

**World Bank**  
**(Finanziamento 2,3M U\$D)**  
**Settembre 2016 - Luglio 2020**  
**Goma - Kinshasa, Repubblica Democratica del Congo (RDC)**

Progetto di "Capacity Building" delle istituzioni congolese, Osservatorio Vulcanologico di Goma (OVG), e Protezione Civile (PC) del Nord Kivu, per la mitigazione dei rischi legati ad una potenziale eruzione dei due vulcani attivi Nyiragongo e Nyamulagira. Acquisizione da parte delle due istituzioni di materiale tecnico atto a migliorare sul campo le capacità tecniche e scientifiche di monitoraggio, elaborazione dati e messa a punto di modelli per le eruzioni (OVG) e comportamento della popolazione in caso di catastrofi naturali (PC). Migliorare le capacità scientifiche dei ricercatori dell'OVG attraverso l'ottenimento di diplomi di master e dottorati presso istituzioni straniere su tematiche di interesse nazionale (RDC).

**European Union**  
**(Finanziamento 250,000 Euro)**  
**Gennaio 2015 - Giugno 2016**  
**Goma - Kinshasa, Repubblica Democratica del Congo (RDC)**

Progetto di accompagnamento delle capacità tecniche e scientifiche dell'Osservatorio Vulcanologico di Goma nel Monitoraggio dei vulcani attivi, Nyiragongo e Nyamulagira, della regione del Nord Kivu.

**United Nations (UNICEF)**  
**(Finanziamento diretto UNICEF 200,000 USD)**  
**Giugno - Dicembre 2014**  
**Goma Repubblica Democratica del Congo**

Preparazione di Manuale Vulcani per le scuole di Goma e Divulgazione a livello scolastico del Piano d'Emergenza in caso d'Eruzione.

**International Organization of Migrants (I.O.M.)**  
**Febbraio - Giugno 2014**  
**Goma Repubblica Democratica del Congo**

Messa a punto insieme alle autorità Congolese di un Piano d'Emergenza e degli scenari relativi ad una possibile eruzione dei vulcani Nyiragongo e Nyamulagira.

**United Nations Operation Project Services (UNOPS)**  
**(finanziato Unione Europea/Coop-Svizzera 3 MEuro)**  
**Gennaio 2010 - Dicembre 2012**  
**Project Manager**  
**Goma - Repubblica Democratica del Congo**  
**Analysis and Prevention of Volcanic and Natural Hazards in DRC.**

Il sottoscritto dirige un progetto (finanziamento di tre Milioni di Euro) da parte dell'Unione Europea e della Cooperazione Svizzera. Si tratta di un progetto diviso in cinque parti: (i) "capacity building" per il locale OVG (Observatoire Vulcanologique de Goma); attraverso formazione "in situ" per l'OVG da parte di ricercatori e docenti di università e istituti stranieri su temi di vulcanologia e hazard vulcanico; (ii) ristrutturazione e upgrading dei diversi networks, sismico, GPS, tiltmetrico e geochimico dell'OVG; (ii) informazione nei confronti della popolazione per una migliore conoscenza e coscienza dei pericoli,

elevatissimi, di una prossima eruzione; (iv) messa a punto di un nuovo piano di emergenza (Contingency Plan) per la città di Goma e periferia. Messa a punto di scenari eruttivi dei due vulcani attivi della regione. La città di Goma é attualmente considerata la città più vulnerabile da un punto di vista vulcanico al mondo. (v) Rapporti con le autorità locali e nazionali, agenzie umanitarie (UN, ong's locali ed internazionali, attraverso continui briefings/rapporti/conferenze sullo stato dei vulcani, possibili scenari e sulle misure a prendere.

### **Dipartimento di Scienze Ambientali**

**Dal Gennaio 1998, Professore Associato di Geochimica e Vulcanologia**

**Dal Novembre 2016 Professore Ordinario**

Tre corsi nell'ambito del triennio e della specialistica ed un corso nel dottorato Metodologie Innovative Fisiche In Campo Ambientale:

(i) "Geochimica Ambientale" in relazione a controllo e qualità delle acque e dell'aria. Studi in relazione ai processi di interazione tra acqua (ed atmosfera) e i diversi agenti inquinanti (solidi e gassosi), di origine naturale o antropica. Casi Studio a scala mondiale.

