



Titolo: Cinematica e geocronologia di zone di taglio crostali nella catena Himalayana.

Title: *Kinematics and geochronology of crustal shear zones in the Himalayan collisional belt.*

Tutore: Prof. Rodolfo Carosi

Co-Tutori: Prof. Chiara Montomoli (Università di Pisa)

Collaborazioni. D. Rubatto (Università di Berna); A- Langone (IGG-CNR), Pavia

Descrizione del progetto:

La localizzazione della deformazione può produrre zone di taglio litosferiche in grado di accomodare la maggior parte della deformazione e degli spostamenti nelle catene collisionali, funzionando sin dai primi stadi della collisione e permettendo a *slices* crostali di raggiungere stadi diversi di metamorfismo. Le zone di taglio giocano un ruolo molto importante anche nelle fasi finali della collisione risultando responsabili anche della esumazione di interi settori crostali mentre la collisione è ancora attiva, come avviene nella catena di collisione per eccellenza, la catena Himalayana. Mentre è chiaro dalla tettonica delle placche, come le unità crostali possano essere trasportate a grande profondità, nell'ambito della comunità internazionale è tutt'ora molto accesa la discussione sulle modalità di esumazione delle rocce più profonde. La geometria e la cinematica delle zone di deformazione localizzata durante l'esumazione delle unità tettoniche sono fondamentali per capire i meccanismi stessi di esumazione. E' indispensabile conoscere anche l'età della deformazione così come il percorso Pressione, Temperatura e tempo del tetto e del letto e le loro relazioni con la cinematica delle zone di taglio. E' necessario un approccio multidisciplinare e l'uso delle più moderne tecniche per affrontare con successo questo tipo di ricerche al fine di raccogliere dati significativi e validi per la discussione dei modelli di esumazione attualmente proposti ed eventualmente per proporre di nuovi.

Metodologie utilizzate:

- rilevamento geologico-strutturale, raccolta di campioni orientati e analisi mesostrutturale di zone di taglio di importanza regionale;
- analisi microstrutturale al microscopio ottico e al SEM e analisi della orientazione cristallografica preferenziale;
- termobarometria delle rocce del letto e del tetto e ricostruzione del loro percorso P-T-t;
- geocronologia isotopica mediante analisi U-Pb-Th in situ su zircone, monazite e titanite e analisi ArAr su miche.

Lo studio completo di sequenze di zone di taglio, attivate in tempi differenti può portare alla comprensione dei meccanismi che realmente hanno portato all'esumazione, talvolta rapida, di vaste porzioni di crosta continentale subdotte e metamorfosate all'interno dello stesso ciclo orogenico. I dati preliminari mettono in discussione alcuni dei modelli attualmente in voga come il *critical taper* e il *channel flow* e richiedono la raccolta di ulteriori dati necessari per la formulazione di uno o più modelli in grado di spiegare anche i risultati più recenti ottenuti.



Abstract:

Localization of deformation can originate crustal-scale shear zones able to accommodate large displacements in collisional orogens since the first stages of the collision. This allows large crustal slices to reach different depths with different metamorphic imprints. Anyway shear zones play an important role even in the last stage of the collision allowing the exhumation of large crustal sectors when collision is still active. The Himalayan belt is a classical example of this behavior. Plate tectonic well-explains how crustal slices could be bring into depths but the mechanisms of their exhumation (especially syn-collisional exhumation) are still debated in the international community. Both geometry and kinematics of localized shear zones are of fundamental importance to understand exhumation mechanisms. Anyway this information must be joined to the knowledge of the age of deformation as well as the conditions of pressure, temperature and the P-T-t paths of the rocks in the hanging wall and footwall of the shear zones. A multidisciplinary approach using the most advanced analytical techniques is necessary to collect robust data allowing a discussion of the actually proposed exhumation models and to propose a new one.

The methods used are:

- geological and structural field mapping, structural analysis at the meso-scale of major shear zones and collection of oriented samples in shear zones as well as in their hanging wall and footwall;*
- undertake microstructural analysis under optical microscope, SEM, crystallographic preferred orientation of minerals to characterize the sense of shear, the kinematic of the flow and the temperature of deformation;*
- thermobarometry of the rocks in the hanging wall and in the footwall and their PTt paths;*
- in situ U-Th-Pb geochronological analysis on zircon, monazite and titanite and Ar/Ar analysis on micas.*

The multidisciplinary study of sequences of shear zones, active in different times and at different crustal levels, can led to a better comprehension of the tectonic mechanisms leading to the exhumation of wide crustal slices acting when collision is still active. Preliminary data allow to discuss the most popular exhumation models such as critical taper and channel flow and highlight the needs to obtain much more multidisciplinary data to try to explain the available data.

Le spese di funzionamento del presente progetto di Dottorato saranno finanziate nell'ambito dei fondi di ricerca sulle catene Alpino-Himalayane concessi al Prof. R. Carosi e alla Prof. C. Montomoli.