

**SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2  
DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008**

<b>Insegnamento:</b> <b>Docente titolare:</b> <b>Qualifica</b> <b>SSD di appartenenza del docente</b> <b>Struttura di afferenza</b> <b>Telefono</b> <b>e-mail</b> <b>Orario di ricevimento</b> <b>Sito web docente</b>	Idraulica Marittima Andrea Balzano Professore 2° fascia ICAR/01  Dipartimento di Ingegneria del Territorio 070 6755304 <a href="mailto:balzano@unica.it">balzano@unica.it</a> Giovedì 15:00 – 17:00
<b>Curriculum scientifico</b>	<p>Laurea con lode in Ingegneria Civile Idraulica, Università di Cagliari, 1985. Collaborazione gratuita Istituto di Idraulica UniCA 1986-1988. Collaborazione a contratto I.I. UniCA 1988-1989. Dottorato di Ricerca Politecnico di Milano, 1989-1992. Ricercatore CRS4 Cagliari – Environmental Modeling Group 1993-1996. Ricercatore Dip. Ing. Territorio UniCA 1996-2004 (docente dei corsi di Idraulica Marittima, Regime e Protezione dei Litorali, Idraulica). Professore Associato DIT-UniCA 2005-presente (docente dei corsi di Idraulica e Idraulica Marittima). Interessi di ricerca: idrodinamica e qualità dell'acqua in corpi idrici costieri ed interni; ingegneria marittima; idraulica computazionale. Referee per 5 riviste internazionali.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Balzano (1998). Evaluation of methods for numerical simulation of wetting and drying in shallow water flow models, Coastal Eng., 34, 83-107.</li> <li>2. A. Atzeni, A. Balzano, G. Lai (1998). Water quality assessment through hydrodynamics and transport simulation in the S.Gilla Lagoon, Italy. Environmental Modeling and Assessment, 3, 227-236.</li> <li>3. A. Balzano (1999). MOSQUITO: an efficient finite difference scheme for numerical simulation of two-dimensional advection. Int. J. Numer. Meth. Fluids, 31(2), 481-496.</li> <li>4. A. Balzano, B. Dessì, and G. Querzoli (2002). Turbulence and mixing around a submerged obstacle subject to regular waves. Proc. 11<sup>th</sup> Intl. Symp. on Applic. of Laser Tech. to Fluid Mech. - LADOAN 2002, Lisboa, Portugal, July 2002.</li> <li>5. A. Balzano and E. Torricelli (2008). Semi-implicit modelling of 2D rapidly-varied flows with transitions. J. Hydr. Res. (accettato per la pubblicazione).</li> </ol>
<b>Contenuto schematico del corso di insegnamento</b>	Il corso tratta la descrizione fenomenologica, l'analisi fisica, la rappresentazione matematica e la descrizione ed applicazione dei metodi di previsione e calcolo ai fini progettuali dei fenomeni idrodinamici di interesse ingegneristico in ambito marittimo e delle relative interazioni, con particolare enfasi sul moto ondoso e sull'idrodinamica della fascia costiera. Il corso si articola in quattro parti: Cenni di Oceanografia applicata; Moto ondoso regolare; Moto

