

# Summary of Contributions on the 23 November 1980, Irpinia earthquake

compiled by Gianluca Valensise

The 23 November 1980, Irpinia earthquake has been the object of numerous studies focused both on the description of the seismic source and on its effects on the human environment. The following section lists a selection of these studies, and includes papers already published as well as papers still in the process of being evaluated or printed.

This list of references has been divided in three main subsections, that include 1) papers describing the investigation of the seismic source, 2) papers describing the damage and all the surface geological phenomena caused by the earthquake, and 3) general studies on the geology and seismotectonics of the epicentral region. The first section collects virtually all of the papers published on the 1980 earthquake source on both international and Italian journals and on conference proceedings. Reflecting the dispersion of engineering and general geology studies over a much wider number of journals, however, the second and third sections have no pretence of completeness. Additional and more specific references on papers of engineering relevance and on papers dealing with the main geological and seismotectonic traits of southern Italy can be found listed in the contributions of Chapter II and III.

## Studies of the Seismic Source

- AMATO, A., M. COCCO, D. PANTOSTI and G. VALENSISE (1989): Investigating a complex earthquake with a multi-disciplinary approach: the 1980, Irpinia, normal faulting event ( $M_S$  6.9), *EOS Transactions A.G.U.*, **70**, 1226.
- AMATO, A. and G. SELVAGGI (1990): The November 23, 1980 Irpinia earthquake: aftershock relocation and crustal structure in the epicentral region, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo», Sorrento, November 1990*, pp. 34-39.
- AMATO, A., R. DE FRANCO and L. MALAGNINI (1990): Local source tomography: applications to Italian areas, *Terra Nova*, **2**, 596-607.
- ARCA, S. and A. MARCHIONI (1983): I movimenti verticali del suolo nelle zone della Campania e Basilicata interessate dal sisma del novembre 1980, *Boll. Geod. Sci. Affini*, **42-2**, 125-135.
- ARCA, S., V. BONASIA, F. PINGUE, R. SCARPA, R. GAULON and J. C. RUEGG (1983): Ground movements and faulting mechanism associated to the November 23, 1980 southern Italy earthquake, *Boll. Geod. Sci. Affini*, **42**, 137-147.
- BASILI, M., R. CERVELLATI and S. POLINARI (1981): Terremoto campano-lucano del 23 novembre 1980. Reti accelerometriche mobili: finalità ed interventi, in *Proceedings of the Progetto Finalizzato Geodinamica Meeting on «Sismicità dell'Italia: stato delle conoscenze scientifiche e qualità della normativa sismica», Udine, May 1981*, pp. 141-145.
- BERARDI, R., A. BERENZI and F. CAPOZZA (1981): Campania-Lucania earthquake on 23 November 1980: accelerometric recordings of the main quake and relating processes, in *Proceedings of the Progetto Finalizzato Geodinamica Meeting on «Sismicità dell'Italia: stato delle conoscenze scientifiche e qualità della normativa sismica», Udine, May 1981*, pp. 1-103.
- BERNARD, P. and A. ZOLLO (1988): Inversion of S polarization from near-source accelerograms. Application to the records of the 1980 Irpinia earthquake, in *Proceedings of the School on «Seismic hazard in Mediterranean regions», Strasbourg, 1986*, edited by J. BONNIN et al. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holland), pp. 59-69.
- BERNARD, P. and A. ZOLLO (1989): The Irpinia (Italy) 1980 earthquake: detailed analysis of a complex normal fault, *J. Geophys. Res.*, **94**, 1631-1648.
- BERNARD, P. and A. ZOLLO (1989): Inversion of near source

- S-polarization for parameters of double-couple point sources, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **79**, 1.779-1.809.
- BERNARD, P. and A. ZOLLO (1990): The details of the rupture kinematics and mechanisms of the Irpinia 1980 earthquake: new results and remaining questions, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo»*, Sorrento, November 1990, pp. 58-66.
- BERNARD, P. and A. ZOLLO (1991): Comment on «Source complexity of the 1980 southern Italian earthquake from the analysis of strong-motion S-wave polarization», by SIRO L. and C. CHIARUTTINI, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **81**, 276-281.
- BOLLETTINARI, G. and M. PANIZZA (1981): Una «faglia di superficie» presso San Gregorio Magno in occasione del sisma del 23/11/1980 in Irpinia, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 135-136.
- BONASIA, V., V. CAGNETTI, G. DE NATALE, M. MARTINI, F. PINGUE, R. SCARPA and A. ZOLLO (1988): Il terremoto irpino del 1980: dati ed interpretazioni, *Mem. Soc. Geol. It.*, volume speciale per il 74<sup>o</sup> Congr. Naz. Soc. Geol. It. (in press).
- BOSCHI, E., F. MULARGIA, E. MANTOVANI, M. BONAFEDE, A. M. DZIEWONSKI and J. H. WOODHOUSE (1981): The Irpinia earthquake of November 23, 1980, *EOS Transactions A.G.U.*, **62**, 330 (abstract).
- BOSCHI, E., D. PANTOSTI and G. VALENSISE (1990): Il terremoto dell'Irpinia: dieci anni di ricerche, *Le Scienze*, **266**, 12-22.
