

STUDIO ASSOCIATO GEOLOGIA TECNICA

dott. geol. MARCO CAVALIERI

☎ 3356248609

- Geologia applicata
- Idrogeologia
- Geofisica

dott. geol. STEFANO LOZZA

☎ 3356248617

via G. Grazioli, 61 - 38122 Trento
 tel. 0461983294 - fax 0461091754 - Email: studio@geoltec.it
 p.iva / c.f. 01521040228

PROVINCIA DI TRENTO**COMUNE DI TRENTO****LOCALITÀ VIGOLO BASELGA**

**STUDIO GEOLOGICO PER LA VARIANTE
 AL PIANO GUIDA LOTTIZZAZIONE C3 -
 C.C. VIGOLO BASELGA IN LOCALITÀ
 "ARIOL".**

Trento, giugno 2011

Rel. 4313/11

il progettista



OD
 Dott. Arch. MAURO FACCHINI
 ISCRIZIONE ALBO N° 832

OD
 d
 ISCRIZIONE ALBO N° 821

STUDIO GEOLOGICO PER LA VARIANTE AL PIANO GUIDA LOTTIZZAZIONE C3 - C.C. VIGOLO BASELGA IN LOCALITÀ "ARIOL".

Indice

1. PREMESSA	2
2. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE GENERALI	7
3. CONSIDERAZIONI SULLA FATTIBILITÀ	13
3.1 ROGGIA DA PONT	13
3.1.2 Verifica della sezione d'alveo	21
3.2 ASSETTO IDROGEOLOGICO	23
4. LINEE GUIDA PER LA FASE ESECUTIVA	24
4.1 CATEGORIE DI SUOLO	24
4.2 SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	25
4.3 REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI	27
4.4 DISCIPLINA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	28
5. CONCLUSIONI	30

Allegati

COROGRAFIA scala 1:5.000
ESTRATTO CARTA SINTESI GEOLOGICA P.U.P. scala 1:5.000
ESTRATTO CARTA RISCHIO IDROGEOLOGICO P.G.U.A.P. scala 1:5.000
ESTRATTO CARTA DELLE RISORSE IDRICHE scala a vista
RILEVAMENTO PLANIALTIMETRICO scala 1:1.500
ESTRATTO MAPPA CATASTALE scala 1:1.500
TIPOLOGIE EDILIZIE scala a vista

1. PREMESSA

Lo studio che segue ha per oggetto l'analisi delle caratteristiche geologiche generali di circa 36.500 m² di territorio di nuova futura edificazione al margine occidentale dell'abitato attuale di Vigolo Baselga, allo scopo di valutare la sostenibilità geologica dell'urbanizzazione a scopo residenziale; analisi di fattibilità, quindi, non a fini esecutivi.

Dal punto di vista geologico generale, gli strumenti urbanistici vigenti così classificano l'area in esame:

- **Carta di sintesi geologica del P.U.P.:** area a controllo geologico con penalità leggere e a sismicità trascurabile (zona sismica 4);
- **Piano generale di utilizzo delle acque pubbliche P.G.U.A.P.:** area priva di rischio idrogeologico con l'eccezione della ristretta fascia coincidente con il tratto privo di arginature della roggia da Pont, classificata a rischio molto elevato (R4);
- **Carta delle risorse idriche:** assenza di penalità relativi a corpi idrici sotterranei;
- **Vincolo idrogeologico ai fini forestali:** assente.



COROGRAFIA scala 1:5.000

LEGENDA

Aree ad elevata pericolosità geologica, idrogeologica e valanghiva

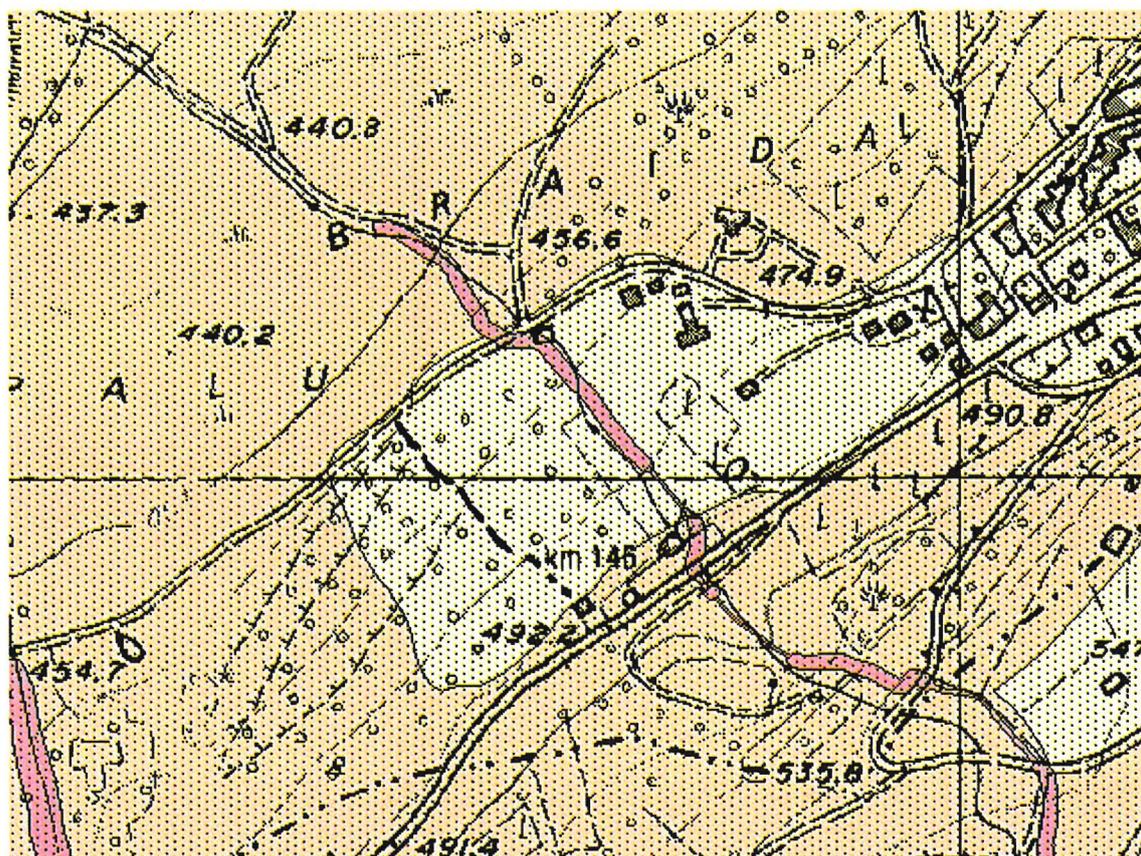
-  Aree ad elevata pericolosità geologica ed idrologica
-  Aree ad elevata pericolosità valanghiva

