

CICLO XXVII

Laura Criscuolo (XXVII ciclo)

Titolo: *Volunteered Geographic Information (VGI) nella gestione delle informazioni per le aree glacializzate italiane. Monitoring of Italian Glaciers: Official, Volunteered and Incidental Information*

Tutori: Dott. Francesco Zucca, Dott. Roberto Seppi

Co-tutore: Dott.ssa Monica Pepe (CNR – IREA, Milano)

SSD: GEO04

Refere Interno: prof. Silvio Seno

Refere Esterno: dott. Paolo Plini, CNR IIA (Istituto sull'Inquinamento Atmosferico), Roma

La ricerca ha come obiettivo quello di supportare lo sviluppo delle attività di monitoraggio glaciologico nelle Alpi italiane attraverso la progettazione e l'implementazione di un'infrastruttura e di un sistema di servizi web, avvantaggiandosi delle tecnologie geo-informatiche più recenti e dei nuovi orientamenti legati alla fioritura del web 2.0 e del crowdsourcing. Questo terzo anno è stato quasi interamente dedicato alla implementazione e al perfezionamento del prototipo già progettato durante l'anno precedente di dottorato. Il sistema risultante comprende meccanismi di *harvesting* delle risorse informative, database spaziali per l'archiviazione delle stesse, un ambiente *server* per la gestione e pubblicazione di dati e metadati secondo i principali standard internazionali ed europei, una interfaccia utente (o *client*) per la consultazione dei dati raccolti via web, la loro selezione, la loro navigazione dinamica e la composizione assistita di viste personalizzate. Il prototipo risultante fornisce attualmente agli specialisti di glaciologia un meccanismo di aggregazione e gestione delle informazioni tematiche e al contempo offre agli appassionati un sistema semplice per l'accesso ad esse. Grazie all'implementazione degli standard i servizi forniti risultano interoperabili con diverse piattaforme, geoportali e GIS. Durante l'anno la formazione sulle tematiche di ricerca è stata completata con la partecipazione alla Summer School del Vespucci Institute sul VGI (promosso dalla COST Action ENERIGIC), oltre che a convegni tematici e seminari. I prodotti della ricerca sono stati presentati in diverse conferenze, con due pubblicazioni su riviste ISI (una già pubblicata e una accettata per la pubblicazione), ed un articolo su rivista nazionale (peer reviewed) in fase di stampa.

Attività didattica

Seminario "Volunteered Geographic Information: roots, applications and potential", tenuto per il ciclo di incontri organizzati dal Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente.

Corsi, Seminari, Convegni

Novembre 2013 – Conferenza "I sistemi petroliferi italiani" (Dott. Cazzini, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Febbraio 2014 – Seminario "The long and windy road to sub-centimetre measurements from space" (Dott. Vollrath, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Febbraio 2014 – Conferenza "Climate change effects on Alpine plants" (Dott.ssa Erschbamer, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Marzo 2014 – Seminario "Environmental Time Series Forecasting Using Machine Learning Techniques" (Dott. Callegari, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Marzo 2014 – Seminario "Examples and applications of Network Common Data Form" (Dott. Filipponi, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Aprile 2014 – Conferenza "Frana del Vajont" (Dott.ssa Ghirotti, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Maggio 2014 – Conferenza "Come sta cambiando il cuore freddo delle Alpi Italiane?" (Dott. Smiraglia et al, Università degli Studi di Milano)

Maggio 2014 – Seminario "Luminescenza otticamente stimolata" (Dott.ssa Cantù, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Maggio 2014 – Seminario "Sedimentary approach to the fluvial deposits investigation" (Dott. Gretter, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Maggio 2014 – Seminario "Geologia strutturale e geochimica in supporto alla caratterizzazione del potenziale geotermico" (Dott.ssa Soma, Dipartimento di Scienze della Terra, Pavia)

Luglio 2014 – Vespucci Summer Institute "VGI & Citizen Science" (The Vespucci Initiative for the Advancement of Geographic Information in Science, COST Training School, Fiesole, July 7-11, 2014)

