Curriculum di Livio Sirovich

1. Dati anagrafici e personali

Dott. Geol. Livio Sirovich, nato a Trieste il 5.7.1949.
Residente in Salita della Trenovia 35 a Trieste.
Diplomato al Liceo Scientifico Oberdan di Trieste, prima sessione, 1968.
Laurea in Scienze Geologiche, indirizzo Applicativo-Geotecnico; Universita' di Trieste, 15.3.1973 (110 e lode) tesi in geologia applicata (pubblicata), tesina in geofisica applicata.
Tenente degli Alpini.
Iscritto all'Albo dell'Ordine dei Geologi del Friuli-VG al n. 55.

2. Principali titoli, tappe e realizzazioni della carriera scientifica (vedi anche il punto 5.)

Come si può vedere dal seguito, ho una preparazione multidisciplinare.
La prima [per me preziosa] tappa fu uno stage di perfezionamento di 9 mesi, nel 1974-75, presso lo Studio Geotecnico Italiano del Prof. Michele Jamiolkowski a Milano, cui seguì una collaborazione alla ricerca con lo stesso Jamiolkowski, presso il laboratorio di geotecnica del Politecnico di Torino, per la valutazione della liquefazione di sabbie in siti nucleari[1].
1975-77 dipendente della Sondater SaS di Trieste (responsabile misure geofisiche e perizie geotecniche).
1977-81. Borsista ricercatore del Progetto Finalizzato Geodinamica del CNR (pericolosità sismica).
1981 (marzo) – ad oggi. Ricercatore di ruolo (attualmente Primo ricercatore; la politica dell'ente è sempre stata di sotto-inquadrare i ricercatori). Già coordinatore del Gruppo di ricerca "Risk" del dipartimento OGA-OGS, attualmente coordinatore del Gruppo di ricerca "Sismologia Ingegneristica e Tecniche Applicate al Rischio" presso il dipartimento GDL-OGS.
Docenze universitarie:
1980-81 **corso semestrale** "Topics in Geology" (in lingua inglese) presso la Scuola di perfezionamento post-laurea dell'Advanced School of Physics di Miramare (TS);
1985 un **corso di microzonazione sismica** all'International School of Solid Earth Geophysics, Erice (1985);
1988-89 **corso integrativo di 15 ore** a contratto (ex art.25 DPR 382/80) "Microzonazione Sismica" del corso di Sismologia presso la Facolta' di Ingegneria dell'Universita' di Udine;
1989-90 **corso integrativo di 20 ore** a contratto (ex art.25 DPR 382/80) "Microzonazione Sismica" del corso di Fisica Terrestre presso la Facolta' di Scienze dell'Universita' di Padova (unico docente italiano ammesso, su 6 corsi attivati);
1990-91 **corso integrativo di 20 ore** a contratto (ex art.25 DPR 382/80) "Sismologia applicata alla pericolosità sismica" del corso di Fisica Terrestre presso la Facolta' di Scienze dell'Università di Pisa;
Anni accademici 1985-86-87-90: docente di parte del corso (**2-3 ore/anno**) di

[1] anni dopo, ebbi il privilegio di discutere con lui un aspetto idrogeologico del