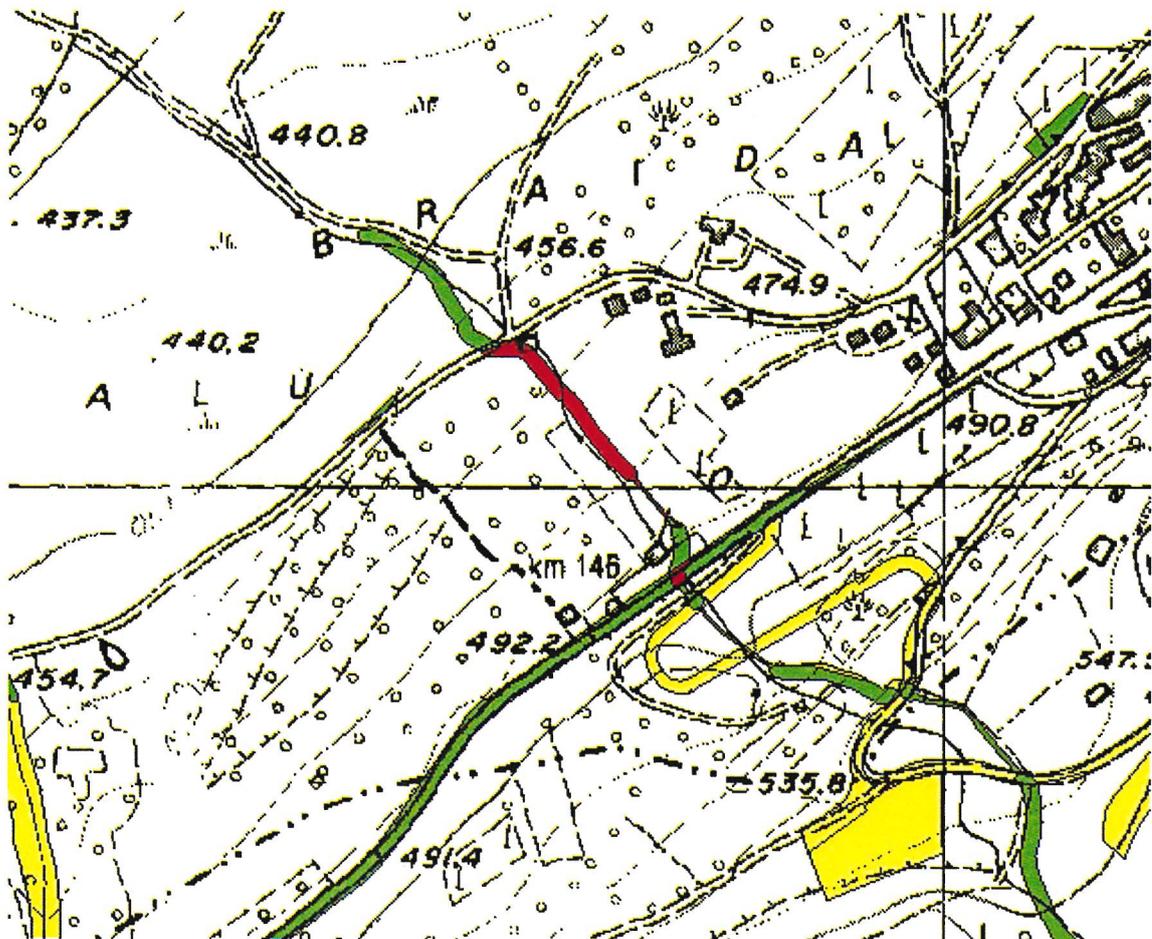
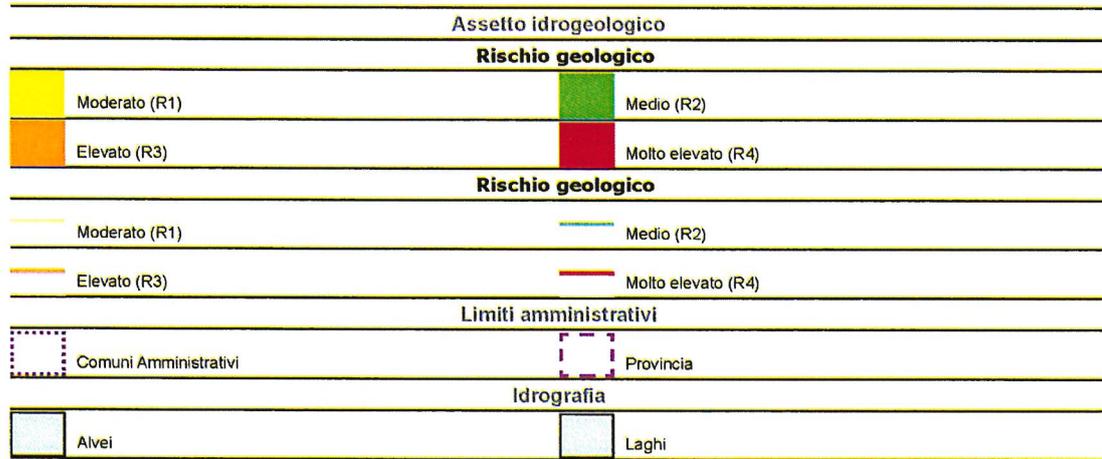
Aree di controllo geologico, idrogeologico, valanghivo e sismico

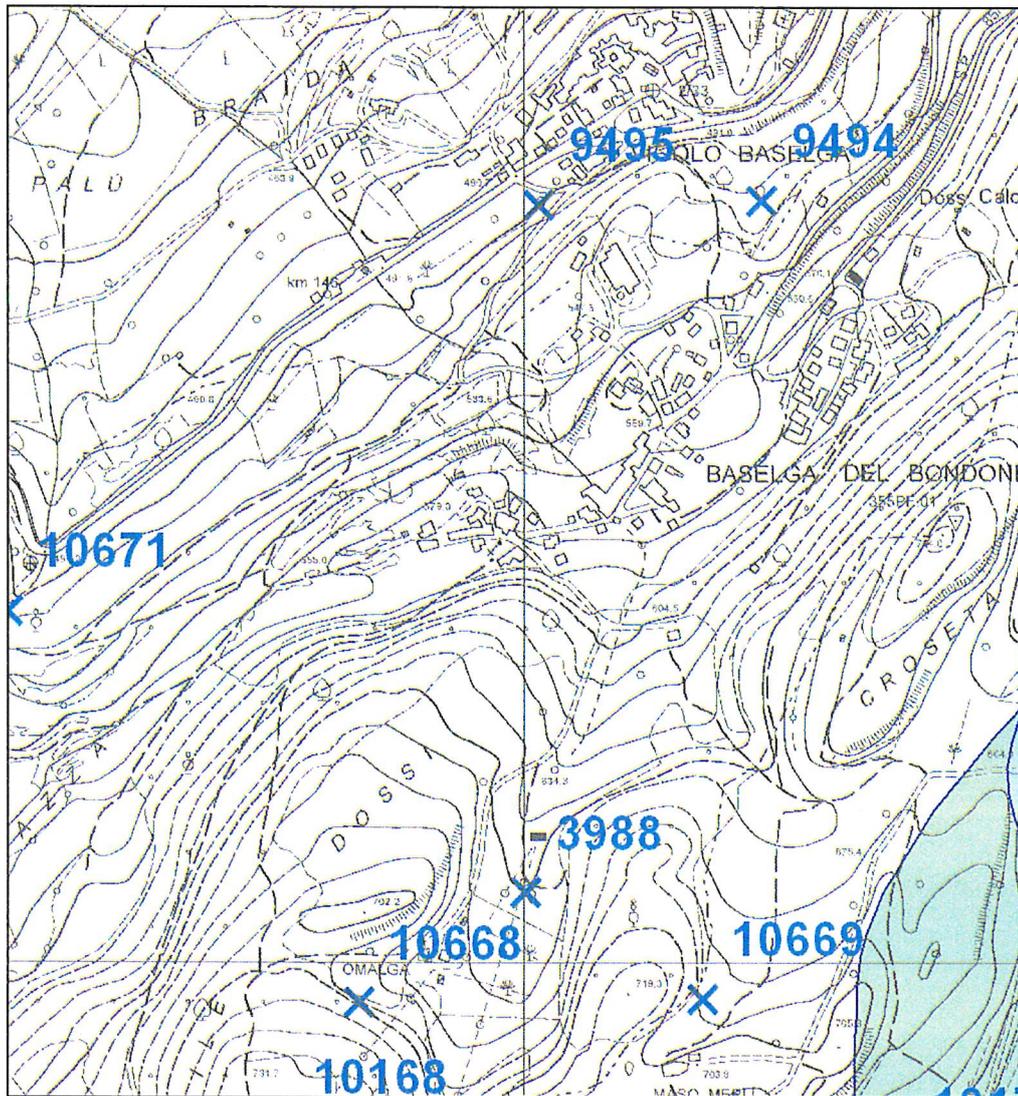
-  Aree critiche recuperabili
-  Aree con penalità gravi o medie
-  Aree con penalità leggere
-  Aree soggette a fenomeni di esondazione
-  Aree a controllo sismico
-  Aree di controllo sismico a bassa sismicità (zona sismica 3)
-  Aree di controllo sismico a sismicità trascurabile (zona sismica 4)

