NORDWESTUMFAHRUNG MERAN

JOHANNES STRIMMER – PROVINZ BOZEN

IL MONITORAGGIO ATTIVO PER LO SCAVO DI UNA GALLERIA CON ESPLOSIVO IN AMBIENTE URBANO

GIOBBE BAROVERO – PAC SPA

Gesamtlageplan

1.+ 2. Baulos

Baulos 1

1050 m Tunnel

Baulos 2

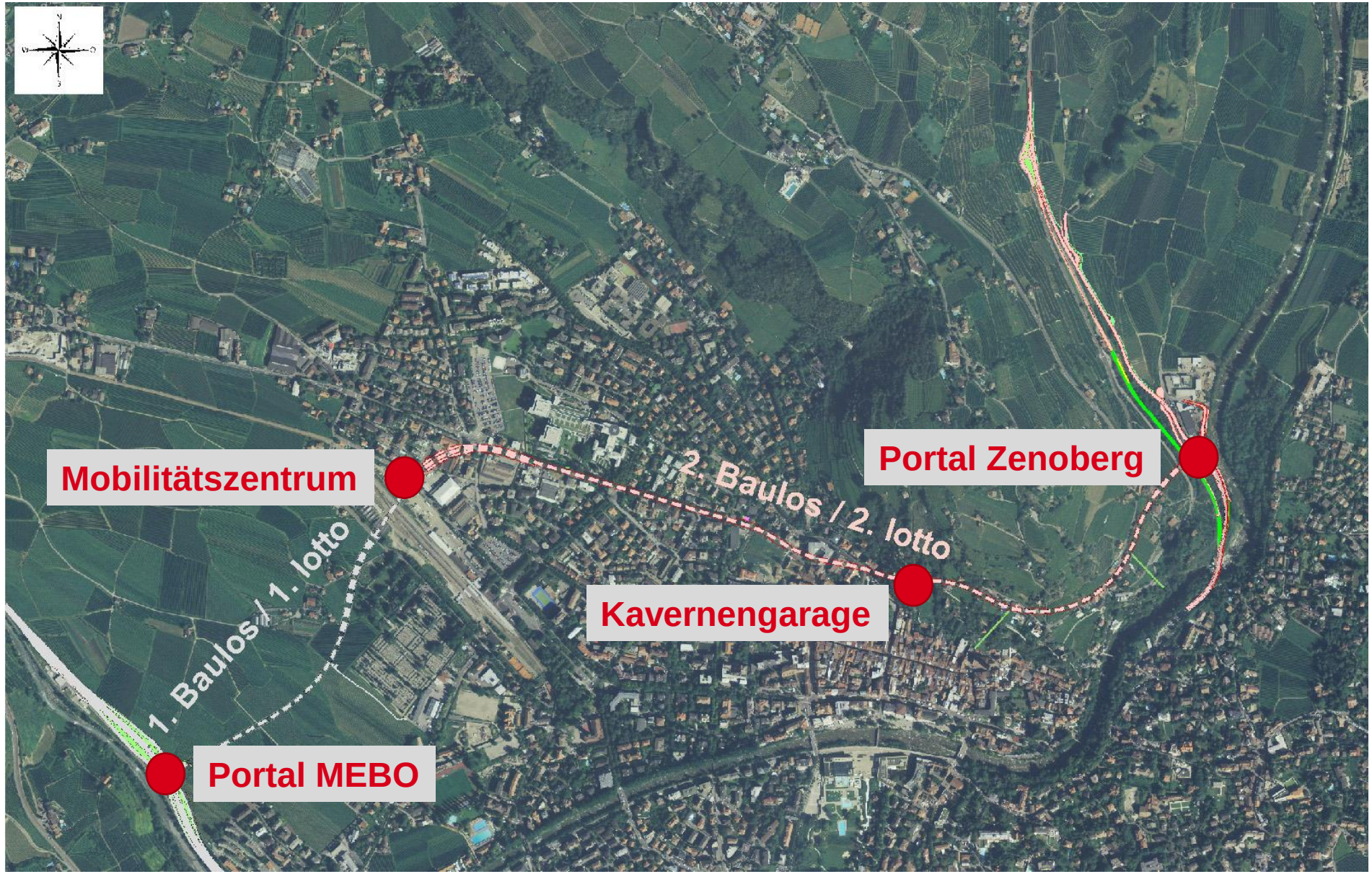
2185 m Tunnel

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

Baulos 2

Portal Zenoberg und offene Streckenführung

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL



Gesamtlageplan

1.+ 2. Baulos

Baulos 1

1050 m Tunnel

Baulos 2

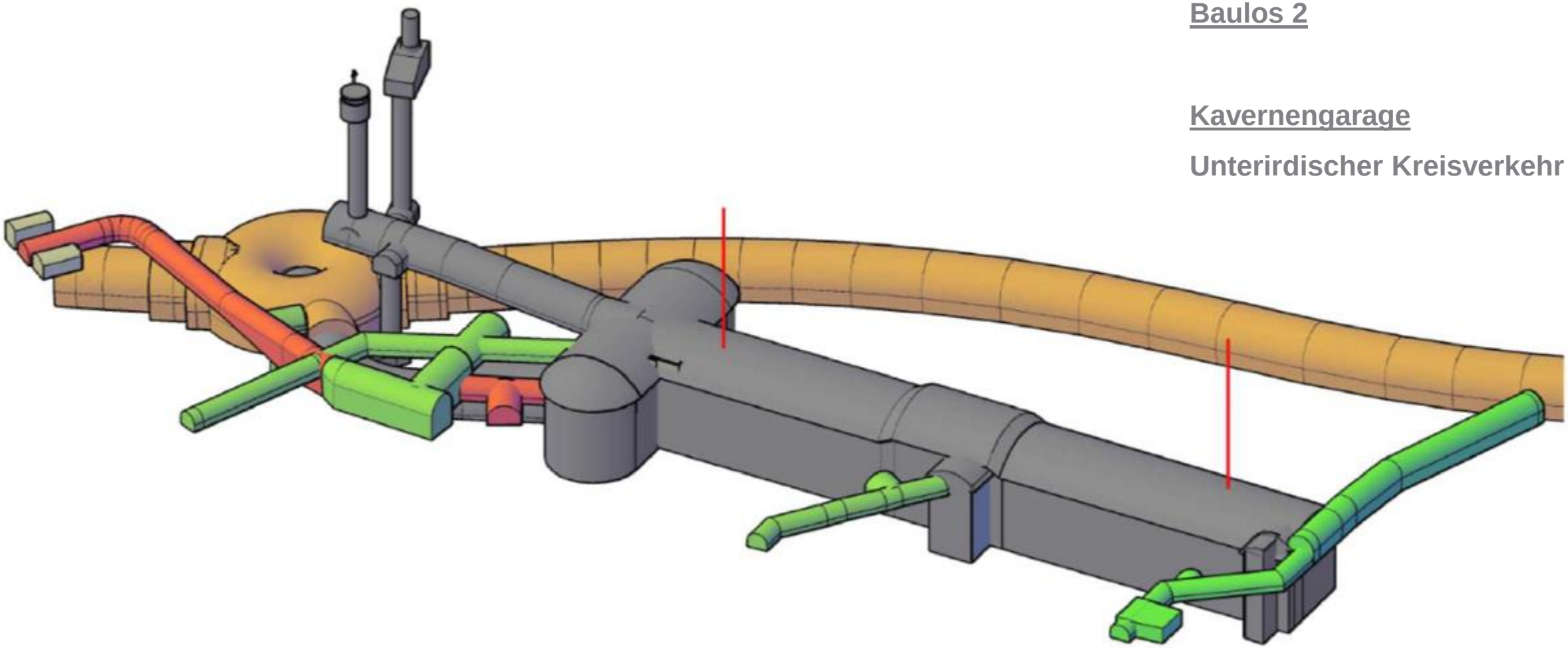
2185 m Tunnel

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

Baulos 2

Kavernengarage

Unterirdischer Kreisverkehr



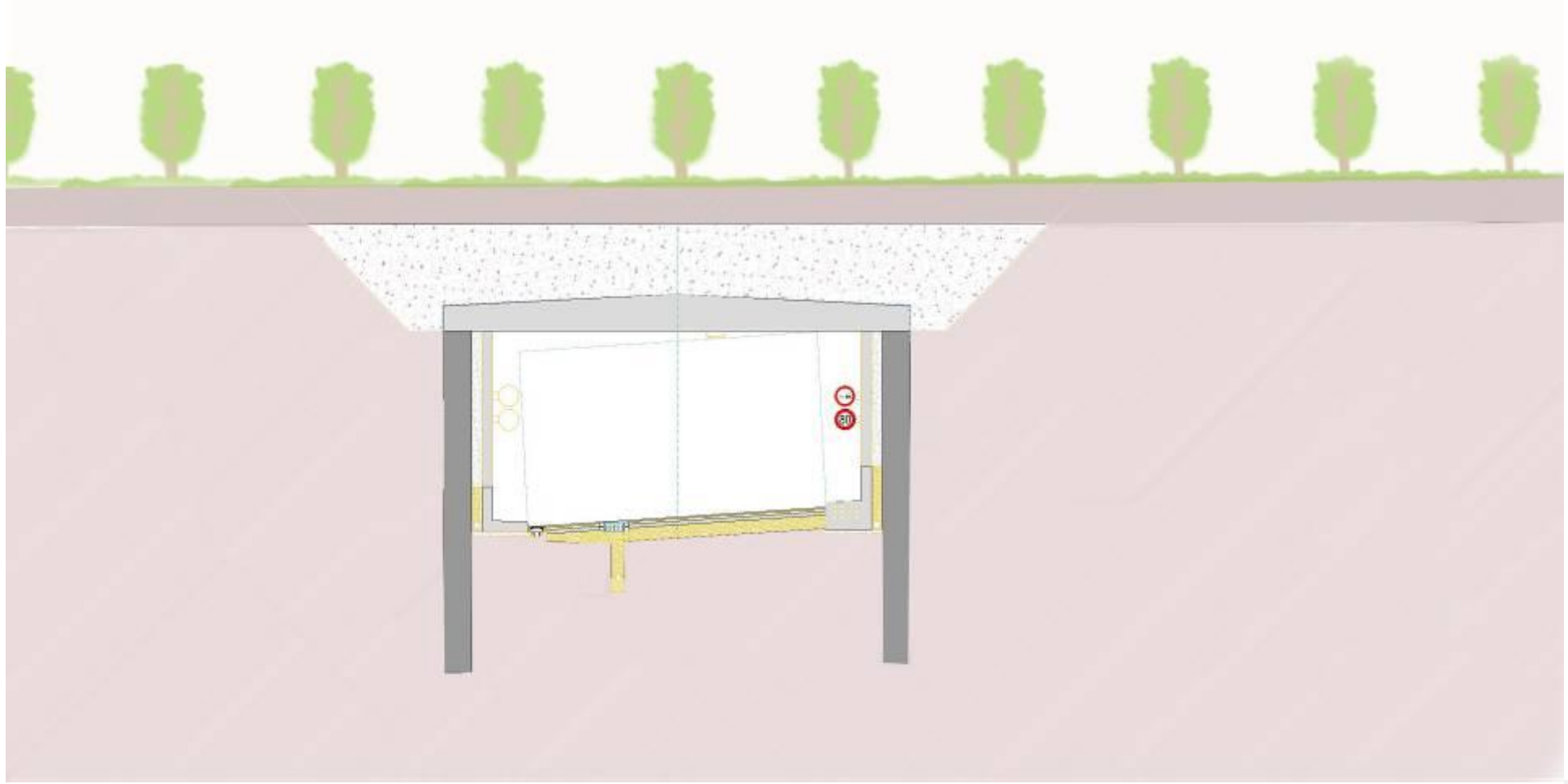
AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