Settembre 2014 – International Symposium "The future of the Glaciers. From the past to the next 100 years" (Turin, September 18-21, 2014)

Stages e/o soggiorni in Italia

Collaborazione con Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente CNR – IREA, U.O.S. di Milano

Pubblicazioni

Bordogna G., Carrara P., Criscuolo L., Pepe M., Rampini A., 2014. *A Linguistic Decision Making Approach to Assess the Quality of Volunteer Geographic Information for Citizen Science*. Information Sciences 258 (2014): 312-327. doi: 10.1016/j.ins.2013.07.013

Criscuolo L, Bordogna G., Carrara P., Pepe M., (in press). *Quality control in Volunteered Geographic Information: analysis, representation and proposals for its assessment*. Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia 151(2014).

Bordogna G., Carrara P., Criscuolo L., Pepe M., Rampini A. (approved for publication). *On predicting and improving the Quality of VGI projects*. International Journal of Digital Earth.

Criscuolo L., Pepe M., Seppi R., Zucca F., Carrara P., Bordogna G., 2014. *A web 2.0 platform for a century of glaciological observations in the Italian Alps*. International Symposium on The Future of the Glaciers, 18-21 September 2014, Turin, Italy (Poster and Abstract).

Federico Filipponi (XXVII ciclo)

Titolo: *Multi-temporal monitoring of coastal sediment budget from Remote Sensing modelling data assimilation in the Northern Adriatic sea*

(vecchio titolo: *Offshore wind field estimation from satellite Synthetic Aperture Radar imagery*)

Tutore: prof. Francesco Zucca,

Co-tutore: Andrea Taramelli (ISPRA, Roma)

SSD: GEO04

Research study is focused on the monitoring of coastal sediment fluxes using Remote Sensing data. Objective of the research study is developing a qualitative understanding of sediment fluxes in a shelf sea. To address this issue, estimate of suspended sediment spatial patterns from Remote Sensing data are related to main physical forcings and assimilated into numerical models to quantitatively estimate sediment fluxes. Study area is located in northern part of the Adriatic Sea, a shallow semi-enclosed shelf sea located between western and eastern parts of the Mediterranean Sea, it is about 800 Km long and 150 Km wide. Northern Adriatic Sea occupy the northern and shallower area of the Adriatic Sea (depth < 100 m) and has a gentle slope (about 0.02°). Total Suspended Matter (TSM) geophysical product has been identified to be a proxy for suspended sediments. TSM has been estimated from MEdium Resolution Imaging Spectrometer (MERIS) sensor for the period 2002-2012. Despite online services provide several Ocean Color datasets for the exploitation of Remote Sensing applied to marine and coastal areas, full resolution gridded datasets at regional scale are not available. In order to provide a higher resolution datasets better suitable for coastal sediment transport analysis, an efficient processing chain was developed to generate full resolution Ocean Color (OC) gridded geophysical products from MEdium Resolution Imaging Spectrometer (MERIS) L1b data, using open source tools and software and parallel processing (Filipponi et al., 2014). It makes use of standard MEGS® (MERIS Ground Segment development platform) processor for geophysical parameters estimation from MERIS full resolution data (300 m spatial resolution) with improvements on cloud pixel identification, where the geophysical parameters estimation is uncertain due to cloud effects. It has long been recognized that the fine sediments such as fine sand, silt and clay are mainly supplied from the northern Adriatic Sea rivers, and transported southward by the Western Adriatic Coastal Current (WACC). Po river is the main source of freshwater and nutrients in northern Adriatic Sea, with an annual average discharge rate of $1500\text{m}^3\text{s}^{-1}$, carrying $47\text{Km}^3\text{yr}^{-1}$ of water and $6 \cdot 10^6\text{t yr}^{-1}$ of solid transport. Minor rivers located in the study area are Adige, Brenta, Tagliamento, Piave, Livenza, Isonzo. Freshwater discharge rate has been collected for each of the rivers, in order to related discharge rate to suspended sediment concentration. Analysis on the dataset revealed that the relation between river discharge rate and suspended sediment concentration is not straightforward, since other physical forcing act in sediment fluxes. In fact, in the study area, two main wind regimes determine large wave conditions: Bora (northeast cold and strong wind) and Sirocco (southeast wind). Wave-driven sediment resuspension is an important resuspension mechanism in the shallow coastal areas of the northern Adriatic Sea, wave effect significantly changes horizontal fluxes, transport, resuspension and sediment distribution in the western shelf, contributing significantly to the complexity of the sediment distribution and flux features in the region (Wang and Pinardi, 2002; Wang et al., 2007). Wind indices were calculated from wind speed and direction collected insitu (following Bever et al. 2009) to identify events of intense Bora and Sirocco winds in order to characterize the meteorological conditions and forcing which may contribute in sediment resuspension from seafloor and significantly influence sediment transport. Spatial distributed wind fields, estimated from Synthetic Aperture Radar (SAR) Remote Sensing data, have been collected from Soprano archive for the years 2011-2012 to analyze distribution patterns of main winds and have been used for data assimilation in numerical models. Wave downscaling has been done for northern Adriatic Sea (in collaboration with IH Cantabria) using Simulating WAVes Nearshore (SWAN) physically based numerical model forced with both SEAWIND I reanalysis (a regional dynamical atmospheric downscaling model) and SAR derived wind fields. While strenght of Earth Observation (EO) data is its spatial distribution (and even resolution), weaknesses are the quantitative estimation of sediment concentration in seawater (vertical resolution limited only to the suspended layer) and the resolution in time dimension. The exclusive use of EO data it is not sufficient to fully understand physical processes which take place in short temporal ranges. To accomplish such limitations, integration of EO data with insitu data and numerical modeling tools are recommended in order to solve temporal and spatial (vertical) dimension and quantitatively estimate sediment fluxes. Next improvements will include data assimilation of suspended sediments from EO in numerical model. It is expected to reduce model uncertainties in the quantitative estimation of sediment fluxes.

