



INTERNATIONAL ASSOCIATION  
OF ENGINEERING GEOLOGY  
ITALIAN SECTION



DIPARTIMENTO DI SCIENZE  
GEOLOGICHE E PALEONTOLOGICHE  
DELL'UNIVERSITA' DEGLI STUDI  
FERRARA

**PROCEEDINGS  
OF THE MEETING ON THE  
1963 VAIONT LANDSLIDE**

Ferrara, Cansiglio and Vaiont, September, 17 - 19, 1986

*EDITORS: E. Semenza & G. Melidoro*

**ATTI  
DEL CONVEGNO SULLA  
FRANA DEL VAIONT DEL 1963**

Ferrara, Cansiglio e Vaiont, 17 - 19 settembre 1986

FERRARA 1992

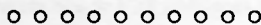
# INDEX

## INDICE

<b>INTRODUCTION (Premessa)</b>	pg. 5
<b>PART I - OFFICIAL SPEECHES AND AN ACCOUNT OF THE MEETING (Parte I - Discorsi ufficiali e cronistoria del Convegno)</b>	7
<b>PART II - SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS (Parte II - Contributi scientifici)</b>	29
MELIDORO G. - Introductory report (Relazione introduttiva)	31
<b>PAPERS PRESENTED AT THE MEETING (Lavori presentati al Convegno)</b>	49
<b>CONTRIBUTIONS ON "LANDSLIDES AND RESERVOIRS" (Contributi sul tema "Frane e serbatoi")</b>	51
HUTCHINSON J.N. - Further data on the Tablachaca slide No.5 on the Rio Mantaro, Peru, prior to its stabilisation	53
KENNEY T.C. - Slope stability in artificial reservoirs: influence of reservoir level, selected cases and possible solution	67
SEMBENELLI P. - Reflections on the methodology in engineering geology. The Vaiont case (Riflessioni sulla metodologia di studio in engineering geology. Il caso Vaiont)	87
<b>CONTRIBUTIONS ON THE VAIONT AREA AND THE 1963 LANDSLIDE (Contributi sull'area del Vaiont e sulla frana del 1963)</b>	113
BELLONI L.G. & STEFANI R. - Natural and induced seismicity at the Vaiont slide (Sismicità naturale ed indotta al Vaiont)	115
BESIO M. - Hydrogeological notes regarding M.Toc and vicinity (Cenni idrogeologici sul M.Toc e dintorni)	133
GARBIN C. & VANIN V. - Tunnel excavation into the Vaiont Slide (Scavo di una galleria idroelettrica nella frana del Vaiont)	145
GUERRICCHIO A. & MELIDORO G. - Geomorphological analysis of Vaiont Valley prior to the huge 1963 landslide (Analisi geomorfologica della valle del T. Vaiont prima della grande frana del 1963)	157
MASETTI D. - Stratigraphy of the prequaternary formations outcropping in the Vaiont Valley and in the neighboring mountains groups (Stratigrafia delle formazioni pre-quadernarie affioranti nella Valle del Vaiont e nei gruppi montuosi adiacenti)	179
NONVEILLER E. - Vaiont slide influence of frictional heat on slip velocity	187
SEMENZA E. - New geological studies on the Vaiont area (Nuovi studi geologici sulla zona del Vaiont)	199
<b>WORKS SENT ONLY IN SUMMARIZED FORM (Lavori presentati soltanto in riassunto)</b>	215
BOLLETTINARI G. & MANTOVANI F. - Morphoneotectonics aspects of Vaiont Valley (Aspetti morfoneotettonici della Valle del Vaiont)	216
GARAVELLO A. & LUCIANI V. - Biostratigraphy of Upper Cretaceous and Paleocene of Vaiont Valley - Preliminary note (Biostratigrafia del Cretaceo superiore e Paleocene nella Valle del Vaiont - Nota preliminare)	217

### ENCLOSURES LIST (Elenco degli allegati)

- HENDRON A.J. & PATTON F.D. (1985) - The Vaiont slide, a geotechnical analysis based on new geologic observations of the failure surface. 2 volumes.  
SEMENZA E. (1965) - Sintesi degli studi geologici sulla frana del Vaiont dal 1959 al 1964.  
BESIO M. (1986) - Carta idrogeologica del M.Toc.  
ROSSI D. & SEMENZA E. (1965) - Carte geologiche del versante settentrionale del M.Toc e zone limitrofe, prima e dopo il fenomeno di scivolamento del 9 ottobre 1963 (con correzioni 1986).  
SAPIGNI M. (1986) - Carta geologica schematica della Valle del Vaiont e zone limitrofe.  
SEMENZA E. & SAPIGNI M. (1986) - Profili geologici della Valle del Vaiont e zone limitrofe.