Baulos 2

Baumethoden

Deckelbauweise
144 m Tunnel

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

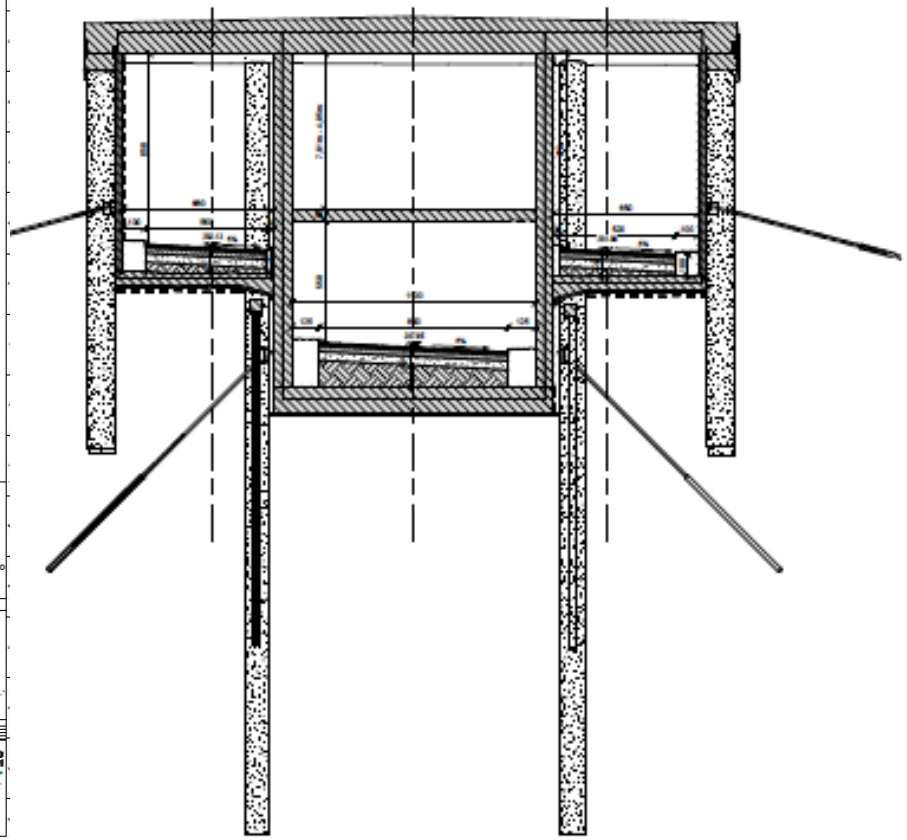


Deckelbauweise

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

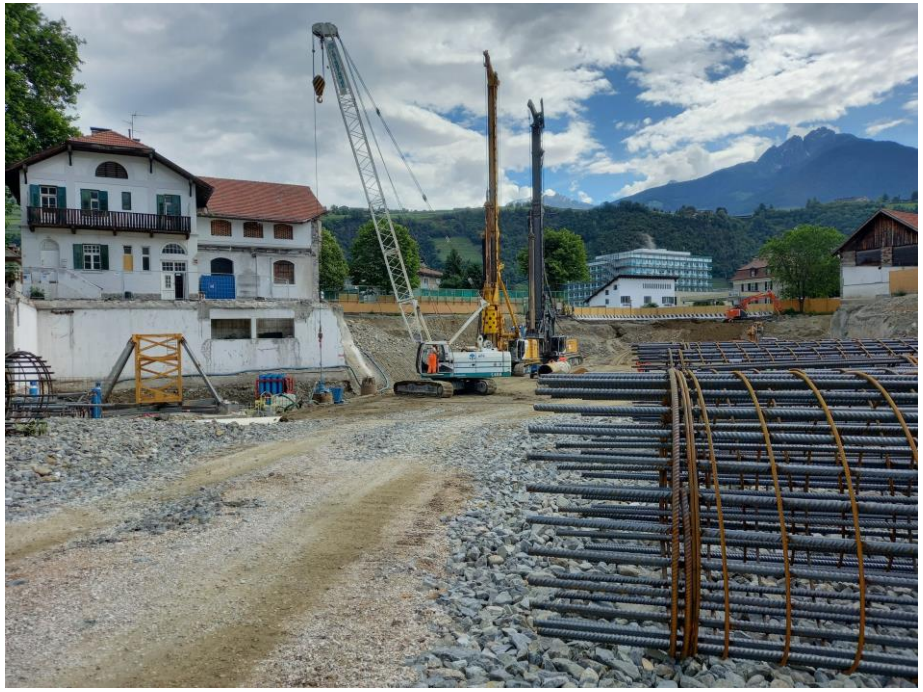
Bauhof Meran Deckelbauweise

196 Pfähle, DN1200, l=25-35m



Bauhof Meran – IV Novemberstraße

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL



Bauhof Meran Bohrpfähle

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

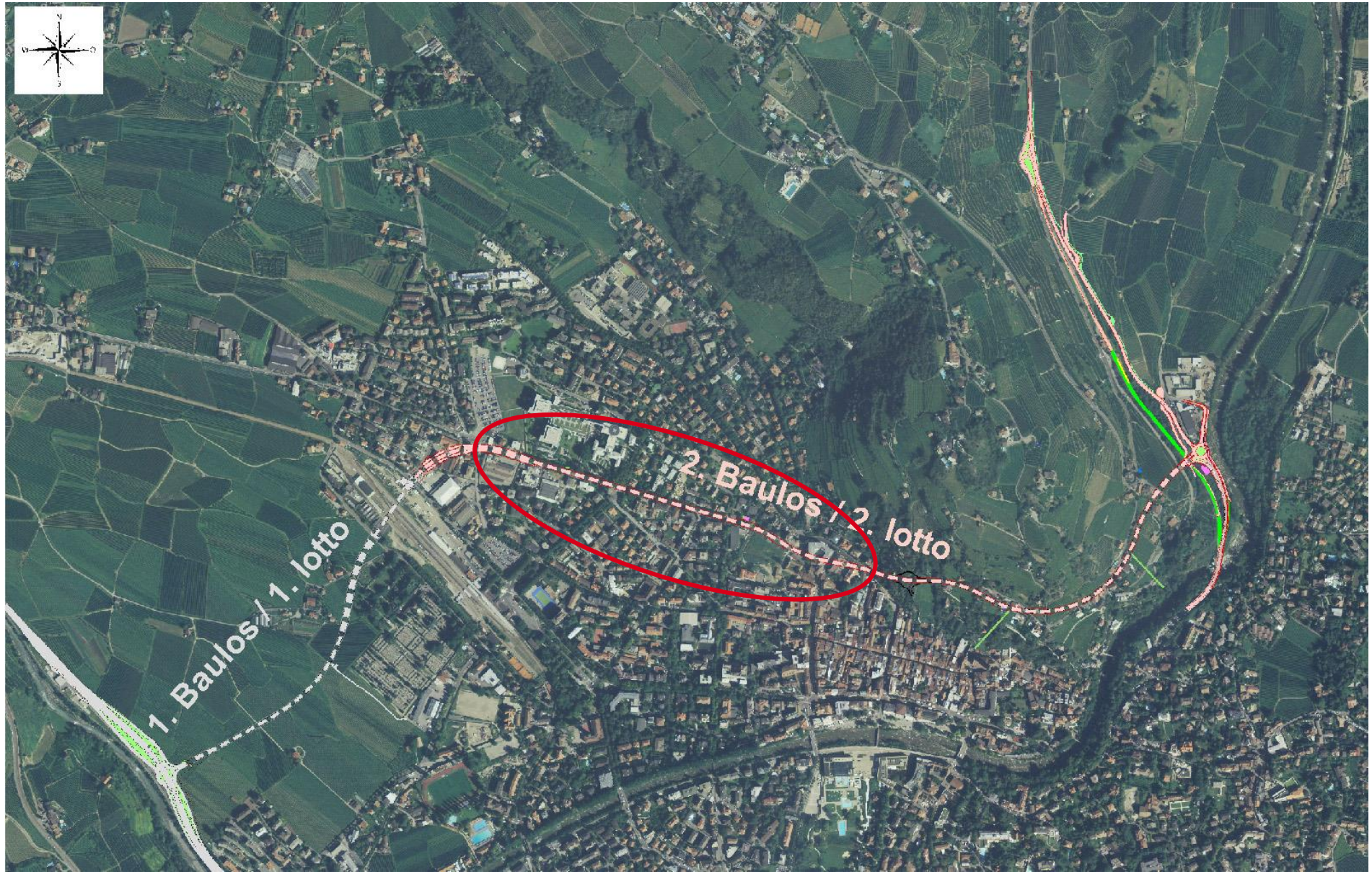
Bauhof Meran Betonarbeiten Massivdecke

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

Bauhof Meran

