



100 anni di Idrografico
1918 - 2018

Convegno per il centenario della fondazione del
Servizio Idrografico Nazionale

Pescara, 26 ottobre 2018

Uso dei dati idrologici per le applicazioni e previsioni idrometeorologiche

Frank S. Marzano

B. Tomassetti, V. Colaiuda, A. Lombardi

Centro di Eccellenza CETEMPS, L'Aquila

partner scientifici



Ordine dei Geologi
Regione Abruzzo



FEDERAZIONE REGIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI D'ABRUZZO

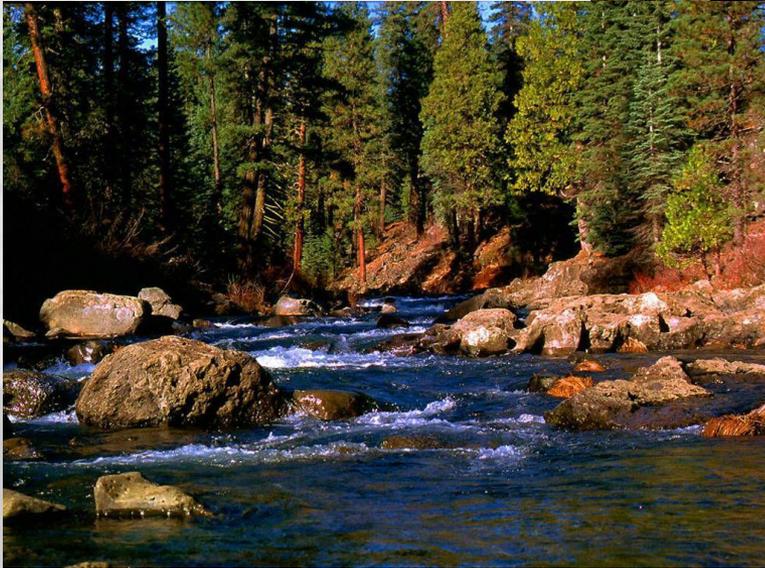
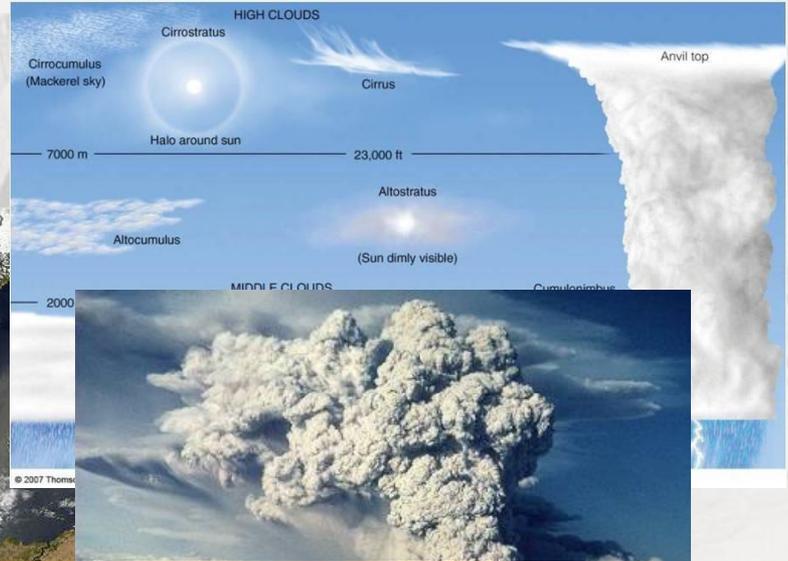
partner tecnici



