

Il rilievo Geofisico-Geologico del Lago Trasimeno (F. 310 Passignano sul Trasimeno)

*Geophysical-Geological survey of Lake Trasimeno
(F. 310 Passignano sul Trasimeno)*

GASPERINI L. (*)

ABSTRACT - An integrated geological/geophysical survey of a shallow-water lake (Trasimeno lake, Central Italy) has been carried out in the frame of the Italian Geological-Map Project (CARG). Multibeam bathymetry, single- and multi-channel reflection seismic and magnetometric data were collected, together with sediment samples, to reconstruct the geological history of the lake and its possible connections with regional geo-tectonic features. First results of our study suggest a complex history of water-level changes that overprint a regional record of continuous subsidence driven by normal faults. This extensional tectonic regime, recorded up to the recentmost sedimentary deposits of the lake, do not shows important changes during the lake lifetime, and seems responsible for its long-term preservation.

Our study suggests that shallow-water environments are interesting for geological studies since they fits geophysical and geological constraints to obtain high-quality images of the subsurface and high-resolution stratigraphic records, not characteristics of other continental environments.

PAROLE CHIAVE: Appennino Centrale, Geologia Marina, Lago Trasimeno, Rilievo geofisico.

KEY WORDS: Central Apennine, Lake Trasimeno, Geophysical survey, Marine Geology.

1. - INTRODUZIONE

Nell'ambito della compilazione del Foglio Geologico n. 310, *Passignano sul Trasimeno* è stato realizzato uno studio geologico-geofisico del

Lago Trasimeno, utilizzando tecniche sperimentali di Geologia Marina. L'acquisizione di dati geofisici in un ambiente caratterizzato da profondità d'acqua estremamente basse ha costituito la difficoltà principale, affrontata con soluzioni *ad hoc*.

2. - IL LAGO TRASIMENO

Il Lago Trasimeno è il più ampio specchio lacustre dell'Italia peninsulare, con una superficie di oltre 120 km², ed è situato interamente in territorio umbro. Il suo bacino è localizzato a nord-ovest della costa settentrionale del lago, e confina con quello del Fiume Tevere collegato al Trasimeno attraverso l'emissario artificiale ed i corsi d'acqua Caina e Nestore. Dal punto di vista tettonico il Trasimeno si trova all'interno della catena appenninica settentrionale, caratterizzata nel corso della sua evoluzione da una migrazione verso est dei *pattern* di deformazione, marcati dalla presenza di bacini di avanfossa progressivamente più giovani verso l'esterno. Come risultato di questa evoluzione tettonica, l'Appennino Settentrionale può essere diviso in due domini strutturali distinti in base a caratteristiche geologiche e geofisiche differenti: un *dominio occidentale*, dove la deformazione estensionale ha dislocato la fascia

(*) Istituto di Scienze Marine, ISMAR-CNR, Geologia Marina, via Gobetti 101, 40129, Bologna

compressiva pre-esistente, ed un *dominio orientale*, dove le strutture compressive si sono preservate intatte: il Lago Trasimeno viene a localizzarsi all'interno del dominio strutturale orientale, interessato attualmente da deformazioni estensionali.

Vari modelli di evoluzione strutturale sono stati proposti per il Lago Trasimeno, ritenuto anticamente di origine alluvionale; i lavori scientifici più recenti, però, mostrano un certo accordo nel proporre per la fossa del Trasimeno un'origine causata da processi tettonici, a partire dal tardo Pliocene (AMBROSETTI *et alii*, 1989; CATTUTO & GREGORI, 1993; CATTUTO *et alii*, 1995). Infatti, dopo che il sollevamento generale del substrato al fronte della catena ha causato l'emersione del territorio ed il ritiro del mare verso ovest (processo completato definitivamente nel Pleistocene inferiore), le fosse tettoniche al retro della catena hanno richiamato il deflusso idrico superficiale in aree più o meno circoscritte dove si sono formati ambienti palustri, la cui evoluzione ha occupato un lungo intervallo temporale.

Possiamo quindi immaginare che tutto il territorio circostante il Lago Trasimeno si sia venuto a trovare in questa situazione paleogeografica dal Pliocene (o più frequentemente dal Pleistocene inferiore) fino ai giorni nostri: il lago costituirebbe quindi l'ultimo lembo di questi ambienti palustri preservato al colmamento.