Deckelbauweise

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL



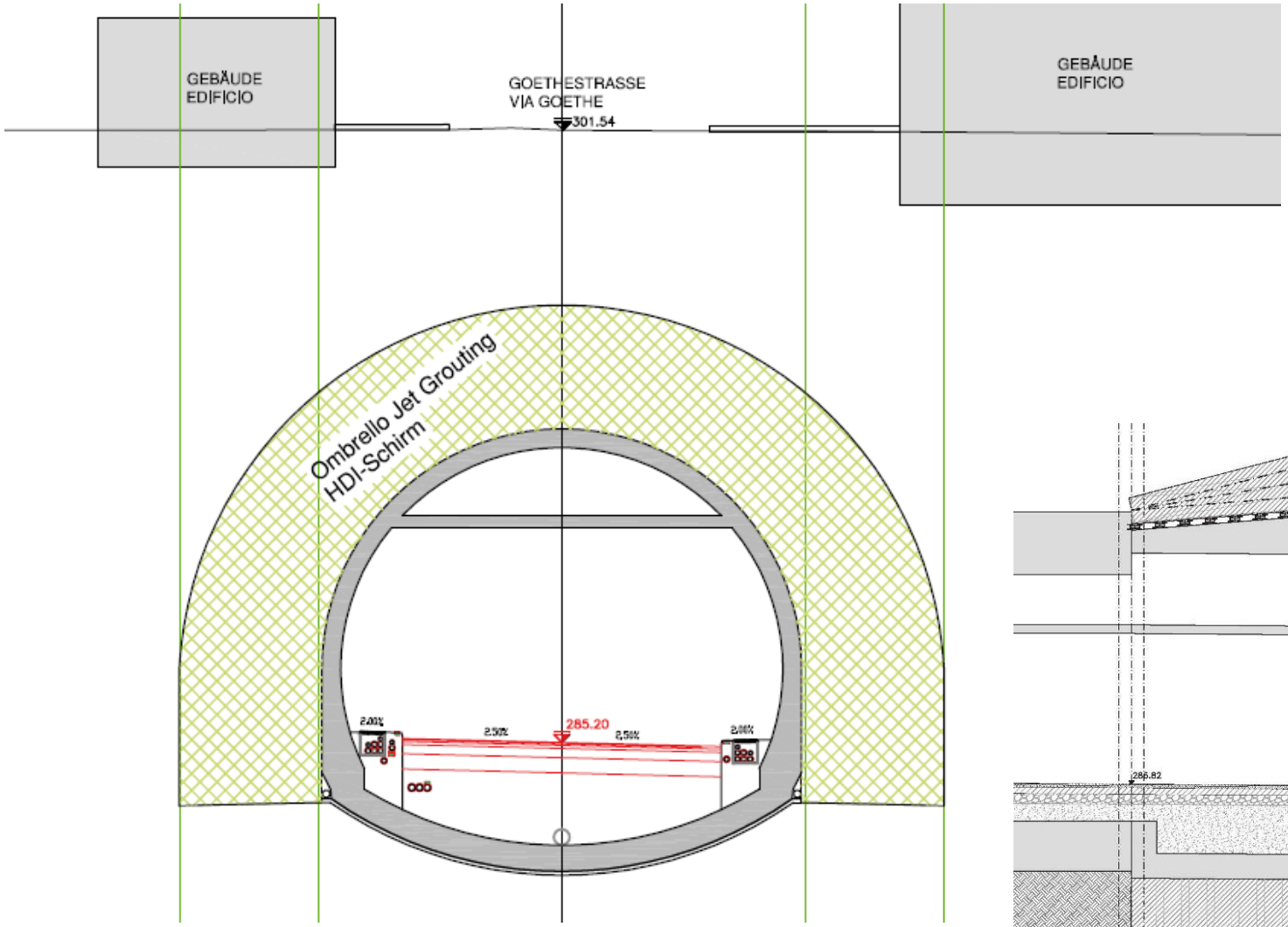
Baulos 2

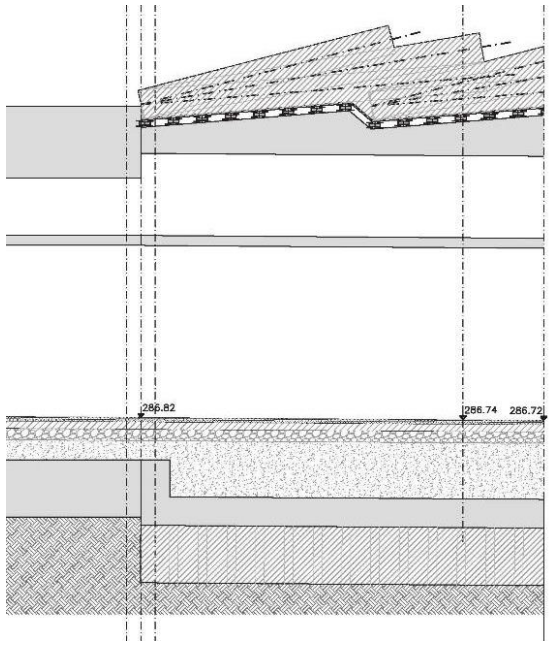
Baumethoden

Deckelbauweise
144 m Tunnel

Bergmännischer Vortrieb im Lockermaterial
994 m Tunnel

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL





Vortrieb im Lockermaterial im Stadtbereich

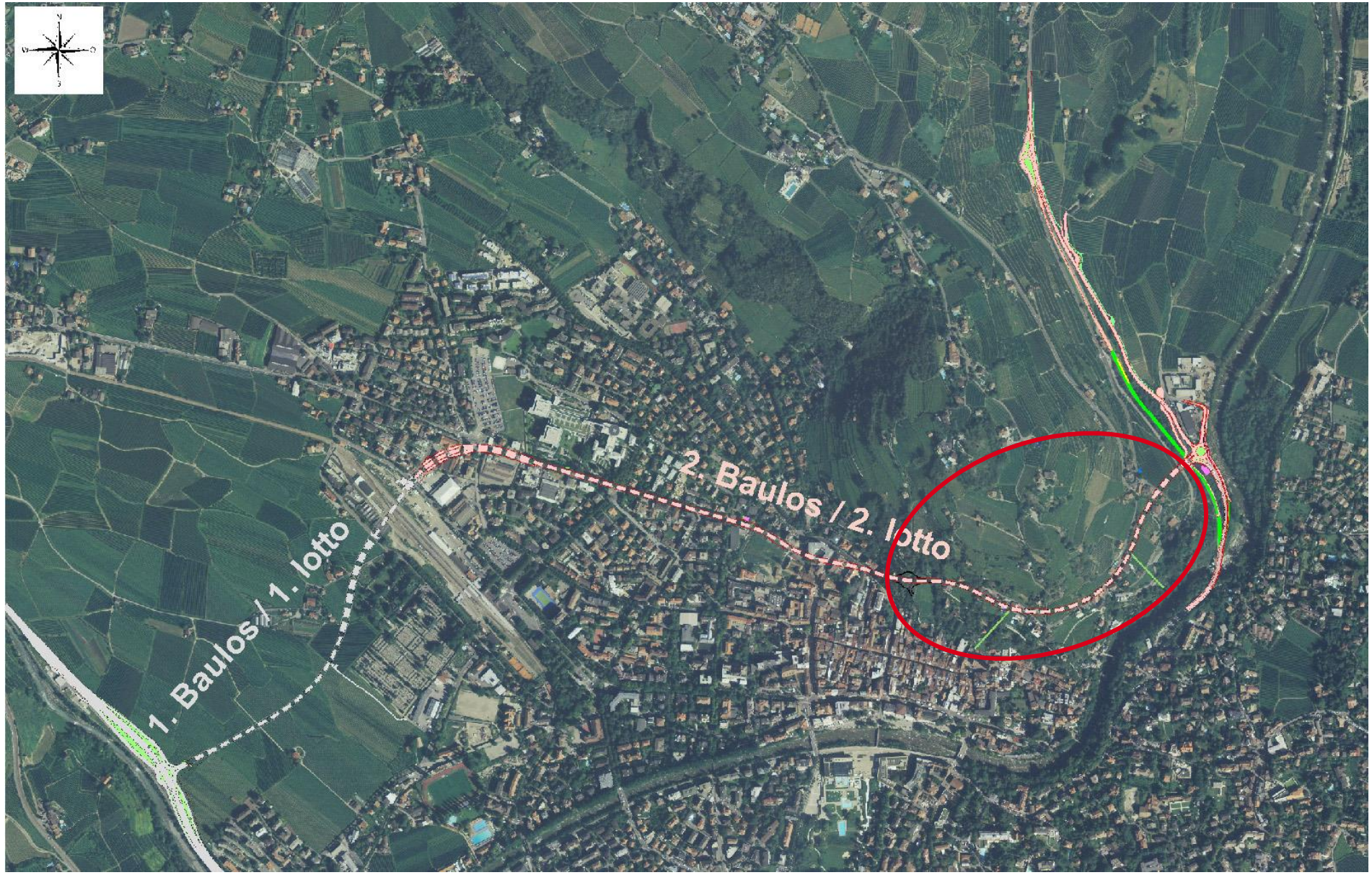
Bauverfahren

a) vorauseilende Bodenverfestigung mit Hochdruck-injektionen (HDI-Schirm 2-3 Reihen Säulen D=600mm)

b) Einbau Rohrschirm

c) zusätzliche Injektionskörper unterhalb der Schulen zur Stützung der Fundamente und Reduktion von Setzungen

