STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P.G. 171
VALERIA BELLINI
GEOLOGO
data iscr. 29-09-1988

Data: Ottobre 2010

SCALA: 1:10.000

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

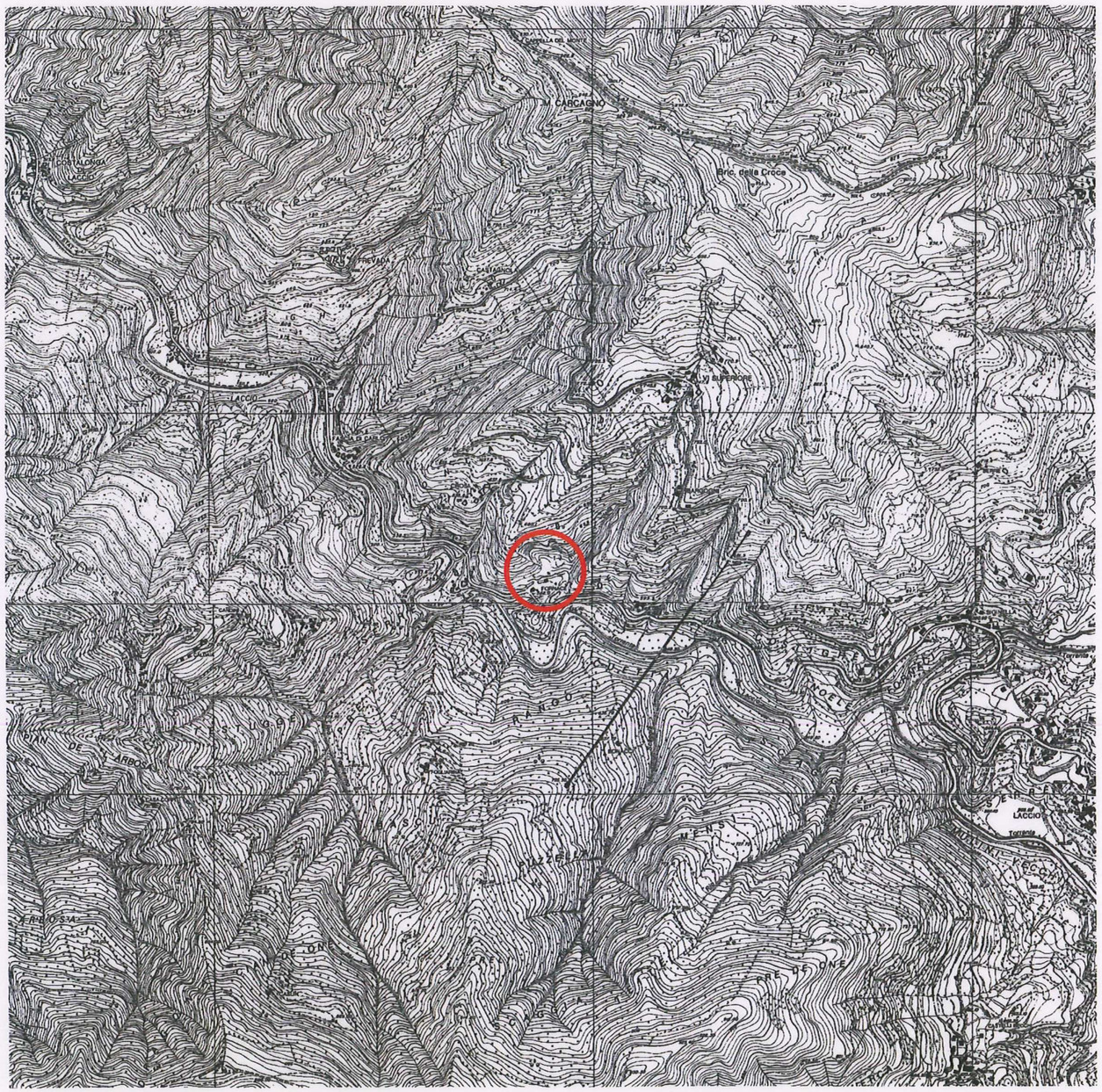
Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

Corografia della zona – stralcio CTR Regione Liguria

ALL. 1

REGIONE LIGURIA - PROVINCIA DI GENOVA - COMUNE DI TORRIGLIA

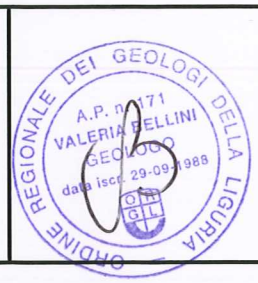
ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE ALL'ATTIVITA' DI CAVA DENOMINATA «BAGONI»



UBICAZIONE ZONA IN OGGETTO

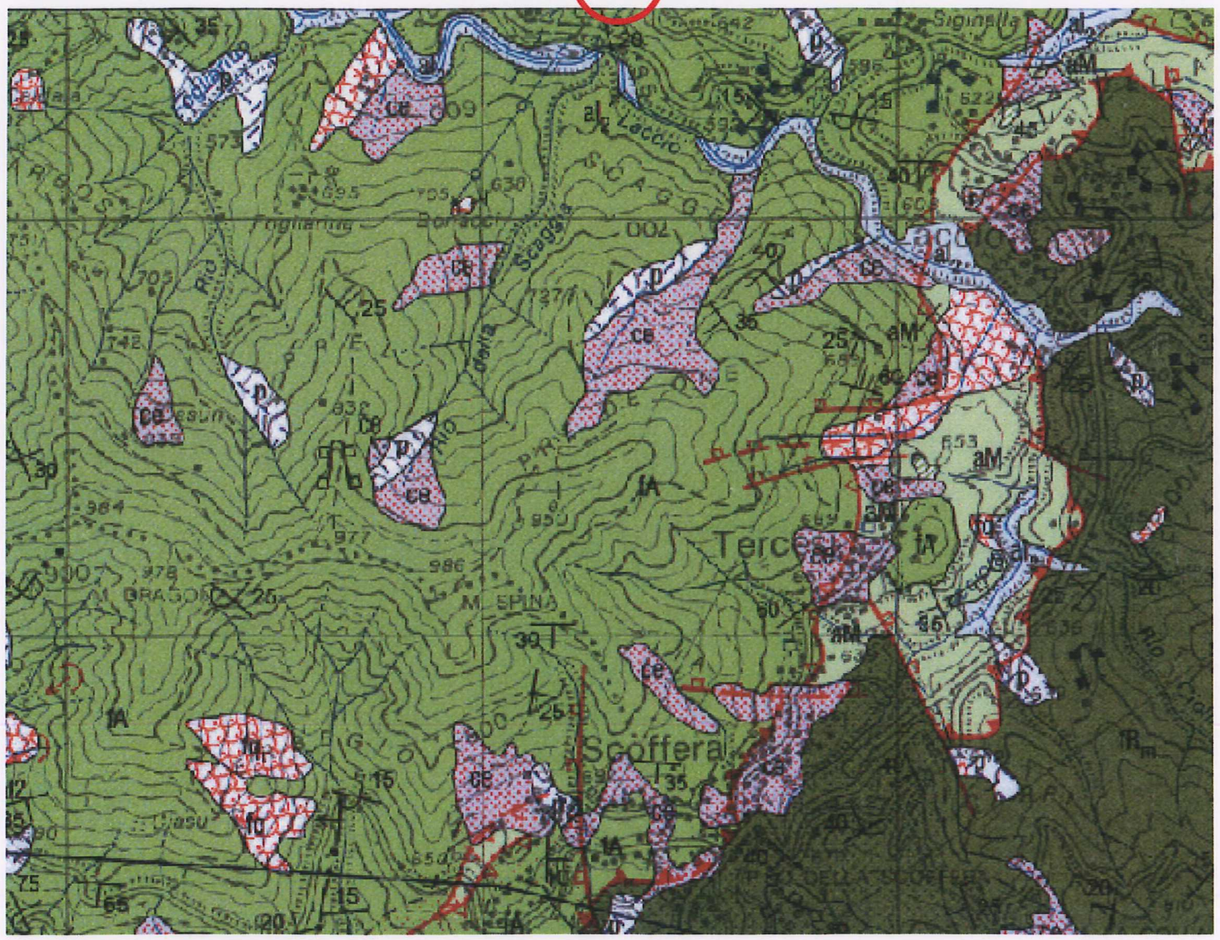
SCALA 1:10.000

Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9/1 - Genova	Corografia della zona - stralcio CTR Regione Liguria	Ottobre 2010

STUDIO ASSOCIATO BELLINI Geologi Via Galata 9/1 16121 - GENOVA		Data: Ottobre 2010 **FUORI SCALA**
Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE) **Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.**		
Stralci: "carta geologica con elementi di geomorfologia" – Regione Liguria, tavoletta Bargagli, e "carta geologica" – Regione Liguria - APAT, tavoletta Torriglia.		**ALL. 2**

REGIONE LIGURIA - PROVINCIA DI GENOVA - COMUNE DI TORRIGLIA

ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE ALL'ATTIVITA' DI CAVA DENOMINATA «BAGONI»



UBICAZIONE ZONA IN OGGETTO

dt — Detrito di falda (sia mobile che stabilizzato) in fasce e coni detritici al piede di scarpate naturali. *Quaternario.*

ce — Coltri colluviali ed eluviali significative, talora interessate da diffusi e locali sintomi di instabilità in atto o pregressa. *Quaternario.*

al_1 — Alluvioni mobili dei greti attuali. *Quaternario.*

al_2 — Alluvioni stabilizzate di fondovalle e delle piane più estese, talora terrazzate in vari ordini. *Quaternario.*

al_3 — Alluvioni antiche terrazzate in vari ordini (reperibili sui versanti anche a diverse decine di metri sull'alveo attuale). *Quaternario.*

P — Corpi di paleofrana in roccia o in materiali sciolti e collassi gravitativi (simbologia sul colore del substrato ove conservato e riconoscibile). *Quaternario.*

fA / fA' — FLYSCH DEL M. ANTOLA. Torbiditi marnose e marnoso-calcaree a base calcareo-arenacea in strati medi e spessi (da submetrici a plurimetrici) con giunti argillitici neri; diffuse tracce di *Helminthoides e Chondrites* ("Icnofacies a Nereites"); talora frequenti intercalazioni di strati di calcilutiti di spessore medio (**fA**). Livello di torbiditi siltoso-arenacee fini in strati medio-sottili alla base (areali di Davagna-Moràrnego e M. di Traso) (**fA'**). *Maastrichtiano-Campaniano superiore.*

aM / aM — ARGILLITI DI MONTOGGIO. Argilliti, emipelagiche nere, ferromanganesifere più o meno siltose, con prevalente aspetto scaglioso e con intercalazioni di arenarie torbiditiche quarzose fini ("quarzareniti" Auct.) in strati da sottili a medi (**aM**). Al sommo livelli di argilliti franche varicolori (da grigio-verdi a rosso vinaccia) (**aM'**). *Campaniano p.p.*

R_m — FLYSCH DI RONCO (MEMBRO MARNOSO). Prevalenti torbiditi marnose e marnosiltose a base calcareo-arenacea in strati prevalentemente sottili con giunti argillitici neri; talora frequenti intercalazioni di torbidi siltoso-arenacee. (Nell'areale del Flysch del M.Antola). *Campaniano p.p.?-Santoniano-Coniaciano?*

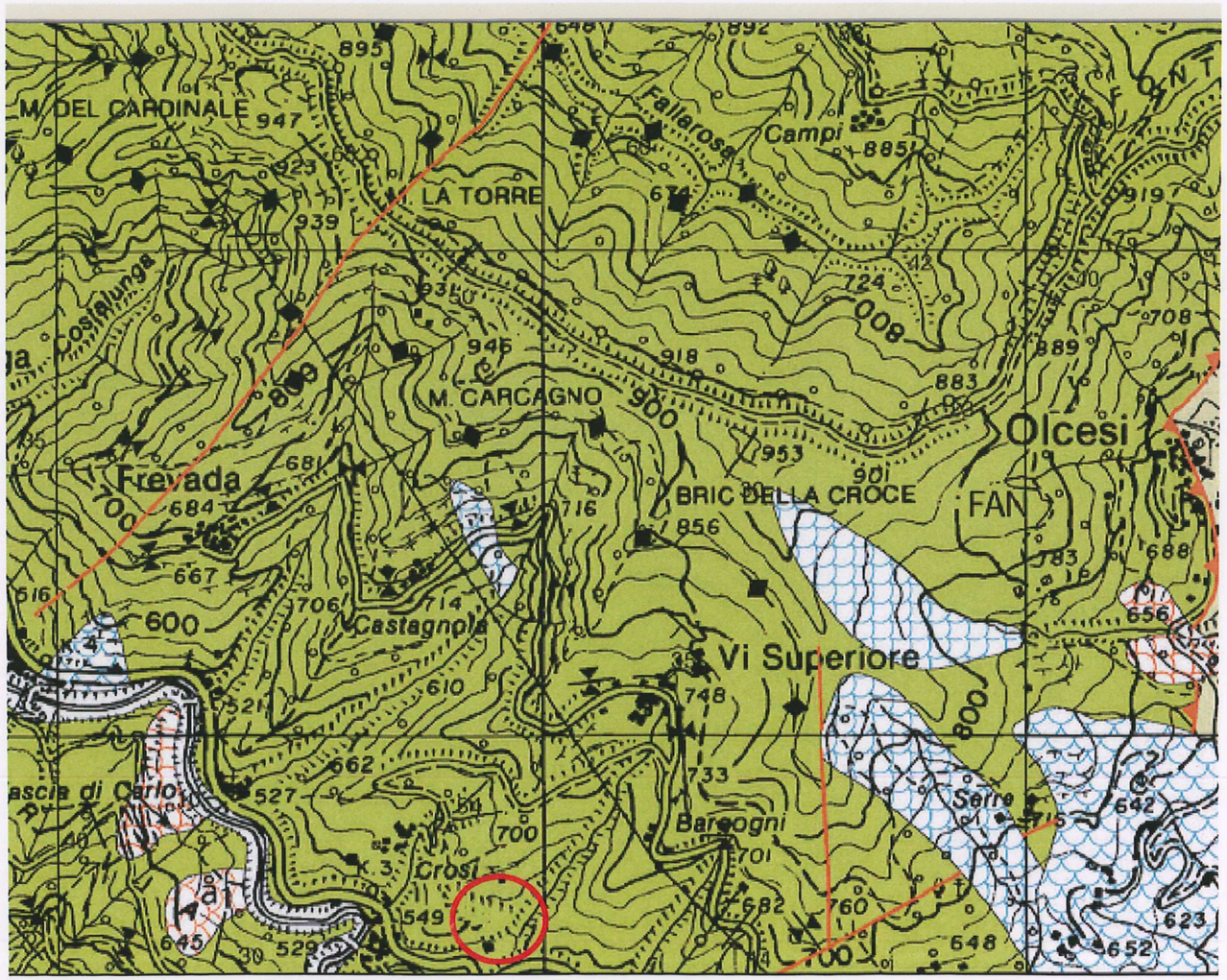
R_a — FLYSCH DI RONCO (MEMBRO ARENACEO). Torbiditi siltoso-arenacee fini in strati prevalentemente sottili e medio-sottili (con sporadici strati grossolani e spessi) e talora frequenti intercalazioni di torbiditi marnosiltoso-calcarenacee. (Nell'areale del Flysch del M. Antola). *Campaniano p.p.?-Santoniano-Coniaciano?*

FUORI SCALA

Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9/1 - Genovai	Stralcio da Carta Geologica con elementi di geomorfologia - Regione Liguria Tavoletta Bargagli n° 214.3	Ottobre 2010

REGIONE LIGURIA - PROVINCIA DI GENOVA - COMUNE DI TORRIGLIA

ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE ALL'ATTIVITA' DI CAVA DENOMINATA «BAGONI»



UBICAZIONE ZONA IN OGGETTO

Pleistocene - Olocene

- a_1 **Frane attive.** Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici con evidenze di movimenti in atto.
- a_2 **Frane inattive.** Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici attualmente quiescienti o stabilizzati.
- a_3 **Detriti di versante.** Depositi eterogenei ed eterometrici per gravità e ruscellamento lungo i versanti.
- a_4 **Depositi eluvio-colluviali.** Coperture detritiche dovute ad alterazione "in situ" e, in seguito mobilizzate da processi di versante, costituite da clasti eterometrici di varia litologia in matrice pelitica e/o sabbiosa.
- b_1 **Depositi alluvionali attuali.** Ghiaie e sabbie prevalenti, localmente blocchi e materiale fine, accumulati lungo le principali aste fluviali o torrentizie, soggette ad evoluzione degli ordinari processi fluviali.
- b_{2-4} **Depositi alluvionali terrazzati.** Ghiaie e sabbie prevalenti, localmente blocchi e materiale fine, in genere ricoperti da una coltre limoso-argillosa pedogenizzata. Accumuli posti a varie altezze lungo le valli principali. I vari ordini di terrazzi sono stati numerati a partire dal più recente (b_2).

Cretaceo sup.

FAN **FORMAZIONE DI MONTE ANTOLA**
Torbiditi calcareo-marnose in strati spessi e molto spessi di calcareniti a forte componente silicoclastica, di marne, di marne calcaree e di argilliti marnose alternate a strati sottili e molto sottili di argilliti emipelagiche.
CAMPANIANO INF.- MAASTRICHTIANO INF.

MGG **ARGILLITI DI MONTOGGIO**
Emipelagiti pelitiche di colore verde e rosso con intercalazioni di strati torbiditici silicoclastici sottili e medi ci siltiti, areniti fini ed in modo subordinato areniti medie. Localmente sono presenti torbiditi calcareo-pelitiche rappresentate da strati sottili e medi di areniti medio-fini a composizione mista, siltiti marnose e marne intensamente bioturbate (cfr.Arenarie di Gorreto del Foglio 196 "Cebella Ligure")
CENOMANIANO SUP.- CAMPANIANO INF.

Cretaceo - Paleocene

FLV / FLVa **FORMAZIONE DI MONTE LAVAGNOLA**
Argilliti grigio scure, generalmente caratterizzate da assenza di strutture sedimentarie. Questa formazione può contenere intercalazioni lenticolari di brecce mono e poligeniche (FLV_a) con tessitura matrice- o clasto-sostenuta a matrice argillitica con clasti angolari e sub-angolari di calcari riferibili alla formazione delle Argille a Palombini e in modo subordinato clasti derivati da una sequenza ofiolitica (basalti, gabbri e serpentiniti e radiolariti)
PALEOCENE ?

ROC **FORMAZIONE DI RONCO**
Torbiditi calcareo-pelitiche rappresentate da strati sottili e medi di areniti medio-fini, siltiti marnose e marne. Stratificazione piano-parallela. Sequenze di Bouma del tipo Ta-e e Tb-e. Le basi arenitiche hanno una composizione mista.
CAMPANIANO INF.

FUORI SCALA

Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9/1 - Genova	Stralcio da Carta Geologica - APAT- Regione Liguria Tavoletta Torriglia n° 214.4 -	Ottobre 2010

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA



Data: Ottobre 2010

FUORI SCALA

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

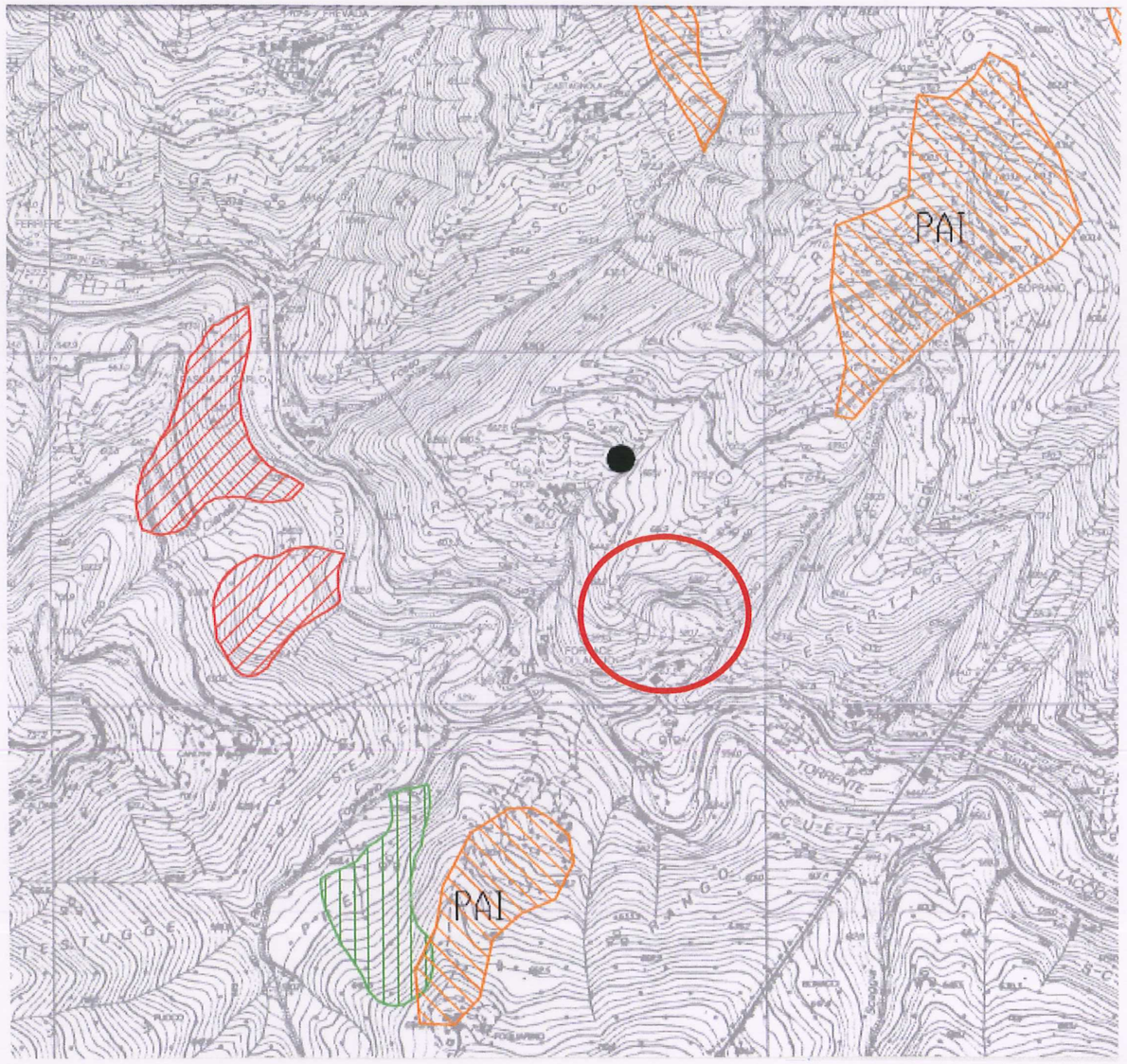
Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

Stralcio "carta dei dissesti" bacino del Torrente Scrivia del PAI - Piano per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po - Variante dei bacini padani VBP.