### REFERENCES (Bibliografia)

For the papers issued until 1985, see the references quoted in the Hendron & Patton paper, distributed at the Meeting. See also, in this volume, the references lists following the "Introductory report" of G. Melidoro and the other contributions, particularly those of Belloni & Stefani, Guericchio & Melidoro, Hutchinson, Kenney and Nonveiller. As in the following years new papers issued, see below the titles.

Per i lavori usciti fino al 1985 si veda la bibliografia del volume di Hendron e Patton, distribuita al Convegno. Si vedano anche, in questo volume, le bibliografie in calce alla "Relazione introduttiva" di G. Melidoro e a vari contributi, in particolare quelli di Belloni & Stefani, Guericchio & Melidoro, Hutchinson, Kenney e Nonveiller. Poiché negli anni successivi sono usciti nuovi contributi, ne vengono riportati qui sotto i titoli.

- HENDRON A.J. & PATTON F.D. (1986) - A geotechnical analysis of the behaviour of the Vaiont slide. Civil Engineering Practice, vol. I, N.2, Boston.  
RIVA M., BESIO M., MASETTI D., ROCCATI F., SAPIGNI M. & SEMENZA E. (1990) - Geologia delle Valli Vaiont e Gallina (Dolomiti orientali). Ann. Univ. Ferrara, Sez. Sc. Terra, Vol. 2, n.4.  
MANTOVANI F., BOLLETTINARI G. & GHIRELLI C. (1992) - The Vaiont rock landslide (Geology, Geomorphology and Neotectonics). In print.  
LUCIANI V. (1988) - Biostratigrafia al limite Cretaceo-Terziario nella Valle del Vaiont, Alpi Bellunesi (Nota Preliminare). Ann. Univ. Ferrara, Sez. Sc. Terra, Vol. 1, N. 2.  
MASETTI D. & BIANCHIN G. (1987) - Geologia del Gruppo della Schiara, Dolomiti Bellunesi. Mem. Sc. Geol., Vol. 39, Padova.

## INTRODUCTION

The Meeting about the Vaiont Landslide in 1963, held from the 17th to the 19th of September 1986, was organized by the Italian Branch of IAEG (International Association of Engineering Geology), by the Istituto di Geologia (now Dipartimento di Scienze geologiche e Paleontologiche) of the University of Ferrara, and the CNR-GNDCI (National Group for the Defense against Hydrogeological Catastrophes of National Research Council).

The records of the meeting are divided into two parts. In the first part there is an account of the meeting itself with the opening and concluding official speeches. The second part includes the opening general introduction as well as all the scientific official contributions. In a separate file are enclosed documents including previous publications and maps related to contributions given during the meeting.

It was previously decided to publish the records in English only, with summaries in both English and French. Due to the fact that many contributions also include the Italian translation, and the obvious interest of the Italian researchers for this subject, the editors thought it would be necessary to publish also those texts, as well as the Italian summaries of all the contributions. The first part was drafted in both English and Italian.

From the records of the meeting it is clear that there are strongly different opinions about the subject in discussion. The editors cannot modify the original texts received and can only wish that in the future the researchers can come to a closer agreement.

For the realization of the Meeting financial contributions were given by the GNDCI of CNR, 05 Committee of CNR, the University of Ferrara, the Italian Section of IAEG, the Cassa di Risparmio Bank of Ferrara, and the companies Consonda S.p.A., Nenzi S.p.A., and SIS Geotecnica. The organizing board would like to thank them for their contributions. We would also like to thank Dr Michele Besio for his collaboration in the compiling of the records.

The Organizing Committee was composed by Dr. Cesare Colombo, Prof. Franco Mantovani, Prof. Giovanni Masè, Prof. Gregorio Melidoro and Prof. Edoardo Semenza. The Administrative Secretary was Prof. Ada Lucchi Garavello.

April 1992

*Edoardo Semenza and Gregorio Melidoro*

## INTRODUCTION

La Réunion sur le Glissement du Vaiont de 1963 a eu lieu du 17 au 19 septembre 1986 et a été organisé par la Section Italienne de l'AIGI (Association Internationale de Géologie de l'Ingenieur), par l'Istituto di Geologia (à présent Dipartimento di Scienze Geologiche e Paleontologiche) de l'Université de Ferrara, et par le CNR-GNDCI (Groupe National pour la Défense contre les Catastrophes Hydrogéologiques).