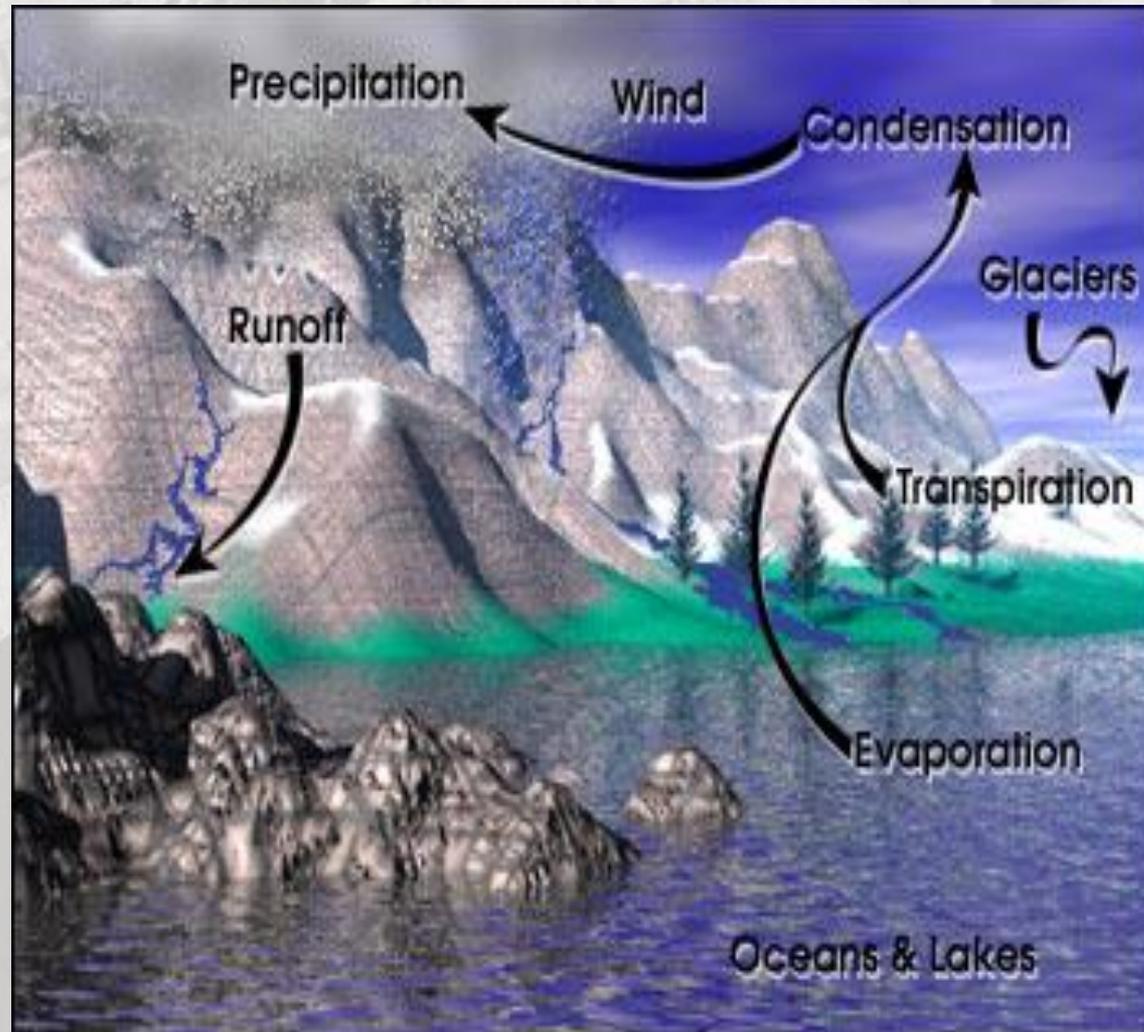
Sommario

- **Sistema Terra e idrometeorologia oggi**
 - Centro di eccellenza CETEMPS
 - Modello idrologico distribuito CHyM
- **Applicazioni idrometeorologiche**
 - Dati idrometrici e validazione di previsioni idrologiche
 - Annali idrologici e scenari idroclimatici
 - Previsioni idrologica di frane superficiali
 - Modello idrologico e progetto europeo AdriaMORE
 - Dato idrologico e supporto alle attività di acquacoltura
 - Dato idrometeorologico e previsione qualità dell'aria
- **Conclusioni**

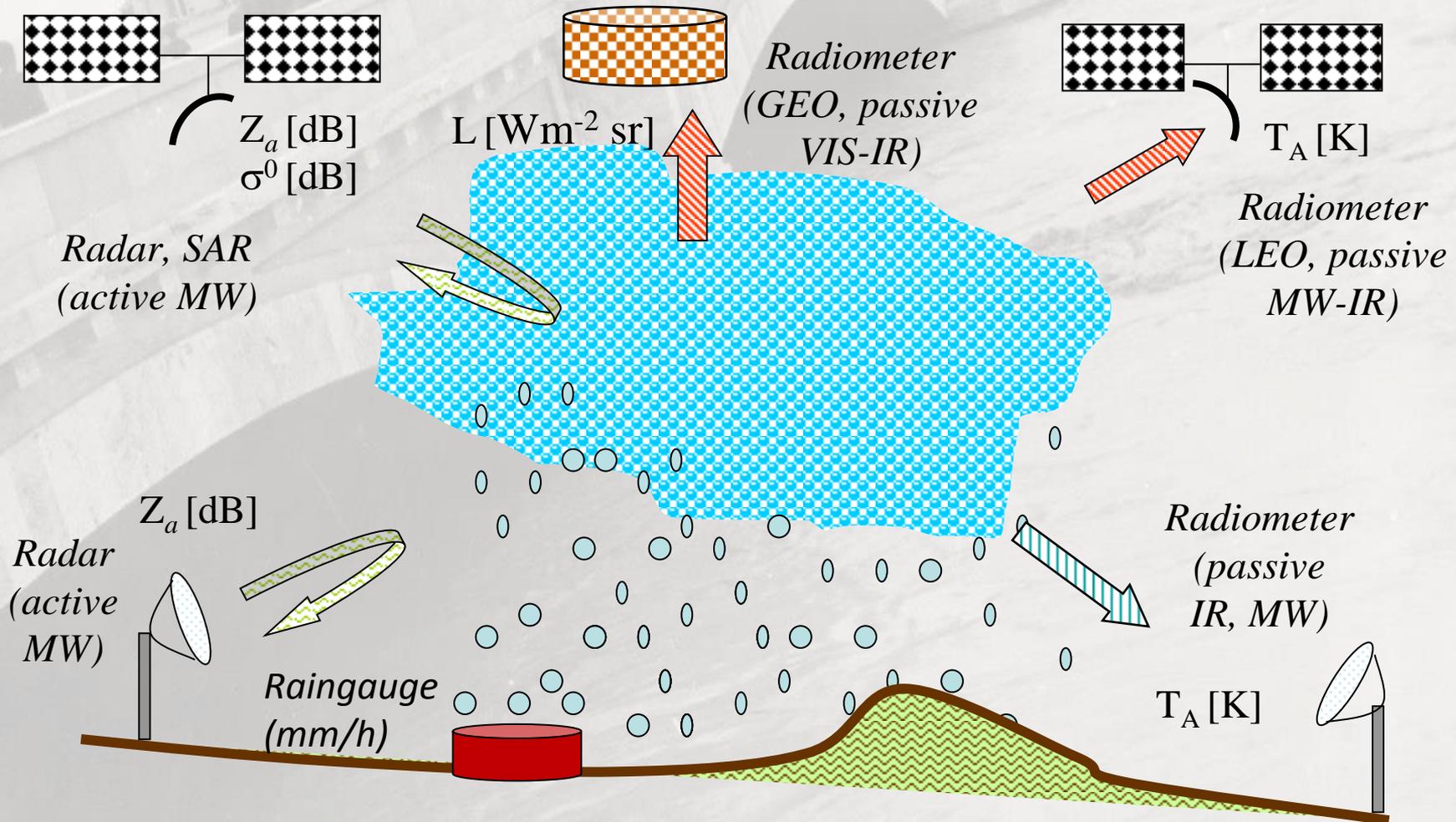
Il sistema Terra



Atmosfera e ciclo idrologico



Idrologia: punti di vista ...

