



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

PROVINCIA DI UDINE

COMUNE DI ZUGLIO



# PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

adottato con delibera consiliare n.13 del 24/02/1997  
approvato con delibera consiliare n.14 del 03/04/1998  
Delibera G.R. di conferma dell'esecutività n.3053 del 23/10/1998

## VARIANTE N. 9 "DESTRA BUT"

### PROGETTO

## RELAZIONE GEOLOGICA

| COMMITTENTE                  | DATA | REVISIONE - DESCRIZIONE | SCALA |
|------------------------------|------|-------------------------|-------|
| Amm.ne comunale<br>di Zuglio |      |                         |       |
|                              |      |                         |       |
|                              |      |                         |       |



**Dott. Giovanni Geol. Pascolo**  
Ord. Reg. Geologi n. 285  
Via Julium Carnicum n. 40  
33028 Tolmezzo  
tel. 0433 40850

Rif. 0901UD01A



A seguito della Nota della Direzione Centrale Pianificazione Territoriale, Energia, Mobilità e Infrastrutture di Trasporto della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Prot. PMT/U/9052/4.411(257/08) del 10.07.2008), con determina n. 272 del 31.12.2008 l'Amministrazione Comunale di Zuglio (UD) ha affidato allo scrivente l'incarico di predisporre la presente Relazione Geologica, relativa ad una Variante al vigente strumento urbanistico comunale.

I contenuti della Variante Urbanistica d'interesse per il presente lavoro, come si evince dagli elaborati progettuali specifici (in particolare Elaborato 20.30 PRGC Modificato su base CTRN ed Elaborato 20.50 Estratti Cartografici) riguardano le modifiche alla zonizzazione delle seguenti zone in sponda destra del torrente But fino alla confluenza del torrente Chiarsò:

1. "AREA 1" - individuazione di una «Zona B1 - di completamento convenzionata»;
2. "AREA 2" - riclassificazione in «Zona di verde privato» e «Sottozona E4.2 - di riqualificazione ambientale» di un'area già «Zona Agricola»;
3. "AREA 3" - individuazione di una «Zona D2 - industriale-artigianale di previsione»;
4. "AREA 4" - individuazione di una «Area di lavorazione inerti esistente» e riferita viabilità d'accesso;
5. "AREA 5" - individuazione di una «Zona D3 - industriale-artigianale di ampliamento convenzionato» e viabilità di accesso;
6. "AREA 6" - individuazione di una «Area di lavorazione inerti esistente» e riclassificazione in «Zona di verde privato» e «Sottozona E4.2 - di riqualificazione ambientale» di un'area già «Zona Agricola».

Le basi topografiche di riferimento sono rappresentate dalla Cartografia della Editrice Tabacco, dall'elemento 032193 della Carta Tecnica Numerica del Friuli Venezia Giulia e dal Catasto dei Terreni Comunali.

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Le aree in oggetto sono nella piana alluvionale del But, ad una quota di circa 400 m.l.m.

L'alveo nel settore d'interesse è confinato ad oriente da rilievi rocciosi e dai terrazzi alluvionali di Cedarchis e Cadunea (Comuni di Arta Terme e Tolmezzo); ad occidente è il terrazzo alluvionale di Zuglio e Formeaso: elevati rispetto al pelo d'acqua, i terrazzi sono costituiti da materiali alluvionali già consolidati. Completano il quadro dei terreni presenti una falda detritica di versante al piede orientale del gruppo del monte Cuar e i depositi della parte più distale non più alimentata dalle conoidi dei rii Bueda e Puargne.

La morfologia in generale appare subpianeggiante, uniforme e poco differenziata, parzialmente modificata dagli interventi antropici passati, consistiti nella realizzazione degli insediamenti abitativi e nella costruzione delle opere di difesa spondale ("roste"), del complesso sportivo e di impianti di lavorazione d'inerti, che hanno rettificato l'originario leggero declivio in parte modificandone la fisionomia: la sponda destra era stata avanzata verso il greto del But.

L'analisi altimetrica di tutta la zona indica una debole degradazione verso sud, nella direzione di flusso, con inclinazione media sull'1%.

A causa della copertura vegetale e del grado di rimaneggiamento dei terreni superficiali, quale effetto dell'attività agricola e del processo di antropizzazione (viabilità, arginature, riporti) non si riconoscono particolari caratteri morfologici naturali. Modeste ondulazioni con altezza generalmente inferiore al metro, riconoscibili anche dalla cartografia, sono legati anche a processi morfologici fluviali "relitti".

Le locali morfologie sono riconducibili ad antiche fasi glaciali cui si sono sovrapposti gli effetti dell'erosione idrica lineare e il deposito di materiali alluvionali in epoche recenti da parte del But, nel corso delle sue divagazioni nell'ampio fondovalle, e dai tributari minori. Nei siti indagati gli accumuli costituiscono un "materasso" alluvionale molto potente al di sopra del substrato roccioso pre-quadernario (misurati più di 100 m da un sondaggio a valle).

Ampiamente rinvenibili alle quote più basse sono le alluvioni attuali corrispondenti al letto del But, generalmente limitate da un sistema di terrazzi laterali elevati rispetto al pelo d'acqua, costituiti da materiali alluvionali meno recenti e già consolidati. Dalle evidenze di campagna si evincono le seguenti caratteristiche dei terreni naturali: i clasti hanno Ø da centimetrico a metrico e denunciano un'energia di trasporto molto variabile; la litologia è eterogenea (calcari e dolomie grigi o nerastri, arenarie e siltiti policrome, brecce cariate) poiché rispecchia quella

dei bacini sottesi e sono generalmente subarrottondati con forme da subsferica a tabulare. I depositi sono normalmente ben costipati con grado d'addensamento crescente verso il basso. Localmente la frazione fine soggetta durante il deposito a dilavamento e generalmente subordinata a quella clastica, può divenire predominante: si segnalano intercalazioni lentiformi di sabbie limo - argillose, generalmente di spessore limitato.

I terreni presenti sono spesso caratterizzati da rimaneggiamento superficiale e dall'associazione a locali spessori irregolari di riporti artificiali di differente natura che interessano i primi metri (in genere inerti in cumuli).

Nella Carta Geologica delle Alpi Carniche (2002) è stata riconosciuta una struttura tettonica nell'area d'indagine, con direzione NNW-SSE, presente presumibilmente al di sotto dei depositi quaternari. Tale linea di disturbo non è segnalata come di riconosciuta importanza neotettonica, come risulta anche da alcuni contatti con il Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine dell'Università degli Studi di Trieste, tuttavia l'area Zuglio - Arta è segnalata come significativa area con epicentri in epoca storica e quest'ultima località ricorre tra quelle indicate per le repliche di piccole entità della sequenza sismica del 14 febbraio 2002, evento principale tra i movimenti tellurici dell'ultimo decennio.

### **INQUADRAMENTO IDRAULICO E VALANGHIVO**

La zona studiata è in destra idrografica del torrente But, le cui acque scorrono divagando entro un largo letto a canali anastomizzati, confinate lateralmente da pareti rocciose (sinistra) e dalla scarpata di un terrazzo alluvionale elevato rispetto il pelo d'acqua (destra).

Vista la permeabilità medio - alta dei terreni ( $k > 10^{-4}$  m/s) nell'area le acque meteoriche percolano infiltrandosi nel sottosuolo, con deflusso prevalentemente verticale. Locali riduzioni della permeabilità dei terreni più superficiali sono legate alla natura artificiale degli accumuli, localmente dovute ad una loro compattazione derivata dalla circolazione di mezzi meccanici.

Le alluvioni di fondovalle sono sede di circolazione idrica di subalvea del But. Al di sotto dell'area in esame si segnala circolazione idrica sotterranea nei primi metri di profondità; i deflussi idrici sotterranei hanno verosimile direzione parallela al corso d'acqua.

Schematicamente si configura una falda idrica più profonda con oscillazioni della superficie freatica sensibili per il buon grado di permeabilità degli accumuli sciolti, con rapidi impinguamenti durante i periodi intensamente piovosi ed altrettanto rapidi abbassamenti in corrispondenza di quelli asciutti.

La minima profondità della falda, nelle aree d'interesse, è relativa piuttosto a piccole falde idriche sospese nei materiali grossolani più superficiali, sostenute da sottostanti depositi meno permeabili, alimentate dalle precipitazioni meteoriche più intense e/o prolungate, dagli incrementi di carico piezometrico della falda profonda e dalle perdite di subalvea del torrente But e dei tributari laterali.

L'eventuale approfondimento di quote progettuali al di sotto della minima profondità della falda, già segnalata tra 0 - 5 m dal piano campagna, suggerisce prescrizioni relative alle quote d'imposta del piano calpestio (indicativamente si sconsiglia la realizzazione di vani interrati) e nel calcolo della capacità portante delle fondazioni sarà assunta la presenza della falda idrica a piano fondazione.

