



NextData

Roma, 24 Gennaio 2017

WP1.2

**Risorse idriche sotterranee
in ambiente montano e pedemontano**

Marco Doveri - Istituto di Geoscienze e Georisorse-CNR





Roma, 24 Gennaio 2017

Task 1 (2017-2018) – Definizione dei quantitativi idrici e delle caratteristiche idrodinamiche e idrochimiche di sistemi acquiferi in aree appenniniche e alpine. Relazioni con le condizioni meteo-climatiche.

Task 2 (2014–2016 e 2017-2018) – Analisi del contenuto idrico nel suolo e della risposta geoidrologica alle variazioni delle precipitazioni in aree campione delle Alpi e degli Appennini.

WP	Task	giugno 2017	dicembre 2017	giugno 2018	dicembre 2018
WP1.2	Task 1		D1.2.A	D1.2.B	
	Task 2			D1.2.C	

D1.2.A - Modelli concettuali dei sistemi acquiferi selezionati e cambiamenti avvenuti negli ultimi decenni.

D1.2.B - Modelli numerici (empirici/fisicamente basati) della dinamica delle acque sotterranee, validati sui dati raccolti (D1.2.A).

D1.2.C - Metodologie di stima della risposta idrogeologica superficiale (contenuto idrico nel suolo, movimenti del terreno) e relazione sulla loro applicazione in siti campione appenninici e alpini.

Task 1 (2017-2018) – Definizione dei quantitativi idrici e delle caratteristiche idrodinamiche e idrochimiche di sistemi acquiferi in aree appenniniche e alpine. Relazioni con le condizioni meteo-climatiche.

Task 2 (2014–2016 e 2017-2018) – Analisi del contenuto idrico nel suolo e della risposta geoidrologica alle variazioni delle precipitazioni in aree campione delle Alpi e degli Appennini.

WP	Task	giugno 2017	dicembre 2017	giugno 2018	dicembre 2018
WP1.2	Task 1		D1.2.A	D1.2.B	
	Task 2			D1.2.C	

D1.2.A - Modelli concettuali dei sistemi acquiferi selezionati e cambiamenti avvenuti negli ultimi decenni.

D1.2.B - Modelli numerici (empirici/fisicamente basati) della dinamica delle acque sotterranee, validati sui dati raccolti (D1.2.A).

D1.2.C - Metodologie di stima della risposta idrogeologica superficiale (contenuto idrico nel suolo, movimenti del terreno) e relazione sulla loro applicazione in siti campione appenninici e alpini.



NextData

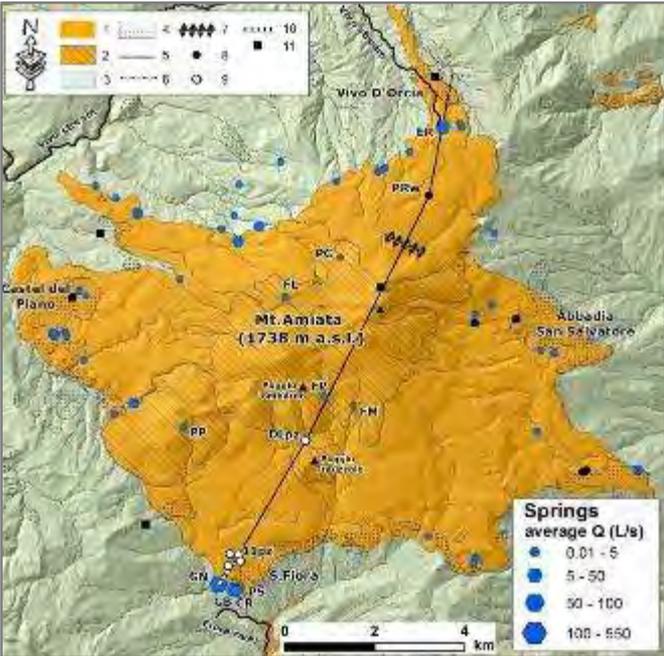
Roma, 24 Gennaio 2017

Aree/Acquiferi in esame

Task 1

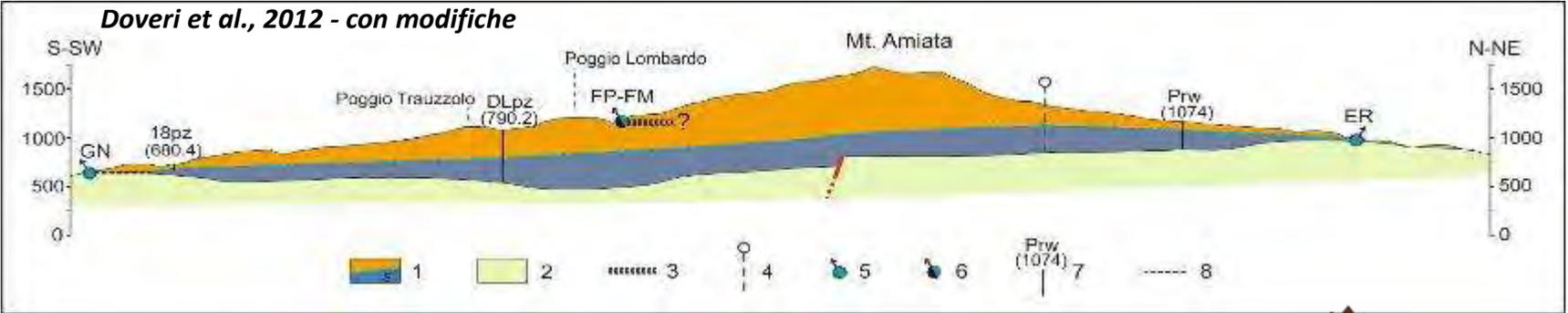


Roma, 24 Gennaio 2017



Mt. Amiata (1738)

 80 km² di rocce vulcaniche → colate/duomi riodacitici (0.2/0.3 Ma); s parte saturata
 Argilliti (Unità Liguri s.l.)  sorgenti