ALL. 3

REGIONE LIGURIA - PROVINCIA DI GENOVA - COMUNE DI TORRIGLIA

ISTANZA DI AUTORIZZAZIONE ALL'ATTIVITA' DI CAVA DENOMINATA «BAGONI»



Aree interessate da frane attive (Fa)
(pericolosita' molto elevata)

Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi (Acr)
(pericolosita' molto elevata)

Aree interessate da frane quiescenti (Fq)
(pericolosita' elevata)

Aree interessate da frane stabilizzate (Fs)
(pericolosita' media o moderata)

Aree soggette a franosita' superficiale diffusa (Fd)
(pericolosita' moderata)

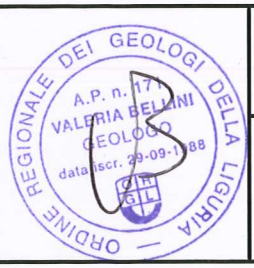
Aree soggette a deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV) – (pericolosita' moderata)

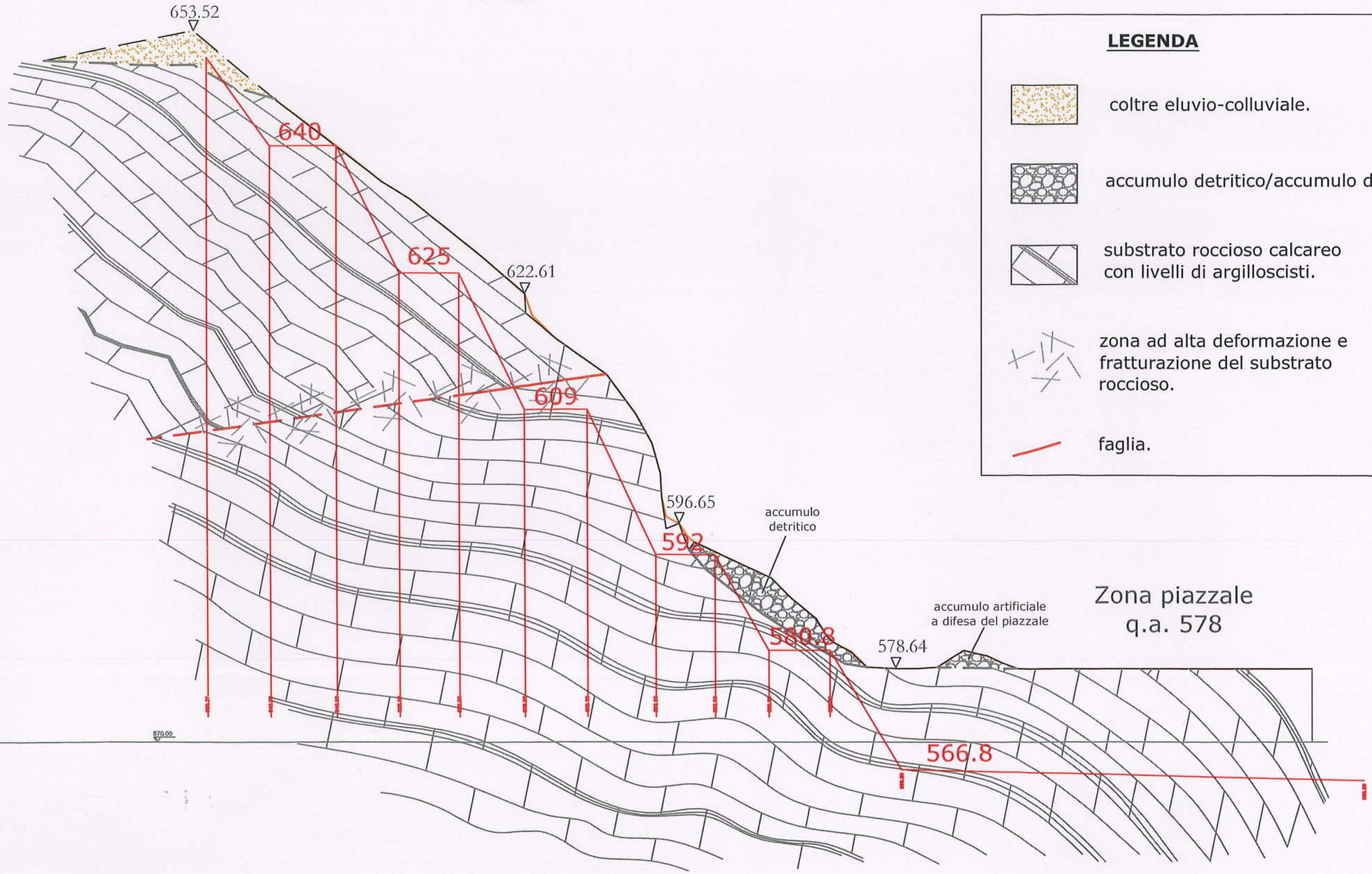
Frane attive non perimetrate
(comma 6, art. 6 delle Norme di attuazione della VBP)

UBICAZIONE ZONA IN OGGETTO

FUORI SCALA

Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9/1 - Genova	Stralcio "carta dei dissesti" bacino del Torrente Scrivia del PAI - Piano per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po - Variante dei bacini padani VBP.	Ottobre 2010

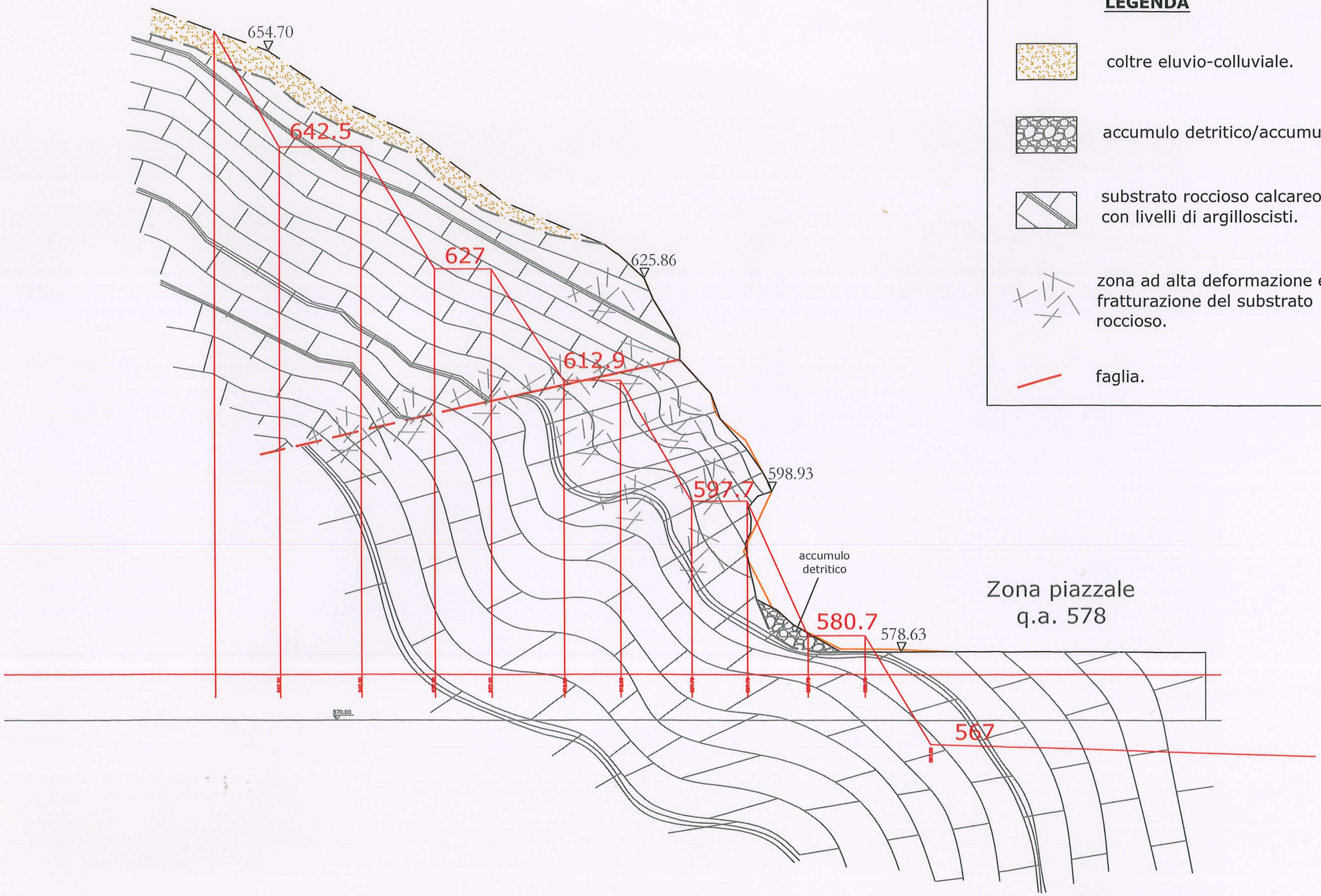
STUDIO ASSOCIATO BELLINI Geologi Via Galata 9/1 16121 - GENOVA		Data: Ottobre 2010 **SCALA: 1:500**
Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE) **Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.**		
Sezioni geologiche.		**ALL. 4**



LEGENDA

- coltre eluvio-colluviale.
- accumulo detritico/accumulo di massi.
- substrato roccioso calcareo con livelli di argilloscisti.
- zona ad alta deformazione e fratturazione del substrato roccioso.
- faglia.

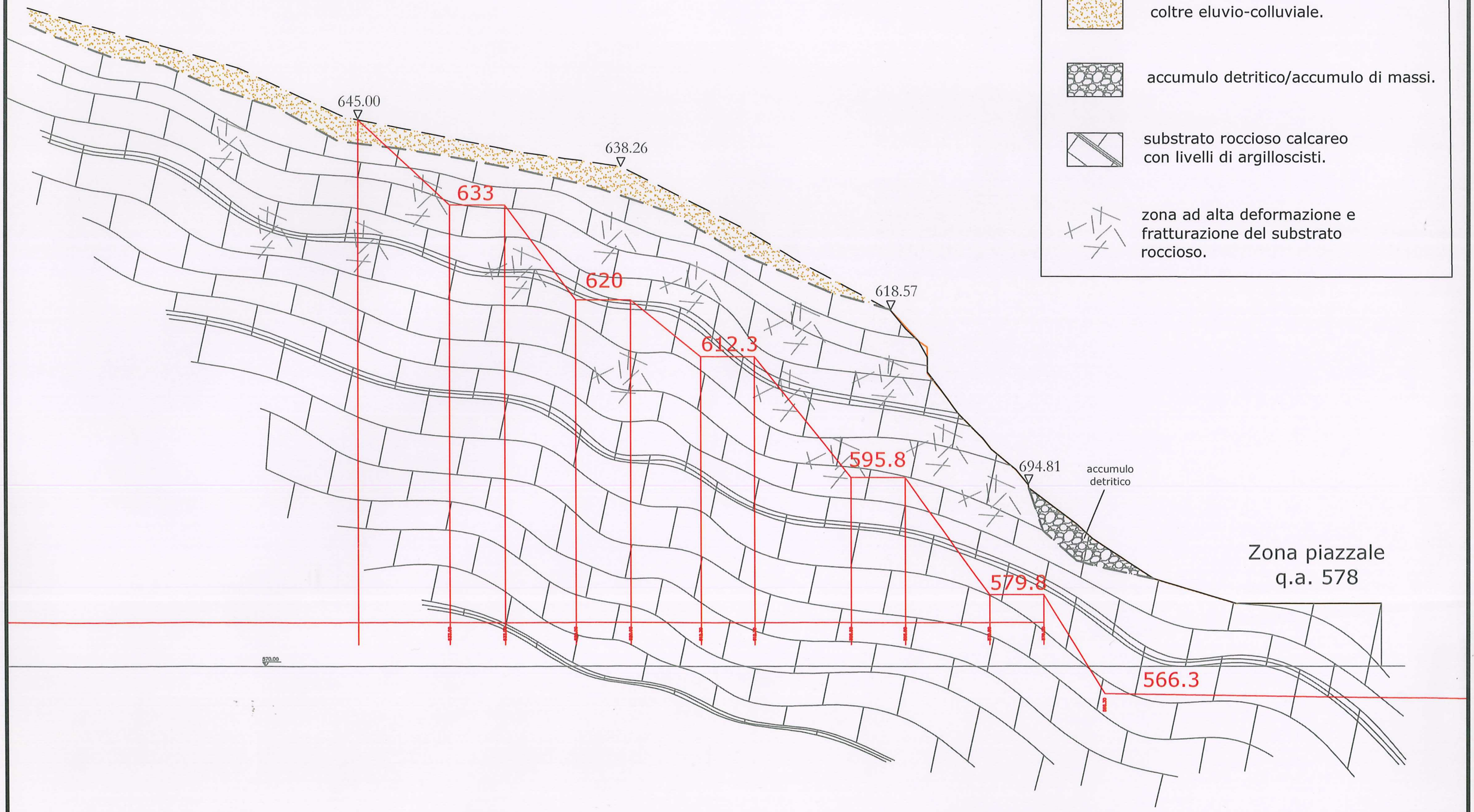
Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9\1 - Genova	**CAVA BAGONI - SEZIONE A:** **stato attuale - stato di progetto**	**Ottobre 2010**	**SCALA 1:500**



LEGENDA

- coltre eluvio-colluviale.
- accumulo detritico/accumulo di massi.
- substrato roccioso calcareo con livelli di argilloscisti.
- zona ad alta deformazione e fratturazione del substrato roccioso.
- faglia.

Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9\1 - Genova	**CAVA BAGONI - SEZIONE B:** **stato attuale - stato di progetto**	**Ottobre 2010**	**SCALA 1:500**



LEGENDA

- coltre eluvio-colluviale.
- accumulo detritico/accumulo di massi.
- substrato roccioso calcareo con livelli di argilloscisti.
- zona ad alta deformazione e fratturazione del substrato roccioso.

Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9\1 - Genova	**CAVA BAGONI - SEZIONE C:** **stato attuale - stato di progetto**	**Ottobre 2010**	**SCALA 1:500**

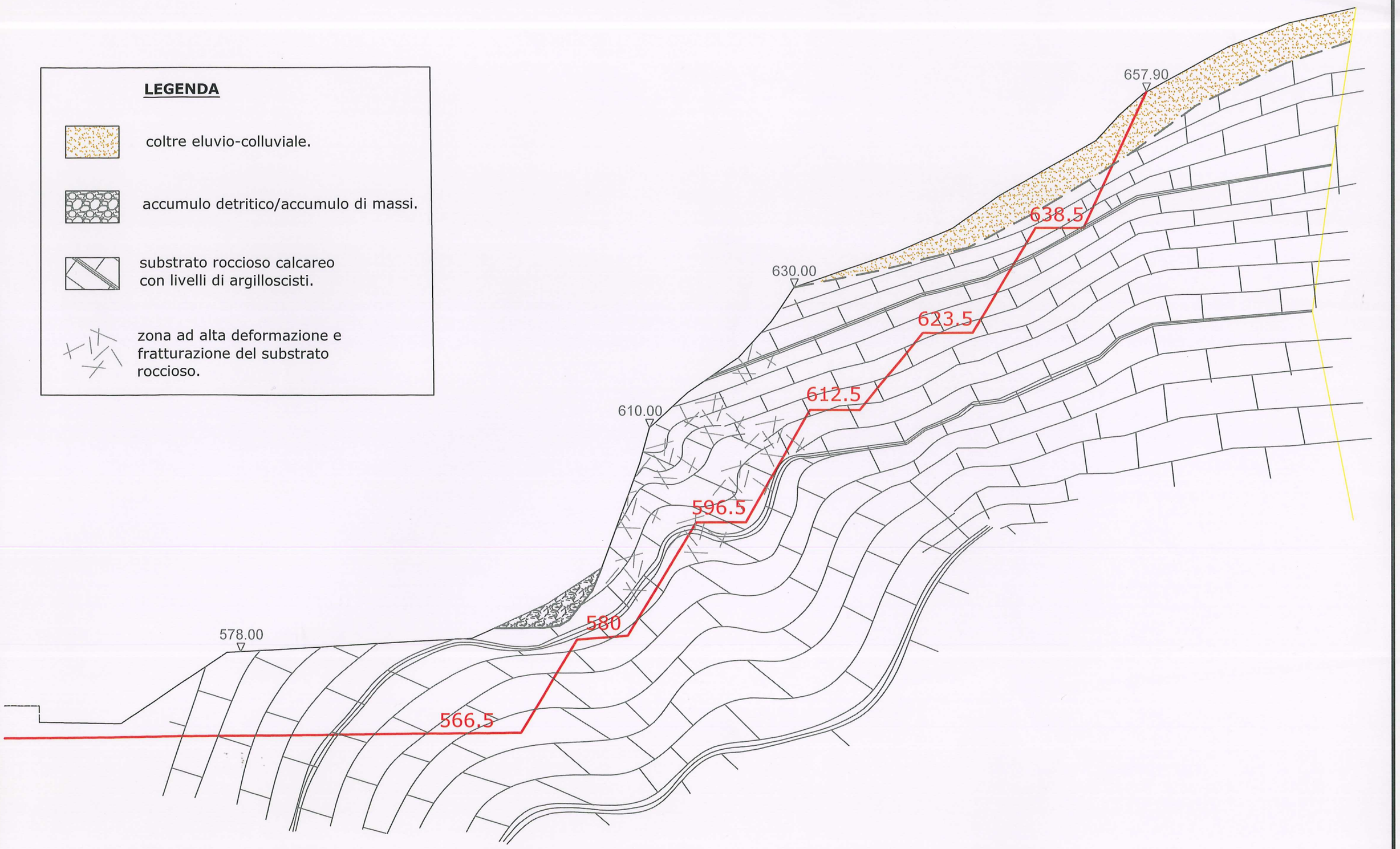
LEGENDA

coltre eluvio-colluviale.

accumulo detritico/accumulo di massi.

substrato roccioso calcareo
con livelli di argilloscisti.

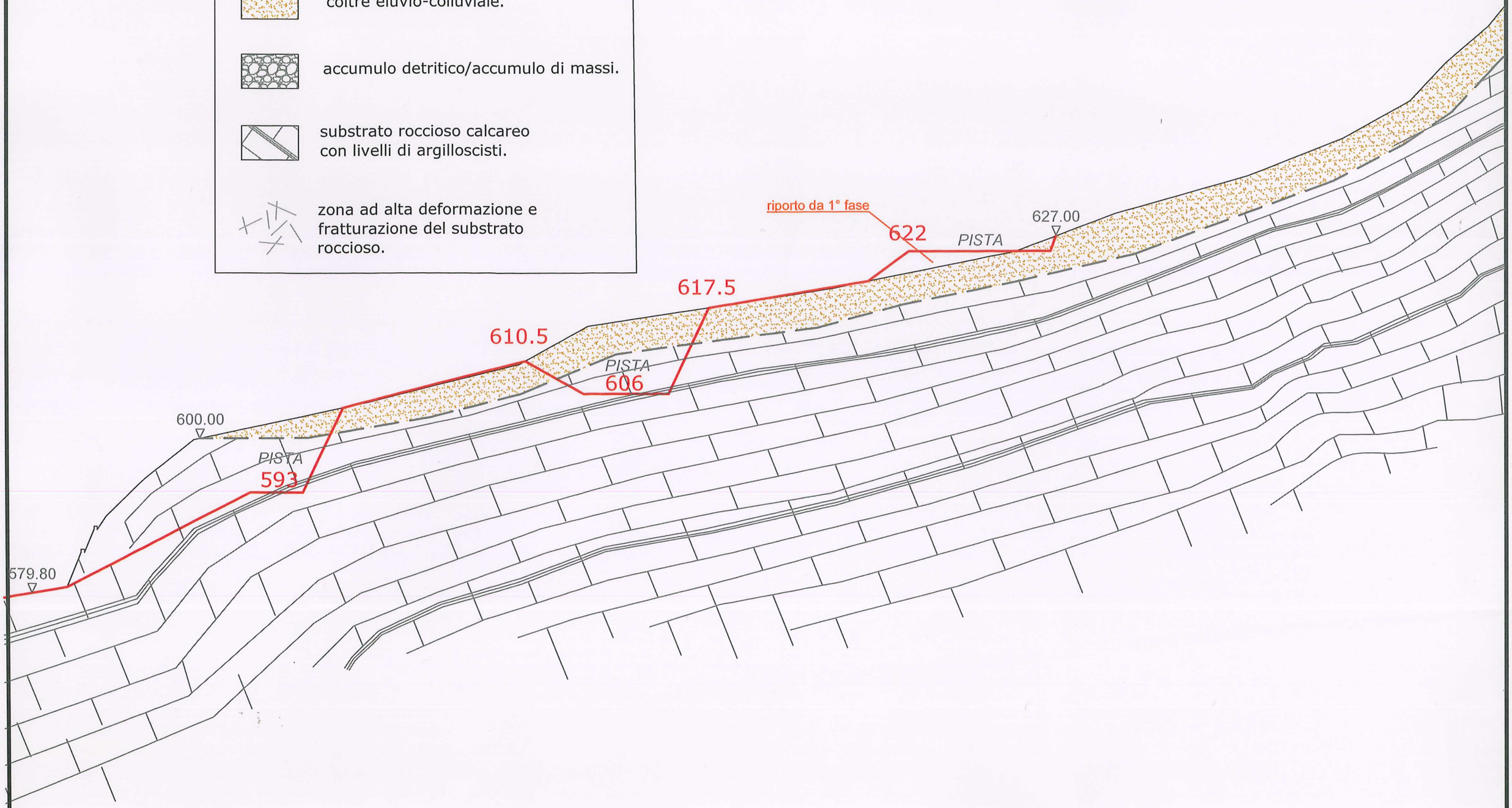
zona ad alta deformazione e
fratturazione del substrato
roccioso.



Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9\1 - Genova	**CAVA BAGONI - SEZIONE 8:** **stato attuale - stato di progetto**	**Ottobre 2010**	**SCALA 1:500**

LEGENDA

- coltre eluvio-colluviale.
- accumulo detritico/accumulo di massi.
- substrato roccioso calcareo con livelli di argilloscisti.
- zona ad alta deformazione e fratturazione del substrato roccioso.



Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9\1 - Genova	**CAVA BAGONI - SEZIONE 10 - parte 1: stato attuale - stato di progetto**	**Ottobre 2010**	**SCALA 1:500**

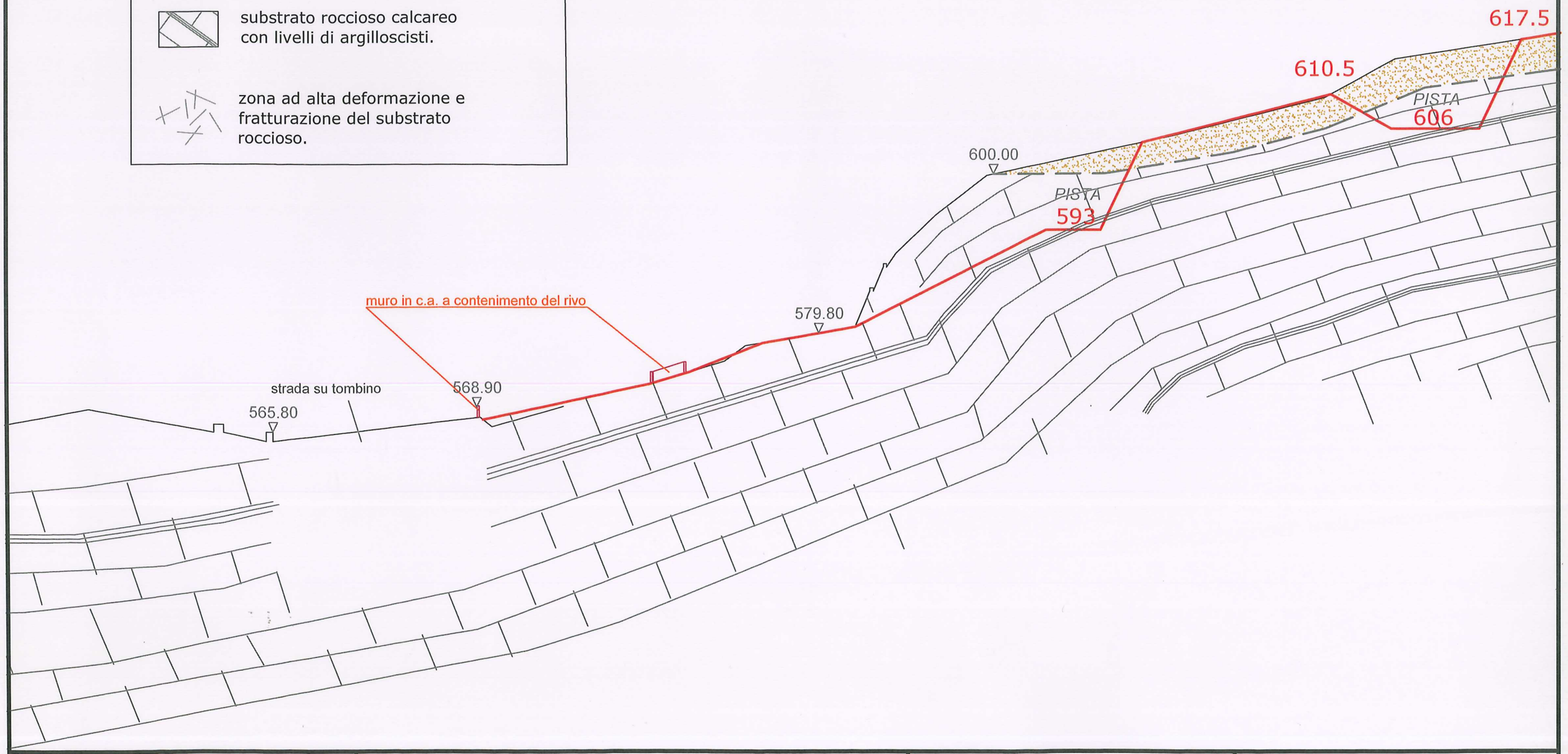
LEGENDA

coltre eluvio-colluviale.

accumulo detritico/accumulo di massi.

substrato roccioso calcareo
con livelli di argilloscisti.

zona ad alta deformazione e
fratturazione del substrato
roccioso.



Studio Associato Bellini Geologi Via Galata 9\1 - Genova	**CAVA BAGONI - SEZIONE 10 - parte 2: stato attuale - stato di progetto**	**Ottobre 2010**	**SCALA 1:500**

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA



Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

Documentazione fotografica.

ALL. 5



FOTO 1

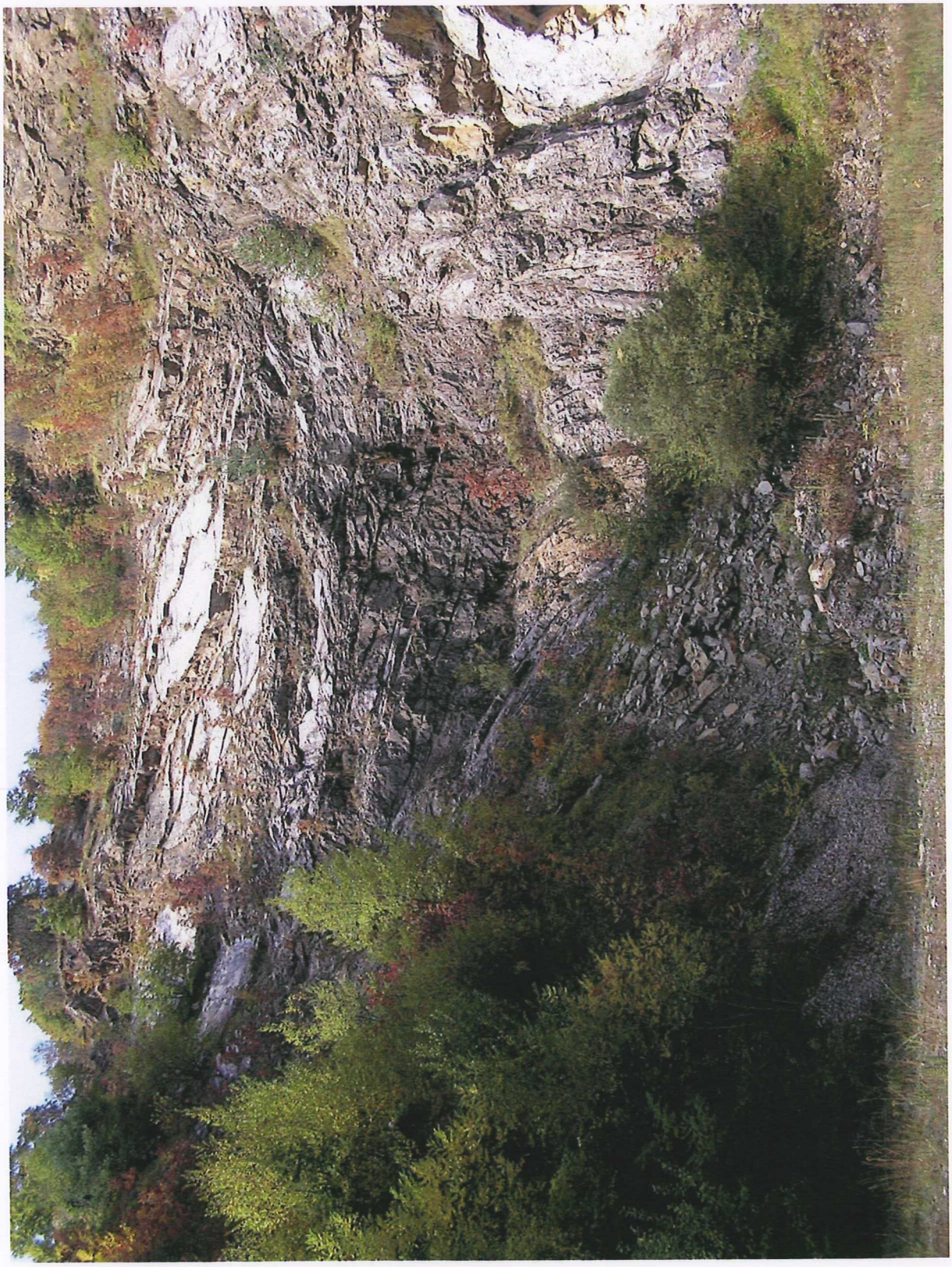


FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10



FOTO 11



FOTO 12



FOTO 13



FOTO 14



FOTO 15



FOTO 16

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 171
VALERIA BELLINI
GEOLOGO
data iscr. 29-09-1988

Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

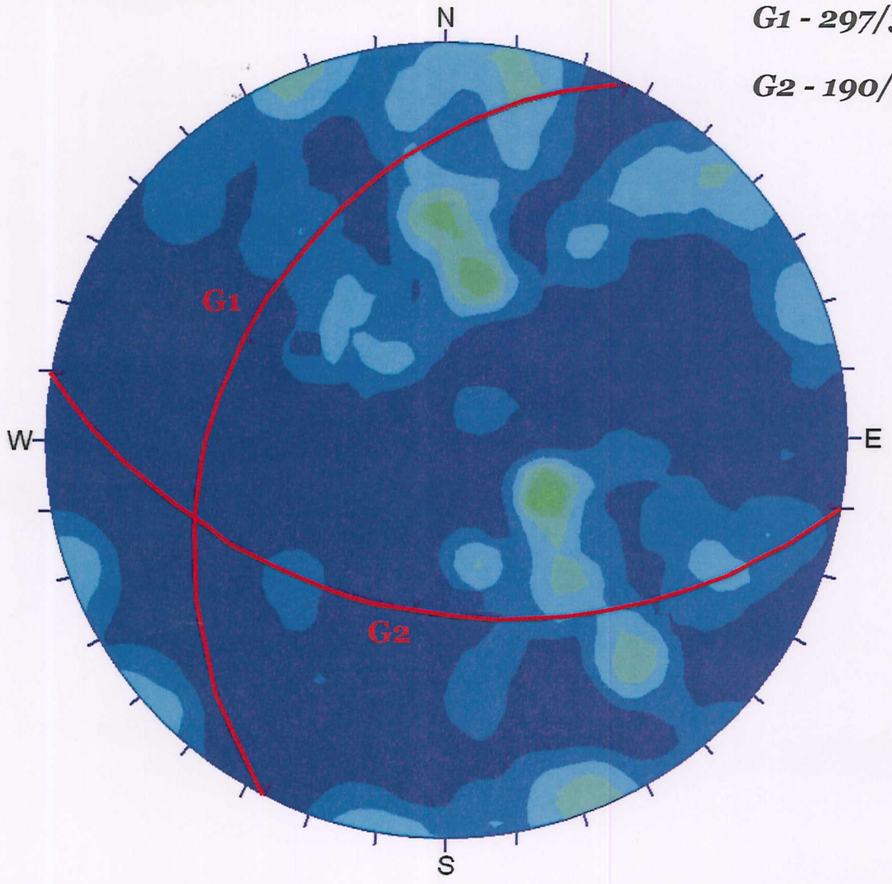
Analisi statistica delle discontinuità rilevate nell'area di cava.

ALL. 6

DATI DEL RILIEVO GEOSTRUTTURALE (Software: RocScience_Dips 5.106)

CAVA BAGONI - TORRIGLIA

FRATTURAZIONE



G1 - 297/31

G2 - 190/43

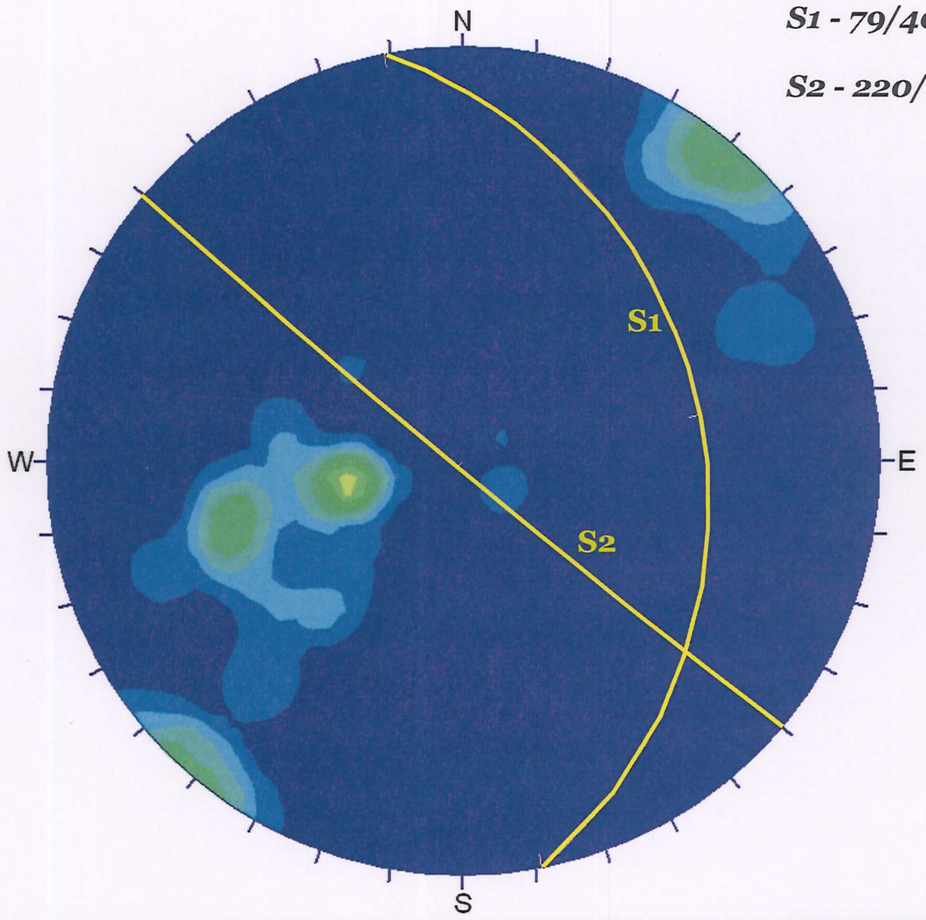
Fisher
Concentrations
% of total per 1.0 % area

0.00 ~ 1.00 %
1.00 ~ 2.00 %
2.00 ~ 3.00 %
3.00 ~ 4.00 %
4.00 ~ 5.00 %
5.00 ~ 6.00 %
6.00 ~ 7.00 %
7.00 ~ 8.00 %
8.00 ~ 9.00 %
9.00 ~ 10.00 %

No Bias Correction
Max. Conc. = 5.6058%

Equal Angle
Lower Hemisphere
114 Poles
114 Entries

STRATIFICAZIONE



S1 - 79/40

S2 - 220/88

Fisher
Concentrations
% of total per 1.0 % area

0.00 ~ 2.00 %
2.00 ~ 4.00 %
4.00 ~ 6.00 %
6.00 ~ 8.00 %
8.00 ~ 10.00 %
10.00 ~ 12.00 %
12.00 ~ 14.00 %
14.00 ~ 16.00 %
16.00 ~ 18.00 %
18.00 ~ 20.00 %

No Bias Correction
Max. Conc. = 15.1885%

Equal Angle
Lower Hemisphere
57 Poles
57 Entries

Studio Associato Bellini - Geologi - Via Galata 9/1 - Genova	**Analisi statistica delle discontinuità rilevate nell'area di cava**	**Ottobre 2010**

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 171
VALERIA BELLINI
GEOLOGO
data iscr. 20-09-1988

Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

Analisi dei possibili cinematismi di distacco per intersezione delle discontinuità sui fronti di cava nello stato attuale.

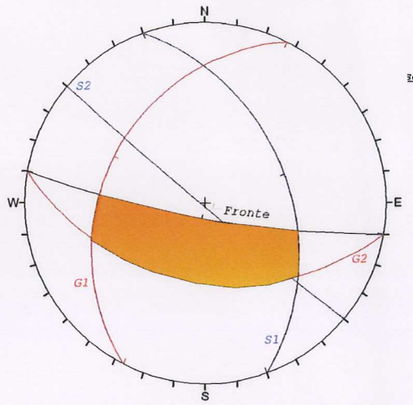
ALL. 7

DATI DEL RILIEVO GEOSTRUTTURALE (Software: RocScience_Dips 5.106)

CAVA BAGONI - Località Laccio - Torriglia

SPERONE CENTRALE

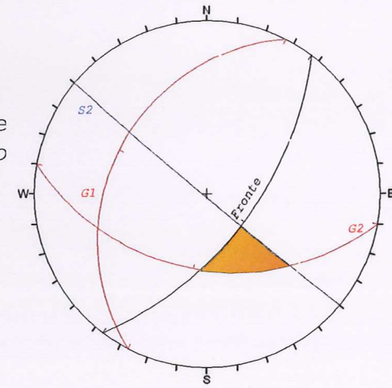
Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto alla porzione centrale del fronte.



Discontinuità	dir / incl
S1	79/40
S2	220/88
G1	297/31
G2	190/43
Fronte	190/80

FRONTE OVEST BASSO

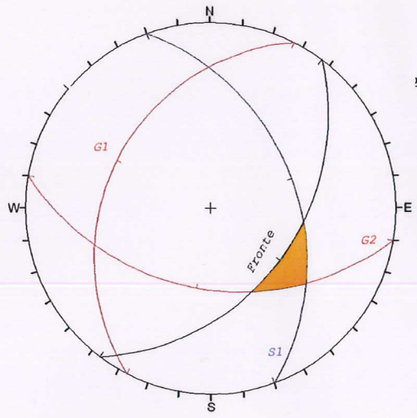
Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto alla parte inferiore del fronte ovest.



Discontinuità	dir / incl
S2	220/88
G1	297/31
G2	190/43
Fronte	127/60

FRONTE OVEST ALTO

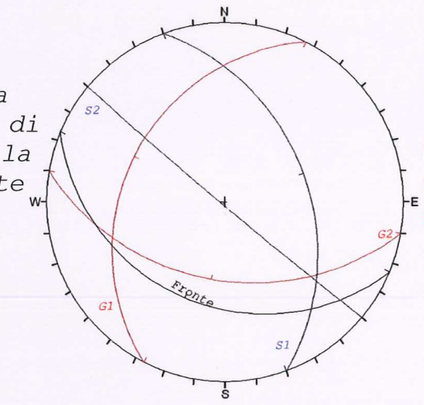
Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto alla parte superiore del fronte ovest.



Discontinuità	dir / incl
S1	79/40
G1	297/31
G2	190/43
Fronte	127/40

FRONTE EST ALTO

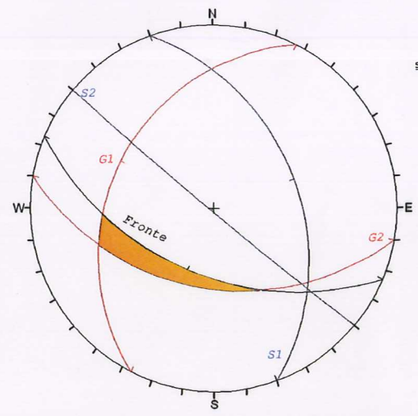
Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto alla parte superiore del fronte est.



Discontinuità	dir / incl
S1	79/40
S2	220/88
G1	297/31
G2	190/43
Fronte	203/30

FRONTE EST BASSO

Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto alla parte inferiore del fronte est.



Discontinuità	dir / incl
S1	79/40
S2	220/88
G1	297/31
G2	190/43
Fronte	203/50

LEGENDA

S1 - stratificazione

G1 - fratturazione

Fronte - fronte di cava

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA



Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

Dati del rilievo geomeccanico: rimbalzi del martello di Schmidt su piani di discontinuità.

