



**Titolo:** Relazioni tra *megathrust* e processi gravitativi nei complessi di subduzione e pericolosità da tsunami: confronto tra esempi attuali ed antichi

**Title:** *Relationships between megathrusts and gravitational processes in subduction complexes and related tsunami hazard: comparing modern and ancient examples*

**Tutore:** Prof. Andrea Festa (Università di Torino; email: [andrea.festa@unito.it](mailto:andrea.festa@unito.it))

**Descrizione del progetto:**

L'evento sismico di Tohoku-Oki 2011 (Mw 9.0) ha dimostrato che la parte superficiale dei *megathrust* associati a complessi di subduzione può ospitare importanti rigetti cosismici e innescare significativi processi gravitativi sottomarini che, nell'insieme, contribuiscono alla generazione di tsunami. Uno dei parametri chiave per la mitigazione dei rischi naturali associati ad eventi sismici di grande magnitudo è la comprensione dei rapporti causa-effetto tra rigetto cosismico a livelli superficiali e innesco di frane sottomarine nella parte frontale del cuneo di accrezione. Tali rapporti non sono di facile comprensione nei contesti attuali a causa della scala di osservazione fornita dai diversi metodi di indagine (indagini geofisiche, carotaggi) e dei loro costi. L'Appennino Settentrionale è un *subduction complex* esumato e offre l'opportunità di investigare in modo diretto le relazioni tra diverse faglie e generazioni di depositi di *mass transport* distribuiti in modo discontinuo lungo tale fronte esumato di subduzione, per circa 300 km di lunghezza e 10-15 km di ampiezza. Il lavoro di terreno (rilevamento geologico, analisi strutturale e stratigrafica) determinerà le relazioni spazio-temporali e di causa-effetto tra processi di fagliazione e messa in posto di corpi gravitativi. L'analisi microstrutturale (SEM, analisi di immagine) delle rocce di faglia e delle zone di taglio interne ai corpi gravitativi permetterà di identificare e quantificare i processi di deformazione attivi durante il ciclo sismico. I dati raccolti in Appennino settentrionale saranno confrontati con quelli provenienti dal Progetto IODP (Expedition "NanTroSEIZE") e raccolti in contesti attuali (Giappone). Tale confronto necessita un periodo di ricerca all'estero. I risultati attesi contribuiranno alla definizione geologica e strutturale del ruolo giocato dalla propagazione di rotture sismiche in faglie di *megathrust* attuali e associati processi gravitativi e alla mitigazione dei rischi naturali ad esse associati.

**Abstract:**

*The Mw 9.0 2011 Tohoku-Oki earthquake demonstrated that shallow subduction megathrusts can host substantial coseismic slip, triggering significant submarine gravitational processes and generate destructive tsunamis. A key for the mitigation of natural hazards related to high magnitude seismic events is the understanding of the relationships between coseismic slip at shallow structural levels and the emplacement of submarine landslides in the frontal part of accretionary wedges. These relationships are not fully understood in modern settings, depending of the scale of observation provided by investigation methodologies (e.g., geophysics, drilling) and their mutual cost. The N-Appennines represents an excellent ancient analogue of exhumed subduction complex, providing the opportunity to directly investigate the relationships between faults and submarine mass-transport deposits that crop-out discontinuously for about 300 km in*



**Università degli Studi di Torino**  
Doctoral School of Sciences and Innovative Technologies  
Doctorate in Earth Sciences



*length and 10-15 wide, along the front of the exhumed subduction complex. Field work (geological mapping, structural and stratigraphic analyses) determines the temporal and spatial relationships and related mutual links between faulting and gravitational processes. Systematic microstructural analysis (SEM, image analysis) of fault rocks and shear zone within the mass-transport deposits identify and quantify deformation processes active during the seismic cycle. Data collected in the N-Apennines will be compared with those of the IODP Project (Expedition "NanTroSEIZE"), which are collected in modern submarine settings (Japan). The candidate will spend a period at a foreign institution to develop this comparison. Expected results will contribute to define the geological and structural role played by the propagation of seismic ruptures associated with present-day megathrust faults and related mass transport processes, and to mitigate related natural hazards.*

\*\*\*\*\*

Le spese di funzionamento del presente progetto di Dottorato saranno finanziate nell'ambito dei fondi di ricerca "FESARICLOC1401" (A. Festa) "ex 60% 2014" e "FESARILOC1601" (A. Festa) "ex 60% 2015".