Roma, 24 Gennaio 2017

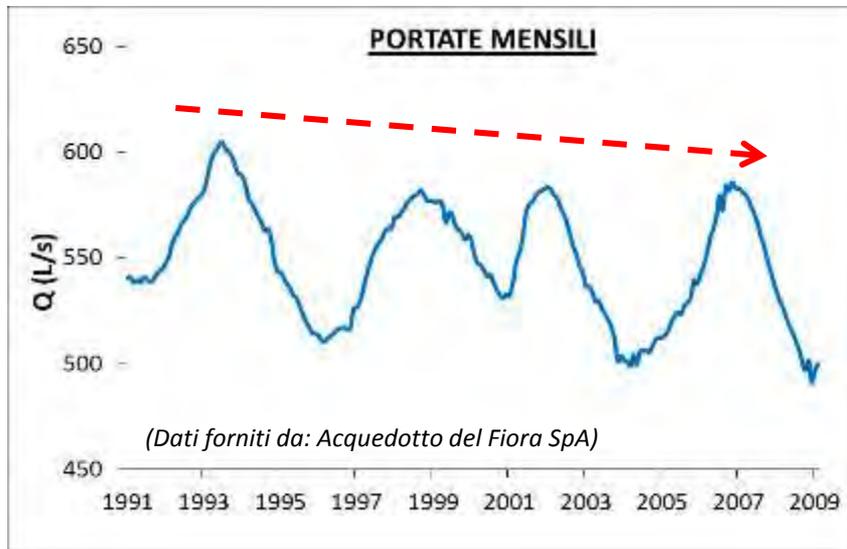


Precipitazioni annue 1000-1500 mm

**Ricarica/anno medio (70 anni) $\approx 50 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
bilanciata da portate in uscita alle sorgenti**

$\approx 40 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{a} \rightarrow$ approv. idropotabile

Es. Sorgente Galleria Nuova



**Bassa mineralizzazione $CE \approx 90 \mu\text{S}/\text{cm}$
Concentrazione di **As** poco inferiore
al limite di potabilità ($10 \mu\text{g}/\text{L}$)**



NextData

Roma, 24 Gennaio 2017

Alpi Apuane



- morfologia alpina
- forti acclività a ridosso della linea di costa
- area carsica fra le più importanti d'Italia
- una delle aree italiane a maggiore piovosità (con massimi di oltre 3000 mm/anno medio)



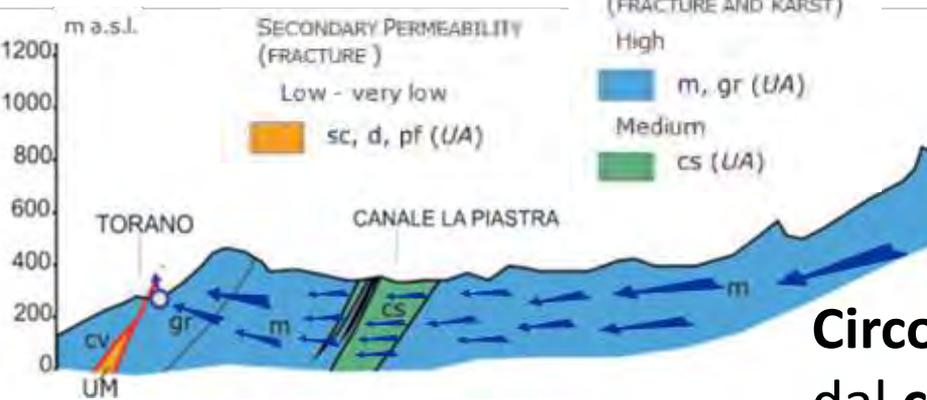
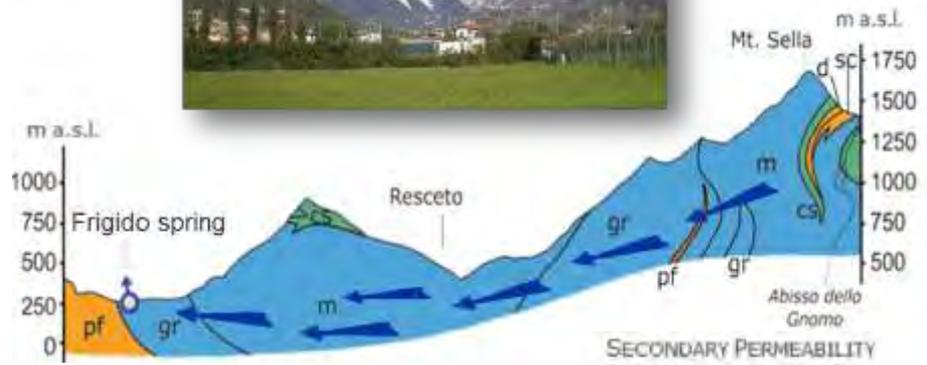
WP1.2 - Risorse idriche sotterranee in ambiente montano e pedemontano



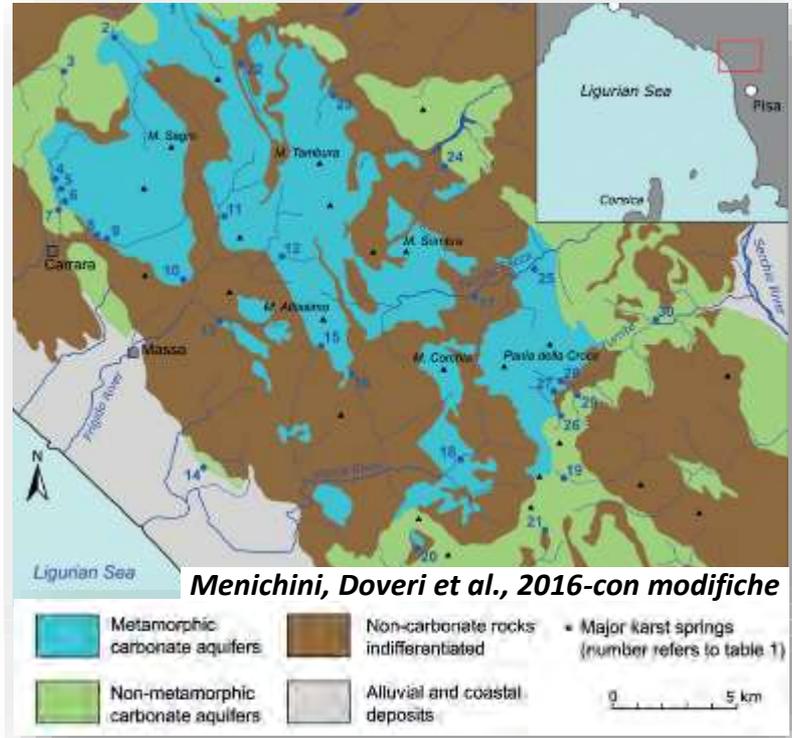
Roma, 24 Gennaio 2017



Alpi Apuane



Doveri et al., 2013 - con modifiche



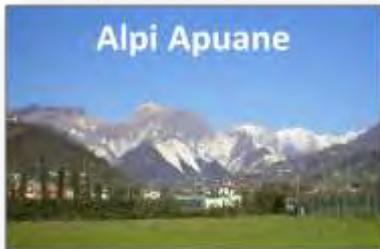
Menichini, Doveri et al., 2016-con modifiche