Ingegneria Sismica del Territorio presso il Politecnico di Milano (titolare: prof.E.Faccioli).
1994 ospite per 15 giorni di seminari alla University of Christchurch (Nuova Zelanda); successivamente, tale università mi ha offerto un insegnamento annuale (giocoforza rifiutato).
Chairman 2 sessioni AGU al Fall Meeting **2004**, San Francisco, sessione «Seismic Detection of Large Seismogenic Faults Supported by Geophysical and Geological Data» (orale e poster) (vedi: www.agu.org/cgi-bin/sessionsfm04?meeting=fm04&sec=S).
Valutatore per «**Comitato di Indirizzo per la Valutazione della Ricerca**» del Ministero della Ricerca, (nomina del 14/05/2005, Panel 04 - Earth sciences).
Chairman 2 sessioni SSA nel **2008.** Credo di avere toccato il massimo della mia carriera professionale venendo chiamato dalla Seismological Society of America –su mia proposta originale basata su nostre pubblicazioni su BSSA e JGR- ad organizzare e presiedere (poi assieme a David Wald dell'USGS) due sessioni, orale e poster, del meeting annuale della SSA Santa Fe: «Advances in Treating Macroseismic Intensity Data Quantitatively» (vedi: www.seismosoc.org/meetings/2008/program.html/ file Program Schedule.pdf). Esperienza assai impegnativa (letti precedentemente tutti i contributi e preparati mini-interventi dal palco per ognuno di essi).
Chairman 2 sessioni dell'ESC-2012 a Mosca per il congresso europeo di sismologia (nn. 26 e 28 in: www.esc2012-moscow.org/thematic_areas.html).
Membro del **Comitato di valutazione per i progetti PRIN2009**;
Membro dei «**Board of Reviewers**» di: **Journal of Geophysical Research**, **Bulletin of the Seismological Society of America**. Preciso che ho lasciato il Board del Journal of Seismology, nel quale ero stato inserito ad invito, per la scarsa serietà scientifica del suo Editor (T. Dahm, che rese necessaria addirittura la ri-pubblicazione -come *errata corrige*- di un articolo intero, l'ms#512 del 2006).
Revisore **ANVUR** di articoli scientifici e progetti di ricerca 2012-2015.
Fra le citazioni internazionali del mio lavoro, rimango affezionato ad una del 1982, particolarmente ampia (con due mie figure), contenuta nello stato dell'arte del **direttore del Bulletin of the Seismological Society of America** (**Boore** D.M.) e da uno dei padri della zonazione sismica americana (**Joyner W.B.**) (vedi: B.S.S.A., Vol. 72, N. 6, pp. S43-S60, 1982). L'articolo citato chiariva per la prima volta il fatto che le accelerazioni al suolo in Europa non sono più alte che negli USA, e che la credenza contraria derivava dal diverso tipo di taratura della magnitudo usata nelle regressioni; il risultato trovò applicazione anche nella progettazione delle centrali nucleari europee.
Il riconoscimento più significativo, fra quelli recenti, sono:
- gli **acknowledgments** per la mia review ricevuti dagli autori della nuova versione dell'algoritmo **ShakeMap** (Worden, Wald, Allen, Lin e Cua; di Synergetics Inc., USGS, Geoscience Australia, ed ETH di Zurigo; vedi pag. 3096 del numero di agosto 2010 del BSSA);
- la partecipazione, su invito del Politecnico di Milano del 2012, al volume celebrativo del fondatore dell'Ingegneria sismica italiana, Giuseppe Grandori.

Ho affidavit internazionali da: David M. Boore; Giuseppe Grandori; Francisco J. Sanchez-Sesma; Kiriasis Pitilakis; Franco Barberi; Enzo Boschi; Fabio Rocca; Cesare Roda; Igor A. Beresnev; Ronald Chaney; Arthur F. McGarr.

