La mia attività di ricerca si è sviluppata attraverso diversi anni di esperienza sia in laboratorio che sul campo sulle Alpi, Himalaya, Caucaso e sulle Ande. Il mio studio riguarda la provenienza dei sedimenti trasportati dai principali fiumi della Terra (Nilo, Gange, Brahmaputra, Fiume Azzurro, Amazon, Po) attraverso lo studio in dettaglio dei processi e delle leggi che governano il trasporto e la deposizione dei sedimenti attuali. Inizialmente la mia attività di ricerca si è avvalsa della preziosa collaborazione di due scienziati italiani di primissimo livello, il compianto Dott. Bruno Lombardo (CNR e Università di Torino) e il Prof. Carlo Doglioni (Università La Sapienza di Roma). Successivamente l'attività è poi continuata grazie alle fondamentali collaborazioni con diversi ricercatori di università ed enti di ricerca italiani e stranieri.

Uno dei primi obiettivi della ricerca è stato quello di creare nuovi modelli di provenienza e dispersione dei detriti da poter applicare all'interpretazione paleotettonica e paleoclimatica di antiche successioni terrigene deposte all'interno dei bacini sedimentari. In questo modo è stato possibile determinare la variabilità composizionale legata alla granulometria dei sedimenti e ricavare nuove tecniche analitiche e statistiche per una accurata "settling-equivalence analysis" dei sedimenti terrigeni. Inoltre sono stati investigati i cambiamenti composizionali dei sedimenti che avvengono durante il trasporto e la deposizione a causa della selezione idraulica e della tessitura del detrito. Questi fattori sono infatti determinanti in quanto possono causare una sistematica distorsione dei risultati delle analisi di provenienza ("environmental bias").

L'attività di ricerca si è poi diversificata associando lo studio della provenienza dei sedimenti attuali allo studio quantitativo del carico solido all'interno dei bacini idrografici. Lo sviluppo integrato di queste tecniche quantitative ha permesso di aprire un secondo ed innovativo filone di ricerca legato alla comprensione della dinamica dei reticoli idrografici e dei processi erosivi ad essi associati. Si è infatti potuto quantificare il contributo che le diverse unità litologiche/tettoniche presenti all'interno dei bacini idrografici danno al trasporto solido totale dei fiumi, quantificando in questo modo il budget sedimentario nei moderni sistemi fluviali. Le ricadute applicative di questo filone di ricerca hanno portato alla collaborazione con l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO) e con l'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO), la Provincia autonoma del Trentino Alto Adige, la Fondazione Cariplo e con due organizzazioni non governative (ONG di Svizzera e Bolivia).

I risultati di maggior rilievo conseguiti in questi anni sono:

L'identificazione delle principali provenienze orogeniche e in particolare delle composizioni diagnostiche del detrito prodotto dalle diverse unità tettono-metamorfiche che formano le catene montuose, sia in base sia alla composizione dei protoliti, sia in base al tipo di metamorfismo presente nella rocce sorgenti. La ridefinizione e creazione di nuovi modelli di provenienza per la Petrografia del Sedimentario applicati a diversi contesti geodinamici; Lo sviluppo, insieme al CODAWORK group (www.compositionaldata.com) di una nuova metodologia per interpretare i risultati delle analisi di provenienza; La storia sedimentaria dell'evoluzione delle Alpi durante il momento chiave della

sua strutturazione (Oligocene); La ricostruzione dell'evoluzione del reticolo idrografico della pianura Padana (Fiume Po) durante l'ultimo milione d'anni; Il momento della formazione dell'Himalaya con la datazione stratigrafica della collisione tra la placca Indiana e quella Asiatica; Il budget sedimentario e la caratterizzazione del trasporto solido di fondo del fiume Po attraverso la provenienza dei sedimenti; La misura dei tassi d'erosione dei bacini montani delle Alpi Occidentali e in particolare della Dora Baltea; La caratterizzazione dei sedimenti alpini che entrano all'interno degli invasi artificiali e l'impatto delle dighe sui sistemi fluviali; La misura dell'erosione, dal Cenozoico, della catena Himalayana (Fiumi Indus, Ganges e Brahmaputra); La caratterizzazione del trasporto solido, dei processi fluviali e il budget sedimentario del sistema fluviale più lungo della Terra, il Fiume Nilo; Il pattern erosivo della Catena Caucasica; La scoperta e la caratterizzazione della cella litorale con il trasporto di sabbia più lungo sulla Terra, Fiume Orange (Namibia); L'applicazioni del metodo petrografico-mineralogico per quantificare il contenuto in metalli pesanti presente all'interno dei sedimenti fluviali (esempio dal bacino del Rio Tupiza, Bolivia).

Infine, in collaborazione con l'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO) e con altre università, è stato poi aggiornato il "Programma di gestione dei sedimenti del fiume Po e del suo delta". Il mio studio si è occupato della provenienza dei sedimenti e la stima del contributo dei principali affluenti del fiume. Il progetto permetterà un'efficace pianificazione e gestione del sistema Po per i prossimi decenni, anche alla luce dei rilevanti interventi previsti dal PNRR ("Rinaturazione del Fiume Po") e della realizzazione delle azioni previste dal Programma di Gestione dei Sedimenti.