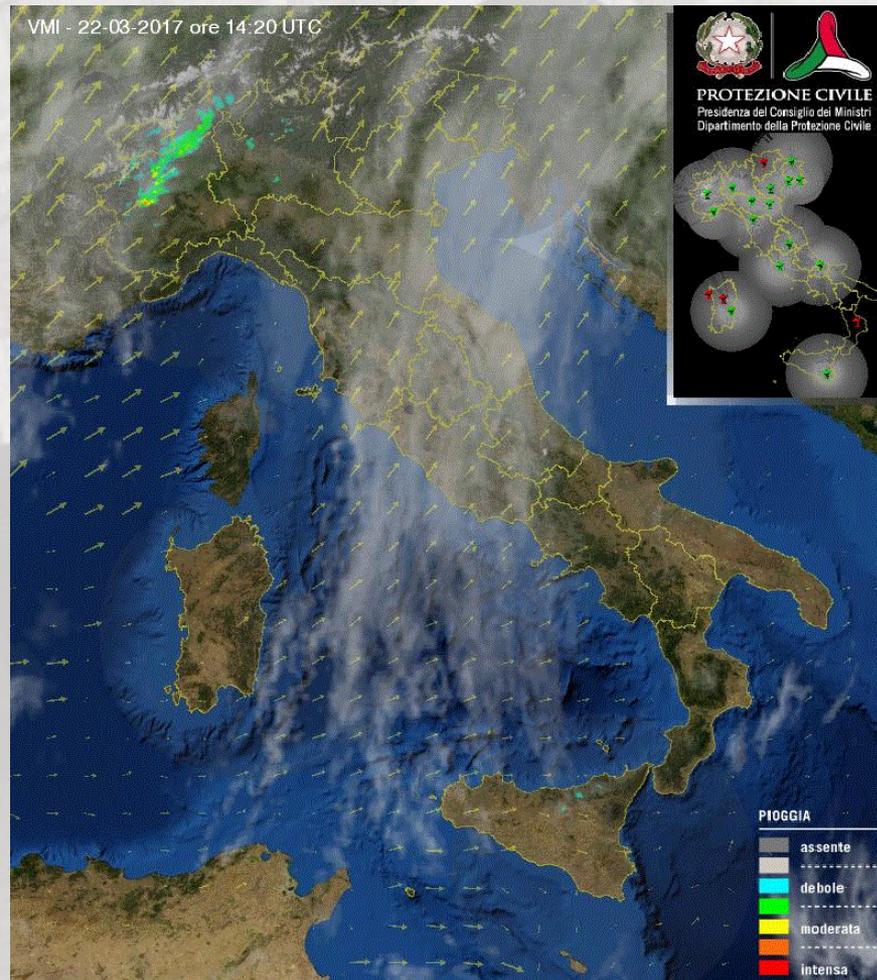


La rete radar meteorologica oggi

Animazione della mappa del mosaico radar del **22 marzo 2017 dalle 14 alle 20 UTC.**

Sovrapposizione con **copertura nuvolosa e campo vettoriale di vento da satellite.**

http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/mappa_radar.wp



Avvertenze

I dati vengono pubblicati in tempo reale, dunque non sono ancora stati sottoposti a un processo di validazione. Le informazioni contenute nelle immagini hanno quindi solo carattere divulgativo. Non è possibile diffondere, pubblicare, commercializzare né utilizzare le immagini, anche in parte, se non concordato con il Dipartimento della Protezione Civile.

Le immagini visualizzate sono un prodotto di quanto acquisito ogni 10 minuti dai radar operativi e regolarmente funzionanti della Rete Radar Nazionale e si riferiscono al Vertical Maximum Intensity (VMI), che rappresenta il valore massimo di riflettività – o valore di ritorno – presente sulla verticale di ogni punto. L'orario indicato si riferisce al Tempo Coordinato Universale - UTC.

In caso di malfunzionamento di un radar il quadro riportato potrebbe risultare parziale. Inoltre, il segnale potrebbe incontrare ostacoli come colline o montagne che impediscono di raggiungere le idrometeore e quindi di stimare la presenza di eventuali perturbazioni.

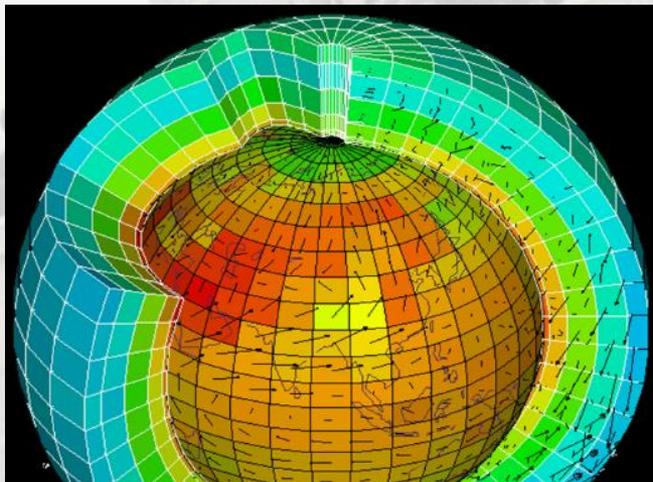
L'immagine in alto a destra rappresenta l'effettiva copertura dei radar operativi sul territorio nazionale. I radar attivi sono rappresentati in verde.

Il VMI presentato è dunque, a titolo esemplificativo, un prodotto riferito al composito nazionale, dando evidenza del contributo di ciascuna amministrazione partecipante al fine di rendere pubblico in modo tangibile lo sforzo compiuto in questi ultimi anni da parte di tutti gli attori che concorrono alla realizzazione della Rete Radar Nazionale.

Con il pulsante centrale è possibile osservare l'animazione delle immagini acquisite nelle 24 ore. Con i due pulsanti laterali si può procedere avanti o indietro fotogramma per fotogramma.

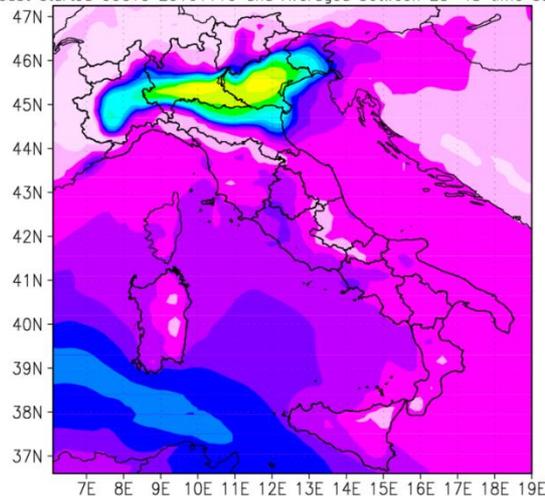
I contenuti in questa pagina sono distribuiti con Licenza [Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 3.0 Italia](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/it/)