L'area è caratterizzata da una piovosità media di 1800-1900 mm/anno. Le massime precipitazioni di 1 ora previste nel trentennio 1976-2006 di 60-65 mm.

Per scongiurare possibili fenomeni esondativi del But sulla piana di Zuglio, lungo la sponda destra del fiume era già stato realizzato a più riprese un argine in pietrame e malta con repellenti a baionetta in calcestruzzo e pietrame e malta.

La pericolosità del But e la gravità dei danni che provoca durante le alluvioni sono testimoniati dalle passate erosioni nella zona del campo sportivo, con arretramenti della linea di sponda che in alcuni punti hanno raggiunto i 50 m durante il periodo alluvionale del 1996.

Nonostante le precipitazioni nevose (100 cm/anno), per la lontananza dalle quote d'accumulo, nelle zone in esame non si evidenziano pericoli di valanga.

## FENOMENI GEOLOGICI DI RISCHIO

Nel sito d'interesse non si sono evidenziati processi che comportino particolari pericolosità geologiche quali scendimenti di massi, fenomeni di sprofondamento o fenomeni geostatici, se si considera anche la morfologia generale subpianeggiante e la scarsa consistenza delle variazioni zonizzative intese con la Variante Urbanistica in oggetto.

### Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) – Aree a pericolosità idraulica

In merito alle attività propedeutiche alle conferenze programmatiche relative al P.A.I., di cui all'Art. 68 del D. Lgs. 152/2006 e alla perimetrazione delle aree non già espressamente cartografate nel Progetto P.A.I., è stata acquisita la cartografia relativa al territorio di competenza della proposta di perimetrazione e classificazione delle aree a pericolosità idraulica. Sulla base delle elaborazioni proposte dall'Autorità di Bacino nel Progetto di Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (PAI, 2004) nella "AREA 6" si potrebbero riconoscere marginalmente delle pericolosità idrauliche, dal momento che è interessata da un'area definita "di pertinenza fluviale".

Il Comune di Zuglio ha già presentato al Servizio Idraulica della Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici della Regione Friuli Venezia Giulia osservazioni in merito alla suddetta proposta dell'area a pericolosità idraulica.

### Studio Idraulico per il P.R.G.C. – Aree a pericolosità idraulica

In alcune aree d'interesse nell'Indagine Geologica per la Variante Generale al vigente strumento urbanistico (precedente alla costruzione di nuove opere di difesa idraulica) dal punto di vista della zonizzazione delle penosità geologiche sono state evidenziate possibili esondazioni del torrente But ed allagamenti di ogni tipo, fenomeni di erosione di sponda definiti successivamente all'alluvione del 1996 (integrazione). Per una dettagliata definizione della zona interessata si consultino gli elaborati 20.10 e 20.20 del Progetto.

Il pericolo esondativo da parte del torrente But è stato analizzato in due sezioni idrauliche, una delle quali in prossimità del ponte di Zuglio ed una presso il campo sportivo del Capoluogo: dall'analisi è risultato che le dimensioni dell'alveo risultavano sufficienti ad assorbire le piene maggiori con  $T_r = 100$  anni.

In prossimità dell'abitato di Zuglio il torrente But è arginato in destra idrografica con quasi 500 m di muri in pietrame e malta; di recente tali opere, che lamentavano danneggiamenti per sottoescavazione del paramento lato fiume, sono state oggetto di un intervento di manutenzione ad opera della Protezione Civile.



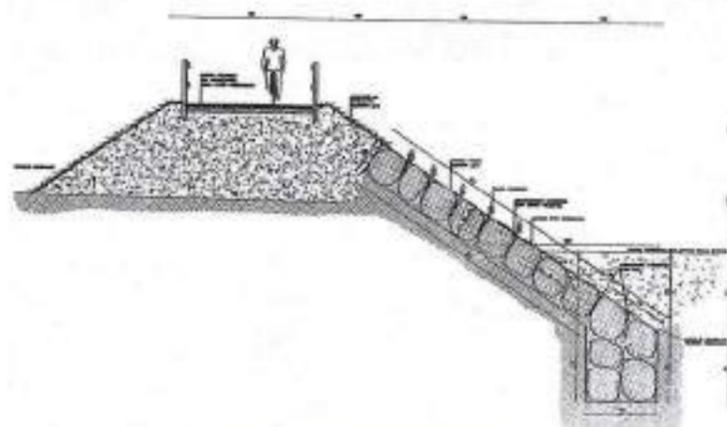
PONTE DI ZUGLIO; Difesa arginale sponda destra torrente But

Dal 2003 la Comunità Montana ha già disposto un prolungamento verso sud della suddetta opera di difesa, con la costruzione di una **scogliera spondale in grossi massi**, per una lunghezza complessiva di circa 300 m, migliorativa della situazione precedente; di recente (2008) è stata ultimata la scogliera per altri 600 m circa, in un settore privo di difese spondali, fino a raggiungere una scogliera già realizzata dal Genio Civile. L'intervento, finalizzato in particolare a contrastare le periodiche problematiche di erosione spondale in un settore privo di opere di difesa, con conseguente rischio per gli insediamenti, si è proposto anche di definire un più consono assetto dei luoghi. Dal momento che con la realizzazione dell'opera si è previsto il recupero di originarie sezioni idrauliche, precedenti alla "strozzatura" dell'alveo del But ad opera di un impianto di lavorazione inerti, se ne conferma la compatibilità dal punto di vista idraulico.



Ortophoto con schema planimetrico del più recente intervento idraulico

Si è disposta la costruzione, in allineamento con gli argini esistenti, di una nuova scogliera in grossi massi con paramento verso il torrente intasato con terreno vegetale. L'opera è immersata nel terreno mediante una parte di fondazione (sez. 2x2m) intasata con CLS.  $H = 7,2\text{ m}$  altezza massima dal piano di fondazione  $\alpha = 42^\circ$  angolo di pendio della sponda



Schema d'intervento (Sezione)

Lo scrivente ha curato le verifiche idrauliche per i due ultimi interventi:

Non potendo disporre nell'area in esame di dati idrometrici recenti, allo scopo di ottenere delle indicazioni utili riguardo la portata massima del corso d'acqua, in funzione dell'efficienza dell'opera in oggetto, per il calcolo ci si è riferiti alla formula «razionale» di Zoli, già consigliata dalla Direzione Regionale delle Foreste nell'area carnica:

$$Q_{max} = (C \cdot Pt \cdot Sb) / Tc$$

con

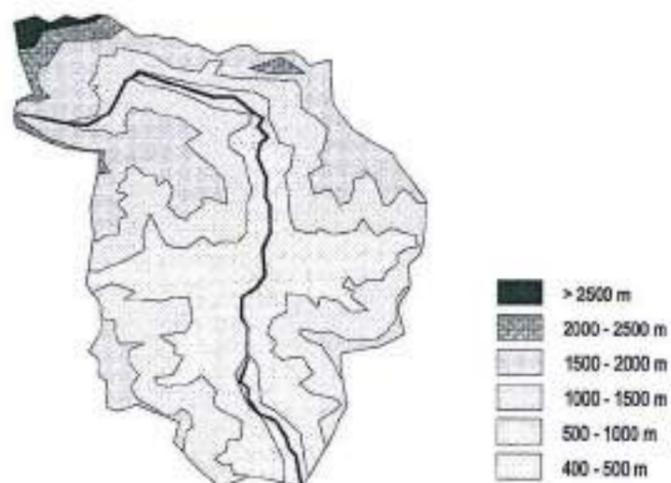
C = coefficiente di deflusso (pari a 0,5)

Pt = altezza di pioggia critica nell'area (124,55 mm - T = 200 anni)

Sb = superficie planimetrica del bacino

Tc = tempo di corrivazione

Il dato pluviometrico è un valore medio ricalcolato utilizzando le più recenti elaborazioni messe a disposizione dalla Provincia di Udine per le più vicine stazioni pluviometriche di Zovello, Ravascletto, Tinsau, Avosacco, Paularo e Toimezzo. Si è ritenuto corretto mediare i valori proposti, considerata la distribuzione geografica delle varie stazioni di misura.



Fasce altimetriche del bacino del Torrente But a monte dell'area indagata

Definiti sulla base di opportune analisi geomorfologiche ed idrologiche dei bacini i seguenti parametri:

|  |            | BUT   | CHIARZÒ |                 |
|--|------------|-------|---------|-----------------|
| - Quota di calcolo                               | $H_{min}$  | 402   | 392     | m.l.m.          |
| - Quota media del bacino (formula di De Horatis) | $H_{med}$  | 1.212 | 2.198   | m.l.m.          |
| - Dislivello $\Delta H = H_{med} - H_{min}$      | $\Delta H$ | 810   | 1.806   | m               |
| - Superficie planimetrica del bacino             | $S_b$      | 160   | 125     | km <sup>2</sup> |
| - Lungh. massima dell'asta fino allo spartiacque | L          | 25,3  | 25,5    | km              |
| - Tempo di corrivazione (formula di Giandotti)   | Tc         | 3,886 | 3,7     | h               |

si ottiene:

A MONTE DELLA CONFLUENZA

$$Q_{max} \sim 500 + 900 \text{ m}^3/\text{sec}$$

A VALLE

$$Q_{max} \sim 900 + 1.600 \text{ m}^3/\text{sec}$$

I valori ottenuti appaiono congrui sia con quello determinato per il But dalle verifiche idrauliche eseguite ad integrazione dello studio geologico per il P.R.G.C. di Zuglio: (778 m<sup>3</sup>/sec con T = 100 anni), sia con quelli del Chiarzò già evidenziati in studi specifici (400 - 500 m<sup>3</sup>/sec con T = 50 anni ed in concomitanza dell'Alluvione 1983).