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL



Baulos 2

Baumethoden

Deckelbauweise
144 m Tunnel

Bergmännischer Vortrieb im Lockermaterial
994 m Tunnel

Vortrieb im Fels
985 m Tunnel

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

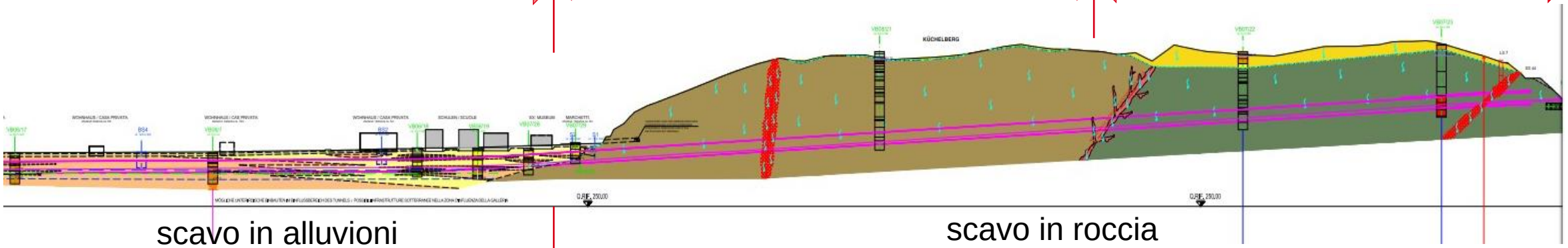
IL PROFILO GEOLOGICO

ALLUVIONI QUATERNARIE
Ghiaia sabbioso-limosa con ciottoli e trovanti

AUSTROALPINO
SCAGLIA DI MARLENGO
paragneiss

LINEA MERANO-MULES PERIADRIATICA
miloniti

SUDALPINO
UNITA' BRESSANONE
filladi



scavo in alluvioni

consolidamenti

Subsidenze / Cedimenti

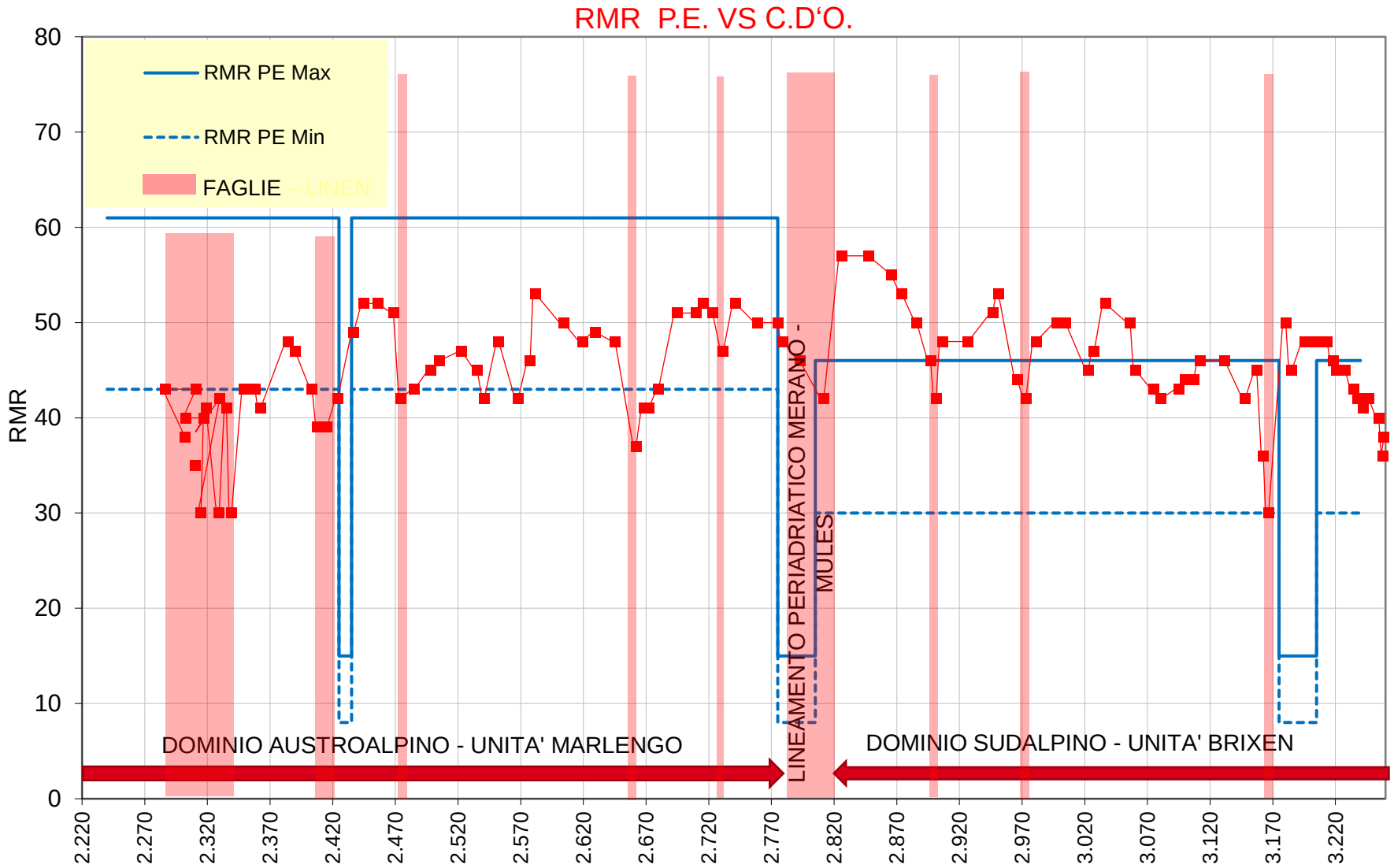
scavo in roccia

esplosivo

Rischio vibrometrico

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

LA QUALITA‘ DELLA ROCCIA



JTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

LA SEZIONE TIPO

TUTTA GALLERIA IN ROCCIA

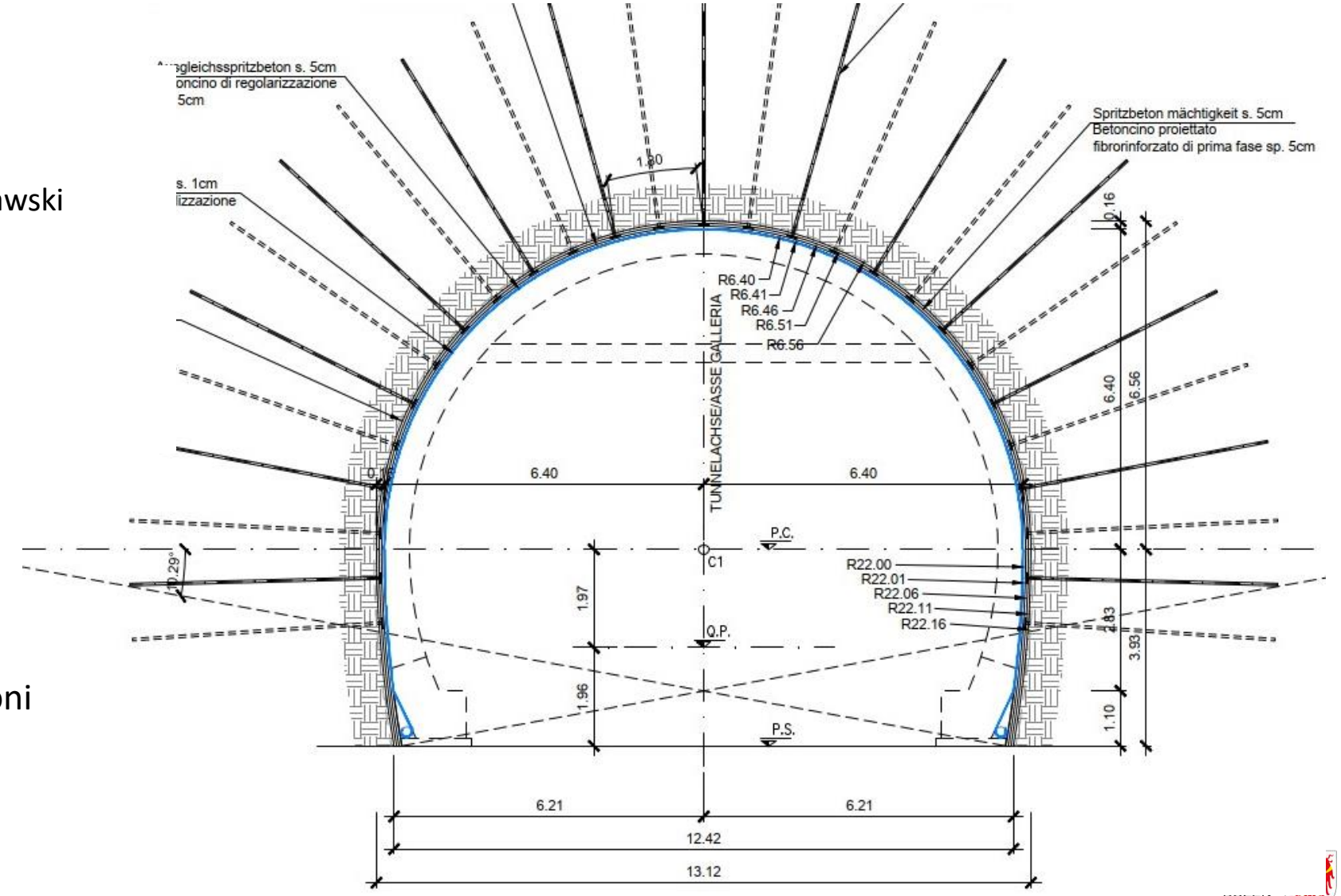
anche nella Periadriatica

sezione tipo classe III di Bieniawski

- bulloni radiali
- betoncino proiettato
- NO centine / presostegni

Convergenze / Deformazioni

quasi nulle



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
SÜDTIROL
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

IL RISCHIO VIBROMETRICO

BASSE COPERTURE: 50÷70m

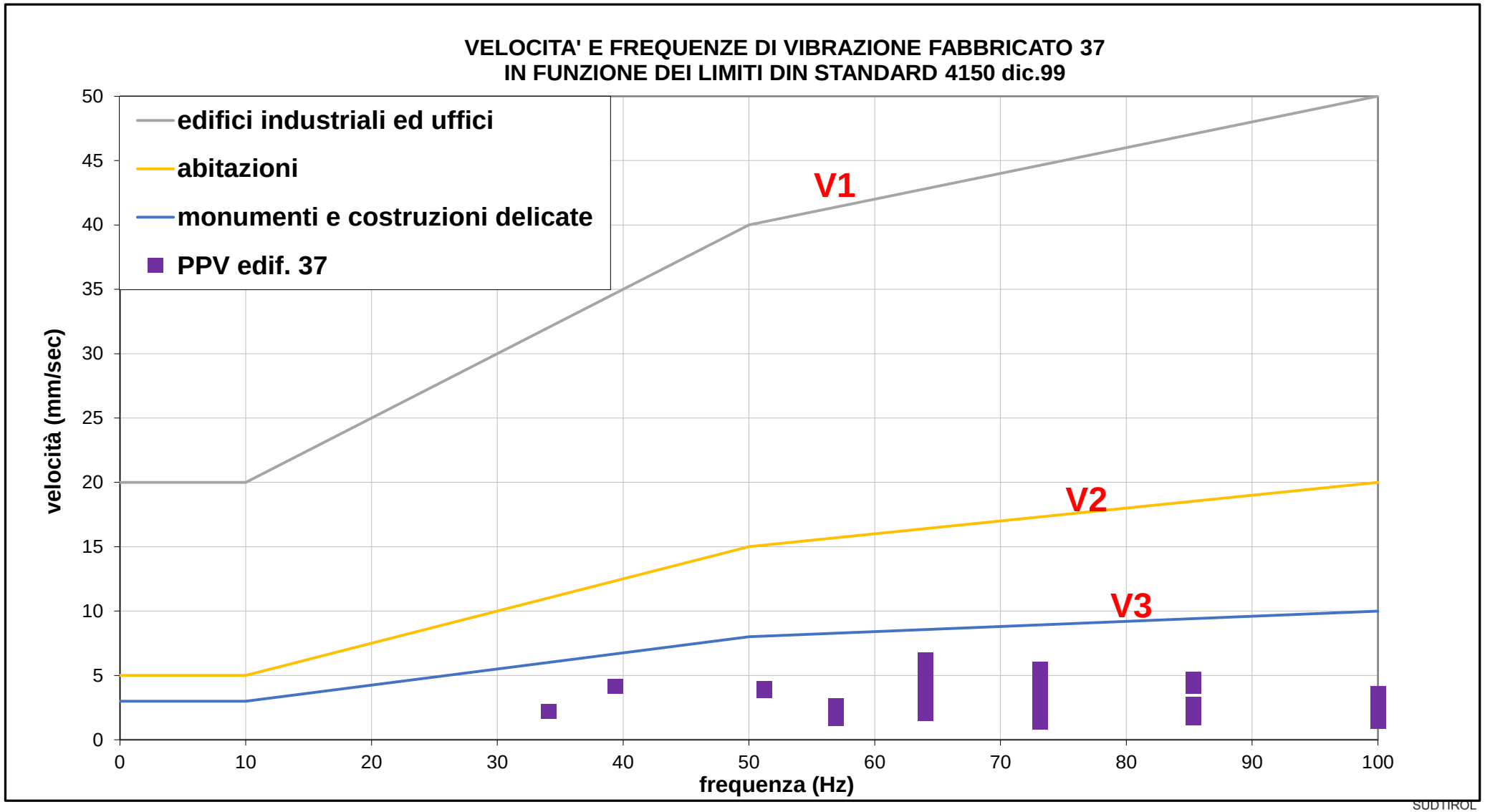
EDIFICI DI PREGIO DELICATI IN MURATURA

CASTELLI – TORRI MEDIOEVALI – VILLE INIZIO ‘900

L’interferenza con l’esplosivo portava a ipotizzare soluzioni alternative per l’abbattimento della roccia, in particolare la FRESA PUNTUALE