Modelli numerici e idrologia

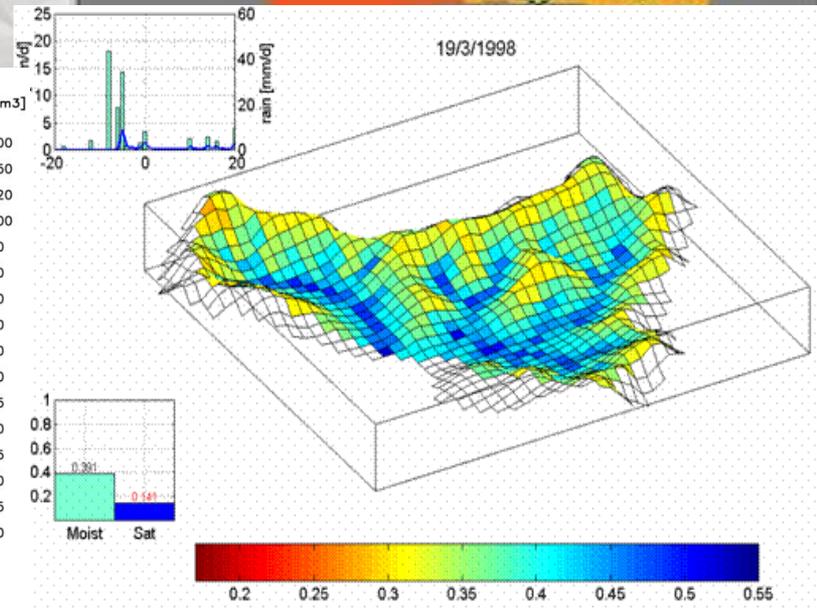
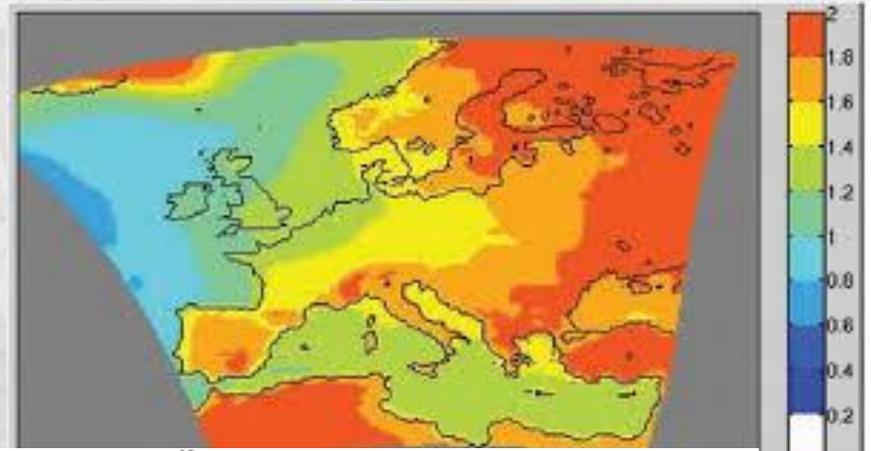


PM10 daily mean – Thu 17 Nov 2016

Forecast started 00UTC 20161116 and Averaged between 25–48 time steps



ForeChem is run at CETEMPS (U. Aquila), <http://cetemps.aquila.infn.it>



Centro di eccellenza CETEMPS

ceemps.aquila.infn.it. *Fundato nel 2001, L'Aquila*

Univaq, Sapienza, UniPMarche. CNR, ICTP

Direttore: F.S. Marzano
Vice Dir.: V. Rizi
(Personale: 10+2+20)

**WP1 - Integrated
Modelling system**

**WP2 - Integrated
Observing system**

Line 1.1

**Meteorological
modeling
(R. Ferretti)**

Line 1.2

**Hydrological
modeling
(B. Tomassetti)**

Line 3.1

**Atmospheric
composition modeling
(G. Curci)**

Line 2.1

**Passive
remote sensing
(D. Cimini)**

Line 2.2

**Radar
remote sensing
(F.S. Marzano)**

Linea 1.3

Climate modeling, (G. Redaelli)

Line 3.2

**Lidar remote sensing
(M. Iarlori)**

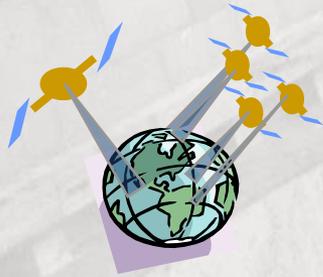
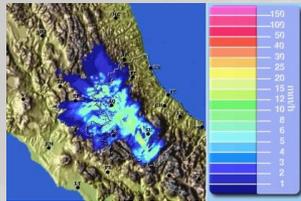
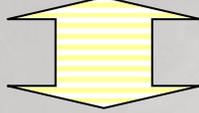
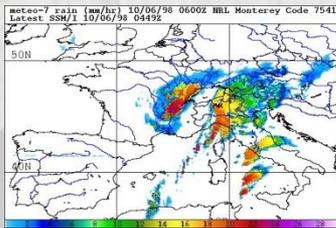
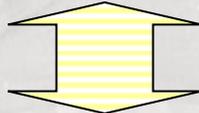
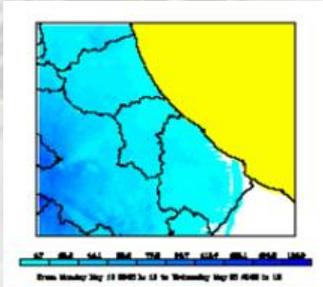
Linea 2.3

