

Serie isotopica di $\delta^{18}\text{O}$ in sedimenti del Golfo di Taranto e variabilità climatica dell'Italia settentrionale negli ultimi millenni

Carla Taricco^{1,2}, Silvia Alessio^{1,2}, Sara Rubinetti¹, Davide Zanchettin³, Simone Cosoli⁴, Miroslav Gačić⁴, Salvatore Mancuso² & Angelo Rubino³

¹Dipartimento di Fisica, Università di Torino, Italia. ²Osservatorio Astrofisico di Torino, INAF, Pino Torinese, Italia.

³Università Ca' Foscari, Venezia, Italia. ⁴Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS), Sgonico (TS), Italia.

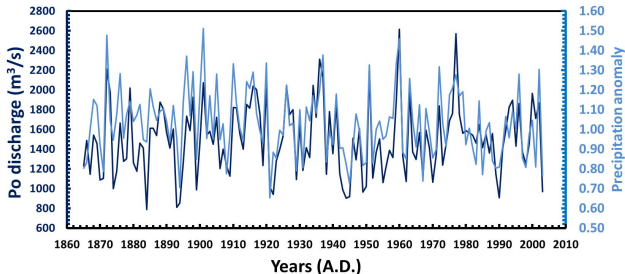
101° Congresso della Società Italiana di Fisica



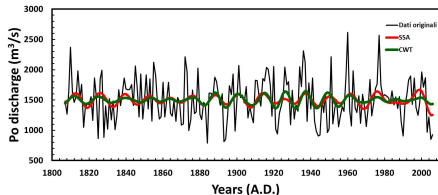
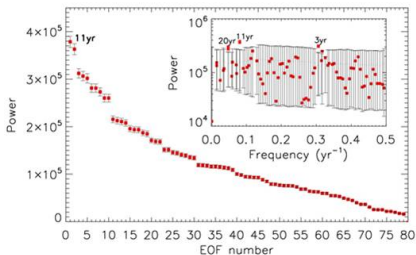
sara.rubinetti@unito.it

Introduzione

- Informazioni sulla variabilità idrologica del Nord Italia scarse e limitate agli ultimi secoli
- Una preziosa fonte di informazioni è costituita dalla serie annuale di portata del Po (Zanchettin, D. *et al.*, *Climate Change*, 2008) che presenta variazioni sincrone con quelle delle precipitazioni (Brunetti, M. *et al.*, *Int. Journ. Climat*, 2006)

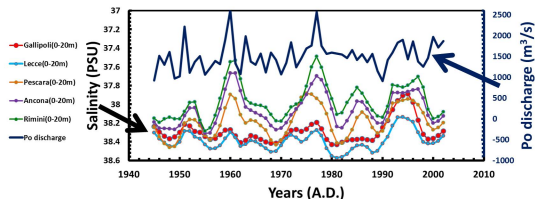
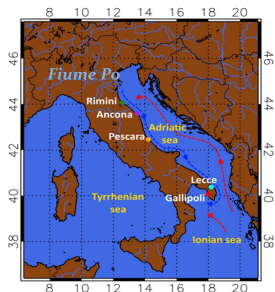


Componente decennale nella serie del Po

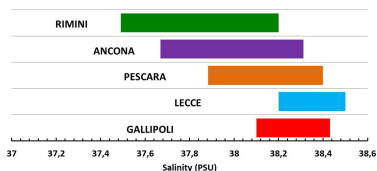


- Serie annuale di dati di portata per gli ultimi 200 anni
- Spettro di potenza della serie dominato da una componente decennale
 - significativa al 99%
 - confermata da metodi spettrali diversi (SSA, CWT, ...)

