

Titolo: Studio innovativo fuori dagli schemi su ambienti di transizione per la conservazione dei sistemi geomorfici

Tutor: Carlo Donadio

Co-tutors: Michele Arienzo, Massimo Brescia, Fabio Conversano, Luca Lämmle, Fulvio Maffucci, Marco Trifuoggi

Proposta di ricerca: Il progetto prevede la collaborazione con il Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università degli Studi di Napoli Federico II per le analisi fisico-chimiche, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia - Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasile, per gli aspetti geomorfologici e morfosedimentari, la Stazione Zoologica Anton Dohrn per i dati oceanografici e biotici e il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Napoli Federico II per l'elaborazione e trattamento di *Big Data* e classificazione degli ambienti di transizione con modelli avanzati di *Edge Detection* e *Deep Learning*.

Programma di ricerca:

Nel mondo circa il 90% delle spiagge è in erosione, il 5% è stabile e un 5% in progradazione. Le velocità di arretramento variano da pochi metri ad oltre 15 m/anno. Le spiagge sono un *buffer* naturale tra ambiente idrico e terraferma, talora con dune, fiumi, lagune, falesie e città. Molte sono le concause del degrado dei sistemi laguna-duna-spiaggia e fiume-spiaggia attuali, tra cui cattiva gestione dei sistemi diga-fiume-costa. Le spiagge urbane e lacustri mostrano singolari aspetti geomorfici, geonaturalistici, storici e turistico-ricreativi: sono un'ottima palestra per osservare cambiamenti giornalieri o stagionali rispetto al *climax* meteomarinico e *trend* climatico. Nei prossimi anni tali ambienti saranno oggetto di vari programmi di ricerca, come indicato nel rapporto dell'IPCC sui potenziali effetti in isole, lagune e città del cambiamento climatico in atto, incremento di *flash floods*, mareggiate eccezionali e *tsunami*, con effetti sulla biodiversità. Vi è un crescente interesse di ricercatori e amministratori territoriali per la conoscenza dei processi geomorfici di tali ambienti, poco studiati e classificati: è scientificamente provato il controllo morfologico sulla dispersione nei bacini di sedimenti fluvio-marini e lagunari che generano forme deposizionali o erosionali. Ai depositi fini si legano materiali alloctoni quali detriti fittili, bioclasti, inquinanti (IPA, PCB, HM, REE, ecc.), MPs e MFs che migrano lungo riva, verso il largo o depocentro, entrano nella catena trofica e talora non più nella dinamica litoranea, con problemi per la salute, perdita di ingenti volumi sedimentari ed economica per il settore terziario. Il progetto prevede rilevamenti geomorfici e campionamenti sul campo, consultazione di banche dati di immagini satellitari, cartografiche e meteomarine per produzione di mappe geo-biotematiche con GIS. Questa ricerca colmerebbe molte lacune e indirizzerebbe verso le migliori azioni mitigative dell'erosione e inquinamento, in accordo con le raccomandazioni della CE su *Marine Spatial Planning* recepite dal MITE, dagli indirizzi programmatici del MUR su sostenibilità, adattività, sicurezza urbana e salute di geoambienti con ecosistemi ad alta naturalità e biodiversità minacciati da degrado, scomparsa, invasione di specie aliene per antropizzazione spinta e riscaldamento climatico in atto. Il DiSTAR con UNICAMP, in base all'accordo internazionale, selezionerà le aree da studiare, condurrà il rilevamento geomorfologico, il campionamento ed analisi di sedimenti di ambienti tropicali-subtropicali e mediterranei con datazione OSL, inoltre effettuerà l'analisi frattale di morfologie. Il Dipartimento di Scienze Chimiche (UNINA) eseguirà le analisi fisico-chimiche ambientali, su MPs e MFs nei sedimenti. La Stazione Zoologica Anton Dohrn censirà i dati oceanografici, di biodiversità, specie aliene e tartarughe marine. Il Dipartimento di Fisica (UNINA) elaborerà i *Big Data* con tecniche scalari di *Edge Detection* e *Deep Learning*, considerando che per ogni campione si registrano migliaia di dati fisici, chimici, granulometrici, morfoscopici, climatici, biotici ed antropici mutuamente correlati. Questo approccio mira ad acquisire nuove conoscenze e classificazioni multidisciplinari degli ambienti di transizione, a valutarne resilienza e adattività per mitigare i processi ad alto impatto. I fondi saranno ripartiti tra i partecipanti.

Primo anno: raccolta di sedimenti superficiali, in carote e trincee di sedimento indisturbato in ambienti di transizione emersi e sommersi quali spiagge, foci fluviali e lagune. Analisi fisico-chimiche e morfosedimentarie: granulometria, morfoscopia, chimica ambientale, mineralogia, biodiversità. Datazione di sedimenti indisturbati mediante tecnica OSL (*Optically Stimulated Luminescence*).

Secondo anno: analisi quali-quantitativa di componenti ambientali fisiche, chimiche, biotiche ed antropiche, determinazione di indici e sorgenti d'inquinamento (IPA, HM, MPs, MFs, ecc.) ed analisi ecologiche per la definizione dello *status* ambientale in sistemi geomorfici attuali tropicale-subtropicale e mediterraneo. Determinazione della *carrying capacity* basata sull'impatto di inquinanti in sedimenti rispetto alla morfodinamica, biodiversità e frequentazione degli ambienti di transizione. Costruzione di cartografia geo-biotematica bi- e tridimensionale per la mitigazione dei rischi e conservazione ambientale.

Terzo anno: elaborazione e trattamento di *Big Data*, analisi statistica, frattale e con modelli avanzati di *Edge Detection* e *Deep Learning* dei dati multidisciplinari. Seminari e pubblicazione di articoli su riviste internazionali indicizzate.