- BOUSQUET, J. C., G. GARS, G. LANZAFAME and H. PHILIP (1983): Ruptures de surface d'origine gravitationnelle lors du seisme de l'Irpinia (23/11/1980; Italie Méridionale), *Geol. Appl. Idrogeol.*, **18**, 427-435.
- BRUSTLE, W. and G. MÜLLER (1983): Moment and duration of shallow earthquakes from Love-wave modeling for regional distances, *Phys. Earth Planet. Int.*, **32**, 312-324.
- CAGNETTI, V., E. CAIAFFA, P. CAPOCCERA, R. CERVELLATI and C. COCHI (1981): Attività sismica dell'area irpina rilevata con la rete sismometrica del C.N.E.N. nel periodo 1979-1980, in *Proceedings of the Progetto Finalizzato Geodinamica Meeting on «Sismicità dell'Italia: stato delle conoscenze scientifiche e qualità della normativa sismica»*, Udine, May 1981, pp. 125-139.
- CARMIGNANI, L., G. CELLO, A. CERRINA PERONI, R. FUNICIELLO, O. KALIN, M. MECCHIERI, E. PATACCA, G. PLESI, F. SALVINI, P. SCANDONE, L. TORTORICI and E. TURCO (1981): Analisi del campo di fratturazione superficiale indotta dal terremoto Campano-Lucano del 23/11/1980, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 451-465.
- CELLO, G., I. GUERRA, L. TORTORICI, E. TURCO and R. SCARPA (1982): Geometry of the neotectonic stress field in southern Italy: geological and seismological evidences, *J. Struct. Geol.*, **4**, 385-393.
- CINQUE, A., S. LAMBIASE and I. SGROSSO (1981): Su due faglie dell'alta Valle del Sele legate al terremoto del 23.11.1980, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 127-129.
- COCCO, M. (1990): The November 23, 1980 Irpinia earthquake: space-time evolution of the rupture process based on accelerometric observations, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo»*, Sorrento, November 1990, pp. 79-85.
- CROSSON, R. S., M. MARTINI, R. SCARPA and S. C. KEY (1986): The Southern Italy earthquake of 23 November 1980: an unusual pattern of faulting, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **76**, 395-407.
- CROSSON, R.S., M. MARTINI, R. SCARPA and S. C. KEY (1987): Reply to the «Comment on "The Southern Italy earthquake of 23 November 1980: an unusual pattern of faulting"» by WESTAWAY, R., *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **77**, 1075-1077.
- D'ADDEZIO, G., D. PANTOSTI and G. VALENSISE (1990): Caratterizzazione su basi paleosismologiche degli «antennati» del terremoto del 1980, *Atti IX Convegno G.N.G.T.S., Rome 1990* (submitted).
- D'ADDEZIO, G., D. PANTOSTI and G. VALENSISE (1991): Paleoequakes along the Irpinia fault at Pantano di San Gregorio Magno (Southern Italy), *Il Quaternario*, **4**, 121-136.
- DEL PEZZO, E., G. IANNACCONE, M. MARTINI and R. SCARPA (1983): The 23 November 1980 Southern Italy earthquake, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **73**, 187-200.
- DE NATALE, G., M. MARTINI and E. TERZINI (1983): Il terremoto del 23 novembre 1980: spostamento su due faglie ortogonali collegate a movimento di blocchi verticali, *Atti II Convegno G.N.G.T.S., Rome, 1983*, pp. 393-406.
- DE NATALE, G., R. SCARPA and E. TERZINI (1985): Earthquake location inverse problem: an aftershock analysis of the southern Italy 23 November 1980 earthquake, *Nuovo Cimento C*, **8**, 1-25.
- DE NATALE, G., F. PINGUE and R. SCARPA (1988): Distribuzione di momento sismico sulle strutture di faglia associate al terremoto irpino del 23 novembre 1980, *Atti VII Convegno G.N.G.T.S., Rome, 1988*, pp. 173-190.
- DE NATALE, G., F. PINGUE and R. SCARPA (1988): Seismic and ground deformation monitoring in the seismogenic region of the southern Apennines, Italy, *Tectonophysics*, **152**, 167-178.
- DE NATALE, G., F. PINGUE and P. BRIOLE (1990): Il terremoto dell'Irpinia del 23 novembre 1980: interpretazione delle variazioni altimetriche nell'area epicentrale, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo»*, Sorrento, November 1990, pp. 40-44.
- DESCHAMPS, A. and G. C. P. KING (1983): The Campania-Lucania (Southern Italy) earthquake of November 23, 1980, *Earth Planet. Sci. Lett.*, **62**, 296-304.
- DESCHAMPS, A. and G. C. P. KING (1984): Aftershocks of the Campania-Lucania (Italy) earthquake of 23 November 1980, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **74**, 2483-2517.
- EKSTRÖM, G., A. M. DZIEWONSKI and J. H. WOODHOUSE (1987): Centroid-moment tensor solutions for the 51 IAS-PEI selected earthquakes, *Phys. Earth Planet. Int.*, **47**, 62-66.
- FACCIOLI, E. (1986): A study of strong motions from Italy and Yugoslavia in terms of gross source properties, in *Earthquake source mechanics*, A.G.U. Geophys. Monograph, **37**, 297-309.