Aree senza penalità geologiche

-  Aree senza penalità
-  Fiumi e laghi
-  Ghiacciai







Legenda

Zona di Tutela Assoluta

- Sorgenti
- Sorgenti Minerali
- Acque Superficiali
- Pozzi

Zona di Rispetto Idrogeologico

- Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

Zona di Protezione Idrogeologica

- Sorgenti, Sorgenti Minerali, Acque Superficiali e Pozzi

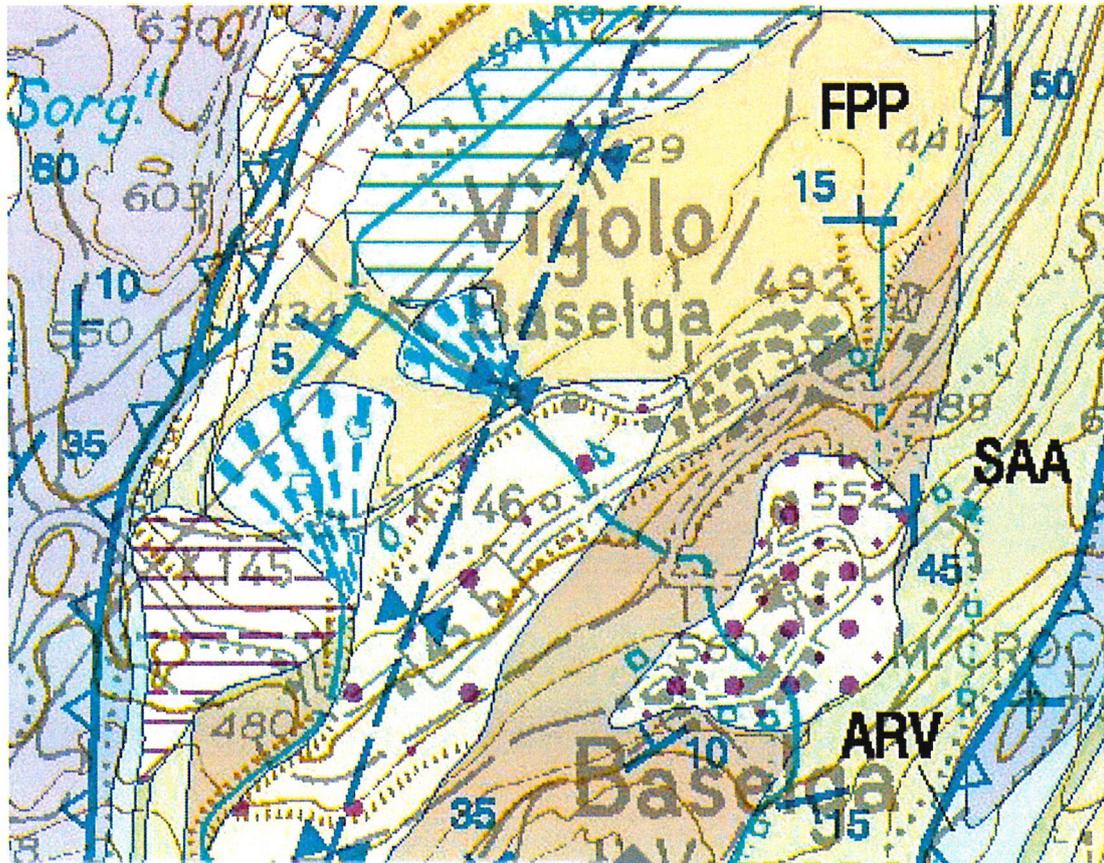
• altre sorgenti non disciplinate dall'art 21 del P.U.P.

2. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE GENERALI

Indicato negli allegati cartografici alle pagine precedenti, l'area in esame è collocata immediatamente a valle della S.S. n°45 alla periferia occidentale dell'abitato di Vigolo Baselga, alla quota media di 445 metri s.l.m.

Dal punto di vista geomorfologico essa insiste su un blando declivio, regolare e appena convesso, appartenente all'estremo settore distale di un dominio di versante (fianco settentrionale del monte Bondone), digradante verso il dominio di piana alluvionale relitta di fondo valle (Terlago); la pendenza trasversale è nettamente inferiore ai 10°, pressoché uniforme e priva di soluzioni di continuità, modellatasi lungo una superficie di stratificazione del substrato roccioso. Modestia delle pendenze e uniformità morfologica sono conseguenti al fatto che l'area in esame è ubicata proprio a nucleo di una sinclinale tettonica dove affiorano (prossime all'orizzontalità) le successioni calcareo marnose a cavallo delle ere Mesozoica e Terziaria (Fig. 1).

La successione stratigrafica del sottosuolo è deducibile lungo la "trincea" naturale costituita dall'alveo della roggia da Pont che taglia trasversalmente il pendio, nonché dallo scavo aperto al limite SE dell'area in corrispondenza della ex casa cantoniera.