(ii) "Prospezioni Idrogeochimiche". Il corso si basa principalmente sullo studio delle acque e sulla possibilità attraverso analisi degli elementi maggiori, anioni e cationi, e minori metalli pesanti, di conoscere percorsi e "storia" delle acque prese in considerazione. Attraverso lo studio dei diagrammi caratteristici si porta lo studente ad poter lui stesso capire l'origine di un'acqua e attraverso quali formazioni rocciose é passato. Insieme ad un laboratorio di geochimica, che vede la diretta partecipazione dello studente dal campionamento in campo, all'analisi con metodologie di cromatografia ionica e ICP-MS fino alla stesura di una relazione sul tipo di acque e la loro possibile origine. Il corso si occupa anche di remediation. Comprendere i diversi contributi antropici, letali, e cercare di trovare ad un ogni contaminante, dai nitrati ai metalli pesanti, la soluzione per rendere queste acque riutilizzabili per uso umano.

(iii) "Assessment, Sorveglianza, Monitoraggio, Mitigazione and Management dei Disastri Naturali". Il corso prende in considerazione l'avvenimento di disastri naturali in Italia ed all'estero dove spesso la mano dell'uomo ha alterato considerevolmente gli equilibri naturali. Gli studenti sono introdotti allo studio di casi studio e sono coinvolti in maniera critica a discutere ed elaborare sulle condizioni geologiche prima e dopo i disastri, riconoscere comprendere l'ambiente e le zone abitate dove tali disastri avvengono. Uno sforzo particolare é stato fatto nello studio dei cosiddetti "contingency plans" (piani di emergenza/evacuazione) messi a punto da esperti, ricercatori ed autorità locali. Ovviamente il corso prende spunto dalla situazione locale Campana con in primo piano la quantificazione e la comprensione dell'"Affair Vesuvio".

(iv) Gli isotopi nell'ambiente. Utilizzo dello strumento "isotopico" per comprendere, modellizzare e descrivere i diversi processi ambientali ed antropici. Il corso prende spunto dallo studio delle acque e dei gas presenti all'interno degli acquiferi o di sistemi termali per comprendere origini e circuiti di alimentazione. Si passa allo studio degli isotopi di specie "indesiderate" siano esse naturalmente presenti o più spesso di origine antropica, si studiano i meccanismi di messa in posto e possibili strumenti di "remediation".

Oltre 100 Tesi, quinquennali, triennali e specialistiche sono state elaborate nel laboratorio di Geochimica e Geochimica Isotopica e 4 tesi di dottorato di ricerca.

L'attività svolta presso il Laboratorio di Geochimica e Geochimica Isotopica tende ad avvalersi di strumenti legati alle scienze della terra per lo studio della "Previsione e Mitigazione dei Disastri Naturali". Attività legate a fenomeni sismici e vulcanici ed ad attività indotte. Si é inoltre iniziato con gli studenti un lavoro per la preparazione di Master e Dottorati su questioni di "Hazard Ambientale", i.e. qualità e controllo delle acque; stabilità dei suoli (frane, flussi di fango (mud flows), controllo dello stato dei fiumi, radioattività ambientale); qualità dell'atmosfera in aree urbane e rurali attraverso il monitoraggio delle emanazioni

gassose (di origine antropica o naturale); controllo termodinamico delle emissioni gassose e preparazioni di modelli attraverso i dati chimici ed isotopici di sistemi naturali. Collaborazioni con Centri di Ricerca Internazionali, quali il Japan Geological Survey, U.S. Geological Survey, University of Rochester (US) e il Geological Research Institute of Potsdam (Germany). Istituti all'avanguardia nel campo del monitoraggio e della valutazione di progetti di interesse rilevante per l'ambiente.

**Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto di Geologia Ambientale e Geo-Ingegneria.  
Dal 2001**

Il sottoscritto partecipa come collaboratore esterno allo sviluppo di progetti centrati sui disastri naturali in Italia centrale e meridionale, dove sono state riconosciute aree estremamente pericolose e dove disastri sono avvenuti negli ultimi anni. I diversi soggetti abordati vanno dalla desertificazione e perdita di suoli, acidificazione degli stessi, terremoti ed eruzioni vulcaniche. Il progetto/lavoro include la ricostruzione di aree considerate vulnerabili, messa a punto di carte di hazards e suggerimenti sul come prevenire e/o mitigare i disastri naturali.