- FELS, A., A. PUGLIESE and F. MUZZI (1981): Campania-Lucania earthquake, November 1980, Italy: strong motion data related to local-site conditions, in *Proceedings of the Progetto Finalizzato Geodinamica Meeting on «Sismicità dell'Italia: stato delle conoscenze scientifiche e qualità della normativa sismica»*, Udine, May 1981, pp. 105-124.
- FREGONESE, R., A. PEANO and M. PERONACI (1986): Synthetic modeling of low frequency strong motion data of Irpinia earthquake of 23 November 1980, in *Proceedings of*

- Workshop on «Aree sismogenetiche e rischio sismico in Italia», Erice 26/8-4/9, 1986, pp. 131-150.*
- FUNICIELLO, R., G. LUONGO and P. SCANDONE (1982): Geological structure of the region and surface effects of the shock, in *Southern Italy November 23, 1980 earthquake, Publ. n. 503 of the Progetto Finalizzato Geodinamica*, presented at the VII E.C.E.E., Athens, September 1982, pp. 7-14.
- FUNICIELLO, R., D. PANTOSTI and G. VALENSISE (1987): Surface faulting reports from recent Italian earthquakes, *Terra cognita*, **7**, 303, special issue for the IV EUG Meeting, Strasbourg (abstract).
- FUNICIELLO, R., D. PANTOSTI and G. VALENSISE (1988): Ricostruzione della geometria di faglia del terremoto del 23 novembre 1980 attraverso lo studio della sua espressione superficiale, *Atti VII Convegno G.N.G.T.S., Rome*, 1988, pp. 563-574.
- FUNICIELLO, R., D. PANTOSTI and G. VALENSISE (1988): Fagliazione superficiale associata al terremoto irpino del 23/11/1980, *Mem. Soc. Geol. It.*, special volume for the 74<sup>o</sup> Congr. Naz. Soc. Geol. It. (in press).
- GIARDINI, D., A. M. DZIEWONSKI, J. H. WOODHOUSE and E. BOSCHI (1984): Systematic analysis of the seismicity of the Mediterranean region using the centroid-moment tensor method, in *The O.G.S. Silver Anniversary Volume, Trieste*, pp. 121-142.
- GIARDINI, D. (1990): The November 23, 1980 Irpinia earthquake: teleseismic observations, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo», Sorrento, November 1990*, pp. 19-24.
- Gruppo di lavoro sismometria terremoto del 23.11.1980 (1981): Il terremoto campano del 23.11.1980: elaborazione dei dati sismometrici, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 427-450.
- HARABAGLIA, P., P. SUHADOLC and G. F. PANZA (1987): Il terremoto irpino del 23.11.1980: meccanismi di rottura dall'inversione di dati accelerometrici, *Atti VI Convegno G.N.G.T.S., Rome*, 1987, pp. 119-124.
- HARABAGLIA, P., P. SUHADOLC and G. F. PANZA (1988): Inversion of strong motion data for the rupturing process of the November 23, 1980 Irpinia, Italy earthquake, *Ann. Geophys.*, **43**, special issue for the XIII EGS General Assembly (abstract).
- HARABAGLIA, P., P. SUHADOLC and G. F. PANZA (1990): The Irpinia 1980 earthquake: rupture process dynamics from inversion of accelerometric data, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo», Sorrento, November 1990*, pp. 73-78.
- IANNACCONE, G., M. MARTINI and R. SCARPA (1990): The November 23, 1980 Irpinia earthquake: evolution of the seismic sequence and stress redistribution in the epicentral region, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo», Sorrento, November 1990*, pp. 25-33.
- JULIEN, P. and F. H. CORNET (1987): Stress determination from aftershocks of the Campania-Lucania earthquake of November 23, 1980, *Ann. Geophys.*, **5B** (3), 289-300.
- KANAMORI, H. and J. W. GIVEN (1982): Use of long-period surface waves for rapid determination of earthquake source parameters, 2. Preliminary determination of source mechanisms of large earthquakes ( $M_S \geq 6.5$ ) in 1980, *Phys. Earth Planet. Int.*, **30**, 260-268.
- LANE, X. and A. M. CORREIG (1987): An example of stress tensor distribution deduced from the aftershocks of the November 23, 1980, southern Italy earthquake, *Phys. Earth Planet. Int.*, **135**, 289-296.
- MERCIER, J. L. and E. CAREY-GAILHARDIS (1989): Regional state of stress by aftershock sequences: the aftershock sequences of the 1978 Thessaloniki and the 1980 Campania-Lucania earthquakes as examples, *Earth. Planet. Sci. Lett.*, **92**, 247-264.
- NAKANISHI, I. and H. KANAMORI (1984): Source mechanisms of twenty-six large shallow earthquakes ( $M_S \geq 6.5$ ) during 1980 from P-wave first motion and long-period Rayleigh wave data, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **74**, 805-818.
- PALOMBO, B., L. BERANZOLI and D. GIARDINI (1989): Tecniche di inversione per i parametri della sorgente sismica da sismogrammi a larga banda, *Atti VIII Convegno G.N.G.T.S., Rome*, 1989, pp. 87-98.
- PANTOSTI, D. and G. VALENSISE (1988): La faglia sud-appenninica: identificazione oggettiva di un lineamento sismogenetico nell'Appennino meridionale, *Atti VII Convegno G.N.G.T.S., Rome*, 1988, pp. 205-220.