ALL. 8

Cava Bagoni 09-10-08

Piano	*40*	*120*	*320*	*40*	*130*	*340*	*320*	*225*	*230*	*140*	*45*	*285*	*125*	*320*	*315*	*190*	*215*	*150*	*165*	*175*	*190*	*350*
	stendimento n° 1									*stendimento n° 2*												
tipo	st1	fr1	fr1	st1	fr1	fr1	fr1	st1	fr	fr2	st2	fr2	fr2	fr2	fr2	fr2	st2	fr2	st2	fr2	fr2	fr2
colpi martello 'r'	30	32	34	30	52	34	44	48	44	39	42	30	30	40	37	20	28	30	20	20	34	30
	28	34	42	10	34	24	42	46	42	32	47	34	26	30	45	35	30	26	26	38	42	36
	24	24	42	40	44	32	44	48	46	38	40	34	44	38	32	22	38	30	38	34	42	20
	28	22	12	28	34	18	36	24	50	32	42	36	36	32	48	28	24	40	22	30	37	38
	20	30	32	24	38	26	18	38	54	37	40	38	40	26	41	22	34	33	28	38	38	36
	22	22	46	20	46	20	44	40	46	32	43	32	35	38	44	28	26	24	30	40	47	43
	32	20	33	22	18	34	46	34	40	40	38	36	44	22	44	22	22	34	28	48	49	20
	22	32	32	14	40	42	48	46	46	38	45	37	30	35	28	30	30	26	28	38	30	29
	24	24	36	42	30	22	44	52	48	42	48	30	28	37	36	38	20	24	18	44	40	34
	24	34	22	22	42	20	50	50	42	33	38	33	30	28	40	27	20	20	36	48	34	28
colpi martello 'r'	30	32	34	30	52	34	44	48	46	39	47	34	44	40	45	35	28	30	38	40	42	36
	28	34	42	40	44	32	44	48	50	38	42	36	36	38	48	28	30	30	30	48	42	38
	28	30	42	28	46	26	46	46	54	40	43	38	40	38	41	28	38	40	28	38	47	36
	32	32	46	24	40	34	48	52	46	38	45	36	35	35	44	30	34	33	36	44	49	43
	24	34	36	42	42	42	50	50	48	42	48	37	44	37	44	38	30	34	28	48	40	34
media 'r'	**28,4**	**32,4**	**40**	**32,8**	**44,8**	**33,6**	**46,4**	**48,8**	**48,8**	**39,4**	**45**	**36,2**	**39,8**	**37,6**	**44,4**	**31,8**	**32**	**33,4**	**32**	**43,6**	**44**	**37,4**
incl martello	0	45	-45	0	45	-45	-45	0	90	45	45	-45	45	45	-45	0	-45	45	45	45	45	0

Piano	*130*	*190*	*325*	*235*	*20*	*20*	*145*	*295*	*65*	*290*	*295*	*280*	*220*	*70*	*175*	*320*	*135*	*38*	*190*	*270*	*175*
	stendimento n° 3													*stendimento n° 4*							
tipo	st3	fr3	fr3	fr3	fr3	st3	fr3	fr3	st3	fr3	fr3	fr3	fr3	st4	fr4	fr4	fr4	st4	fr4	fr4	fr4
colpi martello 'r'	32	42	34	40	28	18	15	25	32	36	42	42	24	24	40	40	35	40	52	46	50
	40	42	48	38	29	14	30	31	18	37	46	32	34	21	41	28	20	48	50	40	48
	32	43	40	52	34	14	20	21	20	44	32	20	42	31	45	36	42	26	48	44	48
	44	42	48	48	47	28	28	38	12	20	36	32	48	40	43	38	38	54	53	46	46
	48	34	50	48	22	24	28	22	22	34	40	16	41	38	42	34	37	36	42	48	46
	24	40	54	52	12	22	28	40	20	29	38	20	34	32	47	38	45	56	52	50	54
	30	34	46	44	24	20	18	23	26	40	36	46	26	38	46	34	44	28	46	50	50
	32	44	50	48	22	16	28	36	14	39	30	34	34	20	48	28	38	40	50	42	48
	32	44	46	44	39	18	22	36	12	18	32	32	24	35	49	36	39	48	54	45	40
	44	46	44	47	35	24	28	36	20	40	40	26	32	22	39	32	40	34	50	44	50
colpi martello 'r'	40	43	48	52	29	28	30	38	32	37	42	42	42	40	45	40	42	48	52	46	50
	44	42	48	48	34	24	28	40	20	44	46	32	48	38	47	36	45	54	53	46	48
	48	44	50	48	47	22	28	36	22	40	40	32	41	32	46	38	44	56	52	48	54
	32	44	54	52	39	20	28	36	26	39	38	46	34	38	48	38	39	40	54	50	50
	44	46	50	48	35	24	28	36	20	40	40	34	34	35	49	36	40	48	50	50	50
media 'r'	**41,6**	**43,8**	**50**	**49,6**	**36,8**	**23,6**	**28,4**	**37,2**	**24**	**40**	**41,2**	**37,2**	**39,8**	**36,6**	**47**	**37,6**	**42**	**49,2**	**52,2**	**48**	**50,4**
incl martello	45	90	45	45	-45	-45	45	-45	-45	45	45	0	0	0	45	0	45	-45	45	45	45

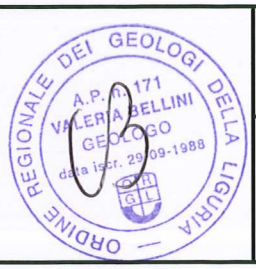
Piano	*195*	*5*	*350*	*65*	*295*	*150*	*75*	*220*	*350*	*85*
	stendimento n° 5									
tipo	fr5	fa5	fr5	st5	fr5	fr5	st5	fr5	fr5	st5
colpi martello 'r'	33	46	32	28	30	46	38	38	54	50
	41	50	38	40	28	42	30	40	50	54
	36	49	32	37	30	40	42	40	47	48
	37	49	37	28	36	40	44	38	32	44
	44	45	28	35	28	38	36	40	50	47
	34	42	31	28	44	36	38	47	34	46
	28	49	38	45	40	40	34	37	50	48
	39	53	22	38	42	34	32	36	50	48
	32	50	28	45	32	34	38	38	52	50
	40	40	34	32	40	40	36	46	54	49
colpi martello 'r'	41	50	32	40	36	46	38	40	54	50
	37	49	38	37	44	42	42	40	50	54
	44	49	37	45	40	40	44	40	50	48
	39	53	38	38	42	40	38	47	52	50
	40	50	34	45	40	40	38	46	54	49
media 'r'	**40,2**	**50,2**	**35,8**	**41**	**40,4**	**41,6**	**40**	**42,6**	**52**	**50,2**
incl martello	45	-45	-45	45	-45	45	45	45	-45	45

matrice sana

R
40
52
56
58
51
53
52
44
55
46
56
58
53
52
55
54,8
90

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA



Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

Caratterizzazione dei giunti secondo il criterio curvilineo di Barton e Choubey.

ALL. 9

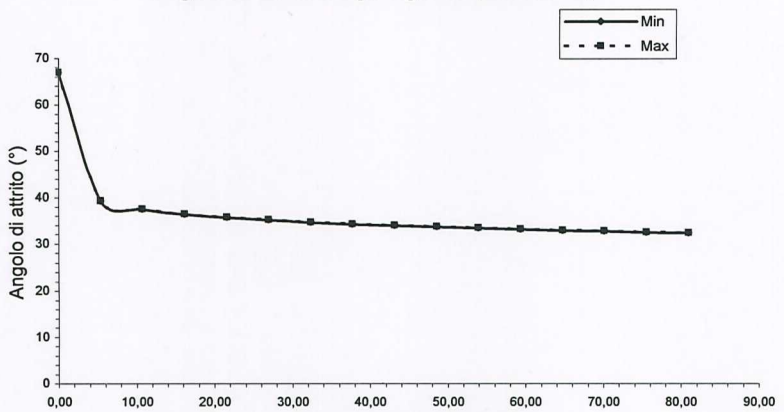
Caratterizzazione del giunto S1

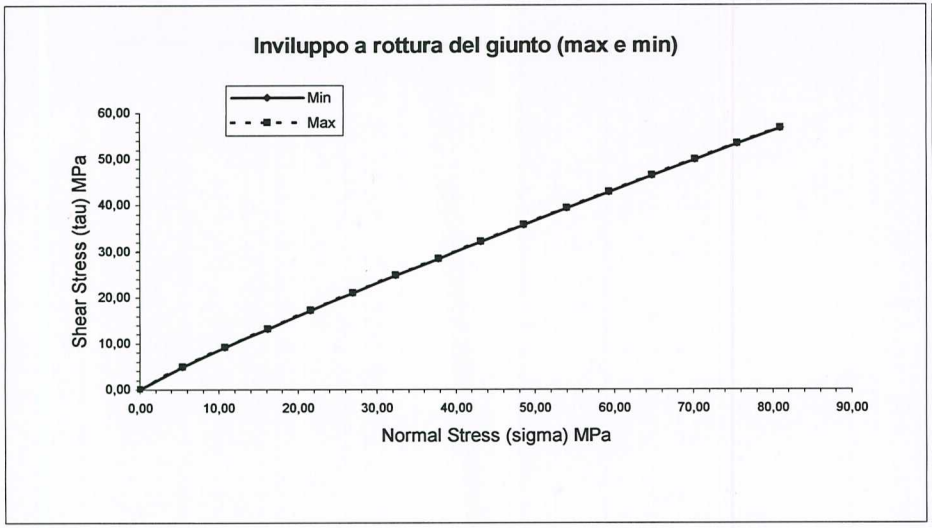
secondo il criterio di rottura curvilineo di Barton-Choubey

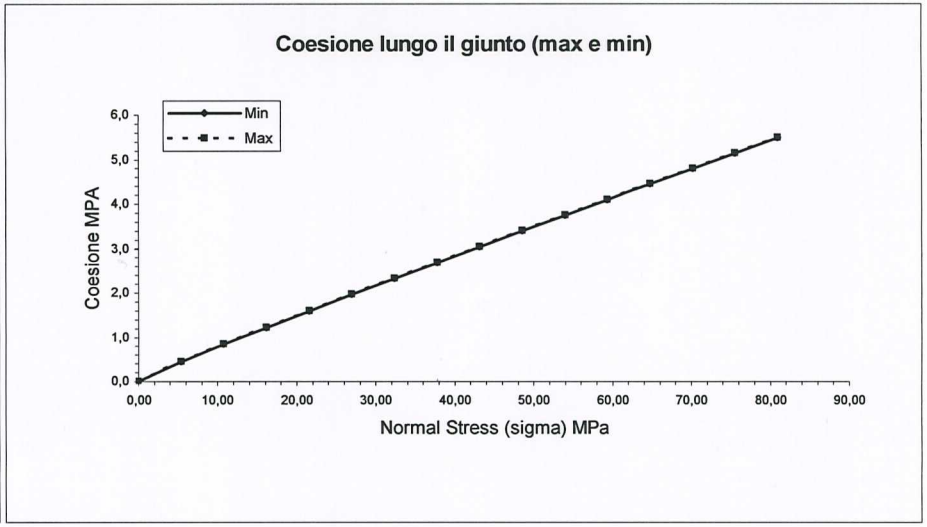
Dati d'ingresso	Min	Max	
Angolo di attrito di base	35,0	35,0	[°]
Joint Roughness Coefficient	6,0	6,0	[1]
Joint Compressive Strenght	68,0	68,0	[MPa]
Peso di volume ammasso roccioso	26,0		[kN/m^3]

Campo di applicabilità				
criterio Barton-Choubey	$\sigma_{n\ min}$	0,0	0,0	MPa
	$\sigma_{n\ max}$	68,0	68,0	MPa

Stato tensionale previsto			Coesione [kPa]		Angolo di attrito	
	[m]	[MPa]	min	max	min	max
prof. min	2,00	0,052	6,7	6,7	50,9	50,9
prof. max	13,00	0,338	35,5	35,5	46,1	46,1







Determinazione della resistenza al taglio del giunto secondo il criterio di Barton-Choubey
software freeware distribuito da www.geologi.it

by: A.Benedettini, F.Faccini - geotecam@libero.it

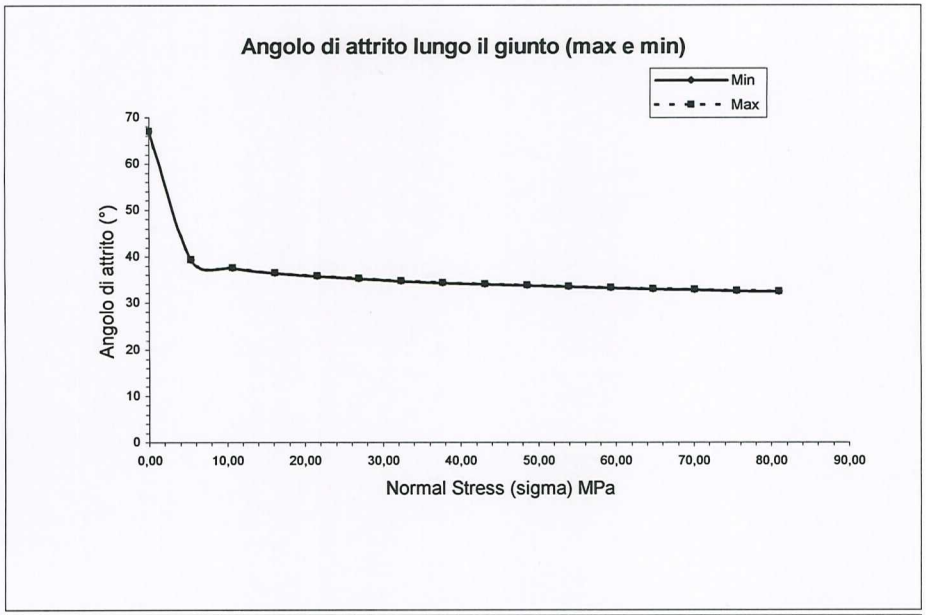
Caratterizzazione del giunto S2

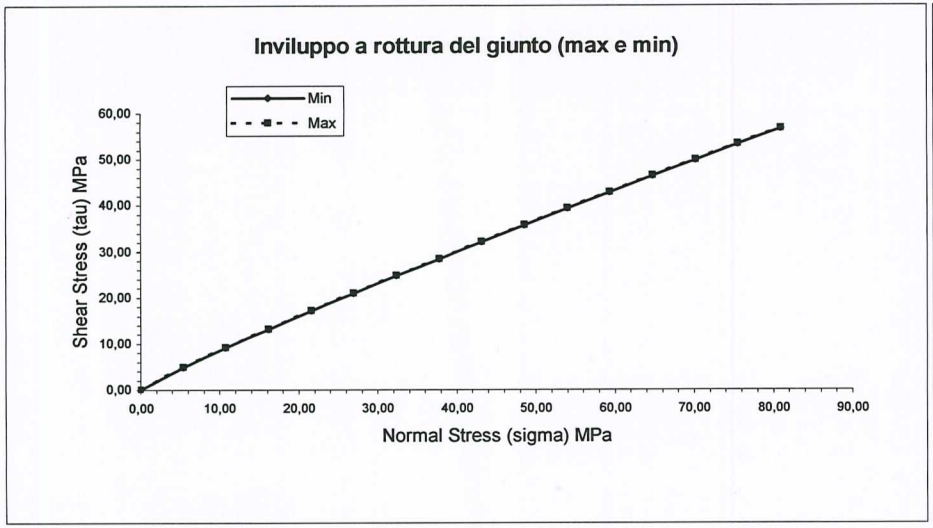
secondo il criterio di rottura curvilineo di Barton-Choubey

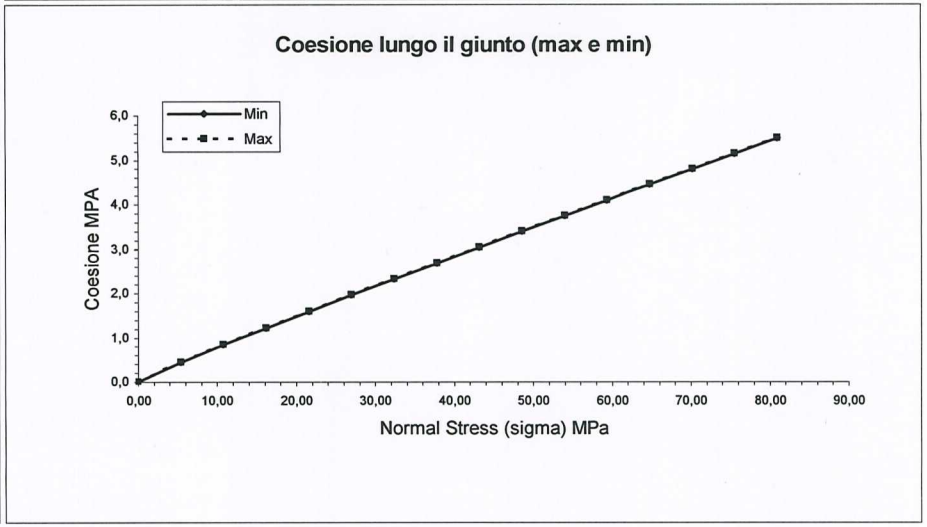
Dati d'ingresso	Min	Max	
Angolo di attrito di base	35,0	35,0	[°]
Joint Roughness Coefficient	6,0	6,0	[1]
Joint Compressive Strenght	70,0	70,0	[MPa]
Peso di volume ammasso roccioso	26,0		[kN/m^3]

Campo di applicabilità				
criterio Barton-Choubey	$\sigma_{n\ min}$	0,0	0,0	MPa
	$\sigma_{n\ max}$	70,0	70,0	MPa

Stato tensionale previsto			Coesione [kPa]		Angolo di attrito	
	[m]	[MPa]	min	max	min	max
prof. min	0,50	0,013	2,0	2,0	54,6	54,6
prof. max	13,00	0,338	35,6	35,6	46,2	46,2







Determinazione della resistenza al taglio del giunto secondo il criterio di Barton-Choubey
software freeware distribuito da www.geologi.it

by: A.Benedettini, F.Faccini - geotecam@libero.it

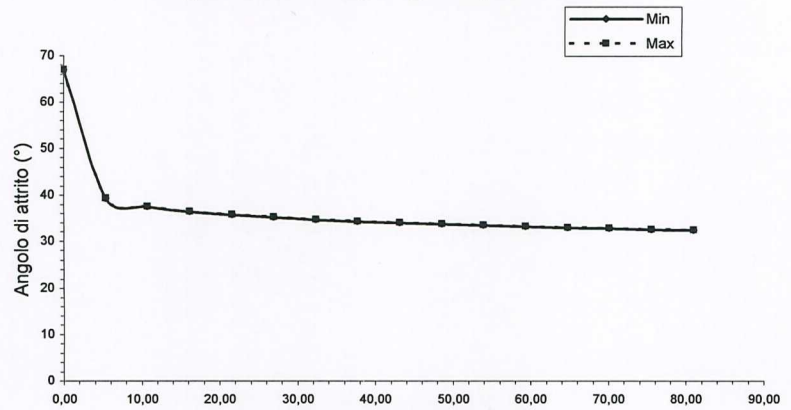
Caratterizzazione del giunto G1

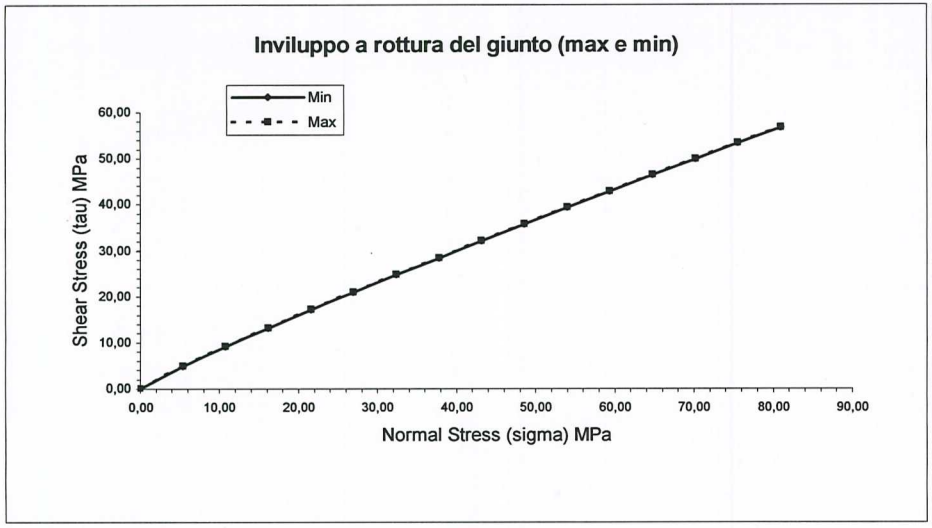
secondo il criterio di rottura curvilineo di Barton-Choubey

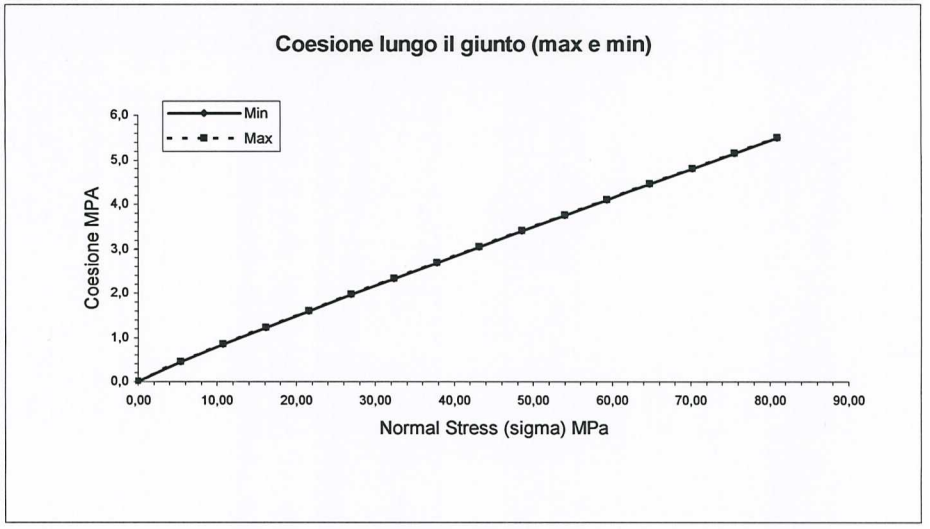
Dati d'ingresso	Min	Max	
Angolo di attrito di base	35,0	35,0	[°]
Joint Roughness Coefficient	6,0	6,0	[1]
Joint Compressive Strenght	81,0	81,0	[MPa]
Peso di volume ammasso roccioso	26,0		[kN/m^3]

Campo di applicabilità				
criterio Barton-Choubey	$\sigma_{n\,min}$	0,0	0,0	MPa
	$\sigma_{n\,max}$	81,0	81,0	MPa

Stato tensionale previsto			Coesione [kPa]		Angolo di attrito	
	[m]	[MPa]	min	max	min	max
prof. min	0,20	0,005	1,0	1,0	57,3	57,3
prof. max	2,00	0,052	6,9	6,9	51,4	51,4







