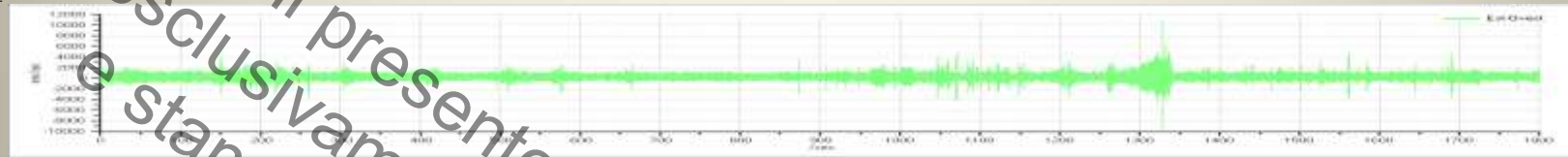




Geomok s.r.l.

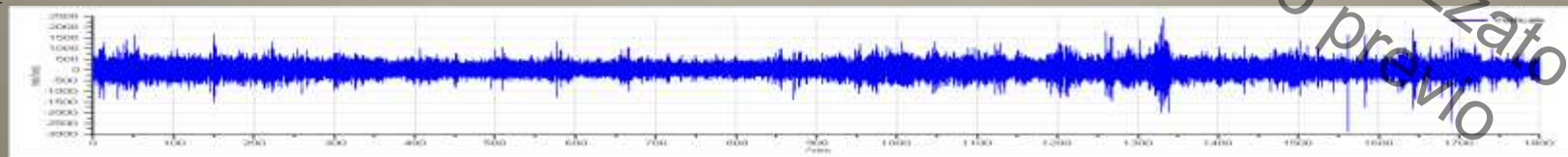


## LE VIBRAZIONI NEI CANTIERI E NELLA PROGETTAZIONE



## UTILIZZO DELL'ESPLOSIVO NELLO SCAVO IN SOTTERRANEO E MITIGAZIONE DELLE VIBRAZIONI

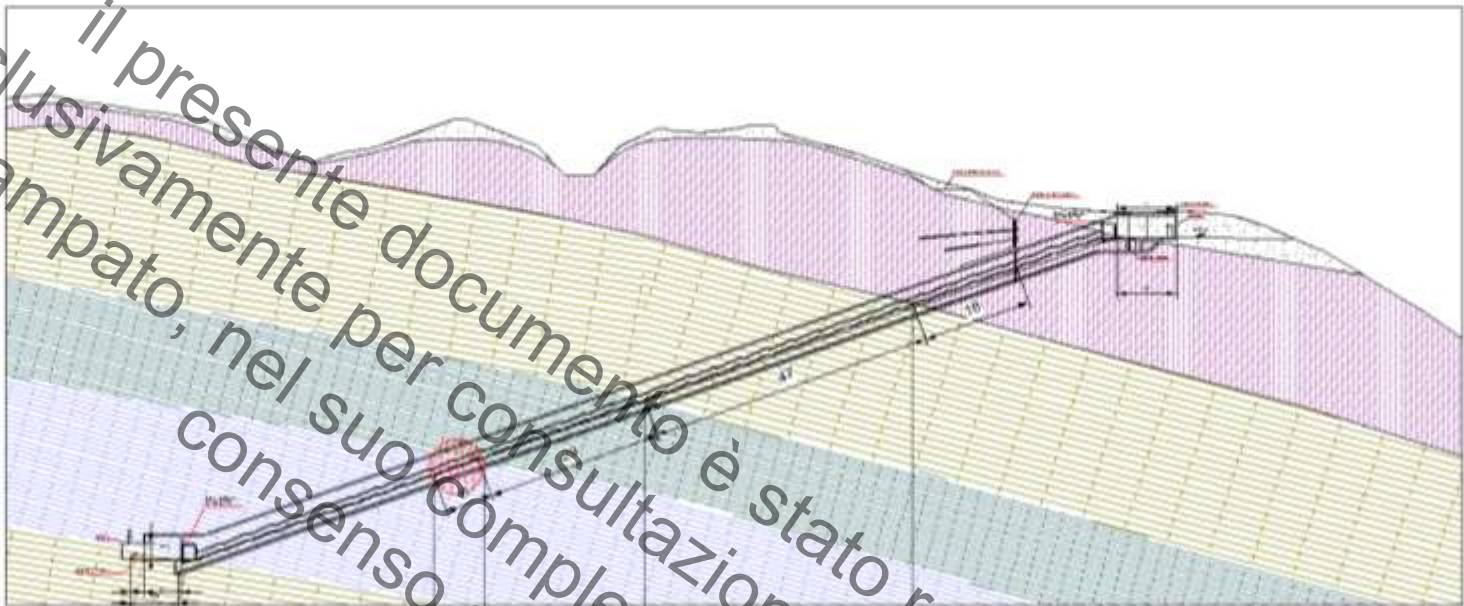
*Ivano Dell'Agnola*



Udine 18 Novembre 2011



il presente documento è stato redatto e diffusamente utilizzato  
 esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato  
 e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo  
 consenso scritto dell'autore.



| FASCE CONSUNTIVE                             | COMPTORI (M)      | MATERIA  |       | MATERIA  |       | MATERIA  |       |
|--|-------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
|  |                   | QUANTITÀ | UNITÀ | QUANTITÀ | UNITÀ | QUANTITÀ | UNITÀ |
| STUDIO GEOLOGICO                             | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
| STUDIO GEOTECNICO                            | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
| PREVISIONI SUL COMFORTAMENTO DELLA GALLERIA  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
| INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO E CONFINEAMENTO | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |
|  | OPERA DI CANTIERE |          |       |          |       |          |       |