Metamorphic carbonate aquifers	Non-carbonate rocks indifferenziated	• Major karst springs (number refers to table 1)
Non-metamorphic carbonate aquifers	Alluvial and coastal deposits	

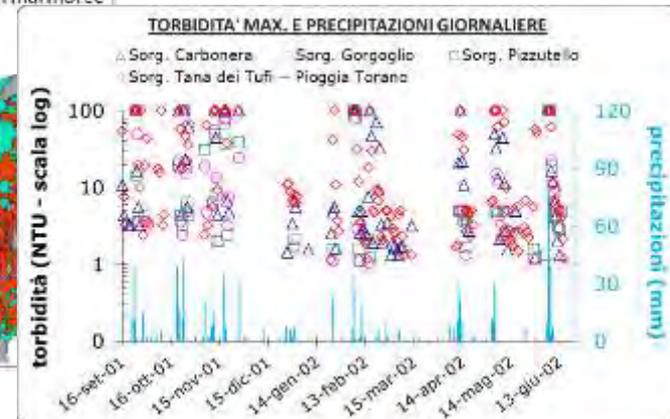
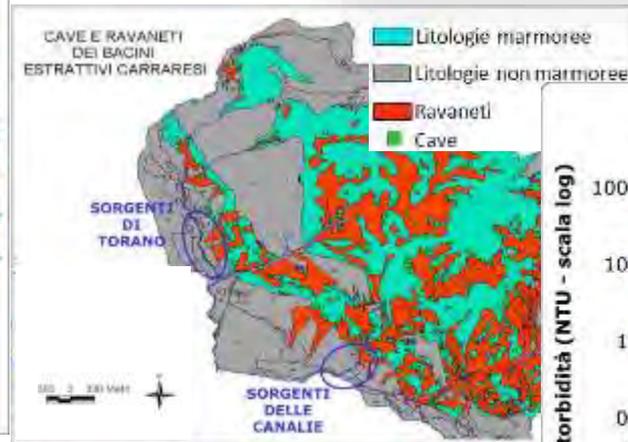
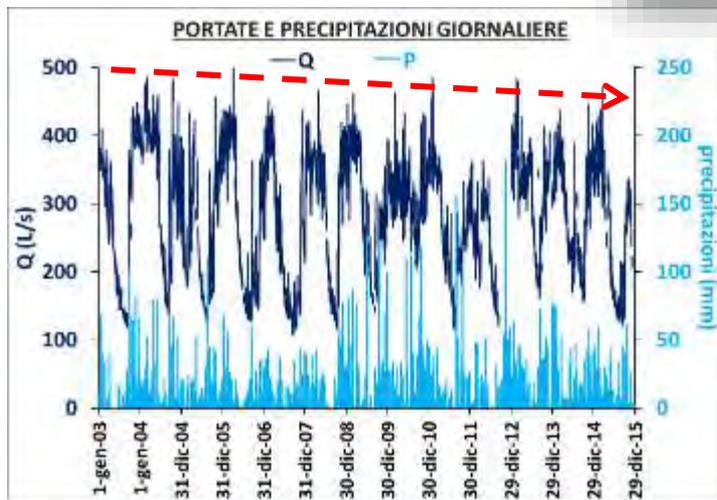
0 5 km

«Marmi+Grezzoni» (carb. metamorf.)
Principale Sistema Acquifero
 Circolazione idrica regolata principalmente dal carsismo (+ «impedimenti strutturali»)

Roma, 24 Gennaio 2017



Regime carsico delle sorgenti



Elevato Indice di Variabilità
(forte dipendenza dal regime delle precipitazioni)

Fenomeni di **turbidità delle acque sorgive** in occasione di piogge significative

