

Oggetto: **Relazione scientifica finale del fruitore del Programma STM - Short Term Mobility**

Anno 2015

Il soggiorno di ricerca nell'ambito del programma STM 2015 è stato svolto presso il dipartimento di "Géosciences" dell'Università di Montpellier (Francia), dal 28-09-2015 al 26-10-2015, in collaborazione con la dott.ssa Andrea Tommasi. L'obiettivo del progetto consisteva nel fornire nuovi contributi sugli effetti dei fluidi e dei magmi idrati durante i processi di deformazione del mantello sovrastante una zona di subduzione. Nel periodo di permanenza all'estero il sottoscritto ha svolto principalmente due attività: analisi petrografica e microstrutturale di sezioni sottili e cartografia delle orientazioni preferenziali degli assi cristallografici dei diversi minerali con la tecnica EBSD (Electron Back-Scattered Diffraction) al microscopio elettronico a scansione (SEM).

In particolare, il primo periodo del soggiorno è stato dedicato allo studio petrografico e microstrutturale dei campioni raccolti in una campagna geologica avvenuta lo scorso giugno in collaborazione con i colleghi francesi (**Fig. 1**).

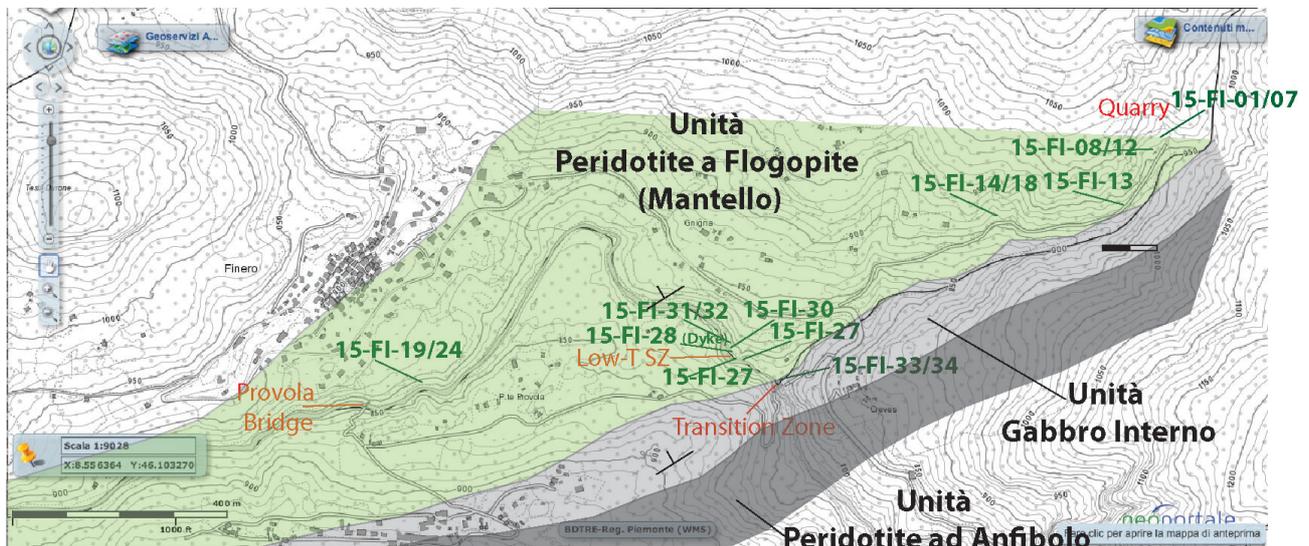


Fig. 1: carta geologica semplificata delle principali unità affioranti e della localizzazione dei campioni.