A monte della confluenza la verifica aveva già dimostrato un margine di sicurezza > 3:

$$Q_{max} = (0,5 \cdot 0,125 \cdot 160000000) / (3,886 \cdot 3600) = 715 \text{ m}^3/\text{sec}$$

con un contributo specifico di 4,47 m<sup>3</sup>/sec · Km<sup>2</sup> > Alluvione del 1966

La verifica idraulica è stata sviluppata per una delle sezioni di deflusso più a monte, rilevata con strumento topografico di precisione. Assunto il livello di massima piena con un franco di 1,0 m sul culmine della scogliera di progetto (406,38 m.l.m.) ed un coefficiente di scabrezza  $\gamma = 1,75$  (fondo molto irregolare), si può calcolare la velocità di deflusso

$$V = \chi \cdot \sqrt{(R_1 \cdot I)} = 6,7 \text{ m/sec}$$

|   |                      |      |                |
|---|----------------------|------|----------------|
| - Sezione d'alveo   | <b>A</b>             | 356  | m <sup>2</sup> |
| - Perimetro bagnato   | <b>P<sub>b</sub></b> | 134  | m              |
| - Raggio Idraulico <b>R<sub>1</sub> = A / P<sub>b</sub></b> |                      | 2,66 |                |
| - Pendenza dell'alveo                                       | <b>i</b>             | 0,96 | %              |

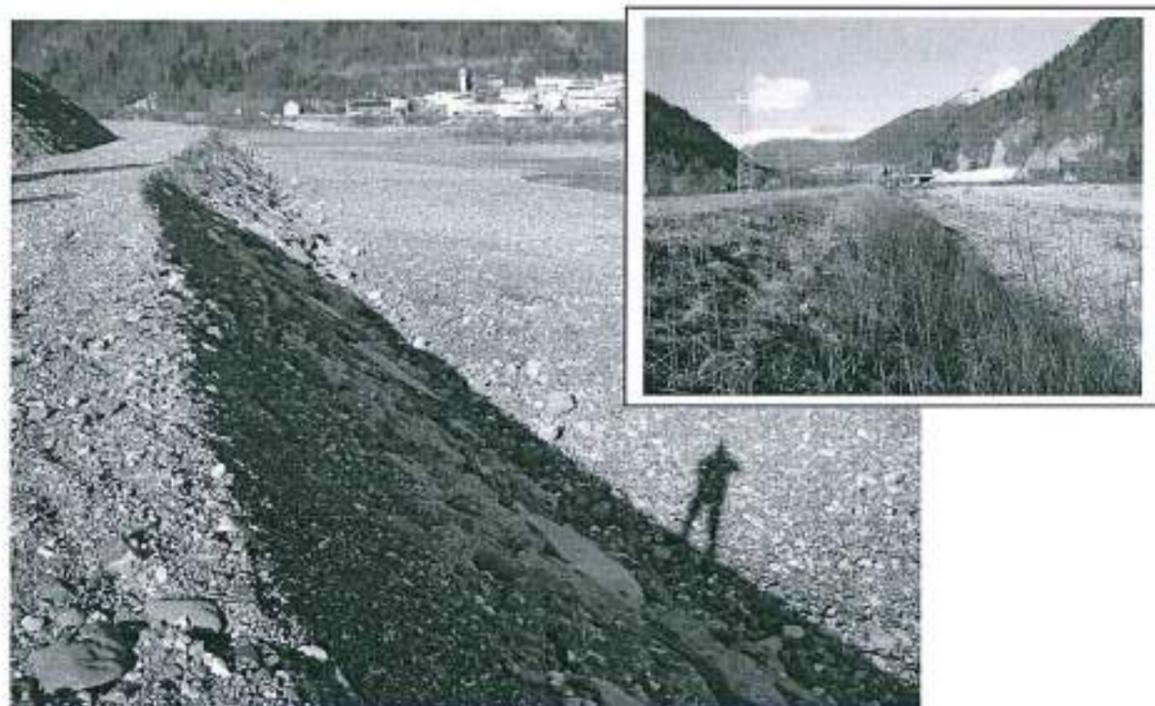
$$\chi = 87 / [1 + (\gamma / \sqrt{R_1})] = 41,95$$

$$Q = A \cdot V = 2385 \text{ m}^3/\text{sec} \gg Q_{\text{max}} 715 \text{ m}^3/\text{sec}$$

La sezione d'alveo deve essere ritenuta sufficiente al regolare deflusso della portata di piena calcolata per un tempo di ritorno T = 200 anni.

Con il secondo intervento è stata prevista una ricalibratura dell'alveo con sezioni più ampie di quella già verificata.

Per una delle sezioni di deflusso più a valle (n. 17), rilevata con strumento topografico, assunto il livello di massima piena con un franco di 1,0 m sul culmine della scogliera di progetto (398,83 m.l.m.), la sezione d'alveo (1095 m<sup>2</sup>) appare sufficiente a convogliare la portata di piena centenaria già con una velocità di 2 m/s della corrente. Anche nel caso che il cospicuo trasporto solido innalzi il fondo a colmare le bassure degli alvei di magra si è verificato che  $Q = A \cdot V \gg 2.000 \text{ m}^3/\text{sec}$ .



*Difesa arginale lato torrente But  
(configurazione porzione appena completata e porzione meno recente già rivegetata)*

#### Studi Geologici – Altre informazioni

Per lo studio in prospettiva sismica dell'intero territorio comunale in aree prospicienti sono stati realizzati alcuni Sondaggi Elettrici Verticali con profondità d'indagine di 25 m. Le indicazioni di resistività hanno indicato la presenza nel sottosuolo di prevalenti depositi alluvionali sciolti prevalentemente grossolani (GSm: ghiaie, ciottoli e sabbie con pochi fini) escludendo termini con prevalente frazione fine (M).

Nella recente indagine geologica per la Variante Generale al vigente strumento urbanistico, nelle aree in esame è mantenuta una classificazione come «Z<sub>2</sub>».

La minima profondità del livello freatico viene segnalata tra 0 - 5 m dal piano campagna.

AREA 1

Verso l'estremo settentrionale dell'abitato nel Capoluogo comunale, a fianco della Strada Provinciale n° 21 «delle Tre Croci» in prossimità del ponte sul torrente But, laddove è prevista l'individuazione di una nuova piccola «Zona B1 – di completamento convenzionata».



AREA 1: Veduta verso sud

Il settore è ad una quota di ca. 410 m.l.m. e comprende un terrazzo naturale, con pendice acclive coperta da vegetazione ad alto fusto. Il terrazzo è orientato ca. N-S ed è elevato 2-3 metri. Nell'area non è dato osservare in affioramento il substrato roccioso pre-quadernario che risulta coperto da una coltre detritica riferibile essenzialmente ad accumuli alluvionali del But ed alla conoide del rio Bueda che scende dal pendio a NW dell'insediamento, depositi di varie facies del Quaternario. Si tratta di materiali alluvionali permeabili, poco coerenti e rinsaldati anche dalla vegetazione, tipicamente caratterizzati da una sensibile eterogeneità delle classi granulometriche e da un certo grado di arrotondamento dei clasti.

I terreni presenti sono caratterizzati da un certo rimaneggiamento superficiale e dall'associazione a locali spessori irregolari di riporti artificiali di differente natura che interessano i primi metri di profondità: da testimonianze raccolte risulta che nel settore passasse un canale di una vecchia roggia attualmente "tombata" e non si può escludere, al piede della scarpata, il rinvenimento nel sottosuolo di accumuli artificiali eterogenei (i quali verranno eventualmente asportati e sostituiti da inerti adeguatamente compattati).

Il settore non risulta interessato da perimetrazioni riguardanti pericolosità idrauliche essendo protetto dall'argine sul But, che attualmente appare efficiente ed in buono stato.

Per quanto riguarda le conoscenze tettoniche nel sottosuolo l'area non è interessata da linee di disturbo tettonico conosciute e/o di riconosciuta importanza sismica.

Come già indicato si sconsiglia la realizzazione di vani interrati e nel calcolo della capacità portante delle fondazioni sarà assunta la presenza della falda idrica a piano fondazione.

Prevista anche la viabilità pubblica carrabile e pedonale, conformata ad estrema semplicità.