- PANTOSTI, D., L. SAGNOTTI, G. VALENSISE and G. CALDERONI (1989): Paleosismicità lungo la faglia del terremoto del 23 novembre 1980, *Atti VIII Convegno G.N.G.T.S., Rome*, 1989, pp. 53-66.
- PANTOSTI, D., D. P. SCHWARTZ and G. VALENSISE (1989): Paleoseismologic and geomorphic observations along the 1980 Irpinia surface fault rupture, southern Apennines (Italy), *EOS Transactions A.G.U.*, **70**, 1349.
- PANTOSTI, D., L. SAGNOTTI and G. VALENSISE (1990): Il ruolo della paleosismologia nella mitigazione del rischio sismico nell'Appennino centro-meridionale, *Rend. Soc. Geol. It.*, **13**, 47-56.
- PANTOSTI, D. and G. VALENSISE (1990): Faulting mechanism and complexity of the 23 November, 1980, Campania-Lucania earthquake inferred from surface observations, *J. Geophys. Res.*, **95**, 15.319-15.341.
- PANTOSTI, D. and G. VALENSISE (1990): Source geometry and long-term behavior of the 1980 fault based on field geologic observations, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo», Sorrento, November 1990*, pp. 45-50.
- PANTOSTI, D., D. P. SCHWARTZ and G. VALENSISE (1993): Paleoseismology along the 1980 Irpinia earthquake fault and implications for earthquake recurrence in the southern Apennines, *J. Geophys. Res.* (in publication).
- PANZA, G. F. and M. CUSCITO (1982): Influence of focal mechanism on shape of isoseismals: the Irpinia earthquake of November 23, 1980, *Pure Appl. Geophys.*, **120**, 577-582.
- PASQUALE, V. (1985): Aftershock activity of two recent destructive earthquakes in Italy, *Boll. Geofis. Teor. Appl.*, **106**, 111-124.
- ROVELLI, A. (1984): Il terremoto dell'Irpinia del 23 novembre 1980, *Atti III Convegno G.N.G.T.S., Rome*, 1984, pp. 1.185-1.196.
- RUSSO, S. (1983): Misure geodimetriche in Campania e Lucania dopo il sisma del 23 novembre 1980, *Boll. Geod. Sci. Aff.*, **42**, 101-107.
- SABETTA, F. and A. PUGLIESE (1987): Attenuation of peak horizontal acceleration and velocity from Italian strong-motion records, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **77**, 1.491-1.513.

- SCARPA, R. and D. SLEJKO (1982): Some analyses of seismological data, in *Southern Italy November 23, 1980 earthquake*, Publ. n. 503 of the Progetto Finalizzato Geodinamica, presented at the VII E.C.E.E., Athens, September 1982, pp. 15-19.
- SIPKIN, S. A. (1987): Moment tensor solutions estimated using optimal filter theory for 51 selected earthquakes, *Phys. Earth Planet. Int.*, **47**, 67-79.
- SIRO, L. and C. CHIARUTTINI (1989): Source complexity of the 1980 southern Italian earthquake from the analysis of strong motion S-wave polarization, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **79**, 1.810-1.832.
- SIRO, L. and C. CHIARUTTINI (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», by SIRO, L. and C. CHIARUTTINI, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **81**, 282-288.
- SUHADOLC, P., F. VACCARI and G. F. PANZA (1988): Strong motion modelling of the rupturing process of the November 23, 1980 Irpinia, Italy, earthquake, in *Proceedings of the Summer School on «Seismic Hazard in Mediterranean Regions»*, edited by J. BONNIN *et al.*, Strasbourg, 1986 (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holland), pp. 105-128.
- SUHADOLC, P., L. CERNOBORI, G. PAZZI and G. F. PANZA (1988): Synthetic isoseismals: applications to Italian earthquakes, in *Proceedings of the Summer School on «Seismic hazard in Mediterranean regions»*, edited by J. BONNIN *et al.*, Strasbourg, 1986 (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holland), pp. 205-228.
- VACCARI, F., P. SUHADOLC and G. F. PANZA (1990): Irpinia, Italy, 1980 earthquake: waveform modelling of strong motion, *Geophys. J. Int.*, **101**, 631-648.
- VACCARI, F., P. SUHADOLC and G. F. PANZA (1990): The Irpinia 1980 earthquake: the rupturing process and the influence of source geometry on the macroseismic field, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo»*, Sorrento, November 1990, pp. 68-72.
- VALENSISE, G., A. AMATO, L. BERANZOLI, E. BOSCHI, M. COCCO, D. GIARDINI and D. PANTOSTI (1989): Un modello di sintesi del terremoto campano-lucano del 23 novembre 1980, *Atti VIII Convegno G.N.G.T.S., Rome*, 1989, pp. 151-172.
- VALENSISE, G. and D. PANTOSTI (1990): The November 23, 1980 Irpinia earthquake source: an overview, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo»*, Sorrento, November 1990, pp. 13-18.
- WESTAWAY, R. (1987): Comment on «The Southern Italy earthquake of 23 November 1980: an unusual pattern of faulting», by CROSSON, R.S., M. MARTINI, R. SCARPA and S. C. KEY, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **77**, 1.071-1.074.
