) : 48 m slm
  - Quota massima: 1482,26 m slm
  - Quota media: 608,17 m slm
- **Rete idrografica**
  - DBGT10K_22_v02-04 Elemento Idrico - Reticolo idrografico estratto dal DTM 10m (RAS)
- **Opere idrauliche e strutture di alterazione dei regimi**
  - Diga Pedra ‘e Othoni, Dorgali (Nuoro):
    - Altezza sbarramento: 81,70 m slm
    - Sviluppo coronamento: 301,00 m slm
    - Quota coronamento: 129,70 m slm
    - Quota di massimo invaso: 127,50 m slm
    - Quota di massima regolazione: 103,00 m slm
    - Volume totale di invaso: 117,18 mln mc
    - Volume utile di regolazione: 16,03 mln mc
    - Volume di laminazione: 97,13 mln mc

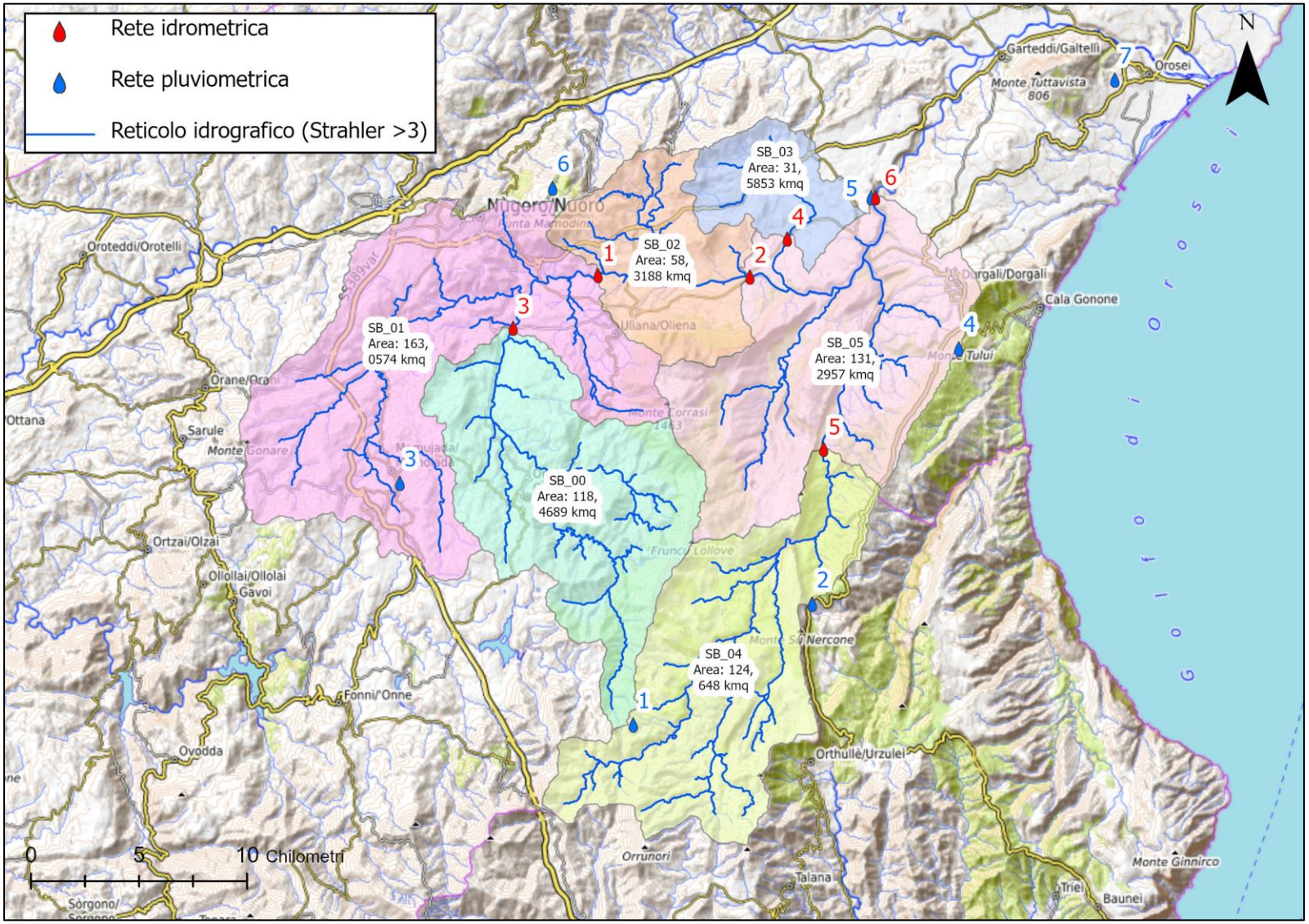
Descrizione del bacino Cedrino alla Diga di Pedra ‘e Othoni - Curve Number (CN)

