

**Titolo della tesi:** Dispersione di boe flottanti nel Golfo del Messico (tesi Sperimentale)

**Tipo di Laurea:** Laurea Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

**Sessione di Laurea:** Dicembre

**Anno accademico:** 2014/2015

**Nome Candidato:** Piergiorgio Gazzellone

**Matricola:** 1451200

**Relatore:** Giovanni Leuzzi

**Correlatore:** Agnese Pini

**SSD Relatore:** ICAR/01

Nel presente lavoro si è posto, come primo obiettivo, lo studio del moto di un campione di drifter (boe galleggianti) rilasciato nel Golfo del Messico, in un intervallo temporale di 5 giorni (1-5 agosto 2012). I risultati ottenuti dalle misurazioni a disposizione sono stati poi analizzati per verificarne la congruenza con la teoria di Taylor, che descrive la dispersione lagrangiana nel caso di fluido omogeneo, isotropo e stazionario. Si è inoltre osservata l'influenza del moto inerziale sulle traiettorie, dovuta al fatto che i drifter si sono mossi all'interno di un sistema di riferimento non inerziale (poiché la Terra ruota intorno a se stessa). Si è infine cercato di filtrare la componente inerziale del moto in quanto essa risulta inficiare la stima della turbolenza.

Nella prima parte della tesi si è introdotta la teoria. Sono state presentate le grandezze statistiche fondamentali necessarie all'analisi della dispersione con approccio lagrangiano. Subito dopo si è introdotto il concetto di dispersione lagrangiana e poi nel dettaglio si è parlato dell'analisi di Taylor che descrive uno schema analitico di dispersione turbolenta nel caso di fluido omogeneo, isotropo e stazionario. L'ultimo paragrafo del capitolo teorico accenna all'effetto di Coriolis, il quale influenza il moto dei corpi sulla superficie terrestre imprimendo una forza apparente dovuta al sistema di riferimento in movimento.

Nella seconda parte del lavoro si è proceduto presentando brevemente il disastro della piattaforma di perforazione DeepWater Horizon, avvenuto il 20 aprile 2010. A causa dell'incidente la British Petroleum, proprietaria della piattaforma, ha dovuto pagare un'ingente multa con cui sono state finanziate delle campagne di ricerca, guidate dal consorzio CARTHE. Tale consorzio, formato da un gruppo di ricercatori che hanno condotto una serie d'indagini in situ (nel Golfo del Messico), ha cercato di modellare la dispersione del petrolio che ha meccanismi non ancora ben noti agli studiosi, attraverso un ampio set di dati. Dopo ciò si è descritta in particolare una delle iniziative di CARTHE, la campagna GLAD (Grand LAngrangian Deployment) che ha permesso il rilascio di 300 CODE drifter (boe costruite in modo da muoversi in funzione delle correnti e del vento), i quali sono stati monitorati tramite il GPS, così da avere misure delle loro posizioni e velocità in intervalli di 15 minuti.

Nella terza parte ci si è invece concentrati sull'analisi dei dati nei primi 5 giorni di cui si hanno a disposizione misurazioni per tutti i drifter, che sono stati rilasciati tra il 20 ed il 31

agosto 2012. Si avevano a disposizione misure di posizione in gradi (latitudine e longitudine) e si sono convertite in coordinate metriche, poiché le considerazioni fatte da Taylor riguardano gli spostamenti metrici. Si è data arbitrariamente un'origine comune a tutti i drifter al primo istante da cui è iniziata l'analisi, così da simulare una dispersione lagrangiana. Dopo aver graficato l'evolversi temporale delle traiettorie lungo X ed Y, si è osservato l'andamento delle grandezze statistiche d'interesse. Si è studiato l'andamento delle medie delle posizioni lungo X ed Y e del centro di massa del cluster di drifter, riscontrando fin da subito l'influenza della rotazione terrestre sul fenomeno. Poi si è passati ad analizzare l'evolversi temporale della deviazione standard e della varianza nelle due dimensioni, per poter fare un confronto con le considerazioni provenienti dall'analisi di Taylor. Dopo aver trovato buon riscontro sperimentale tra i dati analizzati e la teoria, si è cercato di filtrare la componente inerziale delle velocità, per osservare quanto sia stata significativa l'influenza del vento, del quale si hanno a disposizione misure di velocità provenienti da un anemometro posto su di una boa ancorata al largo delle coste della Florida. Ragionando in termini di TKE (energia cinetica turbolenta) non si è ottenuto un buon filtraggio. Provando invece a ragionare in termini di modulo di velocità, si è ottenuto un filtraggio migliore, anche se non completo.

In conclusione si è trovato un buon riscontro tra le osservazioni e la teoria di Taylor, oltre ad aver notato l'influenza dei moti inerziali, i quali non influenzano la dispersione ma sono un fattore di disturbo nella valutazione della turbolenza marina.