

RICERCHE GEOMORFOLOGICHE APPLICATE AI RAVANETI DEL COMUNE DI CARRARA

*per l'aggiornamento dei dati relativi all'estensione e alla caratterizzazione dei ravaneti dei bacini marmiferi
e all'identificazione dei ravaneti dei bacini marmiferi da sottoporre a tutela e valorizzazione
(PABE Piani Attuativi dei Bacini Estrattivi).*

Responsabile per il Dip. di Scienze della Terra dell'Università di Pisa: Prof. Geol. Carlo Baroni
Responsabile per il Comune di Carrara: Dott. Geol. Giuseppe Bruschi

Hanno partecipato alla ricerca la **Prof.ssa Maria Cristina Salvatore** e la **Dott.ssa Linda Alderighi**
(Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa).

Per la scelta dei parametri di selezione dei ravaneti da sottoporre hanno partecipato il **Prof. Ing. Federico Preti** e il **Dr. Alessandro Errico** (Università degli studi di Firenze, DAGRI - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali; il **dott. Rodolfo Gentili** (Università di Milano Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra) e l'**Ing. Alessandra Pacciani** (Comune di Carrara).

ATTIVITA'

- Raccolta materiale bibliografico, cartografico, fotografico e vettoriale disponibile.

Geogr. Fis. Dinam. Quat.
33 (2010), 233-243, 10 figg., 1 m.

CARLO BARONI (*), ADRIANO RIBOLINI (*), GIUSEPPE BRUSCHI (**)
& PAOLO MANNUCCI (*)

GEOMORPHOLOGICAL MAP AND RAISED-RELIEF MODEL
OF THE CARRARA MARBLE BASINS, TUSCANY, ITALY

Geogr. Fis. Dinam. Quat.
38 (2013), 201-227, 21 figg.

DOI 10.4466/GFDQ.2013.38.17

CARLO BARONI (*), PIERLUIGI PIERUCCINI (***), MONICA BINI (*), MAURO COLTORTI (****),
PIER LUIGI FANTOZZI (****), GIULIA GUIDOBALDI (*), DANIELE NANNINI (*),
ADRIANO RIBOLINI (*) & MARIA CRISTINA SALVATORE (*)
GEOMORPHOLOGICAL AND NEOTECTONIC MAP OF THE APUAN ALPS
(TUSCANY, ITALY)

Restoration Ecology

RESEARCH ARTICLE

Plant Species Patterns and Restoration Perspectives
in the Highly Disturbed Environment of the Carrara
Marble Quarries (Apuan Alps, Italy)

Rodolfo Gentili,^{1,2} Sergio Sgorbati,¹ and Carlo Baroni³

Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment, Rickenmann & Chen (eds)
© 2003 Millpress, Rotterdam, ISBN 90 77017 78 X

Complete grain-size analyses on debris-flow source area in the
Carrara marble basins, Apuan Alps, Italy

C. Baroni
Dipartimento di Scienze della Terra, University of Pisa and CNR, Istituto di Geoscienze e Georisorse,
Pisa, Italy
G. Bruschi
Comune di Carrara, Ufficio Ambiente, Carrara, Italy
A. Criscuolo
Comune di Carrara, Ufficio Cave, Carrara, Italy
G. Mandrone
Dipartimento di Scienze della Terra, University of Parma, Parma, Italy
A. Ribolini
Dipartimento di Scienze della Terra, University of Pisa, Pisa, Italy

Geografische Anstalt der Universität Zürich
Geographisches Institut der Universität Pisa
Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa
CNR - Istituto di Geoscienze e Georisorse

GEOMORPHOLOGICAL MAP OF THE
CARRARA MARBLE BASINS
(Apuan Alps, Tuscany, Italy)

CARTA GEOMORFOLOGICA
DEI BACINI MARMIFERI DI CARRARA
(Alpi Apuane, Toscana)

Carlo Baroni*, Paolo Mannucci†, Giuseppe Bruschi**, Adriano Miboloni†

Scala 1:50000 - 1:50000

© 2010 Geografische Anstalt der Universität Zürich, Geographisches Institut der Universität Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, CNR - Istituto di Geoscienze e Georisorse

© 2010 Geografische Anstalt der Universität Zürich, Geographisches Institut der Universität Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, CNR - Istituto di Geoscienze e Georisorse

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Landforms and deposits due to gravity
Mass wasting phenomena

Rend. Online Soc. Geol. It., Vol. 28 (2013), pp. 10-14, 4 figg.
© Società Geologica Italiana, Roma 2013

Geomorphological maps as a key approach for enhancing the
natural and cultural heritage of the Apuan Alps Regional Park area
and surroundings (Tuscany, Italy)

C. Baroni (*), M. Bini (*), M. Coltorti (**), P. Fantozzi (**), G. Guidobaldi (*), D. Nannini (*), P. Pieruccini (**),
A. Ribolini (*) & M.C. Salvatore (*)

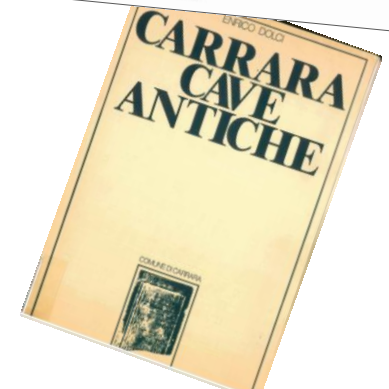
(*) Dipartimento di Scienze della Terra, University of Pisa, Via S. Maria 53, 56126, Pisa, Italy. E-mail: baroni@dsi.unipi.it
(**) Dipartimento di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente, University of Siena, Strada Lattesca, 2, 53100 Siena, Italy

Document type: Short note
Manuscript history: received 10 May 2013; accepted 22 July 2013; editorial responsibility and handling by Domenico Calci Novati

Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Mem., Serie A (2000-2001)
PAGE 87-96, FIGG. 10

C. BARONI (*), G. BRUSCHI (**), A. CRISCUOLO (***), A. RIBOLINI (*)

IL RISCHIO GEOMORFOLOGICO INDOTTO
DALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA NEI BACINI MARMIFERI APUANI
(ALPI APUANE, TOSCANA)



- Analisi fotointerpretativa per la caratterizzazione delle **forme del rilievo** dell'area dei bacini marmiferi di Carrara (aggiornamento al 2017)



- Informatizzazione dei dati (*file* vettoriali puntuali, lineari, areali) in ambiente GIS
- Costruzione e popolamento di una banca dati associata ai file vettoriali (*.dbf)