3. - METODI

Il rilievo geofisico del Lago Trasimeno è stato realizzato in due fasi successive, la Campagna TRASI-04 e la Campagna TRASI-05 (BORTOLUZZI *et alii*, 2005), nel Dicembre 2004 e nel Giugno 2005, rispettivamente. Nel corso delle due campagne realizzate da ISMAR-Bologna nell'ambito di una convenzione con il Servizio Geologico della Regione Umbria, sono stati acquisiti dati di:

- a) batimetria e morfologia del fondale per mezzo di ecoscandagli a fascio singolo e multifascio;
- b) sismica a riflessione superficiale, utilizzando un sistema *Chirp-Sonar* che ha permesso di ottenere immagini acustiche dei primi 30-40 m del sottofondo lacustre con risoluzione decimetrica;
- c) sismica a riflessione profonda, con una sorgente di tipo "water-gun" e un cavo di ricezione multicanale.

I dati geofisici sono stati integrati dal campionamento di sedimenti del fondo lago, ottenuti utilizzando una benna e un carotiere acqua-sedimento. Una carota SW, della lunghezza di 53 cm, è stata analizzata per determinare il tasso di sedimentazione a scala secolare.

4. - RISULTATI

La nuova carta batimetrica del Lago Trasimeno (fig. 1) mostra come dal punto di vista morfologico il lago abbia l'aspetto di una conca piatta, con una lievissima pendenza verso la zona centrale dove si osservano profondità massime di circa -6 m rispetto allo zero idrometrico. La caratteristica più interessante è la presenza di due depocentri, uno approssimativamente baricentrico rispetto alle coste, il secondo localizzato nel settore nord-occidentale del lago. I gradienti topografici sono molto bassi e costanti quasi ovunque, eccetto che nei pressi della costa e delle isole dove si osserva un addensamento molto rapido delle isobate. L'analisi della riflettività superficiale, validata dalla raccolta di campioni dei sedimenti del fondo (fig. 2), ha permesso di dare indicazioni sulla distribuzione areale dei sedimenti.

Il fondale del lago è caratterizzato da una grande omogeneità litologica, dominata dalla presenza di sedimenti a granulometria fine (silt e argilla). I sedimenti più riflettivi, che raggiungono la granulometria massima delle sabbie, sono concentrati lungo le coste.

Lo studio integrato tra i dati superficiali e i dati geofisici profondi ha messo in evidenza come il lago sia interessato da subsidenza progressivamente maggiore da est a ovest: la progressiva "rotazione" verso est del substrato crea lo spazio per l'accumulo di uno spesso cuneo di sedimenti le cui geometrie interne sono controllate dalle variazioni di livello del lago (fig. 3). La presenza di una marcata discontinuità erosiva e di un corpo progradazionale sepolto sotto sedimenti più trasparenti è probabilmente da mettere in relazione ad uno o più episodi di variazione del livello del lago, e in particolare ad una fase abbastanza prolungata e persistente di stazionamento basso.

L'acquisizione di profili sismici multicanale "profondi" (fino a 600 m di profondità) ha permesso di studiare l'intera successione sedimentaria al di sotto del fondale lacustre. È stata riconosciuta una principale *unconformity* che separa due unità a *facies sismica* molto differenziate al di sopra del basamento acustico completamente "sordo":

1) un'unità inferiore, che mostra la presenza di riflettori marcati, di grande ampiezza e continuità laterale, tipici di depositi marini o transizionali;

2) un'unità superiore, che marca l'instaurarsi di condizioni lacustri e la presenza di sedimenti omogenei acusticamente trasparenti, che raggiungono lo spessore massimo di 250 metri in