- SINTEMA DEL GARDA**
 SGD
 Diametron massivi a supporto di matrice limoso-sabbiosa, con clasti eterometrici addensati (65' d'alloggiamento). Diametron massivi a supporto di clasti c'o di matrice, (65' d'ablazione e 65' indifferenziato). Sabbie, ghiaie clinostratificate o lami laminati, localmente intercalati ai precedenti depositi (depositi di contatto glaciale o glaciolacustri). Ghiaie massive o grossolanamente stratificate con intercalazioni sabbiose (depositi fluvio-glaciali). Ghiaie a struttura aperta o supporto di clasti subangolari (depositi di debris flow). Diametron massivi a grossi blocchi (rock glacier). Depositi eolici. Limite inferiore erosivo con PG, NG, DV, FC; limite superiore inconforme con SGD₁, SGD₂, PTG e P'G. Spessore massimo oltre 30 m.
 PLEISTOCENE SUP. RI
- FORMAZIONE DI PONTE PIÀ**
 FPP
 Calcari micritici lastroliformi, selciferi, grigio chiari con intercalazioni di marmo azzurrognolo e prevalenti marmo nella parte superiore. Limite inferiore: graduale su VAG₂ o SAA. Spessore: 20-250 m.
 EOCENE INF. - EOCENE MEDIO - SUP.
- FORMAZIONE DI CHIUSOLE**
 CHI
 Calcari micritici più o meno glauconitici a radiolari e foraminiferi planctonici, a stratificazione sottile (10-30 cm) e talora lastroliformi con noduli e letti di selce da griglia a bruciola e con sottili interstrati marmoso-argillosi. Limite inferiore: hard ground su SAA, discordante su VUB, paraconcordante su VAG₂. Spessore: 80-90 m.
 EOCENE INF.
- SCAGLIA ROSSA**
 SAA
 Calcari micritici lastroliformi (5-15 cm) rossi, selciferi nella parte inferiore, con interstrati marnosi e marmo, a foraminiferi planctonici e talora *Isocerasmus*. Al tetto unità plurimetrica logliettata ("bancone maastrichtiano" Auct.) localmente con hard ground apicale. Limite inferiore: graduale su VAA. Spessore: 70 m.
 CRETACICO SUP. (TURONIANO) - PALEOCENE

Figura 1 – Estratto dalla Carta Geologica d'Italia – Foglio 21 TRENTO – scala a vista.



FOTO 1

Il substrato litoide è rappresentato dalla *Formazione di Ponte Pià* (Eocene inf. e medio), costituita da calcari micritico grigio chiari in strati di periodo medio di 30 cm, con intercalazioni centimetriche di marna calcarea, in giacitura a debole franapoggio circa parallela al pendio (quindi immergenti verso NNO); essa affiora sul fondo e lungo le sponde dell'alveo del torrente a valle dell'isoipsa 480 metri s.l.m. (metà circa del comparto 3) a circa 2,5 metri di profondità dal p.c. (Foto 1), per guadagnare progressivamente quota

verso valle, per cui in corrispondenza dell'attraversamento stradale a valle su via III Novembre essa è a circa 1,5 metri di profondità.

Il substrato roccioso è drappeggiato da una coltre detritica di natura mista, fluvioglaciale (principalmente) e torrentizia, rappresentata da un masso caotico (diamicton) a scheletro auto sostenuto di breccia e sabbia calcaree, in matrice sabbiosa fine e secondariamente limosa; le caratteristiche granulometriche e strutturali del masso detritico sono parzialmente visibili nello scavo aperto in corrispondenza della ex casa cantoniera (ultimo edificio – demolito - di Vigolo Baselga in corrispondenza dell'innesto di via III Novembre sulla S.S. n°45; Foto 2).



FOTO 2



FOTO 3

Lo spessore della coltre detritica è stimabile variabile tra 1,5 e 4 metri, in progressiva e costante diminuzione da monte verso valle.

Da un punto di vista idrogeologico la coltre detritica superficiale possiede permeabilità medio elevata, temperata dalla presenza di una significativa frazione limosa; la coltre svolge funzione di modulazione del passaggio degli afflussi meteorici nel sottostante ammasso roccioso permeabile per fessurazione e blando carsismo. Nell'ammasso roccioso a monte della S.S. n°45 è attiva una diffusa circolazione idrica di fessura, segnalata dalle numerose sorgenti censite a monte di Baselga di Bondone (massiccio carbonatico mesozoico) che alimentano il deflusso in alveo della roggia da Pont e dalle più rare emergenze alla base del versante

direttamente a monte della S.S. (massiccio calcareo micritico terziario); queste ultime alimentano linee di deflusso preferenziale nella coltre detritica a valle della S.S., come dimostrato dal deflusso sotterraneo captato nello scavo di Foto 3 immediatamente a valle della sorgente n°9495. Per cui è da considerare che almeno nella fascia superiore dell'area di lottizzazione (comparti 1, 2 e metà a monte del comparto 3) siano attive fasce di deflusso a profondità di circa $2 \div 2,5$ metri dal p.c.

Dal punto di vista della stabilità geomorfologica e idrogeologica, l'area non presenta elementi di criticità; posto al passaggio tra un dominio di versante caratterizzato da roccia subaffiorante e un dominio di antica piana alluvionale, questo settore di territorio presenta una morfologia "congelata", le modeste pendenze locali inducono un'evoluzione geomorfologica estremamente rallentata, al limite della quiescenza. Non sono stati rilevati fenomeni di dissesto in atto, né potenziali.

3. CONSIDERAZIONI SULLA FATTIBILITÀ

3.1 Roggia da Pont

L'Ambito 3 è attraversato dalla roggia da Pont il cui alveo è artificiale nel terzo superiore dell'Ambito stesso, dallo sbocco a valle della S.S. fino all'isoipsa 480 metri s.l.m.

Il rio nasce nell'intorno di quota 750 metri s.l.m. in corrispondenza di un allineamento di sorgenti a monte di Baselga del Bondone; l'alveo attivo ha lunghezza di 1,86 km.

Le caratteristiche del bacino alla sezione di chiusura coincidente con la S.S. sono sintetizzate nel seguito e nella curva ipsometrica di Fig. 2.

Area del bacino sotteso	$A = 1,74 \text{ km}^2$
Quota minima	$Q_{\min} = 492 \text{ metri s.l.m.}$
Quota massima	$Q_{\max} = 1490 \text{ metri s.l.m.}$
Quota media	$Q_m = 860 \text{ metri s.l.m.}$
Pendenza media	$i = 36\%$
Lunghezza del collettore allo spartiacque	$L = 4,19 \text{ km}$