Le osservazioni petrografiche e microstrutturali, infatti, sono preliminari e

fondamentali per la selezione dei campioni più rappresentativi e potenzialmente interessanti ai fini delle analisi EBSD. Sono state studiate 78 sezioni sottili di campioni di peridotite di mantello (Unità Peridotite a Flogopite; **Fig. 1**) di cui 43 sono state selezionate per la cartografia delle orientazioni preferenziali degli assi cristallografici dei diversi minerali con la tecnica EBSD. Lo studio petrografico preliminare ha permesso di caratterizzare dal punto di vista mineralogico e composizionale i campioni e di confermare le osservazioni fatte sul terreno. I campioni sono stati classificati e suddivisi su base litologica in due grandi gruppi: duniti ed harzburgiti (**Fig. 2**).

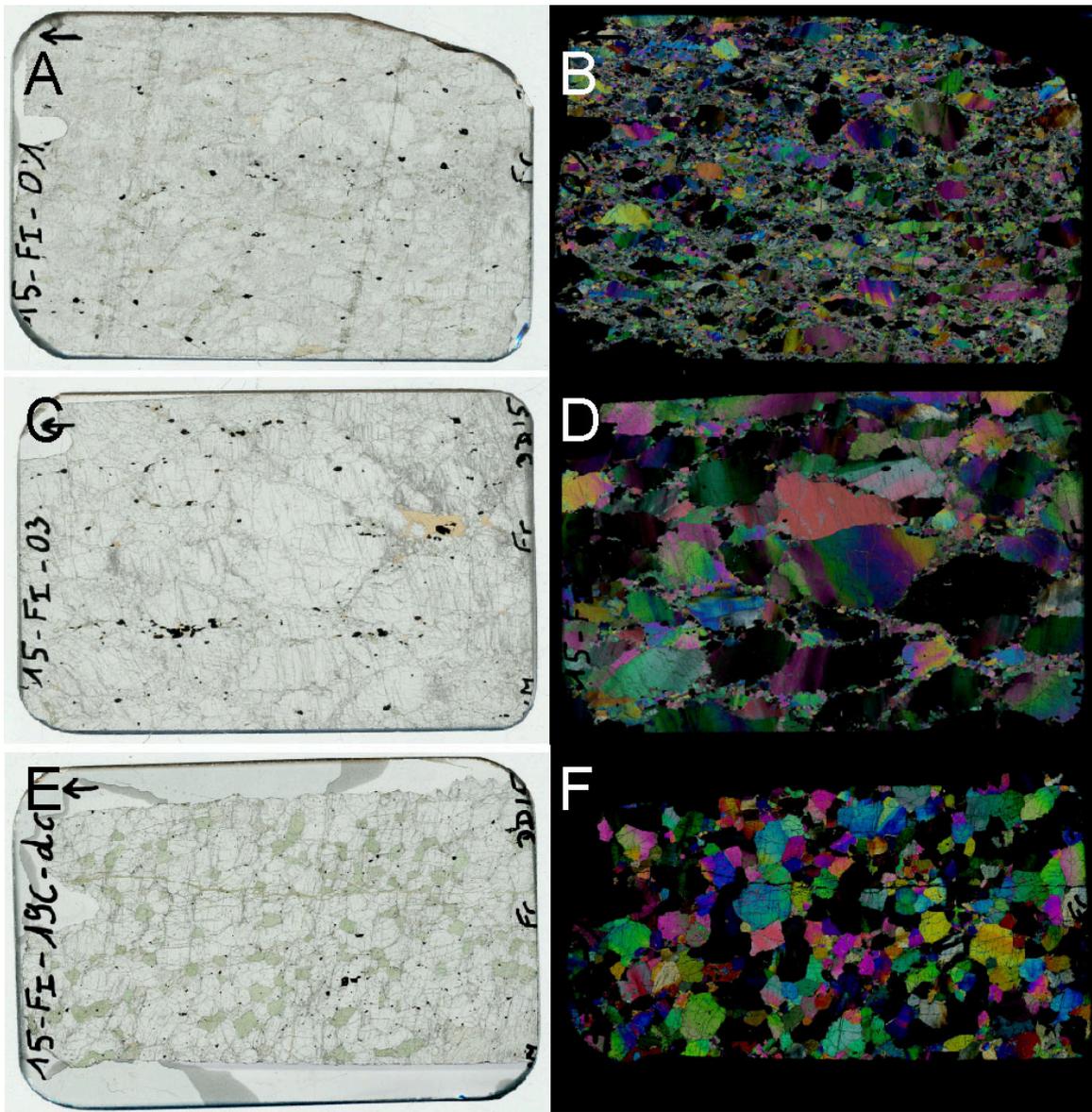


Fig. 2: scansioni delle sezioni sottili a nicols paralleli (colonna di sinistra) e incrociati (colonna di destra) dei principali litotipi: harzburgite milonitica (A e B); dunite (C e D); harzburgite (E e F).

Quest'ultime sono caratterizzate dalla presenza di anfibolo con proporzioni modali molto variabili (fino al 24% in volume). Le indagini petrografiche hanno permesso anche di valutare la presenza di deformazione milonitica caratterizzata da tessiture porfiroclastiche in cui sono stati riconosciuti porfiroclasti di olivina, anfibolo e pirosseno immersi in una matrice a grana fine della stessa composizione mineralogica (**Fig. 2**). Tale deformazione milonitica è stata associata ad un evento deformativo tardivo che ha localmente interessato il complesso ultramafico di mantello.

Le mappe delle orientazioni preferenziali degli assi cristallografici dei diversi minerali di 43 sezioni sottili è stata svolta in 15 giornate/turni al SEM dotato di rilevatore EBSD. La risoluzione adoperata per l'acquisizione di mappe è stata variabile. In generale, sono state acquisite mappe con una risoluzione a 16 micron o a 45 micron in funzione della granulometria e del grado di deformazione intracristallina. L'acquisizione di ogni singola mappa ha richiesto dalle 3 alle 9 ore e pertanto in ciascun turno sono state acquisite più mappe di sezioni sottili, comprese le ore notturne. Le mappe ottenute sono state elaborate mediante software (AZtecHKL, Oxford Instruments) che ha permesso di rimuovere fenomeni dovuti al rumore strumentale (**Fig. 3**). Tutti i dati relativi alle orientazioni cristallografiche preferenziali sono stati trattati anche con