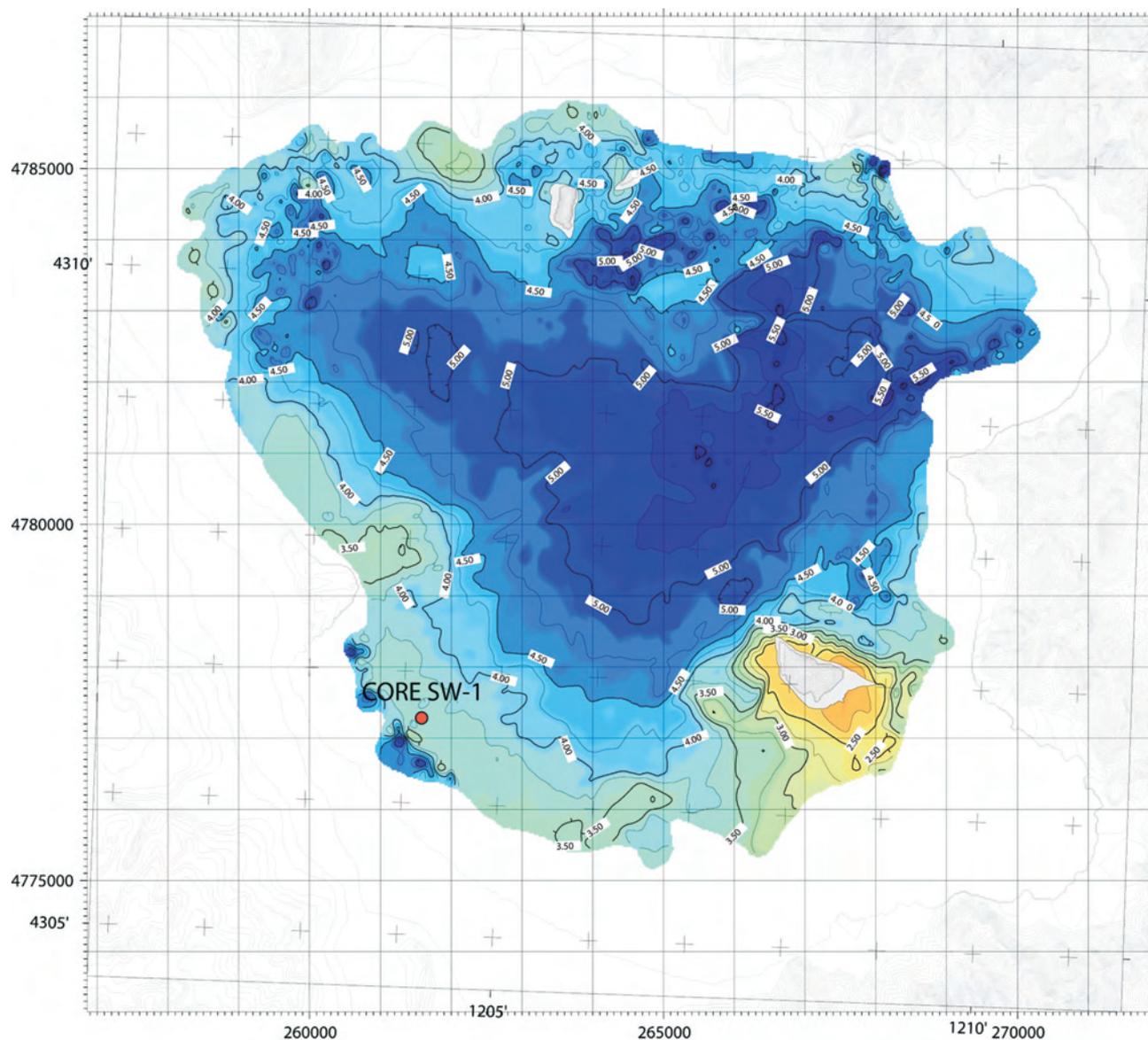


Fig. 1 - Mappa morfobatimetrica del Lago Trasimeno ottenuta dai dati delle campagne TRASI-04 e TRASI-05.
 - Morphobathymetric map of Trasimeno Lake derived from TRASI-04 and TRASI-05 surveys.

vicinanza della costa orientale del lago. Entrambe le unità appaiono progressivamente ruotate verso E e registrano una subsidenza regionale guidata da un sistema di faglie normali ad alto angolo.

Le correlazioni con i dati stratigrafici raccolti a terra (BARCHI & MARRONI, 2007; GASPERINI *et alii*, in prep.) ci indicano che, a partire dal Pliocene inferiore, ma per tutto il Pleistocene e il Quaternario, il bacino del Trasimeno è stato interessato da una tettonica estensionale che ha contribuito a preservare il lago dal colmamento depositando una successione quasi continua di depositi lacustri omogenei.