LEGENDA

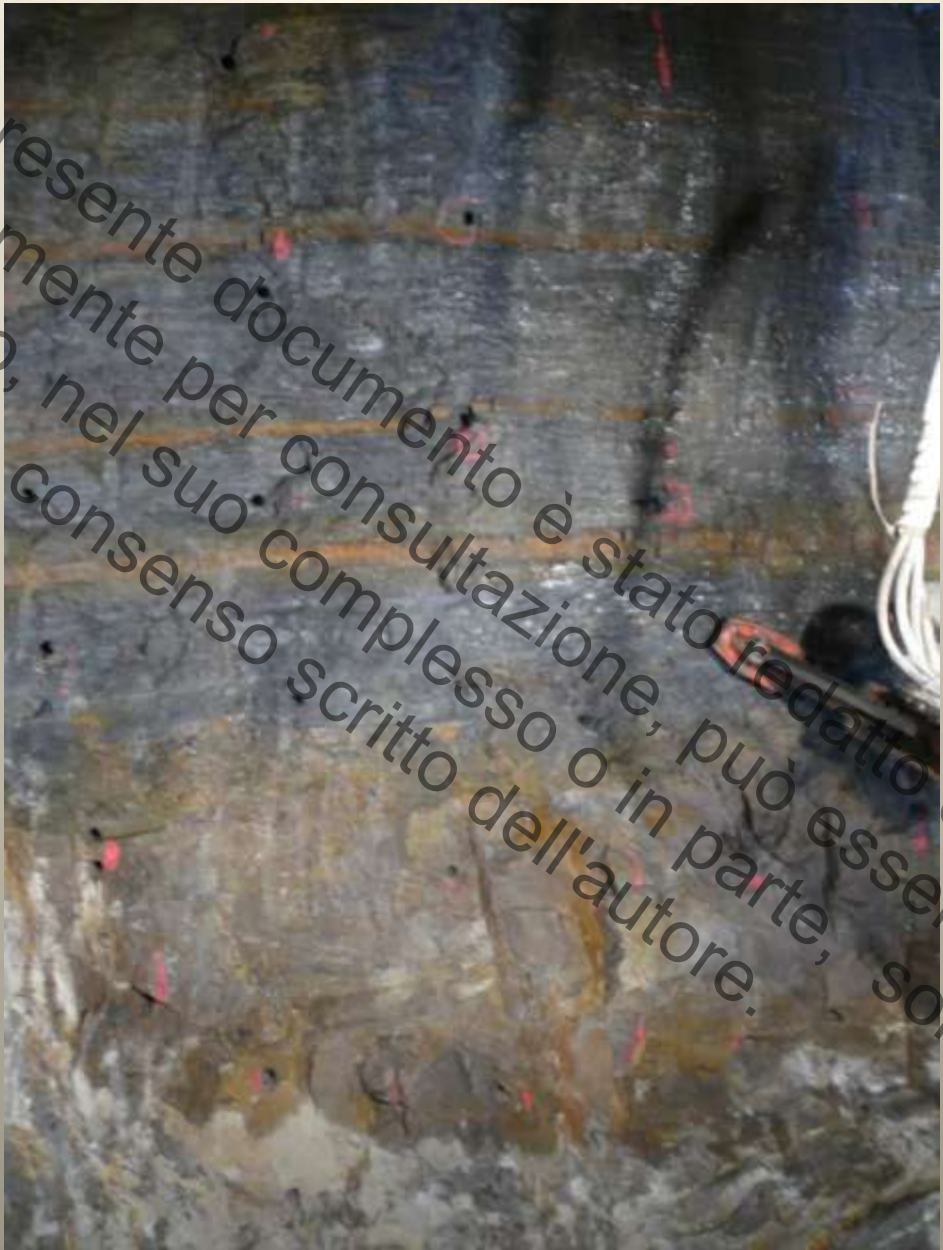
SCALA 1:500

- coluvioni/strati argillosi
- tuffi molto alterati (1<sup>a</sup> categoria (terziario))
- tuffi alterati (2<sup>a</sup> categoria (terziario))
- tuffi non alterati (3<sup>a</sup> categoria (terziario))
- calcareniti (3<sup>a</sup> categoria (terziario))
- calcareniti (2<sup>a</sup> categoria (terziario))
- zone fratturate



il presente documento è stato redatto e diffuso  
esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato  
e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo  
consenso scritto dell'autore.