Attività didattica

Settembre 2014 - Summer school "EROSIONE: scale spazio-temporali" (*Summer school*, 8-12 settembre 2014, Prof. Francesco Zucca)

Corsi, Seminari, Convegni

Marzo 2014 – Examples and applications of Network Common Data Form (Seminario interno Università degli Studi di Pavia)

Maggio 2014 - Sentinel-2 for Science workshop (ESA-ESRIN, Frascati)

Giugno 2014 - IEEE GOLD Remote Sensing conference 2014 (IEEE, Berlino)

Stages e/o soggiorni in Italia

01 ottobre 2013 – 30 settembre 2014 - ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), gruppo "Validazione dei processi di acquisizione dati da remoto con studio di processi sedimentari, morfologici ed ambientali in fascia costiera (DIP II CRA15 – Prevenzione e mitigazione degli impatti)" sotto la supervisione del Dott. Taramelli Andrea

Pubblicazioni

Filipponi F., Valentini E., Liberti L., Zucca F., Taramelli A., (in press). *Generation of gridded Ocean Color products from MERIS: an efficient processing chain*. IEEE GOLD Remote Sensing conference 2014, Berlin 5-6 Giugno, Proceedings.

Valentini E., Taramelli A., Filipponi F., Giulio S., (in press). *An effective procedure for EUNIS and Natura 2000 habitat type mapping in estuarine ecosystems integrating ecological knowledge and remote sensing analysis*. Ocean & Coastal Management, Elsevier.

Carla Galuppo (XXVII ciclo)

Titolo: *Deformation and fracture analysis in compressional structures through analogue and numerical models*.