Caratterizzazione dei ravaneti: alcuni esempi

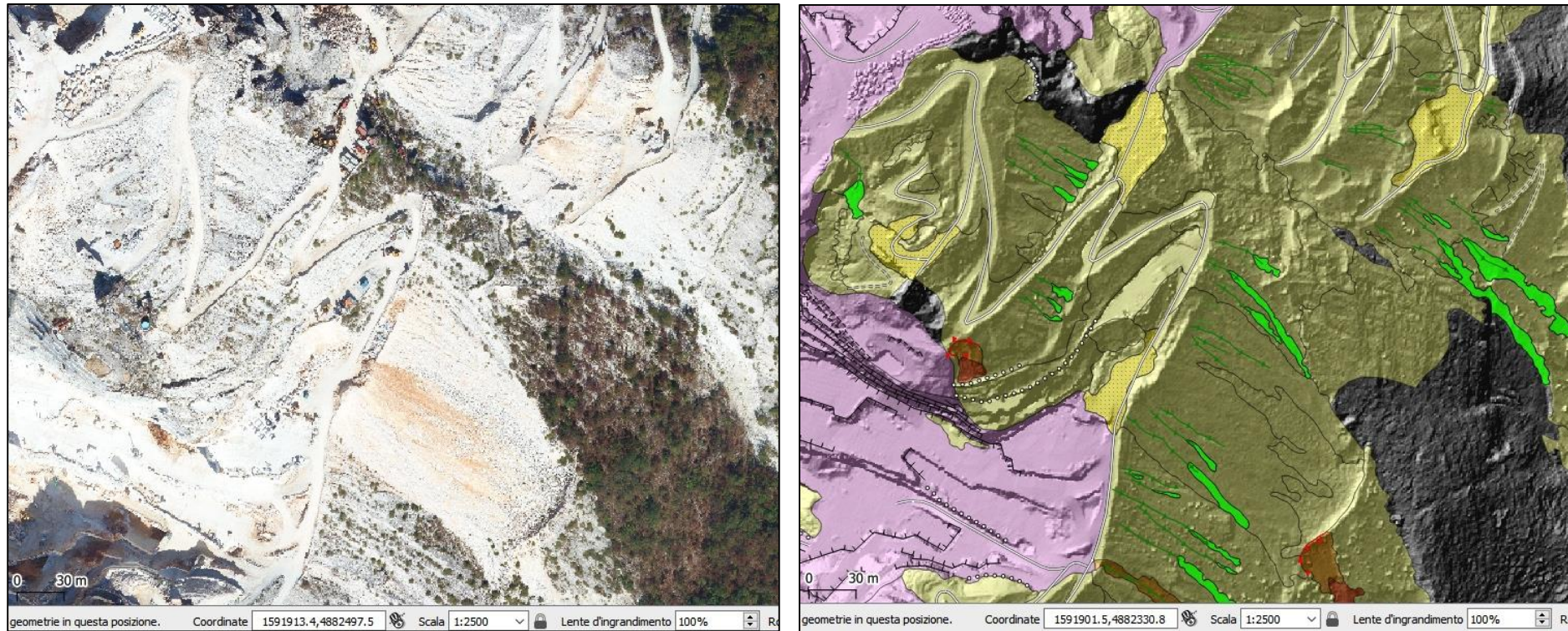


Figura 22 - Ravaneti presenti nell'area estrattiva «Campanili» sul versante del Monte Campanile esposto verso SE (1008 m s.l.m.), Bacino di Colonnata;

Ravaneto
 Piazzale di cava su ravaneto
 Corpo di frana
 Lobo di debris flow

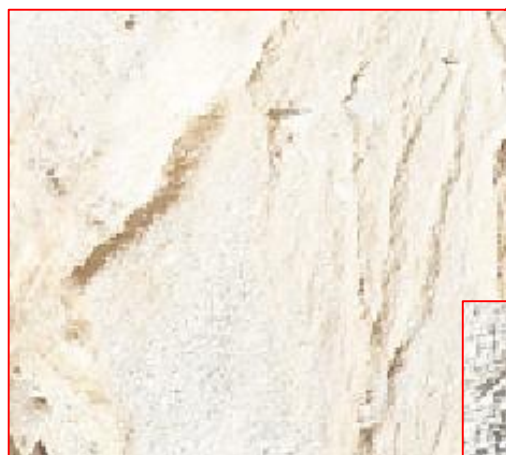
Bacino di Colonnata - **Area** estrattiva «Campanili»

Ravaneti presenti sul versante del Monte Campanile esposto a SE (1008 m.s.l.m.)

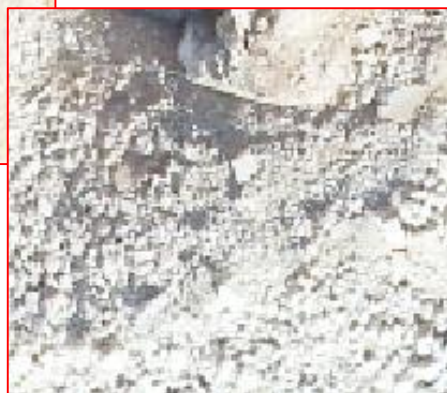
Caratterizzazione dei ravaneti: tessitura

In prima approssimazione la tessitura grossolana corrisponde alla presenza di massi di dimensioni superiori al metro; la media prevalentemente comprende la tessitura a testa d'uomo (30 cm) ma po' contenere anche blocchi di dimensioni comunque inferiori al metro; la tessitura fine mediamente dimensioni < 30 cm.

