



COMUNE DI PALAZZAGO  
PROVINCIA DI BERGAMO

## **PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO VARIANTE GENERALE**

PIANO DELLE REGOLE

**RELAZIONE GEOLOGICA-AMBIENTALE PER LA  
VALORIZZAZIONE E LA SALVAGUARDIA DELL'AREA DEL  
MONTE LINZONE - PIEGHE ALBENZA**  
**Allegato 4**

# PR

franco salvetti  
ingegnere

**salvetti  
ingegneria**



Via Innocenzo XI 8  
24128 - Bergamo - Italia  
t +39 035 403247

studio@salvetti-ingegneria.it  
www.salvetti-ingegneria.it

|      |               |      |
|------|---------------|------|
| data | febbraio 2021 | agg. |
|------|---------------|------|



# **GEOLOGICA TOSCANA**

**STUDIO ASSOCIATO**

*Dott. Paolo Castellani - Dott. Stefano Nastasi - Dott. Damiano Guarguaglini - Dott. Annalisa Fontanelli - Dott. Andrea Castellani*

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI PALAZZAGO**



**RELAZIONE GEOLOGICA - AMBIENTALE**  
**PER LA VALORIZZAZIONE E LA SALVAGUARDIA**  
**DELL'AREA DEL MONTE LINZONE - PIEGHE ALBENZA**  
**NEL COMUNE DI PALAZZAGO (BG)**

**GEOLOGICA TOSCANA**  
**POGGIBONSI, 2015**

**Lavoro/Job n° 4.473**



*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

## **§ 1) PREMESSA**

Su incarico e per conto dell'Amministrazione di Palazzago abbiamo effettuato uno studio geologico – ambientale nel settore nord orientale del territorio comunale al fine di valorizzare il sito denominato “*Area di salvaguardia del Monte Linzone e del monumento naturale delle Pieghe dell’Albenza*” (vedi fig. 1).

La Comunità Montana Valle Imagna in passato aveva già proposto alla Regione Lombardia l’istituzione del monumento naturale “Pieghe dell’Albenza”: tale richiesta non ha avuto seguito da parte della Regione, la quale ha però provveduto ad istituire un “Geotopo” adeguatamente rappresentato nel *PTR* (Piano Territoriale Regionale) nella Carta del Piano Paesaggistico “*Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico*”, tavola B, in scala 1:300.000 (vedi fig. 2).

Inoltre l’ambito è stato meglio delimitato, utilizzando una scala più consona al suo recepimento, nella Carta dei Vincoli dell’*Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T.* ai sensi della D.G.R. 8/7374 del 28 maggio 2008, eseguito nel luglio del 2011 dallo Studio Eurogeo di Bergamo.

In data 16.02.2015 presso il Comune di Palazzago si è tenuto un incontro tra il Vicesindaco Umberto Bosc, l’Arch. Loretta Gherardi (incaricata per gli aspetti urbanistici) e lo Scrivente, in cui è stato deciso di perseguire la salvaguardia dell’area in esame, estendendola rispetto ad una prima ipotesi (vedi Studio Paesistico – *Carta degli ambiti ed elementi di rilevanza paesistica* – Tav. B del PGT dell’ottobre 2010), mediante idonee previsioni normative inserite nelle varianti al P.G.T. in corso di realizzazione.