ipotesi non compatibile con le tempistiche di contratto

L‘ OBIETTIVO: DIN 4150 CURVA V3

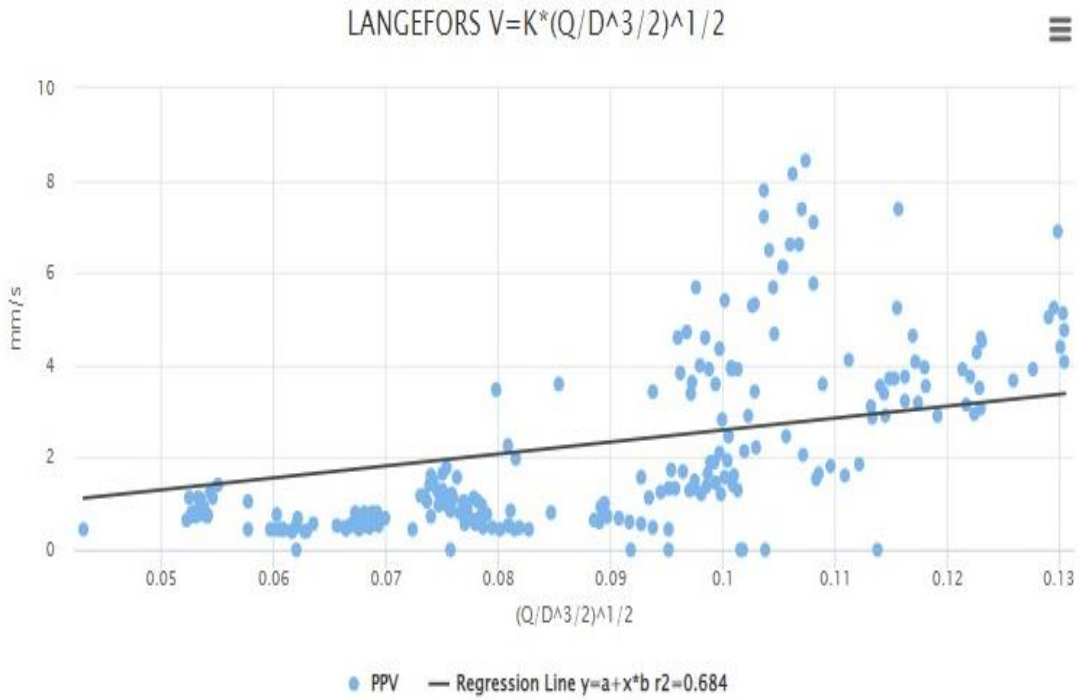


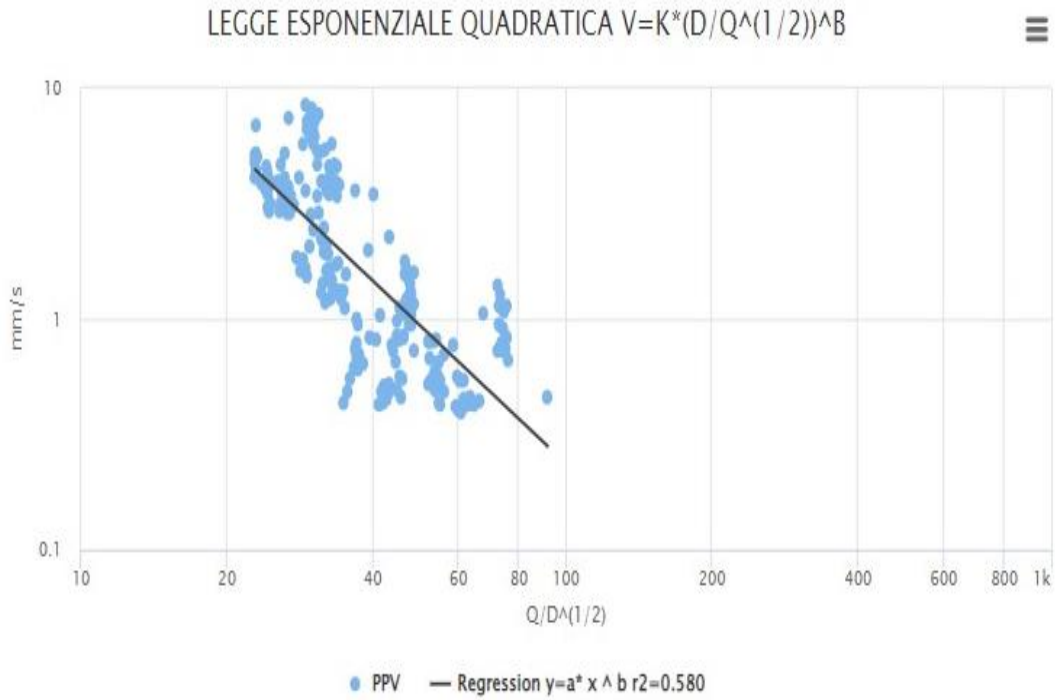
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
SÜDTIROL
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

LA LEGGE DI SITO

FASE 1 : CAMPO PROVA PER STUDIO LEGGE DI SITO

[correlazione carica unitaria – distanza ricettore/sorgente brillamento – velocità vibrazione]