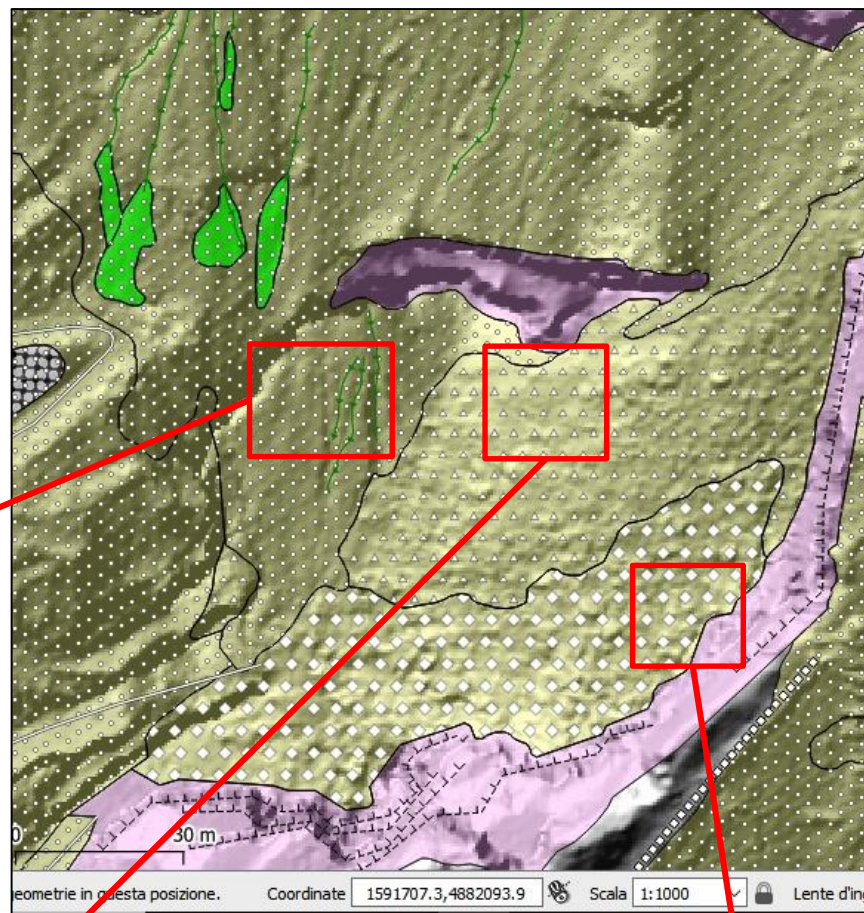
TESSITURA FINE



TESSITURA MEDIA

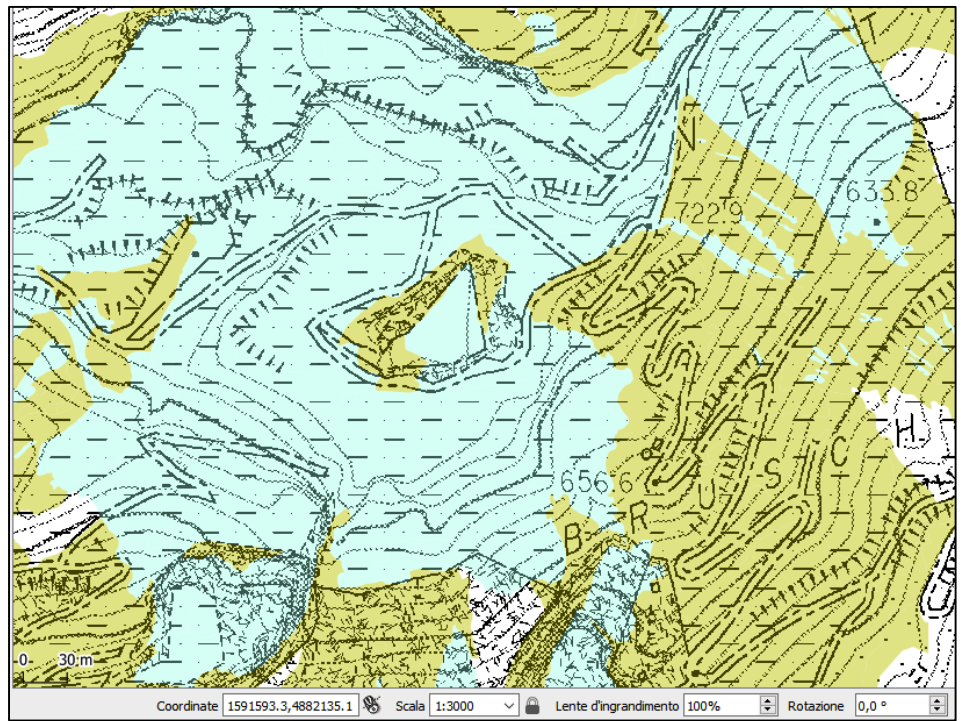
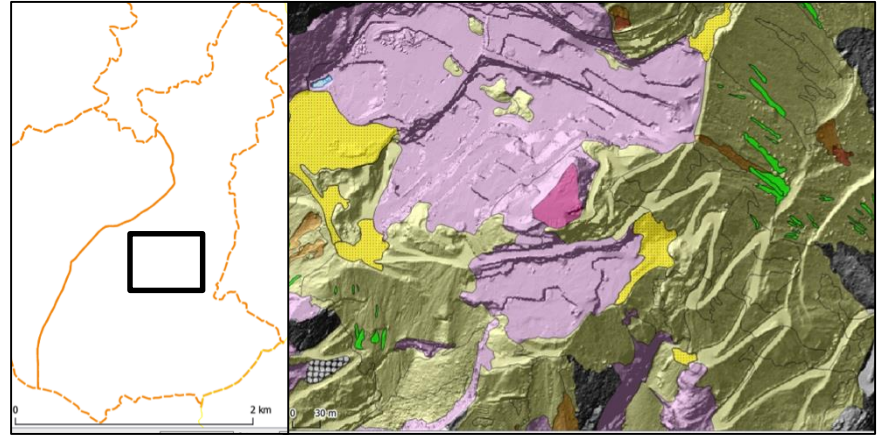
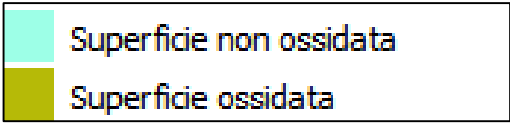


TESSITURA GROSSOLANA

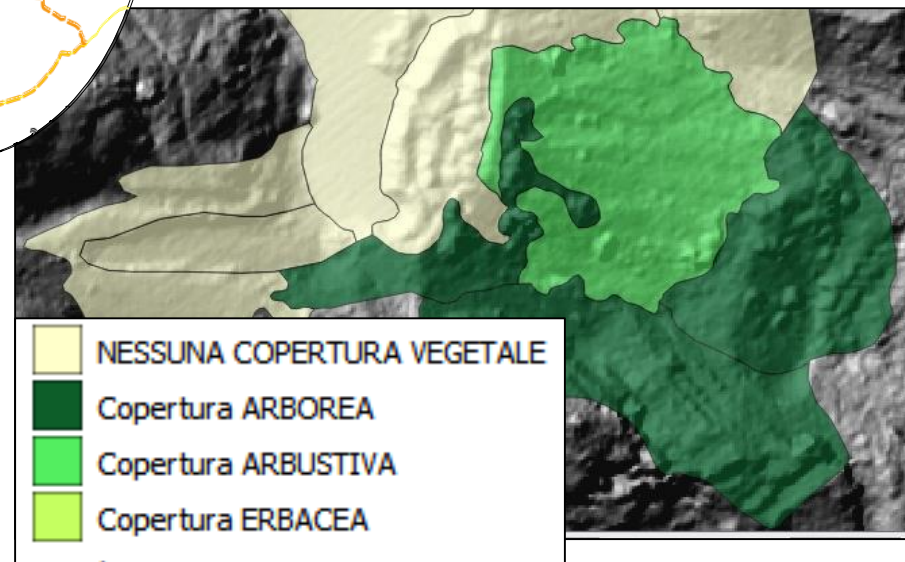
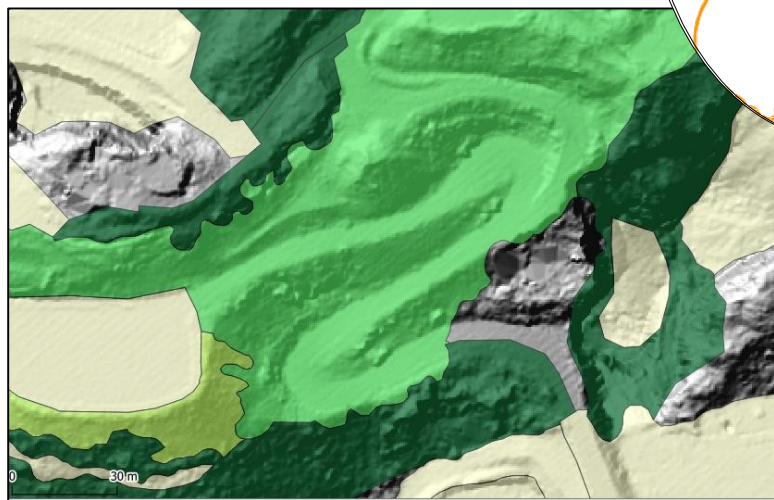
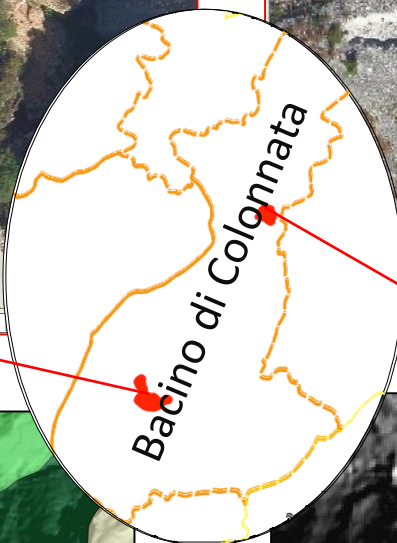