- WESTAWAY, R. (1990): The 1980 Campania-Basilicata earthquake: ten years on, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo»*, Sorrento, November 1990, pp. 51-57.
- WESTAWAY, R. and J. JACKSON (1984): Surface faulting in the southern Italian Campania-Basilicata earthquake of 23 November 1980, *Nature*, **312**, 436-438.
- WESTAWAY, R. and J. JACKSON (1987): The earthquake of 1980 November 23 in Campania-Basilicata (Southern Italy), *Geophys. J. R. Astron. Soc.*, **90**, 375-443.
- Studies of the Damage and of the Hydrogeological and Geotechnical Phenomena Associated with the Earthquake**
- ALESSIO, M., L. ALLEGRI, F. BELLA, P. F. BIAGI, G. DELLA MONICA, A. ERMINI, S. IMPROTA and V. SGRIGNA (1981): Anomalie in alcuni parametri osservate prima dei terremoti dell'Umbria (19-9-1979) e dell'Irpinia (23-11-1980). Interpretazione di esse come fenomeni precursori, *Atti I Convegno G.N.G.T.S., Roma*, 1982, pp. 455-468.
- ALEXANDER, D. E. (1981): Preliminary assessment of landslides resulting from the earthquake of 23rd November 1980 in Southern Italy, *Disasters*, **5**, 376-383.
- ALEXANDER, D. E. and H. RENDELL (1986): Quality of construction, surficial geology and mass movement: the effect of the 1980 earthquake in southern Italy, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 3, pp. 41-56.
- BALDASSARRE, G. (1981): Effetti geologici del sisma del 23/11/1980 nella periferia di Atella (Basilicata), *Geol. Appl. Idrogeol.*, **16**.
- BALDASSARRE, G. and R. FRANCESCANGELI (1986): The ground of the town of Atella in relationship to the damage inflicted by the earthquake of November 23, 1980 on the historical center, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 3, pp. 97-111.
- BASILI, M. (1990): Activities of the Enea/Enel joint commission for the study of the Irpinia earthquake, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 6, pp. 163-166.
- BATTISTA, C., L. PENNETTA and L. ROMANAZZI (1986): A preliminary analysis of failures around the built-up area of Calabritto, Irpinia, activated by the earthquake of November 23, 1980, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 2, pp. 405-415.
- BERARDI, R., A. BERENZI and F. CAPOZZA (1981): Annotazioni sugli esiti delle azioni del terremoto campano-lucano del 23 novembre 1980 rilevati su alcune opere di impianti idraulici situati nell'area epicentrale, in *Proceedings of the Progetto Finalizzato Geodinamica Meeting on «Sismicità dell'Italia: stato delle conoscenze scientifiche e qualità della normativa sismica»*, Udine, May 1981, pp. 159-166.
- BOTTARI, A., B. FEDERICO, L. GIOVANI, E. LO GIUDICE, M. C. SPADEA and M. VECCHI (1981): Il terremoto irpino del 23 novembre 1980: il campo macrosismico e l'attenuazione dell'intensità, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 549-551.
- BRAGA, F., M. DOLCE and D. LIBERATORE (1982): A statistical study on damaged buildings and an ensuing review of the M.S.K.-76 scale, in *Southern Italy November 23, 1980 earthquake*, Publ. n. 503 of the Progetto Finalizzato Geodinamica, presented at the VII E.C.E.E., Athens, September 1982, pp. 65-84.
- CANTALAMESSA, G., F. DRAMIS, G. PAMBIANCHI, A. ROMANO, A.M. SANTONI and G. TONNETTI (1981): Fenomeni franosi connessi con attività sismica nell'area compresa tra

- S. Giorgio La Molarata e Bisaccia, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 467-469.
- CARRARA, A., V. AGNESI, T. MACALUSO, S. MONTELEONE and G. PIPITONE (1986): Slope movements induced by the Southern Italy earthquake of November 1980, *Proceedings of the International Symposium on «Engineering Geology Problems In Seismic Areas», Bari, April 1986*, Vol. 2, pp. 237-251.
- CELICO, P. (1981): Relazioni tra idrodinamica sotterranea e terremoti in Irpinia (Campania), *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 103-108.
- CELICO, P., M. DÈ GENNARO, M. R. GHIARA and D. STANZIONE (1981): Variazioni geochimiche nelle acque del Sele dopo l'evento sismico del 23/11/80 in Irpinia, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 137-139.
- CHIOCCHINI, U. and N. CIPRIANI (1986): Seismic microzoning to rebuild Caposele village destroyed by the November 23, 1980 earthquake (Irpinia, Campano-Lucano Apennine), *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 3, pp. 261-274.
- CHIOCCHINI, U. and C. CHERUBINI (1986): Seismic microzoning of the Lioni village destroyed by the November 23, 1980 earthquake (Irpinia, Campano-Lucano Apennine), *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 3, pp. 341-361.
- COTECCHIA, V. (1981): Considerazioni sui problemi geomorfologici, idrogeologici e geotecnici evidenziatisi nel territorio colpito dal sisma campano-lucano del 23 novembre 1980 e possibilità di intervento del Progetto Finalizzato «Conservazione del suolo» del C.N.R., *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 73-102.
- COTECCHIA, V. (1990): Ground deformations and slope instability produced by the earthquake of 23 November 1980 in Campania and Basilicata, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 6, pp. 31-100.