Propagazione del segnale decennale

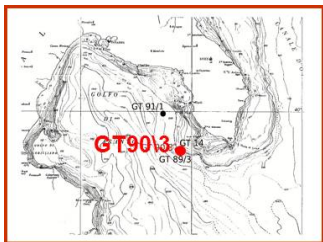


- fluttuazioni di salinità quasi sincrone con quelle di portata del Po
- diminuzione dell'ampiezza del segnale verso sud
- possibile presenza di fenomeni locali come il Bimodal Oscillating System (BiOS, Gačić, M. et al. *Gophys. Res. Lett.*, 2010)



$\delta^{18}O$ nel core GT 90-3

Il gruppo di Cosmogeofisica dell'Università di Torino misura il segnale di $\delta^{18}O$ nei sedimenti marini provenienti dal core costale GT 90-3 prelevato dalla piattaforma di Gallipoli (Golfo di Taranto), dopo averlo accuratamente datato grazie alle tracce delle eruzioni del Vesuvio.

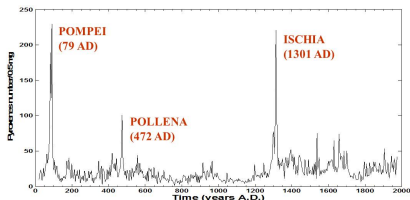


Sito di estrazione caratterizzato da:

- Fondale pianeggiante
- Elevato tasso di sedimentazione
- Posizione sottovento rispetto all'area vulcanica campana

Taricco C. et al. *Climate of the Past*, 2009

Bonino, G. et al. *Nuovo Cimento*, 1993



$\delta^{18}\text{O}$: dipendenza climatica

Definizione

$$\delta^{18}\text{O} = \left[\frac{(^{18}\text{O}/^{16}\text{O})_{\text{Camp}} - (^{18}\text{O}/^{16}\text{O})_{\text{PDB}}}{(^{18}\text{O}/^{16}\text{O})_{\text{PDB}}} \right]$$

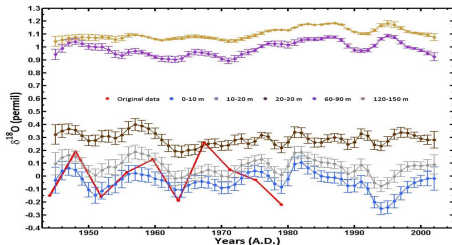
$$\delta^{18}\text{O}_{\text{calcite}} = 3.86 + \delta^{18}\text{O}_{\text{acqua}} - 0.23T$$

(Shackleton and Kennett, 1975)

$$\delta^{18}\text{O}_{\text{acqua}} = 0.25S - 8.2$$

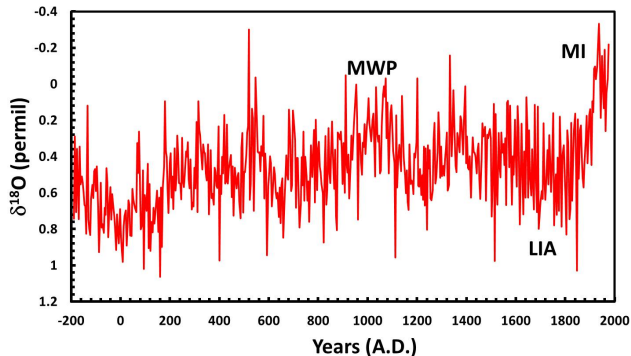
(Pierre, 1999)

- $\delta^{18}\text{O}_{\text{calcite}} = -4.34 + 0.25S - 0.23T$
- $\delta^{18}\text{O}$ misurato in foraminiferi che vivono nei primi 20 m di profondità del mare



- segnale decennale presente negli strati superficiali
- l'ampiezza del segnale decennale diminuisce con la profondità
- stime teoriche dei valori di $\delta^{18}\text{O}$ per i primi 20 m di profondità in accordo con le misure dai sedimenti marini