3. Esperienze nella gestione di strutture di ricerca e/o importanti progetti di ricerca;

Coordinatore nazionale (1981), per il Progetto Finalizzato Geodinamica del CNR, dell'intervento di 67 docenti e ricercatori italiani in 39 studi di microzonazione sismica in Irpinia-Basilicata (5 studi eseguiti personalmente; volume pubblicato, Sirovich [a cura di, 1983] pp. 1-218, 52 tavv. f.t.).
Coordinatore nazionale (settembre 1982 – dicembre 1984) della Linea di Ricerca "Microzonazione Sismica" del GNDT del CNR (Decreto del Ministro della Ricerca Scientifica e Tecnologica del 30.9.1982).
Coordinatore nazionale (settembre 1982 – dicembre 1984) del Gruppo di lavoro del GNDT del CNR «Standard minimi» per elaborare proposte normative sulla microzonazione sismica e per la decretazione governativa sulle indagini geotecniche.
Membro (aprile 1985 – dicembre 1989) (**unico geologo italiano**) dell'Italian Task-Force of the International Society for Soil Mechanics an Foundation Engineering, Subcommittee on Earthquake Geotechnical Problems in Europe (ERC-Eq, Italy), che elaborava proposte normative a livello europeo.
Titolare responsabile (dal 1986 a tutt'oggi, *ininterrottamente*) di argomenti di ricerca CNR-GNDT (poi INGV-GNDT, indi Prot. Civile-INGV) nell'ambito di tutte le convenzioni stipulate fra questi enti. Ho sottomano questi nn. di contratti CNR: 86.00182.02, 89.02048.54, 90.00938.PF54, 93.02496.PF54, 94.01721.PF54, 95.00620.PF54, 96.02963.PF54, 97.00536.PF54, 98.03227.PF54, lettera OGS prot. 2462/98 attestante responsabilità scientifiche per quattro Temi: 7 "Calcolo risposte sismiche...", 8 "Umbria Marche inversione...", 9 "Inversione di intensità...", 10 "Calcolo di mappe amplificazione..." Etc.
Coordinatore nazionale (aprile 1987 - dicembre 1988) di uno degli 11 G.d.L. del GNDT (1.3 - "Valutazione delle modificazioni della pericolosita' sismica per effetto delle condizioni locali", e del sottogruppo "Metodologie Semplificate" nella Microzonazione Sismica).
Membro del Consiglio Scientifico (per due mandati, 1992-2001, fino all'accorpamento dell'istituto nell'INGV) dell'Istituto di Ricerca sul Rischio Sismico del CNR di Milano (Nomina 14 marzo 1992; rinnovi fino al 16 settembre 2001);
Progettista-coordinatore nazionale (1994-1997) dell'esperimento GNDT di misura e modellazione della risposta sismica del sito accelerometrico di Buja (UD). L'esperimento è proseguito negli anni con un progetto S3 Prot. Civile-INGV ed in un progetto PRIN2007 per sfociare anche in un articolo accettato con «minor revision» l'1 giugno 2011 dal BSSA.
Progettista-proponente di un progetto FIRB-Cina-2007[2] (Prot. RBIN07LH7S). Sono riuscito a coinvolgere il Politecnico di Milano (coord. E. Faccioli) ed un importante partner cinese[3], l'Università di Pechino (School of Earth & Space Sciences, coord. Xiaofei Chen). Siamo arrivati secondi su 260 domande, ed il progetto sarebbe stato finanziabile, ma abbiamo avuto sfortuna perché quella tornata

[2] Lo cito anche se (non per nostro demerito) non venne finanziato, perché la ritengo un'esperienza organizzativa importante, nata dalla mia iniziativa.
[3] Per inciso: altri cinesi stanno replicando in ambiente 'Mat-Lab' la nostra tecnica originale KF per l'inversione delle intensità e la produzione di scenari di danno. M. Xia, Z.L. Wu and C.S. Jiang (2008). A Matlab-Based Database Of Seismic Intensity For Historical Earthquake I

è finita in niente per mancata erogazione dei fondi italiani.
Il primo anno (2007) che l'OGS è stato ammesso a concorrere ai progetti PRIN, sono stato **progettista-proponente** di un progetto approvato, che coinvolgeva Politecnico di Milano (poi coordinatore del progetto), Politecnico di Torino, Università di Trieste ed OGS: «Predizione del moto sismico e generazione di mappe di scuotimento in prossimita' della sorgente di un terremoto», prot. RBIN07LH7S.
Coprogettista-proponente di un nuovo progetto PRIN(2009; coordinatore R. Paolucci, Politecnico di Milano) *tuttora all'esame del Ministero* («La risposta sismica di bacini alluvionali: studi sperimentali e simulazioni numeriche per la valutazione della pericolosità e dell'input sismico» prot. 2009BKKAP2).

4. Principali titoli scientifici (solo riviste internazionali, libri ed articoli ad invito)

Chiaruttini C., Siro[vich] L., 1981. The correlation of peak ground horizontal acceleration with magnitude, distance and seismic intensity for Friuli and Ancona, Italy, and the Alpide Belt. Bull. Seism. Soc. Am., 71, 6, 1933-2009.

Siro[vich] L. (a cura di), 1983. Indagini di microzonazione sismica. Intervento urgente in 39 centri abitati della Campania e Basilicata colpiti dal terremoto del 23 novembre 1980. P.F. Geodinamica pubbl. n.492, 1-218, 52 tavv. f.t.

Siro[vich] L., Slejko D., 1989. Different Approaches to the Seismic Hazard of Sannio-Matese (Southern Italy). Natural Hazards, 2, 329-348.

Priolo E., Siro[vich] L., 1989. Some improvements in computer program CHARSOIL, including an elastic half-space boundary condition. In: Cakmak A.S., Herrera I. (Editors); Soil Dynamics and Liquefaction. Comp.Mech.Publ., London-New York, 181-195.