Tutore: Dott. Giovanni Toscani

Co-tutore: Dott. Claudio Turrini (Libero Professionista)

SSD GEO03

Refere Interno: prof. Silvio Seno

Refere Esterno: Fernando Calamita, Dip. di Ingegneria e Geologia, Università di Chieti

Lo scopo del lavoro è l'analisi della fratturazione in aree caratterizzate da tettonica compressiva, in particolare in due tipi di *fault-related anticlines*, mediante due metodologie: la modellazione analogica e quella numerica. Entrambe le tecniche hanno il vantaggio di seguire ed analizzare la deformazione e la fratturazione nel tempo, durante tutta l'evoluzione del piegamento. Durante questo terzo anno di dottorato la dottoranda si è concentrata sulla costruzione dei modelli numerici di fratturazione (*Discrete Fracture Network models*) da paragonare ai modelli analogici, precedentemente realizzati. La creazione di questi modelli prevede varie fasi: (i) elaborazione di un modello geologico del *reservoir*, (ii) formazione di un *geo-cellular volume model* che abbia come attributi i valori di strain ricavati dalla retrodeformazione delle strutture geologiche, (iii) realizzazione di un *discrete fracture network model* ricavato dai modelli precedenti. I modelli numerici, come quelli analogici, sono stati ricostruiti *step by step*, ogni cm di shortening (da 0 a 5 cm) per i due tipi di anticlinale (*fault-propagation fold* e *fault-bend fold*). Sui modelli analogici e numerici sono state eseguite analisi quantitative della fratturazione. Dalle analisi effettuate si possono trarre le seguenti principali conclusioni: (i) attraverso i modelli analogici e numerici si può descrivere l'evoluzione della fratturazione durante la crescita di anticlinali (sviluppo generale delle fratture, in quale settore dell'anticlinale le fratture sono più abbondanti, come sono orientate rispetto ad un'anticlinale, in quale step deformativo i parametri della fratturazione raggiungono valori massimi), (ii) le fratture in *fault-related anticlines* seguono un andamento ciclico, non lineare, con tre fasi principali (formazione di fratture, unione tra fratture precedentemente formate e formazione di nuove), (iii) le differenze nello sviluppo della fratturazione dipendono dal diverso tipo di piega (*fault-propagation* o *fault-bend fold*), (iv) la comparazione dei modelli analogici con anticlinali naturali e modelli numerici suggerisce che tale approccio è efficace e promettente. Dunque i modelli analogici e i modelli numerici possono essere utilizzati insieme per sviluppare uno studio approfondito della fratturazione in anticlinali reali.

Corsi, Seminari, Convegni

Settembre 2013 – Congresso: Le Geoscienze per la Società, IX Forum Italiano di Scienze della Terra (FIST – Geoitalia 2013), Pisa.

Novembre 2013 – Conferenza: "I sistemi petroliferi italiani", Ferdinando Cazzini (Eni S.p.A.), Università di Pavia, 21 novembre 2013.

Dicembre 2013 – Conferenza: "Confinamento geologico della CO₂", Federica Donda (OGS, Trieste), Università di Pavia, 4 dicembre 2013.

Febbraio 2014- Conferenza: "I rischi e le emergenze geologico - ambientali tra scienza e rappresentazione mediatica", Federico Pasquaré Mariotto – Università di Pavia, 20 febbraio 2014.

Febbraio 2014 – Seminario interno (Laura Criscuolo).

Febbraio 2014 – Seminario interno (Vollrath Andreas).

Marzo 2014 – Seminario interno (Massimiliano Bordoni).

Marzo 2014 – Seminario interno (Mattia Callegari).

Marzo 2014 – Seminario interno (Federico Filipponi).

Marzo 2014 – Corso: “Hydrocarbons in fold and thrust belts”, Francois Roure (IFP Energies Nouvelles, France), Università di Napoli “Federico II”.

Aprile 2014 – Conferenza: “Zeoliti: dalla natura alle applicazioni tecnologiche”, Diego Gatta (Università di Milano), Università di Pavia, 10 aprile 2014.

Maggio 2014 – Conferenza: “Frana del Vajont”, Monica Ghirotti (Università di Bologna), Università di Pavia, 13 maggio 2014.