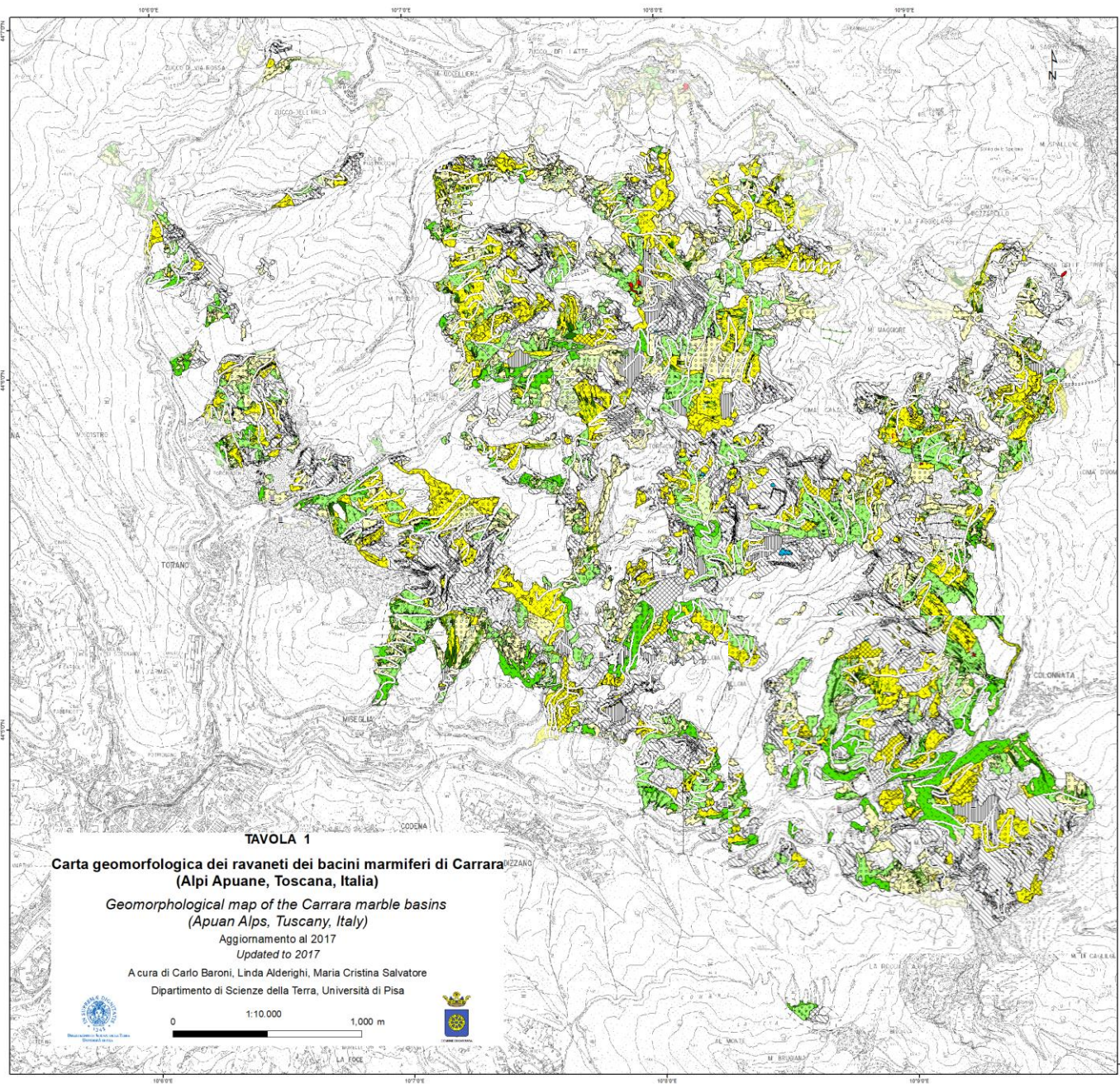
Caratterizzazione dei ravaneti: stato di ossidazione

Bacino di Colonnata
Ravaneti in zona Campanili



Caratterizzazione dei ravaneti: copertura vegetale





Legenda / Legend

Forme e depositi originati dalla gravità
Landforms and deposits due to gravity

- Forme di erosione
Erosional landforms
- Altus Active
 - Orlo di scivola di frana
Edge of landslide scarp
- Forme di accumulo e relativi depositi
Landforms and deposits
- Altus Active
 - Dietro di versante
Slope debris
 - Corpo di frana
Landslide body

Forme e depositi originati dallo scorrimento delle acque superficiali
Landforms and deposits due to superficial running water

- Forme di erosione
Erosional landforms
- Altus Active
 - Solco di ruscellamento concentrato
Gully
 - Area soggetta a diffusa erosione lineare e/o areale
Sheet and/or erosion area
 - Canale di debris flow
Debris flow track
 - Orlo di scarpata di erosione
Edge of erosional scarp
- Forme di accumulo e relativi depositi
Landforms and deposits
- Altus Active
 - Lobo di debris flow
Debris flow lobe

Forme e depositi di origine antropica
Man-made landforms and deposits

- Forme di erosione
Erosional landforms
- Altus Active
 - Non attus inactive
 - Fronte di escavazione
Quarry front
 - Suggo di cava
Quarry feet
 - Traccia canale di discarica
Dumping channel track
 - Cava romana
Roman quarry
 - Area di escavazione
Quarry exploitation area
 - Area di escavazione con specchio d'acqua
Quarry exploitation area in water
 - Piazzale di cava
Quarry yard
 - Ria anello esportato
Quarry dump excluded

Forme di accumulo e di costruzione
Constructional landforms and deposits

- Ravaneli
Quarry dump deposits
- Superficie d'asfalto
Asphalt surface
- Superficie non vegetata
Unvegetated surface
- Superficie vegetata
Vegetated surface
- Superficie d'asfalto
Asphalt surface
 - Superficie non vegetata
Unvegetated surface
 - Superficie vegetata
Vegetated surface
 - Finis Small
 - Media Medium
 - Grossolana Coarse
 - Clasti non esposti
Line weathered clasts
 - Clasti esposti
Weathered clasts
 - Copertura erbacea
Grass cover
 - Copertura arbustiva
Shrub cover
 - Copertura arborea
Tree cover
- Altus Active
- Massicciata a grandi massi
Retaining wall on large boulders
 - Massicciata di blocchi a testa d'uomo
Retaining wall on "head man" size cobbles
 - Cumulo lineare di detrito (barriera)
Barrier on fine debris
 - Detrito sparso originato da attività estrattiva
Scattered debris
 - Successione di massicciate a grandi massi
Series of retaining walls of large boulders
 - Successione di massicciate di blocchi a testa d'uomo
Series of retaining walls of "head man" size cobbles

Vialità e altre forme antropiche
Roads and other man-made elements

- Altus Active
- Non attus inactive
- Togolo stradale
Road cut
- Strada di arricchimento
Access road
- Via di Lizza
Artificial stoneboat run
- Limiti dei bacini estrattivi al 2018

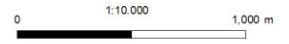
TAVOLA 1

Carta geomorfologica dei ravaneli dei bacini marmiferi di Carrara (Alpi Apuane, Toscana, Italia)

Geomorphological map of the Carrara marble basins (Apuan Alps, Tuscany, Italy)

Aggiornamento al 2017
Updated to 2017

A cura di Carlo Baroni, Linda Alderighi, Maria Cristina Salvatore
Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa



Legenda / Legend

Forme e depositi originati dalla gravità

Landforms and deposits due to gravity

Forme di erosione
Erosional landforms



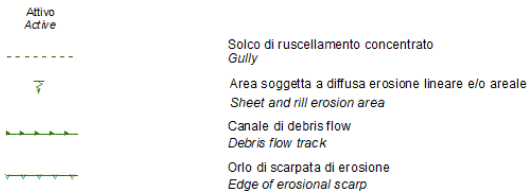
Forme di accumulo e relativi depositi
Landforms and deposits