Siro[vich] L., Chiaruttini C., 1989. Source complexity of the 1980 Southern Italian Earthquake from the Analysis of Strong-Motion S Wave Polarization. Bull. Seism. Soc. Am., 79, 6, 1810-1832

Siro[vich] L., Chiaruttini C., 1991. Reply to P.Bernard and A. Zollo's "Comment on 'Source complexity of the 1980 Southern Italian Earthquake from the Analysis of Strong-Motion S Wave Polarization'. Bull. Seism. Soc. Am., 81,1,282-288.

Chiaruttini C., Siro[vich] L., 1991. Focal mechanism of an earthquake of Baroque age in the 'Regno delle Due Sicilie' (southern Italy). Tectonophysics, 193,195-203.

Peruzza L., Sirovich L. and Slejko D., 1994. Spectral characteristics of the seismic hazard between the Alps and the Dinarides. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Vol. 13, pp. 213-217.

Sirovich L., 1994. A case of the influence of radiation pattern on peak acceleration. Bull. Seism. Soc. Am., Vol. 84, N.5, pp. 1658-1664.

Sirovich, L., 1996. "In-situ testing of repeatedly liquefied gravels and liquefied overconsolidated sands". Soils and Foundations, Vol. 36, 4, pp. 35-44.

Sirovich, L., 1996. "Repetitive liquefaction at a gravelly site, and liquefaction in overconsolidated sands". Soils and Foundations, Vol. 36, 4, pp. 23-34.

Sirovich, L., 1996. A simple algorithm for tracing out synthetic isoseismals. Bull. Seism. Soc. Am., 86, 4, 1019-1027.

Sirovich, L., 1996, Synthetic Isoseismals of two Californian Earthquakes. Natural Hazards, 14, 1, 23-37.

Sirovich, L., 1997. Synthetic isoseismals of three earthquakes in California-Nevada. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 16, 353-362.

Sirovich, L., 1998. First evidence of an interglacial lake of Eemian age in northeast Italy. Journal of Quaternary Science, 13 (1), 65-71.

Sirovich, L. and F. Pettenati 1999. Seismotectonic outline of South-Eastern Sicily: an evaluation of available options for the scenario earthquake fault rupture. Journal of Seismology, 3, 213-233.

Pettenati, F., Sirovich, L., and F. Cavallini, 1999. Objective Treatment, and Synthesis of Macroseismic Intensity Data Sets Using Tessellation. Bull. Seism. Soc. Am., 89, 5, 1203-1213.

Sirovich L. and Pettenati F., 2001. Test of source parameters inversion of the intensities of a 54,000-death shock of the XVII Century in SE Sicily. Bull. Seism. Soc. Am., 91, 4, 792-811.

Sirovich, L., Pettenati, F. and C. Chiaruttini, 2001. Test of Source-Parameter Inversion of Intensity Data. Natural Hazards, 24, 105-131.

Sirovich L., Pettenati F., Cavallini F., Bobbio M., 2002. Natural-Neighbor Isoseismals. Bull. Seism. Soc. Am., Vol. 92, 5, 1933-1940.

Pettenati F. and Sirovich L., 2003. Tests of source-parameter inversion of the U.S. Geological Survey intensities of the Whittier Narrows, 1987 Earthquake. Bull. Seism. Soc. Am., 93, 1, 47-60.

Sirovich L. (2003). Breve stato dell'Arte sulle strategie di prospezione e di calcolo indirizzate alla microzonazione ed agli effetti di sito. Stato dell'Arte ad invito. GNGTS 2003.

Gentile F., F. Pettenati and L. Sirovich, 2004. Validation of the Automatic Nonlinear Source Inversion of the U. S. Geological Survey Intensities of the Whittier Narrows, 1987 Earthquake, Bull. Seism. Soc. Am., Vol. 94, 5, 1737-1747.

Sirovich L. and F. Pettenati, 2004. Source inversion of intensity patterns of earthquakes: a destructive shock in 1936 in northeast Italy. J. Geophys. Res., 109, B10309, doi:10.1029/2003JB002919, pp. 16.