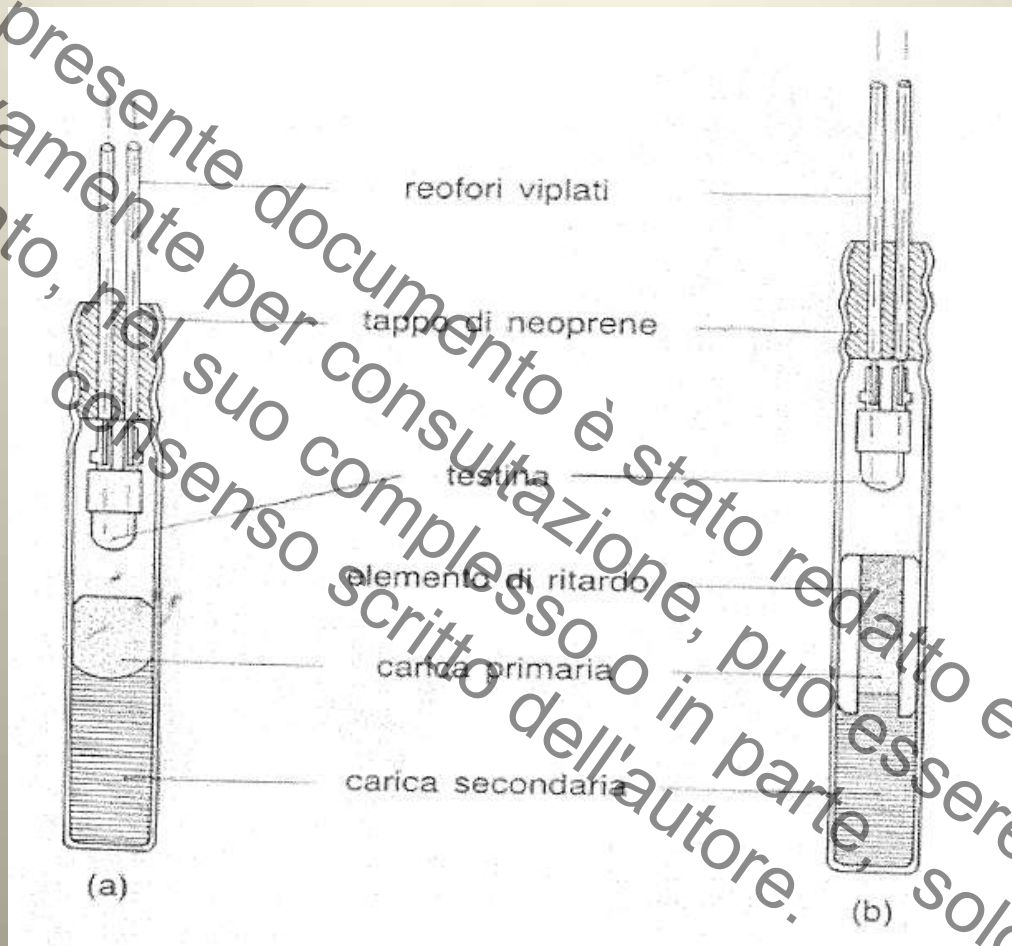
il presente documento è stato redatto e diffuso  
esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato  
e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo  
consenso scritto dell'autore.



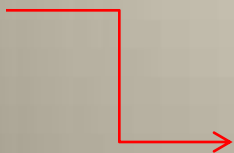


il presente documento è stato redatto e diffuso  
esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato  
e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo  
consenso scritto dell'autore.