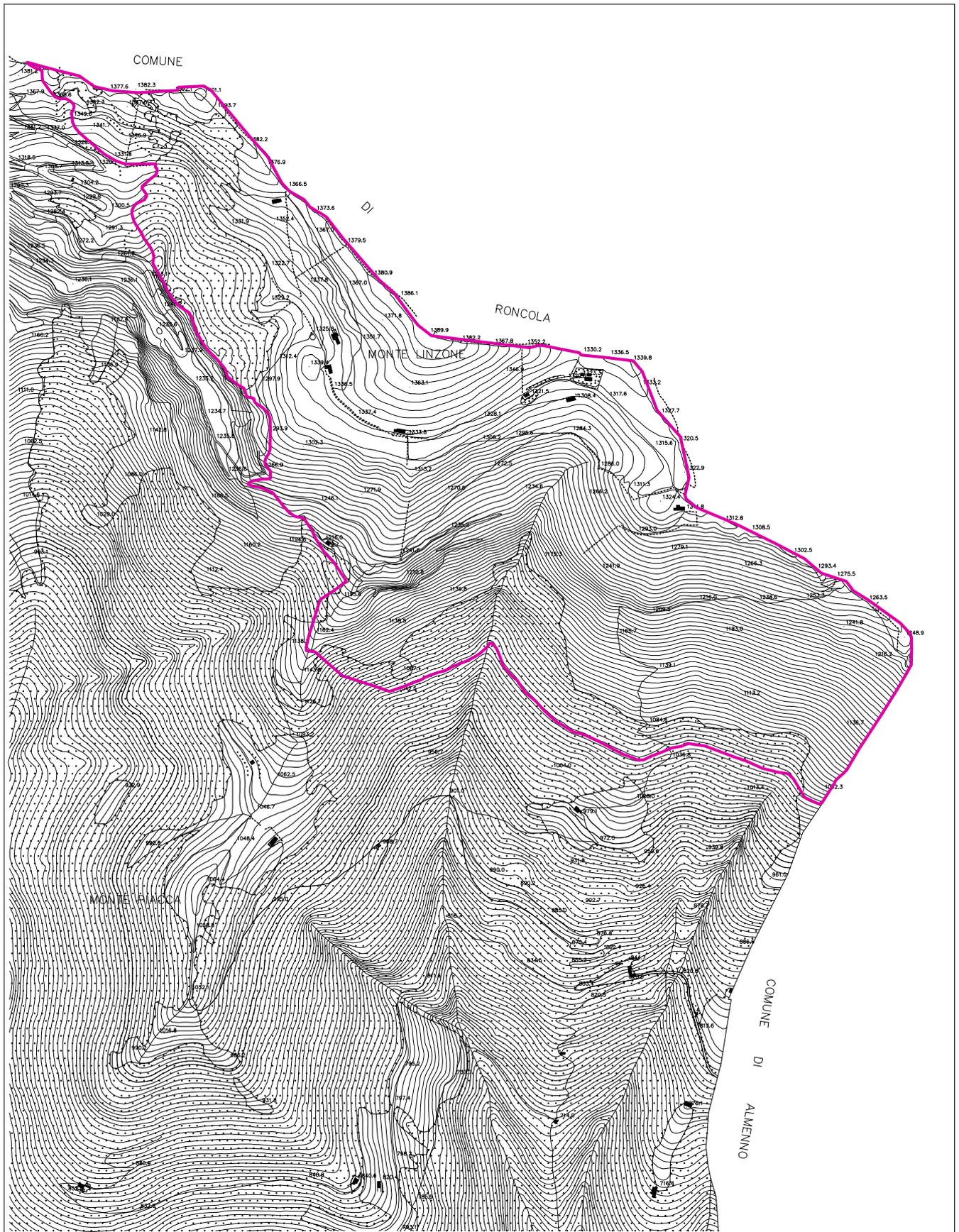


FIG. 1  
UBICAZIONE DELL'AREA

Scala 1:10.000



AREA DI SALVAGUARDIA DEL MONTE LINZONE  
E DEL MONUMENTO NATURALE DELLE PIEGHE DELL'ALBENZA



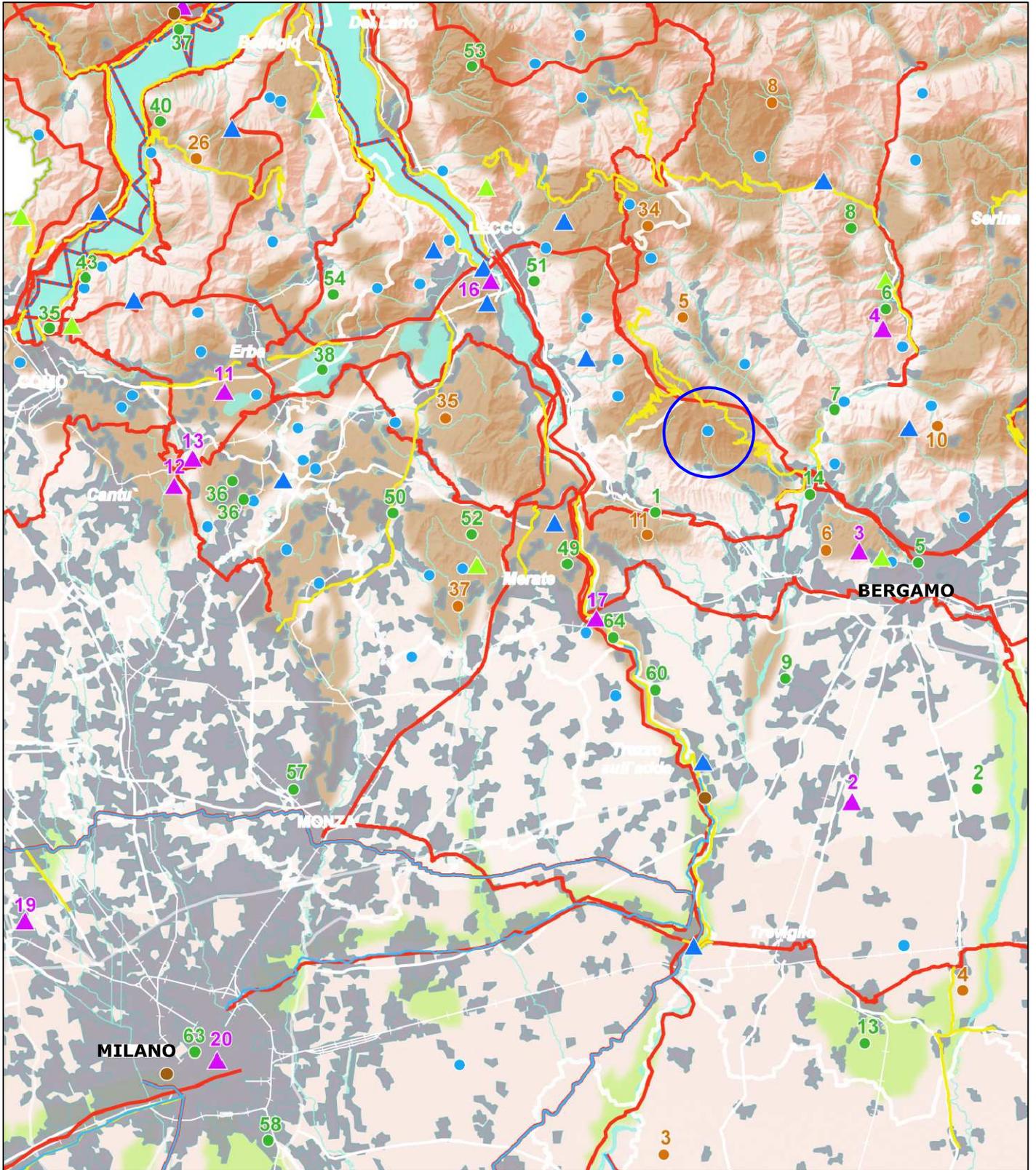
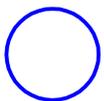


FIG. 2

ESTRATTO DELLA CARTA DEL PIANO PAESAGGISTICO DELLA REGIONE LOMBARDA  
*"ELEMENTI IDENTIFICATIVI E PERCORSI DI INTERESSE PAESAGGISTICO"*



UBICAZIONE DEL GEOTOPO DELLE PIEGHE DELL'ALBENZA



*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

In particolare è stato stabilito di proporre la prescrizione dell'inedificabilità assoluta nel sito "Area di salvaguardia del Monte Linzone e del monumento naturale delle Pieghe dell'Albenza": non sarà consentita nessuna nuova edificazione, nessuna possibilità di installazione di antenne ricetrasmittenti e sistemi di fonti energetiche alternative (impianti eolici e fotovoltaici), se non per uso "familiare" a servizio degli edifici esistenti.

Infatti l'area in esame presenta peculiarità geologiche - ambientali distintive ed uniche: in primis le Pieghe dell'Albenza, un magnifico esempio di *piega anticlinale con il fianco rovesciato*, formate da una successione esposta e ben visibile di rocce sedimentarie mesozoiche.

Successivamente l'area del Monte Linzone e dei sentieri naturalistici ivi collocati: aree da preservare e mantenere inalterate come bene di tutta la comunità.

Lo scopo della presente relazione è appunto quello di evidenziare e mettere in luce tutte le caratteristiche geologiche e ambientali utili al mantenimento conservativo della montagna e dei suoi luoghi tipici.

In base a quanto enunciato il presente elaborato contiene le seguenti cartografie:

- carta geologica;
- carta geomorfologica;
- carta idrogeologica;
- carta dei vincoli;
- carta di sintesi;
- carta della fattibilità.

Nei capitoli seguenti vengono riportate le sintesi delle conoscenze, le analisi e gli studi effettuati sul territorio e i criteri di costruzione delle varie cartografie.

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

## **§ 2) ELEMENTI GEOLOGICO STRUTTURALI**

Un accurato rilevamento geologico di superficie ha evidenziato nell'area in esame la presenza di sedimenti mesozoici compresi tra il Retico inferiore (Triassico superiore) e il Pliensbachiano (Giurassico inferiore) (vedi fig. 3).

In letteratura si segnalano diversi lavori che forniscono una trattazione della geologia dell'area: a grande scala due buoni riferimenti di base sono il foglio n. 33 "Bergamo" in scala 1:100.000 pubblicato dal Servizio Geologico d'Italia nel 1954 e la "Carta Geologica della Valle Brembana, Val Gerola ed aree adiacenti", compilata in scala 1:50.000, per il Progetto Strategico Crosta Profonda (CROP) del C.N.R..

Nello specifico e con buon dettaglio ci siamo avvalsi soprattutto delle informazioni presenti nella *Componente Geologico Tecnica* della Variante Generale al Piano Regolatore di Palazzago del dicembre 1998 e successivi aggiornamenti.

Ulteriori informazioni provengono dalle relazioni geologiche effettuate dallo Scrivente nelle medesime aree, in particolare nel sito della Cava di Col Pedrino e da alcuni articoli scientifici riguardanti la stratigrafia di questa zona.

### **2.1) Peculiarità geologico strutturali**

Il territorio di Palazzago è situato al limite meridionale della provincia tettonica delle Prealpi Orobiche; queste ultime sono suddivise in tre settori, estesi in senso est - ovest, con diverse caratteristiche geologico - strutturali.

L' *Area di salvaguardia del Monte Linzone e del monumento naturale delle Pieghe dell'Albenza* fa parte del cosiddetto *Settore a pieghe e pieghe - faglie*: ubicato nella parte meridionale delle Prealpi Orobiche fino al margine della pianura.