## AREA 2

Prossima al campo sportivo comunale, poco a sud della precedente, è nel Capoluogo laddove è prevista la riclassificazione in «Zona di verde privato» e «Sottozona E4.2 - di riqualificazione ambientale» di una area già «Zona Agricola».



AREA 2: Veduta verso nord-ovest

La morfologia appare subpianeggiante, poco differenziata dagli interventi antropici (soprattutto attività agricola) che sostanzialmente non ne hanno trasformato l'originaria fisionomia.

Il sottosuolo è costituito, sotto un orizzonte superficiale di terreno vegetale, da materiali detritici sciolti prevalentemente grossolani, depositi dal But durante le divagazioni a fondovalle.

Il settore in oggetto non risulta interessato da perimetrazioni riguardanti pericolosità idrauliche ed è protetto dall'argine sul But e dalla porzione meno recente (e già collaudata) della nuova scogliera spondale.

Nel sottosuolo è indicata la presumibile presenza, al di sotto dei depositi quaternari, della struttura tettonica disgiuntiva (faglia) già descritta e comunque non di rilievo vista la scarsa consistenza della variazione zonizzativa.

## AREA 3

Poco a sud della precedente, nell'immediata periferia della frazione di Formeaso, laddove è prevista l'individuazione di una «Zona D2 - industriale-artigianale di previsione».

La morfologia appare subpianeggiante e differenziata dagli interventi antropici (difese arginali, riporti, viabilità sterrata), che sostanzialmente non ne hanno trasformato l'originaria fisionomia. Qui, tuttavia, i terreni presenti sono caratterizzati da rimaneggiamento e dall'associazione a spessori di riporti artificiali: nell'area è stato disposto lo stoccaggio di materiali inerti in cumuli che saranno asportati.

Nel sito il sottosuolo è costituito, sotto un orizzonte superficiale di terreno vegetale e/o riporti artificiali, da materiali detritici sciolti prevalentemente grossolani, depositi dal But durante le divagazioni a fondovalle. I depositi sono normalmente sciolti, ben costipati, ed il loro grado di addensamento è crescente verso il basso. La frazione più fine, soggetta durante il deposito a processi di dilavamento, è generalmente subordinata rispetto a quella clastica. Materiali fini tendono ad "inquinare" le alluvioni grossolane prevalenti in profondità, formando un orizzonte di terreno superficiale di spessore anche metrico, il quale tuttavia denuncia una certa consistenza.



AREA 3: Veduta verso nord-est

Nel sottosuolo è indicata la presumibile presenza, al di sotto dei depositi quaternari, della struttura tettonica disgiuntiva (faglia) già descritta.

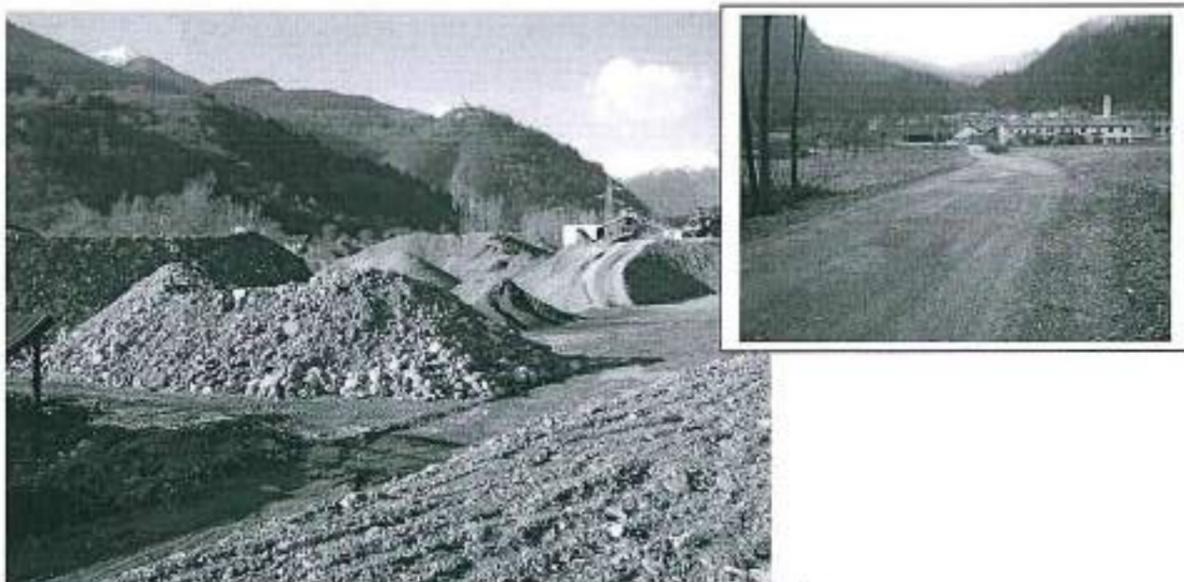
Il settore in oggetto, infine, è interessato dalla perimetrazione del P.R.G.C. riguardante pericolosità idrauliche, pur se attualmente risulta protetto dalla nuova scogliera spondale.

Si sconsiglia la realizzazione di vani interrati e nel calcolo della capacità portante delle fondazioni sarà assunta la presenza della falda idrica a piano fondazione.

#### AREA 4

A sud della precedente, nell'immediata periferia della frazione di Formeaso, laddove è prevista l'individuazione di una «Area di lavorazione inerti esistente».

Nell'area una Ditta specializzata esercita attività di commercio di materiali lapidei e inerti.



AREA 4: Veduta verso nord-ovest e viabilità di accesso su sedime esistente

Interessata dalla perimetrazione del P.R.G.C. riguardante pericolosità idrauliche, l'area in oggetto è stata confinata a tergo della nuova scogliera spondale, da cui risulta protetta.

Presumibile la presenza nel sottosuolo della struttura tettonica disgiuntiva (faglia) già descritta e comunque non rilevante vista la consistenza della variazione zonizzativa.

Per quanto riguarda la riferita viabilità d'accesso si tratta del sedime di una viabilità sterrata già individuata (meno di 200 m pianeggianti) e che appare migliorativa dello stato attuale, dal momento che disimpegna il traffico pesante verso la zona lavorazione inerti che sbocca sulla Provinciale all'altezza della Scuola Elementare di Formeaso.

#### AREA 5

A sud della precedente, nell'immediata periferia della frazione di Formeaso, a ca. 400 m.l.m. laddove è prevista l'individuazione di una «Zona D3 - industriale-artigianale di ampliamento convenzionato» e riferita viabilità di accesso.



AREA 5: Veduta verso sud

La morfologia è pianeggiante, uniforme e poco differenziata. I terreni presenti sono caratterizzati da rimaneggiamento e dall'associazione ad spessori di riporti artificiali: nell'area è stato disposto lo stoccaggio di materiali inerti in cumuli.

Il sottosuolo naturale è costituito da materiali detritici sciolti prevalentemente grossolani, depositi dal But durante le divagazioni a fondovalle. I depositi sono normalmente sciolti, ben costipati, ed il loro grado di addensamento è crescente verso il basso. Materiali fini tendono ad "inquinare" le alluvioni grossolane prevalenti in profondità, formando un orizzonte di terreno superficiale, il quale denuncia una certa consistenza.

Interessata marginalmente dalla perimetrazione del P.R.G.C. riguardante pericolosità idrauliche, l'area in oggetto è a tergo della nuova scogliera spondale, da cui risulta protetta. Presumibile la presenza nel sottosuolo della faglia già descritta.

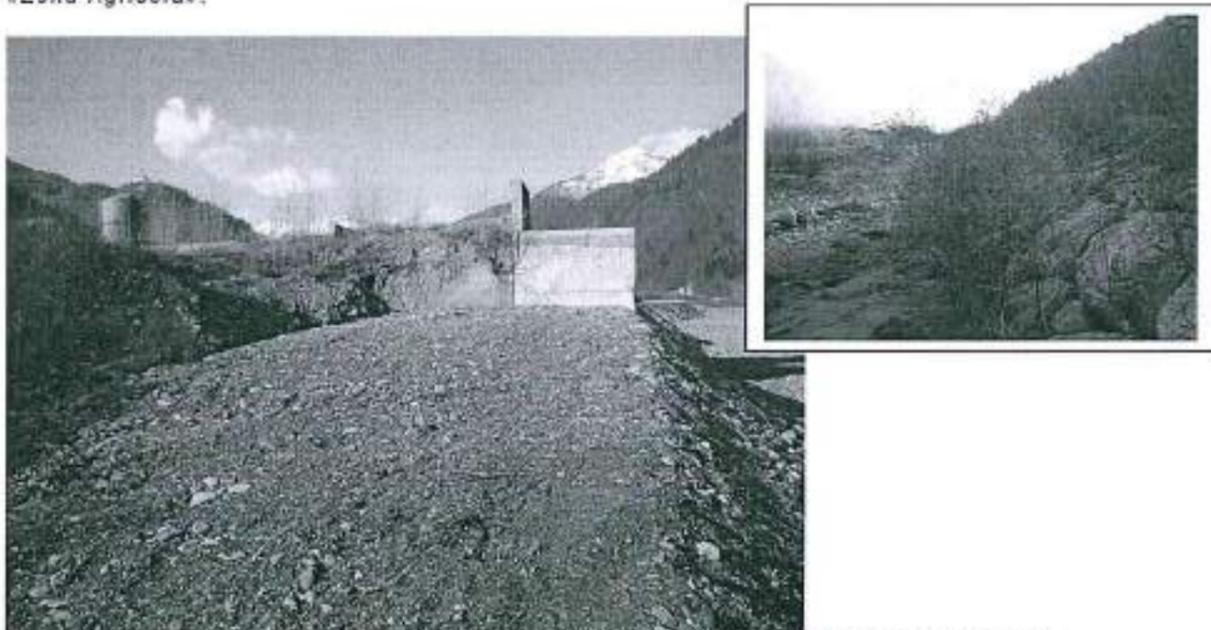
Si sconsiglia la realizzazione di vani interrati e nel calcolo della capacità portante delle fondazioni sarà assunta la presenza della falda idrica a piano fondazione.