ARPAS



Suddivisione in sottobacini e stazioni di monitoraggio

ARPAS



- **Rete idrometrica e pluviometrica**
  - 7 stazioni pluviometriche (tutte considerate nella modellazione idrologica, Δt=1 minuto):

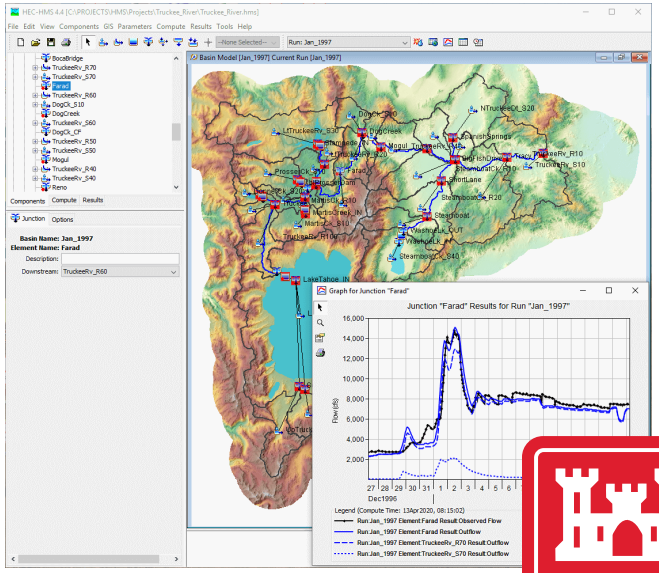
1	Orgosolo Monte Novo
2	Urzulei Genna Silana
3	Mamoiada RF
4	Dorgali Monte Tului
5	Diga Pedra e' Othoni
6	Nuoro Farcana
7	Orosei RF

  - 6 stazioni idrometriche (solo una considerata nella modellazione idrologica, nr. 6, Δt=15 minuti):

1	Fiume Cedrino a ponte Norgheri
2	Cedrino a Oloè
3	Cedrino a Badu Orane
4	Rio Frattale a Ponte SP46
5	Flumineddu a Gorropu
6	Diga Pedra e'Othoni