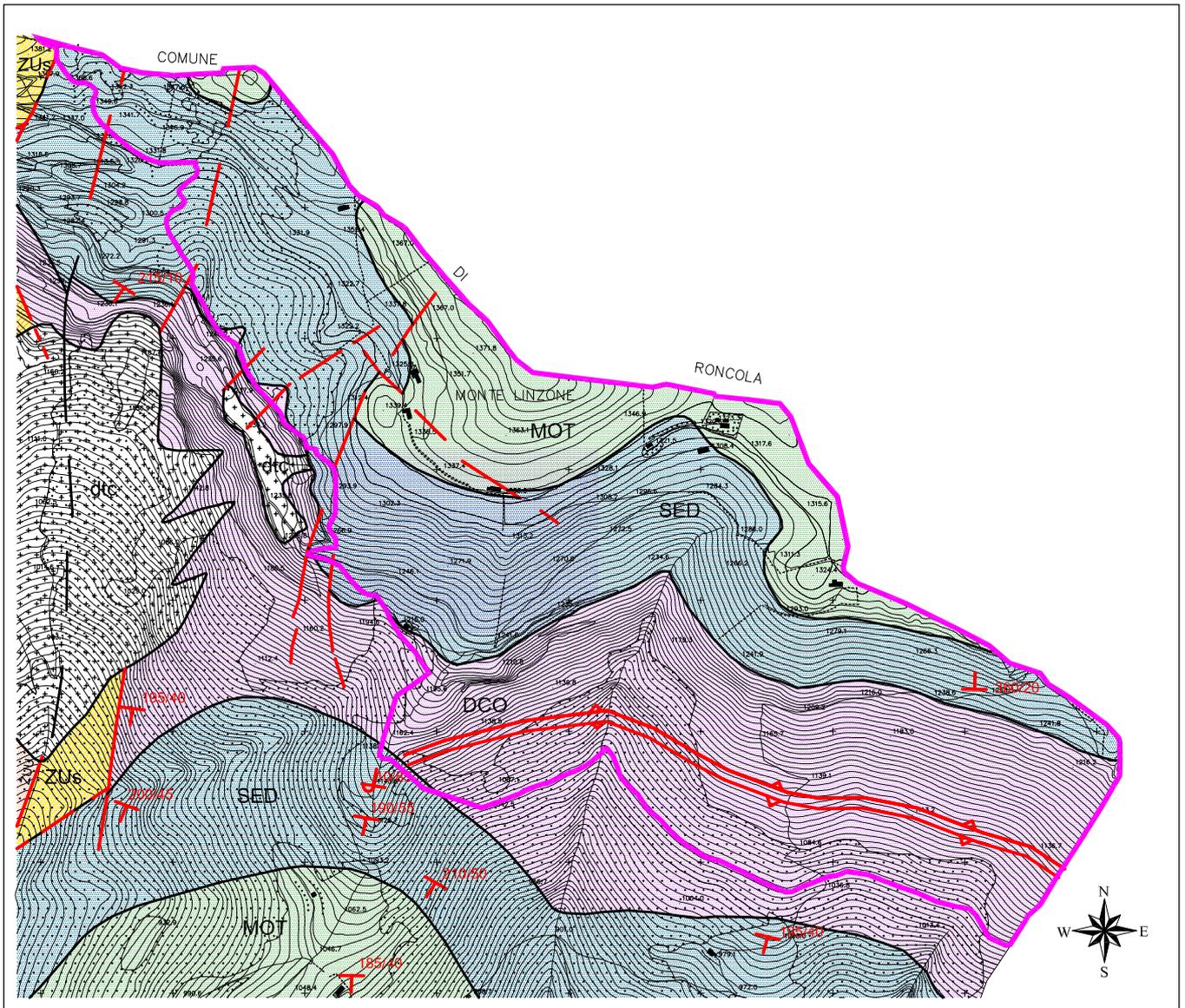


FIG. 3

Scala 1:10.000

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

- |  |                          |  |
|--|--------------------------|--|
|  | <b>dtc</b>               | DETRITO DI CAVA (dtc): BLOCCHI, CIOTTOLI, GHIAIE, SABBIE E LIMI DI NATURA PETROGRAFICA VARIABILE   |
|  | <b>MOT</b>               | CALCARE DI MOLTRASIO (MOT): CALCARI GRIGI O GRIGIO SCURI CON INTERCALAZIONI PELITICHE. ABBONDANTI NODULI DI SELCE NERASTRI. PLIENSBACHIANO - SINEMURIANO                                       |
|  | <b>SED</b>               | CALCARE DI SEDRINA (SED): CALCARI GRIGI O GRIGIO SCURI CON INTERCALAZIONI PELITICHE. ABBONDANTI NODULI DI SELCE NERASTRI. PLIENSBACHIANO - SINEMURIANO   |
|  | <b>DCO</b>               | DOLOMIA A CONCHODON (DCO): CALCARI DOLOMITICI, DOLOMIE E CALCARI SACCAROIDI BIANCASTRI. HETTANGIANO - RETICO SUP.  |
|  | <b>ZUs</b><br><b>ZUU</b> | CALCARE DI ZU (ZUU): CALCARI E CALCARI MARNOSI GRIGIO SCURI O NERI CON INTERCALAZIONI DI MARNE E ARGILLITI, IL MEMBRO SUPERIORE (ZUs) SI PRESENTA FINEMENTE STRATIFICATO. RETICO - NORICO SUP. |
|  |                          | FAGLIA DIRETTA   |
|  |                          | FAGLIA PRESUNTA  |
|  |                          | ASSE DI ANTICLINALE  |
|  |                          | GIACITURA  |
|  |                          | GIACITURA ROVESCIA   |
|  |                          | AREA DI SALVAGUARDIA DEL MONTE LINZONE E DEL MONUMENTO NATURALE DELLE PIEGHE DELL'ALBENZA  |

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

Esso è caratterizzato da uno stile a pieghe e a pieghe - faglie, con assi prevalenti est - ovest.

Nell'ambito di questo settore s'individua l'unità tettonica denominata *Flessura Pedemontana*: quest'ultima è rappresentata da una cintura di pieghe sovrascorse e faglie, con immersione regionale N 100 - 120, che interessano le formazioni dal Retico al Cretacico superiore.

In questa parte delle Prealpi Orobiche la Flessura Pedemontana è rappresentata per eccellenza dall'anticlinale dell'Albenza e da diverse pieghe associate, diritte o rovesce.

La piega a ginocchio, in letteratura, è interpretata come un'anticlinale di ramp di un thrust cieco, il cui fronte è sepolto sotto i flysch cretacei scollati o retroscorsi.



*Area dell'Albenza*

Sul fianco settentrionale di quest'ampia piega, nei pressi di Corna Rocchetto, si verificano importanti movimenti di tettonica gravitativa profonda quaternari (interessante a riguardo il testo *Forcella, La deformazione di versante del M. Albenza 1987*).

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

La presenza di elementi disgiuntivi si ripropone anche a sud della dorsale dell'Albenza, con alcuni set di faglie sub verticali orientati NNO - SSE interessanti i fianchi della piega e il thrust sepolto posto più a sud.

La situazione strutturale è notevolmente complicata a nord di Monte Piacca dalla grande piega a ginocchio dell'Albenza.

L'asse della anticlinale, ben visibile in Valle Calcarola, è orientato ONO - ESE, presenta a nord un fianco con giacitura sub - orizzontale e a sud un fianco con giacitura sub - verticale, che diventa rovesciata in prossimità della cerniera.

Nel settore posto più a ovest, verso Cresta Massaia, sono presenti faglie e fratture dovute alla risposta complessivamente rigida della dorsale calcarea alle spinte che hanno edificato la piega.

Infine faglie distensive post orogenetiche con orientamento nord - sud sono presenti nella cava Italcementi e soprattutto nei pressi di Ca' Bassa.

## **2.2) Caratteristiche stratigrafiche**

Nell'area in esame, fino al Giurassico superiore, la sedimentazione avviene in un ambiente anorogenico con tendenza alla subsidenza: ovvero un bacino marino in via di formazione con condizioni di tipo pelagico, come ben dimostrano la presenza di svariate specie fossili oggi rinvenibili.

Sono presenti formazioni di piattaforma peritidale (Dolomia a Conchodon), di mare poco profondo (Calcarea di Sadrina) e batiali (calcari di Zu, di Moltrasio).

Infine si rileva in Fig. 3 la presenza di detrito di cava attuale dovuto alle attività di escavazione di calcare in corso, ma comunque al di fuori dei limiti dell'area di salvaguardia in progetto.

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

**Detrito di cava (dct):** materiale sciolto spigoloso di natura prevalentemente carbonatica, con dimensione dei clasti estremamente variabile, in generale è costituito da blocchi e ciottoli in matrice limoso - sabbiosa. A causa della natura petrografica dei clasti, gli accumuli possono presentare deboli legami cementizi a opera delle soluzioni circolanti e, nella parte inferiore, anche un certo costipamento per effetto del carico dell'accumulo stesso. Il materiale costituisce lo scarto della attività estrattiva concentrata nel settore occidentale di Fig. 3. Il massimo spessore di questi depositi, osservabile in Valle Malanotte, è superiore a 5 metri.

**Calcere di Moltrasio (MOT):** calcari grigi o grigi scuri in strati di spessore maggiore di 20 centimetri, frequentemente di dimensione metrica, con sottili intercalazioni pelitiche. Sono presenti abbondanti noduli di selce di colore nerastro. Il litotipo, molto resistente, è interessato da almeno due set di fratturazione perpendicolari alla stratificazione. Inferiormente passa al Calcere di Sedrina in modo graduale, mentre il limite superiore è piuttosto netto. Affiora in particolare sulla cresta di Monte Linzone (**Pliensbachiano – Sinemuriano**).

**Calcere di Sedrina (SED):** calcari selciferi da grigio - nocciola a neri e calcari marnosi. Lo spessore degli strati è generalmente inferiore ai 30 centimetri. Caratteristico del membro inferiore è un livello a lamellibranchi, noto in letteratura come *Grenzbivalvenbank*. A Prabaciocc sono presenti frequenti livelli silicizzati diasprigni di interesse estrattivo di spessore fino a metrico. La formazione è sede di importanti fenomeni carsici ipo ed epigei. A letto passa al Calcere di Moltrasio gradualmente, a tetto in modo netto alla Dolomia a Conchodon con la comparsa di calcari dolomitici chiari.