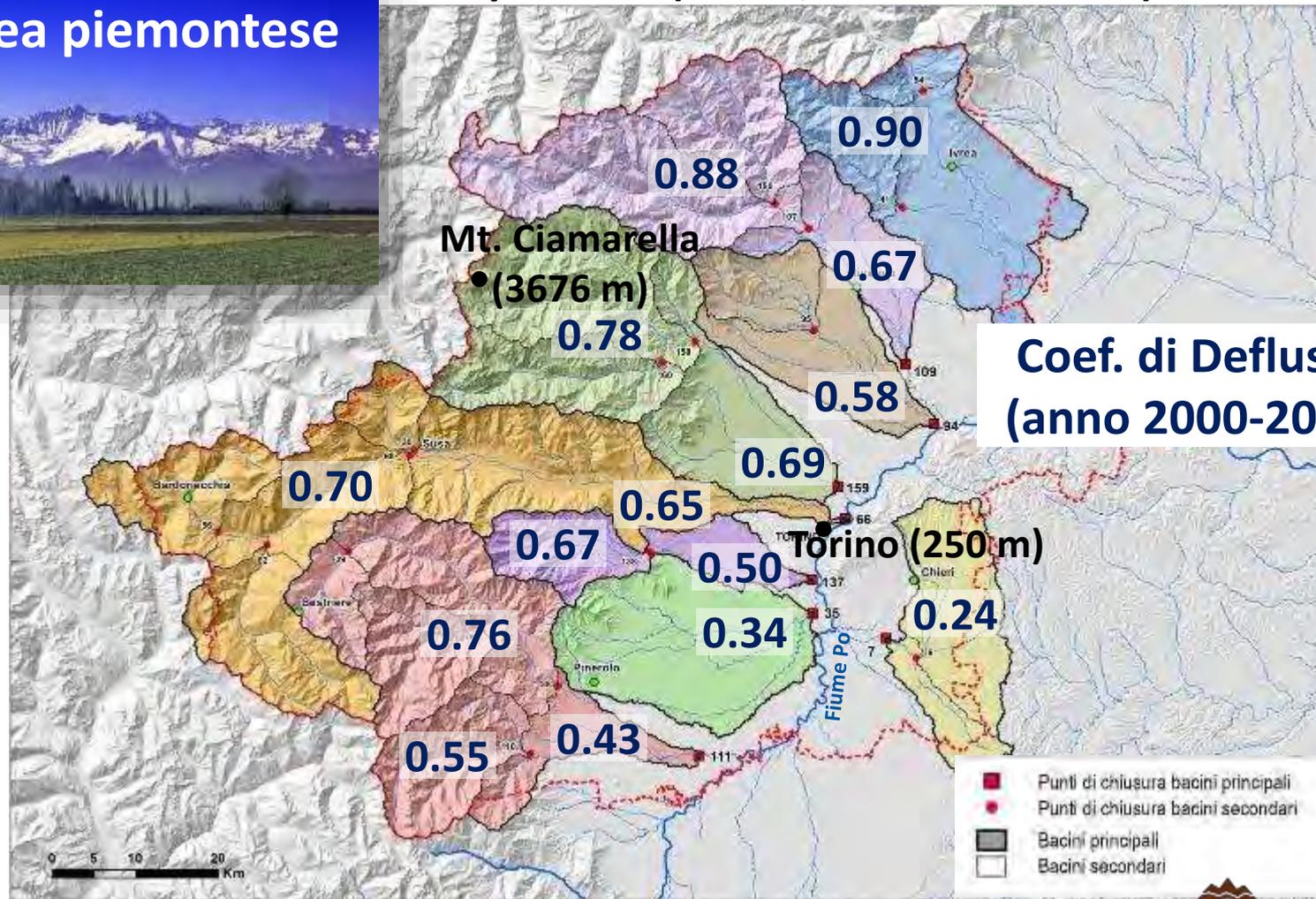


NextData

Roma, 24 Gennaio 2017

Precipitazioni (bacini, anno 2000-2015) → 800÷1300 mm

Area piemontese

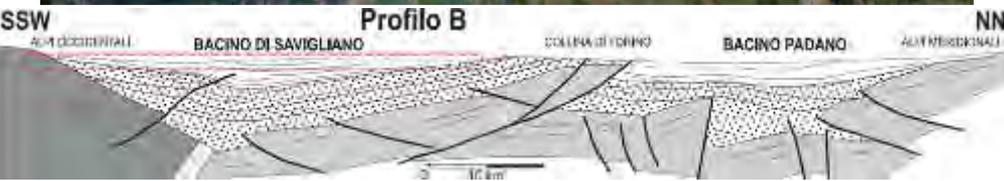


Roma, 24 Gennaio 2017



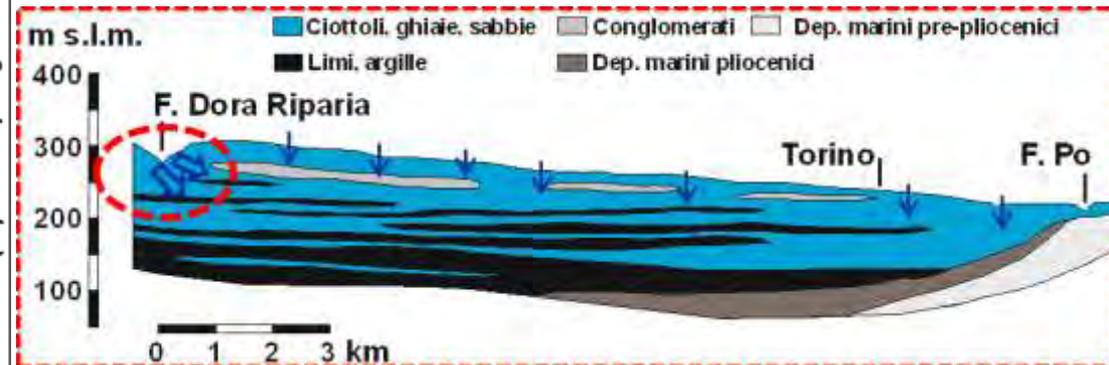
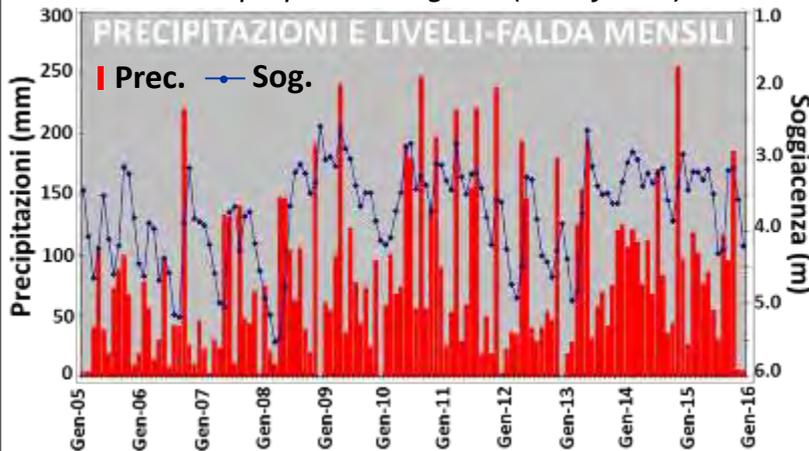
Irace et al., 2013 - con modifiche

-  Messiniano-Olocene
-  Oligocene-Miocene
-  Unità Alpine metamorfiche
-  Unità Sud-Alpine Adriatiche
-  Unità Ligure-Appenniniche



Acquifero multistrato pedemontano forte relazione coi bacini montani

Es. piezometro Volpiano/pluviometro Brandizzo-Malone
www.arpa.piemonte.gov.it (modificato)





Roma, 24 Gennaio 2017

Task 1 SINTESI - PRINCIPALI ATTIVITA' 2017-2018

- **Modelli concettuali dei sistemi acquiferi** (struttura del sistema, aree di ricarica, parametri idraulici, componenti idriche in gioco, qualità delle acque.....) e stima dei **quantitativi di ricarica** negli ultimi decenni;
- **Studio delle curve di esaurimento** delle sorgenti per la valutazione delle capacità di immagazzinamento/svuotamento, tasso e tempo di rinnovamento... e loro evoluzione negli ultimi decenni;
- **Analisi delle serie temporali (quantità e qualità)**, per definizione di trend, cicli, stagionalità, correlazioni con variabili meteo, stima dei valori di fondo degli elementi tossici + **sviluppo di modelli empirici**;
- **Modelli numerici fisicamente basati** (nei contesti che lo consentono).



Roma, 24 Gennaio 2017

Task 1 (2017-2018) – Definizione dei quantitativi idrici e delle caratteristiche idrodinamiche e idrochimiche di sistemi acquiferi in aree appenniniche e alpine. Relazioni con le condizioni meteo-climatiche.

Task 2 (2014–2015 e 2017-2018) – Analisi del contenuto idrico nel suolo e della risposta geo-idrologica alle variazioni delle precipitazioni in aree campione delle Alpi e degli Appennini.