Determinazione della resistenza al taglio del giunto secondo il criterio di Barton-Choubey
software freeware distribuito da www.geologi.it

by: A.Benedettini, F.Faccini - geotecam@libero.it

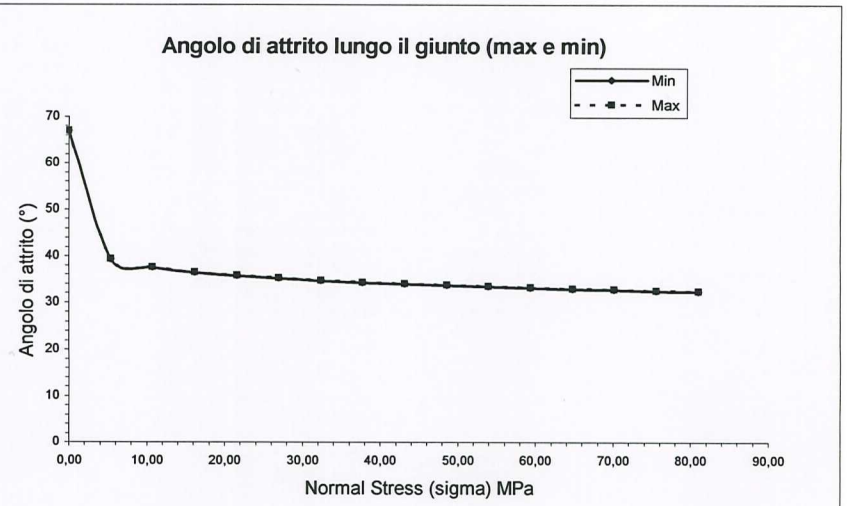
Caratterizzazione del giunto G2

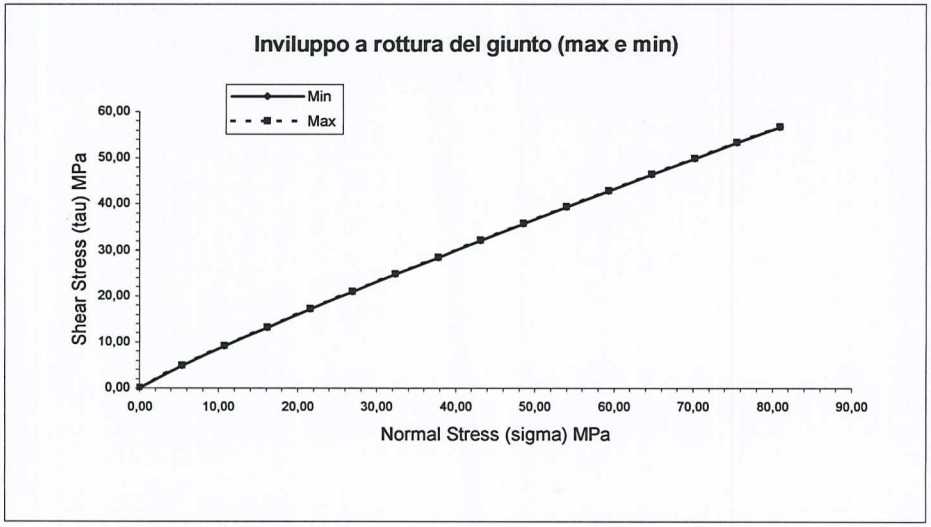
secondo il criterio di rottura curvilineo di Barton-Choubey

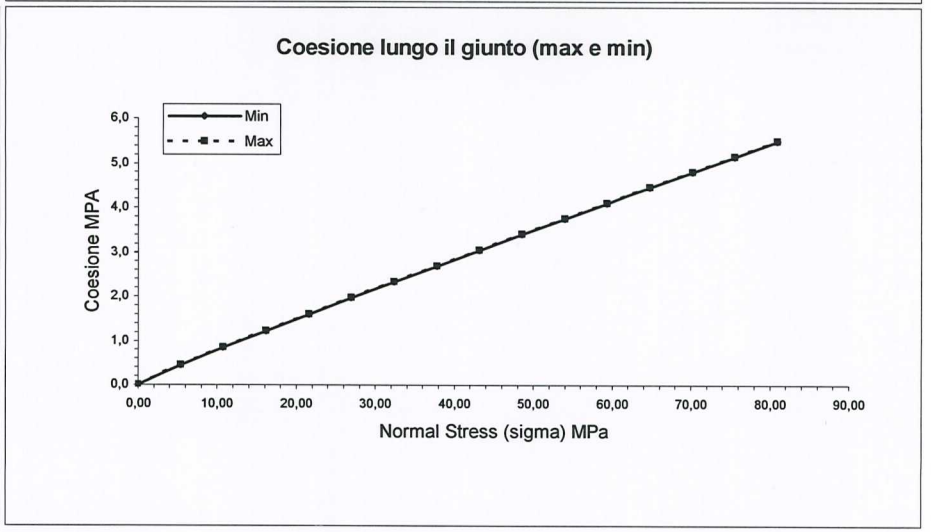
Dati d'ingresso	Min	Max	
Angolo di attrito di base	35,0	35,0	[°]
Joint Roughness Coefficient	6,0	6,0	[1]
Joint Compressive Strenght	73,0	73,0	[MPa]
Peso di volume ammasso roccioso	26,0		[kN/m^3]

Campo di applicabilità				
criterio Barton-Choubey	$\sigma_{n\ min}$	0,0	0,0	MPa
	$\sigma_{n\ max}$	73,0	73,0	MPa

Stato tensionale previsto			Coesione [kPa]		Angolo di attrito	
	[m]	[MPa]	min	max	min	max
prof. min	0,20	0,005	0,9	0,9	57,1	57,1
prof. max	2,00	0,052	6,8	6,8	51,1	51,1







Determinazione della resistenza al taglio del giunto secondo il criterio di Barton-Choubey
software freeware distribuito da www.geologi.it

by: A.Benedettini, F.Faccini - geotecam@libero.it

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 171
VALERIA BELLINI
GEOLOGO
data iscr. 29/01/1988

Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

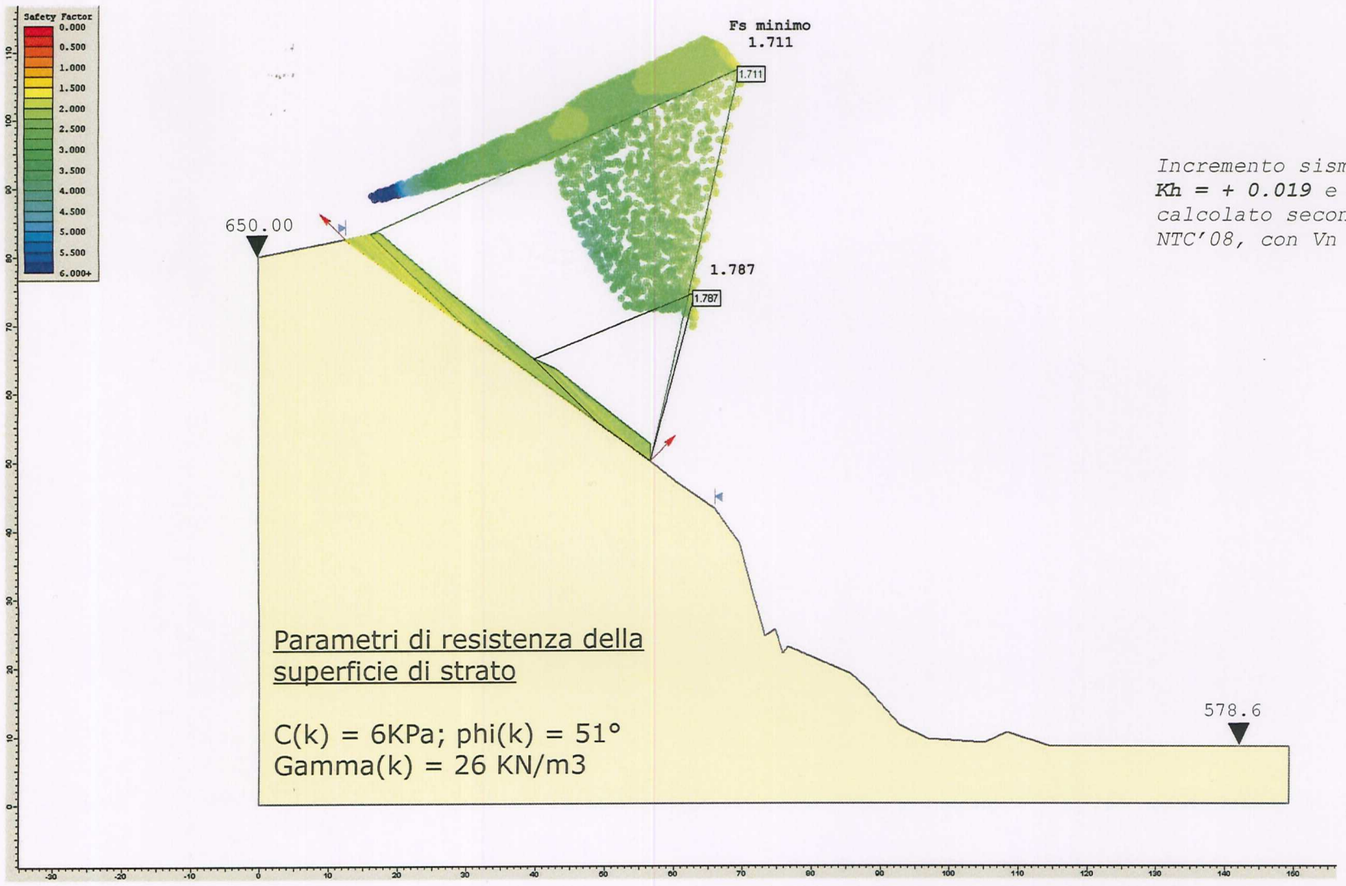
Verifiche di stabilità globali dei fronti di cava nello stato attuale.

ALL. 10

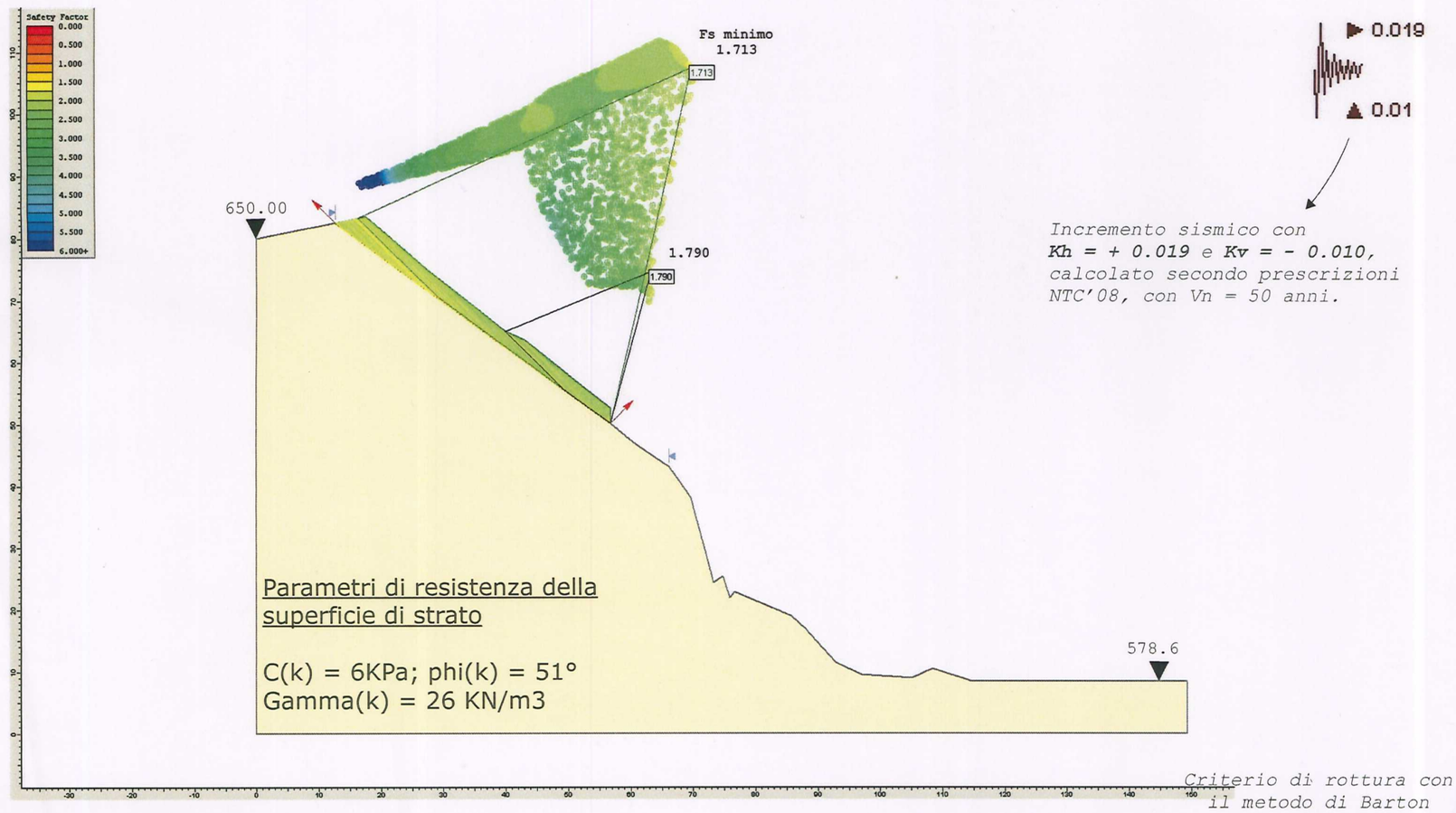
VERIFICA DI STABILITA'(Software: RocScience_Slide ver.5.035)
Cava Bagoni - Laccio

STATO ATTUALE FRONTE OCCIDENTALE - SEZIONE A

Verifica di stabilità SEZ.A1/1 - scivolamento planare su superficie di strato (h=2m)



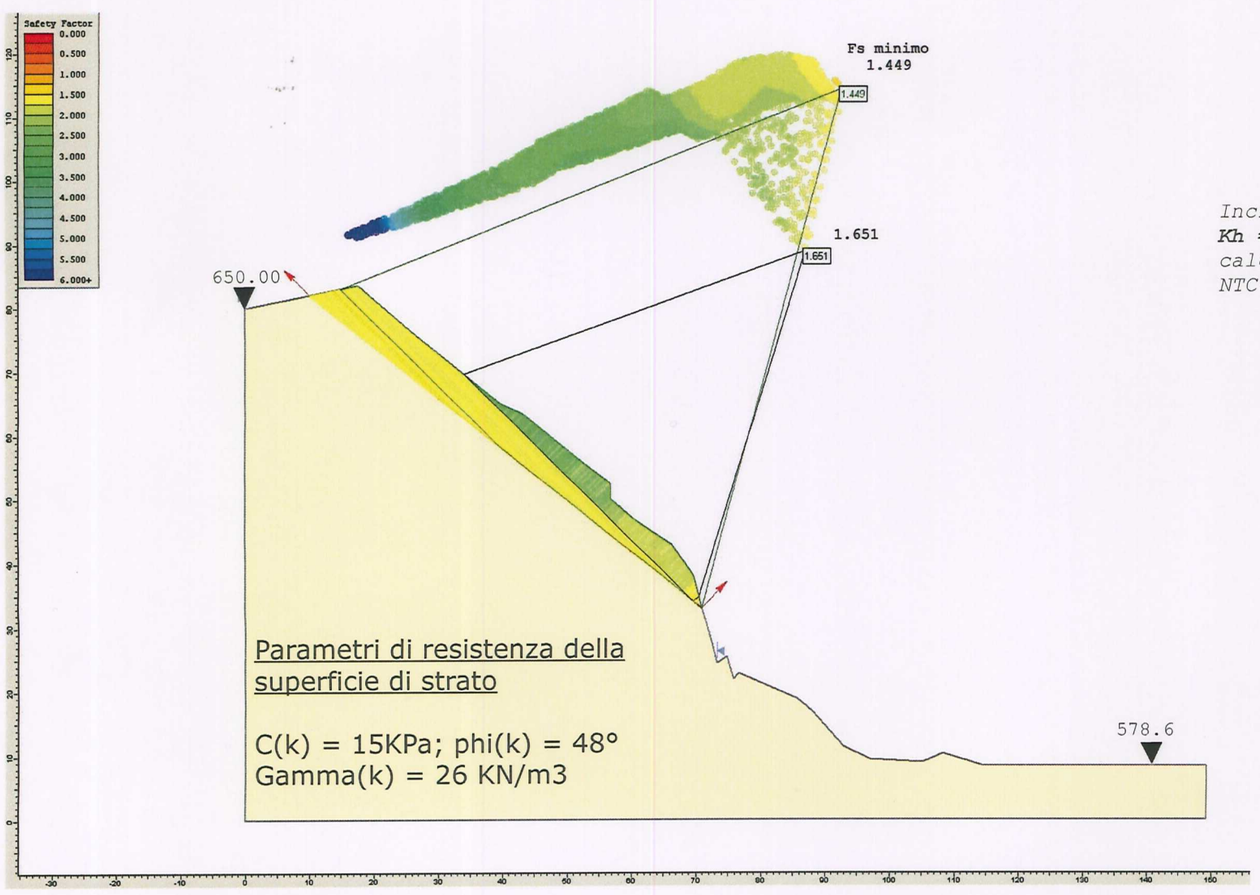
Verifica di stabilità SEZ.A1/2 - scivolamento planare su superficie di strato (h=2m)



VERIFICA DI STABILITA'(Software: RocScience_Slide ver.5.035)
Cava Bagoni - Laccio

STATO ATTUALE FRONTE OCCIDENTALE - SEZIONE A

Verifica di stabilità SEZ.A1/3 - scivolamento planare su superficie di strato (h=5m)

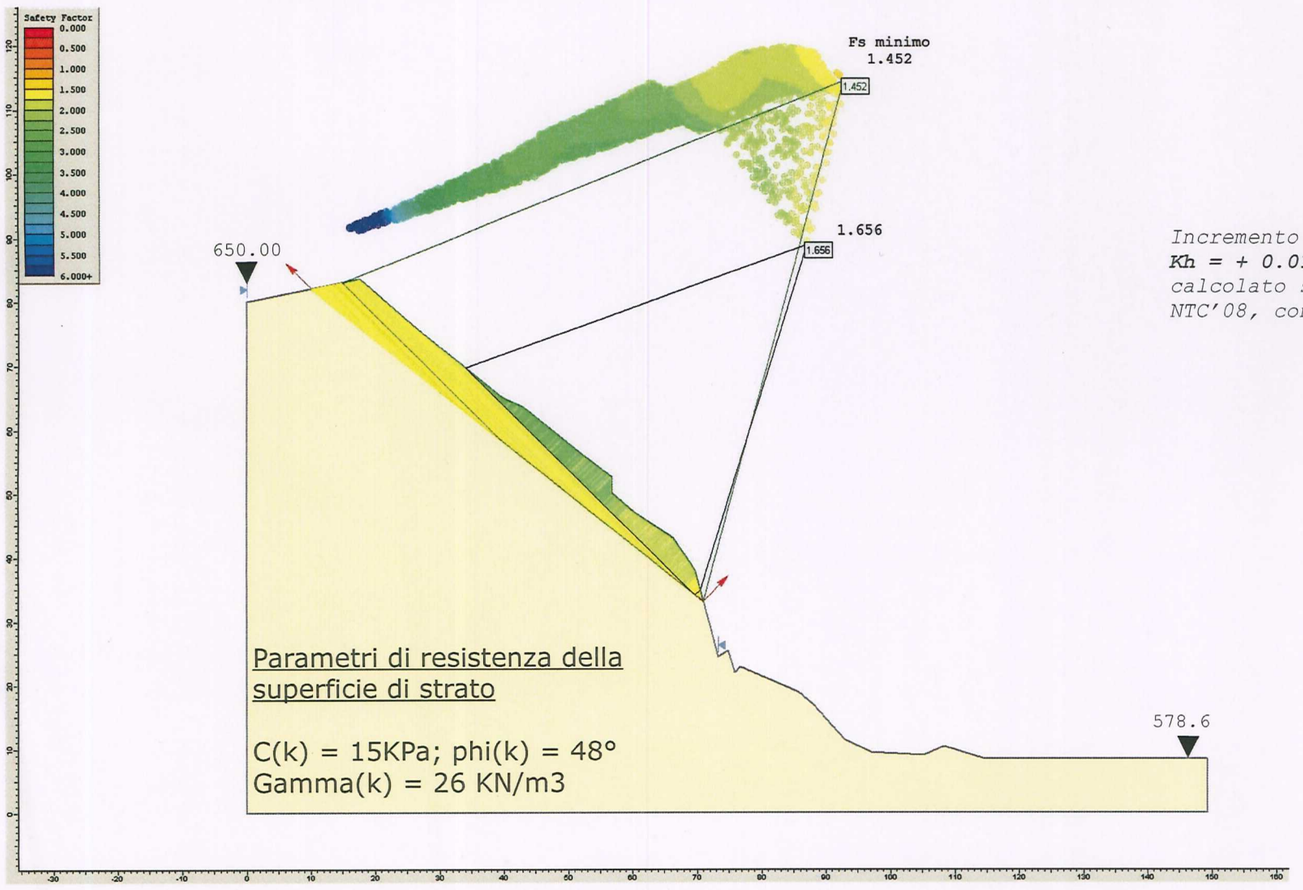




Incremento sismico con
***Kh = + 0.019** e **Kv = + 0.010**,*
calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.