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

L'area di affioramento è divisa in due fasce sui fianchi dell'anticlinale dell'Albenza: la prima passante per la cava di Col Pedrino e la cava di Prabaciocc, la seconda si trova poco a valle della cresta del Monte Linzone (**Hettangiano**).

**Dolomia a Conchodon (DCO):** calcari dolomitici, dolomie e calcari saccaroidi biancastri, talvolta colore caffelatte. La stratificazione è massiva o in grossi banchi poco distinti.

Nella cava di Col Pedrino si rilevano frequenti livelli silicizzati con discreta continuità laterale. In affioramento presenta un evidente rilievo morfologico ed è sede di diffusi fenomeni carsici. Il passaggio alle formazioni a tetto e a letto avviene in modo netto. Affiora nel settore compreso fra la cava di Col Pedrino (dove è presente un'importante attività estrattiva) e nella parte alta della Valle Calcarola. In questo settore la formazione, pur costituendo il nucleo della grande piega a ginocchio dell'Albenza, risulta poco fratturata (**Hettangiano - Retico sup.**).

**Calcere di Zu (ZUs - ZUU):** calcari e calcari marnosi grigio scuri o neri con intercalazioni di marne giallastre e argilliti grigie fogliettate. Si distinguono due membri: il membro inferiore costituito da strati di spessore variabile da 30/50 centimetri fino a oltre 1 metro; il membro superiore (ZUs), in corrispondenza del rapido passaggio alla Dolomia a Conchodon, è costituito da strati fratturati di spessore generalmente inferiore a 15 centimetri. L'area di affioramento è limitata da faglie e si trova ai limiti di Valle Malanotte e nella zona oggetto della coltivazione Italcementi (**Retico – Norico sup.**).

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

### **§ 3) ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI**

Nella carta geomorfologica (vedi fig. 4) sono riportati tutti i fenomeni rilevati, sia come processi e forme gravitative di versante e per acque correnti superficiali, che come forme, processi e depositi antropici.

Nell'area in esame si rilevano *“forme di versante dovute alla gravità”*, *“forme fluviali”* e una grande quantità di *“forme carsiche”* in particolare:

- scivolamenti gravitativi profondi;
- forre, solchi di ruscellamento concentrato, vallecole a U;
- doline e grotte (a sviluppo sia orizzontale che verticale).

Il sito *“Area di salvaguardia del Monte Linzone e del monumento naturale delle Pieghe dell'Albenza”* si sviluppa ad una quota altimetrica variabile tra circa mt 1.040 nel punto più basso e mt 1.381 slm alla sua sommità.

Nell'area in esame, dove il pendio ha inclinazione non inferiore all'immersione degli strati, si possono generare fenomeni di scivolamento in roccia (block slide) come testimoniato dalle piccole superfici strutturali, osservate nel settore nord – orientale del sito oggetto di studio; per esempio a est del Monte Linzone sono presenti alcune superfici di scorrimento dovute a cedimenti gravitativi di versante.

In tale area, sia a causa di questi fenomeni, sia per le notevoli pendenze verso sud, sono caldamente sconsigliati ogni qualsivoglia tipo di interventi non conservativi.

Inoltre nell'area in esame sono presenti evidenze di ruscellamento diffuso, il quale determina contenuti fenomeni di dilavamento superficiale.

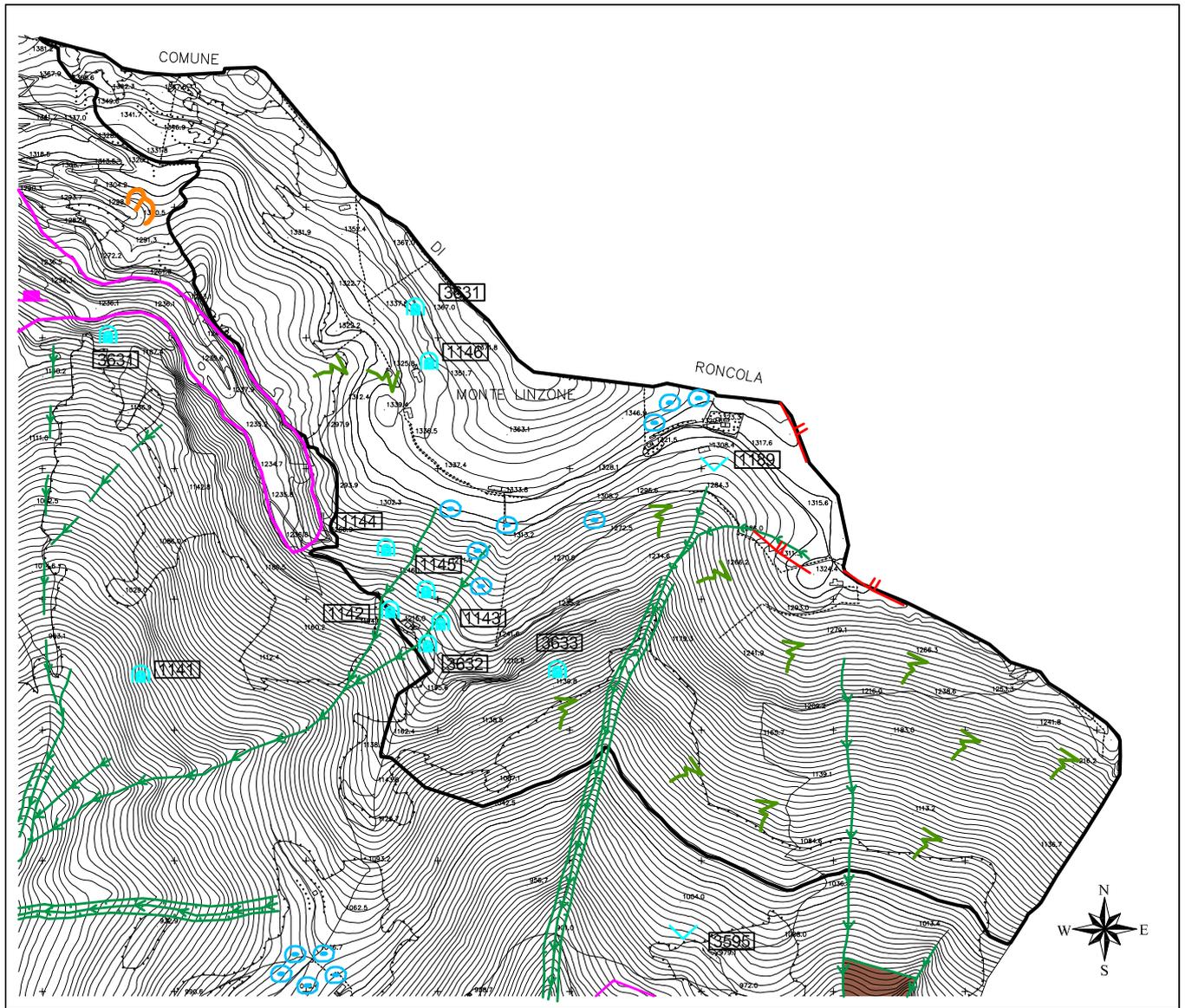


FIG. 4

Scala 1:10.000

CARTA GEOMORFOLOGICA

FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA'

-  SCIVOLAMENTO GRAVITATIVO PROFONDO
-  PICCOLO FENOMENO FRANOSO

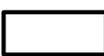
FORME FLUVIALI O DOVUTE AL DILAVAMENTO

-  FORRA
-  SOLCO DI RUSCELLAMENTO CONCENTRATO
-  VALLECOLA A U
-  RUSCELLAMENTO DIFFUSO

FORME CARSIICHE

-  DOLINA
-  GROTTA A PREVALENTE SVILUPPO ORIZZONTALE
-  GROTTA A PREVALENTE SVILUPPO VERTICALE
-  1189 GROTTA A CATASTO

FORME POLIGENICHE

-  AREA DI SALVAGUARDIA DEL MONTE LINZONE E DEL MONUMENTO NATURALE DELLE PIEGHE DELL'ALBENZA

-  SUPERFICIE STRUTTURALE

FORME ANTROPICHE

-  CAVA ATTIVA

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

Ad est dell'area di cava di Colle Pedrino è presente un solco di ruscellamento concentrato, che può dar luogo a marcati fenomeni di trasporto solido in caso di eventi meteorologici concentrati ed intensi.