altri software che hanno permesso di ricostruire i diagrammi della distribuzione dei poli delle superfici cristallografiche (**Fig. 3**). Le analisi EBSD di tutta la superficie delle sezioni sottili studiate è risultata anche utile per determinare con molta precisione la distribuzione modale delle varie fasi mineralogiche. I dati della distribuzione modale hanno permesso di classificare con i vari campioni che ricadono principalmente nel campo delle Harzburgiti, con alcune Duniti. In accordo con le osservazioni petrografiche, l'analisi modale ricostruita a partire dai dati EBSD ha messo in evidenza anche la presenza di Lherzoliti e di rare pirosseniti.

L'ultimo periodo del soggiorno a Montpellier è stato dedicato principalmente alla discussione dei dati e alla programmazione di futuri lavori da svolgere. I risultati ottenuti dalle analisi EBSD insieme alle osservazioni petrografiche e di terreno hanno permesso di argomentare interessanti discussioni circa l'effetto dei fluidi e dei magmi durante i processi di deformazione del mantello sovrastante. In particolare è stato osservato che in generale l'olivina presenta una debole deformazione intracristallina ed una dispersione dei dati di orientazione preferenziale degli assi cristallografici. Le figure dei poli delle superfici cristallografiche hanno messo in evidenza che le altre fasi mineralogiche ed in particolare l'anfibolo e l'ortopirosseno, mostrano un'orientazione cristallografica preferenziale molto più marcata rispetto

all'olivina e coerente con le misure delle foliazioni prese sul campo. Dalle mappe EBSD è stato possibile osservare anche che le duniti sono caratterizzate da una granulometria molto grande, con evidenze di punti tripli tra i grani di olivina e quindi l'assenza di deformazione intracristallina. Probabilmente la crescita dell'olivina nelle lenti dunitiche è stata favorita dal calore rilasciato da fluidi/fusi circostanti che hanno interagito con le harzburgiti. In conclusione, tutti i dati ottenuti e le osservazioni di campagna e petrografiche indicano che l'idratazione di un corpo mantellico durante processi metasomatici può fortemente influenzare la distribuzione degli assi cristallografici all'interno di una roccia e quindi può modificarne la reologia. In collaborazione con i colleghi francesi è stato abbozzato un lavoro scientifico sui risultati ottenuti che verrà presto completato e sottomesso per la pubblicazione su una rivista scientifica internazionale.