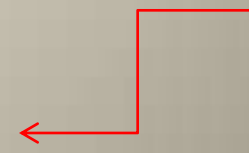
# Detonatori



istantanei



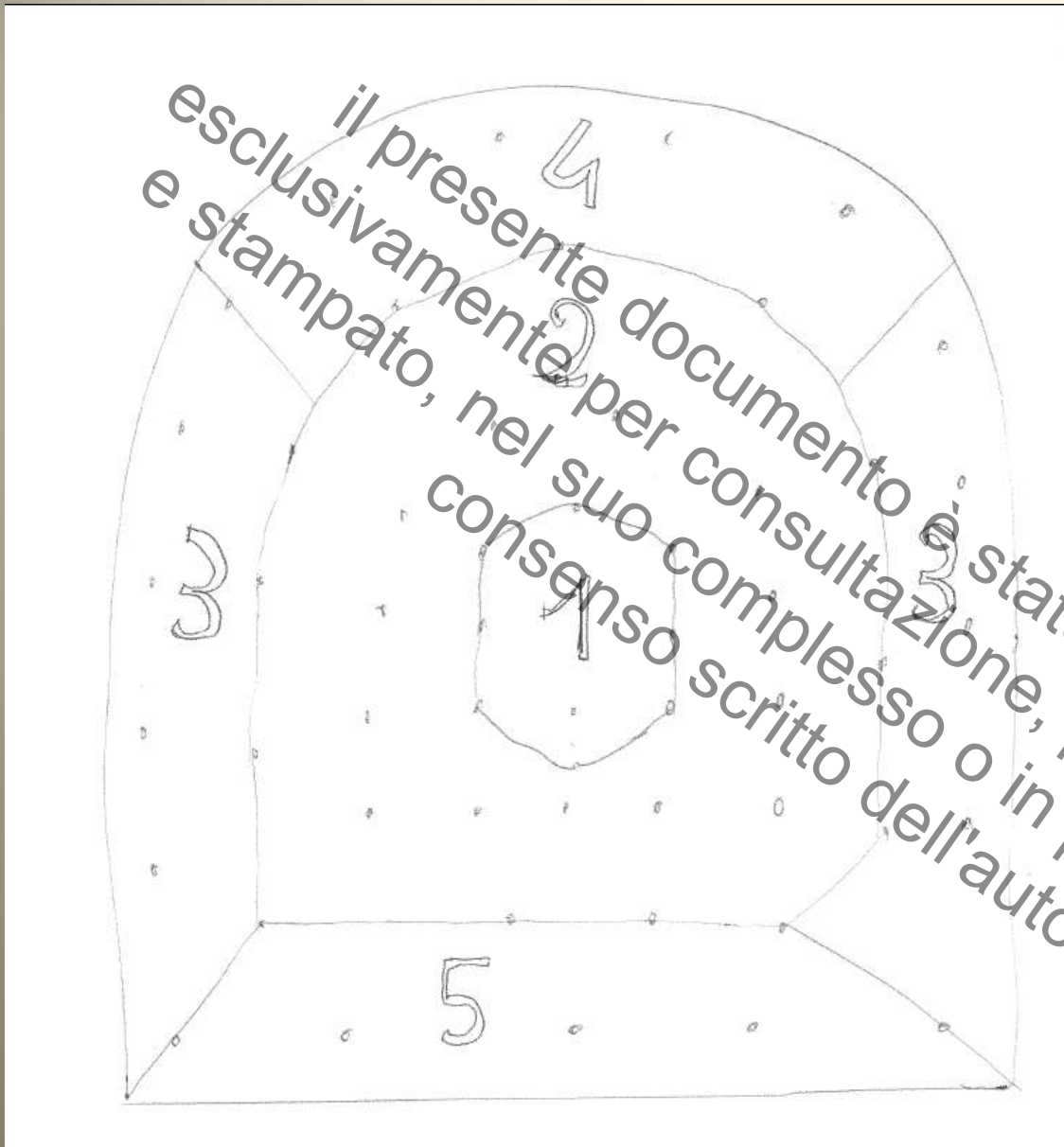
microritardati



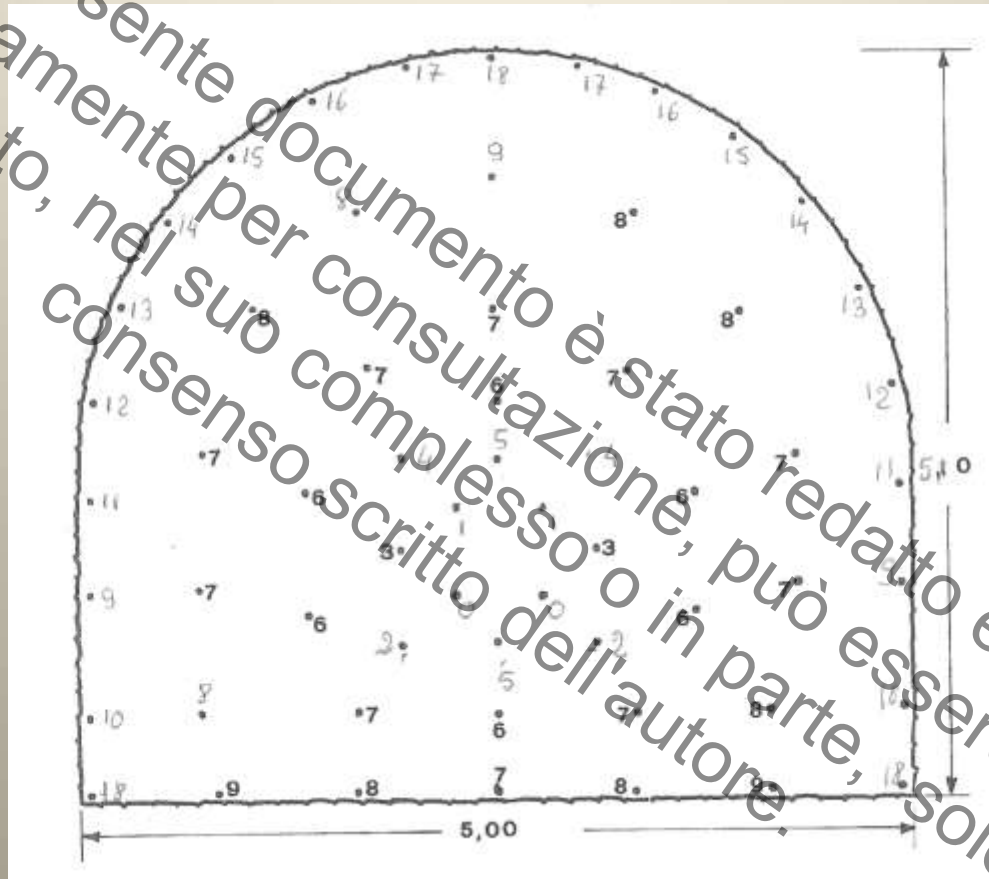
il presente documento è stato redatto e diffuso  
esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato  
e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo  
consenso scritto dell'autore.