Maggio 2014 – Escursione post-seminario: “Technical visit to Vajont dam”, 17 maggio 2014.

Maggio 2014 – Seminario interno (Michela Cantù).

Maggio 2014 – Seminario interno (Linda Soma).

Maggio 2014 – Seminario interno (Nicola Gretter).

Pubblicazioni

Galuppo C., Toscani G., Turrini C., Seno S., 2013. *Fracturation associated with fault-related folds: 3D analogue models*. Le Geoscienze per la Società, IX Forum Italiano di Scienze della Terra, Pisa 16-18 settembre 2013 (Abstract).

Di Domenica A., Bonini L., Calamita F., Toscani G., Galuppo C., Seno S., 2014. *Analogue modeling of positive inversion tectonics along differently oriented pre-thrusting normal faults: an application to the Central-Northern Apennines of Italy*. Geological Society of America Bulletin (in press), doi: 10.1130/B31001.1.

Toscani G., Bonini L., Ahmad M.I., Di Bucci D., Di Giulio A., Seno S., Galuppo C., 2014. *Opposite verging chains sharing the same foreland: kinematics and interactions through analogue models (Central Po Plain, Italy)*. Tectonophysics (in press), <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2014.07.019>

Galuppo, C., Toscani, G., Turrini, C., Bonini L., Seno, S. *Fracture patterns evolution in sandbox fault-related anticlines*. Italian Journal of Geosciences (in press), Manuscript ID: IJG-2014-0286-R2.

Galuppo, C., Toscani, G., Turrini, C., Bonini L., Seno, S. *Fracture analysis in fault-related folds through analogue and digital models: a successful comparison*. Petroleum Geoscience (submitted).

Nicola Gretter (XXVII ciclo)

Titolo: *The Permian-Triassic stratigraphic evolution in selected Peri-Tethyan areas: facies analysis and U-Pb geochronology*

Tutore: Prof. Ronchi Ausonio

Co-tutore: José Lopez Gomez, Raul de la Horra (Universidad Complutense de Madrid, Spagna)

SSD GEO02

Refere Interno: prof. Andrea DiGiulio

Refere Esterno: dott. Massimiliano Ghinassi Dip. di Geoscienze, Università di Padova

Lo scopo principale della tesi di dottorato è quello di caratterizzare sotto l'aspetto stratigrafico, sedimentologico, geocronologico la successione Permo – Triassica dei Pirenei Catalani, dei Bacini Sardi (Perdasdefogu, Escalaplano, Seui-Seulo) e del Trentino Orientale, per meglio definire l'estensione temporale delle varie unità che la compongono ed il loro significato geodinamico/deposizionale nel quadro dell'evoluzione dell'area peritettica occidentale. Lo studio si concentra, quindi, sulle unità geologiche che costituiscono i principali depositi continentali post-ercinici ed in particolare sulle facies detritiche e vulcaniche che si depositarono in bacini intramontani. La ricerca si è avvalsa dell'utilizzo di un approccio multidisciplinare che nel corso del terzo anno ha previsto:

i) completamento dell'attività di terreno con l'esecuzione di due colonne stratigrafiche di dettaglio in due aree chiave dei Pirenei Catalani orientali (Castellar de N'Hug e Camprodón). ii) completamento dell'analisi di laboratorio mediante l'utilizzo di microscopio elettronico a scansione (acquisizione delle immagini in catodoluminescenza degli zirconi selezionati) e successiva determinazione dei rapporti U/Pb mediante LA ICP-MS per le indagini geocronologiche. iii) elaborazione ed interpretazione dei dati di campagna e dei dati di laboratorio. Riguardo ai risultati, dal confronto stratigrafico emergono analogie stringenti tra i Pirenei Catalani ed i settori Europei (Lodevois, Toulon Cuers, Sardegna) piuttosto che con i settori Iberici. Per quanto attiene all'analisi geocronologica, essa è stata affrontata sia in Sardegna che nel Sudalpino. I dati ottenuti sul vulcanismo permiano della Sardegna e del Trentino, danno un quadro cronologico assoluto che completa quello relativo, paleontologico-stratigrafico degli autori precedenti. I dati radiometrici calibrano perfettamente quelli paleontologici confermando e fissando dei tasselli importanti nella stratigrafia tardo-paleozoica delle due aree oggetto di studio.