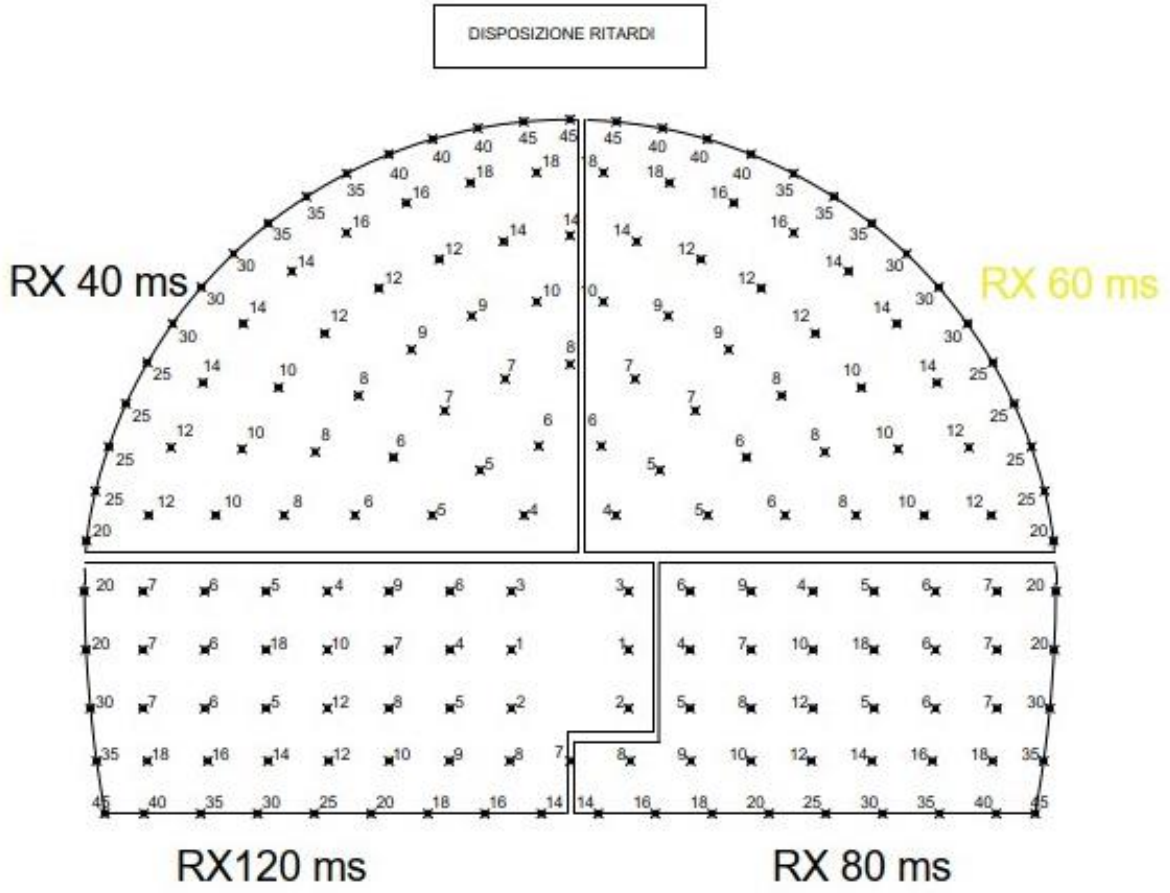


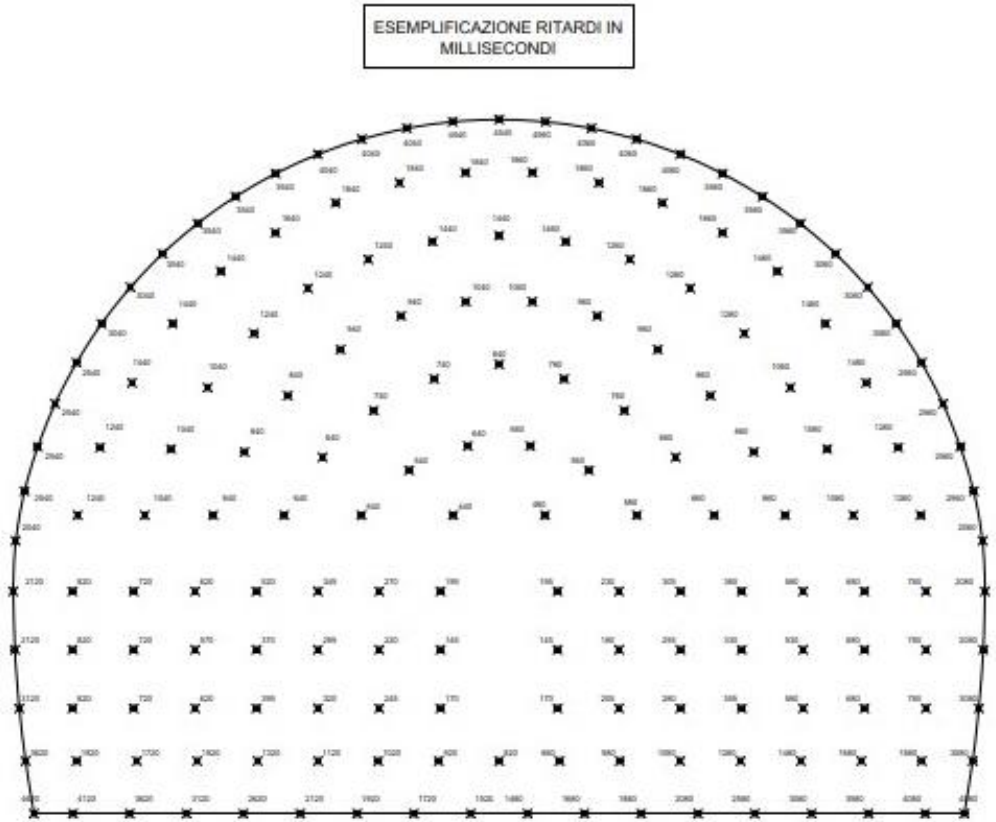
AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

I DETONATORI ELETTRONICI

FASE 2 : PRE-DIMENSIONAMENTO SCHEMI DI TIRO

1° SPERIMENTAZIONE IN ITALIA DETONATORI ELETTRONICI IN SOTTERRANEO





AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

IL MONITORAGGIO VIBROMETRICO

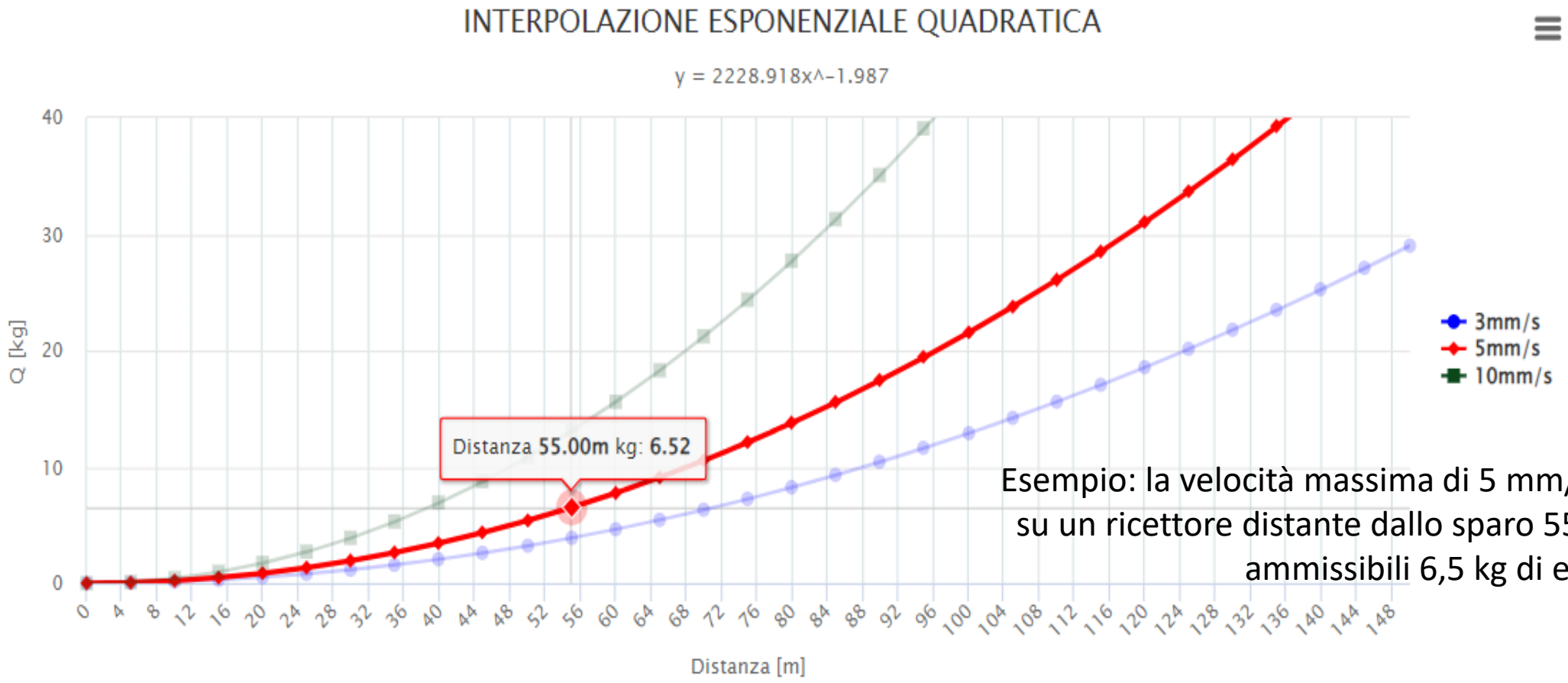
FASE 3 : DISTRIBUZIONE AREALE MONITORAGGIO VIBROMETRICO

[55 velocimetri triassiali di cui 20 contemporaneamente attivi

con elaborazione in tempo reale dei dati sul sito]