Forme e depositi originati dallo scorrimento delle acque superficiali

Landforms and deposits due to superficial running water

Forme di erosione
Erosional landforms



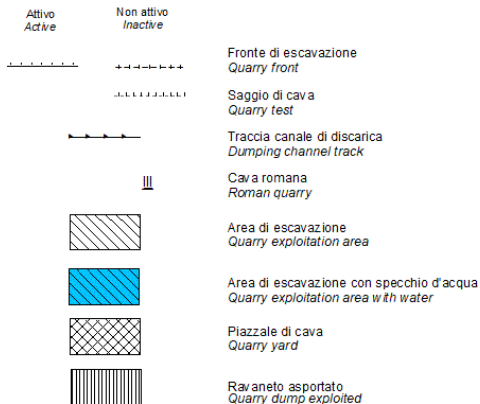
Forme di accumulo e relativi depositi
Landforms and deposits



Forme e depositi di origine antropica

Man-made landforms and deposits

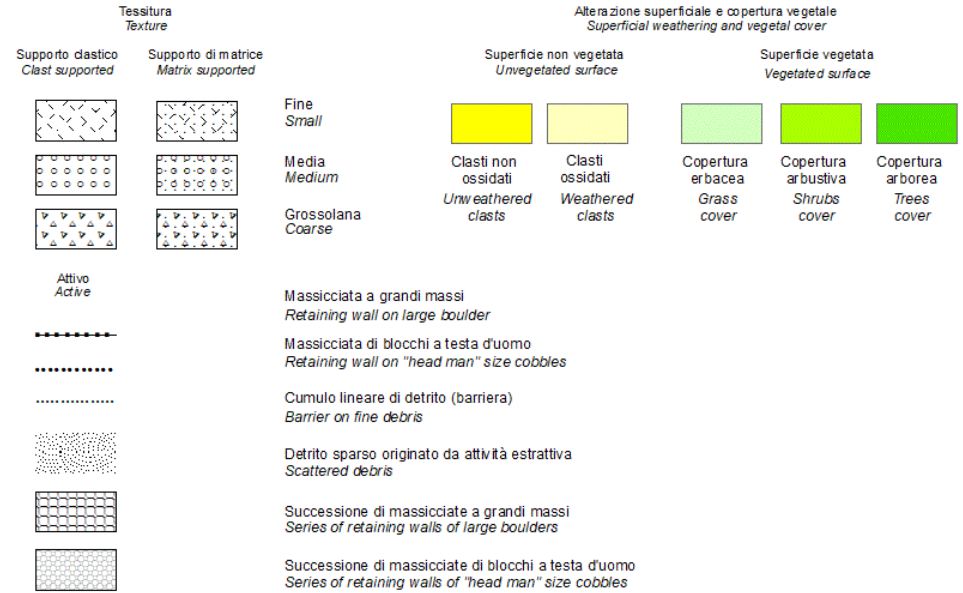
Forme di erosione
Erosional landforms



Forme di accumulo e di costruzione

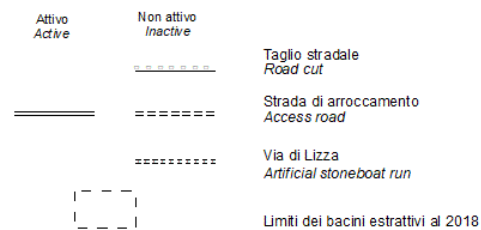
Constructional landforms and deposits

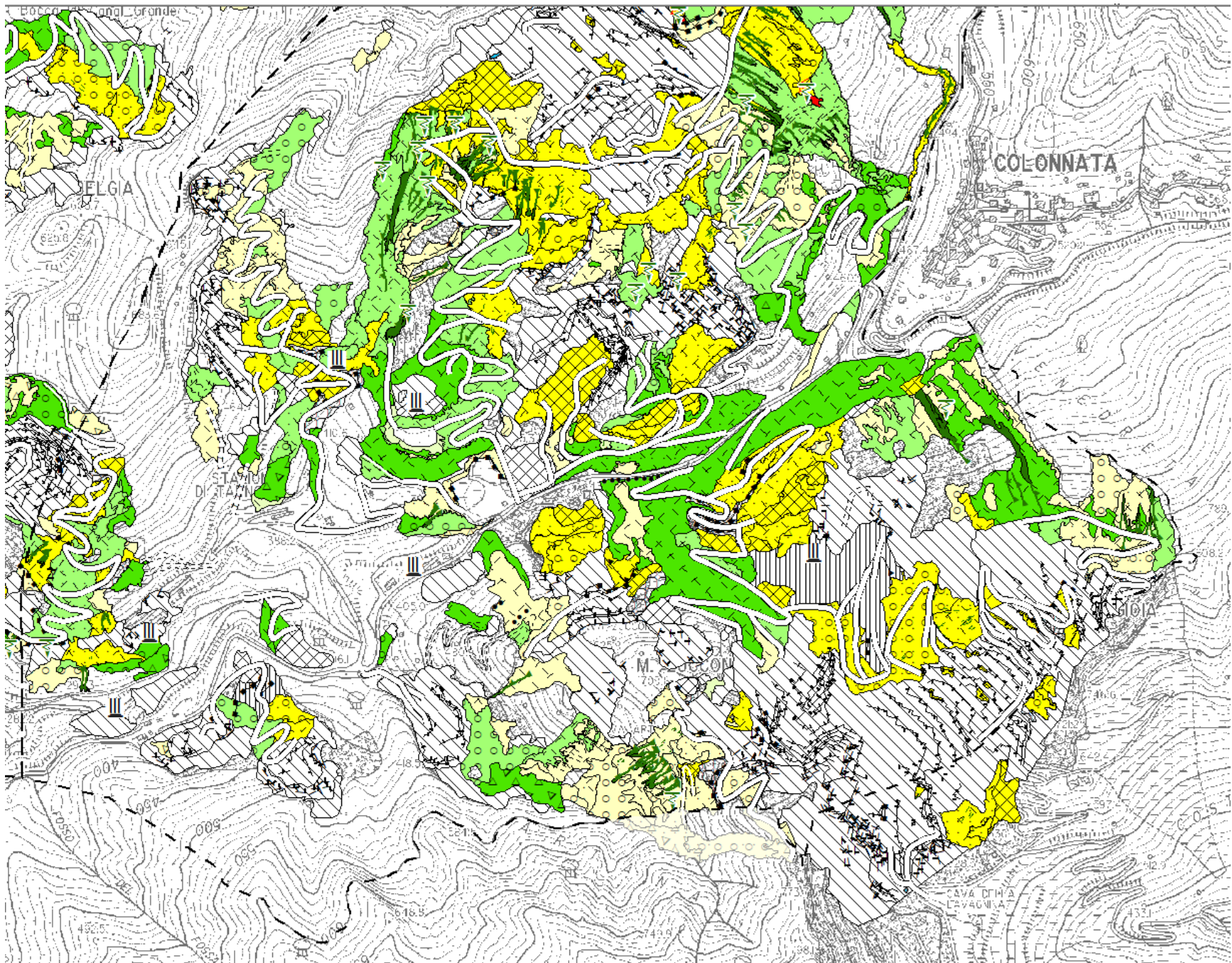
Ravaneti
Quarry dump deposits



Viabilità e altre forme antropiche

Roads and other man-made elements





PARAMETRI DI SELEZIONE

Privilegiare la conservazione di quei depositi che mostrano una più bassa propensione al dissesto e un minor contributo alla produzione di sedimenti fini che interessano il bacino imbrifero:

- Assenza di forme evidenti di dissesto sui ravaneti.
- Grado di sviluppo della copertura vegetale, in particolare arborea e subordinatamente arbustiva, assumendo che tale informazione sia strettamente correlata al potenziale effetto stabilizzante che la vegetazione può avere sui depositi di cava.
- Contenuto in acqua gravimetrica media (mm), dai dati forniti da Lorenzo Gardin e Fabio Castelli, (Regione Toscana, 2018).