Criterio di rottura con il metodo di Barton

Verifica di stabilità SEZ.A1/4 - scivolamento planare su superficie di strato (h=5m)





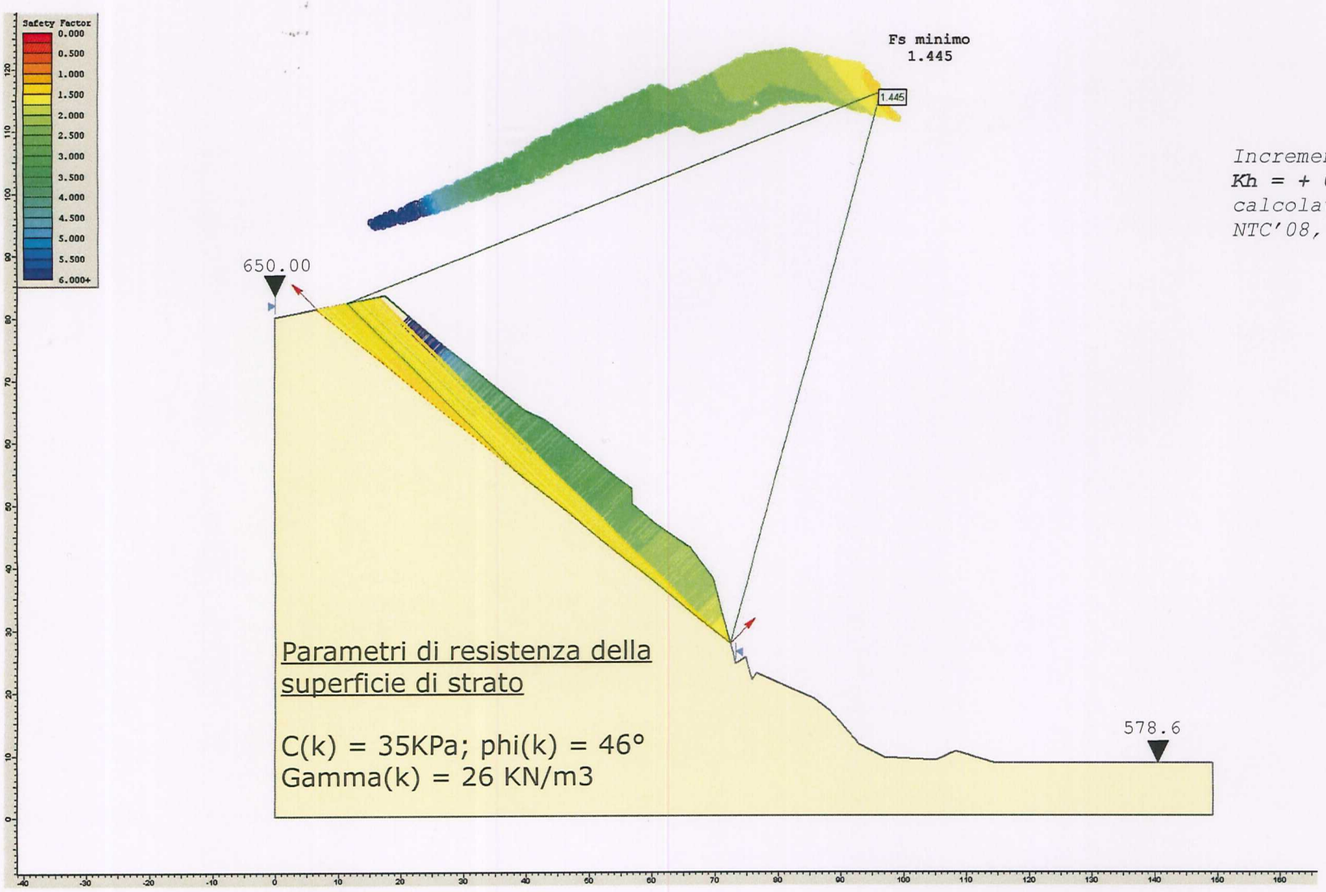
Incremento sismico con
***Kh = + 0.019** e **Kv = - 0.010**,*
calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.

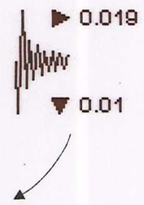
Criterio di rottura con il metodo di Barton

VERIFICA DI STABILITA'(Software: RocScience_Slide ver.5.035)
Cava Bagoni - Laccio

STATO ATTUALE FRONTE OCCIDENTALE - SEZIONE A

Verifica di stabilità SEZ.A1/5 - scivolamento planare su superficie di strato (h=13m)

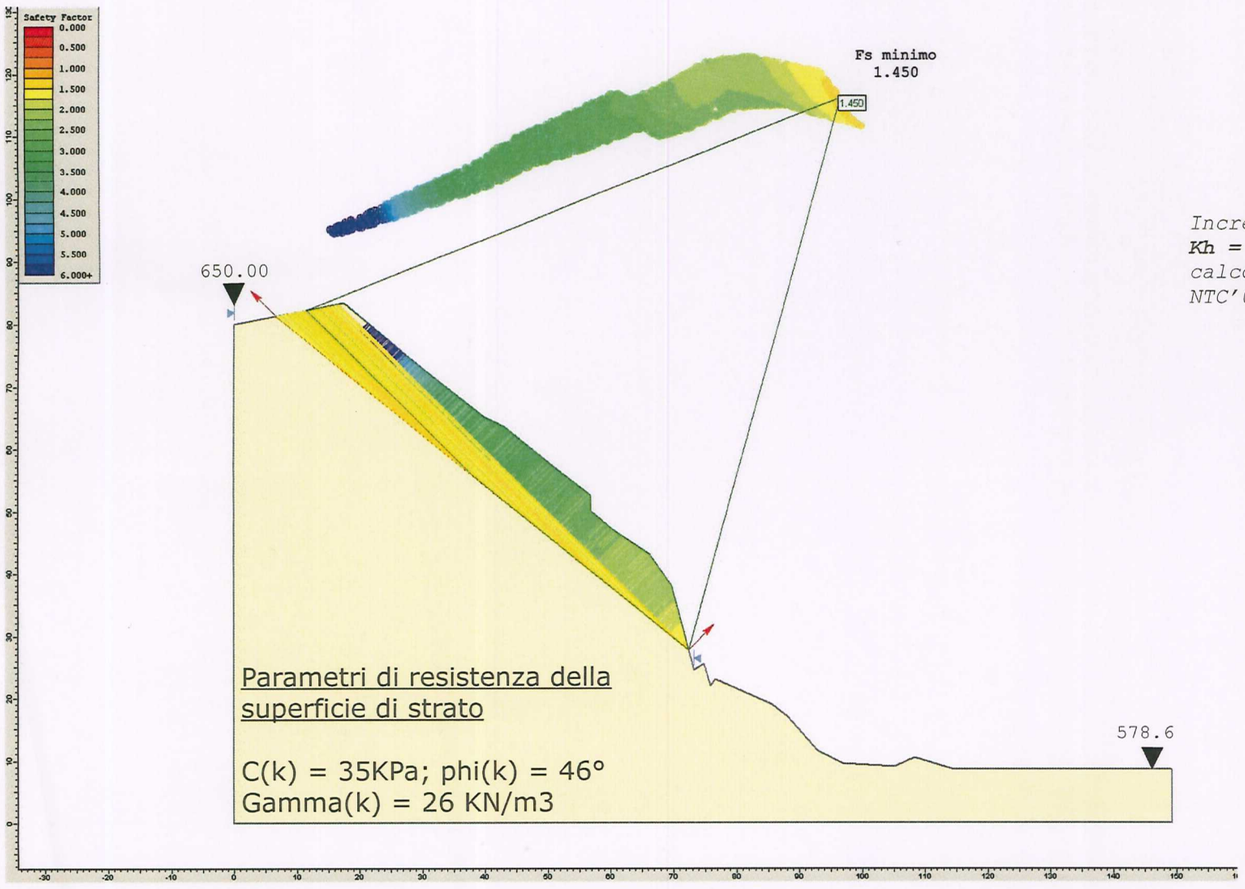




Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = + 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

Criterio di rottura con il metodo di Barton

Verifica di stabilità SEZ.A1/6 - scivolamento planare su superficie di strato (h=13m)





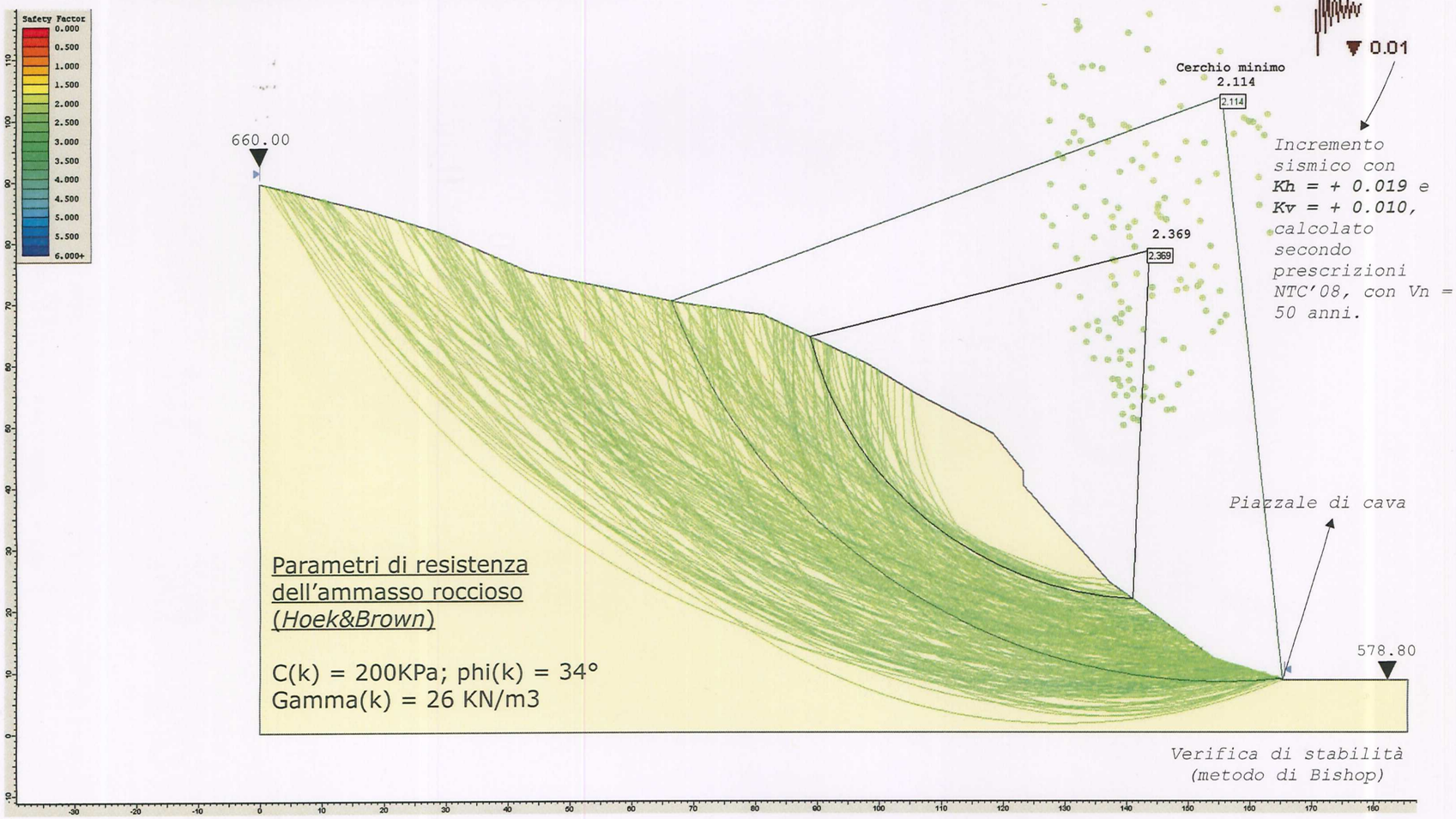
Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = - 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

Criterio di rottura con il metodo di Barton

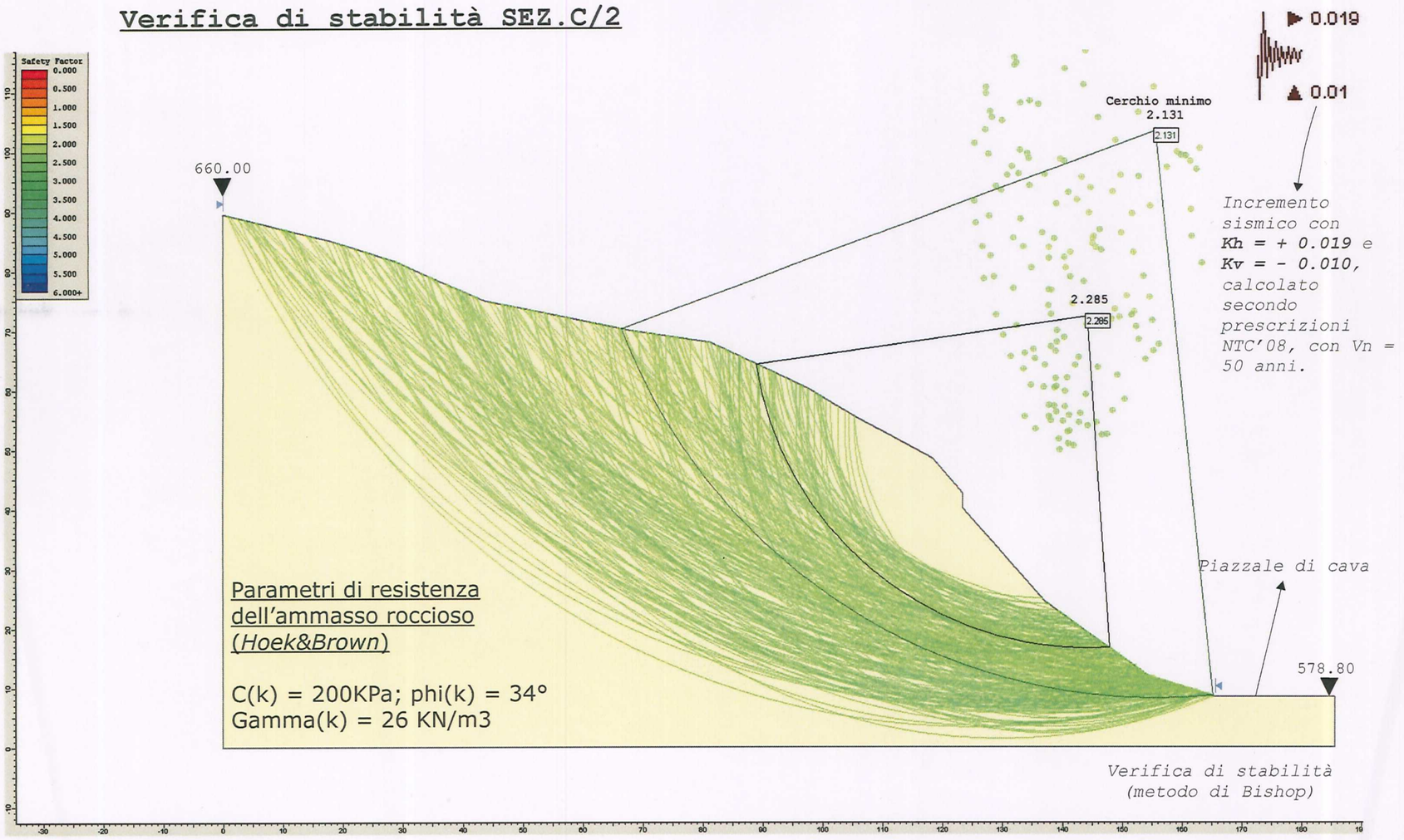
VERIFICA DI STABILITA'(Software: RocScience_Slide ver.5.035)
Cava Bagoni - Laccio

STATO ATTUALE FRONTE ORIENTALE - SEZIONE C

Verifica di stabilità SEZ.C/1



Verifica di stabilità SEZ.C/2



Studio Associato Bellini - Geologi - Via Galata 9/1 - Genova	Sezione C - stato attuale	Ottobre 2010

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA



Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

Analisi dei possibili cinematismi di distacco per intersezione delle discontinuità sui fronti di progetto.

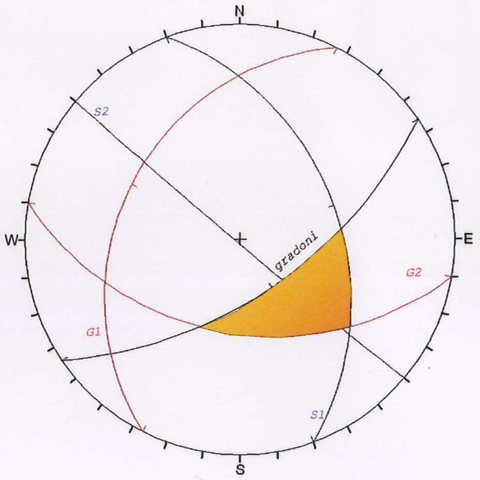
ALL. 11

DATI DEL RILIEVO GEOSTRUTTURALE (Software: RocScience_Dips 5.106)

CAVA BAGONI - Località Laccio - Torriglia

GRADONI OVEST TIPO 1

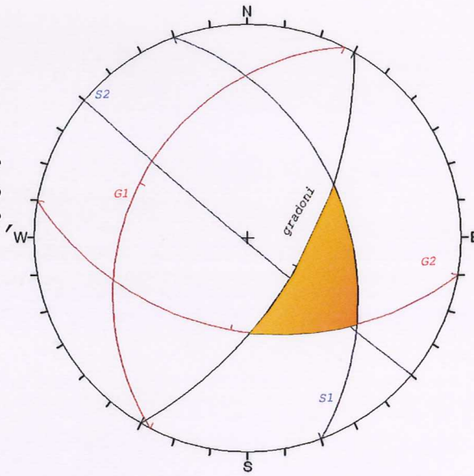
Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto ai gradoni ovest di tipo 1, con Immersione 146°.



Discontinuità	dir / incl
S1	79/40
S2	220/88
G1	297/31
G2	190/43
gradoni	146/60

GRADONI OVEST TIPO 2

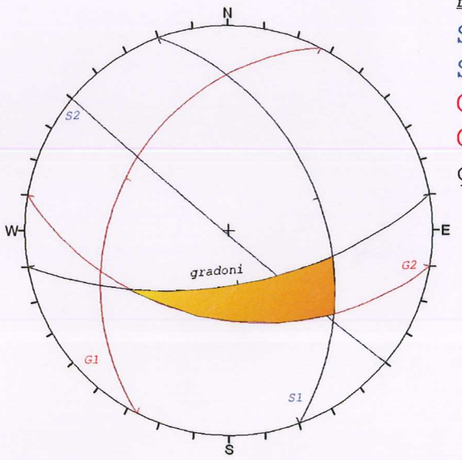
Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto ai gradoni ovest di tipo 2, con Immersione 120°.



Discontinuità	dir / incl
S1	79/40
S2	220/88
G1	297/31
G2	190/43
gradoni	120/60

GRADONI EST TIPO 1

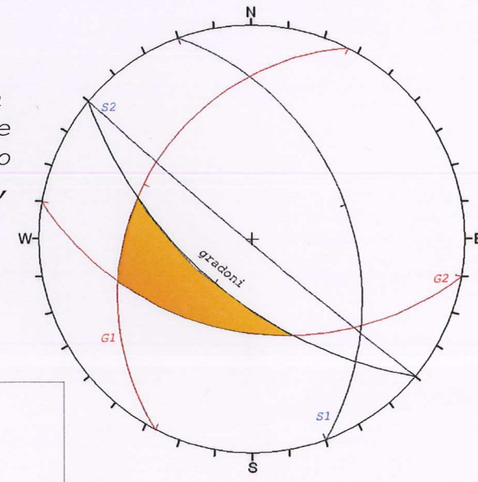
Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto ai gradoni est di tipo 1, con Immersione 170°.



Discontinuità	dir / incl
S1	79/40
S2	220/88
G1	297/31
G2	190/43
gradoni	170/60

GRADONI EST TIPO 2

Proiezione stereografica delle principali famiglie di discontinuità rispetto ai gradoni est di tipo 2, con Immersione 220°.



Discontinuità	dir / incl
S1	79/40
S2	220/88
G1	297/31
G2	190/43
gradoni	220/60

LEGENDA

S1 - stratificazione

G1 - fratturazione

gradoni - gradoni di progetto differenziati in tipo 1 e tipo 2 in funzione dell'orientazione spaziale.

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 171
VALERIA BELLINI
GEOLOGO
data iscr. 29-09-1988

Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

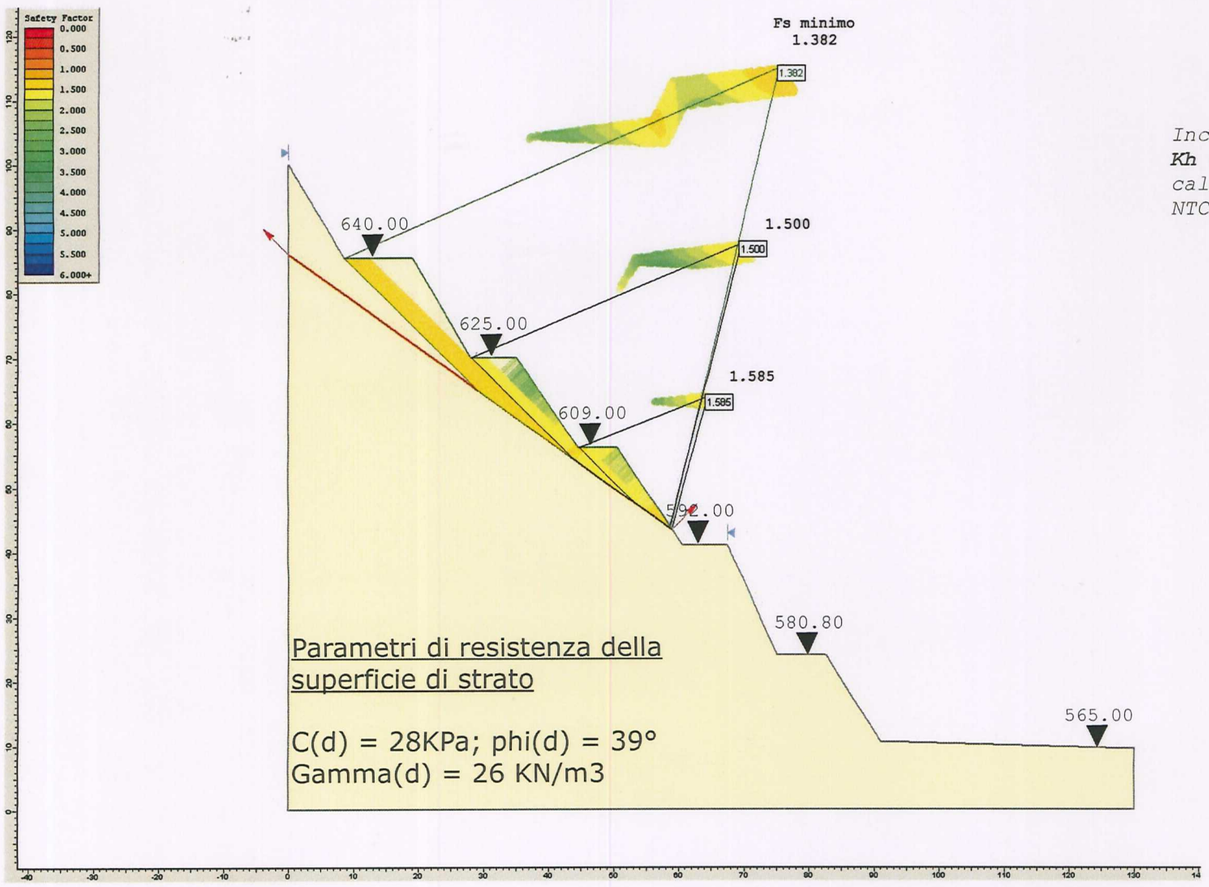
Verifiche di stabilità globali dei fronti di cava nello stato di progetto.