5. - CONCLUSIONI

L'analisi dei dati raccolti ci ha consentito di fornire informazioni utili alla compilazione del Foglio 310 che permettono di ricostruire la storia del bacino sedimentario del Lago Trasimeno a partire dal Pliocene inferiore. D'altra parte, la raccolta di questi dati ha permesso di stimolare altre linee di ricerca, che vanno dall'analisi ambientale all'archeologia, e ci fanno ritenere che il Lago Trasimeno, come potenzialmente molti altri bacini continentali, siano ambienti molto promettenti per studi di questo tipo, sia per la qualità dei dati geofisici che si riescono ad ottenere, che per la presenza di successioni

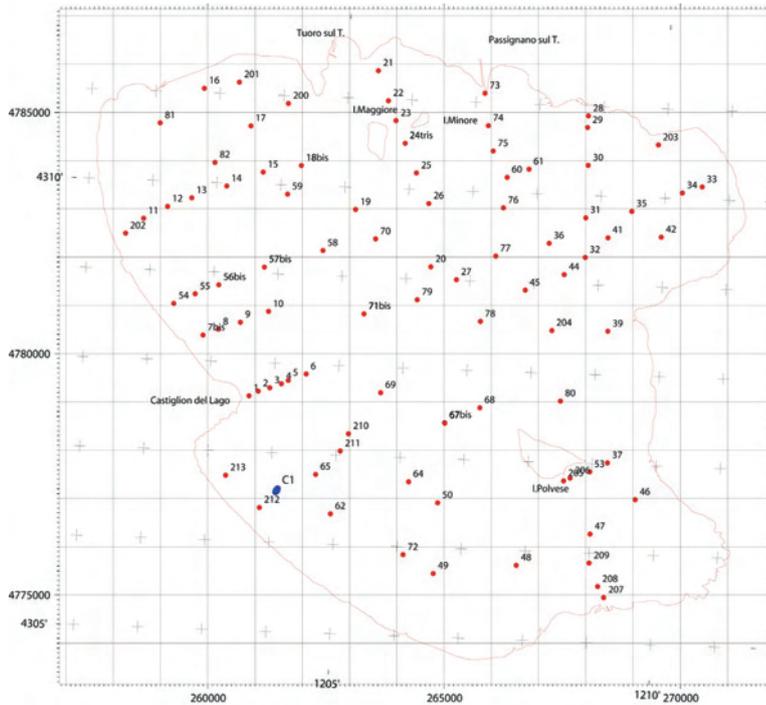


Fig. 2 - Carta dei campioni superficiali di sedimento prelevati durante la Campagna TRASI-05.

- *Ubication map of superficial sediment samples from the TRASI-05 survey.*

sedimentarie relativamente continua che possono preservare *record* geologici espansi e dettagliati.

Ringraziamenti

Si ringraziano tutti i partecipanti all'acquisizione e all'analisi dei dati. Il "Progetto Trasimeno" è frutto principalmente dell'impegno di Arnaldo Boscherini e Andrea Motti, del Servizio Geologico della Regione Umbria, che non solo ne hanno deciso l'esecuzione e la pianificazione, ma hanno contribuito a realizzarlo con idee e lavoro sul campo.

BIBLIOGRAFIA

- AMBROSETTI P., CATTUTO C. & GREGORI L. (1989) - *Lineamenti geomorfologici dell'area a sud del L. Trasimeno: bacino di Tavernelle/Pietrafitta*. Il Quaternario, (1), 57-64.
- BARCHI, M.R. & MARRONI M. (2007) - *Note illustrative del Foglio 310, Passignano sul Trasimeno*. Progetto CARG (CARTografia Geologica), ISPRA.
- BORTOLUZZI *et alii* (2005) - *Ricerche Geofisiche nel L. Trasimeno*, ISMAR-CNR Bologna, Rapporto Tecnico N.97, Novembre 2005, Bologna.
- CATTUTO C. & GREGORI L. (1993) - *Origine ed evoluzione del L. Trasimeno*. Conferenza Auditorium Urbani. 15 Marzo (Assessorato della cultura-Passignano S.T. Università degli Studi di Perugia).

