

Il Convegno è promosso ed organizzato da  
ASSOCIAZIONE MINERARIA SUBALPINA  
e  
SOCIETÀ ITALIANA GALLERIE

con la collaborazione di  
SEZIONE ITALIANA ESPLOSIVI DELL'A.M.S.  
DIPARTIMENTO DI GEORISORSE E TERRITORIO DEL POLITECNICO DI  
TORINO  
CENTRO DI STUDIO PER I PROBLEMI MINERARI DEL C.N.R.

**Comitato di Presidenza / *Executive Committee***

Adoldo Colombo - Presidente SIG / *Chairman SIG*  
Renato Mancini  
Sebastiano Pelizza - Presidente AMS / *Chairman AMS*  
Lelio Stragiotti

**Comitato Organizzatore / *Organizing Committee***

Renato Mancini - Presidente / *Chairman*  
Giorgio Berta  
Mauro Fornaro  
Giorgio Iabichino  
Marilena Cardu - Segretario / *Secretary*



SOCIETA' ITALIANA  
GALLERIE



ASSOCIAZIONE MINERARIA  
SUBALPINA

**III CONVEGNO DI GEOINGEGNERIA  
SCAVO IN ROCCIA:  
IL FUTURO ED IL FUTURIBILE**

*III GEOENGINEERING CONGRESS  
ROCK EXCAVATION:  
THE FUTURE AND BEYOND*

**ATTI  
PROCEEDINGS**

Torino, 1-2 dicembre 1992

# INDICE

## LIST OF PAPERS

Pag.

### Cerimonia di apertura / *Opening Ceremony*

|   |    |
|---|----|
| M. DONATO, G. KATALAGARIANAKIS:<br>European Community's research activity in the field of rock excavation under the raw materials and the Brite EuRam II programmes . . . . . | 7  |
| L. OZDEMIR:<br>Mechanical Excavation: today and tomorrow . . . . .  | 15 |

### Sessione plenaria / *Plenary Session*

|   |    |
|---|----|
| A.K. GHOSE:<br>Rock excavation engineering applied to mineral exploitation - Evaluation of innovative concepts . . . . .                      | 29 |
| GAO JINSHI, WANG GUOSHENG, YANG ZHENHONG:<br>The present techniques and research problems of mining dimensional stone in China . . . . .      | 37 |
| A. TELLER:<br>Uniform rock classification system for blasting . . . . .   | 43 |
| O. MUELLER:<br>Some special problems of the forensic technical expertising in connection with rock excavations by blasting . . . . .          | 51 |
| E.M. LECHNER, P. MOSER:<br>Head drum shearers as continuous surface miners in open pits . . . . .   | 53 |
| G. PIOVANO:<br>Geofisica e gallerie in roccia: metodi sismici e radar per la conoscenza delle caratteristiche dell'ammasso roccioso . . . . . | 61 |

### Sessione I / *Session I*

#### Abbattimento con esplosivi - Ricerca / *Drilling and blasting - Research*

|  |    |
|--|----|
| R. BADAL:<br>The influence of orientation of joints on blasting results . . . . .  | 71 |
| L.M. SNIDER:<br>Effect of delay timing on rock fragmentation . . . . .   | 79 |
| R. KÖNIG:<br>Firing quarry blasts with electronic detonators . . . . .   | 87 |
| R. BRUNO, E.M. DANTINI, E. FIORAVANTI, A. MEDDA:<br>Ottimizzazione della progettazione di scavi con esplosivo sulla base della caratterizzazione probabilistica dei tempi di innesco . . . . . | 95 |

|   |     |
|---|-----|
| WEI WU:<br>Effect of detonator scatter on rock fragmentation and ground vibrations in bench blasting<br>- a simulant study . . . . .                                | 105 |
| ZHU RUIGENG, CHEN KANG, LU WEN XING:<br>A new method of fracture blast by time - order - ignition . . . . .   | 113 |
| R. MANCINI, M. CARDU, A.M. FERRERO:<br>The detonating cord cutting method in dimension stone quarries: theoretical approaches<br>compared with field data . . . . . | 121 |
| M. BONATO, E. FIORAVANTI, S. LAI, A. MEDDA:<br>Profilatura con miccia detonante nello scavo di gallerie e coltivazioni minerarie . . . . .                          | 131 |