- COTECCHIA, V. and A. SALVEMINI (1981): Correlazioni fra eventi sismici e variazioni di portata alle sorgenti di Caposele e Cassano Iripino, con particolare riferimento al sisma del 23 Novembre 1980, *Geol. Appl. Idrogeol.*, **XVI**, 167-192.
- COTECCHIA, V. and G. NUZZO (1986): Hydrogeological study of the upper valleys of the Sele and Ofanto rivers struck by the November 23, 1980 earthquake. Historical period of the survey: 1928-1979. Reference years: 1980-1981, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 65-95.
- COTECCHIA, V., L. MONTERISI, A. SALVEMINI and N. A. VENTRELLA (1986): Analysis of mass movement that occurred during construction of Conza Dam (Avellino - Southern Italy) on the Ofanto River, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 199-216.
- COTECCHIA, V., G. NUZZO, A. SALVEMINI and N. TAFUNI (1986): «G. Pavoncelli» tunnel on the main canal of Apulia water supply. Geological and structural analysis of large underground structure damaged by the earthquake of November 23, 1980, *Proceedings of the International Symposium on: Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 329-352.
- COTECCHIA, V., L. MONTERISI and A. SALVEMINI (1986): Effects of the November 23, 1980 earthquake on the Conza della Campania Dam and on its supplemental structures, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 363-393.
- COTECCHIA, V., N. TAFUNI and R. TRIZZINO (1986): General observations on the complexity of the phenomena that induced serious static damage in reinforced concrete buildings during the November 23, 1980 earthquake, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 295-307.
- COTECCHIA, V., M. DEL PRETE and N. TAFUNI (1986): Effects of the earthquake of 23th November 1980 on pre-existing landslides in the Senerchia area (Southern Italy), *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 177-197.
- COTECCHIA, V., V. LENTI, A. SALVEMINI and G. SPILOTRO (1986): Reactivation of the large «Buoniventure» slide by the Irpinia earthquake of 23 November 1980, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 217-255.
- DRAMIS, F., A. PRESTININZI, A. COGNINI, R. GENEVOIS and S. LOMBARDI (1982): Surface fractures connected with the southern Italy earthquake (November 1980) - Distribution and geomorphological implications, *Proceedings IV Meeting I.A.E.G., New Delhi, 1982*, Vol. 8.
- GAVARINI, C. (1990): Contribution to the Panel: Irpinia-Basilicata earthquake, 1980, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 6, 167-182.
- GÜRPINAR, A. (1990): Damage versus ground acceleration correlations during the Irpinia November 23, 1980 earthquake, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo», Sorrento, November 1990*, pp. 113-118.
- HUTCHINSON, J. N. and M. DEL PRETE (1985): Landslides at Calitri, Southern Apennines, reactivated by the earthquake of November 23rd 1980, *Geol. Appl. Idrogeol.*, **20**, 9-38.
- MAGGIORE, M. (1981): Evidenze di movimenti connessi col terremoto del 23/11/1980 lungo faglie preesistenti nel territorio di Albano di Lucania (Potenza), *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 131-134.
- MAGGIORE, M., B. RADINA and N. VIGNOLA (1984): Gli effetti del sisma del 23/11/80 nei centri abitati di Grottole e Tricarico, *Atti Conf. Int. sulle Zone Sismiche dell'Area Mediterranea, Matera*, pp. 239-246.
- MAGGIORE, M. and N. WALSH (1986): Ground displacements: local effects of the 1980 Irpinia earthquake and problems of engineering geology, *Proceedings of the International Symposium on: Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 2, pp. 305-316.
- MARSAN, P. (1981): Analisi dei principali fattori che hanno determinato il tipo e l'intensità dei danni nel Comune di Lioni, a seguito del terremoto del 23 novembre 1980, *Boll. Soc. Geol. It.*, **102**, 255-280.
- ORTOLANI, F. (1981): Principali effetti geologici di superficie del terremoto del 23 novembre 1980, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 71.

- ORTOLANI, F. (1990): Effetti locali del terremoto del 23 novembre 1980 in relazione alla geologia dell'Appennino campano-lucano, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo», Sorrento, November 1990*, pp. 97-101.
- PATACCA, E. and P. SCANDONE (1986): Seismical hazard: seismotectonic approach, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 1, pp. 103-115.
- POSTPISCHL, D., A. BRANNO, E. ESPOSITO, G. FERRARI, A. MARTURANO, S. PORFIDO, V. RINALDIS and M. STUCCHI (1982): Macro seismic survey, in *Southern Italy November 23, 1980 earthquake, Pubbl. n. 503 del Progetto Finalizzato Geodinamica*, presented at the VII E.C.E.E., Athens, September 1982, pp. 25-51.
- SALVEMINI, A. (1982): Aspetti fondamentali dei fenomeni di dissesto nei massicci carbonatici del Cervialto e Terminio-Tuoro (Appennino Meridionale) indotti dal sisma del 23 novembre 1980, *Geol. Appl. Idrog.*, XVII, 209-218.
- SCIRÈ, E., L. SIRO, M. STUCCHI and M. GALAZZI (1986): Geo-seismic investigations and urban planning after the Irpinia-Basilicata 1980 earthquake: Part 2, the case of Caposele and Conza della Campania, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 441-453.