**United Nations - UNOPS (Office for Projects and Services)  
Program Manager  
Aprile 2009 - Dicembre 2009  
Responsabile di un progetto in Repubblica Democratica del Congo sulla Gestione, Previsione e Mitigazione dei Rischi Naturali nella regione del Nord Kivu.**

- (i) Responsabile del "Contingency Plan" (piano di emergenza), messa a punto dei diversi possibili scenari vulcanici
- (ii) Cartografia (iso-elementi) della qualità delle acque
- (iii) Cartografia delle emanazioni gassose di CO<sub>2</sub>
- (iv) Controllo, Monitoraggio e Modello del funzionamento del lago Kivu
- (v) Controllo piogge acide (miscela tra acque di pioggia e plume vulcanico)

**United Nations-OCHA (Office for the Coordination of Humanitarian Affairs)  
Consulente dal Gennaio 2002  
Repubblica Democratica del Congo**

Ricostruzione e studio dell'eruzione del 17 Gennaio 2002 del Mt. Nyiragongo. Messa a punto di carte di Hazard Vulcanico e Sismico. Revisione della carta di hazard in funzione delle diverse colate laviche, presenti e storiche. Studio dell'attività passata e presente del Mt Nyiragongo al fine di poter preparare probabili scenari per le future eruzioni da mettere in relazione con la preparazione di uno specifico "Master (Contingency) Plan". Studi sulla qualità delle acque del lago Kivu per usi potabili; studio degli effetti delle ceneri del Nyiragongo e del Nyamulagira (vulcano vicino) nell'ambito delle coltivazioni, dei pascoli sulla salute delle persone. Controllo del plume vulcanico nell'ambito del "Safety Aviation". Progetto sulla cartografia geochimica isotopica, carbonio ed elio, della zona del western African rift.

**University of Rochester  
Dipartimento delle Scienze Ambientali e della Terra  
Aprile-Giugno 2001 (CNR Senior Fellowship)**

Lavoro in collaborazione sin dal 1998 sulla prevenzione dei disastri naturali e sulla base di progetti tra i due dipartimenti focalizzati sul "Natural Hazard" nei paesi in via di sviluppo (i.e. Qualità e controllo delle acque

in Bangladesh) e sulla Prevenzione e la Mitigazione dei Rischio in aree vulcaniche attive. Alcuni programmi sono legati alla Mitigazione dell'impatto di disastri naturali o sulla prevenzione dell'errato utilizzo delle risorse naturali, tanto sulle persone quanto sull'ambiente, attraverso la prevenzione e la costruzione di ben specifiche mappe di hazard nell'ambito di programmi sulla prevenzione. Studio degli isotopi dei gas rari per la messa a punto di modelli sulle regioni sorgenti presenti al di sotto dei vulcani attivi italiani. Progetto di studio sulla geodinamica dell'Appennino centrale e meridionale grazie agli isotopi dell'elio e del carbonio.

**Geological Survey of Japan**

**Ottobre - Dicembre 2000**

**Visiting Professor**

Durante il periodo di soggiorno ci si è focalizzati sui sistemi di prevenzione e di allerta nell'ambito delle nuove tecnologie geochimiche per lo studio dei terremoti. Si tratta di uno studio bilaterale che prende spunto dallo studio chimico di aree, definite "sensibili", in cui ci sono i presupposti che possibili variazioni dei parametri presi in considerazione possano precedere l'avvenimento di scosse sismiche. In funzione delle aree prese in esame si è poi definito un protocollo di intervento e il tipo di strumentazione da utilizzare. Il risultato di questo lavoro, ancora in corso, verrà tradotto in realtà nella disposizione sul terreno di un sistema di monitoraggio completo, il primo del suo genere, per l'analisi in continuo della composizione chimica dei gas vulcanici.

**European Union**

**Luglio - Agosto 1999/Novembre 2000**

**Senior Expert Evaluator**

Senior Expert Evaluator per il 5° Programma Framework. Il sottoscritto è stato nominato referente ufficiale come reviewer per le proposals inviate alla Unione Europea nell'ambito del Programma "Global Climate and Biodiversity Key Action" nell'ambito del Panel "Sustainable Development and Natural Hazards".

**Geological Survey of Japan**

**Luglio - Dicembre 1999**

**Visiting Professor**

Il soggiorno è stato legato ad un programma di partnership sulla mitigazione e sul riconoscimento dei disastri naturali attraverso studi sui parametri legati ai meccanismi sismici, ai precursori chimici ed isotopici nell'ambito della stessa attività sismica in ambienti vulcanici e tettonici. Questo progetto è la naturale prosecuzione di articoli scritti dal sottoscritto in questo periodo (vedi lista delle pubblicazioni) sulla possibilità di riconoscere precursori chimici ed isotopici dei terremoti e delle eruzioni vulcaniche. È la prima volta che questo tipo di programma viene effettuato.