WP	Task	giugno 2017	dicembre 2017	giugno 2018	dicembre 2018
WP1.2	Task 1		D1.2.A	D1.2.B	
	Task 2			D1.2.C	

D1.2.A - Modelli concettuali dei sistemi acquiferi selezionati e cambiamenti avvenuti negli ultimi decenni.

D1.2.B - Modelli numerici (empirici/fisicamente basati) della dinamica delle acque sotterranee, validati sui dati raccolti (D1.2.A).

D1.2.C - Metodologie di stima della risposta idrogeologica superficiale (contenuto idrico nel suolo, movimenti del terreno) e relazione sulla loro applicazione in siti campione appenninici e alpini.

WP1.2 - Risorse idriche sotterranee in ambiente montano e pedemontano

Parametri climatici e Deformazione al Suolo e Sottosuolo in ambiente montano

WP 1.2

Francesca Ardizzone ⁽¹⁾, Daniele Giordan⁽²⁾, Paolo Allasia⁽²⁾, Martina Cignetti⁽²⁾, Michele Manunta ⁽³⁾

(1) CNR IRPI, Gruppo di Geomorfologia, Perugia



(2) CNR IRPI, Gruppo di Geonitoraggio, Torino



(3) CNR IREA, Napoli





NextData

Roma, 24 Gennaio 2017

HAMMER – «*Analisi delle relazioni tra i parametri meteo-climatici e le serie storiche disponibili, relative alle deformazioni del suolo*»

PERIODO di RIFERIMENTO (2014–2015)



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



Principali obiettivi del progetto:

1. Raccogliere serie storiche disponibili relative a misure di deformazione superficiale ottenute da sistemi di monitoraggio in 7 siti test di alta montagna (Alpi; Appennini; Pirenei; Deserto di Atacama)
2. Raccogliere serie storiche meteo-climatiche dei 7 siti test
3. Dimostrare la capacità delle tecniche DInSAR di fornire serie storiche di deformazione superficiale su un orizzonte temporale di decine di anni, in differenti ambienti fisiografici e climatici
4. Verificare eventuali correlazioni statistiche tra le serie meteo-climatiche e quelle di deformazione al suolo per i diversi siti test

WP1.2 - Risorse idriche sotterranee in ambiente montano e pedemontano



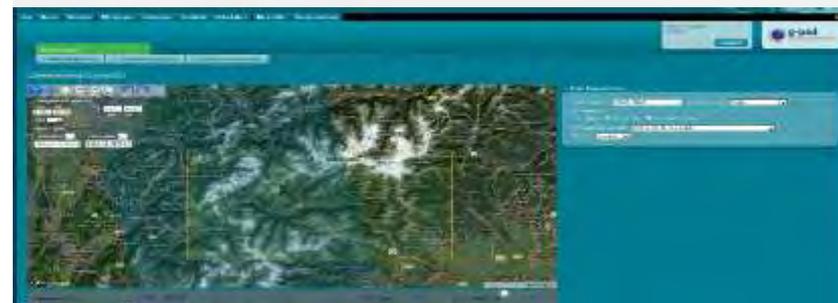
Roma, 24 Gennaio 2017

Obiettivi raggiunti:

Raccolta, analisi e comparazione delle serie storiche meteo-climatiche e di deformazione superficiale, utilizzando sia dati *in situ*, sia dati da satellite (ERS/ENVISAT) nei siti test

Produzione di nuove serie di deformazione superficiale con l'utilizzo della tecnica SBAS, da dati Envisat elaborati con il servizio ESA G-POD

Organizzazione dei dati e produzione di metadati (direttive INSPIRE) organizzati su base gerarchica (parent/child), confluenti sulla piattaforma Share Geonetwork (<http://geonetwork.nextdataproject.it/>)

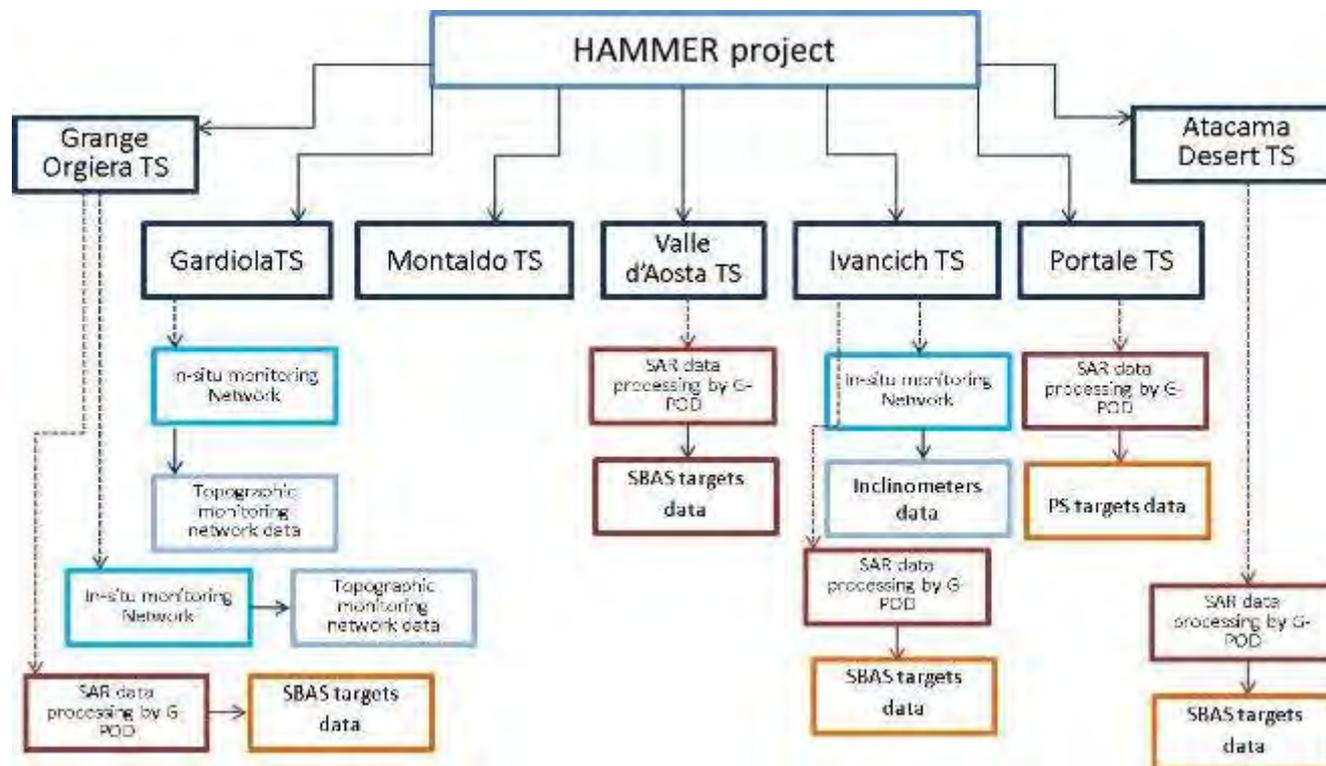


WP1.2



Roma, 24 Gennaio 2017

Struttura gerarchica «parent/child» dei metadati generati nell'ambito del progetto HAMMER relativamente ai 7 siti test considerati:





Roma, 24 Gennaio 2017

Disseminazione nell'ambito de progetto HAMMER: Partecipazioni a conferenze e **pubblicazioni**

Società Geologica Italiana – Società Italiana di Mineralogia e Petrologia (SGI-SIMP) 10-12 Settembre 2014 Milano – Abstract & poster: sessione S5 - Climate change and the Earth System: understanding the past, analysing the present and predicting future scenarios: Allasia P., Ardizzone F., Cignetti M., Giordano D., Guzzetti F., Manconi A. & Manunta M. (2014) *Ground deformation analysis exploiting surface and sub-surface displacement measurements.*

FRINGE 2015 workshop 23 – 27 March 2015 Frascati (Rome) – Abstract presentation (poster) Cignetti M., Manconi A., Ardizzone F., Giordan D., Allasia P., De Luca C., Manunta M., and Casu F. (2015) *ESA G-POD service: new potential for the analysis and interpretation of surface deformation in mountain regions by exploiting the Parallel-SABS technique.*

EGU General Assembly 2015 12 – 17 April 2015 Vienna – Abstract presentation (oral) Manconi A., Cignetti M., Ardizzone F., Giordan D., Allasia P., De Luca C., Manunta M. and Casu F. (2015) *Taking advantage of the ESA G-POD service to study deformation processes in mountain areas.*

Cignetti, M., Manconi, A., Manunta, M., Giordan, D., De Luca, C., Allasia, P., & Ardizzone, F. (2016). *Taking Advantage of the ESA G-POD Service to Study Ground Deformation Processes in High Mountain Areas: A Valle d'Aosta Case Study, Northern Italy. Remote Sensing, 8(10), 852.*



Roma, 24 Gennaio 2017

Attività previste per il 2017-2018

Elaborazione dei dati delle piattaforme SENTINEL-1 di aree di alta quota nel territorio della Regione Autonoma Valle d'Aosta

Raccolta dei dati di monitoraggio in situ eventualmente presenti nelle aree test su cui sono state effettuate le elaborazioni SAR

Comparazione tra le elaborazioni eseguite e i dati delle reti di monitoraggio terrestri

WP1.2





Database Idrologico per Bacini Appenninici (DIBA)

WP 1.2

Tommaso Moramarco Silvia Barbetta
Marco Borga Luca Brocca Lorenzo Marchi

Obiettivo Progetto

Sviluppo di un Database Idrometeorologico per Bacini Appenninici (DIBA)

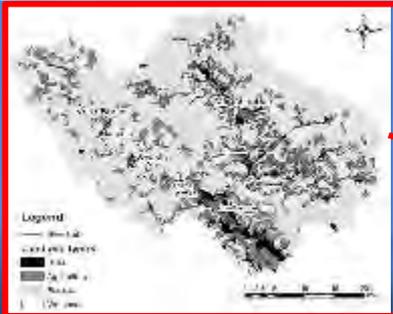
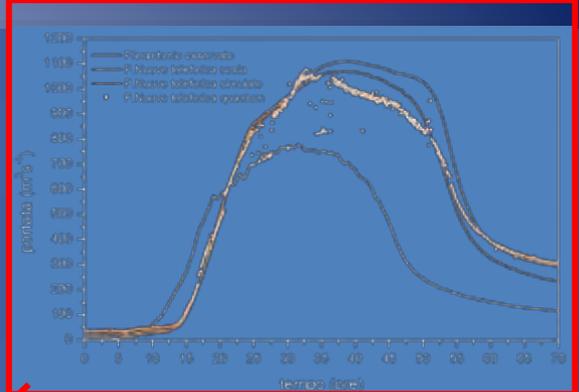
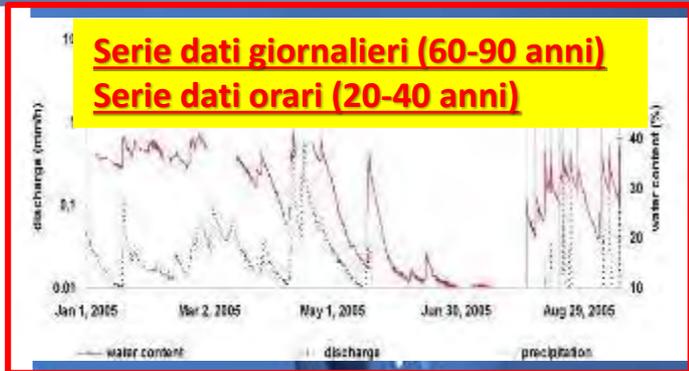
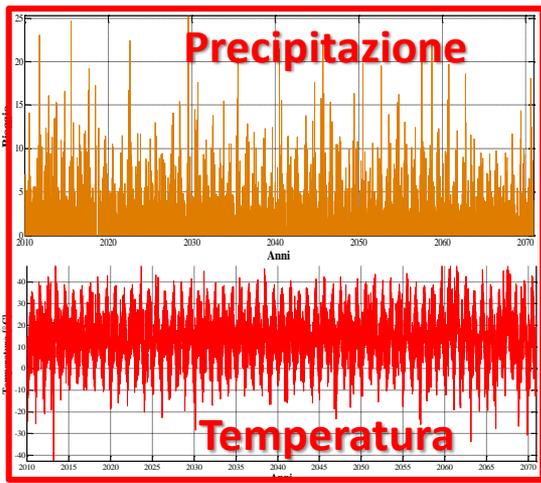
WP1
Acquisizione
ed analisi serie
idrologiche

Bacini Campione
Alto Chiascio
Magra

WP2
Campagne di
Monitoraggio
(SM, Q)

Tematiche Indirizzo Progetto

- Monitoraggio idro-meteorologico (al suolo e da satellite)
- Processi idrologici
- Eventi idrologici estremi
- Scenari Climatici