ALL. 12

VERIFICA DI STABILITA'(Software: RocScience_Slide ver.5.035)
Cava Bagoni - Laccio

STATO DI PROGETTO FRONTE OCCIDENTALE - SEZIONE A

Verifica di stabilità SEZ.A/1 - scivolamento planare su superficie di strato

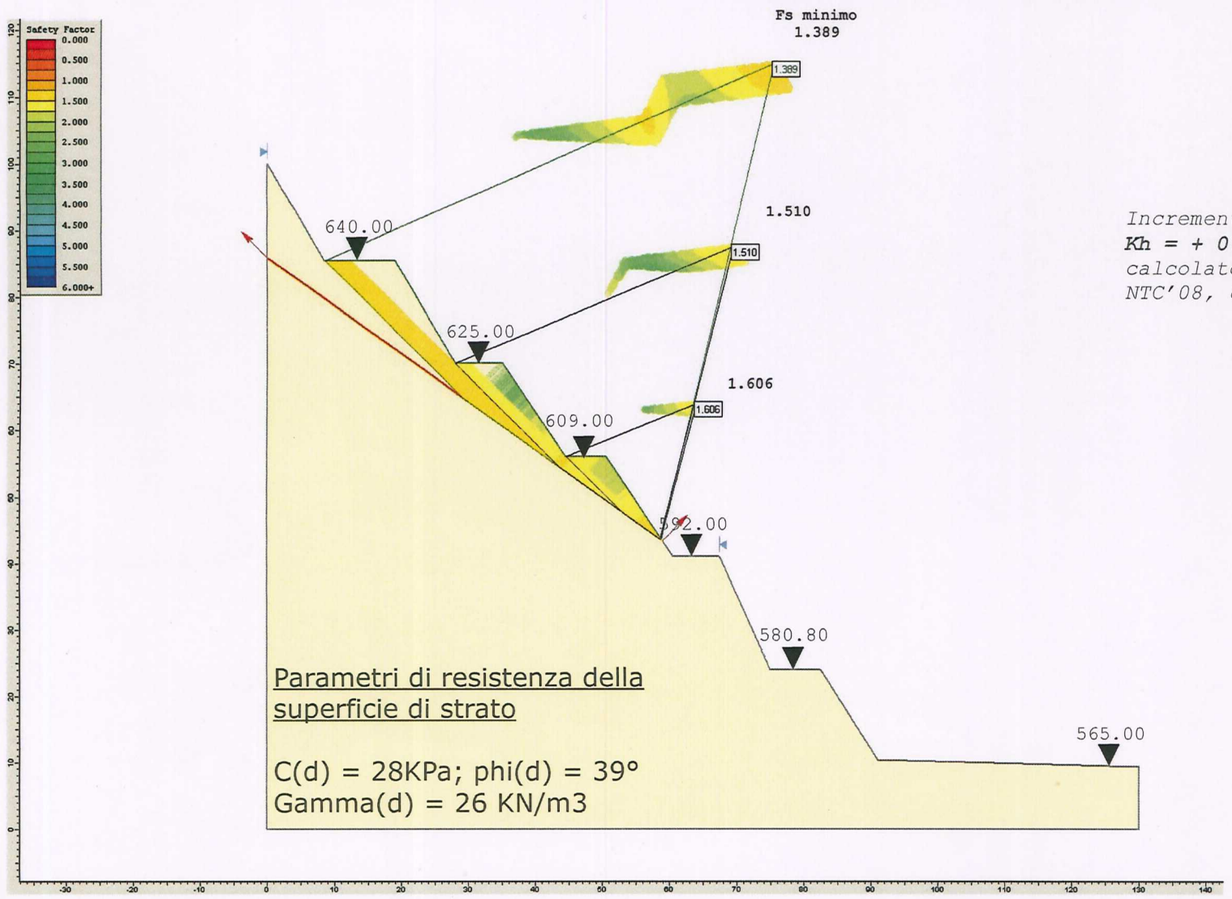




Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = + 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

Criterio di rottura con il metodo di Barton

Verifica di stabilità SEZ.A/2 - scivolamento planare su superficie di strato





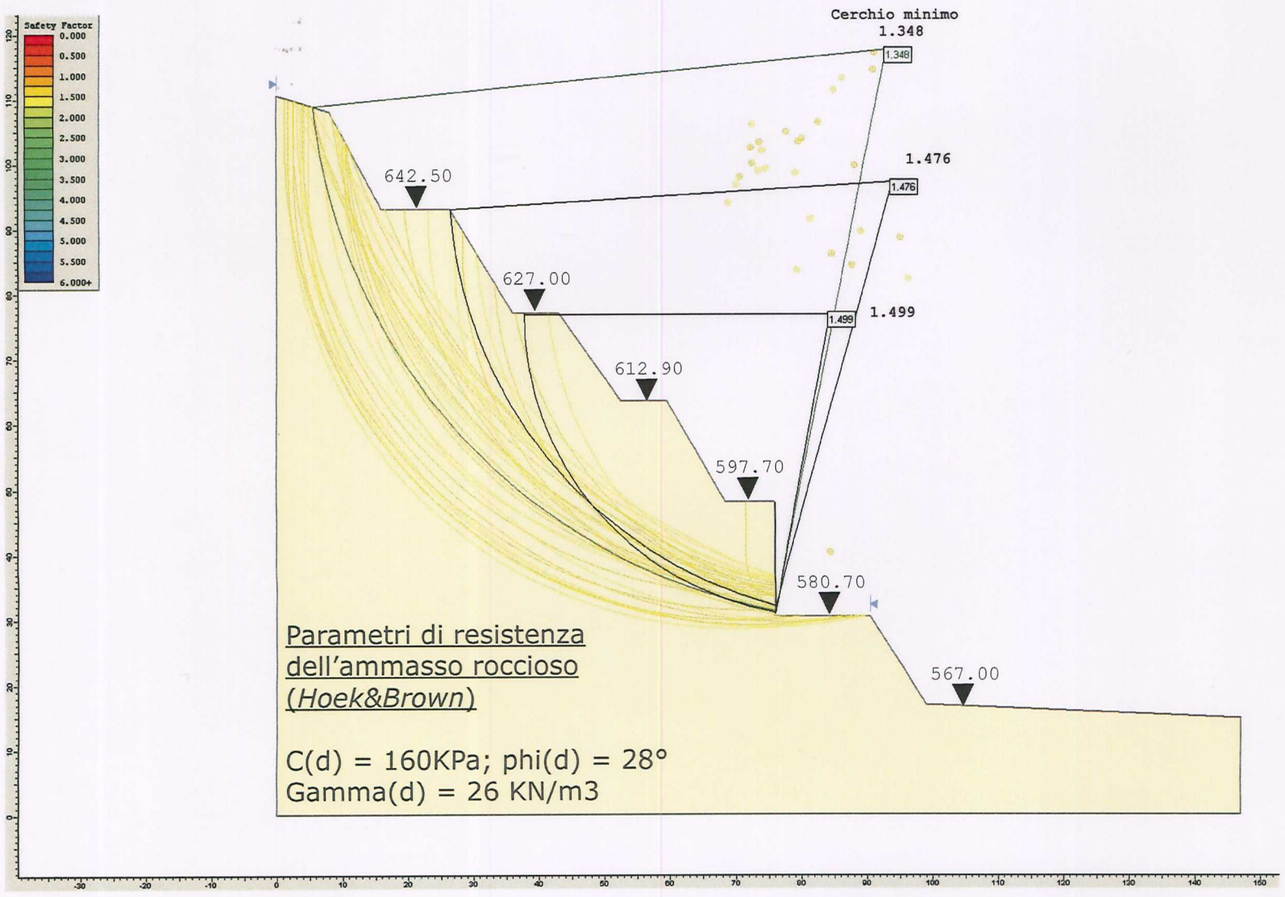
Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = - 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

Criterio di rottura con il metodo di Barton

VERIFICA DI STABILITA'(Software: RocScience_Slide ver.5.035)
Cava Bagoni - Laccio

STATO DI PROGETTO SPERONE CENTRALE - SEZIONE B

Verifica di stabilità SEZ.B/1

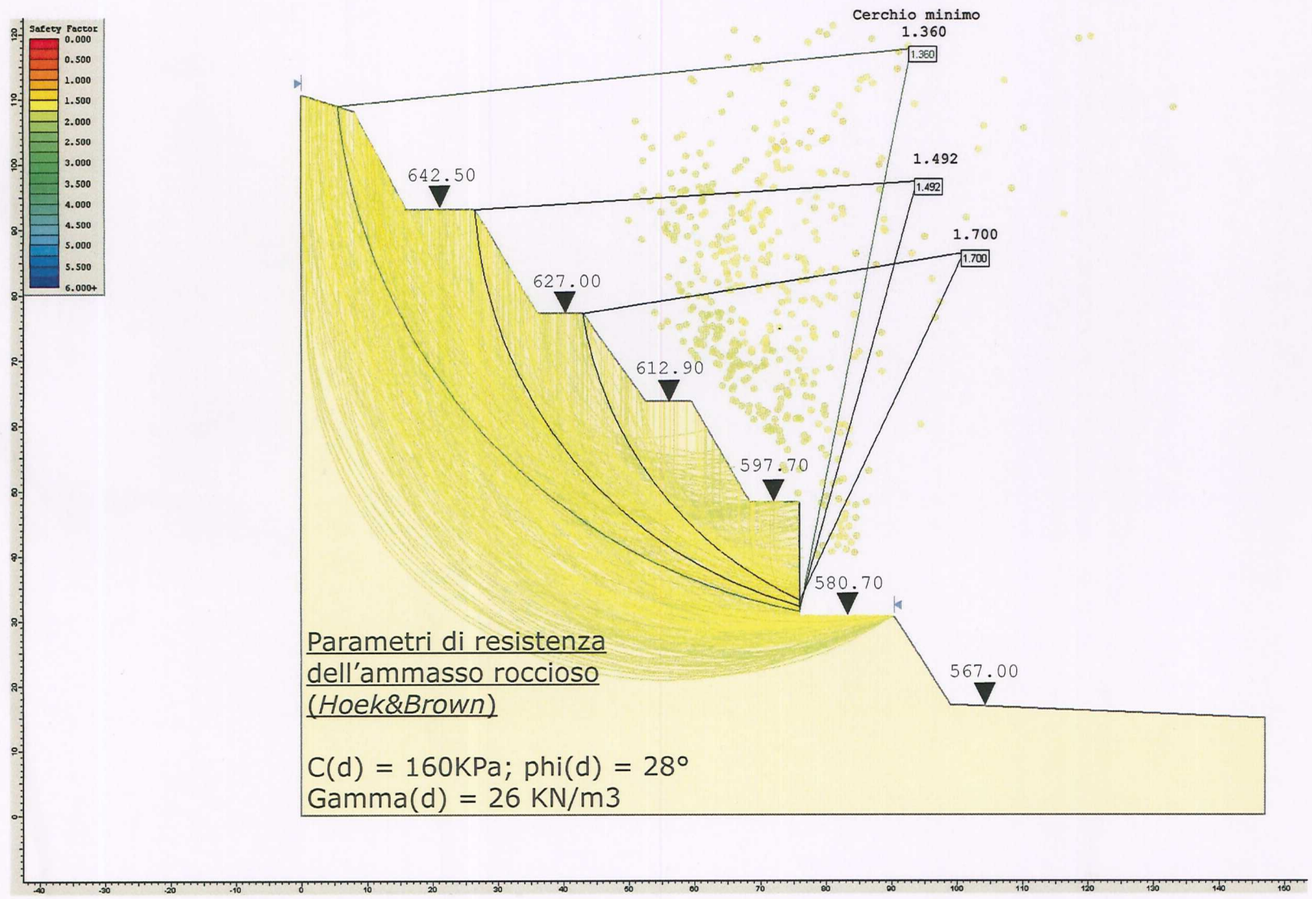


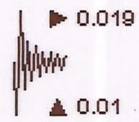


Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = + 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

Verifica di stabilità (metodo di Bishop)

Verifica di stabilità SEZ.B/2





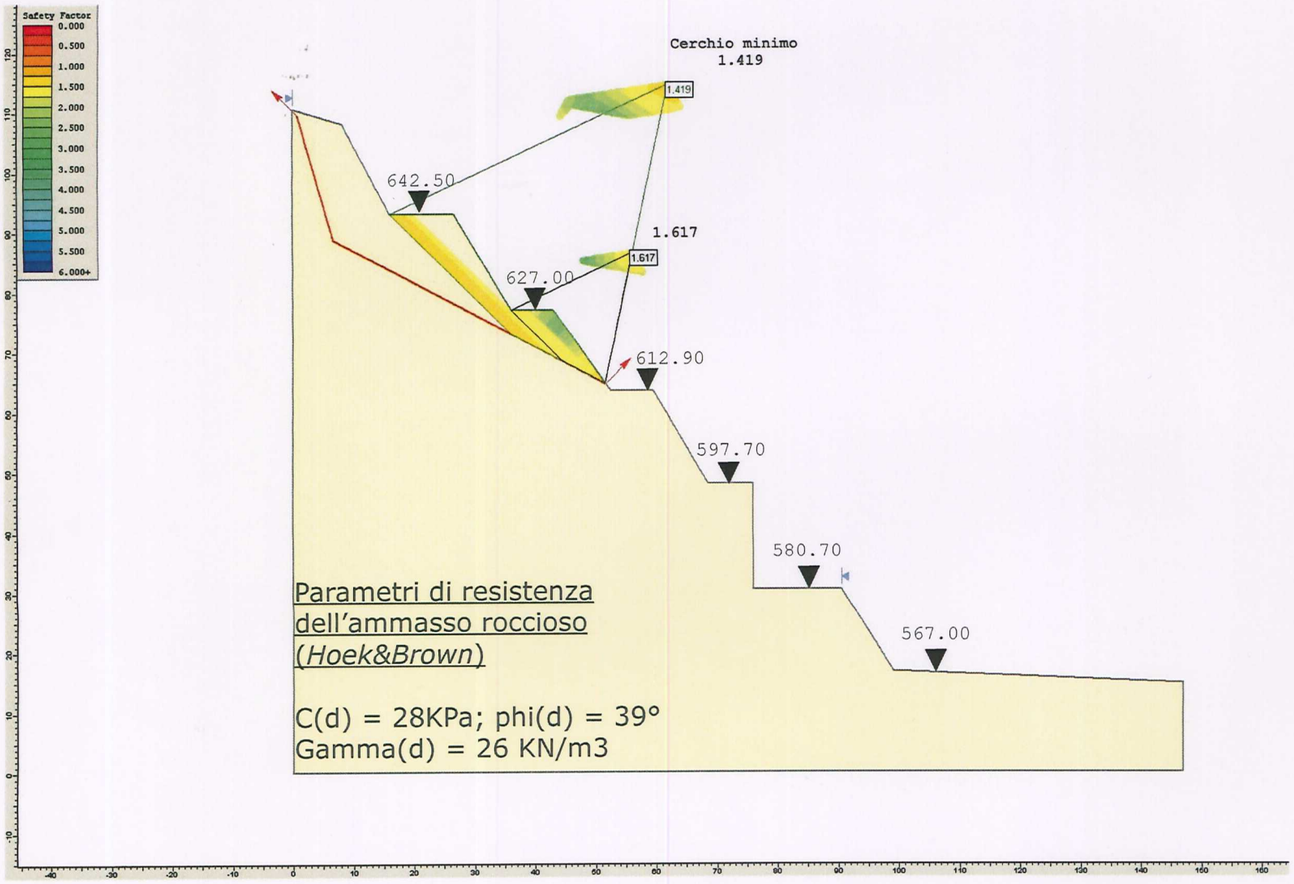
Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = - 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

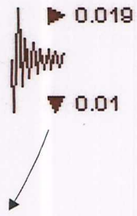
Verifica di stabilità (metodo di Bishop)

VERIFICA DI STABILITA'(Software: RocScience_Slide ver.5.035)
Cava Bagoni - Laccio

STATO DI PROGETTO SPERONE CENTRALE - SEZIONE B

Verifica di stabilità SEZ.B/3

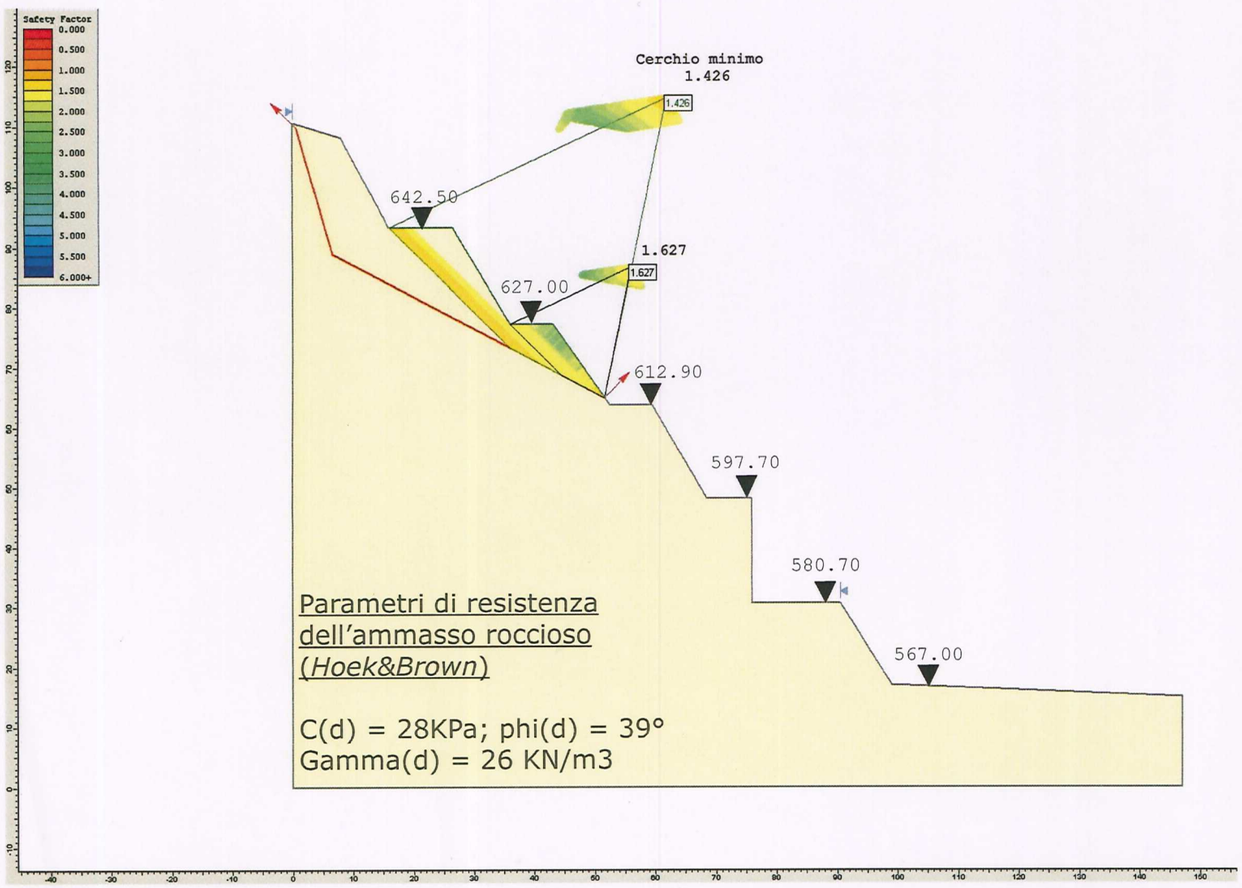




Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = + 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

Verifica di stabilità (metodo di Bishop)

Verifica di stabilità SEZ.B/4





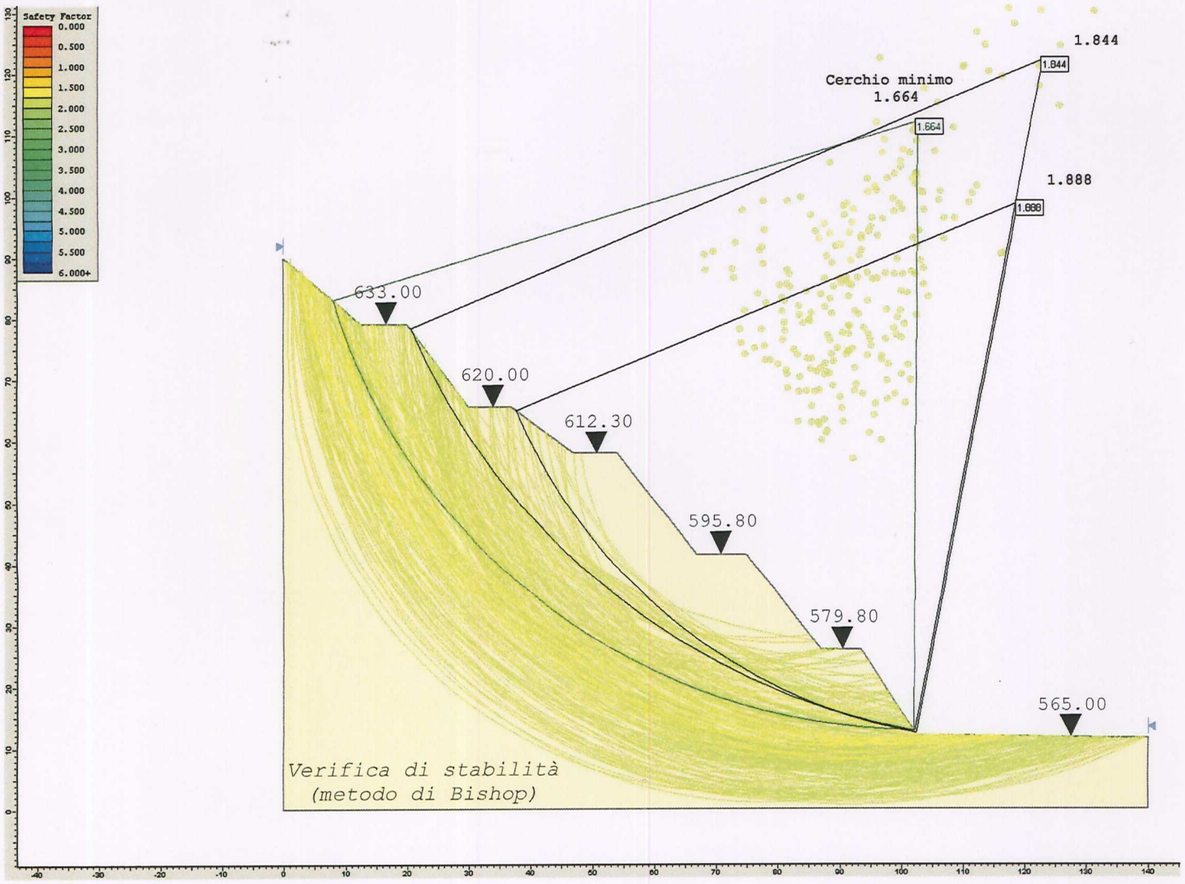
Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = - 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