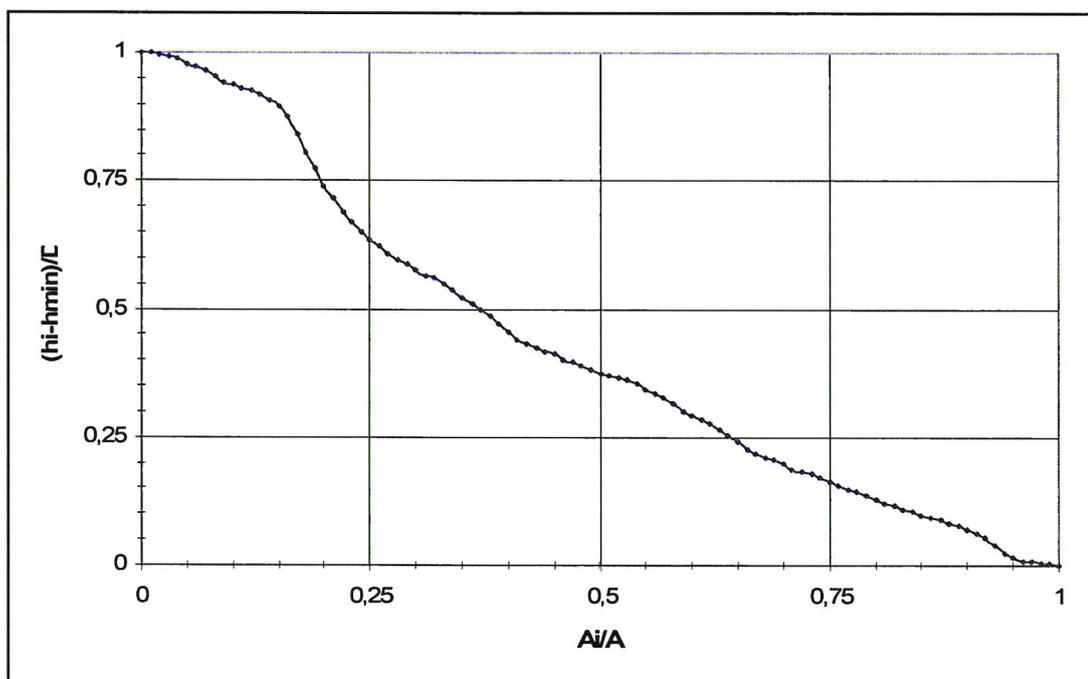


Figura 2

Il bacino è quasi interamente ricavato in roccia sub affiorante (successioni carbonatiche e calcareo marnose del Mesozoico e del Terziario), con l'eccezione di un lembo del dosso di località "Pinara" (paleofrana di crollo) e del tratto compreso tra Baselga del Bondone e la S.S.

La stima della massima portata in alveo con il metodo del Soil Conservation System (S.C.S.):

$$\frac{V}{P_n} = \frac{W}{S}$$

dove:

- V** = volume di deflusso superficiale (mm)
- P_n** = pioggia netta (mm)
- S** = contenuto idrico massimo del suolo (mm)
- W** = contenuto idrico del suolo (mm)

La pioggia netta P_n si distribuisce completamente tra volume di deflusso (V) e contenuto idrico del suolo (W), e si ottiene detraendo dalla pioggia totale P (altezza di pioggia) le perdite iniziali I_a del sistema idrologico:

$$P_n = P - I_a = W + V$$

Il parametro P rappresenta l'altezza massima di pioggia determinata da analisi probabilistica per tempo di ritorno di 200 anni dall'Azienda Speciale di sistemazione Montana della P.A.T. (1976):

$$P = 49,5 \times t^{0,32}$$

dove il tempo t (in ore) è stato assunto pari al tempo di corrivazione T_c del bacino (Giandotti):

$$T_c = \frac{4 \times \sqrt{A} + 1,5 \times L}{0,8 \times \sqrt{(Q_m - Q_{min})}} = 0,46 \text{ ore}$$

con A (area bacino) in km^2 , L (lunghezza del corso d'acqua esteso allo spartiacque) in km.

Le perdite iniziali (I_a), in base a riscontri sperimentali, sono correlate

con il contenuto idrico massimo S del suolo mediante la relazione:

$$I_a = 0.2 \times S^{[1]}$$

Combinando le varie relazioni si ottiene:

$$V = \frac{(P - 0.2 \times S)^2}{P + 0.8 \times S}$$

Per il calcolo del parametro S è stato introdotto un nuovo parametro **CN** (Curve Number) che rappresenta l'attitudine del bacino a produrre deflusso ed è calcolato sulla base di parametri geo - pedologici e vegetazionali:

$$CN = \frac{25400}{254 + S}$$

da cui:

$$S = 25.4 \times \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

I valori di CN (Curve Number) sono tabulati in funzione della categoria di suolo (spessore e natura della copertura detritica, condizioni di drenaggio) e dell'uso del suolo (presenza e tipo di vegetazione); nel caso in esame, il bacino ricade interamente nella Categoria C (Tabella 5), in condizioni idrologiche "discrete", e la copertura è esclusivamente rappresentata da bosco (Tabella 6). Il valore di CN corrispondente è pari a 73.

Tabella 5 - Classificazione "idrogeologica" dei suoli in base alle caratteristiche stratigrafiche e tessiturali dei depositi.

GRUPPO A

Bassa capacità di deflusso. Suoli con elevata infiltrabilità anche quando saturi; sabbie e ghiaie profonde ben drenate. Notevole conducibilità idrica.

GRUPPO B

Suoli con moderata infiltrabilità se saturi. Discretamente drenati e profondi, tessitura medio grossa e conducibilità idrica non molto elevata.

GRUPPO C

Suoli con bassa infiltrabilità se saturi. Hanno per lo più uno strato che impedisce il movimento dell'acqua verso il basso, oppure hanno tessitura medio fine e bassa infiltrabilità e conducibilità idrica

GRUPPO D

Capacità di deflusso elevata. Suoli con infiltrabilità ridottissima se saturi. Sono suoli ricchi di argilla con capacità rigonfianti, suoli con strati di argilla presso la superficie, suoli poco profondi su substrati impermeabili. Conducibilità idrica estremamente bassa.

I valori di CN di Tabella 6 fanno riferimento ad uno stato di saturazione del suolo antecedente all'evento meteorico generatore della massima piena corrispondente al valore di AMC II (Antecedent Moisture Content) di Tabella 7; nel caso in esame, è opportuno considerare condizioni di saturazione ancora più gravose, quali quelle espresse dal valore AMC III.

Il corrispondente valore di CN^(III) è pari a 87.

Tabella 1 - Valori dei coefficiente di deflusso (C) e del Curve Number (CN) in base alla destinazione d'uso dei suoli.

¹ Questa relazione è risultata non sempre adeguata ai nostri bacini montani ed è stato verificato essere più corretto adottare valori per le perdite iniziali rientranti nell'intervallo 5 + 10 mm.

Tipo di copertura			Classe del suolo			
Uso del suolo	Trattamento o pratica	Condizione idrologica	A	B	C	D
Maggesi	a solchi dritti	-	77	86	91	94
Colture a solchi	a solchi dritti	cattiva	72	81	88	91
	a solchi dritti	buona	67	78	85	89
	a reggipoggio	cattiva	70	79	84	88
	a reggipoggio	buona	65	75	82	86
	a re. e terrazze	cattiva	66	74	80	82
Grani piccoli	a re. e terrazze	buona	62	71	78	81
	a solchi dritti	cattiva	65	76	84	88
	a solchi dritti	buona	63	75	83	87
	a reggipoggio	cattiva	63	74	82	85
	a reggipoggio	buona	61	73	81	84
Legumi seminati folti o prati in rotazione	a re. e terrazze	cattiva	61	72	79	82
	a re. e terrazze	buona	59	70	78	81
	a solchi dritti	cattiva	66	77	85	89
	a solchi dritti	buona	58	72	81	85
	a reggipoggio	cattiva	64	75	83	85
Pascoli	a reggipoggio	buona	55	69	78	83
	a reggipoggio	cattiva	63	73	80	83
	a reggipoggio	buona	51	67	76	80
	a reggipoggio	cattiva	68	79	86	89
	a reggipoggio	discreta	49	69	79	84
Prati	a reggipoggio	buona	39	61	74	80
	a reggipoggio	cattiva	47	67	81	88
	a reggipoggio	discreta	25	59	75	83
	a reggipoggio	buona	6	35	70	79
	Boschi		buona	30	58	71
Aziende agricole		cattiva	45	66	77	83
		discreta	36	60	73	79
		buona	25	55	70	77
Strade sterrate		-	59	74	82	86
Str. pavimentate		-	72	82	87	89
		-	74	84	90	92

Tabella 2 - Grado di saturazione all'inizio dell'evento piovoso.