Serie di $\delta^{18}\text{O}$ dal core GT 90-3

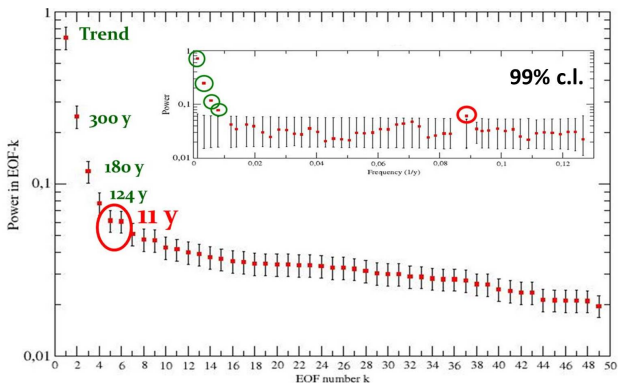


Peculiarità del segnale:

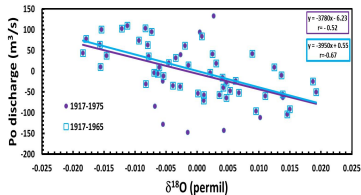
- Lunghezza
- Omogeneità
- Elevata risoluzione: $\Delta x = 2.5\text{mm} \rightarrow \Delta t = 3.87\text{y}$
- Datazione accurata

Segnale decennale nella serie di $\delta^{18}O$

Analisi spettrale della serie di $\delta^{18}O$ con metodo Singular Spectrum Analysis (SSA): esistenza di un segnale decennale persistente negli ultimi 2200 anni.

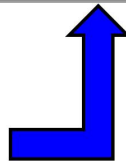
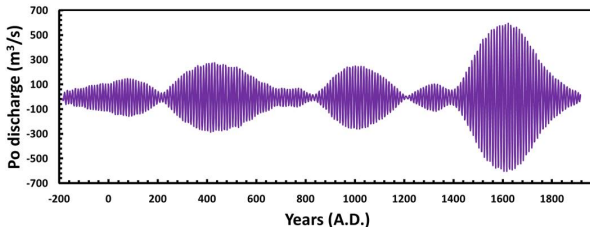


Estensione della serie di portata del Po usando il $\delta^{18}\text{O}$



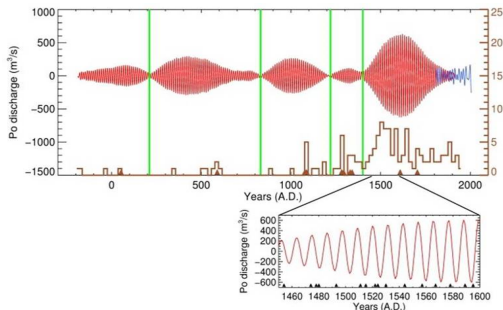
Ricostruzione basata su tre assunzioni fondamentali:

- linearità dell'estrapolazione
- stazionarietà della relazione su 2200 anni
- adeguatezza del periodo di calibrazione



Non è possibile escludere la presenza di una componente secolare, non rilevabile dalla serie disponibile di portata del Po.

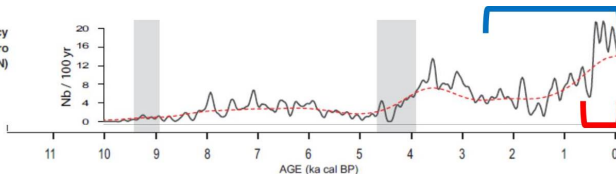
Validazione 1: documentazione storica



- Numero maggiore di inondazioni nei periodi corrispondenti ai massimi di ampiezza della ricostruzione, in particolare durante il periodo della Little Ice Age (LIA)
 - Mori, A., *Cronaca delle inondazioni del Po. Archivio storico per le province parmensi*, 1937
- Nel periodo 1450-1600 le inondazioni del Po documentate storicamente cadono nei massimi dell'onda decennale ricostruita
 - Guidoboni E., *Human factors, extreme events and floods in the lower Po plain (Northern Italy) in the 16th century*, 1998

Validazione 2: inondazioni nella zona del Lago Ledro (Trentino-Alto Adige)

Flood frequency at Lake Ledro (northern Italy, 45°N)



La massima frequenza di inondazioni nella regione del Lago Ledro è stata osservata durante la LIA, come mostrato dalla ricostruzione in questo periodo.