## Sessione II / Session II

### Abbattimento con esplosivi: metodologie ed esempi / Drilling and blasting: methodologies and examples

|  |     |
|--|-----|
| E.I. YEFREMOV:<br>Preparation of rocks for mining extraction with the use of explosion energy . . . . .  | 143 |
| GAO JINSHI, DENG YIXIAN, WANG GUOSHENG:<br>The present situation of water pressure controlled blasting technique and its research pro-<br>blems in China . . . . . | 147 |
| E. BACCHETTA:<br>Risultati pratici dell'impiego del sequential timer nella coltivazione di grosse cave a cielo aperto  | 153 |
| S.M. BRO, A.S. PRIGUNOV:<br>Complex of continuous action machines for blasted hard rocks mining . . . . .  | 157 |
| J. KILCOYNE:<br>Cost effective on-site production of specification road materials by multi-row blasting . . . . .  | 163 |
| V.V. PEREGUDOV:<br>Drilling and blasting in Krivoj Rog . . . . .   | 169 |
| S. ESKIKAYA, N. BILGIN, T. EVERGEN, R. DAĞDELEN:<br>Improvement in drilling and blasting. Operations in E.L.I. . . . .   | 173 |
| GAO JINSHI, YANG JUN, ZHANG JICHUN:<br>Split blasting . . . . .  | 181 |
| GAO JINSHI, LIU SHENGDE, YUAN SHOUQUAN:<br>Blasting demolition under water pressure and research of a 3000 m <sup>3</sup> oil tank . . . . .                       | 187 |
| GAO JINSHI, ZHANG HAITAO, ZHANG ZONGWU:<br>Demolition and research of a 180 meter-high chimney by controlled blasting . . . . .                                    | 193 |
| YAO YAO:<br>Precisely blasting technique of multi-segments non-electric millisecond detonating network   | 199 |
| P. CIAN, D. SAVOCA:<br>Meccanizzazione dello scavo di gallerie di ricerca presso la Miniera di talco « Fontane » . . . . .   | 207 |

## Sessione III / Session III

### Scavo senza esplosivi / Excavation without explosives

|   |     |
|---|-----|
| N. INNAURATO, R. MANCINI:<br>Il ruolo delle classiche tecniche delle rocce nello scavo meccanico di gallerie . . . . .  | 217 |
| R. MANCINI, M. CARDU, M. FORNARO, M. LINARES, D. PEILA:<br>Analysis and simulation of stone cutting with microtools . . . . .   | 227 |
| C. BARATELLI, M. PATRUCCO, L. SAMBUELLI:<br>Sviluppo di un software applicativo per l'analisi di segnali di pressione e portata acquisiti<br>all'alimentazione di un martello demolitore idraulico ad alta energia d'urto . . . . . | 237 |

|  |     |
|--|-----|
| E. CASTELLI, M. GUARASCIO:<br>Abbattimento meccanico e perforazione delle rocce: modelli matematici . . . . .                                    | 255 |
| M. AGUS, A. BORTOLUSSI, R. CICCÙ, P.P. MANCA, G. MASSACCI:<br>Aspetti di meccanica del taglio dei graniti con le tecnologie innovative . . . . . | 265 |
| R. VANNETTI:<br>Uso delle malte demolitrici . . . . .  | 275 |

#### **Sessione IV / Session IV**

##### **Nuovi strumenti per la progettazione e la conduzione di scavi / New tools for excavation design and management**

|  |     |
|--|-----|
| CHEN SHAOPAN, XU FANGYUAN:<br>A soil-rock blasting CAD System . . . . .  | 285 |
| S. BALL:<br>Quarryface and borehole surveying - An integrated solution . . . . .   | 291 |
| F. LUDA DI CORTEMIGLIA, D. MAINARDI, D. TEMPESTA:<br>Utilizzo della geostatistica nella progettazione di coltivazioni minerarie a cielo aperto . . . . . | 301 |
| C. OGGERI:<br>Sviluppi tecnologici nelle indagini e controlli finalizzati ad operazioni di scavo . . . . .   | 309 |