AMC II	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
---------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

Valori di CN*

AMC I	100	87	78	70	63	57	51	45	40	35	31	26	22	18	15	12	9	6	4	2
--------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---

AMC III	100	98	96	94	91	88	85	82	78	74	70	65	60	55	50	43	37	30	22	13
----------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

AMC	Precipitazione P caduta nei 5 giorni precedenti l'evento in esame	
	Periodo vegetativo	Riposo vegetativo
I	$P < 35 \text{ mm}$	$P < 13 \text{ mm}$
II	$35 \text{ mm} < P < 53 \text{ mm}$	$13 \text{ mm} < P < 28 \text{ mm}$
III	$P > 53 \text{ mm}$	$P > 28 \text{ mm}$

Per quanto riguarda il calcolo della portata massima Q_p , statisticamente

è stato trovato che nel corso del tempo di accumulo T_a (picco dell'idrogramma di deflusso) defluisce mediamente il 37,5% del volume totale di acqua rappresentato nell'idrogramma, da cui risulta $T_a = 0,375 \times T_b$ ($T_b =$ tempo di base $= T_a + T_e$). Poiché, semplificando, un idrogramma può essere ricondotto alla forma triangolare, il volume dei deflussi superficiali risulta:

$$V = \frac{Q_p}{2} \times (T_a + T_e)$$

dove:

Q_p = valore al colmo

T_a = tempo di accumulo o di concentrazione

T_e = tempo di esaurimento

Combinando le diverse relazioni si ottiene:

$$V = \frac{Q_p}{2} \times 2.67 \times T_a$$

Esprimendo V in mm, T_a in ore, Q_p in m^3/sec e l'area del bacino in Km^2 si ottiene:

$$Q_p = 0.21 \times \frac{V \times A}{T_a}$$

Per determinare il valore di T_a viene introdotto un nuovo parametro, il *tempo di ritardo* T_L , corrispondente all'intervallo tra il baricentro del

pluviogramma delle piogge efficaci ed il colmo dell'idrogramma di piena ossia allo sfasamento temporale tra l'apporto meteorico efficace e l'ondata di piena; una relazione empirica lega direttamente il tempo di ritardo al tempo di corrivazione del bacino:

$$T_L = 0.6 \times T_c$$

Nell'ipotesi semplificativa di una precipitazione di intensità costante il pluviogramma è rettangolare ed il baricentro coincide col centro geometrico; la relazione diviene pertanto:

$$T_a = T_L + \frac{1}{2} T_p$$

Considerata la piccola estensione del bacino in esame, è più corretto porre $T_p = T_c$ per evitare che la durata della precipitazione sia maggiore del tempo di accumulo.

In definitiva:

CN ^(III)	87
S (mm)	37,95
I _a (mm)	7,59
T _L (ore)	0,28
T _p = T _c (ore)	0,46
T _a (ore)	0,51
P (mm)	40
V (mm)	15
Q_p (m³/s)	3

Nel bacino imbrifero non sono censiti o noti né dissesti né fenomeni erosivi sul fondo o laterali in alveo tali da alimentare significativi fenomeni di trasporto solido in alveo; il “peso” del trasporto solido è stimato dell’ordine del 30% della portata liquida, per cui la portata totale in alveo è dell’ordine di **4 m³/s.**

3.1.2 Verifica della sezione d’alveo

Nel tratto artificiale a valle della S.S. l'alveo della roggia è rettangolare, con sponde in cemento di 1,8 metri di altezza media h e larghezza b di 1,5 metri; sponde e fondo sono pulite, la pendenza media si aggira sul 5%. È questo iniziale il tratto più costretto, poiché a valle dell'isoipsa 179 metri s.l.m. l'alveo si approfondisce in roccia.

Si utilizza la formula di GAUKLER – STRICKLER (deflusso in regime stazionario):

$$Q = A \times k_s \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

in cui:

A = superficie della sezione

k_s = coefficiente di scabrezza

R_h = raggio idraulico

i = pendenza d'alveo

Il coefficiente di scabrezza K_s è desunto da tabelle pari a 20.

Considerati noti i seguenti dati del problema:

Q = portata di massima piena = 1,5 m³/s

β = angolo di inclinazione delle ripe = 90°

i = pendenza media = 5%

b = larghezza fondo alveo = 1,5 metri

e considerato che l'area liquida A e il perimetro bagnato P possono essere espressi come:

$$A = (b + H \times \cot \alpha \beta) \times H$$

$$P = b + \frac{2 \times H}{\sin \beta}$$

è possibile esplicitare la formula di Gaukler - Strickler in funzione dell'altezza H della sezione fluida in occasione della portata di massima piena:

$$(b + H \times \cot \alpha \beta) \times H = \frac{Q}{K_s \times \sqrt{i}} \times \left[\frac{(b + H \times \cot \alpha \beta) \times H}{b + \frac{2 \times H}{\sin \beta}} \right]^{-2/3}$$

Poiché l'incognita H compare in entrambi i termini dell'equazione, la soluzione si ottiene per iterazioni a partire da un valore arbitrariamente assunto (= 1 metro) fino alla convergenza; questa è raggiunta per un valore

di **H** pari a circa **1 metro**, nettamente inferiore all'altezza delle sponde sia artificiali sia naturali.

3.2 Assetto idrogeologico

L'unico elemento di potenziale fragilità idrogeologica del territorio in esame è rappresentato dall'attività della roggia da Pont; i calcoli ai paragrafi precedenti dimostrano l'assoluta adeguatezza dell'alveo al deflusso senza rigurgiti (esondazione) della massima portata temibile.

Gli assetti geologico e geomorfologico attuali riferiscono di un'elevata stabilità intrinseca dei suoli, per effetto delle qualità geotecniche dei litotipi e della blanda pendenza morfologica; non sono stati rilevati fenomeni di dissesto (gravitativi e/o erosivi) né in atto, né potenziali, né quiescenti.

Il territorio analizzato non presenta, pertanto, elementi di fragilità geologica (generalmente intesi) e/o idraulica, interni o esterni all'area, ostativi all'urbanizzazione; in sede di progettazione esecutiva dovranno tuttavia essere analizzati nel dettaglio gli aspetti geotecnici connessi alle opere (edifici e reti di servizio) soprattutto in merito alla stabilità degli scavi, dei rilevati, con riferimento – in particolare – alla circolazione idrica sotterranea.

4. LINEE GUIDA PER LA FASE ESECUTIVA

4.1 Categorie di suolo

Rimandando la parametrizzazione geotecnica dei litotipi alle fasi esecutive, per la fase attuale è sufficiente la caratterizzazione generale del sottosuolo in ottica sismica ai sensi delle N.T.C. (D.M. 14/12008).