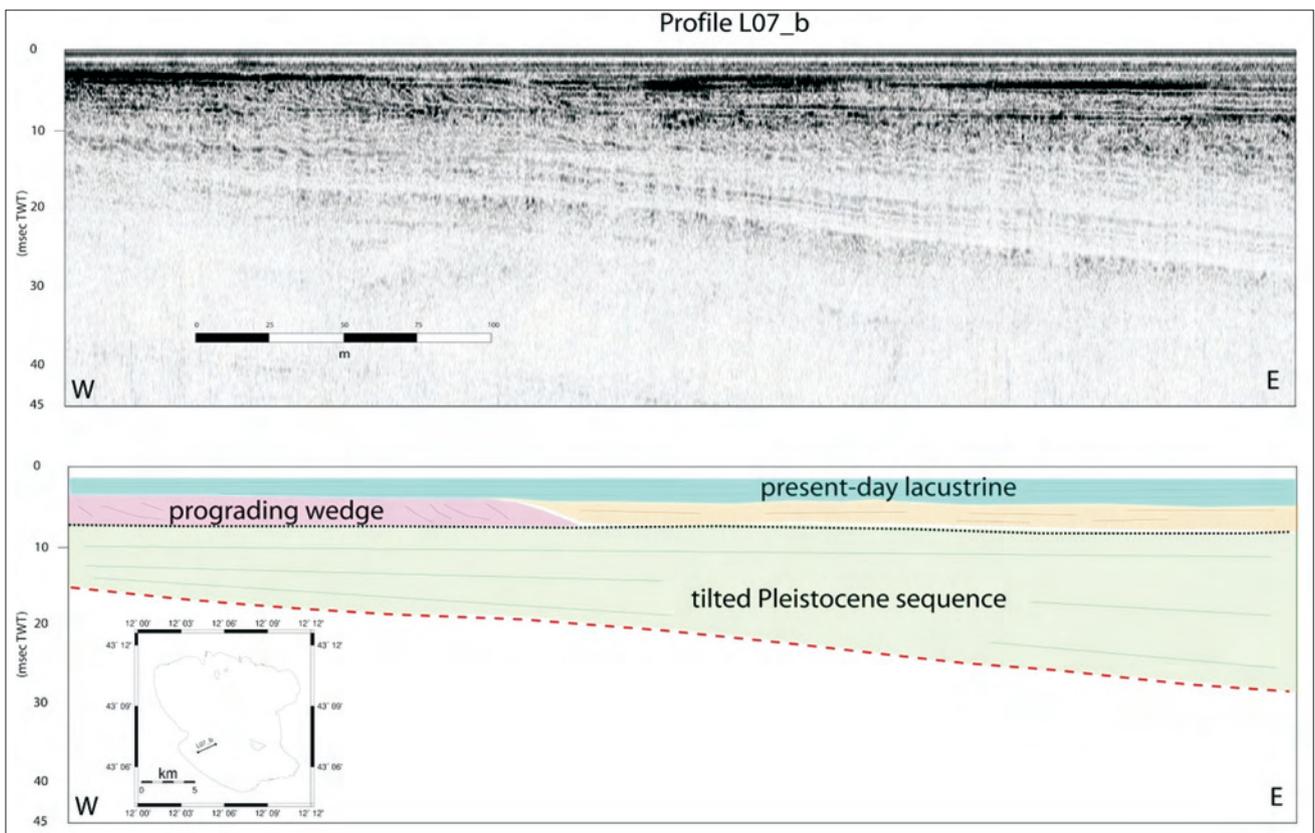


Fig. 3 - Profilo sismico a riflessione ad alta risoluzione acquisito in prossimità della costa occidentale del lago. Si notino la successione sedimentaria Pleistocenica ruotata verso E e la presenza di un corpo progradazionale al di sopra di una superficie erosiva che marca un episodio recente di stazionamento basso del livello del lago.

- *High resolution seismic reflection profile located near the west coast of the lake. The Pleistocene sedimentary succession is tilted toward E and a recent lowstand stage is highlighted by a prograding wedge above an erosional surface.*