**United States Geological Survey**

**Menlo Park (CA)**

**Maggio - Ottobre 1998**

**Visiting Scientist (CNR Senior Fellowship)**

(i) In collaborazione con il Dr R. Tilling (responsabile della sezione "Natural Disasters Prevention and Mitigation Team). Il programma si è basato sulla comprensione dei precursori geochimici e sulla mitigazione dei disastri naturali. Lo studio delle sorgenti e i parametri legati all'accadimento dei maggiori Disastri Naturali.

(ii) Analisi chimiche ed isotopiche effettuate su campioni di acque minerali campionate sull'Appennino Umbro-Marchigiano nell'area colpita dal terremoto di "Assisi" del 30 Settembre 1997. Lo studio verte sulle possibili interazioni fra sorgenti profonde e superficiali. Caratterizzazione e modellizzazione dello stesso terremoto da un punto di vista geochimico e le possibili implicazioni nell'ambito del monitoraggio di parametri chimici.

(iii) Comprensione dei meccanismi di mixing fra acque superficiali e profonde nell'ambito della prevenzione di contaminazioni chimiche di acquiferi superficiali di acque utilizzate per pubblico uso.

#### **Geological Survey of Japan**

**Febbraio-Marzo 1997**

#### **Visiting Professor/Energia Geotermica e Mappe di Hazard**

Collaborazione con il Dr H. Shinohara sulla modellizzazione del sistema geotermale dell'area del vulcano Kirishima usando traccianti geochimici e termodinamici. Analisi chimiche di gas e condensati. Valutazione termodinamica delle temperature apparenti di equilibrio (AET) in profondità (possibile presenza di serbatoi di origine geotermale e possibilmente magmatici). Analisi degli isotopi stabili, O, D, C (CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>) e S + gas nobili (He, Ne e Ar) per conoscere la genesi di questi fluidi e le possibili interazioni con le diverse sorgenti. Mettere a punto una mappa della distribuzione di gas nell'atmosfera; Comprensione dell'impatto dei gas sull'ambiente naturale e sulla salute umana.

#### **Lamont-Doherty Earth Observatory**

**Ottobre 1995 - Aprile 1998**

#### **Visiting Scientist**

Collaborazione con il Prof. C. Langmuir nel campo della geochimica isotopica, interazioni crosta-mantello in ambienti di subduzione e magma-crosta durante risalita, accumulazione e "storage" in serbatoi intracrostali. Utilizzo degli isotopi radiogenici e degli isotopi dei gas nobili come traccianti di tale attività. Comprendere l'impatto degli isotopi e radio-nuclidi sulla salute umana e sull'ambiente.

#### **International Federation of the Red Cross and Red Crescent Societies**

#### **Vulcanologo-Geochimico.**

**Luglio- Agosto 1995**

In collaborazione con l'Alto Commissariato per i Profughi delle Nazioni Unite ha effettuato studio sulle dinamiche eruttive dei vulcani Nyiragongo and Nyiamulagira. Interpretazione dei segnali sismici, della deformazione del suolo e valutazione dell'attività del vulcano e del grado di allerta. Valutazione dei siti di rilocalizzazione dei diversi campi profughi esistenti nell'area per una popolazione di circa 850,000 profughi. Costruzione di una carta di hazard da flow dei diversi siti attualmente occupati dai campi profughi. Studio e riconoscimento sul suolo di aree a forte emanazioni e concentrazioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) presenti nelle aree circostanti ai campi profughi. Si tratta di uno dei maggiori pericoli per la popolazione di rifugiati. Diverse decine di persone sono morte, tra il 1994 ed il 1995 per queste emanazioni gassose.

#### **United Nations Department of Humanitarian Affairs**

#### **Vulcanologo/Geochimico**

#### **Hazard Sismico e Vulcanologo**

**Febbraio-Aprile 1995**

**Goma, Zaire.**

Consulente vulcanologo per l'Alto Commissariato per i Rifugiati delle Nazioni Unite (UN HCR Goma sub-office) nell'ambito dell'attività del vulcano Nyiragongo. Nei termini di referenza la richiesta di provvedere ad un chiaro assessment dell'attività del vulcano. Prevedere qualsiasi variazione significativa dell'attività, sia con metodologie geofisiche, sismiche e deformative, sia geochimiche, analisi dei gas. Il lavoro tiene conto di una popolazione locale di circa 250,000 persone e di una popolazione di profughi di circa 850,000 unita, divisi in 5 diversi campi profughi. Studio sulla possibilità di rilocere i diversi campi profughi in aree diverse da quelle attualmente occupate, in funzione di conflitti locali, di interazione con la popolazione locale, a causa delle difficoltà per trovare risorse primarie come l'acqua e soprattutto a causa del disastro ambientale procurato all'interno del parco del Virunga. Preparazione, in caso di una crisi immediata (vulcanica o politica) di un piano di evacuazione in armonia con le diverse Agenzie ONU, ngo's internazionali e le autorità locali. Studio di una carta "all hazards" per i diversi rischi, sismico, vulcanico, ambientale e inquinamento (da cadute di ceneri per un'eventuale eruzione del Nyamulagira). Condurre briefings alle autorità locali e alle agenzie internazionali, nonché conferenze stampa per giornalisti stranieri e media.