# Volata Classica

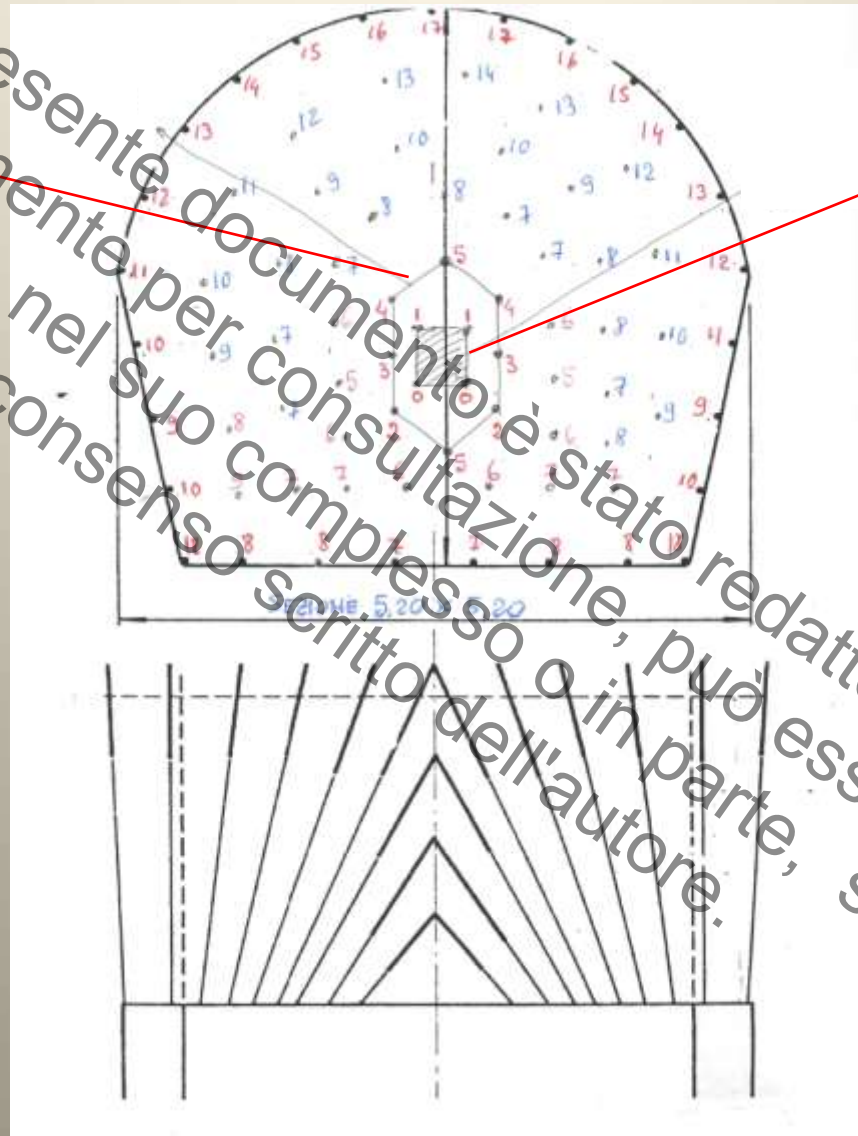
1. Rinora
2. Scarico
3. Piedritti
4. Corona
5. Rilevaggi



# Volata di inizio a Villanova delle Grotte



# Volata attuale a Villanova delle Grotte



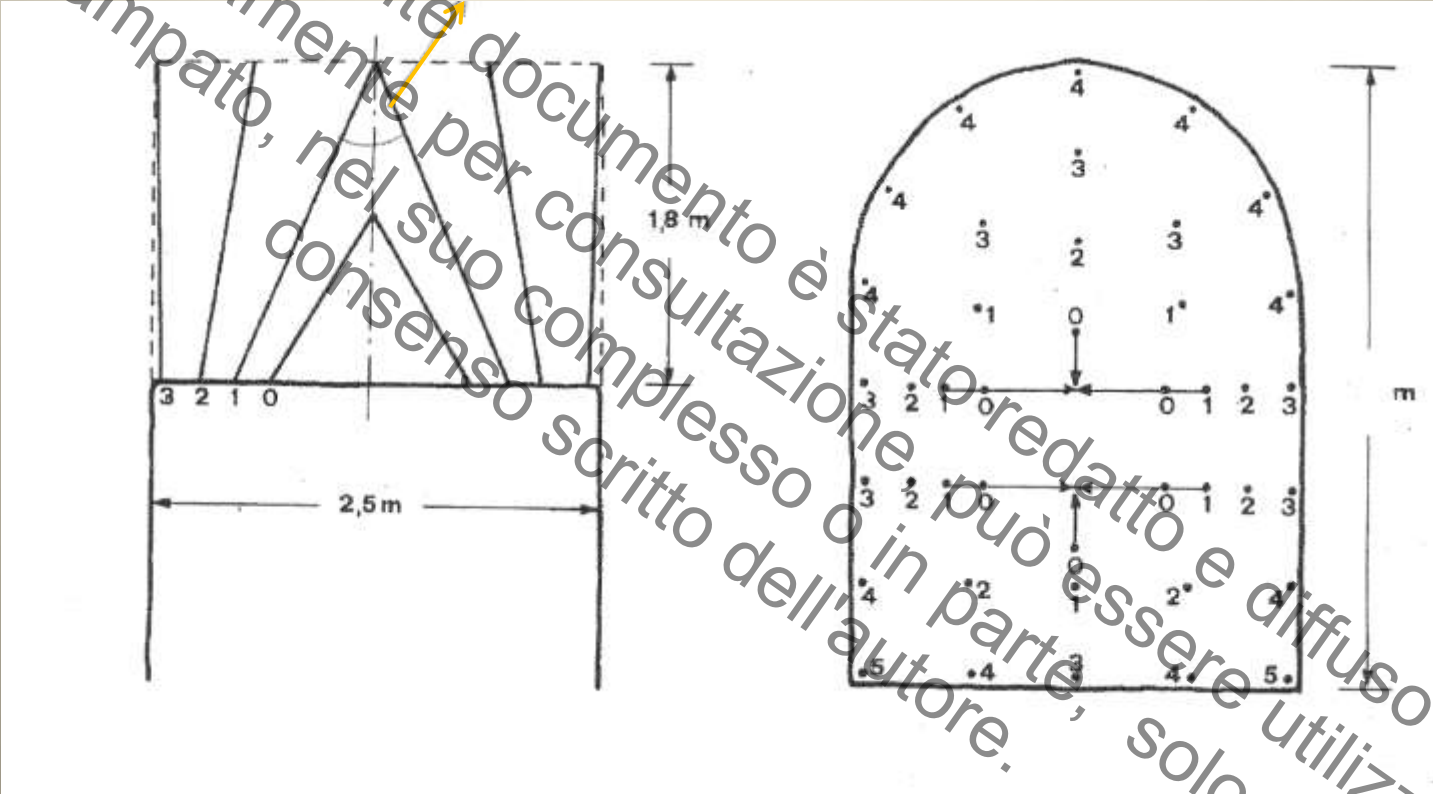
Rinora

Aiuto Rinora

il presente documento è stato redatto e diffuso esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo consenso scritto dell'autore.