	ondoso reale; Cenni sulla modellistica numerica
<b>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• descrizione fisico-matematica dei fenomeni idrodinamici di interesse ingegneristico in ambito marittimo-costiero, con enfasi su moto ondoso e fenomeni idrodinamici ad esso correlati;</li> <li>• padronanza delle metodologie correnti di previsione e calcolo a fini progettuali di grandezze fisiche di interesse ingegneristico (ricostruzione e trasformazione del moto ondoso regolare ed irregolare).</li> <li>• capacità critica nei confronti dei risultati delle elaborazioni numeriche, sulla base della conoscenza delle caratteristiche qualitative dei processi fisici in studio.</li> <li>• capacità di presentazione in forma scritta ed orale delle procedure di analisi di casi di studio, delle relative elaborazioni numeriche e del significato fisico dei risultati ottenuti.</li> <li>• capacità di orientamento nella letteratura scientifico-professionale, anche sulla base della nutrita serie di riferimenti bibliografici contenuti nelle dispense del corso e dei riferimenti alla terminologia corrente in lingua inglese.</li> </ul>
<b>Articolazione del corso</b>	<p>Durata: 50 ore (30 ore di lezione + 20 ore di esercitazione)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Cenni di Oceanografia applicata.</b> Proprietà chimico-fisiche dell'acqua di mare. Morfologia dei fondali marini. Teoria statica delle maree. Maree semidiurne, diurne e miste. Maree sizigiali e maree di quadratura. Teoria dinamica delle maree. Riflessione e risonanza. Onda lunga stazionaria in un riferimento rotante. Correnti di marea. Analisi armonica delle maree. Sesse. Tsunami. Misura del livello del mare. Bacini a marea. Modello statico. Mare barotropico e mare baroclinico. Equazioni fondamentali. Approssimazione idrostatica. Cenni alle correnti di densità, di deriva e di pendenza. Cenni al sistema elementare di correnti. Azione del vento sulla superficie libera del mare. Velocità del vento e tensione tangenziale. Effetto della pressione atmosferica. Campi barici e carte bariche al suolo. Cenni all'oceanografia del Mare Mediterraneo: venti, regime salino, maree, circolazione delle correnti. (10 + 3 h)</li> <li>2. <b>Moto ondoso regolare. Onda irrotazionale di piccola ampiezza.</b> Ipotesi; equazioni del moto e di continuità; condizioni al contorno. Determinazione del potenziale di velocità. Celerità dell'onda. Caratteristiche delle onde progressiva e stazionaria. Riflessione. Cinematica del moto ondoso. Distribuzione della pressione. Contenuto energetico dell'onda progressiva. Propagazione dell'energia: celerità di gruppo. (4h)</li> <li>3. <b>Onde irrotazionali e rotazionali di ampiezza finita.</b> Cenni alla soluzione di Stokes al secondo ordine su profondità infinita. Trasporto di massa. Frangimento. Cenni alle onde di ampiezza finita su profondità finita. Onda di Sainflou stazionaria. Campi di validità delle diverse teorie. (2h)</li> <li>4. <b>Trasformazioni delle onde monocromatiche.</b> Celerità dell'onda in acque di trasformazione. Rifrazione. Conservazione del flusso di energia specifica. Coefficienti di rifrazione e shoaling. Diffrazione. Rifrazione e diffrazione combinate.</li> </ol>

	<p>Riflessione delle onde. Frangimento. Forma dei frangenti e loro previsione. Dissipazioni energetiche. Set-down e set-up ondosi. Surf area. Circolazione litoranea: correnti longitudinale e correnti di rip. Run-up. (6 + 8 h)</p> <p><b>5. Moto ondoso reale. Onda irregolare.</b> Analisi statistica e modello stocastico del moto ondoso reale. Distribuzione di Rayleigh. Onde di altezza massima. Spettro direzionale. Spettro di frequenza. Funzione di distribuzione direzionale. Parametro di dispersione direzionale. Cenni su ampiezza degli spettri e distribuzione dei periodi nel moto ondoso reale. (3 + 3 h)</p> <p><b>6. Ricostruzione, previsione e rilevamento del moto ondoso.</b> Sviluppo del moto ondoso. Modelli di previsione e modelli di ricostruzione. Cenni ai modelli avanzati. Modelli semplificati. Il metodo SMB. Fonti dei dati anemometrici ed ondametrici. (2 + 3 h)</p> <p><b>7. Trasformazioni del moto ondoso irregolare.</b> Variazione della dispersione direzionale. Rifrazione. Shoaling. Diffrazione. Riflessione. Frangimento. Run-up. (3 + 3 h)</p>
<b>Propedeuticità</b>	Nozioni fondamentali della Fisica, dell'Analisi Matematica, della Statistica e Calcolo delle Probabilità e dell'Idraulica
<b>Anno di corso e semestre</b>	2° anno/1° sem.
<b>Testi di riferimento</b>	dispense (A. Atzeni); Idraulica Marittima (Boccotti); Manuale di ingegneria portuale e costiera (Tomasicchio); Random seas and design of maritime structures (Goda); Coastal Eng. Manual (USACE, <a href="http://chl.erdc.usace.army.mil/chl">http://chl.erdc.usace.army.mil/chl</a> ); Water wave mechanics for engineers and scientists (Dean and Dalrymple).
<b>Modalità di erogazione dell'insegnamento</b>	Tradizionale
<b>Modalità di frequenza</b>	Obbligatoria
<b>Metodi di valutazione</b>	Prova orale
<b>Organizzazione della didattica</b>	50 ore (5 CFU), di cui 30 ore di lezione e 20 ore di esercitazione