

LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA AMBIENTALE

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile, Ambientale.

Università degli Studi di Padova.

Tesi di Laurea Magistrale: "“Decompacting Holocene delta sequences to quantify their (*proper*) weight”.

Anita Rigoni, matricola 1206710

La maggior parte dei principali delta al mondo è minacciata dall'innalzamento relativo del livello del mare, ovvero la subsidenza del suolo e l'innalzamento del livello del mare, causati da una combinazione di pressioni antropogeniche e processi naturali. I delta sono sistemi costieri dalla natura dinamica, unici nel loro stretto legame tra processi fluviali e marittimi. In presenza di un adeguato apporto di sedimenti fluviali e di un'influenza umana minima, i delta generalmente mantengono la loro integrità e/o continuano a progredire verso il mare. È un dato di fatto, l'aumento del carico di sedimenti associato all'aumento dell'agricoltura e della bonifica dei terreni nei bacini montani di drenaggio ha accelerato la crescita di molti delta negli ultimi 2000 anni. Al contrario, la costruzione di bacini idrici e canali di deviazione ha ridotto il carico netto di sedimenti nei fiumi.

Questa diminuzione in termini di sedimenti, insieme ai fattori di carico isostatici, alla compattazione dei sedimenti deltaici e alla subsidenza antropogenica, derivante in gran parte dal prelievo locale delle acque sotterranee e dall'estrazione di idrocarburi, ha spostato molti delta da una condizione di crescita attiva a una fase distruttiva.

Uno dei problemi principali è l'innalzamento del livello del mare, a causa dei cambiamenti climatici, e la sua previsione di crescita nel prossimo secolo, dal momento che oggi la maggior parte dei delta dei fiumi sta affondando rispetto al livello locale del mare. Quasi mezzo miliardo di persone vivono su o vicino ai delta, causando un enorme impatto a causa della crescita economica e dello sfruttamento eccessivo delle risorse naturali. Di conseguenza, questi ambienti e le loro popolazioni sono soggetti a un rischio crescente di inondazioni costiere, perdita di acquitrini, salinizzazione delle falde acquifere, ritiro delle coste e danni alle infrastrutture.

Questa tesi si concentra sulle componenti naturali della subsidenza del terreno che interessano principalmente i delta, più nello specifico il contributo direttamente e indirettamente correlato allo strato Olocenico. Un primo aspetto si riferisce alla naturale compattazione dei depositi di Olocene a causa del loro stesso peso. Il secondo aspetto è legato alla deformazione visco-elastica della crosta terrestre, dovuta al carico cumulativo dello strato Olocenico (il cosiddetto aggiustamento isostatico dei sedimenti). Questi due processi sono ovviamente collegati: una corretta valutazione del peso della porzione di Olocene di un delta richiede una corretta quantificazione del peso specifico dei suoi

depositi e, di conseguenza, di come il peso varia con la profondità a causa della compattazione naturale.

In questo quadro, il lavoro sviluppato in questa tesi è volto a proporre una metodologia innovativa per fornire una valutazione affidabile di questi due aspetti.

Le domande a cui si risponde sono le seguenti: 1) Qual è il peso corretto di un delta? 2) Quanto sono stati compattati i depositi, dalla loro deposizione, durante la formazione dello strato Olocenico? L'approccio integra conoscenze e dati di ambienti deposizionali deltaici, informazioni stratigrafiche, proprietà geomeccaniche e altre caratteristiche della sequenza dell'Olocene.

L'approccio sviluppato è applicato a otto delta principali in tutto il mondo, selezionati da un database più ampio, in base alla disponibilità di informazioni litostratigrafiche e geomeccaniche. Tali delta sono: Chao Phraya, Danubio, Godavari, Krishna, Mekong; Mississippi, Pearl e Po. L'analisi è condotta sulla scala dell'intero delta, quindi è richiesto l'upscaling e l'interpolazione di un set di dati, generalmente disponibili solo da pochi pozzi rappresentativi. I dati litostratigrafici sono combinati, attraverso una procedura di modellazione per decompattare la sequenza delta dell'Olocene, al loro spessore decompattato per fornire una stima corretta del loro peso, che tiene conto del grado di compattazione in situ (calcolato). I risultati mostrano una grande variabilità nella compattazione e nella distribuzione del peso specifico per i diversi delta, in base alle complesse relazioni tra spessori, comprimibilità, porosità e differenze litostratigrafiche. In conclusione, si può affermare che la compattazione naturale ha un ruolo sostanziale sull'evoluzione del delta, con i valori maggiori attribuibili al delta del Mississippi e al delta del Po.