#### **Sessione V / Session V**

##### **Problemi di stabilità e monitoraggio / Rock stability and monitoring problems**

|   |     |
|---|-----|
| HA LUONG TIN:<br>Monitoring hazards on great artificial lake region by geophysical methods . . . . .  | 319 |
| SONG-EN LIN:<br>The ways of research on failure zones by blasting . . . . .   | 323 |
| M. GUARASCIO, M. ANTONIETTI, E. CASTELLI:<br>Progetto e monitoraggio di una soletta di protezione in una miniera in sotterraneo . . . . .               | 329 |
| A. GARINO:<br>Centrale idroelettrica in caverna. Sistema di monitoraggio per il controllo degli scavi ed il sostegno dell'ammasso roccioso . . . . .    | 337 |
| A. PELLEGRINO:<br>L'interpretazione delle misure di convergenza . . . . .   | 345 |
| M. GUARASCIO, L. FIORE, L. MUSSO:<br>Scavo di cavità in rocce saline per idrodissoluzione . . . . .   | 353 |
| M. GUARASCIO, L. FIORE, L. MUSSO:<br>Controllo della produzione e protezione ambientale in una miniera di sale coltivata per idrodissoluzione . . . . . | 355 |
| M. GUARASCIO, M. ANTONIETTI, L. MUSSO:<br>Carte di rischio in aree minerarie: caso di un "Brine-Field" . . . . .  | 357 |
| S. BANERJEE, D. PUTATUNDA, S. MUKHERJEE, S.K. DUTTA:<br>Development of distributed computational model for heat flow measurement . . . . .              | 363 |

#### **Sessione VI / Session VI**

##### **Nuovi mezzi e macchine / New devices and machinery**

|  |     |
|--|-----|
| A. CAMPAGNOLI:<br>Jumbi computerizzati Tamrock: un futuro già presente. Esperienze in Italia ed all'estero . . . . . | 373 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| A. FACCHINETTI:<br>Nuove tecniche di impiego di raise boring machine . . . . .  | 385 |
| F. SCOLARI:<br>Una nuova generazione di TBM di grande diametro e grande potenza per lo scavo in roccia. Considerazioni teoriche e risultati acquisiti nel cantiere « Klippen » (Svezia) . . . . . | 393 |
| A. VILLA:<br>CODROP - La terza generazione del materiale di perforazione. Risultati acquisiti durante i test effettuati presso alcune cave . . . . .  | 403 |
| R. D'AGOSTINI, T. SUNDQUIST:<br>Sviluppo della perforazione in galleria, meccanizzazione e computerizzazione . . . . .  | 411 |
| G. BIASCO:<br>L'applicazione del filo diamantato nel taglio della « pietra di Luserna » sia in cava che in laboratorio: il punto sulla situazione dopo un anno di utilizzo . . . . .              | 421 |
| R. BECCU, G. GRITTI:<br>Nuovi concetti nella perforazione a percussione. Resistenza della roccia alla penetrazione (RPR) e rendimento . . . . .   | 429 |

### **Sessione VII / Session VII**

#### **Problemi di sicurezza ed economici / Safety and economical problems**

|   |     |
|---|-----|
| G. BERTA:<br>Aggiornamenti e addestramento all'impiego di esplosivo per lo scavo in roccia . . . . .  | 439 |
| D. AMERIO, M. FACCHIN, F. SANFILIPPO:<br>Evoluzione dell'abbattimento con esplosivi nelle cave bergamasche . . . . .  | 445 |
| A. BONOLI, S. FABBRI:<br>Sicurezza del lavoro e manutenzione delle macchine e degli impianti: analisi di alcune significative realtà minerarie italiane . . . . . | 453 |
| C. GIORGIO:<br>Abbattimento delle rocce con esplosivi e segazione del granito . . . . .   | 461 |
| A.M. BALDI, M. CATINI, A. GRAZIOSI:<br>Definizione dell'escavabilità per cave di prestito per la realizzazione di grandi opere . . . . .                          | 469 |
| V. BADINO, R. MANCINI:<br>Direct and indirect energetic cost of excavation . . . . .  | 477 |

### **Sessione VIII / Session VIII**

#### **Problemi dei danni e disturbi / Nuisance problems**

|  |     |
|--|-----|
| HUO YONGJI:<br>The dynamic analysis method of surface structure response due to explosive waves . . . . .  | 487 |
| I. URCELAY, J.C. GUIJARRO, J.A. LAMPAYA:<br>Rock excavation by controlled blasting in urban areas - practical example . . . . .                          | 493 |
| A. SORLINI:<br>Correlazioni tra parametri di vibrazioni indotte dall'impiego dell'esplosivo in galleria mediante la cluster analysis . . . . .           | 501 |
| H. ROST:<br>Iso-seismic vibration mapping - A new chance for lowering emissions and optimizing blasting technique . . . . .                              | 509 |
| G. ARDITA, I. SANSONE:<br>Impiego controllato di esplosivi in area urbana. Ammodernamento Ferrovia Circumetnea - Catania. Controllo vibrazioni . . . . . | 515 |