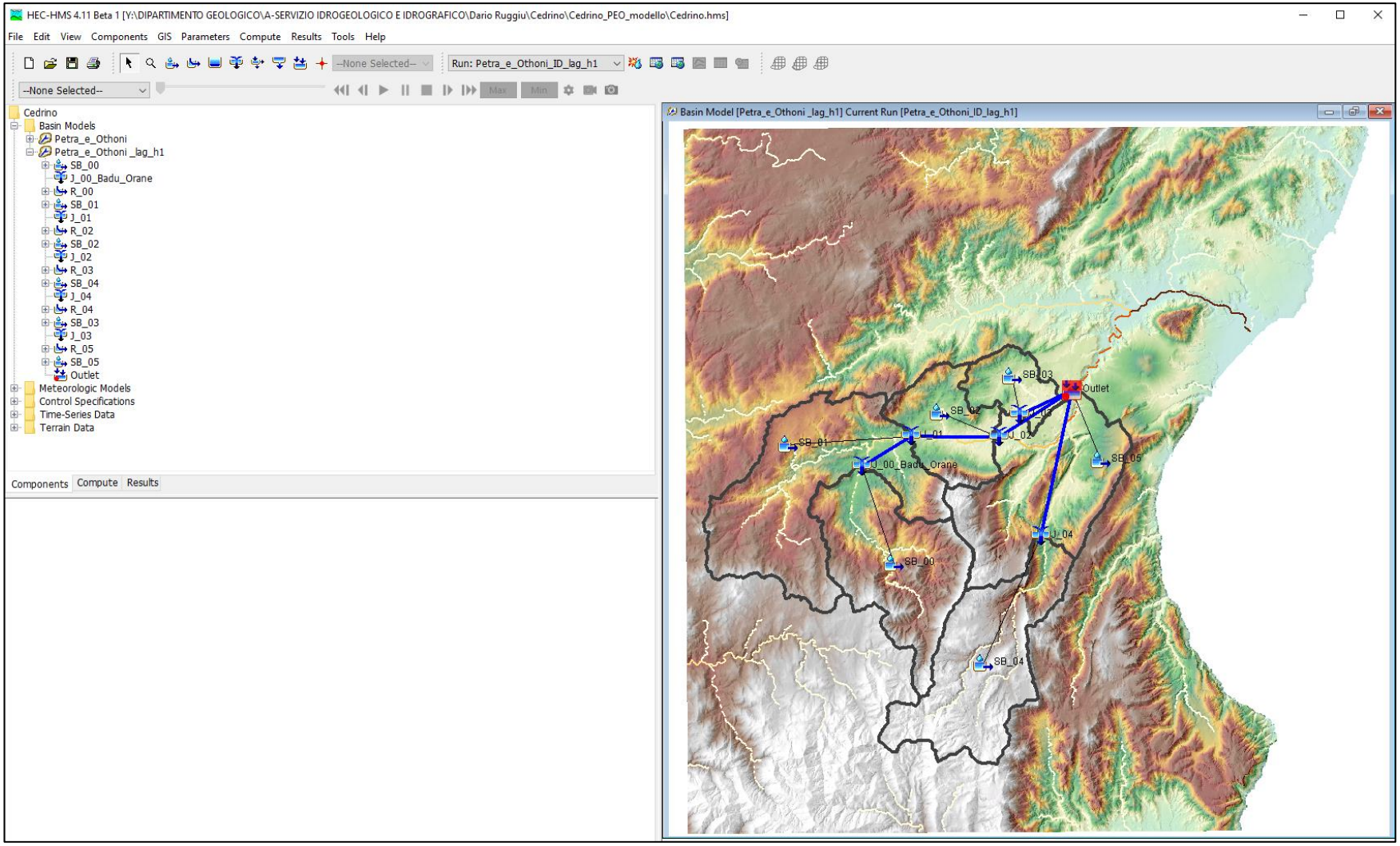
Modello idrologico

- **Descrizione schema del modello idrologico sviluppato con HEC HMS 4.11 beta 13**
  - Modello di perdita: metodo CN-SCS (**2 x n parametri**)
  - Modello di trasformazione: metodo Clark modificato (ModClark) (**2 x n parametri**) → modello semi-distribuito concettuale
  - Modello di routing: Lag time (**2 x r parametri**)
- **Modello meteopluviometrico**
  - Pioggia puntuale spazialmente distribuita con il metodo dell'inverso della distanza (Inverse Distance)
- **Caratterizzazione geomorfologica**
  - Modello di terreno: DTM 10m (RAS)
  - Mappa del Curve Number (ARPAS)



