

# RELAZIONE FINALE PROGRAMMA DI RICERCA STM-2015

**Fruitore:** Dr. Luigi Vigliotti (Istituto di Scienze Marine ISMAR-CNR Bologna)

**Programma:** Investigation of the Laschamp Geomagnetic Excursion at Lake Van

Il programma di ricerca proponeva di ricostruire il record paleomagnetico di sedimenti lacustri del Lago Van (Turchia) per verificare la presenza e la durata dell'escursione di Laschamp avvenuta circa 41000 anni fa. Dati precedenti (Vigliotti et al. 2014; Stockhecke et al. 2014) avevano identificato soltanto un breve (~10 cm) intervallo con polarità inversa che sulla base della cronologia delle carote studiate, era stato correlato con la parte finale dell'escursione di Laschamp.

La campionatura è stata effettuata utilizzando sei U-channels e circa 60 campioni (cubi 8cc) prelevati da sedimenti rappresentativi di due sezioni parallele, con un parziale overlap, che sulla base della correlazione con la sezione composita di riferimento (Stockhecke et al. 2014), rappresentano un intervallo sedimentario, quasi continuo, depositato durante lo stadio isotopico 3.

Durante le tre settimane trascorse presso il Research Center for Paleomagnetism and Environmental Magnetism dell'Università della Florida a Gainesville è stata misurata la magnetizzazione naturale rimanente (NRM) e altri parametri magnetici (suscettività magnetica di volume,  $\kappa$ ; magnetizzazione rimanente anisteretica, ARM; magnetizzazione rimanente isoterma, IRM) necessarie sia per ricostruire la direzione paleomagnetica e la paleointensità relativa del campo magnetico terrestre (cmt), sia per caratterizzare le diverse litologie presenti nei sedimenti del lago.

Le misure sono state effettuate utilizzando un magnetometro criogenico 2G in grado di misurare la debole magnetizzazione dei sedimenti studiati. La direzione caratteristica del vettore magnetico è stata ricostruita utilizzando la smagnetizzazione a campi alternati in 13-15 gradini con picco di campo compreso tra 5 e 80 millitesla (mT). Gli stessi intervalli di smagnetizzazione sono stati impartiti per la smagnetizzazione dell'ARM ed i risultati utilizzati come fattore di normalizzazione dell'NRM necessaria per ricostruire la paleointensità relativa del cmt. Rapporti interparametrici (ARM/SIRM; ARM/ $\kappa$ ; IRM/ $\kappa$ ) sono stati utilizzati per verificare la presenza di intervalli caratterizzati da variazioni della granulometria magnetica o per calcolare parametri (es. S-ratio: IRM1000/IRM300) indicativi di variazioni della coecitività magnetica legate alla presenza di differenti fasi mineralogiche.

## RISULTATI

Utilizzando le immagini delle carote è stato possibile correlare, con estremo dettaglio, i sedimenti misurati con la sezione composita di riferimento (Stockhecke et al. 2014). La correlazione ha permesso di stabilire che i sedimenti studiati rappresentano un intervallo depositato tra circa 32.000 e 49.000 anni. L'intensità di magnetizzazione dei sedimenti del

Lago Van, a parte i livelli di origine vulcanoclastica, è caratterizzata da valori piuttosto bassi che non sempre permettono di analizzare in dettaglio l'intero spettro di coercitività della frazione magnetica. La direzione della magnetizzazione ricostruita mediante l'analisi delle componenti principali, con risoluzione centimetrica, ha evidenziato la presenza di un intervallo a polarità inversa con età compresa tra circa 40.500 e 42.500 anni (fig. 1) compatibile con l'età dell'evento di Laschamp (41 ka) noto dalla letteratura (Laj & Channell 2007). Nello stesso intervallo, la paleointensità relativa del cmt, ricostruita dal rapporto NRM/ARM tra 20 e 40 mt di smagnetizzazione, mostra valori minimi che confermano la possibile presenza dell'escursione in questi sedimenti. Come evidenziato in figura 1, l'intero intervallo è ben registrato nella sezione 2D7H1 anche se la definizione dei limiti dell'escursione non sono ben chiari. La debole intensità di magnetizzazione rende difficile l'identificazione di un vettore ben definito nei sedimenti caratterizzati da magnetizzazioni secondarie con polarità opposta a quella primaria. In questi intervalli i valori di deviazione angolare mostrano una certa incertezza ( $MAD > 10^\circ$ ) nella definizione della componente. Utilizzando i valori di inclinazione magnetica ottenuti dopo l'applicazione di un campo alternato con picco di 40 mT è stato evidenziato un ulteriore breve intervallo con polarità inversa centrato intorno ai 35.000 anni (Fig.1). Correlazioni con curve di riferimento (i.e. PISO 1500; Channell et al. 2009) suggeriscono che questo intervallo possa essere rappresentativo dell'escursione conosciuta in letteratura con il nome di Mono Lake (Laj & Channell 2007).