La breve strada di collegamento permetterà di individuare, attraverso la viabilità sterrata esistente, un accesso dalla succitata nuova arteria stradale per l'area di lavorazione inerti.

Per inciso, si prevede anche un nuovo collegamento stradale, mediante completamento della viabilità sterrata esistente (ca. 200 m pianeggianti verso N) alla zona del Campo Sportivo comunale; i lavori sono conformati ad estrema semplicità, migliorativi dell'attuale e la viabilità appare interessata marginalmente dalla perimetrazione del P.R.G.C. riguardante pericolosità idrauliche, pur se è a tergo della nuova scogliera spondale, da cui risulta protetta.

## AREA 6

A sud della precedente, nell'immediata periferia della frazione di Formeaso, laddove è prevista l'individuazione di una «Area di lavorazione inerti esistente» e riclassificazione in «Zona di verde privato» e «Sottozona E4.2 – di riqualificazione ambientale» di un'area già «Zona Agricola».



AREA 6: Veduta verso nord dell'esistente area di lavorazione inerti e scogliera di raccordo a sud

La riclassificazione zonizzativa è di scarsa consistenza e se ne può affermare tranquillamente la compatibilità.

Il settore dell'area di lavorazione inerti come già visto è interessato da perimetrazioni riguardante pericolosità idrauliche (P.A.I. e P.R.G.C.) pur se attualmente risulta protetto dalla nuova scogliera spondale.

### CONSIDERAZIONI FINALI

La presente Relazione Geologica è relativa alla Variante n° 9 "Destra But" al vigente strumento urbanistico comunale di Zuglio (UD), già classificato sismico di I categoria con grado di sismicità  $S = 12$  (D.M. 11 gennaio 1982); per la più recente Normativa specifica esso rientra in una «Zona 1».

Gli aspetti della Variante Urbanistica di interesse per il presente lavoro sono stati individuati compiutamente in paragrafo specifico e derivati dagli elaborati progettuali e riguardano le modifiche alla zonizzazione di alcune zone lungo la sponda destra del torrente But fino alla confluenza del torrente Chiarsò.

Per la scarsa consistenza delle riclassificazioni zonizzative in «Zona di verde privato» e «Sottozona E4.2 – di riqualificazione ambientale» di aree già «Zone Agricole» ("AREA 2" e parte di "AREA 6") se ne può affermare tranquillamente la compatibilità con le condizioni geologiche dei siti interessati.

Le riferite viabilità d'accesso alla "AREA 4", "AREA 5" e alla zona del Campo Sportivo Comunale consistono nel completamento di viabilità sterrata esistente pianeggiante; i lavori sono conformati ad estrema semplicità e appaiono migliorativi dell'attuale dal momento che si prevede di disimpegnare il traffico pesante verso la zona lavorazione inerti che sbocca sulla Provinciale all'altezza della Scuola Elementare di Formeaso. La viabilità appare interessata marginalmente dalla perimetrazione del P.R.G.C. riguardante pericolosità idrauliche, pur se è a tergo della nuova scogliera spondale, da cui risulta protetta.

L'individuazione delle aree di lavorazione inerti esistenti in "AREA 4" e "AREA 6" è interessata dalla perimetrazione del P.R.G.C. riguardante pericolosità idrauliche, pur se a tergo della nuova scogliera spondale, da cui risultano protette.

Per quanto riguarda i manufatti e gli interventi previsti all'interno di "AREA 1", "AREA 3" e "AREA 5" sarà opportuno l'approfondimento delle analisi specifiche in funzione delle necessità progettuali: si specifica che il presente studio non è sostitutivo di quanto previsto dal D.M. 11 marzo 1988, recante norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno e delle opere di fondazione. Si può affermare che le buone caratteristiche di resistenza meccanica dei materiali (anche in presenza d'acqua) siano tali da non determinare particolari problemi per il dimensionamento delle strutture di fondazione e sufficienti per ospitare manufatti con adeguati fattori di sicurezza. L'approfondimento di quote progettuali al di sotto della minima profondità della falda, suggerisce prescrizioni relative alle quote d'imposta del piano calpestio (indicativamente si sconsiglia la realizzazione di vani interrati) e nel calcolo della capacità portante delle fondazioni sarà assunta la presenza della falda idrica a piano fondazione.

La morfologia delle aree d'interesse è subpianeggiante, ed in esse non si sono evidenziati processi che possano comportare particolari fenomeni geologici di rischio quali sprofondamenti, fenomeni di liquefazione in condizioni sismiche, movimenti franosi, fenomeni valanghivi, o altro.

Dal momento che l'indagine geologica per il P.R.G.C. precedente alla realizzazione di una nuova scogliera spondale già completata (e parzialmente già collaudata) riferisce che alcune delle aree d'interesse ("AREA 3", "AREA 4", "AREA 5" e "AREA 6") erano interessate da una zona soggetta ad esondazione da parte del torrente But, con il presente studio si è inteso disquisire in particolare su tale aspetto:

➤ le condizioni di sicurezza idraulica delle aree stesse sono già confermate dalle verifiche idrauliche delle nuove opere, già realizzate in conformità con i Progetti approvati, per cui verrà inviata alle Autorità Competenti copia del Certificato di Collaudo

La porzione di scogliera già collaudata ha ottenuto Autorizzazione Regionale ai fini idraulici - ai sensi del R.D. 523/1904 - in sede di Conferenza dei Servizi del 11.06.2003, con Progetto Definitivo - Esecutivo approvato dal Decreto n. 475 del 31.03.2004 del Direttore Servizio Idraulica della Direzione Regionale Ambiente e Certificato di Regolare Esecuzione del 10.10.2005.

La porzione di scogliera appena ultimata ha ottenuto Autorizzazione Regionale ai fini idraulici - ai sensi del R.D. 523/1904 - in sede di Conferenza dei Servizi del 19.05.2006, con Progetto Definitivo approvato dal Decreto n. 1327 del 27.07.2007 del Servizio Idraulica della Direzione Regionale Ambiente.

➤ Trattandosi di opera di difese spondale piuttosto che argine vero e proprio, si suggerisce all'Amministrazione Comunale di rafforzare le suddette considerazioni riguardanti il grado di sicurezza idraulica con una più specifica identificazione del rischio idraulico esistente e residuo dopo gli interventi di nuova arginatura. Ciò anche in merito al possibile utilizzo di un'ampia fascia più meridionale prospiciente al torrente But, ora protetta da una bassa scogliera in grossi massi e interessata dall'Area esondabile (laddove c'è una «Zona D2 - industriale-artigianale di previsione» ed è ipotizzato il trasferimento di una delle zone di lavorazione inerti) e/o per l'eventuale identificazione di un'area di esondazione controllata nella parte più meridionale del territorio comunale, come suggerito dal "pre-Masterplan". Lo studio dovrà contemplare l'utilizzo di un rilievo topografico di estremo dettaglio dello stato di fatto, di software e metodologie dedicate aggiornate (es. simulazioni 3D).