Il substrato litoide affiora solo al fondo e sulle sponde della roggia da Pont nel tratto naturale della medesima a valle di isoipsa 480 metri s.l.m.

I depositi di copertura sciolti sono costituiti da un masso auto sostenuto di addensamento medio elevato di sabbia medio grossolana con ghiaia, in matrice sabbiosa fine e limosa; lo spessore è variabile, progressivamente in aumento con la quota.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, fatta salva migliore calibrazione da analisi di dettaglio in fase esecutiva l'area in esame è suddivisibile nelle due categorie di suolo indicate in Fig. 2:

- **Categoria A** (metà a valle dell'Ambito 3): *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m;
- **Categoria E** (Ambiti 1 e 2, metà superiore Ambito 3): *Terreni dei sottosuoli di tipo C* [Depositati di terreni a grana grossa mediamente

addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti] o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

4.2 Smaltimento delle acque meteoriche

I terreni detritici sciolti di copertura hanno un grado di permeabilità primaria (porosità) mediamente buono per cui non ci sono allo stato attuale problemi di drenaggio naturale delle acque meteoriche.

Naturalmente l'urbanizzazione comporterà una riduzione delle superfici filtranti e la concentrazione degli afflussi nel sottosuolo in pochi punti; considerata l'urbanizzazione prevista, si consiglia di sdoppiare lo smaltimento delle acque meteoriche:

1. *filtrazione diretta nel sottosuolo o nella roggia "da Pont", a mezzo di caditoie e collettori, per le pavimentazioni della viabilità pubblica;*
2. *laminazione in più vasche (con valvola di fondo tarata 2 l/s/1000 m²) per i tetti e piazzali privati, con successivo scarico nella roggia da Pont.*

Naturalmente, per quanto al punto 2) si consiglia il ricorso a tipologie di pavimentazioni le più drenanti possibile

Lo schema dello smaltimento così come proposto è stato riportato nello specifico elaborato allegato di progetto per la variante al piano guida.

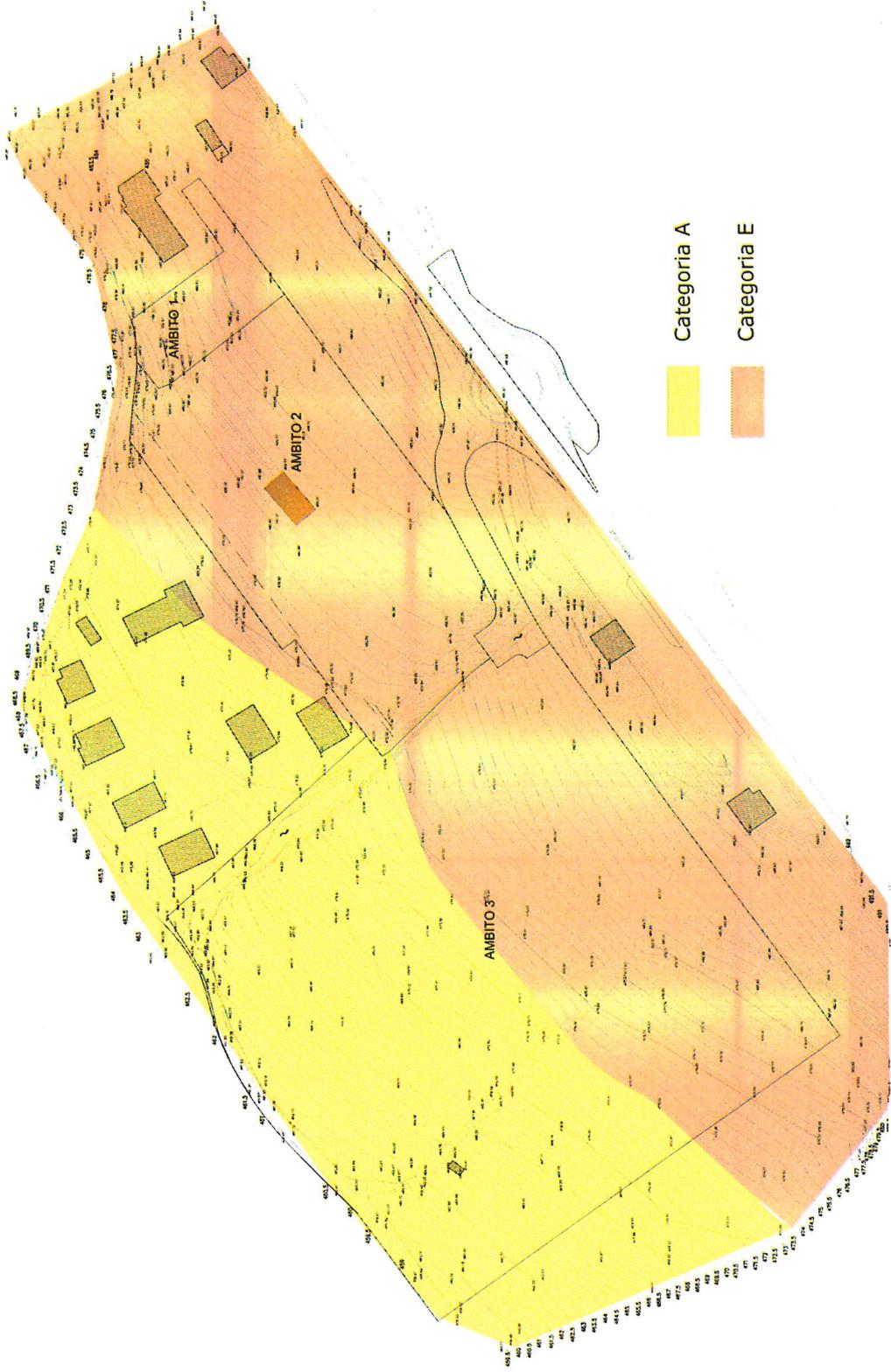


Figura 3

Considerate l'estensione areale totale degli ambiti (36.500 m²) e l'organicità dell'urbanizzazione, con riferimento alle elaborazioni statistiche redatte dal Comune di Trento² i parametri idrologici per il dimensionamento delle opere di smaltimento sono relativi ad una superficie di corrivazione di estensione compresa tra 3 e 4 ha per la quale:

Durata dell'evento critico	29 minuti
Altezza di precipitazione h.....	33 mm
Intensità oraria J.....	68 mm/ora
Deflusso da pioggia critica	188 l/s/ha

4.3 Regimazione delle acque superficiali

Non sono stati rilevati fenomeni di erosione o dissesto riferibili all'azione delle acque superficiali correnti; il drenaggio è assicurato dalla roggia *da Pont* il cui alveo è dimensionato – nel tratto artificiale aventi le dimensioni minime – a contenere ampiamente gli effetti di un evento meteorico eccezionale con tempo di ritorno di 200 anni; il “franco” rispetto al livello di massima piena è ampio al punto che l'alveo sarà in grado di accettare anche parte il deflusso meteorico intercettato dalle coperture.