TAVOLA 2 Carta dei parametri di selezione dei ravaneti da sottoporre a tutela

a cura di Carlo BARONI¹, Linda ALDERIGHI¹, Francesco BORSACCHI¹, Giuseppe BRUSCHI¹,
Alessandro ERRICO², Alessandra PACCIANI², Federico PRETI², Maria Cristina SALVATORE¹

¹ - Università di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra

² - Comune di Carrara

³ - Università di Firenze, SESAF - Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Convenzione con ANCI Toscana nell'ambito di EU Project "Analisi e l'adattamento ai cambiamenti climatici dei sistemi urbani dello spazio Transmediterraneo - ADAPT", programma Interreg Italia-Francia Meritino 2014-2020 CUP B14H00028007

scala 1: 5000

Legenda

--- Limite dei Bacini Estrattivi 2018

■ 300-180 (mm) Contenuto in acqua gravimetrica media (dati forniti da Lorenzo Gardin e Fabio Castelli, Regione Toscana)

□ Limite di ravaneto con evidenza di dissesto

RAVANETI PRIVI DI EVIDENTI DISSESTI E RELATIVA COPERTURA VEGETALE

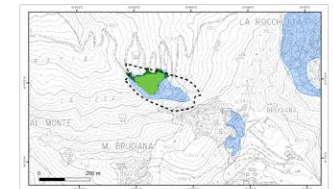
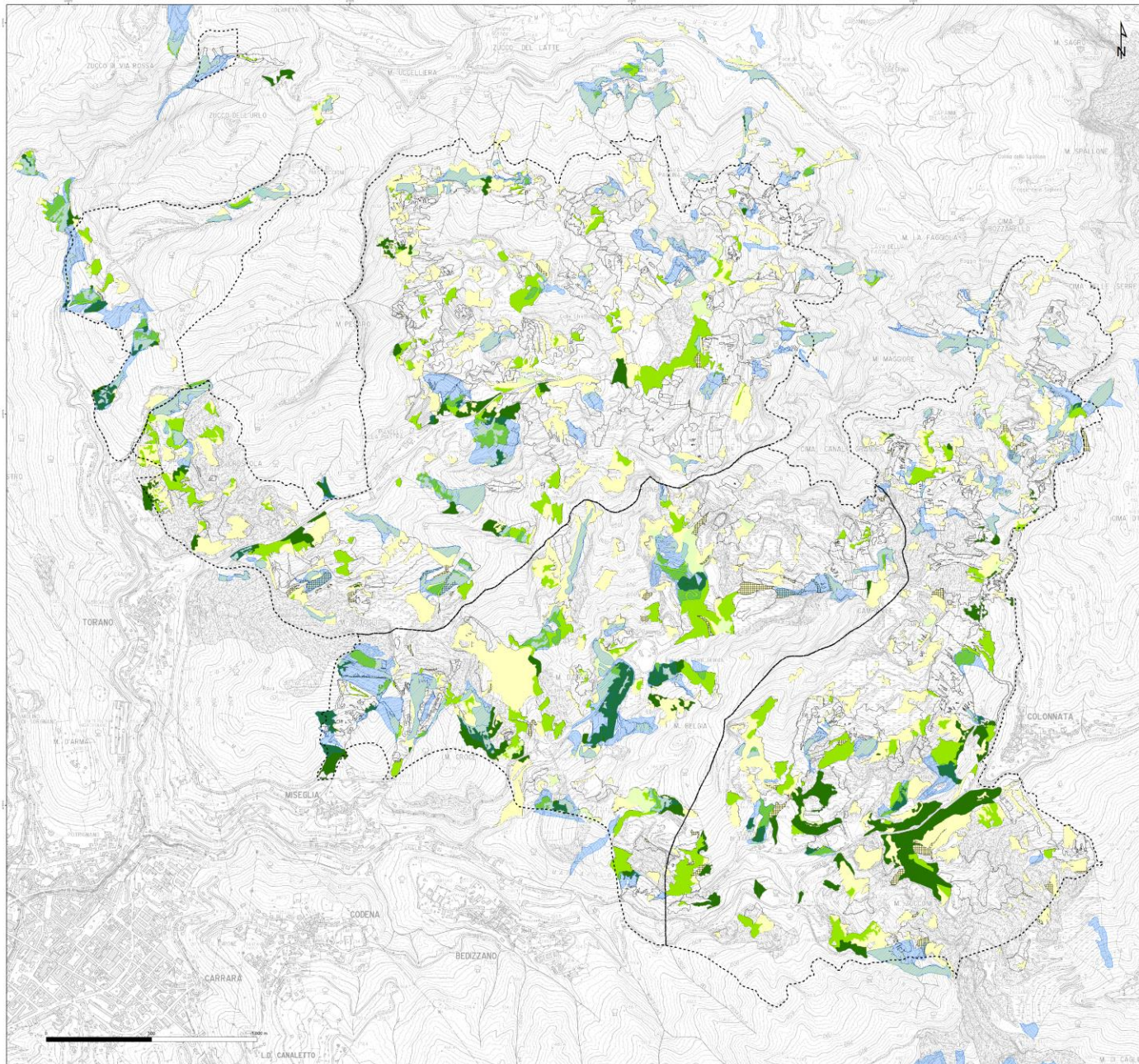
■ Ravaneto privo di copertura vegetale

■ Ravaneto con copertura arborea

■ Ravaneto con copertura arbustiva

■ Ravaneto con copertura erbacea

■ Successione di massicciate a grandi blocchi e a testa di somo



Legenda

--- Limite dei Bacini Estrattivi 2018

300-180 (mm). Contenuto in acqua gravimetrica media (dati forniti da Lorenzo Gardin e Fabio Castelli, Regione Toscana)