Sirovich L. and F. Pettenati (2004). The Sources of Destructive Earthquakes Retrieved From Their Regional Intensity Patterns by a new Inversion Technique. 2004 AGU Fall Meeting, San Francisco, 13-17 Dec. 2004 (abstract and poster). Suppl. Eos, Transactions, Am. Geophys. Union, Vol. 85, n.47, 23 Nov. 2004, p. F1391. (a invito)

Pettenati F. and L. Sirovich (2004). Validation of a Kinematic Semi Empirical Approach to Calculate Seismic Hazard Scenarios. 2004 AGU Fall Meeting, San Francisco, 13-17 Dec. 2004 (abstract and poster). Suppl. Eos, Transactions, Am. Geophys. Union, Vol. 85, n.47, 23 Nov. 2004, p. F1619. (a invito)

Pettenati F., Sirovich L., Bungum H., and J. Schweitzer (2005). Source inversion of regional intensity patterns of five earthquakes from south-western Norway. Boll. Geof. Teor. Appl., 46, 2-3, 111-134.

Sirovich L. (2005). Il proliferare delle normative sismiche regionali. (Ad invito). GNGTS, 15-17 nov. 2005.

Pettenati F. and Sirovich L. 2007. Validation of the Intensity-Based Source Inversions of Three Destructive California Earthquakes, Bull. Seism. Soc. Am., BSSA Volume 97-5, 1587-1606, doi: 10.1785/0120060169.

Sirovich L., Pettenati F. (2008). Achievements and doubts on the new use of Intensity: inversion for unknown sources, future scenarios, hazard, rapid information. Special Session of the 2008 Annual Meeting of the Seismological Society of America, April 16-18, Santa Fe, New Mexico, USA: "Advances in Treating Macroseismic Intensity Data Quantitatively". Seism. Res. Lett., 79, 2, p. 313.[oral] (a invito)

Sirovich L., Pettenati F. (2008). Intensity-based source inversions of old earthquakes and new parametric scenarios. Special Session of the 2008 Annual Meeting of the Seismological Society of America, April 16-18, Santa Fe, New Mexico, USA: "Advances in Treating Macroseismic Intensity Data Quantitatively". Seism. Res. Lett., 79, 2, p. 321.[oral] (a invito)

Bungum H., Pettenati F., Schweitzer J., Sirovich L. and Faleide J.I. (2009).The MS 5.4 23 October 1904 Oslofjord Earthquake: Reanalysis Based on Macroseismic and Instrumental Data. Bull. Seism. Soc. Am., 99, 5, 2836-2854.

Sirovich L. and F. Pettenati, 2009. Validation of a Kinematic and Parametric Approach to Calculating Intensity Scenarios. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 29, 1113-1122. doi:10.1016/j.soildyn.2008.12.007.

Sirovich L., Pettenati F. and Sandron D. (2009). Source- and site-effects in the intensities of the M5.4 July 29, 2008 Earthquake in South Los Angeles. *Seism. Res. Lett.*, 80, 6, 936-945.

Pettenati F., Sirovich L. and D. Sandron (2011). Rapid simulation of seismic intensity for civil protection purposes; two recent cases in Italy. *Seism. Res. Lett.*, 82, 3, 420-430.

Sirovich L., Costa G., Pettenati F., Suhadolc P. (2011). Contribution to the analysis of the seismic hazard of the site of the nuclear power plant in Krsko: mechanism of the Ljubljana, 1895 earthquake from the inversion of its intensities. GeoItalia2011, Torino 19-23 settembre 2011. (ad invito).

Sandron D., Sirovich L., Pettenati F. (2011). Near-field Response of a 1D-structure Alluvial Site. Bull. Seism. Soc. Am., 101, 6, 2981–2997, doi: 10.1785/0120100313.

Pettenati F. and L. Sirovich (2012). Rapid scenarios and observed intensities. *Annals of Geoph.*, spec. issue "The Emilia (northern Italy) seismic sequence of May-June, 2012: preliminary data and results" edited by Marco Anzidei, Alessandra Maramai and Paola Montone, **55**, 4, 2012, doi:10.4401/ag.6175.

Sirovich L. (2012). Riconsiderando la situazione sismica della centrale nucleare di Krško (Slovenia). Capitolo del volume collettaneo del Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Strutturale in onore del Prof. Giuseppe Grandori. (a invito)

Livio Sirovich, Franco Pettenati, and Fabio Cavallini (2013). Intensity-Based Source Inversion of the Destructive Earthquake of 1694 in the Southern Apennines, Italy. J.G.R. Solid Earth, Vol. 118, 1–17, doi:10.1002/2013JB010245.