**Atmospheric observatory
(V. Rizi)**

La catena operativa CETEMPS



Rain gauge network



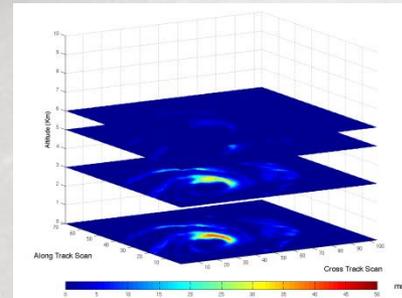
Satellite Remote Sensing



Radar Meteorology

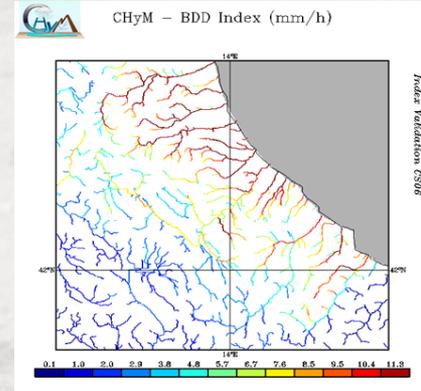


Atmospheric Modeling

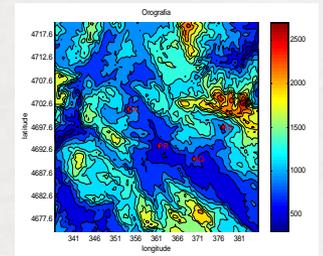


CETEMPS

<http://cetemps.aquila.infn.it>



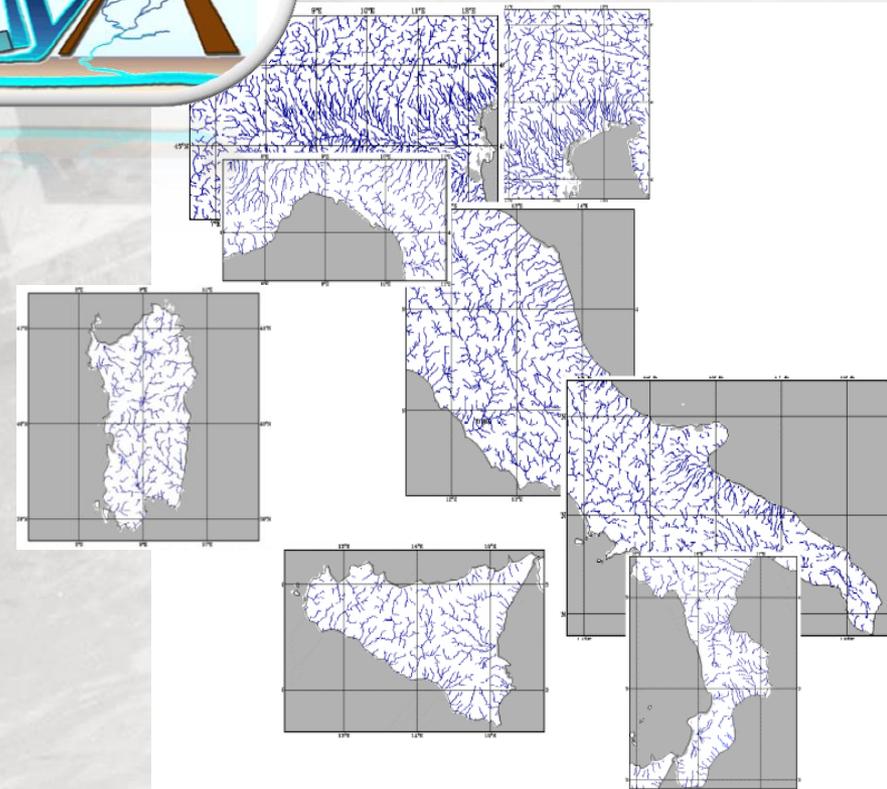
CHyM Hydrological model



Previsione idrometeo CHyM

Indici del modello CHyM

- Sviluppo di indici di allarme idrologico (CAI e BDD)
- CAI e BDD, indici di sollecitazione idrologica, orientati all'utente, rappresentativi della condizione dei bacini fluviali.



CHyM Operational Activity is based on 8 sub-domains covering whole Italy.

Questo approccio potrebbe essere utilizzato in due diversi passaggi della gestione del rischio di alluvione:

- **Previsione:** il modello può essere forzato con diversi dati meteorologici;
- **Monitoraggio:** il modello può essere forzato con diversi dati osservati in tempo reale e del modello di previsione a brevissimo termine (nowcasting), poiché il tempo di elaborazione è molto breve.

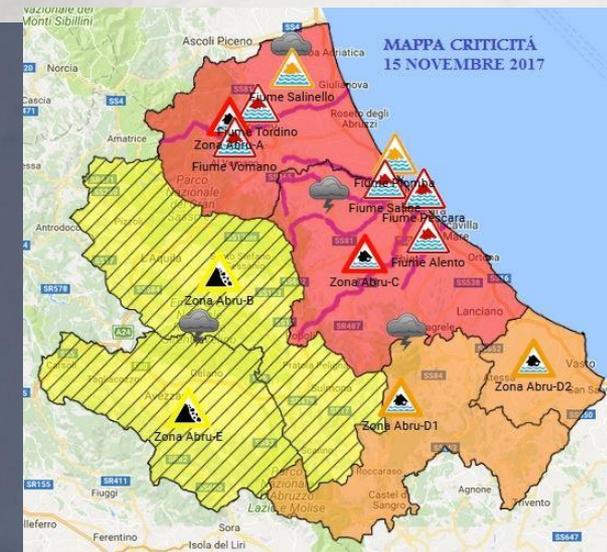
Sommario

- **Sistema Terra e idrometeorologia oggi**
 - Centro di eccellenza CETEMPS
 - Modello idrologico distribuito CHyM
- **Applicazioni idrometeorologiche**
 - Dati idrometrici e validazione di previsioni idrologiche
 - Annali idrologici e scenari idroclimatici
 - Previsioni idrologica di frane superficiali
 - Modello idrologico e progetto europeo AdriaMORE
 - Dato idrologico e supporto alle attività di acquacoltura
 - Dato idrometeorologico e previsione qualità dell'aria
- **Conclusioni**

Allarmi idrologici in Abruzzo

Collaborazione tra CETEMPS e CFA Servizio idrografico Abruzzo

APPLICAZIONI DI PROTEZIONE CIVILE: la capacità predittiva del modello CHyM è calibrata e validata sulla base delle osservazioni della rete idrometrica e degli eventi di superamento delle soglie di pre-allerta ed allerta definite per ogni bacino