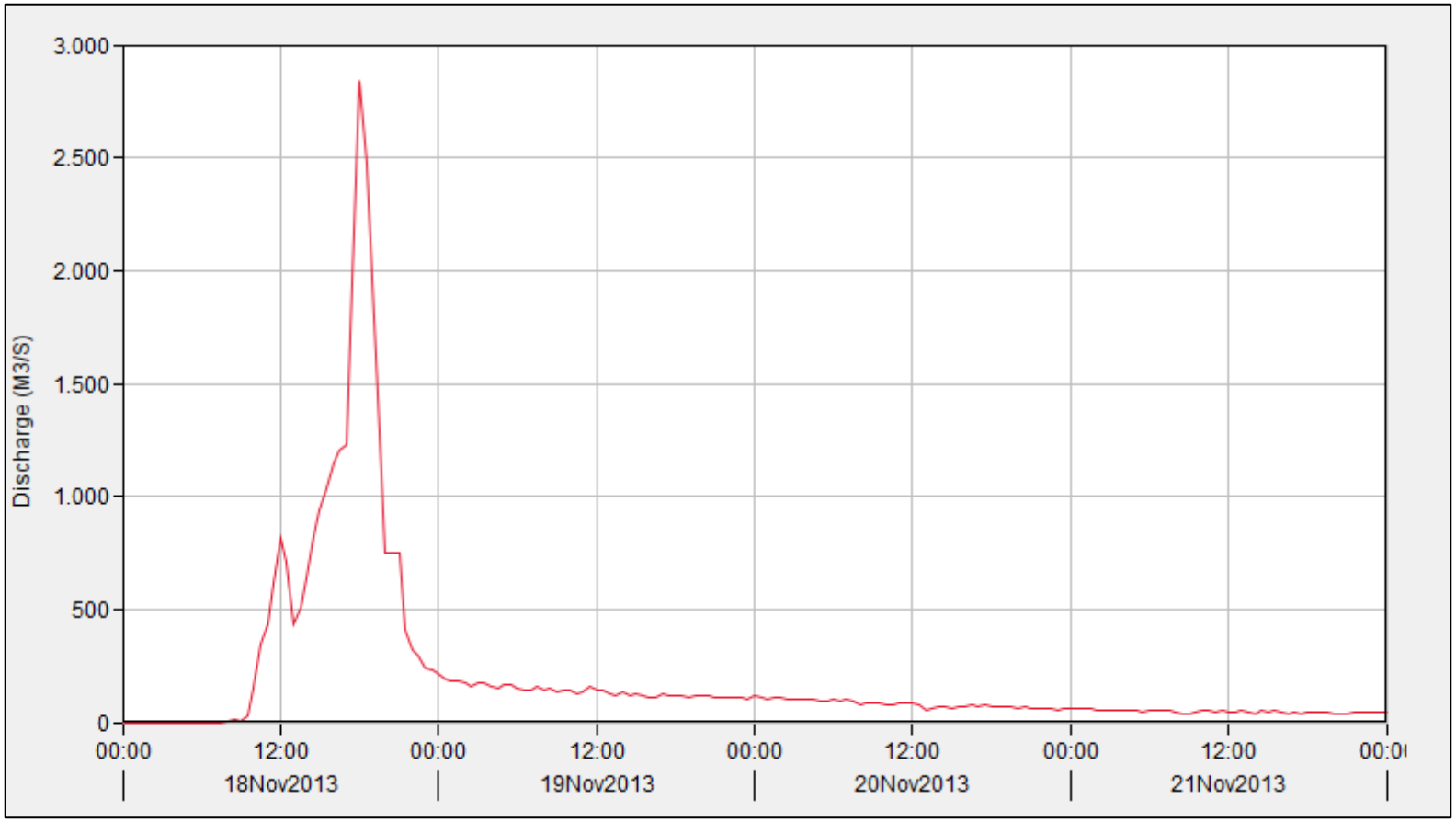
n = nr. sottobacini = 6
r= nr. archi = 5