Attività didattica

8 Maggio 2014: seminario dal titolo: “Sedimentary approach to the fluvial deposits investigation: the facies analysis perspective”

A.A 2013-2014: *Supporto didattico come tutore per il corso di Introduzione alla Geologia e Culture della Materia nelle Commissioni di Esame dei corsi di Introduzione alla Geologia e Geologia I (docente Ausonio Ronchi)*.

Corsi, Seminari, Convegni

21 Novembre 2013 – seminario dal titolo: “I sistemi petroliferi italiani”. (Ferdinando Cazzini, ENI S.p.A.)

4 Dicembre 2013 – seminario dal titolo: “Confinamento geologico della CO₂” (Federica Donda, OGS Trieste)

20 Febbraio 2014 – seminario dal titolo: "I rischi e le emergenze geologico-ambientali tra scienza e rappresentazione mediatica" (Federico A. Pasquaré, Università degli Studi dell'Insubria, Varese)

13 Marzo 2014 – seminario dal titolo: "Frana del Vajont (Monica Ghirotti, Università di Bologna)

10 Aprile 2014 – seminario dal titolo: "Zeoliti: dalla natura alle applicazioni tecnologiche" (Diego Gatta, Università degli Studi di Milano)

27 Aprile- 02 Maggio 2014 – congresso: EGU General Assembly 2014 Vienna (Austria)

17 Maggio 2014 – escursione alla diga e frana del Vajont (Carlo Giovanni Lai, EUCENTRE-Università di Pavia, Claudia Meisina- Università di Pavia)

29 Maggio 2014 – seminario dal titolo: "Tecniche di monitoraggio ambientale di un'area industriale ad elevato impatto" (Salvatore Ficocelli, ARPA Puglia, Centro Regionale Aria)

10-12 Settembre 2014 - congresso SGI-SIMP Joint Meeting, Milano

Stages e/o soggiorni in Italia

13 gennaio – 16 gennaio 2014 –Dipartimento Scienze fisiche, della Terra e dell'ambiente, Siena, sotto la supervisione della dott.ssa Giovanna Giorgetti (soggiorno)

Stages e/o soggiorni all'estero

21 ottobre - 10 novembre 2013 – Uscita di campo per attività di terreno con base a Madrid e Saragozza (Spagna) (soggiorno)

Pubblicazioni

Gretter N., Ronchi A., López-Gómez J., Arche A., De la Horra R., Barrenechea J. & Lago M. 2014 (submitted). Sedimentary evolution of fluvial systems from the Upper Carboniferous - Early Triassic of the Catalan Pyrenees: facies analysis as a tool for interregional correlations. *Sedimentary Geology*.

Gaggero L., Gretter N., Lago M., Langone A., Oggiano G., & Ronchi A., 2014 The Permian volcanism of Sardinia revisited: new geochronological and geochemical data as a key for geodynamic evolution of the western Peri-Tethian sector. *Geophysical Research Abstracts* vol. 16, EGU General Assembly 2014 Vienna (Austria) 27 April- 02 May 2014.

Ronchi A., Gretter N., López-Gómez J., Arche A., De la Horra R., Barrenechea J., & Lago M., 2014 Facies analysis and evolution of the Permian and Triassic volcano-sedimentary succession in the Eastern Pyrenees (Spain) and its regional correlation in the western Peri-Tethys. *CPC-2014 Field Meeting on Carboniferous and Permian Nonmarine-Marine Correlation, Freiberg (Germany) 21-27 July 2014, Abstract volume*.