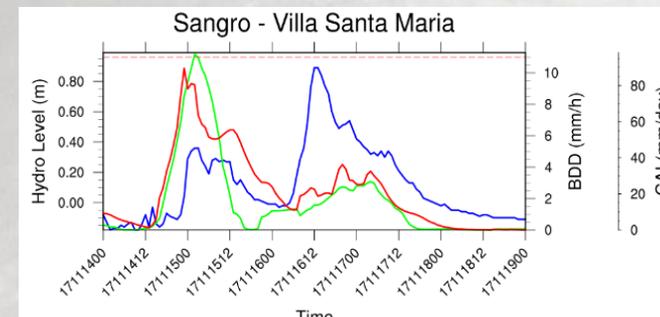
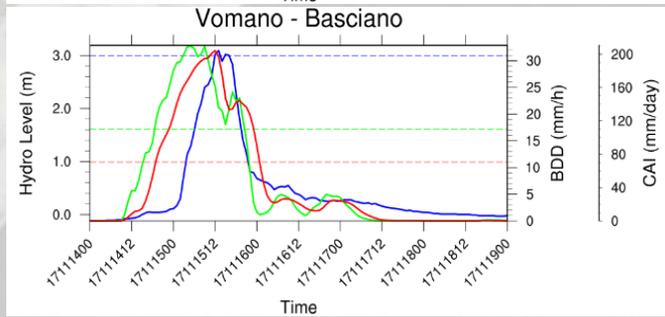
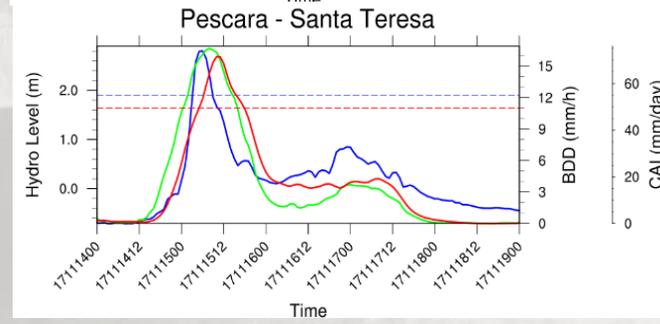
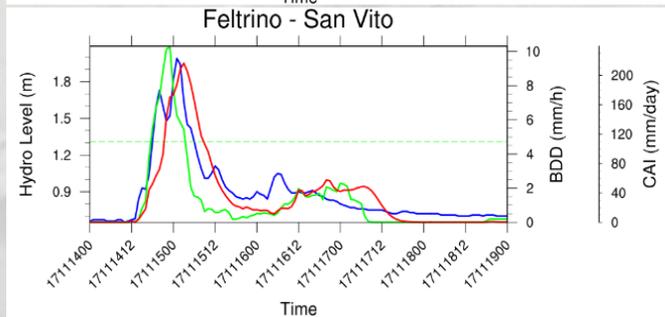
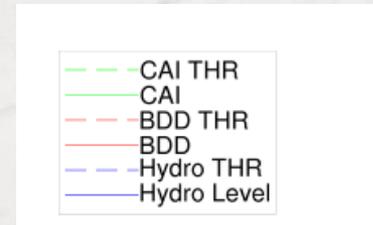
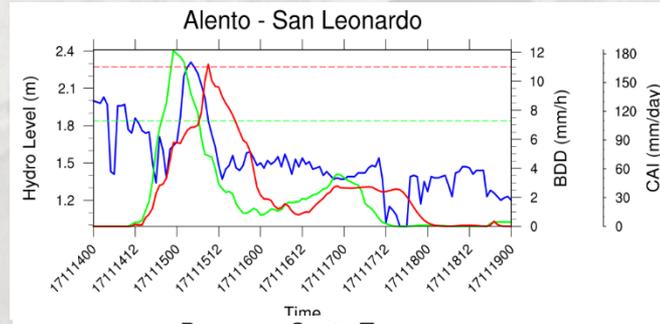
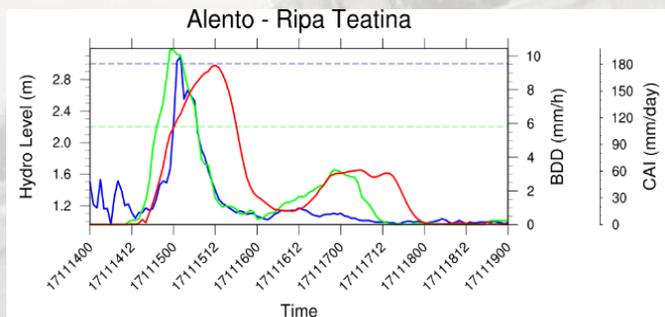


	BDD%	CAI%
CPI > 80%	86.40	94.48
POD > 60%	98.46	98.46
FAR < 40%	13.91	12.20

Le segnalazioni dal territorio e le soglie sono strumento di valutazione dell'attendibilità spaziale della previsione idrologica

Dati idrometrici e validazione

Collaborazione tra CETEMPS e CFA Servizio idrografico Abruzzo

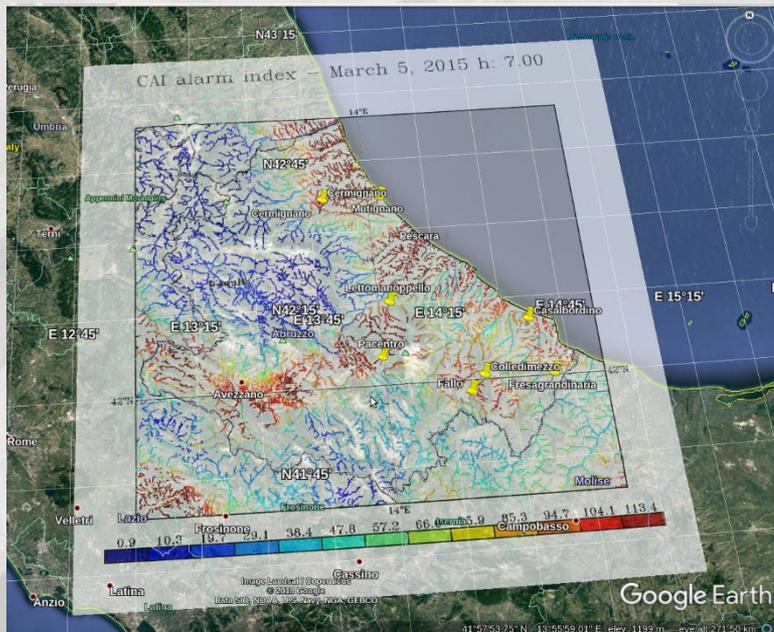


Le serie temporali idrometriche servono a validare la tempestività («timing») degli **allarmi idrologici** forniti dal modello CHyM, su base oraria

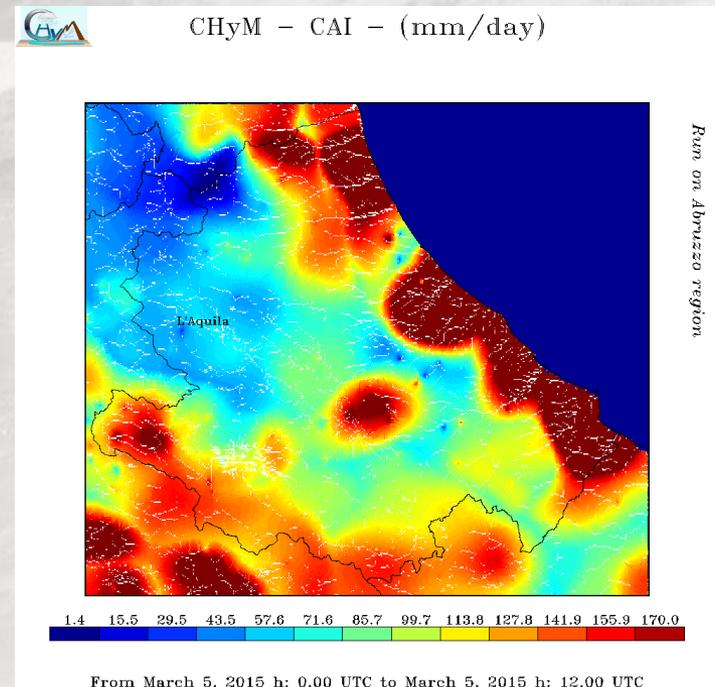
Previsione di frane superficiali

Collaborazione tra CETEMPS e CFA Servizio idrografico Abruzzo

- **APPLICAZIONE IDROGEOLOGICA:** indice di allarme idrologico CAI applicato alla previsione di **eventi franosi superficiali**, legati alle precipitazioni.
- Attività in corso e portata avanti attraverso una stretta collaborazione tra CETEMPS e Servizio Idrografico e Mareografico di Regione Abruzzo