- Magny, M. et al. *North-south palehydrological contrast in the central Mediterranean during the Holocene: tentative synthesis and working hypothesis. Climate of the Past, 2013*
- Vannière, B. et al. *Orbital changes, variation in solar activity and increased anthropogenic activities: controls on the Holocene flood frequency in the Lake Ledro area, Northern Italy. Climate of the Past, 2013*

Conclusioni

- Grazie all'indicatore $\delta^{18}O$, misurato nel core GT90-3 estratto nel Golfo di Taranto, abbiamo ricostruito per la prima volta negli ultimi 2000 anni una variazione decennale di portata del fiume Po
- Variazioni su scala decennale: caratteristica dominante del clima del Nord Italia

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

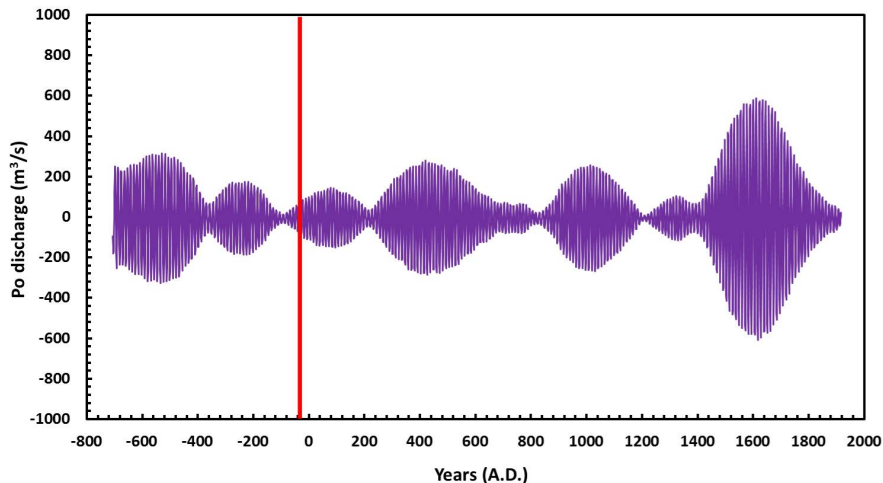
Marine Sediments Remotely Unveil Long-Term Climatic Variability Over Northern Italy

Received: 17 October 2014
Accepted: 09 June 2015
Published: 31 July 2015

Carla Taricco^{1,2}, Silvia Alessio^{1,2}, Sara Rubinetti³, Davide Zanchettin³, Simone Cosoli⁴,
Miroslav Gačić⁴, Salvatore Mancuso⁵ & Angelo Rubino³

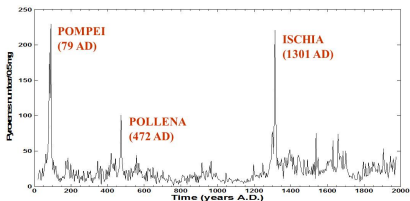
¹Dipartimento di Fisica, Università di Torino, Italy. ²Osservatorio Astrofisico di Torino, INAF, Pino Torinese, Italy.
³Università Ca' Foscari, Venezia, Italy. ⁴Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale (OGS), Sgonico,
Trieste, Italy. Correspondence and requests for materials should be addressed to C.T. (email: carla.taricco@unito.it)

Nuove informazioni sul passato



Grazie per l'attenzione!

Datazione del core GT90-3



22 eruzioni del Vesuvio, da Pompei (79 AD) alla più recente (1944)

- 1638-1944
 - catalogazione dettagliata (*Arnò et al., 1987*)
- 79-1638
 - documentazione sparsa

Calibrazione temporale

$$h = (0.0645 \pm 0.0002)y_{BT}$$

$$r = 0.99$$

TOP del core = 1979 AD

$$\Delta x = 2.5 \text{ mm}$$

$$\Delta t = 3.87 \text{ y}$$