# Volata ridotta

angolo rinora 60

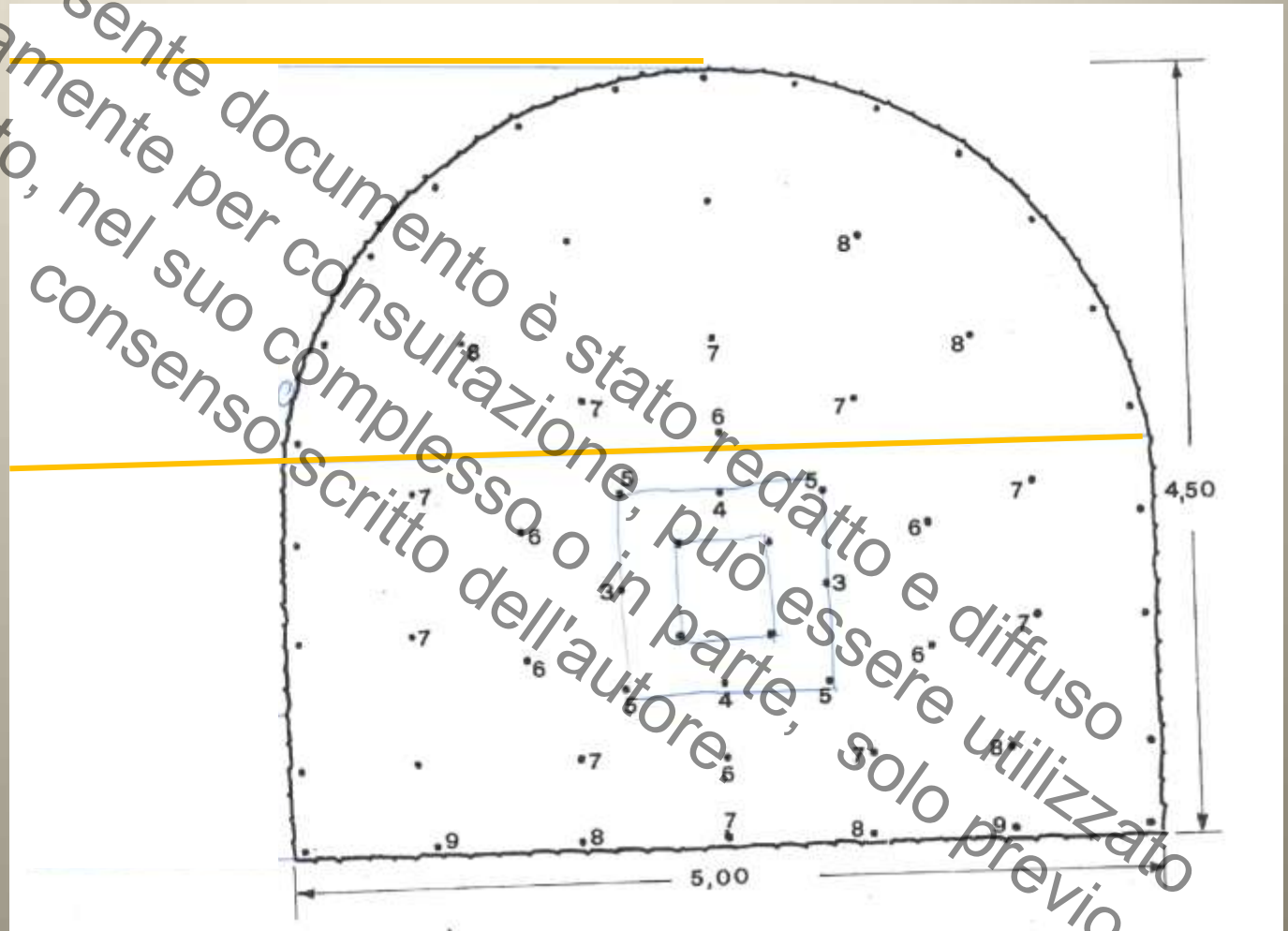


lunghezza fori: 1,80 m  
sfondo: 1,80 m

# Volata in due settori

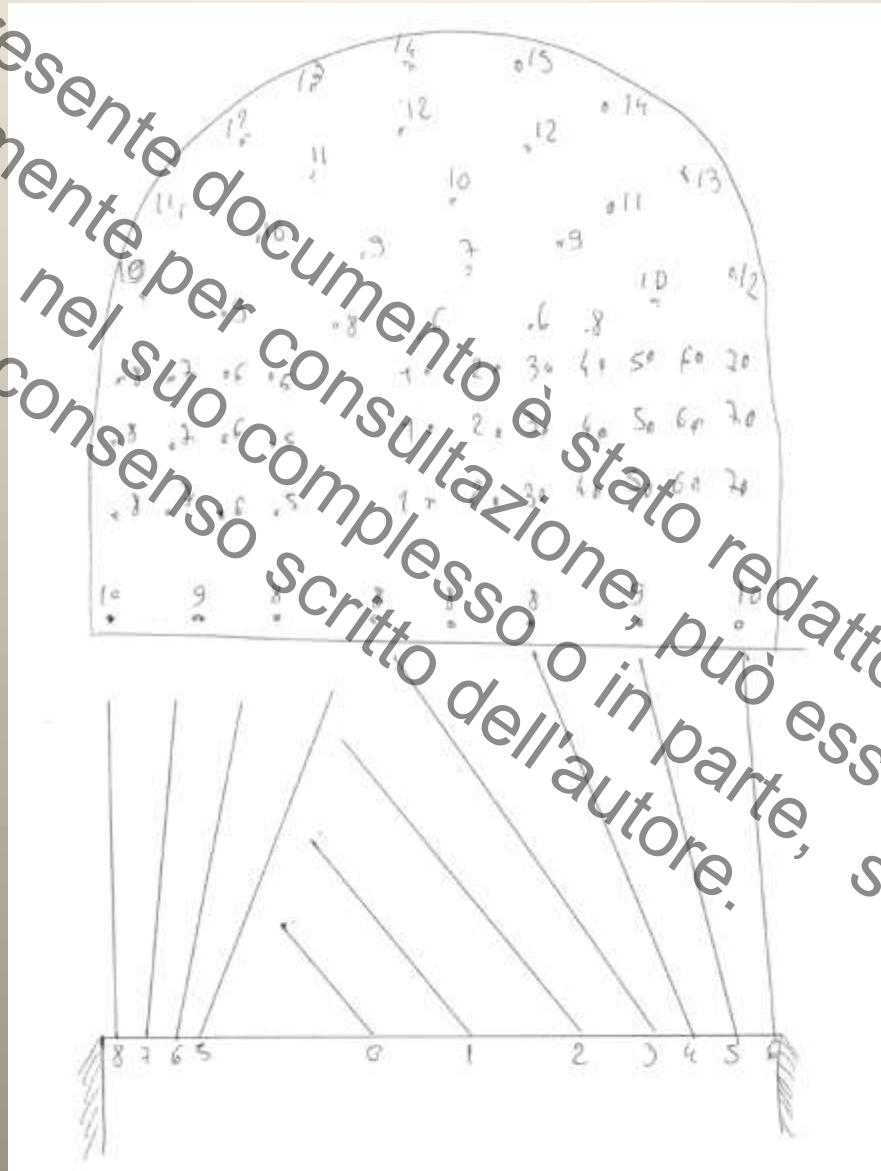
2ª fase:  
scoronamento

1ª fase:  
con rinora



# Volata con rinora a ventaglio

il presente documento è stato redatto e diffuso esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo consenso scritto dell'autore.





il presente documento è stato redatto e diffuso  
esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato  
e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo  
consenso scritto dell'autore.



il presente documento è stato redatto e diffuso  
esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato  
e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo  
consenso scritto dell'autore.

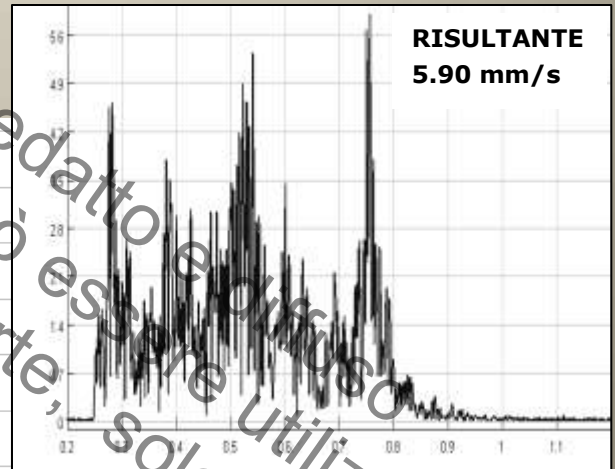
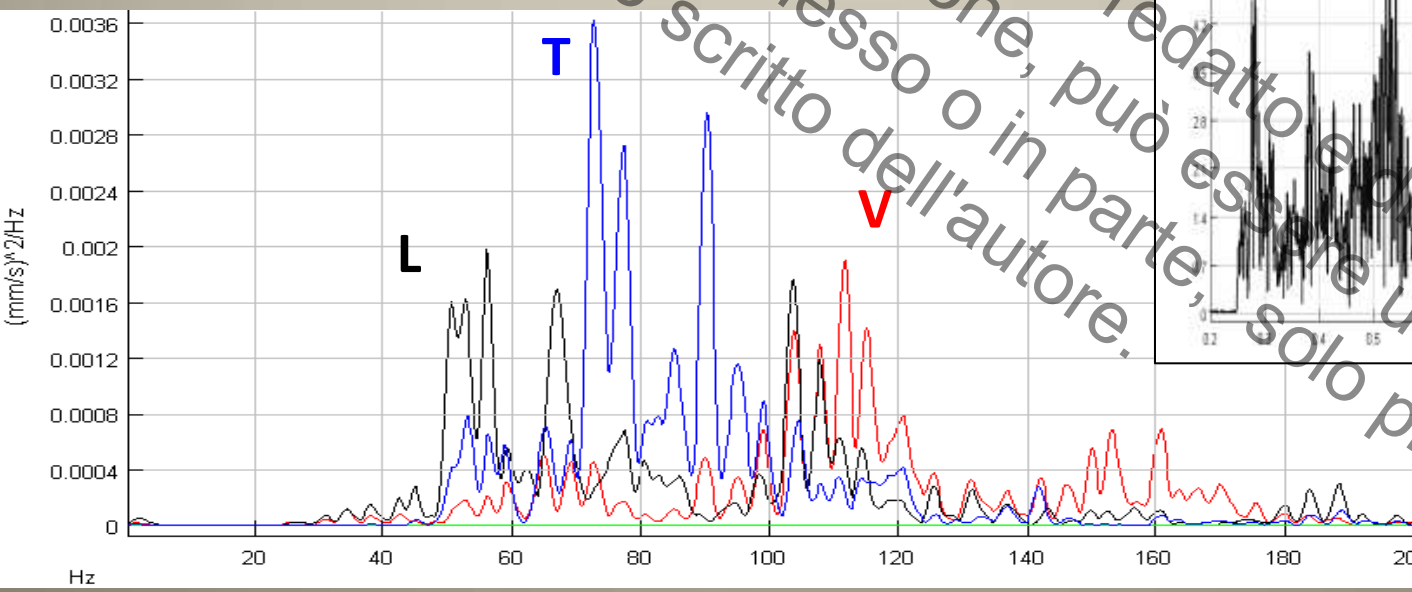
1 s