Le variazioni della concentrazione magnetica evidenziata da diversi parametri ( $\kappa$ , ARM, IRM) riflette oscillazioni climatiche di breve durata (Dansgaard-Oeschger) e mostrano una significativa correlazione con il record della concentrazione delle polveri misurata nelle carote di ghiaccio della Groenlandia (GRIP). Questo conferma che il record paleoclimatico del Lago Van riflette oscillazioni note a scala globale.

## **Bibliografia**

- Channell, J.E.T., Xuan, C., Hodell, D.A., (2009). Stacking paleointensity and oxygen isotope data for the last 1.5 Myrs (PISO 1500). *Earth Planet. Sci. Lett.* 283, 14-23.
- Laj, C., Channell, J.E.T., (2007). Geomagnetic excursions. In: Kono, M. (Ed.), *Treatise on Geophysics*, volume 5, Geomagnetism. Elsevier, Amsterdam, pp. 373-416.
- Stockhecke, M., O. Kwiecien, L. Vigliotti, F. Anselmetti, J. Beer, N. Cagatay, J.E.T. Channell, R. Kipfer, T. Litt, N. Pickarski, M. Sturm. (2014). Chronostratigraphy of the 600,000 year old long continental record of Lake Van (Turkey). *Quat. Sci. Rev.*, 104, pp. 8-17. doi:10.1016/j.quascirev.2014.04.008
- Vigliotti, L., J.E.T. Channell, M. Stockhecke. (2014). Paleomagnetism of Lake Van sediments: chronology and paleoenvironment since 350 ka. *Quat. Sci. Rev.*, 104, pp. 18-29. doi:10.1016/j.quascirev.2014.09.028.

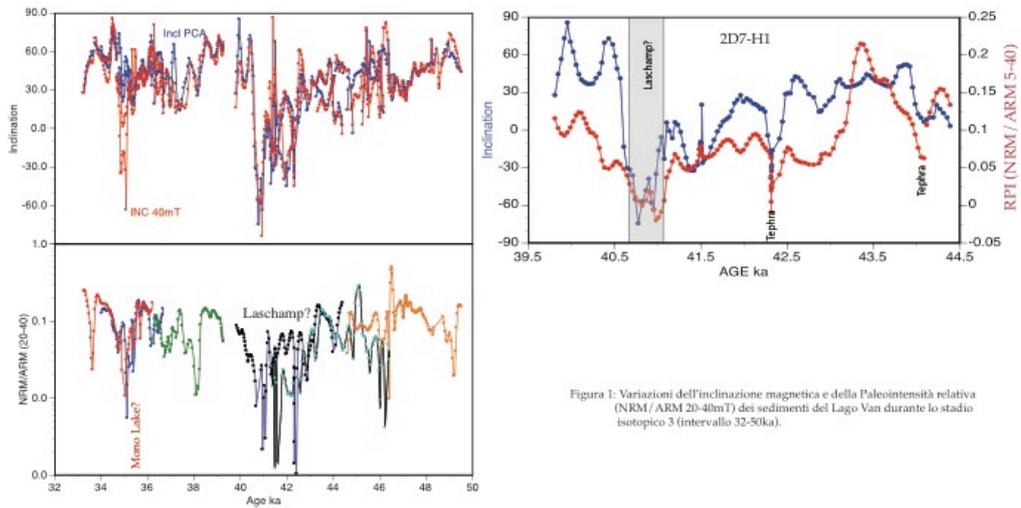


Figura 1: Variazioni dell'inclinazione magnetica e della Paleointensità relativa (NRM/ARM 20-40mT) dei sedimenti del Lago Van durante lo stadio isotopico 3 (intervallo 32-50ka).