DIBA

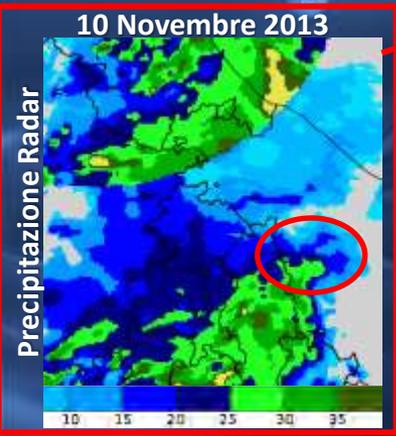
NextData

Campagne Monitoraggio

Portata

Rilievi Post-Flood

Umidità del Suolo



ASCAT
Soil Moisture

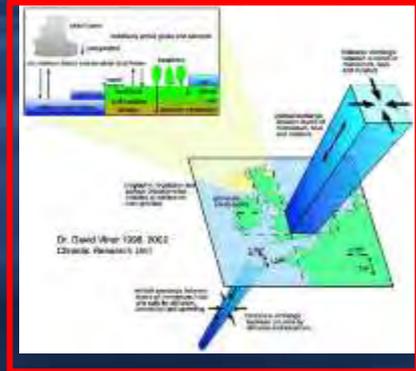
MODIS

Legend:

- Stato di salute del fiume
- Linee
- Reti di monitoraggio
- Stazioni
- Stazioni

Legend:

- 0.01 - 0.4
- 0.4 - 0.6
- 0.6 - 0.8
- 0.8 - 0.9
- 0.9 - 0.95
- 0.95 - 0.99
- 0.99 - 1.0
- Senza dati



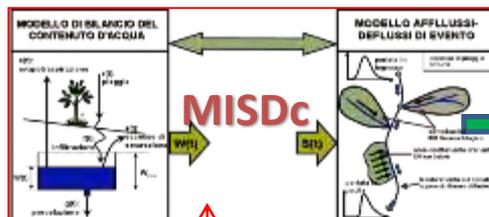
WP1

WP2



Osservazioni al suolo
(P, T, Q, Rad, Um, V, ..)

Osservazioni satellitari
(SM (Ascat, Amsre, Swot); P
(TRMM,..))



Modelli Climatici -
Downscaling
(CMCC, Hadcm3, Ec-Earth)

**Bilancio
Idrologico**

Ground observations



Legenda

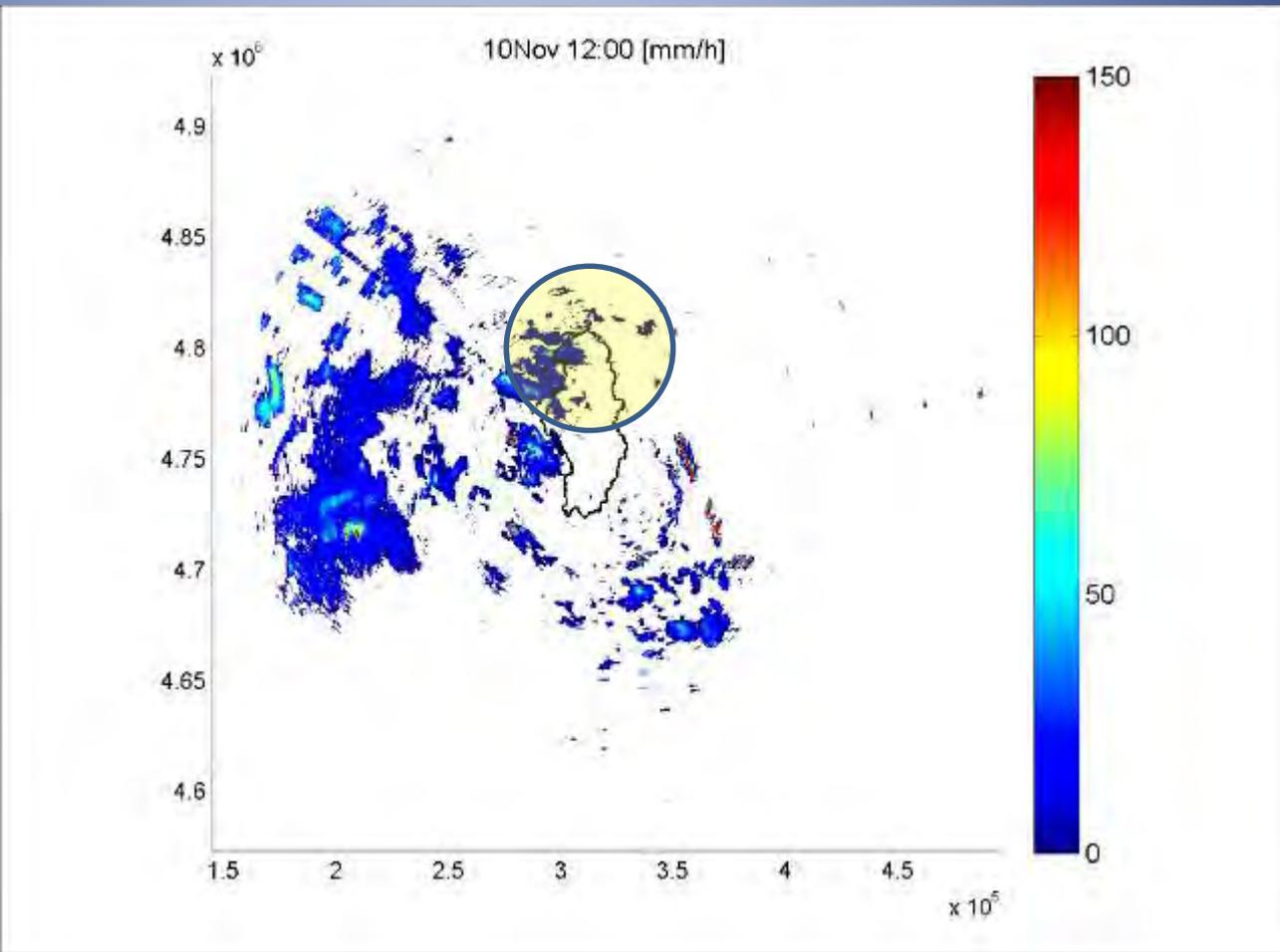
- Bacini d'imbacimento
- limiti principali
- Invaso C. Castagnola