Gaggero L., Gretter N., Lago M., Langone A., & Ronchi A., 2014 U-Pb radiometric dating and geochemistry on Late Carboniferous - Early Permian volcanism in Sardinia (Italy): a key for the geodynamic evolution of south-western Variscides. *CPC-2014 Field Meeting on Carboniferous and Permian Nonmarine-Marine Correlation, Freiberg (Germany) 21-27 July 2014, Abstract volume*.

Gretter N., Ronchi A., López-Gómez J., Arche A., De la Horra R., Barrenechea J. & Lago M. 2014 Sedimentary evolution of fluvial systems from the Upper Carboniferous - Early Triassic of the Catalan Pyrenees: facies analysis as a tool for interregional correlations. *SGI-SIMP Joint Meeting, 10-12 September 2014, Milan (Italy)*. *Rend. Online Soc. Geol. It., Suppl. n. 1 al Vol. 31 (2014)*

Gaggero L., Gretter N., Lago M., Langone A., & Ronchi A., 2014 The Carboniferous - Permian evolution of the Sardinia Variscan branch: tracing the geodynamic change through U-Pb geochronology and geochemistry. *SGI-SIMP Joint Meeting, 10-12 September 2014, Milan (Italy)*. *Rend. Online Soc. Geol. It., Suppl. n. 1 al Vol. 31 (2014)*

Linda Soma (XXVII ciclo)

TITOLO: *Interplay between opposite vergence thrusts along the Southern Alps margin in Canton Ticino (Switzerland): geometry and kinematics in support of the characterization of geothermal potential*

TUTORE: Prof. Silvio Seno

Co-tutori: Dott. Christian Ambrosi, Dott. Sebastian Pera (SUPSI – Cantone Ticino, Svizzera)

SSD GEO03

Lo scopo della tesi di dottorato è valutare le potenzialità geotermiche nell'area di Stabio attraverso un approccio integrato che vede l'interpretazione geologico strutturale in connessione con l'analisi geochimica proveniente dalle acque. Durante il terzo anno le attività svolte si sono focalizzate (i) sull'interpretazione ed elaborazione delle linee sismiche, contestualizzate nel contesto regionale del dominio Sudalpino. Nello specifico le linee sismiche sono state analizzate, digitalizzate e convertite da TWT (Two Travel Time) a profondità, attraverso l'utilizzo del software Move™. In concomitanza è stata svolta (ii) l'analisi di dati bibliografici inerenti la chimica delle acque presenti nel contesto pedemontano e nell'area del mendrisiotto. Per avere informazioni sui possibili traccianti presenti nelle acque (iii) si sono raccolte le informazioni note sulle materie prime minerali nell'area del Monte San Giorgio. Per fare una valutazione preliminare delle temperature raggiunte all'equilibrio dal sistema acqua-roccia (iv) si sono applicati i geotermometri basati sui rapporti cationici, avvalendosi di dati analitici presenti in bibliografia.

Dall'integrazione delle informazioni provenienti dalla sismica (geometrie), dal rilevamento di terreno (verifiche puntuali delle zone meno visibili dalle linee sismiche) e dall'analisi delle acque, (v) si è formulato un modello idrogeologico concettuale che vede le acque meteoriche infiltrarsi nell'area del Monte San Giorgio grazie ad un sistema di faglie; scendere in profondità, venendo vincolate da orizzonti meno permeabili e risalendo successivamente lungo faglia nell'area di Stabio.

Attività didattica

Supporto al corso di *Geologia generale* (primo anno *Ingegneria Civile*, SUPSI).

Corsi Seminari e Convegni

Conferenze e seminari tenuti dall'Università di Pavia.

Settembre 2014– Scuola SCS - Scienza, Comunicazione, Società. Il ricercatore visibile -Strumenti per comunicare la scienza. Agora Scienza – Centro Interuniversitario.

Pubblicazioni

Soma L., Bonini L., Ambrosi C., Bernoulli D. & Seno S., 2013. *Geological surface data improve understanding of deep structures in Southern Alps*. Rendiconti on-line della Società Geologica Italiana, vol. 29. pp. 165-168. ISSN 2035-8008 (short notes e poster).