Infine numerosi sono i fenomeni carsici, dovuti alla natura eminentemente calcarea della dorsale dell'Albenza: sono state cartografate grotte a sviluppo orizzontale e verticale e doline ubicate in aree dove le acque meteoriche hanno possibilità di infiltrarsi (selle o settori pianeggianti).

Molte di queste *forme* sono difficilmente esplorabili a causa della vegetazione e della mancanza di manutenzione; gli speleologi esperti talvolta si dilettono nell'area e non è possibile escludere a priori una futura maggiore fruizione delle grotte.

#### **§ 4) ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI IDROGEOLOGICI**

L'assetto idrogeologico è stato ricostruito dalle informazioni geologiche e stratigrafiche in nostro possesso e soprattutto dal rilevamento di campagna, il quale ci ha consentito una stima qualitativa della permeabilità delle formazioni affioranti e la definizione della loro distribuzione areale.

Sulla base delle caratteristiche litologiche e della fratturazione delle rocce, oltre che sui fenomeni di carsificazione delle diverse unità litologiche è stato possibile classificare dal punto di vista della permeabilità tutte le formazioni affioranti nell'area studiata (vedi fig. 5).

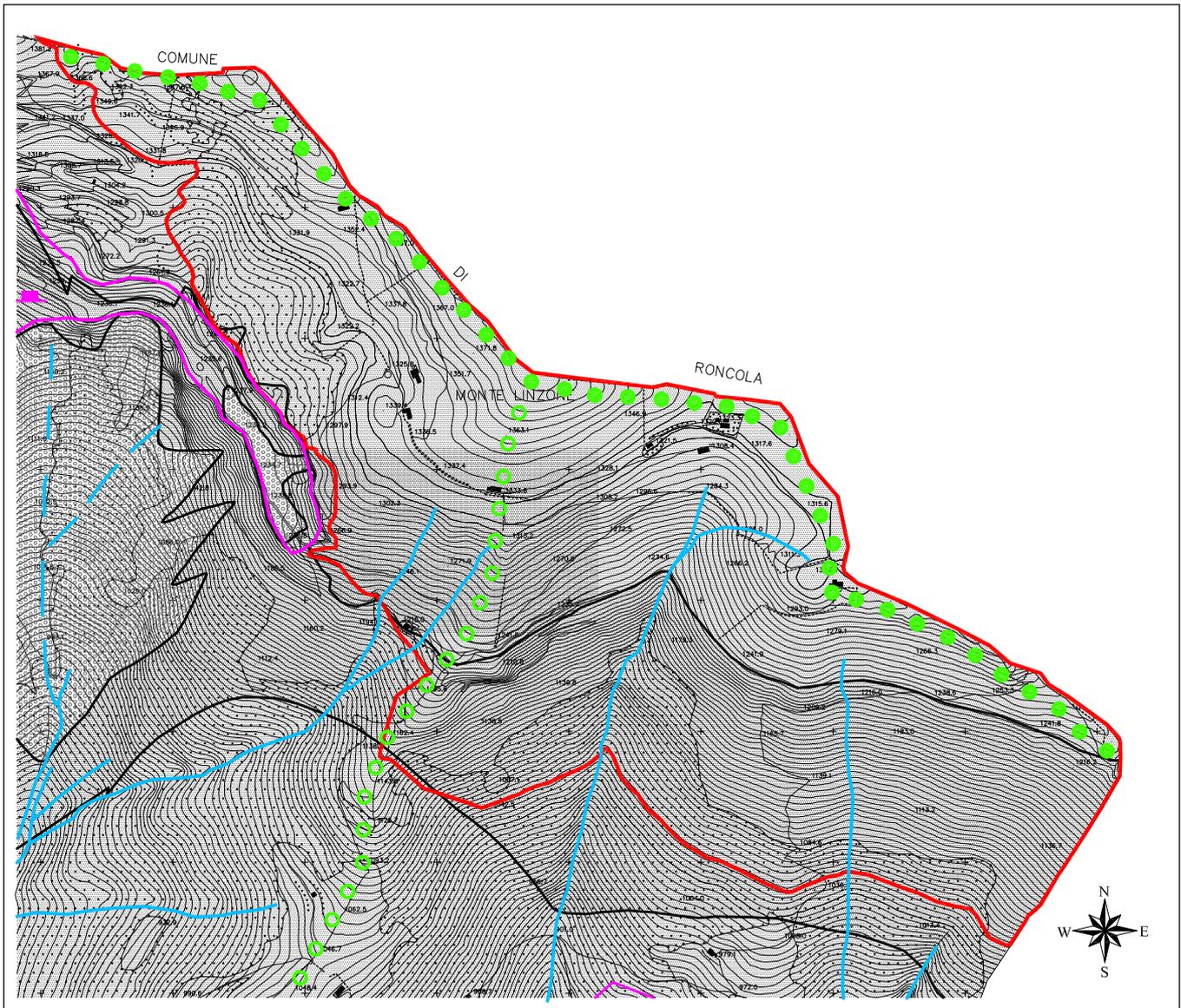
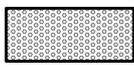
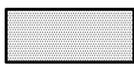


FIG. 5

Scala 1:10.000

CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO

CLASSI DI PERMEABILITA'

-   $K > 10E-2$  m/sec
-   $10E-4 < K < 10E-7$  m/sec
-   $K < 10E-7$  m/sec

PRODUTTORI REALI E POTENZIALI DI INQUINAMENTO

-  CAVA ATTIVA

ELEMENTI DI IDROGRAFIA

-  ASSE DI DRENAGGIO
-  SPARTIACQUE SUPERFICIALE
-  PRINCIPALE
-  SECONDARIO
-  AREA DI SALVAGUARDIA DEL MONTE LINZONE E DEL MONUMENTO NATURALE DELLE PIEGHE DELL'ALBENZA

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

La definizione delle classi di permeabilità è stata effettuata esclusivamente in termini qualitativi, non disponendo né di dati di prove in foro, né di dati di permeabilità ottenuti in situ e in laboratorio.

In generale si può notare che il substrato roccioso ha permeabilità bassa a causa della natura compatta dei litotipi, ma anche perché i principali set di fratturazione che suddividono la roccia sono ben chiusi e rigidi.

Sono state distinte pertanto le seguenti classi di permeabilità:

- PRIMA ( $K > 10^{-2}$  cm/s)
- SECONDA ( $10E-4 < K < 10E-7$  cm/s)
- TERZA ( $K < 10E-7$  cm/s)

Alla **prima classe** sono state assegnate quelle unità litologiche che per le loro caratteristiche granulometriche presentano un'elevata permeabilità primaria e i depositi antropici (*Discariche di materiale di cava*), nello specifico corrispondente alla Valle di Malanotte.

Alla **seconda classe** sono state assegnate quelle unità litologiche che presentano una permeabilità secondaria media ed un limitato grado di fratturazione rispetto a quelle in prima classe (*Calcarea di Moltrasio, Calcarea di Sedrina e membro superiore del Calcarea di Zu*).

Alla **terza classe** infine sono state assegnate quelle unità litologiche che risultano praticamente impermeabili essendo scarsamente fratturate (*Dolomia a Conchodon, Calcarea di Zu*) corrispondente alla fascia centro orientale dell'area in esame.

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

Tali classi di permeabilità si riferiscono all'ammasso roccioso nel suo complesso, sono comunque possibili venute d'acqua consistenti in formazioni rocciose poco permeabili in corrispondenza di faglie o fratture aperte.

Inoltre la permeabilità superficiale può variare anche considerevolmente in funzione dello spessore della copertura eluvio - colluviale presente.

Sulla carta ad indirizzo idrogeologico, oltre alle diverse unità classificate in funzione delle loro caratteristiche di permeabilità sono stati riportati:

- gli spartiacque superficiali principali e secondari (che rappresentano morfologicamente i limiti dei bacini idrografici);
- le principali aste di drenaggio superficiale (che consentono di evidenziare i principali assi di deflusso superficiale delle acque);
- l'ubicazione dell'area di Cava di Colle Pedrino confinante a sud ovest con l'area da salvaguardare oggetto del presente elaborato.