IL MONITORAGGIO ATTIVO

FASE 4 : AGGIORNAMENTO DELLA LEGGE DI SITO DOPO OGNI VOLATA

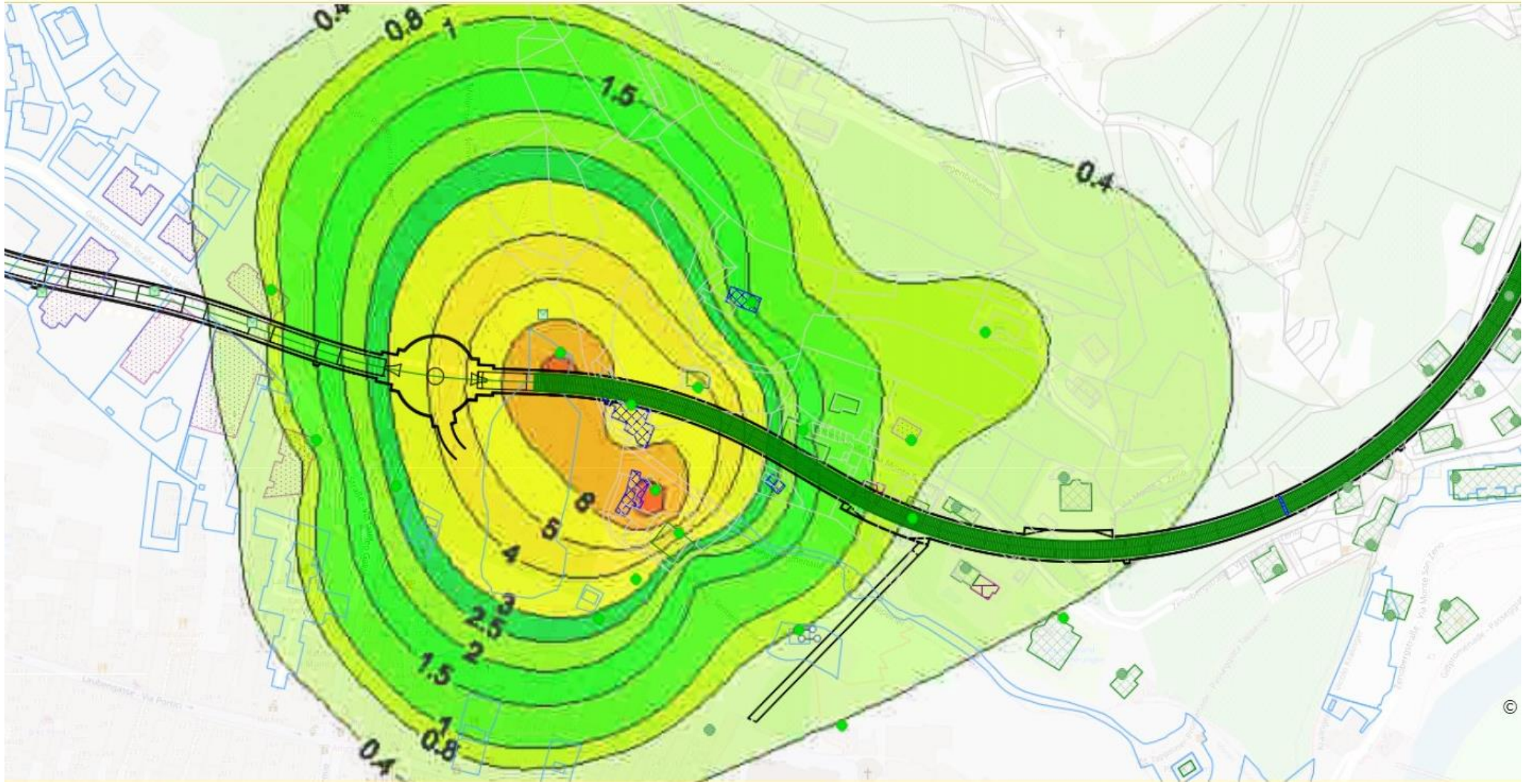


Esempio: la velocità massima di 5 mm/s [PPV], su un ricettore distante dallo sparo 55m sono ammissibili 6,5 kg di esplosivo

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

IL CONTOUR

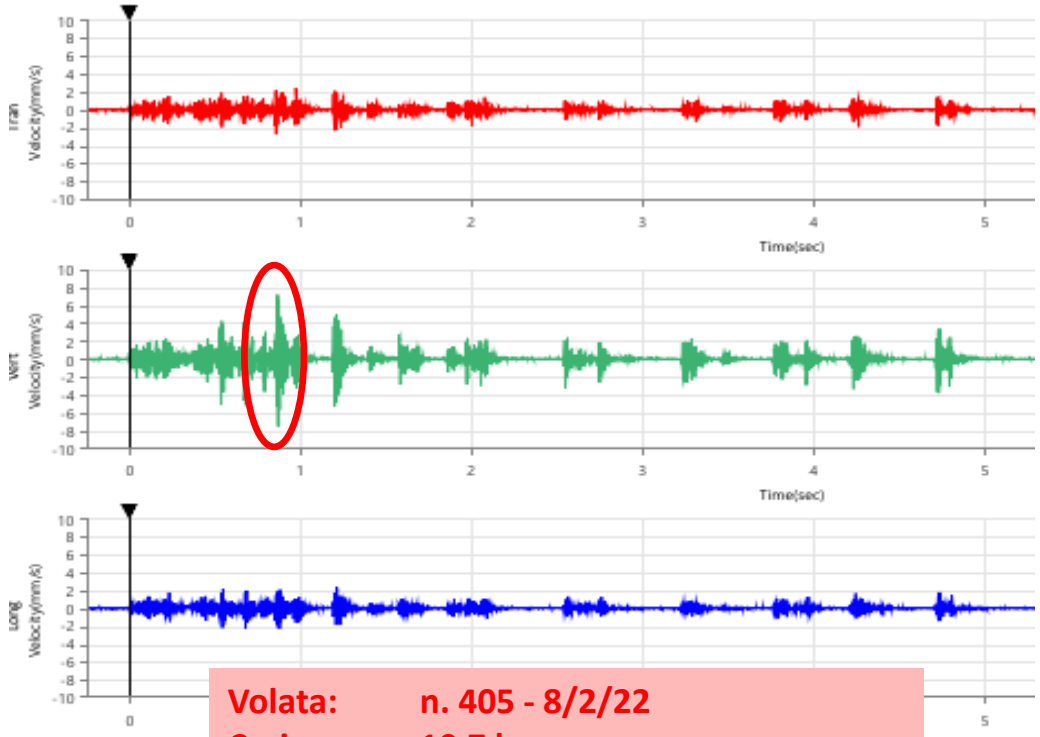
FASE 5 : AGGIORNAMENTO ANCHE AREALE DELLA LEGGE DI SITO



AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

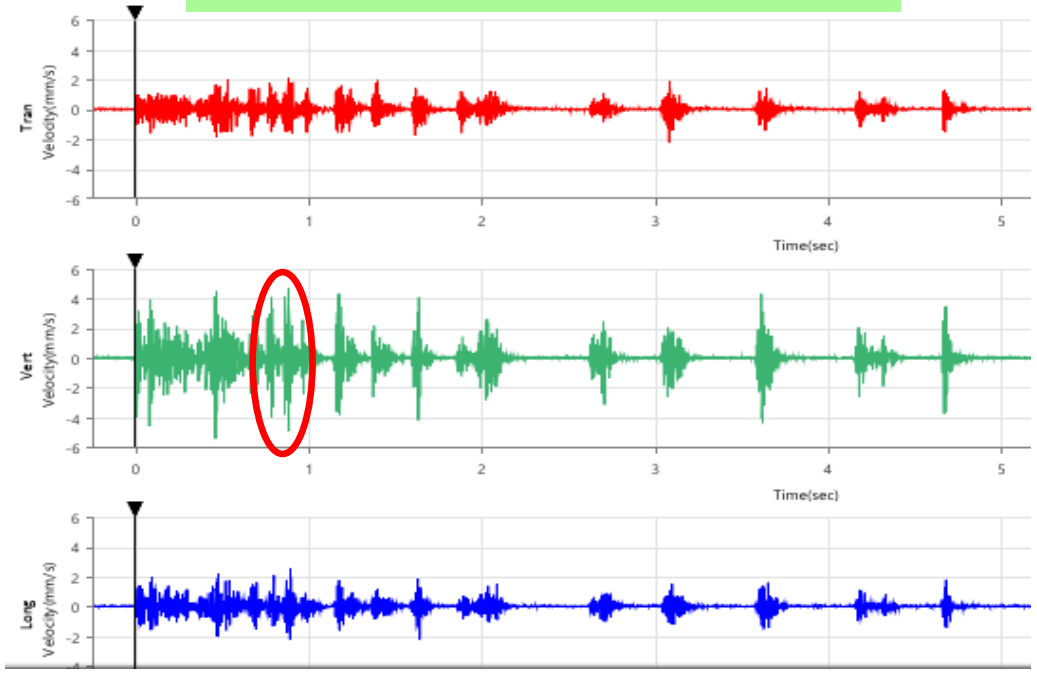
LE AZIONI CORRETTIVE

FASE 6 : ANALISI DEL VIBROGRAMMA E ADEGUAMENTO CARICHE



Volata: n. 405 - 8/2/22
Carica: 10,7 kg
Sfondo: 2,0 m
PPV: 7,5 mm/s [verticale]
Ritardo: 870 ms [ritardo ordinario 9]
Sito: V6 [delicato]

Volata: n. 406 - 8/2/22
Carica: 10,7 kg
Sfondo: 2,0 m
PPV: 5,4 mm/s [verticale]
Sito: V6 [delicato]



AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL

Circonvallazione di Merano

DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!
Grazie per l'attenzione!
GIÜCK AUF!

AUTONOME PROVINZ BOZEN SÜDTIROL
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO ALTO ADIGE
PROVINZIA AUTONOMA DE BULSAN SÜDTIROL