□ Limite di ravaneto con evidenze di dissesto

RAVANETI PRIVI DI EVIDENTI DISSESTI E RELATIVA COPERTURA VEGETALE

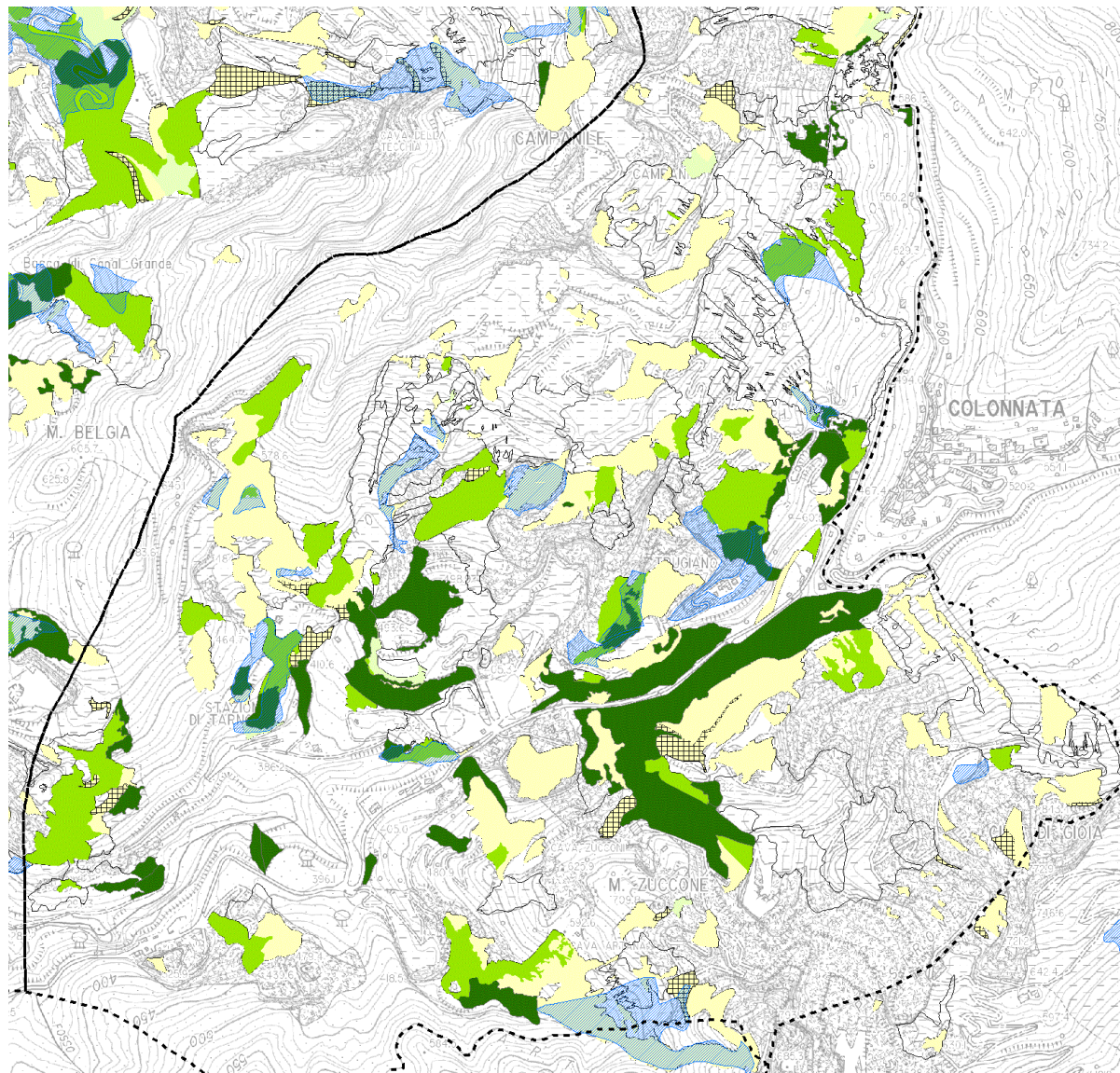
□ Ravaneto privo di copertura vegetale

■ Ravaneto con copertura arborea

■ Ravaneto con copertura arbustiva

■ Ravaneto con copertura erbacea

■ Successione di massicciate a grandi blocchi e a testa di uomo



In funzione della copertura vegetale e del contenuto in acqua gravimetrica sono state distinte due classi di merito per la tutela dei ravaneti:

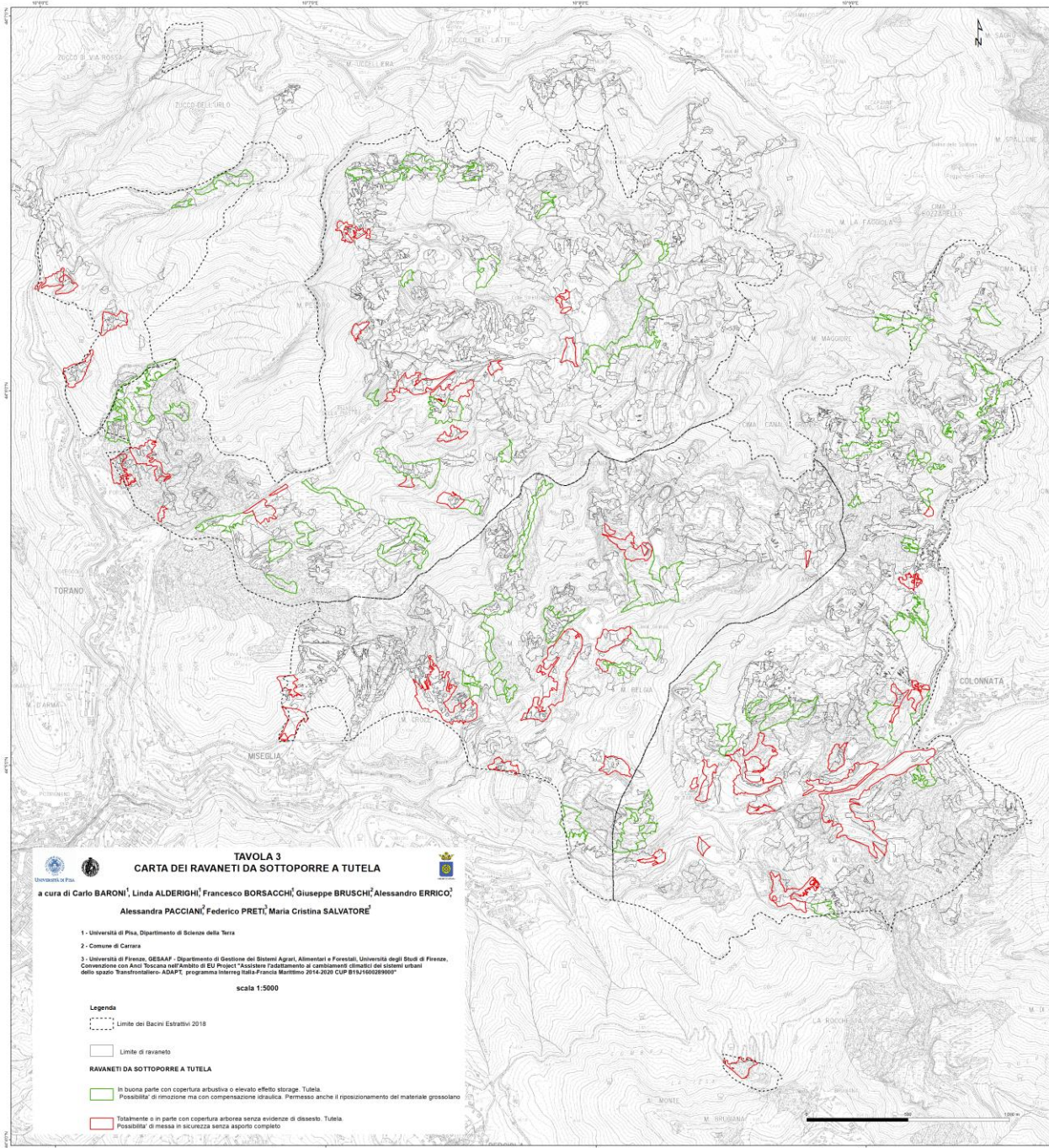
- *Totalmente o in parte con copertura arborea prive di dissesti.*

Tutela. Possibilità di messa in sicurezza senza asporto completo;

- *In buona parte con copertura arbustiva o elevato effetto storage.*

Tutela. Possibilità di rimozione ma con compensazione idraulica. Permesso anche il riposizionamento del materiale grossolano.