Il dato più evidente posto in luce da queste considerazioni riguarda lo spartiacque superficiale principale che marca tutto il settore nord dell'area in esame, oltre a segnare il confine amministrativo tra i Comuni di Palazzago e Roncola.

**Inoltre possiamo affermare con buona cognizione di causa che la presenza di acqua di falda, nel caso per attività di pascolo fosse necessaria l'esecuzione di opere di captazione (sorgenti, pozzi), sarà sicuramente più facilmente rinvenibile nei terreni ascrivibili al secondo grado di permeabilità dove la fratturazione dei litotipi consente la circolazione dell'acqua.**

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

## **§ 5) ELEMENTI VINCOLISTICI**

Nella fig. 6, estratto particolareggiato della Carta dei Vincoli dell'Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. ai sensi della D.G.R. 8/7374 del 28 maggio 2008, viene messo in evidenza come il settore orientale della prevista "Area di salvaguardia del Monte Linzone e del monumento naturale delle Pieghe dell'Albena" sia occupato dall'omonimo geotopo.

Tale aspetto era già stato tra l'altro marginalmente affrontato nel capitolo "premessa" del presente elaborato, dove veniva messo in luce il procedimento normativo che aveva portato all'istituzione del geotopo stesso a livello regionale.

Altri aspetti vincolistici di scarsa importanza per l'area in esame sono rispettivamente l'*Ambito territoriale estrattivo*, che riguarda una piccolissima porzione di territorio nell'estremo settore nord ed il *Reticolo idrico minore* per quanto concerne le aste torrentizie cartografate.

## **§ 6) SINTESI DEI PRINCIPALI ASPETTI TERRITORIALI**

Nella Carta di Sintesi (vedi fig. 7) sono stati riportati, limitatamente all'area in esame ed a un congruo intorno, gli elementi più importanti in parte già rappresentati in dettaglio nelle carte d'inquadramento monotematiche.

Tale elaborato cartografico fornisce una visione d'insieme delle problematiche presenti nel sito in oggetto, consentendo di evidenziare in un unico colpo d'occhio i rischi ed i vincoli territoriali presenti.

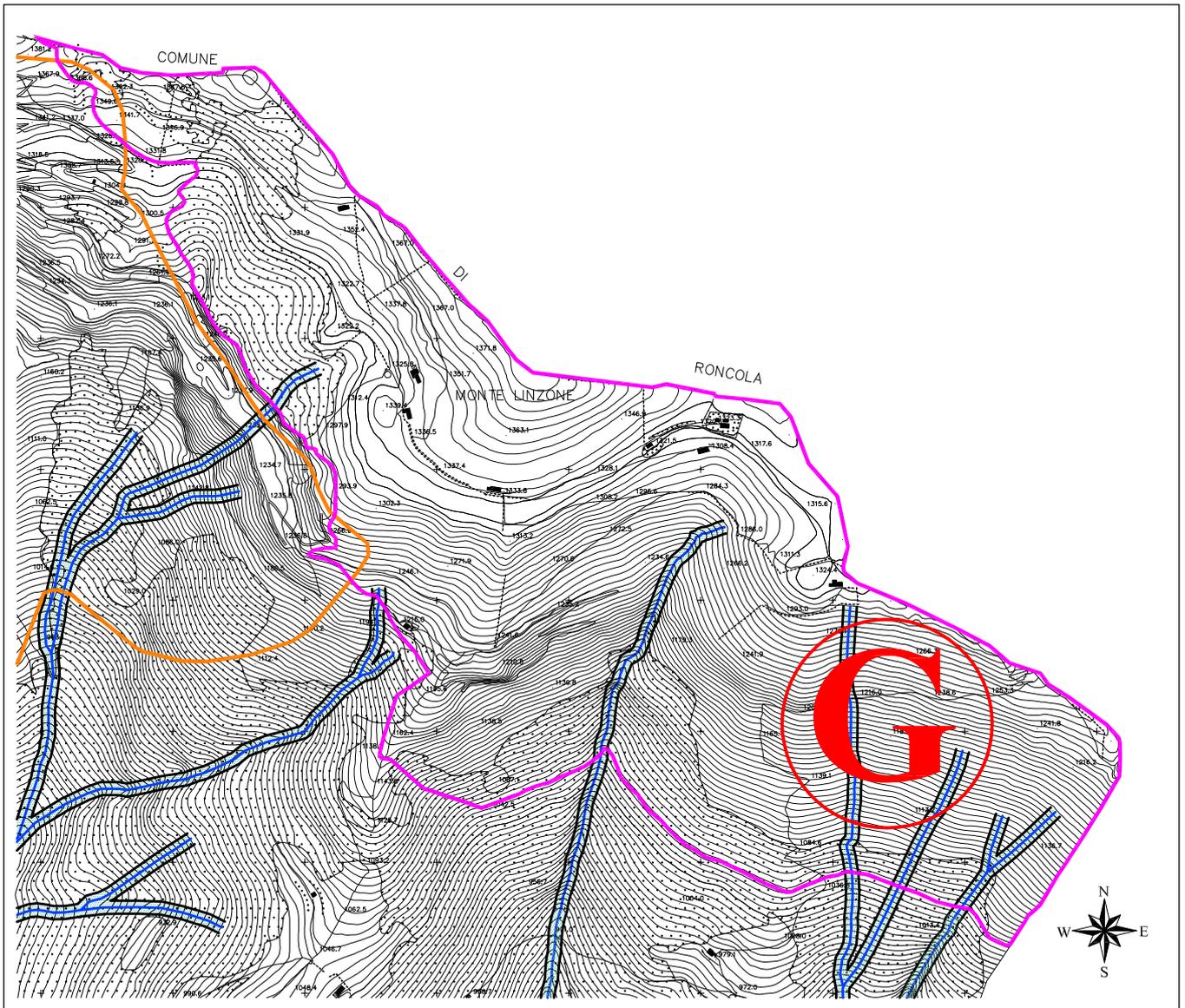


FIG. 6  
CARTA DEI VINCOLI

Scala 1:10.000

D.P.G.R. 7/7868 DEL 202: VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA



RETICOLO IDRICO MINORE E RELATIVE FASCE DI RISPETTO

L.R. 14/98 - PIANO CAVE DELLA PROVINCIA DI BERGAMO



AMBITO TERRITORIALE ESTRATTIVO

Aree di valore paesaggistico e ambientale a spiccata connotazione geologica - GEOSITI  
(Art. 22 della D.G.R. 8/6447 del 16 gennaio 2008)