Rappresentazione grafo e software HEC-HMS

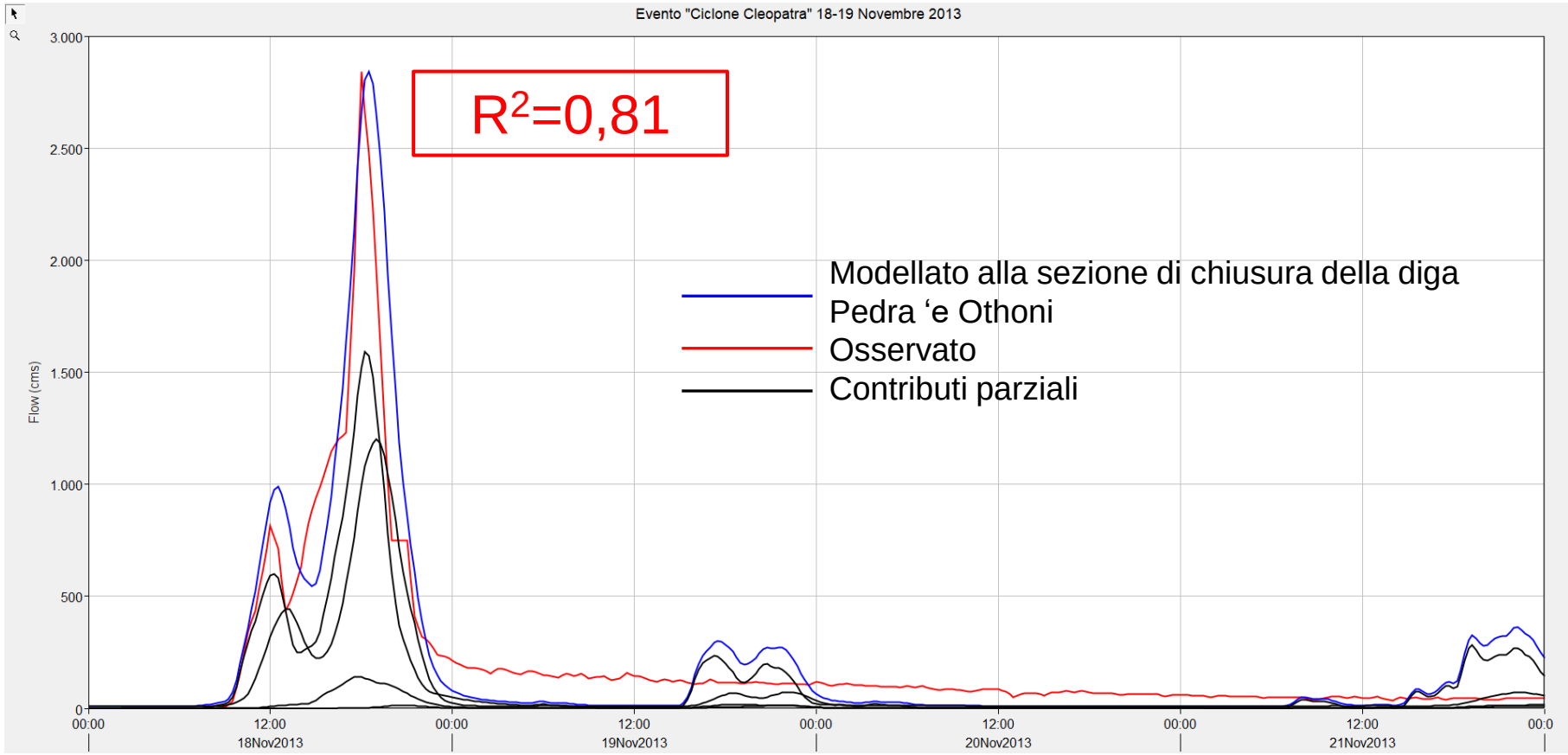


Calibrazione

- **Evento selezionato: 18-19 Novembre 2013 «Ciclone Cleopatra»**
  - Ricostruzione dei deflussi afferenti alla diga Pedra ‘e Othoni mediante bilancio sull’invaso (Δt=30 minuti) (fonte ENAS)



Calibrazione

- **Processo calibrazione «trial&error» e «Optimation Trial Manager»**
  - Sono stati calibrati un totale di **32 parametri**
  - E' stato utilizzato un ottimizzatore di HEC-HMS «Optimation Trial Manager» al fine di definire in maniera grossolana i parametri del modello. E' stato utilizzato il metodo «Differential Evolution» con funzione obbiettivo «Percent Error in Peak Discharge».
  - Successivamente si è proceduto con una procedura «trial&error», cioè modificando manualmente i valori dei parametri al fine di ottenere una corretta stima dei picchi di piena e l'ottimo per il valore di R^2 (1).
  - Il risultato ottenuto per l'evento del 18-19 Novembre 2013, associato al «Ciclone Cleopatra», è un valore di R^2 pari a 0,81**.**
  - I due colmi di portata legati all'evento vengono riprodotti quasi perfettamente in termini di intensità e tempo di risposta del bacino (il colmo delle ore 12:00 del 18 Novembre 2023 è leggermente sovrastimato).

Calibrazione