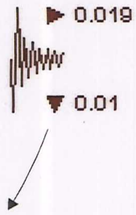
Verifica di stabilità (metodo di Bishop)

VERIFICA DI STABILITA'(Software: RocScience_Slide ver.5.035)
Cava Bagoni - Laccio

STATO DI PROGETTO FRONTE ORIENTALE - SEZIONE C

Verifica di stabilità SEZ.C/1



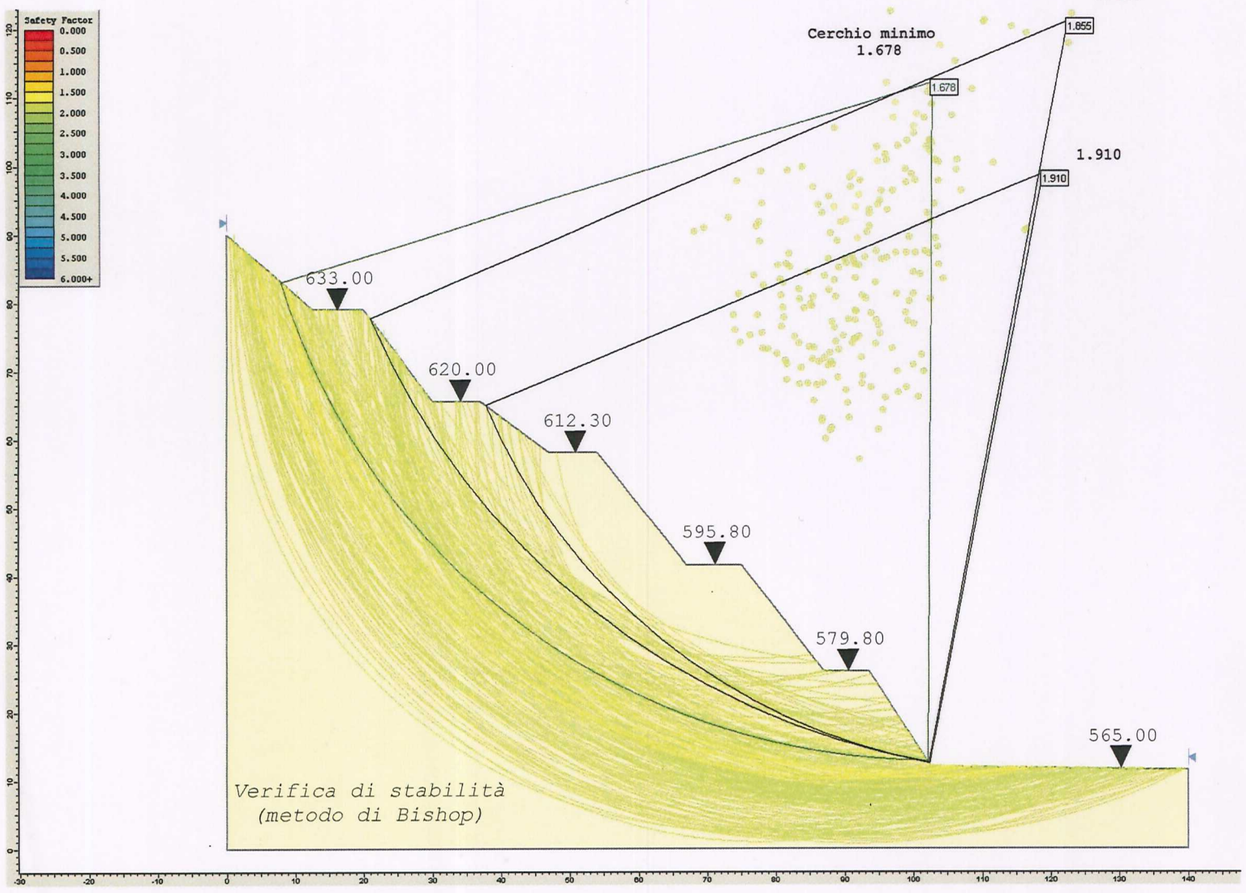


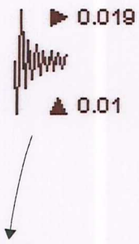
Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = + 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

Parametri di resistenza dell'ammasso roccioso (*Hoek&Brown*)

C(d) = 160KPa; phi(d) = 28°
Gamma(d) = 26 KN/m3

Verifica di stabilità SEZ.C/2





Incremento sismico con ***Kh = + 0.019*** *e* ***Kv = - 0.010,*** *calcolato secondo prescrizioni NTC'08, con Vn = 50 anni.*

Parametri di resistenza dell'ammasso roccioso (*Hoek&Brown*)

C(d) = 160KPa; phi(d) = 28°
Gamma(d) = 26 KN/m3

STUDIO ASSOCIATO BELLINI
Geologi

Via Galata 9/1
16121 - GENOVA

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 771
VALERIA BELLINI
GEOLOGO
data iscr. 29-09-1988

Data: Ottobre 2010

Istanza di autorizzazione all'attività di cava denominata Bagoni, in Comune di Torriglia – (GE)

Relazione geologica, geotecnica e geomineraria.

Verifiche di stabilità dei cunei rocciosi sui gradoni di progetto.

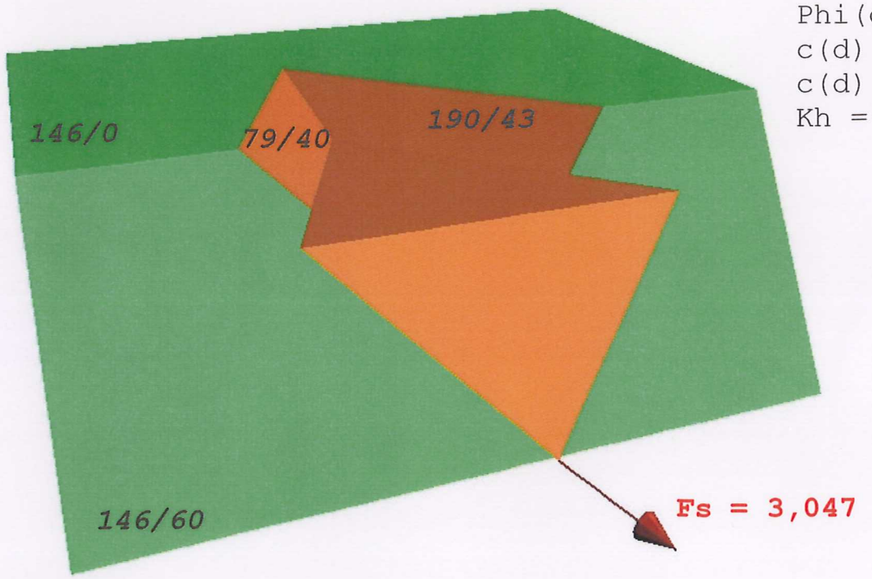
ALL. 13

VERIFICA DI STABILITA' (Software: RocScience_Swedge ver.4.077)

Cava Bagoni

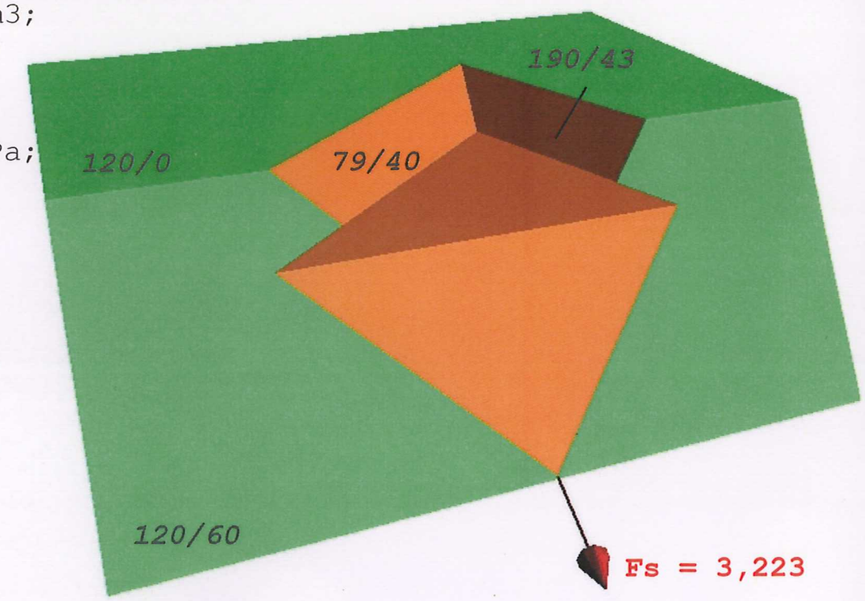
GRADONI OVEST TIPO 1 (146/60)

Gamma = 2.6 tonn/m3;
Phi(d) (S1) = 43°;
Phi(d) (G2) = 48°;
c(d) (S1) = 4KPa;
c(d) (G2) = 0.75KPa;
Kh = 0.019



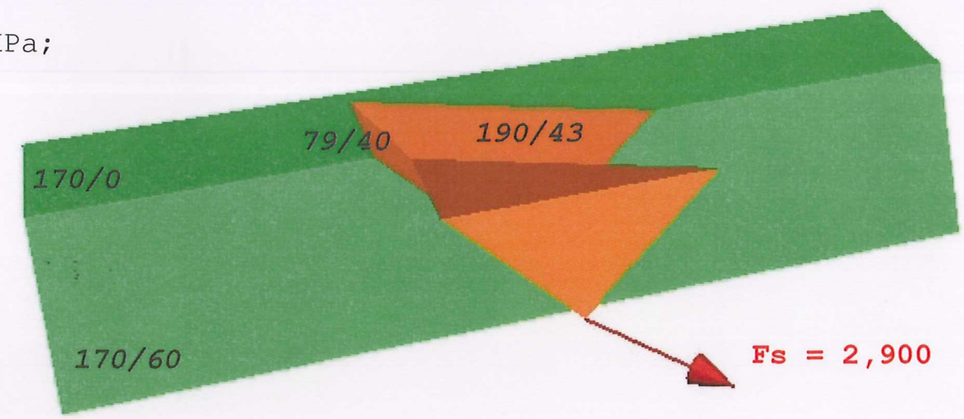
GRADONI OVEST TIPO 2 (120/60)

Gamma = 2.6 tonn/m3;
Phi(d) (S1) = 43°;
Phi(d) (G2) = 48°;
c(d) (S1) = 4KPa;
c(d) (G2) = 0.75KPa;
Kh = 0.019



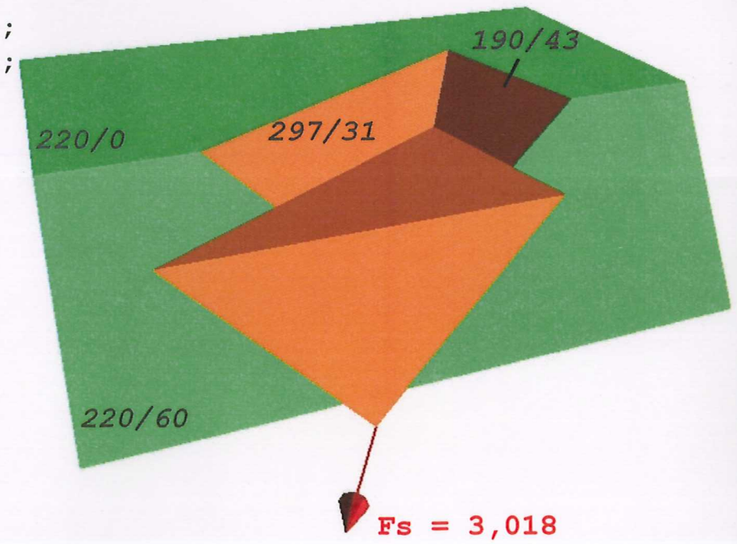
GRADONI EST TIPO 1 (170/60)

Gamma = 2.6 tonn/m3;
Phi(d) (S1) = 43°;
Phi(d) (G2) = 48°;
c(d) (S1) = 4KPa;
c(d) (G2) = 0.75KPa;
Kh = 0.019



GRADONI EST TIPO 2 (220/60)

Gamma = 2.6 tonn/m3;
Phi(d) (G1) = 48°;
Phi(d) (G2) = 48°;
c(d) (G1) = 0.75KPa;
c(d) (G2) = 0.75KPa;
Kh = 0.019



Studio Associato Bellini - Geologi - Via Galata 9/1 - Genova	Cunei rocciosi sui gradoni di progetto	Ottobre 2010

Swedge Analysis Information

Document Name:
grad W1.swd

Job Title:
SWEDGE - Cava Bagoni

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=3.04705
Wedge height(on slope)=16.5 m
Wedge width(on upper face)=22.5515 m
Wedge volume=2041.92 m3
Wedge weight=5308.99 tonnes
Wedge area (joint1)=392.713 m2
Wedge area (joint2)=314.439 m2
Wedge area (slope)=313.656 m2
Wedge area (upper face)=371.258 m2
Normal force (joint1)=2653.07 tonnes
Normal force (joint2)=2958.71 tonnes
Driving force=2464.49 tonnes
Resisting force=7509.41 tonnes

Seismic Force:
Seismic force=100.871 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=26.5652 deg, trend=132.425 deg
length=36.8949 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=24.6287 m
Joint2 on slope face=25.7474 m
Joint1 on upper face=32.4642 m
Joint2 on upper face=24.4991 m

Maximum Persistence:
Joint1=36.8949 m
Joint2=36.8949 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 81.5929 deg
J1&Crest on slope face = 50.6774 deg
J1&Crest on upper face = 44 deg
J2&Crest on slope face = 47.7297 deg
J2&Crest on upper face = 67 deg
J1&2 on upper face = 69 deg

Joint Set 1 Data:

dip=43 deg, dip direction=190 deg
cohesion=0.75 tonnes/m2, friction angle=48 deg

Joint Set 2 Data:

dip=40 deg, dip direction=79 deg
cohesion=4.8 tonnes/m2, friction angle=43 deg

Slope Data:

dip=60 deg, dip direction=146 deg
slope height=16.5 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=NO
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=NO

Upper Face Data:

dip=0 deg, dip direction=146 deg

Seismic Data:

Seismic coefficient=0.019
Direction=line of interesection J1&J2 but horizontal
trend=132.425 deg, plunge=0 deg

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: 7.61, 16.6, 16.5
Point 234: -19.7, -1.79, 16.5
Point 123: -24.4, 22.3, 16.5

Swedge Analysis Information

Document Name:
grad W2.swd

Job Title:
SWEDGE - Cava Bagoni

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=3.22274
Wedge height(on slope)=16.5 m
Wedge width(on upper face)=22.7006 m
Wedge volume=2146.01 m3
Wedge weight=5579.63 tonnes
Wedge area (joint1)=292.229 m2
Wedge area (joint2)=444.101 m2
Wedge area (slope)=327.48 m2
Wedge area (upper face)=390.184 m2
Normal force (joint1)=2788.31 tonnes
Normal force (joint2)=3109.53 tonnes
Driving force=2590.12 tonnes
Resisting force=8347.28 tonnes

Seismic Force:
Seismic force=106.013 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=26.5652 deg, trend=132.425 deg
length=36.8949 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=24.4745 m
Joint2 on slope face=26.9172 m
Joint1 on upper face=24.1575 m
Joint2 on upper face=34.6015 m

Maximum Persistence:
Joint1=36.8949 m
Joint2=36.8949 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 83.8218 deg
J1&Crest on slope face = 51.1202 deg
J1&Crest on upper face = 70 deg
J2&Crest on slope face = 45.0579 deg
J2&Crest on upper face = 41 deg
J1&2 on upper face = 69 deg

Joint Set 1 Data:

dip=43 deg, dip direction=190 deg
cohesion=0.75 tonnes/m2, friction angle=48 deg

Joint Set 2 Data:

dip=40 deg, dip direction=79 deg
cohesion=4.8 tonnes/m2, friction angle=43 deg

Slope Data:

dip=60 deg, dip direction=120 deg
slope height=16.5 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=NO
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=NO

Upper Face Data:

dip=0 deg, dip direction=120 deg

Seismic Data:

Seismic coefficient=0.019
Direction=line of interesection J1&J2 but horizontal
trend=132.425 deg, plunge=0 deg

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -0.569, 18.1, 16.5
Point 234: -17.8, -11.7, 16.5
Point 123: -24.4, 22.3, 16.5

Swedge Analysis Information

Document Name:
grad E1.swd

Job Title:
SWEDGE - Cava Bagoni

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=2.90013
Wedge height(on slope)=16.5 m
Wedge width(on upper face)=16.6277 m
Wedge volume=2075.7 m3
Wedge weight=5396.81 tonnes
Wedge area (joint1)=588.1 m2
Wedge area (joint2)=213.445 m2
Wedge area (slope)=432.436 m2
Wedge area (upper face)=377.399 m2
Normal force (joint1)=2696.95 tonnes
Normal force (joint2)=3007.65 tonnes
Driving force=2505.25 tonnes
Resisting force=7265.56 tonnes

Seismic Force:
Seismic force=102.539 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=26.5652 deg, trend=132.425 deg
length=36.8949 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=31.8803 m
Joint2 on slope face=27.5019 m
Joint1 on upper face=48.6162 m
Joint2 on upper face=16.6302 m

Maximum Persistence:
Joint1=48.6162 m
Joint2=36.8949 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 99.4499 deg
J1&Crest on slope face = 36.7002 deg
J1&Crest on upper face = 20 deg
J2&Crest on slope face = 43.8499 deg
J2&Crest on upper face = 91 deg
J1&2 on upper face = 69 deg

Joint Set 1 Data:

dip=43 deg, dip direction=190 deg
cohesion=0.75 tonnes/m2, friction angle=48 deg

Joint Set 2 Data:

dip=40 deg, dip direction=79 deg
cohesion=4.8 tonnes/m2, friction angle=43 deg

Slope Data:

dip=60 deg, dip direction=170 deg
slope height=16.5 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=NO
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=NO

Upper Face Data:

dip=0 deg, dip direction=170 deg

Seismic Data:

Seismic coefficient=0.019
Direction=line of interesection J1&J2 but horizontal
trend=132.425 deg, plunge=0 deg

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: 23.5, 13.8, 16.5
Point 234: -21.2, 5.94, 16.5
Point 123: -24.4, 22.3, 16.5

Swedge Analysis Information

Document Name:
grad E2.swd

Job Title:
SWEDGE - Cava Bagoni

Analysis Results:

Analysis type=Deterministic
Safety Factor=3.01778
Wedge height(on slope)=16.5 m
Wedge width(on upper face)=22.8597 m
Wedge volume=2820.83 m3
Wedge weight=7334.16 tonnes
Wedge area (joint1)=553.059 m2
Wedge area (joint2)=375.804 m2
Wedge area (slope)=427.461 m2
Wedge area (upper face)=512.878 m2
Normal force (joint1)=2828.92 tonnes
Normal force (joint2)=4752.42 tonnes
Driving force=3020.96 tonnes
Resisting force=9116.58 tonnes

Seismic Force:
Seismic force=139.349 tonnes

Failure Mode:
Sliding on intersection line (joints 1&2)

Joint Sets 1&2 line of Intersection:
plunge=23.2312 deg, trend=252.593 deg
length=41.8311 m

Trace Lengths:
Joint1 on slope face=26.8284 m
Joint2 on slope face=32.2203 m
Joint1 on upper face=45.7195 m
Joint2 on upper face=23.461 m

Maximum Persistence:
Joint1=45.7195 m
Joint2=41.8311 m

Intersection Angles:
J1&J2 on slope face = 98.5009 deg
J1&Crest on slope face = 45.2483 deg
J1&Crest on upper face = 30 deg
J2&Crest on slope face = 36.2508 deg
J2&Crest on upper face = 77 deg
J1&2 on upper face = 73 deg

Joint Set 1 Data:

dip=43 deg, dip direction=190 deg
cohesion=0.75 tonnes/m2, friction angle=48 deg

Joint Set 2 Data:

dip=31 deg, dip direction=297 deg
cohesion=0.75 tonnes/m2, friction angle=48 deg

Slope Data:

dip=60 deg, dip direction=220 deg
slope height=16.5 meters
rock unit weight=2.6 tonnes/m3
Water pressures in the slope=NO
Overhanging slope face=NO
Externally applied force=NO
Tension crack=NO

Upper Face Data:

dip=0 deg, dip direction=220 deg

Seismic Data:

Seismic coefficient=0.019
Direction=line of interesection J1&J2 but horizontal
trend=252.593 deg, plunge=0 deg

Wedge Vertices:

Coordinates in Easting,Northing,Up Format
1=Joint1, 2=Joint2, 3=Upper Face, 4=Slope
Point 124: 0, 0, 0
Point 134: -8.35, 19.4, 16.5
Point 234: 26, -9.4, 16.5
Point 123: 36.7, 11.5, 16.5