**Okayama University, Institute for Study of the Earth Interior,  
Yamada 827, Misasa, Tottori-ken 682-01, Japan  
Visiting Professor  
Gennaio 1994 - Giugno 1995**

Condurre ricerche sugli isotopi stabili e dei gas rari sui fluidi vulcanici e sulle inclusioni fluide. Modellizzazione dei sistemi vulcanici in differenti ambienti geodinamici usando traccianti isotopici quali: carbonio, elio, neon ed argon.

Ricerche su parametri chimici ed isotopici in reazione a forti terremoti in aree vulcaniche e non vulcaniche. Studio e modellizzazione dei principali processi geologici e geodinamici attraverso parametri chimici ed isotopici (e.g. subduzione della placca Africana sotto quella Europea).

Studio sui laghi craterici e sui diversi contributi delle diverse sorgenti mediante lo studio degli isotopi stabili (ossigeno e deuterio).

Diverse collaborazioni in atto con Università o Istituti Internazionali: (i) con l'Università di Perugia studio sulla struttura del mantello nell'Italia centrale e le sue eventuali interazioni con la crosta, mediante l'uso di traccianti isotopici quali: C, He, Ne, Ar, Sr, Nd and Pb; (ii) con l'Università Albert-Ludwigs of Freiburg (Germania), Inst. Min. & Petr. sulla geochimica isotopica nelle inclusioni fluide in fenocristalli derivanti dalle eruzioni del Vulcano Stromboli; (iii) con la Faculté Libre de Bruxelles (Belgium) sulla chimica e la chimica isotopica delle acque e dei gas dei laghi vulcanici; (iv) con il Centre des Faibles Radioactivités (CNRS, France) studio sul K-T boundary (Italy) attraverso l'analisi dei gas rari nelle inclusioni fluide e nei sedimenti vulcanici.

**World Organization Volcano Observatories  
General Secretary  
1991-1995**

Sviluppare nuovi legami tra osservatori del "sud" e del "nord" del mondo. Migliorare, facilitare ed aumentare gli scambi tra gli osservatori ed in particolare con quelli dei paesi in via di sviluppo. Organizzare conferenze e scuole di vulcanologia mirate ai paesi in via di sviluppo per la creazione di una nuova generazione di ricercatori. In particolari due scuole ed una conferenza sono state organizzate in Italia ed in Francia.

**University of Tokyo -Laboratory for Earthquake Chemistry- Prof. H. Wakita  
Tokyo Institute of Technology -Laboratory of Stable Isotopes- Prof. S. Matsuo  
Visiting Scientist  
EU-grant; JSPS senior fellowship  
Ottobre 1989 - Aprile 1992**

Studi sulla geochimica isotopica (He, C, D, O and N) sui fluidi fumarolici in aree di vulcanismo attivo. Preparazione di nuove tecniche di campionamento. Seminari per studenti in Master e dottorato. Studi sui meccanismi di propagazione dei metalli pesanti nei sistemi magmatici e fumarolici ed interazioni con acquiferi superficiali.

**Osservatorio Vesuviano**

**Napoli - Italia**

**Gennaio 1982 - Ottobre 1993**

E' stato responsabile dell'Unità di Geochimica dei Fluidi lavorando su progetti legati alla sorveglianza geochimica e sulla previsione delle eruzioni vulcaniche per le aree di vulcanismo attivo in Italia.

**Centre des Faibles Radioactivités (CNRS).**

**Gif sur Yvette - Francia**

**Ricercatore**

**Gennaio 1982 - Settembre 1989**

Ha condotto ricerche sulla chimica e termodinamica dei gas vulcanici. In particolare ha lavorato sulla geotermometria e geobarometria ed i relativi equilibri gassosi. Questo settore e' legato alle conoscenze sulle sorgenti vulcaniche superficiali e profonde. In particolare quelle legate ai Campi Flegrei durante il periodo di crisi 1982-1984.