Sirovich L., Suhadolc P., Costa G. and F. Pettenati, 2014. A review of the seismotectonics and some considerations on the seismic hazard of the Krško NPP area (SE Slovenia). Boll. Geof. Teor. e Appl., 55, 1, 175-195, DOI 10.4430/bgta0103. (http://www2.ogs.trieste.it/bgta/provapage.php?id_articolo=614)

Sirovich L. e Suhadolc P., 2015. La centrale nucleare di Krško: dubbi sulla tenuta sismica. Sapere, 81, 1, pp. 28-33, ISSN 0036-4681, DOI: 10.12919/sapere.2015.01.4

Livio Sirovich and Franco Pettenati, 2015. Source inversion of the 1570 Ferrara earthquake and definitive diversion of the Po River (Italy). J.G.R. Solid Earth, ms#2015JB012340 in press.

My job consists in the study of earthquakes and of natural disasters for prevention purposes.
After receiving a multidisciplinary training by Prof. Michele Jamiolkowski (who retrofitted the "Torre di Pisa") I became senior researcher at OGS, coordinator of the "Engineering Seismology and Risk" Group. My courses given in some universities: one semester at the Advanced School of Physics of Miramare; 15 hrs. at the International School of Erice, at the Universities of Udine, Padua and Pisa; some lessons for the Politecnico of Milano; 15 seminars in New Zealand.
The American Geophysical Union (in 2004), the Seismological Society of America (in 2008) and the European Seismological Commission (in 2012) kindly envited me to organize 2 sessions each in their international conferences in San Francisco, Santa Fe, and Moscow respectively (see: www.agu.org/cgi-bin/sessionsfm04?meeting=fm04&sec=S ; www.seismosoc.org/meetings/2008/program.html/ file Program Schedule.pdf; #26 and 28 in www.esc2012-moscow.org/thematic_areas.html).
Then, the Italian Ministry included me in the board of reviewers of the national projects PRIN2009 and in the ANVUR-2012 board of reviewers of the quality of the Italian research. I do the same for the Journal of Geophysical Research, JGR, and the Bulletin of the Seismological Society of America, BSSA, (both published by renown scientific associations, AGU and SSA). Instead, I resigned the board of the Journal of Seismology (which had envited me to participate) after having experienced the insufficient scientific reliabilty of its private publishing co. (Springer) and its Editor (T. Dahm), who, at a certain moment, ought to republish the whole ms#512 as a long errata corrige (in 2006).
Finally, let me recall the citation of a work of mines, which found applications for some nuclear power plants in Europe (State-of-the-Art of BSSA; 72, 6, S43-S60), and the acknowledgment for my review of the new version of the ShakeMap algorithm (Worden, Wald, Allen, Lin and Cua; of Synergetics Inc., USGS, Geoscience Australia and ETH of Zürich; BSSA, p. 3096, Dec. 2010).

BORN: July 5, 1949, at Trieste, Italy; Male.
E-mail: <sirovich@ogs.trieste.it>

EDUCATION:
Doctor in Geology, University of Trieste (110 cum laude); thesis in Applied Geology (published). [at the time, the B.Sc. or Ph.D. definitions were not used in Italy].

POSITIONS HELD:
Research Fellow at the Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale-OGS, for the Progetto Finalizzato Geodinamica of CNR (1977-1981).
Senior Researcher, OGS (from 1981 up to now).
Visiting Professor (Geology), International Centre for Theoretical Physics of UNESCO&IAEA, Miramare, Trieste, Italy (1981).
Visiting Professor (Seismic Microzoning), University of Udine, Italy (1989).
Visiting Professor (Seismic Microzoning), University of Padua, Italy (1990).
Visiting Professor (Engineering Seismology), University of Pisa, Italy (1991).

SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS:

(1) Developed a series of seismic microzonation studies, and analyzed the so-called strong-motion attenuation relations from Europe to India.
(2) Performed multidisciplinary works on the soil mechanics of seismic "liquefaction" of sands and gravels, with the termoluminescence dating of the deposits.
(3) Study of the macroseismic intensity which includes a kinematic source model (KF) to calculate the source radiation in terms of intensity/damage; innovative works on source inversion of intensity data sets of present, and pre-instrumental, earthquakes; innovative works on the calculation of intensity scenarios and of maximun ground displacement scenarios (both with the forward parametric use of KF by Montecarlo); the development of a new graphical tool to draw objective and reproducible isoseismals based on the natural-neighbor principle.