GEOTOPO DELLA FORMAZIONE DELL'ALBENZA



AREA DI SALVAGUARDIA DEL MONTE LINZONE E DEL  
MONUMENTO NATURALE DELLE PIEGHE DELL'ALBENZA

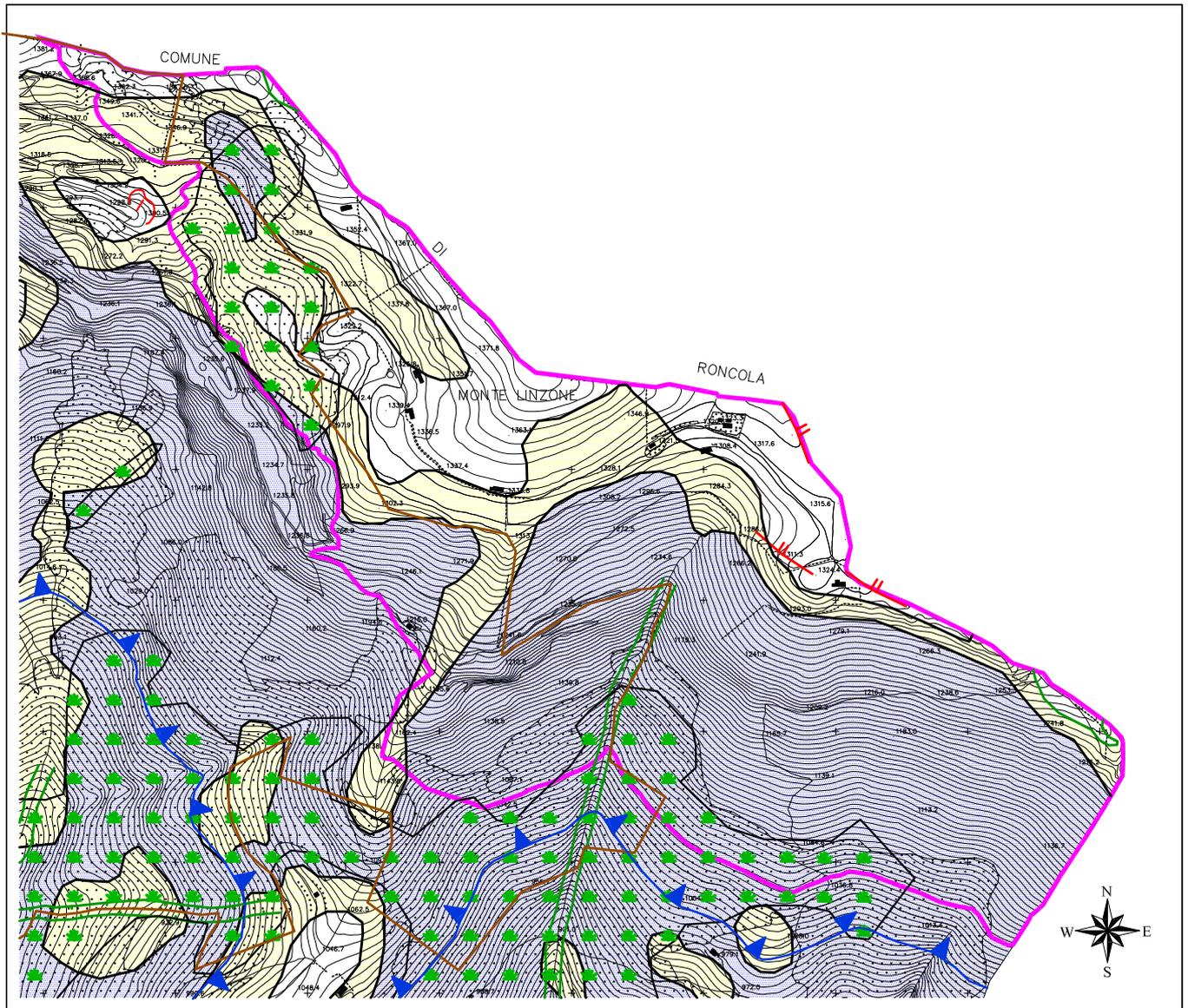


FIG. 7

Scala 1:10.000

CARTA DI SINTESI

FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA'

-  SCIVOLAMENTO GRAVITATIVO PROFONDO
-  PICCOLO FENOMENO FRANOSO

FORME FLUVIALI O DOVUTE AL DILAVAMENTO

-  ORLO DI SCARPATA DI EROSIONE FLUVIALE ATTIVA

FORME ANTROPICHE

-  LIMITE DI PROPRIETA' DI CAVA

AREE A ELEVATA ACCLIVITA'

-  PENDENZA OLTRE IL 50%
-  PENDENZA TRA IL 35% E IL 50%

VINCOLI VIGENTI SUL TERRITORIO

-  PERIMETRO VINCOLO PAESAGGISTICO - Legge 8/8/1985 n. 431 - Art. 1 lettera a - boschi -
-  PERIMETRO AREE DI PRIMO APPOGGIO (i triangoli indicano l'area vincolata) - Del. G.R. 10/12/1985 n. 4/3859 - Art. 1 ter - territorio al di sopra della isoipsa del 1.000 metri

 AREA DI SALVAGUARDIA DEL MONTE LINZONE E DEL MONUMENTO NATURALE DELLE PIEGHE DELL'ALBENZA

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

In particolare, sono stati inseriti gli elementi geomorfologici indicatori di instabilità (*forme di versante dovute alla gravità, forme fluviali o dovute al dilavamento e forme antropiche*) e le aree vincolate, con riferimento alla legislazione vigente.

Per quanto riguarda la definizione delle zone di potenziale instabilità, sulla carta sono state riportate anche le zone a morfologia più acclive (distinte in due classi: fra 35% e 50%; maggiore di 50%).

La pendenza dei versanti costituisce un motivo di instabilità particolarmente importante in quanto conferisce alla maggior parte dell'area in esame (fa eccezione il settore centro settentrionale) un'elevata energia del rilievo.

In queste aree, in ragione della litologia, della giacitura, dell'uso del suolo, di interferenze naturali (incisioni fluviali) e antropiche (intagli stradali, disboscamenti) andranno perciò individuate le aree potenzialmente instabili.

In sintesi si può ritenere che il sito in esame non presenti importanti fenomeni di instabilità in atto, ma che presenti invece ampi settori potenzialmente instabili, soprattutto in virtù di marcate pendenze, che in corrispondenza di abbondanti precipitazioni atmosferiche possono dar luogo a fenomeni gravitativi di crollo e colate di detriti.

**Sulla base di queste considerazioni si rende ulteriormente necessario confermare l'inedificabilità dell'area ed operare sul territorio valutando attentamente anche i limitati interventi consentiti, al fine di non generare movimenti laddove si verificano le condizioni più sfavorevoli alla stabilità.**

Per quanto riguarda la legislazione, si elencano di seguito i due vincoli presenti nel sito "Area di salvaguardia del Monte Linzone e del monumento naturale delle Pieghie dell'Albenza":

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

1. Tutela delle zone di particolare interesse ambientale (*vincolo paesaggistico*) (Art. 1 lettera g Legge 08/08/1985 n°431) boschi e foreste
  
2. Aree di particolare interesse ambientale (*aree di primo appoggio*) (D.G.R. del 10.12.85 n. 7/3859) territorio superiore ai 1000 metri s.l.m. (tale vincolo è rappresentato in Fig. 7, ma resta comunque esterno all'area in esame).

## **§ 7) FATTIBILITA'**

I dati raccolti ed elaborati nei capitoli precedenti consentono, mediante l'analisi dei vari elementi che caratterizzano l'area in esame, di suddividere il territorio dell'*Area di salvaguardia del Monte Linzone e del monumento naturale delle Pieghe dell'Albenza* in settori a maggiore o minore vocazione urbanistica.

Tale classificazione non va immaginata in direzione e in prospettiva di uno sviluppo edilizio dell'area, bensì si tratta di una valutazione della pericolosità volta a fornire indicazioni generali sulle destinazioni d'uso, sulle cautele generali da adottare per gli interventi, sugli studi e le indagini necessarie in caso di intervento e sulle opere di riduzione degli eventuali rischi territoriali, ciò al di là di ogni considerazione di carattere economico e amministrativo, ma esclusivamente in funzione dei diversi parametri naturali che caratterizzano il territorio.

**Infatti lo scopo del presente lavoro è proprio quello di valorizzare il territorio, dando delle linee guida utili al suo sviluppo sostenibile e alla sua conservazione.**

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

In proposito è opportuno ricordare che i cambiamenti di destinazione d'uso di una qualsiasi parte del territorio devono derivare dalla lettura incrociata della carta della fattibilità e della carta dei vincoli dove sono rappresentate le limitazioni derivanti dalla normativa in vigore.

La D.G.R. 8/7374 del 28 maggio 2008 adotta quattro classi di fattibilità:

### **Classe 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni**

*La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.*

### **Classe 2 – Fattibilità con modeste limitazioni**

*La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico – costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.*

*Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.*

### **Classe 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni**

*La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di*

*Dott. Paolo Castellani*

*Dott. Stefano Nastasi*

*Dott. Damiano Guarguaglini*

*Dott. Annalisa Fontanelli*

*Dott. Andrea Castellani*

*pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.*

*Il professionista deve in alternativa:*

- se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;*
- se non dispone di elementi sufficienti, definire puntualmente i supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito territoriale di riferimento (puntuale, quali caduta massi, o relativo ad ambiti più estesi coinvolti dal medesimo fenomeno quali ad es. conoidi, interi corsi d'acqua ecc.) e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico - economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.*

#### **Classe 4 – Fattibilità con gravi limitazioni**

*L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.*

*Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.*

*Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r.*

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

*12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo.*

*Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.*

*Il professionista deve fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre deve essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.*