Idrografia

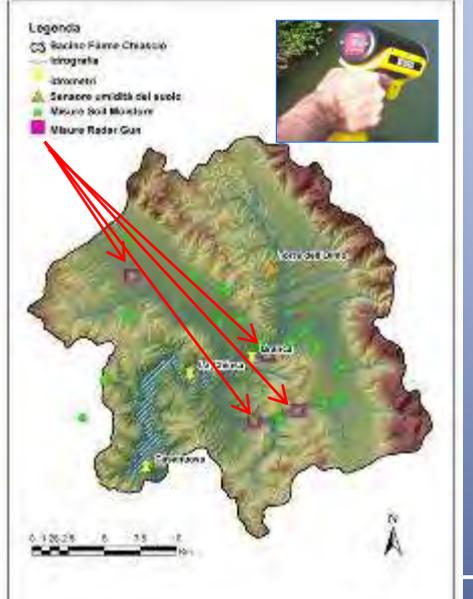
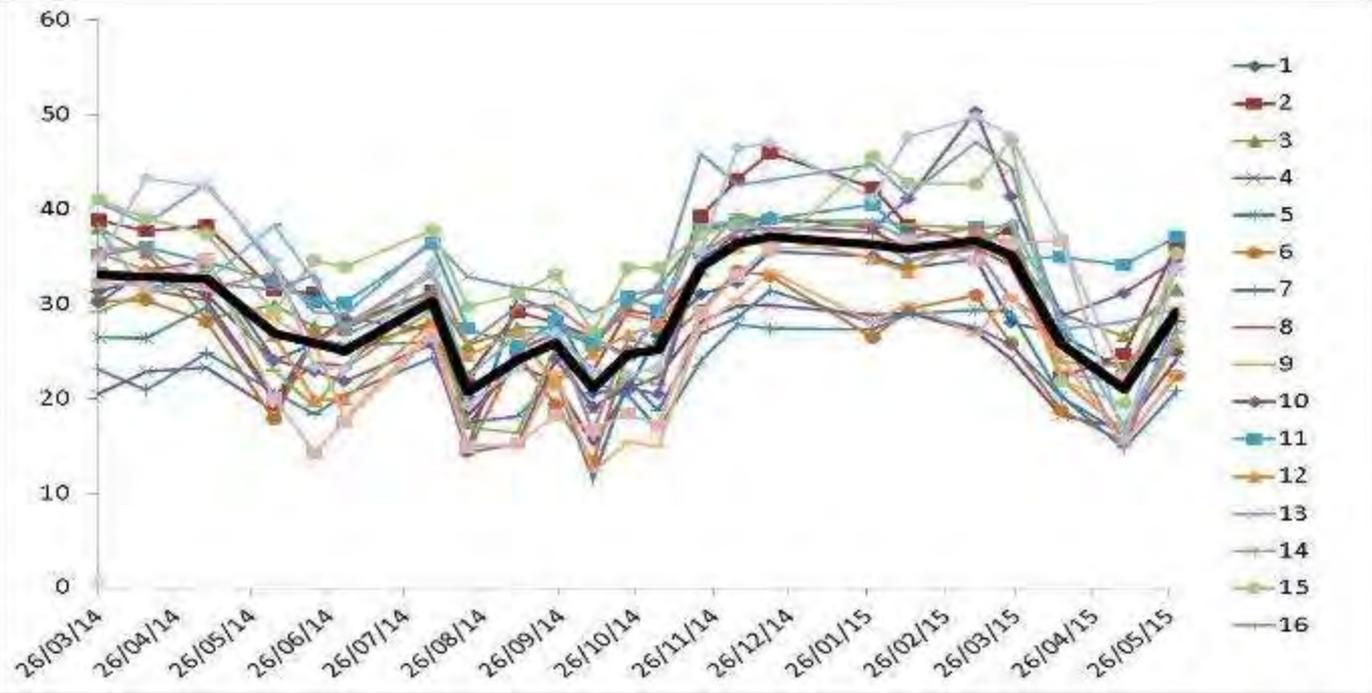
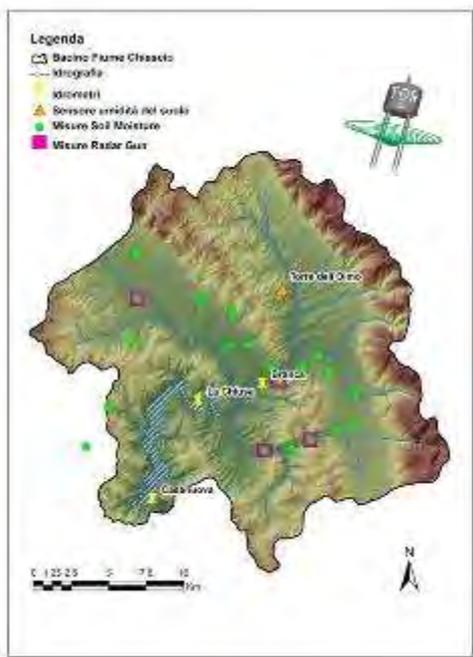
- principale
- secondaria

Pioggia cumulata (Nov.)

Precipitazione Radar



Tesi Specialistica Facoltà di Ingegneria di Perugia



Evento 11-12 novembre 2013
Bacino Chiascio

Rilievi Post Evento:
Marzo 2014 - Maggio 2014

No.	Stream	Cross-section	Geogr. Coordinates (WGS84)	Channel slope (m/m)	Q_{\min} (m ³ /s)	Q (m ³ /s) – most probable	Q_{\max} (m ³ /s)	Froude number	Flow velocity at peak (m/s)
-----	--------	---------------	----------------------------	---------------------	--------------------------------	---	--------------------------------	---------------	-----------------------------



4	Chiaschio	Branca, 60 m upstream of the masonry bridge (National Road 219)	43.273° N 12.707° E	0.01	295 15	330 18	350 20	0.80	3.0
---	-----------	---	------------------------	------	------------------	------------------	------------------	------	-----

Dissemination and Acknowledgments (2015)

Portale : DIBA - <http://nextdata.altervista.org/public/>



Papers:



Partecipazione Congressi:

- EGU – Presentazione PICO sulla misura della velocità superficiale, Vienna Aprile 2015
- FAO – Simposio sul clima, Novembre 2015

Attività 2017-2018

- Valutazione dell'adeguatezza della rete idrometeorologica
- Messa a punto del modello idrologico in continuo MISDc per i due bacini appenninici campione
- Individuazione scenari climatici e impatto sul ciclo idrologico in termini di piene e siccità
- Linee guida per la stima della portata in seguito ad eventi improvvisi (flash floods)
- Completamento piattaforma DIBA con inserimento serie aggiornate e scenari climatici