- SCIRÈ, E., L. SIRO, M. STUCCHI and M. GALAZZI (1986): Geo-seismic investigations and urban planning after the Irpinia-Basilicata 1980 earthquake: Part 2, the case of S. Angelo dei Lombardi, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 3, pp. 387-397.
- SIRO, L. (1982): Microzonation in the emergency: a short technical report in Southern Italy November 23, 1980 earthquake,  *Pubbl. n. 503 del Progetto Finalizzato Geodinamica*, presented at the VII E.C.E.E., Athens, September 1982, pp. 53-63.
- Studies on the Geology and Seismotectonics of the Epicentral Region**
- AMADEI, G., C. CESI and R. VENTURA (1986): Gravimetric analysis of the area affected by the November 23, 1980 earthquake, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 6, pp. 183-194.
- AMATO, A. and M. COCCO (1989): Monitoring Italian seismic areas with local networks, a basic tool for earthquake prediction: seismicity patterns and faulting mechanisms, *Proceedings of the International School of Solid Earth Geophysics, 5th Course: Earthquake Prediction, Erice, July 1989*, pp. 237-266.
- ANDERSON, H. J. and J. A. JACKSON (1987): Active tectonics of the Adriatic region, *Geophys. J. R. Astron. Soc.*, **91**, 937-983.
- APRILE, F., L. BRANCACCIO, S. DI NOCERA, M. GUIDA, G. IACCARINO, F. ORTOLANI, T. PESCATORE, I. SGROSSO and M. TORRE (1979): Dati preliminari sulla neotettonica dei fogli 174 (Ariano Irpino), 186 (S. Angelo dei Lombardi) e 198 (Eboli), *C.N.R. - P.F.G., Sottoprogramma Neotettonica*, pubbl. n. 251, pp. 149-178.
- AZZARA, R., A. BASILI, L. BERANZOLI, C. CHIARABBA, R. DI GIOVAMBATTISTA and G. SELVAGGI (1990): La sequenza sismica del maggio '90 nel Potentino, *Atti IX Convegno G.N.G.T.S., Rome, 1990* (submitted).
- BONASIA, V., V. CAGNETTI, G. DE NATALE, F. PINGUE and R. SCARPA (1986): Studio dei processi sismotettonici nell'Appennino centro-meridionale dall'interpretazione dei dati sismici e di deformazione del suolo di forti terremoti, *Atti V Convegno G.N.G.T.S., Rome, 1986*, pp. 539-566.
- BOSCHI, E., D. PANTOSTI and G. VALENSISE (1990): Paradoxes of Italian seismicity, *EOS Transactions A.G.U.*, **71**, 1787-1788.
- BRANNO, A., E. ESPOSITO, G. LUONGO, A. MARTURANO, S. PORFIDO and V. RINALDIS (1986): The largest earthquakes of the Apennines, southern Italy, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 4, pp. 3-14.
- CIARANFI, N., M. GUIDA, G. IACCARINO, T. PESCATORE, P. SCANDONE, P. PIERI, L. RAPISARDI, G. RICCHETTI, I. SGROSSO, M. TORRE, L. TORTORICI, E. TURCO, R. SCARPA, M. CUSCITO, I. GUERRA, G. IANNACCONE, G. F. PANZA and P. SCANDONE (1983): Elementi sismotettonici dell'Appennino meridionale, *Boll. Soc. Geol. It.*, **102**, 201-222.
- CIARANFI, N., F. GHISETTI, M. GUIDA, G. IACCARINO, S. LAMBIASE, P. PIERI, L. RAPISARDI, G. RICCHETTI, M. TORRE, L. TORTORICI and L. VEZZANI (1983): Carta neotettonica dell'Italia meridionale, *Progetto Finalizzato Geodinamica*, pubbl. n. 515.
- CINQUE, A., F. ORTOLANI and I. SGROSSO (1981): Problemi di neotettonica nell'area interessata dal sisma del 23.11.1980, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 57-61.
- COCCO, M., M. DI BONA and A. ROVELLI (1985): Leggi di scala per forti terremoti in regioni appenniniche, *Atti IV Convegno G.N.G.T.S., Rome, 1985*, pp. 425-437.
- COCCO, M. and A. ROVELLI (1989): Evidence for the variation of stress drop between normal and thrust faulting earthquakes in Italy, *J. Geophys. Res.*, **94**, 9399-9416.
- D'ARGENIO, B., F. ORTOLANI and T. PESCATORE (1990): Geology of the Southern Apennines. A brief outline, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 6, pp. 135-161.
- DESCHAMPS, A., G. IANNACCONE and R. SCARPA (1984): The Umbrian earthquake (Italy) of 19 September 1979, *Ann. Geophys.*, **2**, 29-36.
- DE VIVO, B., D. DIETRICH, I. GUERRA, G. IANNACCONE, G. LUONGO, P. SCANDONE and R. SCARPA (1979): Carta sismotettonica preliminare dell'Appennino meridionale, *C.N.R. - P.F.G., Sottoprogramma Neotettonica*, pubbl. n. 166.
- GASPARINI C., G. IANNACCONE and R. SCARPA (1985): Fault-plane solution and seismicity of the Italian peninsula, *Tectonophysics*, **117**, 59-78.
