

## OCEANOGRAFIA II

(Prof. Stefano Pierini)

Il corso si propone di fornire elementi teorici di base per la comprensione della circolazione oceanica. Ogni argomento è trattato in stretta relazione alla fenomenologia, anche con riferimento a recenti dati altimetrici telerilevati. In una parte applicativa dedicata alla modellistica numerica in oceanografia vengono, tra l'altro, presentati esperimenti numerici concepiti *ad hoc* al fine di illustrare i principali meccanismi dinamici trattati nel corso. (40 ore di lezioni frontali)

### *Circolazione oceanica: flussi stazionari*

/ Elementi di teoria dell'interazione aria-mare. Correnti di Ekman. Generazione di correnti geostrofiche barotropiche in presenza di coste, upwelling e downwelling. (3 ore) / Il rotore dello stress del vento come forzante di correnti geostrofiche, Ekman pumping. (3 ore) / Effetto della stratificazione: compensazione baroclina, correnti relative e loro calcolo da dati idrologici. Vento termico, formula di Margules. (4 ore) / Livello di assenza di moto e di moto noto. Esempi relativi al Mediterraneo e ai grandi oceani. Vortici geostrofici barotropici e baroclini. Correnti inerziali e ciclostrofiche. (3 ore) / Esempi di vortici a varie scale. Circolazione indotta dal vento nei grandi oceani: cenni sulla fenomenologia, il bilancio di Sverdrup, intensificazione occidentale, cenni sui modelli di Stommel e di Munk. (3 ore) /

### *Circolazione oceanica: variabilità*

/ Introduzione al problema della variabilità oceanica. Onde di Rossby barotropiche: derivazione della relazione di dispersione, frequenza di cutoff, velocità di fase e di gruppo. Onde di Rossby barocline in un oceano a due strati. (3 ore) / Telerilevamento del mare mediante il radar altimetro: principi base, geoidi, filtraggio di segnali non bilanciati geostroficamente. (3 ore) / Dinamica osservabile da dati altimetrici: maree (cenni di carattere generale, fenomeno dell'aliasing), risposta a barometro inverso (cause fisiche), variabilità sterica (cause fisiche, fenomenologia). (3 ore) / Variabilità subsuperficiale geostrofica osservata col radar altimetro e interpretata alla luce degli aspetti teorici trattati. Osservazione di onde di Rossby da dati altimetrici. (3 ore) / Implicazioni climatologiche, cenni sulla variabilità nella zona equatoriale, dinamica di "El Niño". (3 ore) /

### *Modellistica numerica della circolazione oceanica*

/ Modelli di circolazione oceanici tridimensionali e a strati. Modelli di chiusura della turbolenza e del termoclino. (3 ore) / Utilizzo di un modello di circolazione a strati per la simulazione dei principali meccanismi dinamici trattati nei capitoli precedenti. (3 ore) / Implementazione di un modello a strati per la simulazione della circolazione indotta dal vento nel Mar Mediterraneo e in suoi sub-bacini (esempi: Mar Tirreno, Golfo di Napoli). (3 ore) /

### **Test consigliati**

GILL, A. E., 1982: "Atmosphere-Ocean Dynamics". Academic Press.

POND, S., PICKARD, G. L., 1983: "Introductory Dynamical Oceanography". Pergamon Press.

PIERINI, S., 2002: "Sea modeling by microwave altimetry". In: "*Remote Sensing of Atmosphere and Ocean from Space: Models, Instruments and Techniques*", Kluwer Academic Publishers.

OPEN UNIVERSITY Course Team, 1989: "Ocean Circulation", Pergamon Press.

Appunti e articoli distribuiti durante il corso.

### **Pre-requisiti minimi**

Oceanografia I, Geofluidodinamica.