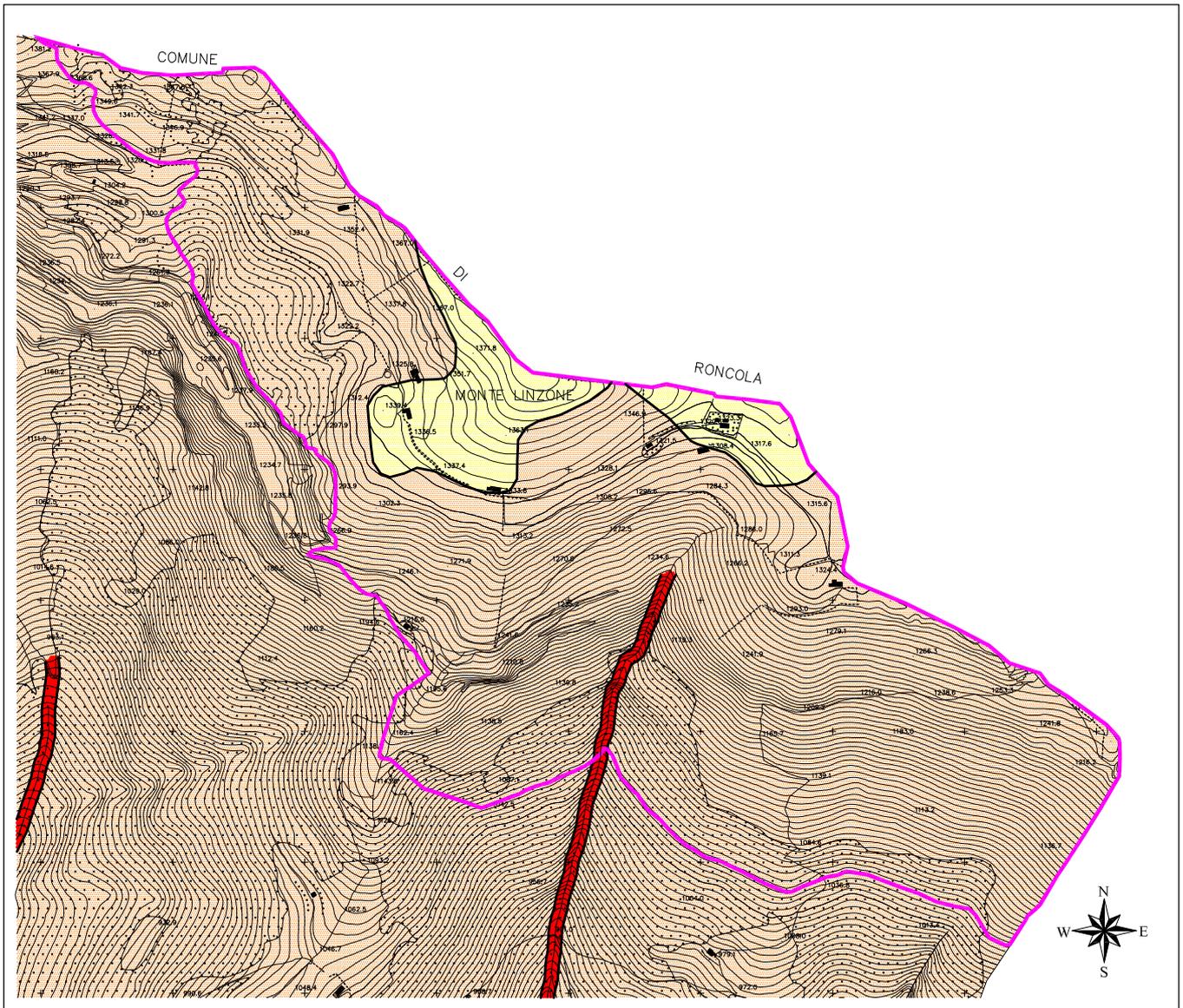
*Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea.*

*A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.*

### **7.1) La Fattibilità geologica dell'area in esame**

Il P.G.T. del Comune di Palazzago ha ulteriormente suddiviso le classi di fattibilità sopra enunciate separando la Classe 2 e 3 in due sottogruppi in relazione alle condizioni di rischio riscontrate (2a e 2b – 3a e 3b).

Nell'area in esame (vedi fig. 8) è possibile riscontrare la Classe 2b (colore giallo) limitata al Monte Linzone ed a un circoscritto intorno, dove sono presenti gli alpeggi; la Classe 3a (colore arancione), la quale interessa praticamente tutto il sito in oggetto e la Classe 4 (colore rosso) riferita esclusivamente agli alvei torrentizi.



Scala 1:10.000

FIG. 8

CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

**Classi di fattibilità**

- CLASSE 2A
- CLASSE 2B
- CLASSE 3A
- CLASSE 3B
- CLASSE 4
  
- AREA DI SALVAGUARDIA DEL MONTE LINZONE E DEL MONUMENTO NATURALE DELLE PIEGHE DELL'ALBENZA

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

Nello specifico la sottoclasse **2b** individua le aree da poco acclivi a mediamente acclivi su substrato roccioso affiorante e con circolazione idrica superficiale canalizzata.

L'utilizzo di queste aree è subordinato alla realizzazione di un approfondimento di studio necessario per la caratterizzazione del sottosuolo nonché della situazione idrogeologica locale in un intorno significativo, al fine di prevedere già in fase progettuale quegli accorgimenti tecnici necessari a garantire la salubrità dei locali e la stabilità del complesso pendio - opera.

La sottoclasse **3a** invece comprende gran parte dell'area in esame in quanto individua tutte quelle aree a pericolosità potenziale legata alla possibilità di innesco di scivolamenti su versanti acclivi con substrato roccioso affiorante e copertura detritica a tessitura mista.

L'utilizzo delle aree ricadenti in questa sottoclasse è subordinato alla realizzazione di indagini geognostiche ad hoc (D.M. 11 marzo 1988 e nelle N.T.C. del 14 gennaio 2008), necessarie per la caratterizzazione puntuale dei parametri meccanici del sottosuolo, nonché della situazione idrogeologica locale e di un intorno significativo, al fine di procedere all'analisi di stabilità del complesso pendio opera.

Infine in classe **4** le uniche opere consentite saranno quelle tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica dei versanti e alla messa in sicurezza dei siti.

In questo ambito ricadono i terreni con consistenti disomogeneità tessiturali verticali e laterali su versanti acclivi, le aree di pertinenza fluviale e torrentizia nonché le aree in evidente dissesto idrogeologico comprese le ex aree di cava.

*Dott. Paolo Castellani*  
*Dott. Stefano Nastasi*  
*Dott. Damiano Guarguaglini*  
*Dott. Annalisa Fontanelli*  
*Dott. Andrea Castellani*

## **§ 8) CONCLUSIONI**

Il presente elaborato mostra chiaramente come il sito denominato “*Area di salvaguardia del Monte Linzone e del monumento naturale delle Pieghe dell’Albenza*”, corrispondente ad una vasta area nel settore nord orientale del Comune di Palazzago, sia un bene paesaggistico – ambientale di primaria importanza per la comunità.



*Vista panoramica dal Monte Linzone*

Un’area che ha nel geotopo delle Pieghe dell’Albenza il suo monumento di maggior pregio, ma non di minor importanza possono essere considerati il fitto reticolo idrografico e la peculiare vegetazione.

L’Amministrazione intende, anche in un’ottica di preservazione ambientale e di difesa idrogeologica del territorio, salvaguardare l’area in oggetto da qualsiasi attività invasiva e dannosa proponendo l’inedificabilità assoluta del sito, oltre a favorire la vitalità dell’area con peculiari insediamenti.

Nello specifico, sfruttando le strutture già presenti, viene focalizzato l’obiettivo su tre punti principali:

**1) La valorizzazione dell’edificio di accoglienza dei pellegrini, in particolare nei mesi estivi, provenienti dal vicino Santuario della Santa Famiglia di Nazareth; una struttura aspra e spartana, posta ad oltre 1300 metri di quota;**

*Dott. Paolo Castellani**Dott. Stefano Nastasi**Dott. Damiano Guarguaglini**Dott. Annalisa Fontanelli**Dott. Andrea Castellani*

**2) I restanti fabbricati posti all'interno dell'area in esame sono tipiche baite di montagna; è intenzione dell'Amministrazione mantenere la destinazione d'uso agricola e zootecnica, per evitare qualsiasi fenomeno di speculazione edilizia. Tutto ciò in attesa dello sblocco di fondi regionali volti ad incentivare l'attività di allevamento di bovini e al recupero dei pascoli;**

**3) Infine è, analogamente al punto precedente, intenzione dell'Amministrazione, nel rispetto delle norme indicate nel presente elaborato, favorire la trasformazione di uno degli alpeggi in punto di appoggio per gli escursionisti.**

*Bagnatica, 09.06.2015*