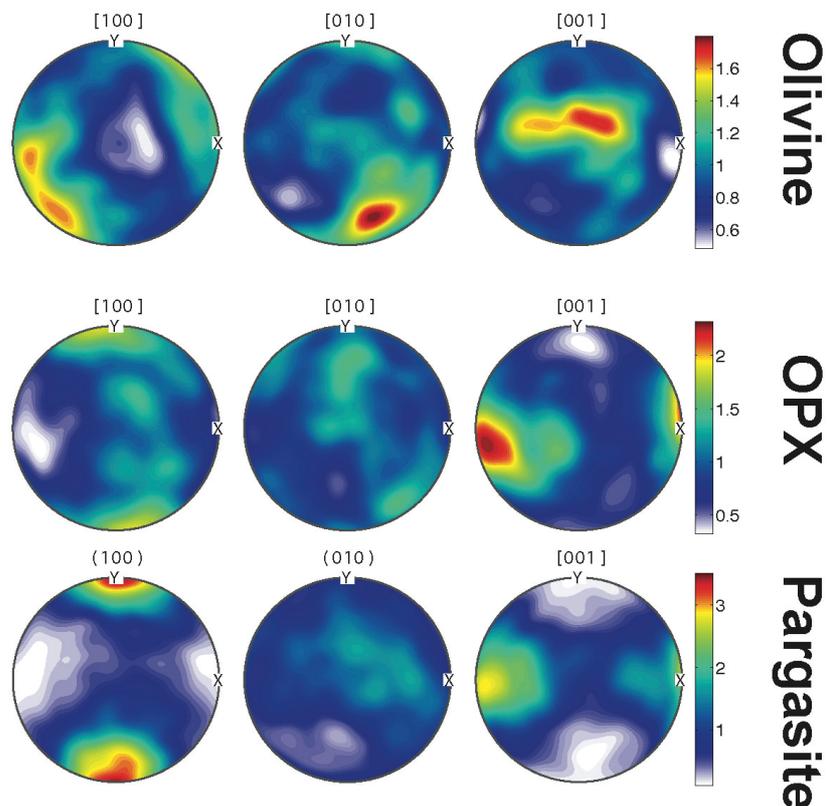
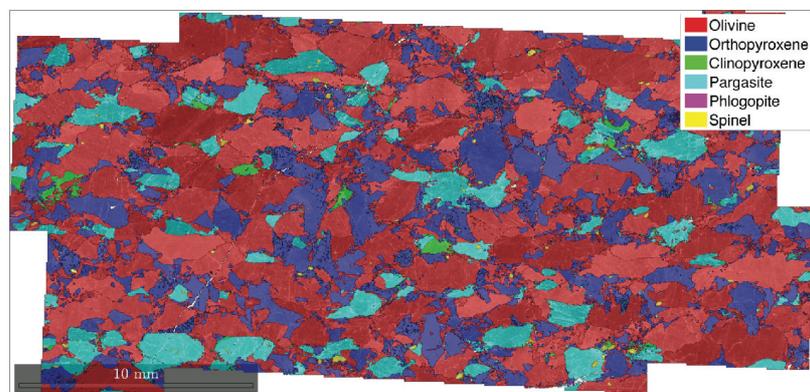


Fig. 3: mappa delle fasi di una sezione sottile (15-FI-13) e figure dei poli di olivina, ortopirosseno e anfibolo elaborati dai dati EBSD.

Pavia, 26 Dicembre 2015

Antonio Langone

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Antonio Langone', written in a cursive style.