Le aree indicate potranno comunque essere estese per dare continuità fisiografica alle aree sottoposte a tutela.



**TAVOLA 3
CARTA DEI RAVANETI DA SOTTOPORRE A TUTELA**



a cura di Carlo BARONI¹, Linda ALDERIGHI¹, Francesco BORSACCHI¹, Giuseppe BRUSCHI², Alessandro ERRICO³,
Alessandra PACCIANI¹, Federico PRETI¹, Maria Cristina SALVATORE²

- 1 - Università di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra
 - 2 - Comune di Carrara
 - 3 - Università di Firenze, GESAAF - Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Convenzione con Anso Toscana nell'ambito di EU Project "Assistenza e trattamento di cambiamenti climatici dei sistemi urbani dello spazio Transfrontaliero-ADAPT, programma Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020 CUP B13J160029000"
- scala 1:5000

Legenda

- Limite dei Bacini Estrattivi 2018
- Limite di ravanello

RAVANETI DA SOTTOPORRE A TUTELA

- In buone parte con copertura arbustiva o elevato effetto storage. Tutela. Possibilità di rimozione ma con compensazione idraulica. Permessi anche il riposizionamento del materiale grossolano
- Totalmente o in parte con copertura arborea senza evidenze di dissesto. Tutela. Possibilità di messa in sicurezza senza esportazione



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Struttura della banca dati

POLIGONI_2017_Carrara_2018_DEF :: Totale degli elementi: 2807, Filtrati: 2807, Selezionati: 0

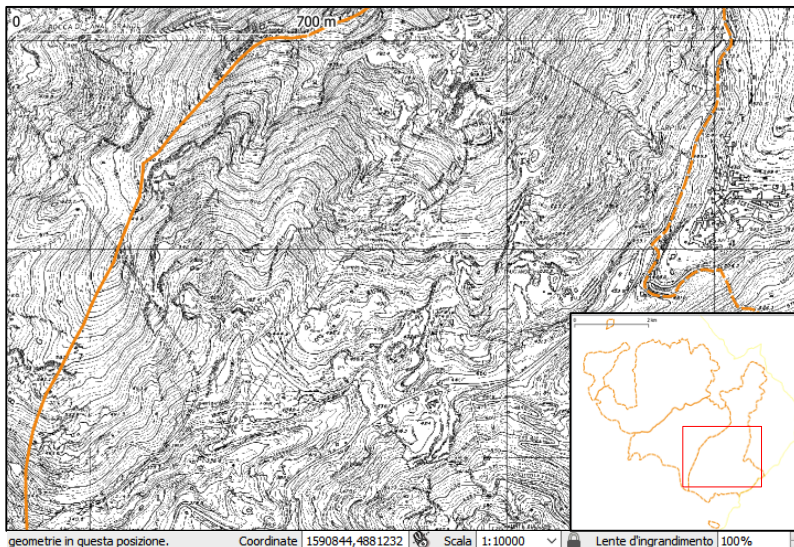
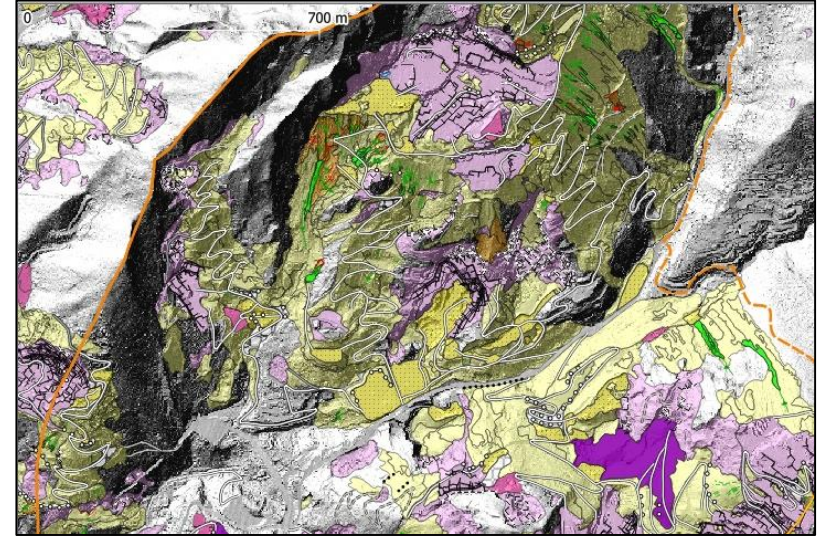
abc Nome = €

Aggiorna tutto Aggiorna selez

	Nome	Numerc	Anno	Ag_morf	Morfotip	Tessitura	Note	Area	St_Alteraz	Cop_Veg
18	Finocchioso	463	2017	Antropico	Ravaneto	Fine		17922,86	Superficie ossidata	Copertura arborea
19		0	2017	Antropico	Ravaneto	Media		2448,27	Superficie non ossidata	
20		0	2017	Antropico	Ravaneto	Media		4888,04	Superficie ossidata	Copertura arbustiva
21		0	2017	Antropico	Ravaneto asportato	Fine		4350,73	Superficie ossidata	
22		0	2017	Antropico	Piazzale di cava			1926,19	Superficie non ossidata	
23		0	2017	Antropico	Ravaneto	Media		6663,58	Superficie ossidata	Copertura arbustiva
24			2017	Antropico	Area di escavazione			989,37	Superficie ossidata	
25		0	2017	Antropico	Area di escavazione			514,07	Superficie ossidata	
26		0	2017	Antropico	Ravaneto	Fine		1108,88	Superficie ossidata	Copertura arbustiva
27		0	2017	Antropico	Ravaneto	Media		476,08	Superficie ossidata	Copertura arbustiva
28		0	2017	Antropico	Ravaneto	Fine		0,00	Superficie ossidata	
29		0	2017	Antropico	Area di escavazione			5665,90	Superficie non ossidata	
30		0	2017	Antropico	Area di escavazione			3505,20	Superficie ossidata	Copertura arborea
31		0	2017	Antropico	Area di escavazione			8054,74	Superficie ossidata	Copertura arbustiva
32		0	2017	Antropico	Ravaneto	Grossolana		542,00	Superficie ossidata	

database (.dbf) associato allo *shapefile* poligonale

Caratterizzazione geomorfologica: le forme del rilievo naturali e antropiche



POLIGONI_2017_Carrara_2018

- Area di escavazione (Cava)
- Corpo di frana
- Lobo di debris flow
- Piazzale di cava
- Ravaneto
- Dep. Alluv. Rec.
- Detrito e falda di versante
- Ravaneto asportato
- Detrito di cava sparso
- Ravaneto da taglio stradale
- Specchio d'acqua in area di escavazione
- Lago con diga
- Piazzale di Cava
- Successione massicciate a grossi blocchi
- Successione massicciate
- Piazzale di cava su ravaneto

Line_2017_Carrara

- Canale di debris flow
- Solco di ruscellamento
- Fronte di escavazione att
- Fronte di escavazione Inatt
- Strada di arrociamento ATTIVA
- Strada di arrociamento INATTIVA
- Strada arrociamento vecchia
- MASSICCIAIA
- MASSICCIAIA A GRANDI BLOCCHI
- Scarp. Degr.
- Nicchia di frana

Cave e ravaneti in zona Granotaro – Cima Gioia
(Bacino di Colonnata)

Caratterizzazione dei ravaneti: tessitura

Bacino di Colonnata
Ravaneto sul versante meridionale di
Monte Campanile