- IPPOLITO, F., F. ORTOLANI and S. DI NOCERA (1974): Alcune considerazioni sulla struttura profonda dell'Appennino irpino: reinterpretazione di ricerche di idrocarburi, *Boll. Soc. Geol. It.*, **93**, 861-881.
- LAVECCHIA, G. (1988): The Tyrrhenian-Apennines system: structural setting and seismotectogenesis, *Tectonophysics*, **147**, 263-296.
- LUONGO, G. and A. MARTURANO (1990): L'Appennino cen-

- tro-meridionale: analisi della sismicità, ipotesi sismogenetiche e pericolosità, *Preprints of the Proceedings of the Meeting «Irpinia Dieci Anni Dopo», Sorrento, November 1990*, pp. 135-140.
- MAGRI, G. and D. MOLIN (1979): Attività macrosismica in Basilicata, Campania e Puglia dal 1847 al 1861, *Pubbl. C.N.E.N. RT/AMB(79) 5*, pp. 83-103.
- MANFREDINI, M. (1990): Explanatory notes on the schematic geological map of southern Italy between 40° and 41° 21' lat. North, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 6, pp. 83-133.
- MARTINI, M. and R. SCARPA (1982): Earthquakes in Italy in the last century, *Proceedings of the International School of Physics «E. Fermi» on «Earthquakes: Observation, Theory and Interpretation»* (North Holland Publ. Co.), pp. 479-492.
- MOSTARDINI, F. (1986): Southern Apennines: structural model supported by subsurface and geophysical data – a geological cross-section through the Irpinian sector, *Proceedings of the International Symposium on Engineering Geology Problems in Seismic Areas, Bari, April 1986*, Vol. 1, pp. 23-28.
- MOSTARDINI, F. and S. MERLINI (1986): Appennino centro meridionale: Sezioni geologiche e proposta di modello strutturale, *Mem. Soc. Geol. It.*, **35-I**, 177-202.
- ORTOLANI, F. and F. APRILE (1977): Struttura profonda dell'Irpinia centrale (Appennino campano), *Boll. Soc. Geol. It.*, **95**.
- ORTOLANI, F. and M. TORRE (1981): Guida all'escursione nell'area interessata dal terremoto del 23/11/1980, *Rend. Soc. Geol. It.*, **4**, 173-214.
- PANTOSTI, D. and G. VALENSISE (1989): Riconoscere il «terremoto caratteristico»: il caso dell'Appennino meridionale, in *I terremoti prima del mille. Storia archeologia sismologia*, edited by E. GUIDOBONI (S.G.A. Publ., Bologna), pp. 536-553.
- PATACCA, E., P. SCANDONE, M. BELLATALLA, N. PERILLI and U. SANTINI (1988): L'Appennino meridionale: modello strutturale e palinspastica dei domini esterni, invited paper at the 74<sup>o</sup> Congresso Soc. Geol. It., pp. 67-69.
- POSTPISCHL, D. (1985): Atlas of isoseismal maps of Italian earthquakes, *Quad. Ric. Sci.*, **114**, 2A.
- POSTPISCHL, D. (1985): Catalogo dei terremoti italiani dal 1000 al 1980, *Quad. Ric. Sci.*, **114**, 2B.
- ROVELLI, A., O. BONAMASSA, M. COCCO, M. DI BONA and S. MAZZA (1987): Scaling laws and spectral parameters of the ground motion in active extensional areas in Italy, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **78**, 530-560.
- SALVI, S. and A. NARDI (1991): Contribution of Landsat synthetic stereopair to morphotectonic analysis in the Irpinia area (Southern Italy), *Il Quaternario*, **4**, 107-120.
- SCANDONE, P., E. PATACCA, C. MELETTI, M. BELLATALLA, N. PERILLI and U. SANTINI (1992): Struttura geologica, evoluzione cinematica e schema sismotettonico della penisola italiana, *Atti Convegno del G.N.D.T., Pisa, 25-27 June 1990*, pp. 119-135.
- SCARPA, R. and A. ZOLLO (1985): Seismotectonic and seismic quiescence in the Southern Apennines, *Earthquake Predict. Res.*, **3**, 81-93.
- SERVA, L. (1981): Il terremoto del 1688 nel Sannio, in *Proceedings of the Progetto Finalizzato Geodinamica Meeting on «Sismicità dell'Italia: stato delle conoscenze scientifiche e qualità della normativa sismica»*, Udine, May 1981, pp. 209-249.
- SERVA, L. (1981): Il terremoto del 1694 in Irpinia e Basilicata, in *Proceedings of the Progetto Finalizzato Geodinamica Meeting on «Sismicità dell'Italia: stato delle conoscenze scientifiche e qualità della normativa sismica»*, Udine, May 1981, pp. 183-208.
- WESTAWAY, R. (1985): Active tectonics of Campania, southern Italy, PhD thesis, Cambridge University, UK (unpublished).
- WESTAWAY, R. (1987): The Campania, Southern Italy, earthquakes of 1962 August 21, *Geophys. J. R. Astron. Soc.*, **8**, 1-24.
- WESTAWAY, R., R. GAWTHORPE and M. TOZZI (1989): Seismological and field observations of the 1984 Lazio-Abruzzo earthquakes: implications for the active tectonics of Italy, *Geophys. J. R. Astron. Soc.*, **98**, 489-514.