Eventi franosi segnalati il 5 marzo 2015 e mappa di stress idrologico CAI del 5/3/2015 ore 07 UTC



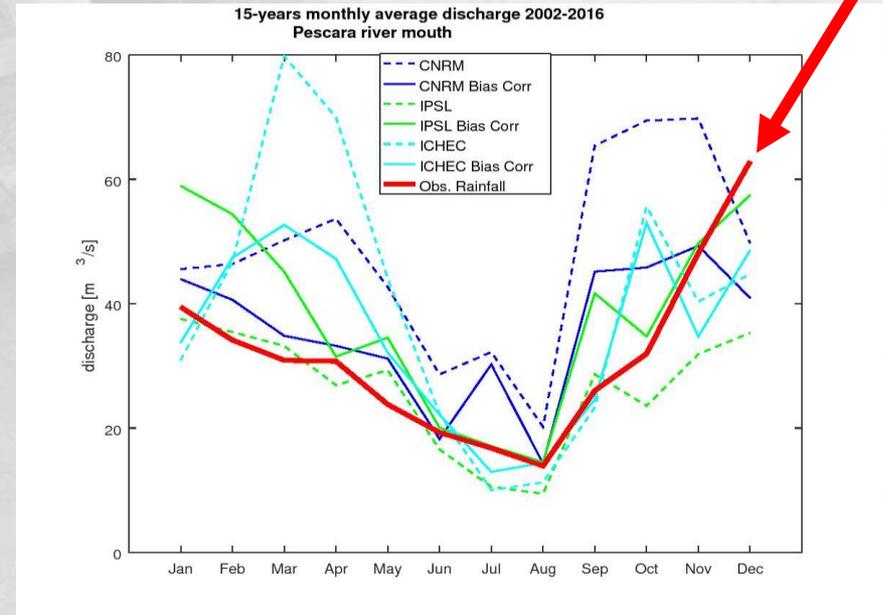
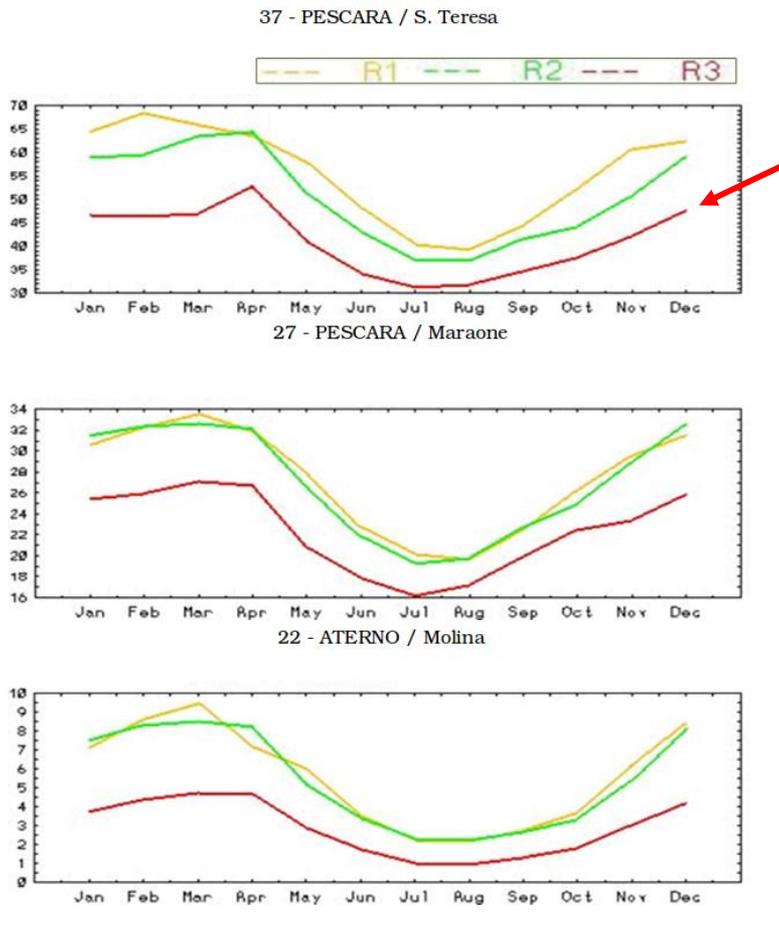
From March 5, 2015 h: 0.00 UTC to March 5, 2015 h: 12.00 UTC
Mappa CAI di tutti i versanti, 5/3/2015 ore 12 UTC

Annali e scenari idroclimatici

Collaborazione tra CETEMPS e CFA Servizio idrografico Abruzzo

Portata media mensile dagli **ANNALI IDROLOGICI** (la stazione alla foce Pescara a S. Teresa, 3 km a monte).

R1: dal 1922 al 1955,
R2: dal 1956 al 1980
R3: dal 1981 al 2009



Gli annali idrologici vengono utilizzati per la calibrazione del modello negli studi di impatto su scenari climatici futuri (in collaborazione con il gruppo di Modellistica Climatica)

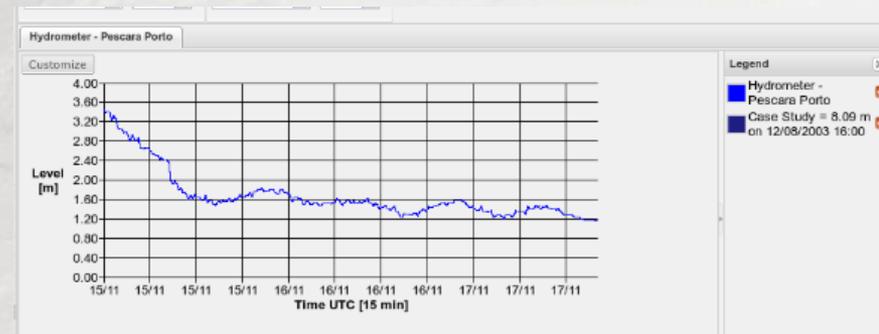
Modelli idrologici e Adriatico

Collaborazione tra CETEMPS e CNR nel progetto AdriaMORE (Reg.Abruzzo e CETEMPS)



Nell'ambito del progetto (WP4.2) è previsto lo sviluppo di un modulo del modello idrologico CHyM in grado di tenere conto dell'**EFFETTO FRENANTE DEL MOTO ONDOSO** sui fenomeni alluvionali alla **FOCE DEL FIUME PESCARA**.