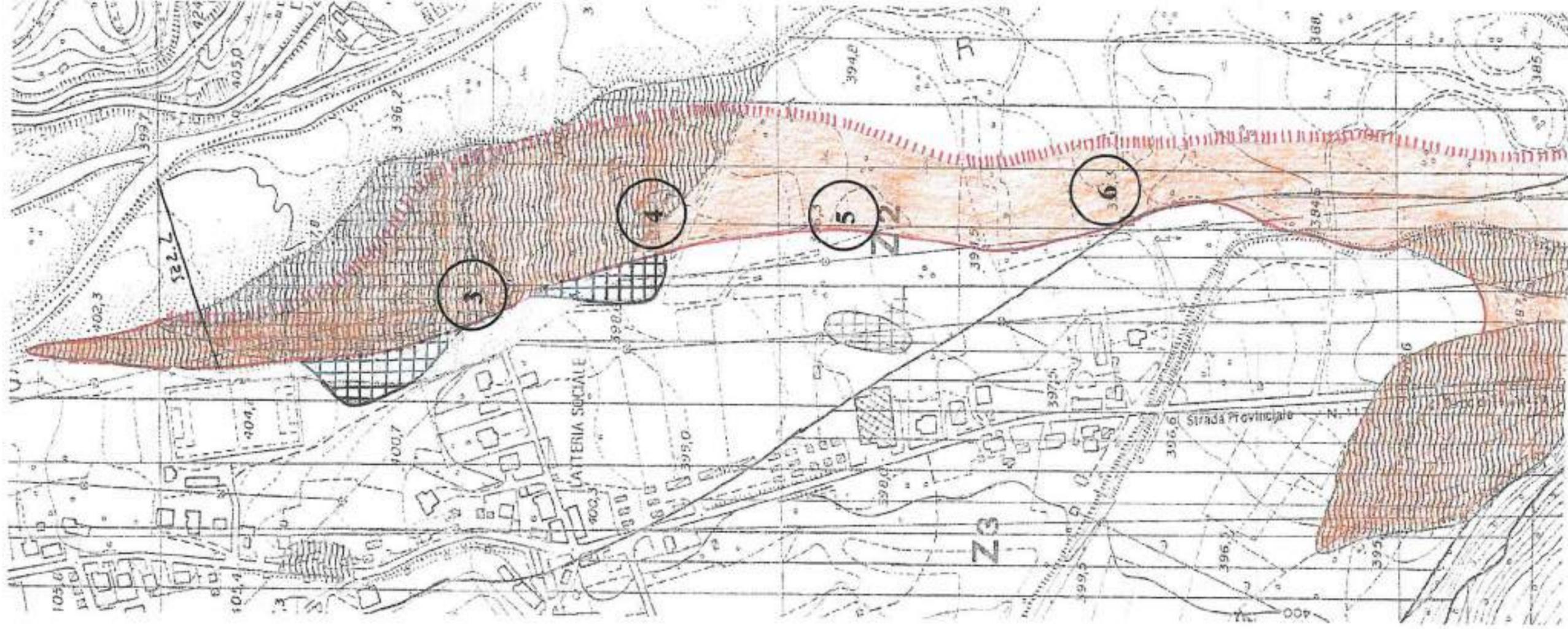
Viste le risultanze dei sopralluoghi di campagna e per quanto finora esposto le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrauliche delle aree interessate appaiono compatibili con le modifiche zonizzative previste, nel rispetto delle indicazioni espresse.

Tolmezzo (UD), febbraio 2009

Il Geologo:

Dott. Geol. Giovanni PASCOLO

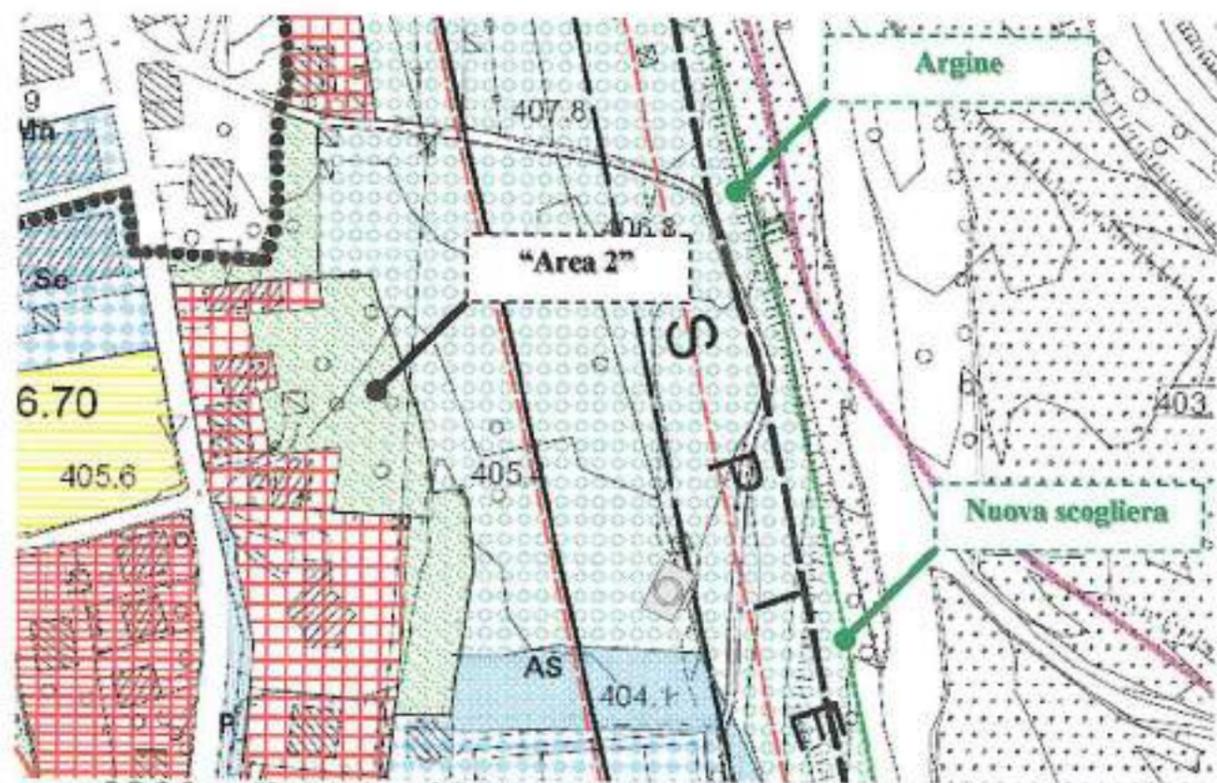




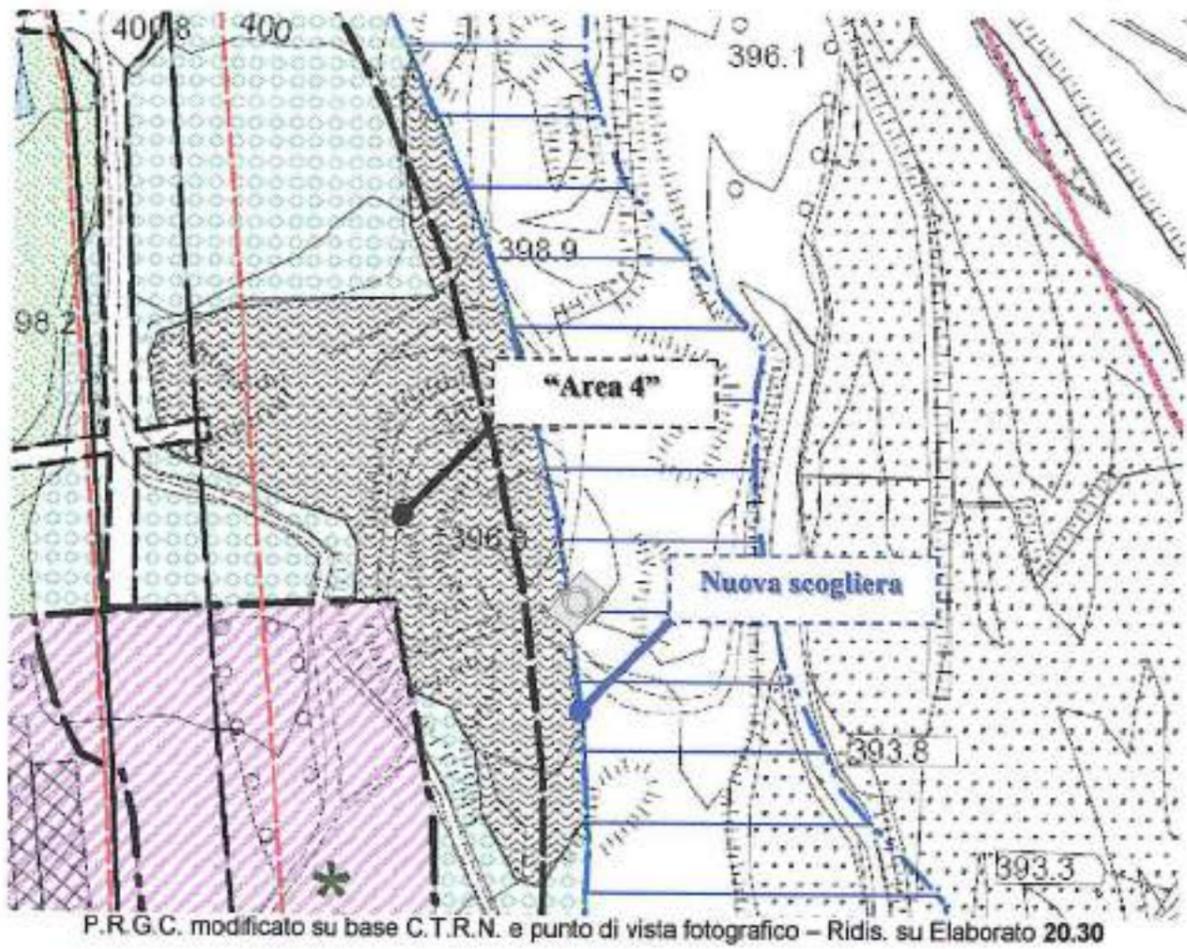
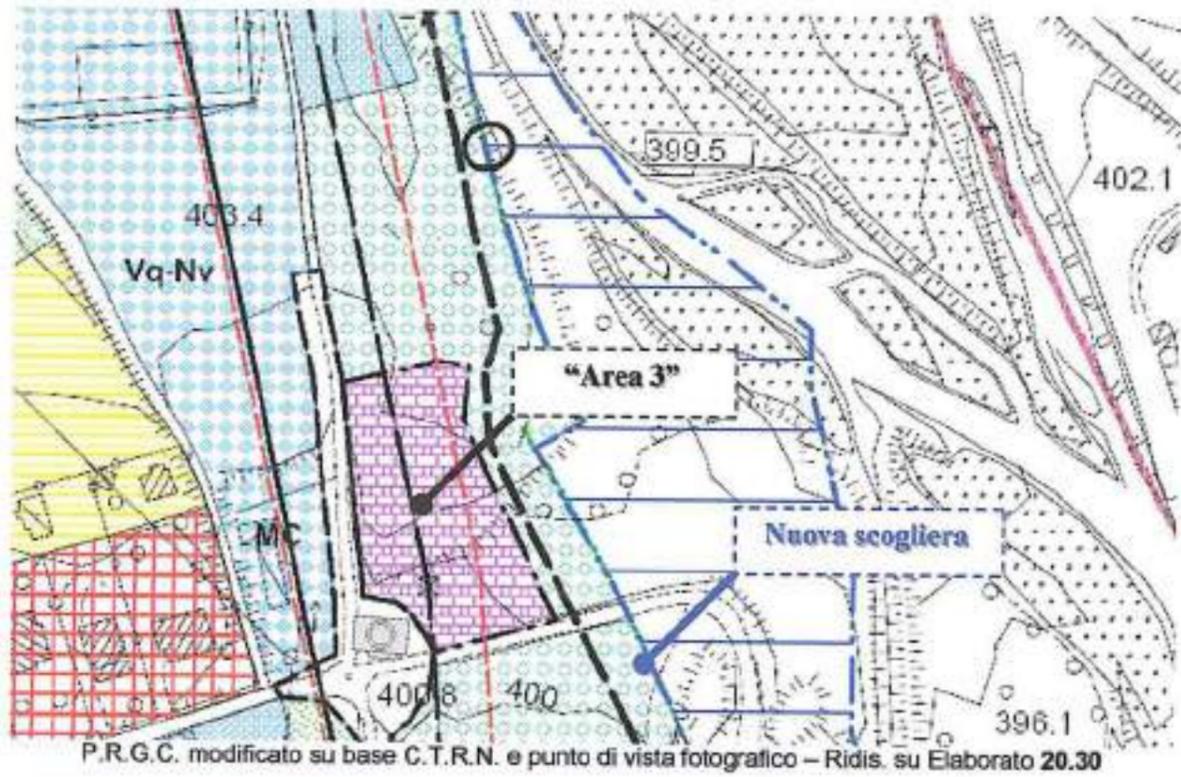
**Studio Geologico relativo alla Variante Generale al vigente P.R.G.C. - Aggiornam. 1998**  
Area soggetta ad esondazione o erosione definita successivamente all'alluvione del 1996 e siti d'interesse

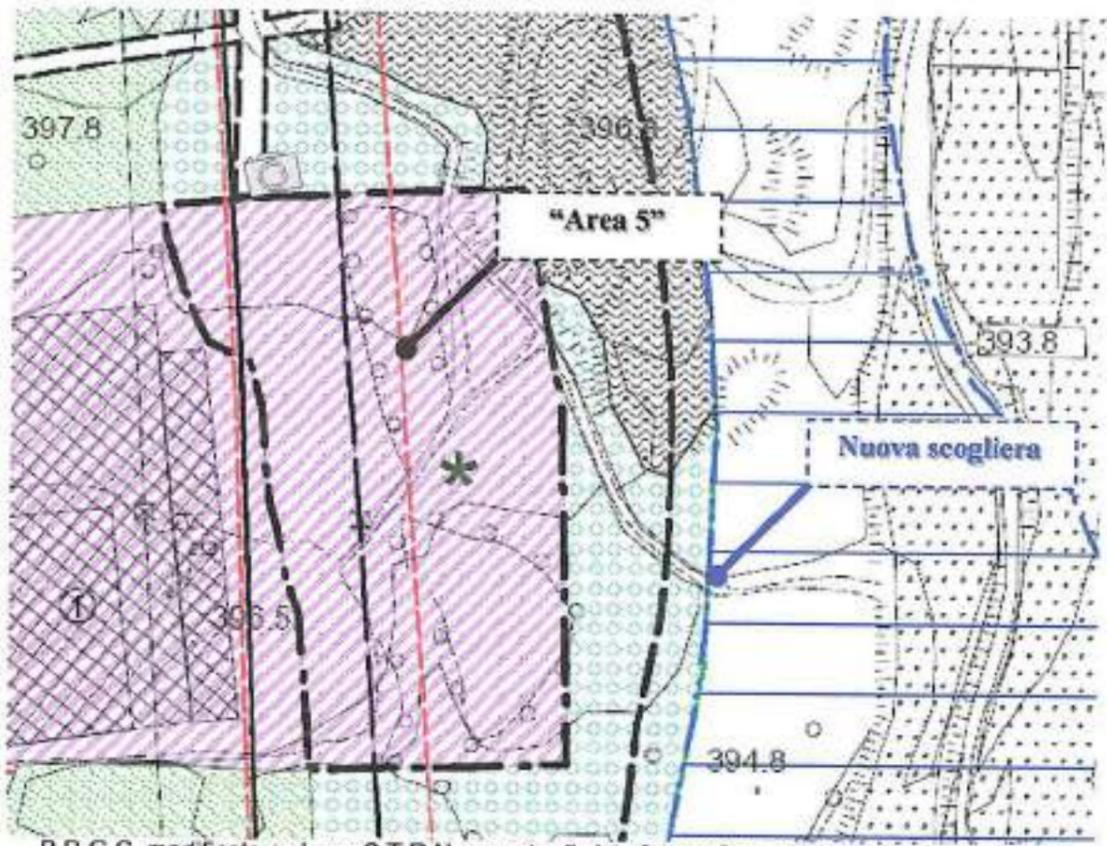


P.R.G.C. modificato su base C.T.R.N. e punto di vista fotografico – Ridis. su Elaborato 20.30