Les Actes de la réunion sont subdivisés en deux parties. Dans la première il y a l'histoire de la réunion, avec les discours officiels d'ouverture et de clôture, tandis que dans la deuxième on renferme toutes les contributions strictement scientifiques, y comprise la relation générale introductive. Dans un dossier à part il y a les pièces jointes, c'est à dire quelques publications précédentes, et des cartes relatives aux contributions présentées à la réunion.

On avait prévu de publier les actes seulement en anglais, avec les résumés en anglais et en français. Puisque plusieurs textes sont parvenus aussi en italien, et pour l'intérêt évident des chercheurs italiens pour ce sujet, les éditeurs ont estimé de les publier, ainsi que les résumés en italien de tous les textes. La première partie a été rédigée en anglais et en italien.

De la lecture de ces actes il en ressort carrément qu'il y a des divergences, même importantes, sur certains aspects du phénomène en question. Les rédacteurs ne peuvent pas modifier les textes, ils peuvent seulement souhaiter que dans un futur proche on arrive à une plus grande conformité parmi les savants.

Pour la réalisation de la Réunion ont contribué financièrement le CNR-GNDCI (Groupe National pour la Défense contre les Catastrophes Hydrogéologiques du Conseil

National des Recherches). le Comité 05 du CNR, l'Université de Ferrare, la Section Italienne de l'AIIGI, la Cassa di Risparmio de Ferrare, les maisons Consonda S.p.A., Nenzi S.p.A. et SIS Geotecnica. Un remerciement particulier à Mr. Michele Besio pour sa précieuse collaboration dans la rédaction des actes.

Le Comité Organisateur était composé par Mrs. Cesare Colombo, Franco Mantovani, Giovanni Masè, Gregorio Melidoro, Edoardo Semenza. La Secrétaire Administrative a été M.me Ada Lucchi Garavello.

Avril 1992

*Edoardo Semenza et Gregorio Melidoro*

## P R E M E S S A

Il Convegno sulla Frana del Vaiont del 1963, che si è tenuto nei giorni 17-19 settembre del 1986, è stato organizzato dalla Sezione Italiana dell'IAEG (International Association of Engineering Geology), dall'Istituto di Geologia (ora Dipartimento di Scienze Geologiche e Paleontologiche) dell'Università di Ferrare, e dal CNR-GNDCI (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche).

Gli Atti del Convegno sono suddivisi in due parti. Nella prima vi è la cronistoria del Convegno, con i discorsi ufficiali iniziali e conclusivi, mentre nella seconda parte sono contenuti tutti i contributi strettamente scientifici, compresa la relazione generale introduttiva. In una cartella a parte sono contenuti gli allegati, cioè alcune pubblicazioni precedenti, e carte relative ai contributi presentati al convegno.

Era stato previsto che gli atti fossero pubblicati soltanto in inglese, con riassunti in inglese e francese. Poiché vari contributi sono arrivati anche in italiano, si è creduto opportuno stampare anche il testo italiano, nonché i riassunti in italiano di tutti i contributi. La prima parte è stata redatta sia in inglese sia in italiano.

Dalla lettura di questi Atti risulta chiaramente che su taluni aspetti del fenomeno in questione sussistono divergenze anche rilevanti. La redazione non può ovviamente modificare i testi presentati, e può soltanto auspicare che dalla serena discussione emerga in un futuro non troppo lontano una maggiore concordanza fra i vari studiosi.

Per la realizzazione del Convegno hanno contribuito finanziariamente il GNDCI (Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche) del CNR, il Comitato 05 del CNR, l'Università di Ferrare, la Sezione Italiana dell'IAEG, la Cassa di Risparmio di Ferrare, e le ditte Consonda S.p.A., Nenzi S.p.A. e SIS Geotecnica. A loro va il sentito ringraziamento del Comitato organizzatore. Un particolare ringraziamento va al dott. Michele Besio, che ha collaborato validamente alla redazione degli atti.

Il Comitato Organizzatore era composto dal Dott. Cesare Colombo, e dai Prof. Franco Mantovani, Giovanni Masè, Gregorio Melidoro, e Edoardo Semenza. Segretaria Amministrativa era la Prof. Ada Lucchi Garavello.

Aprile 1992

*Edoardo Semenza e Gregorio Melidoro*

**PART I**  
**OFFICIAL SPEECHES AND AN ACCOUNT OF THE MEETING**

**PARTE I**  
**INDIRIZZI DI SALUTO E CRONISTORIA DEL CONVEGNO**