VERTICALE  
max.=3.46 mm/s

LONGITUDINALE  
max.=3.65 mm/s

TRASVERSALE  
max.=4.42 mm/s

Grotta di Villanova (UD)  
03.10.2011 - ore 10.59'.06"



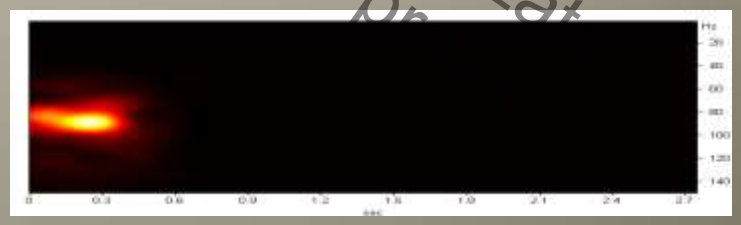
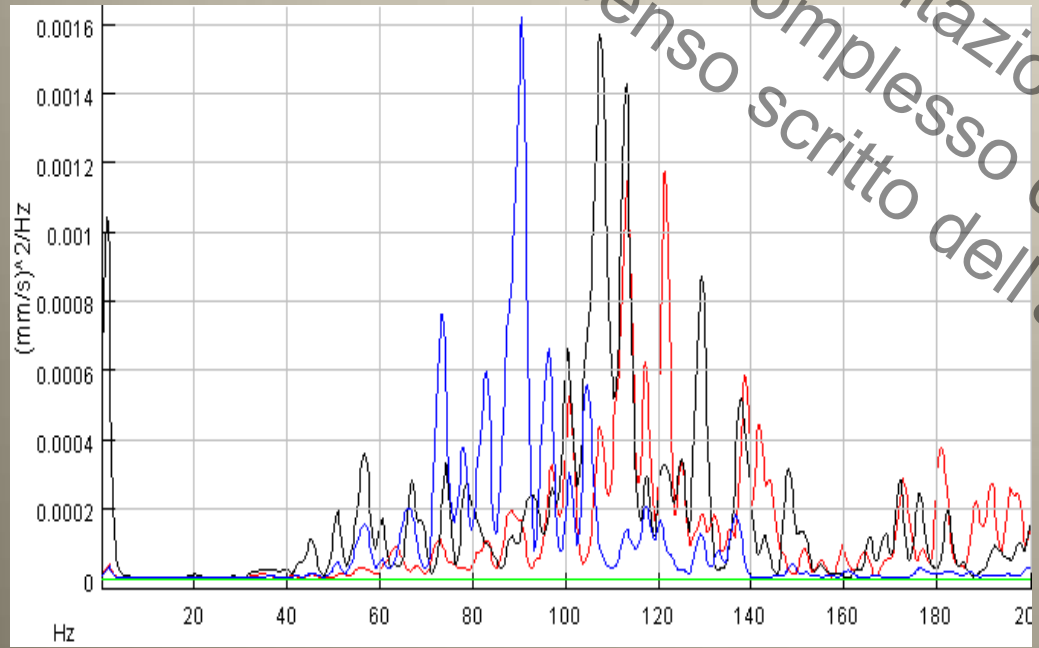
1 s

VERTICALE  
max.=3.84 mm/s

LONGITUDINALE  
max.=4.11 mm/s

TRASVERSALE  
max.=3.08 mm/s

alla Grotta di Villanova (UD)  
14.10.2011 - ore 09.39'.36"



# Metodologie per abbattere le vibrazioni

1. Diminuzione dello sfondo in avanzamento
2. Scelta dell'esplosivo
3. Diametro dei fori in volata
4. Posizione e scelta dei detonatori
5. Inserimento di un aiuto rinora
6. Variazione dei ritardi nella rinora e auto rinora
7. Diminuzione della quantità di esplosivo per ogni foro
8. Cambiare tipologia di rinora
9. Dividere la volata in due settori

il presente documento è stato redatto e diffuso  
esclusivamente per consultazione, può essere utilizzato  
e stampato, nel suo complesso o in parte, solo previo  
consenso scritto dell'autore.