Il dato sul livello del mare è utile alla calibrazione di un coefficiente correttivo per il calcolo della velocità di deflusso (e quindi della portata) nei punti griglia terminali del fiume.



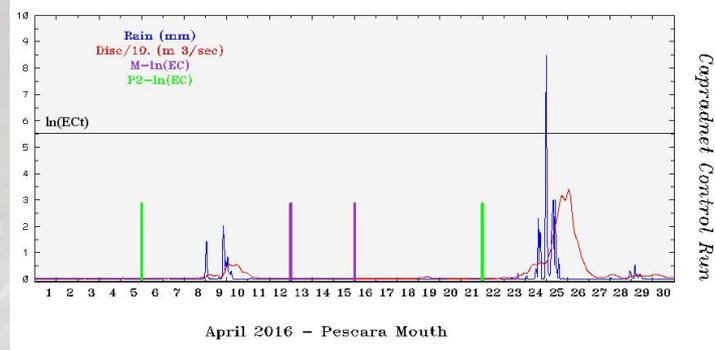
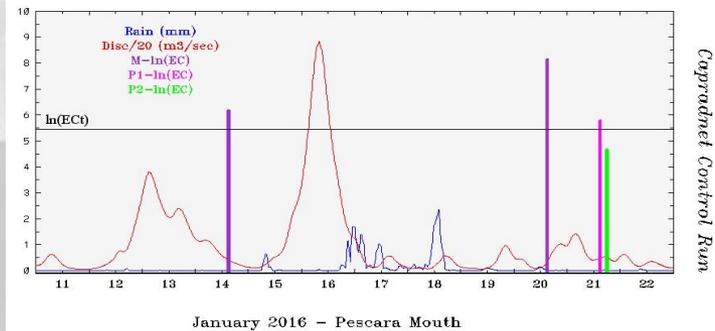
Il coefficiente correttivo del numero di Manning incrementa il valore dell'indice di stress idrologico in prossimità della foce

Modelli idrologici e acquacoltura

Collaborazione tra CETEMPS e IZS Teramo (progetto CapRadNet, CETEMPS e Reg. Abruzzo)

DATI PLUVIOMETRICI: registrati nel periodo novembre 2014 - aprile 2015 hanno permesso di trovare una relazione tra la portata alla foce del fiume Pescara (ricostruita mediante il modello CHyM forzato con le piogge osservate)

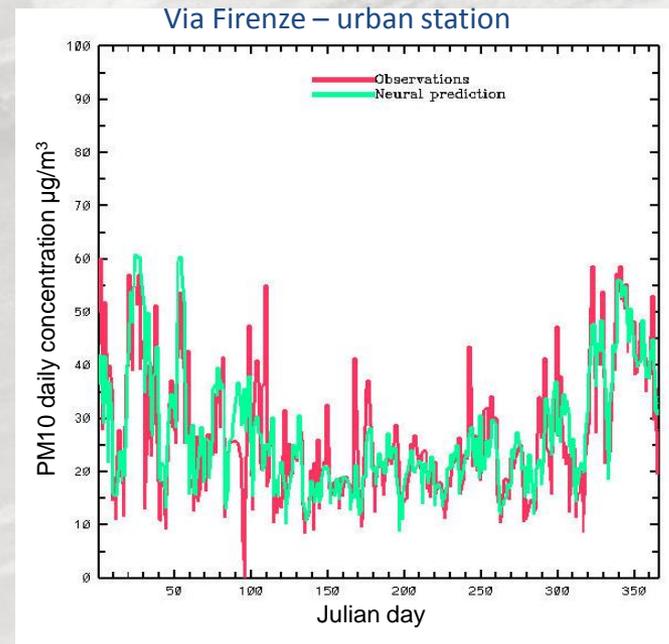
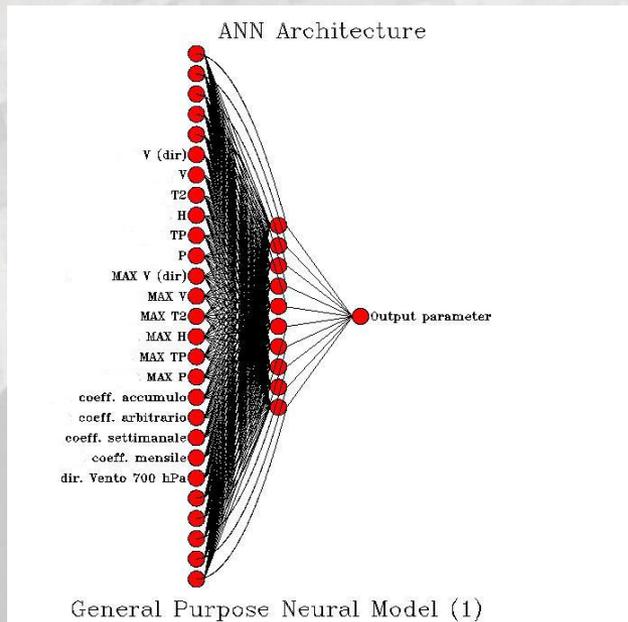
APPLICAZIONE: la **CONCENTRAZIONE DI ESCHERICHIA COLI ALL'INTERNO DEI MOLLUSCHI BIVALVI** presenti negli allevamenti posti al largo della costa pescarese.



Idrologia e qualità dell'aria

Collaborazione tra CETEMPS e ARTA Pescara, Reg.Abruzzo

- **DATI:** serie temporale delle **misure di temperatura, pressione, umidità, pioggia accumulata, intensità e direzione del vento** rilevate dalla sensore «Pescara METEO»
- **APPLICAZIONE:** dal 2009 al 2016 sono state utilizzate per addestrare una rete neurale in grado di prevedere le **CONCENTRAZIONI DI PARTICOLATO (PM10 e PM2.5)** nei pressi delle tre **centraline ARTA posizionate all'interno del Comune di Pescara**



Conclusioni

- **Idrologia e contesti multidisciplinari**
 - Potenzialità dei modelli idrologici distribuiti (CHyM)
 - Competenze e aggiornamento tecnico-scientifico
 - Formazione (LMAST, Laurea Magistrale ATmoSCiTech, dall'a.a. 2018-19, Sapienza+Univaq)
- **Applicazioni ad alto impatto socio-ambientale**
 - Pre-allarme per prevenzione e protezione civile
 - Monitoraggio e previsione di frane superficiali
 - Supporto alla gestione dell'aquacoltura
 - Supporto a gestione delle dighe

Grazie.