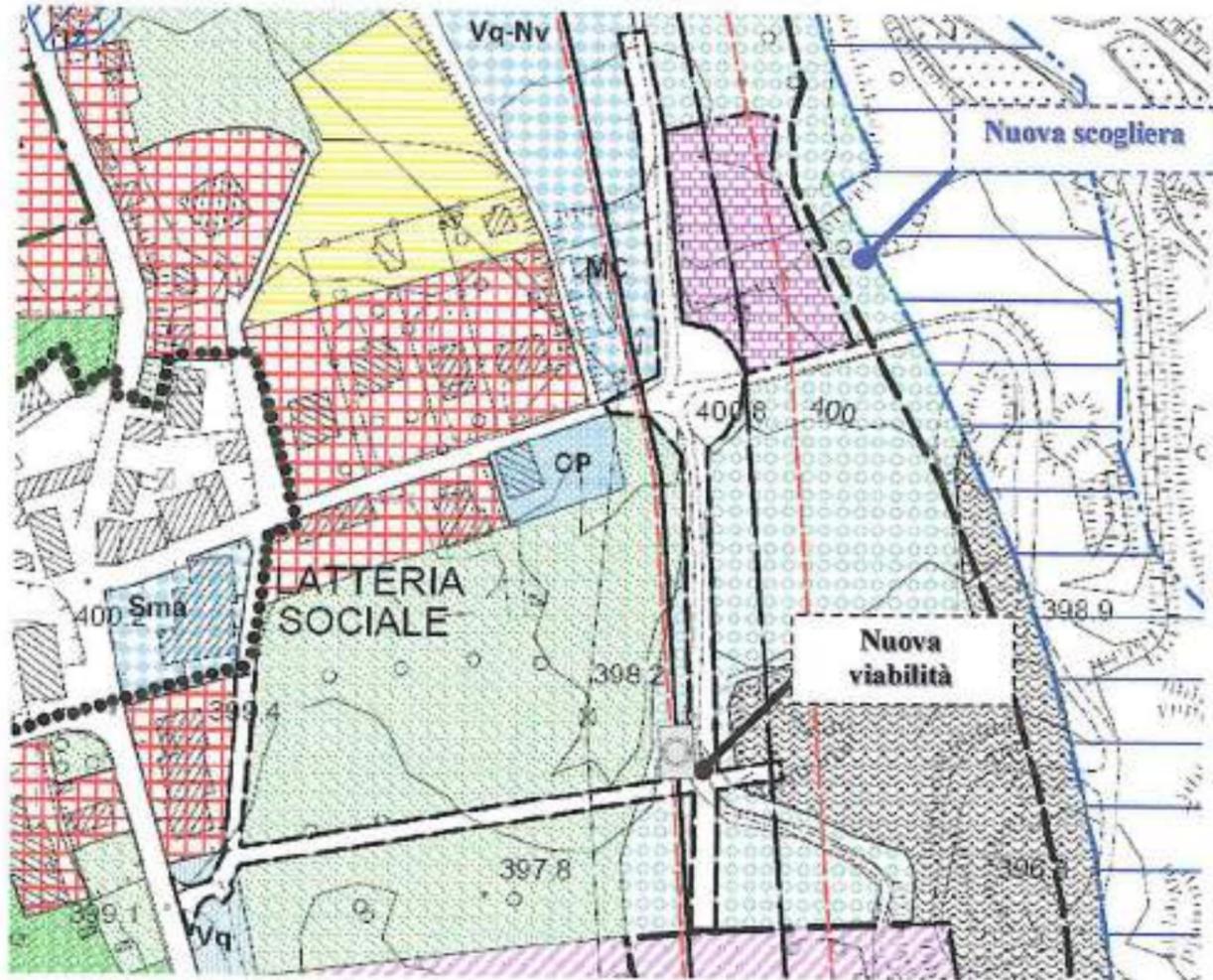


P.R.G.C. modificato su base C.T.R.N. e punto di vista fotografico – Ridis. su Elaborato 20.30

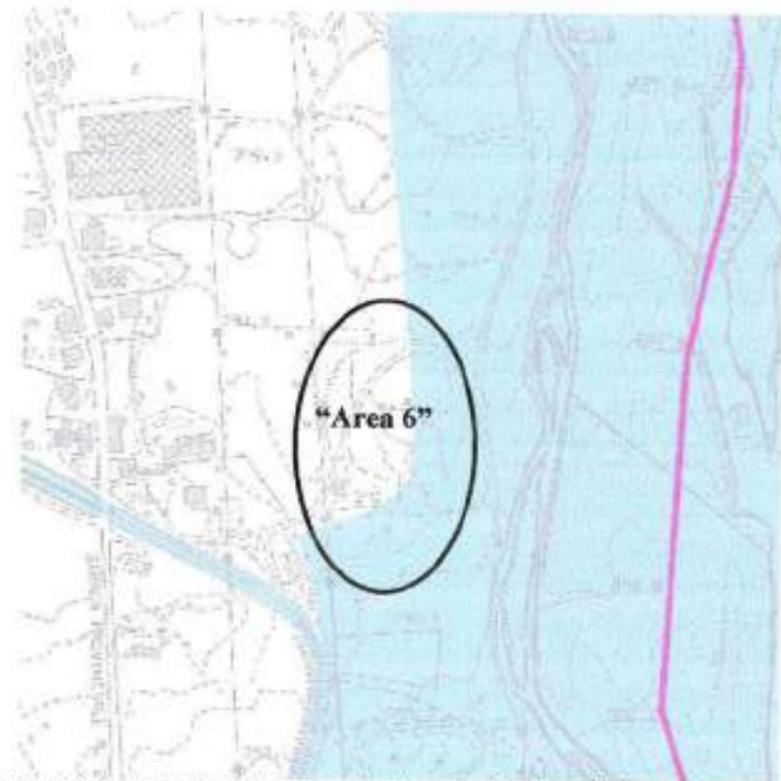
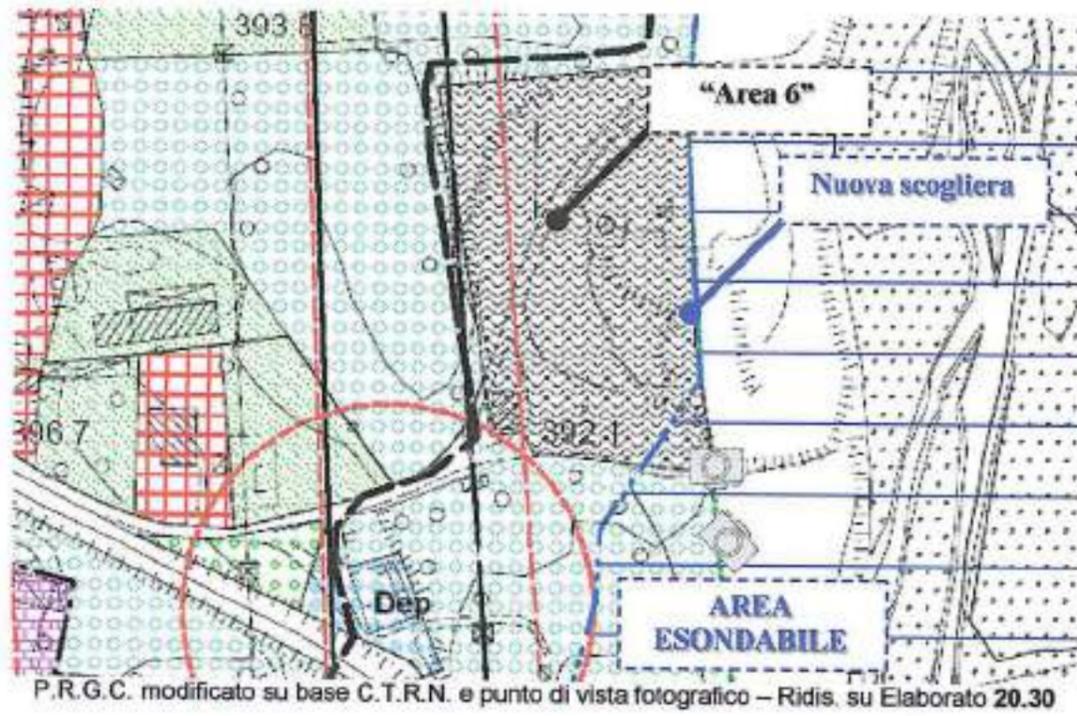




P.R.G.C. modificato su base C.T.R.N. e punto di vista fotografico - Ridis. su Elaborato 20.30



P.R.G.C. modificato su base C.T.R.N. e punto di vista fotografico – Ridis. su Elaborato 20.30



Progetto P.A.I. – Estratto dalla proposta di perimetrazione della pertinenza fluviale

## BIBLIOGRAFIA

- "Le sistemazioni idraulico-forestali nella Carnia (bacino montano del Fiume Tagliamento)", Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia, Comunità Montana della Carnia; a cura del Prof. S. STEFANINI, 1982.*
- "Le acque sulfuree di Arta (Carnia) ed il loro ambiente geologico"; a cura di B. MARTINIS, Aviani Editore, Udine, 1979.*
- "Accertamenti geologico-tecnici" in Comune di Zuglio (UD), per la Comunità Montana della Carnia; STUDIO INTERGEO, Udine, 1977.*
- "Indagine Geologica per il P.R.G.C. (Variante generale di adeguamento alla L.R. 52 / 91)" per il Comune di Zuglio, dott. geol. C. DE CRIGNIS, Tolmezzo, 1994 (Integr. 1998).*
- "Relazione Geologico-Geotecnica al progetto esecutivo dei lavori per il ripristino dell'efficienza del torrente But, conseguenti agli eventi alluvionali del 1996, nel tratto (Cod. 2.13) a valle della confluenza con il torrente Chiarsò, ricadente nel Comune di Tolmezzo – Art. 5 comma 2, Ordinanza del M.I. n° 2516 del 27/02/1997", dott. geol. G. MENCHINI, dott. ing. R. MERIGGI – Studio TECNOGEO, Udine, 1997.*
- "Relazione Geologica al Progetto per il prolungamento delle difese spondali in destra del torrente But in Comune di Zuglio" per la Comunità Montana della Carnia, dott. geol. G. PASCOLO, Tolmezzo, 2002.*
- "Relazione Geologica al Progetto per la prosecuzione della difesa in sponda destra del torrente But a difesa della Zona Artigianale di Zuglio" per la Comunità Montana della Carnia, dott. geol. G. PASCOLO, Tolmezzo, 2005.*
- "Studio geologico dell'area maggiormente colpita dal terremoto friulano del 1976" (a cura di) MARTINIS B.; Riv. Ital. Paleontologia, v. 83, n.2, pp. 199-393, Milano, 1977.*
- "Alpi e Prealpi Carniche e Giulie – Guide Geologiche Regionali" a cura della Società Geologica Italiana, Be-Ma Editrice, Roma, 2002.*
- "Carta Geologica del Friuli Venezia Giulia (alla scala 1 : 150.000)"; a cura del prof. G.B. CARULLI, 2007.*