² Comune di Trento – Settore progettazione opere di urbanizzazione primaria – *Elaborazione statistico – probabilistica delle precipitazioni pluviometriche nel Comune di Trento.*

In fase esecutiva dovrà essere attentamente verificato il tratto d'alveo non regimato (Ambito 3, settore di valle) per valutare la stabilità delle sponde alla luce delle edificazioni previste in sinistra orografica

4.4 Disciplina delle terre e rocce da scavo

In riferimento alla D.G.P. 22/5/2009 n°1227 (*Linee guida e indicazioni operative per l'utilizzo di terre e rocce da scavo*), si attesta che l'area in esame è stata nel tempo adibita esclusivamente alla pratica agricola, attualmente allo sfalcio e, parzialmente, alla orticoltura privata; pertanto i terreni sono di **sicura origine naturale – Tipo 1**.

Inoltre:

- è esclusa la presenza di serbatoi o cisterne interrato, dismessi o rimossi o in uso, per lo stoccaggio di idrocarburi e/o sostanze etichettate ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche e integrazioni;

- l'area non è interessata da attività che rientrano fra quelle definite dal D.M. 16/05/1989 (Criteri e linee guida per l'elaborazione e la predisposizione, con modalità uniformi da parte di tutte le Regioni e Provincia Autonome, dei piani di bonifica, nonché definizione delle modalità per l'erogazione delle risorse finanziarie);

- nella stessa non sono localizzati impianti assoggettati alla disciplina del d.lgs. n. 334/1999 relativo al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose;

- il sito non è inserito nel perimetro d'attività industriali rientranti nelle categorie contemplate dall'allegato 1 al d.lgs. 4/08/1999, n. 372 (Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento);

- non ricade in aree interne a impianti autorizzati allo svolgimento di attività di smaltimento e/o recupero di rifiuti ai sensi dell'art. 28 del d. lgs. N. 22/1997 o in aree nelle quali siano effettuate attività di recupero avvalendosi del regime semplificato di cui agli articoli 31 e 33 del d.lgs. 22/1997, con esclusione degli impianti mobili;

- non è interessata da interventi di bonifica o compresa nell'anagrafe dei siti da bonificare.

5. CONCLUSIONI

Redatto in conformità ai DD.MM. 11/3/1988 n°127 e 14/1/2008

(N.T.C.), lo studio del settore di territorio interessato dalla variante in esame ha evidenziato un assetto geologico (generalmente inteso) assolutamente favorevole all'urbanizzazione prevista, in virtù della conclamata stabilità dei suoli emersa dall'assenza di processi morfogenetici in atto o anche solo potenziali o quiescenti; in particolare è stata verificata l'adeguatezza dell'alveo della roggia *da Pont* a contenere gli effetti (liquidi e solidi) di un'eventuale onda di piena eccezionale e gli apporti della rete acque meteoriche.

In definitiva, si asserisce l'assoluta sostenibilità geologica della variante in progetto e, conseguentemente, la sua fattibilità.

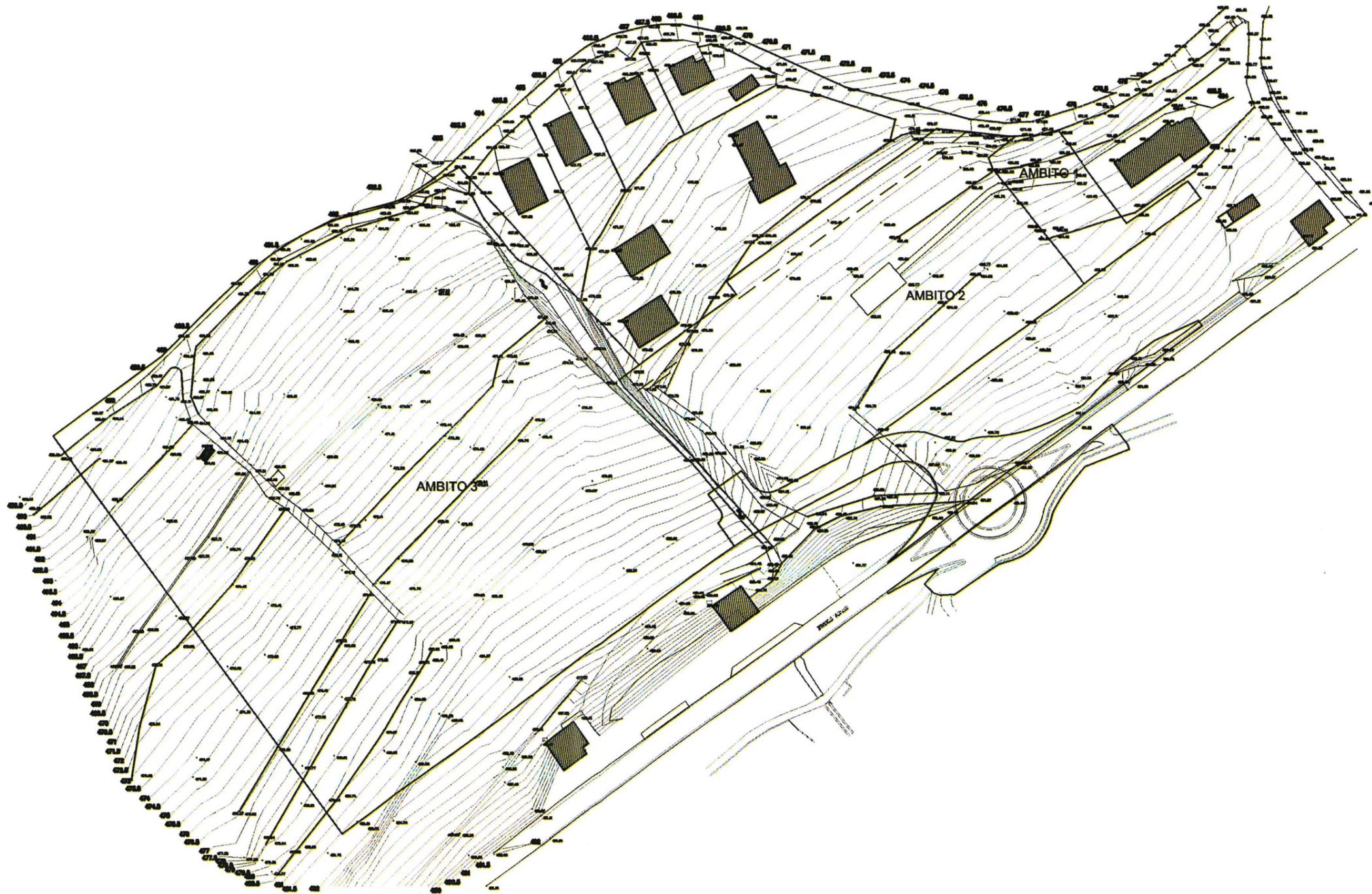
Ogni approfondimento geotecnico (parametrazione di dettaglio dei terreni, stabilità di fronti di scavo e rilevati), idraulico (dimensioni vasche laminazione / scarichi) e ambientale (disciplina delle terre e rocce da scavo) dovrà essere di necessità rimandato alla fase esecutiva, quando saranno noti i dettagli di progetto.

Trento, giugno 2011

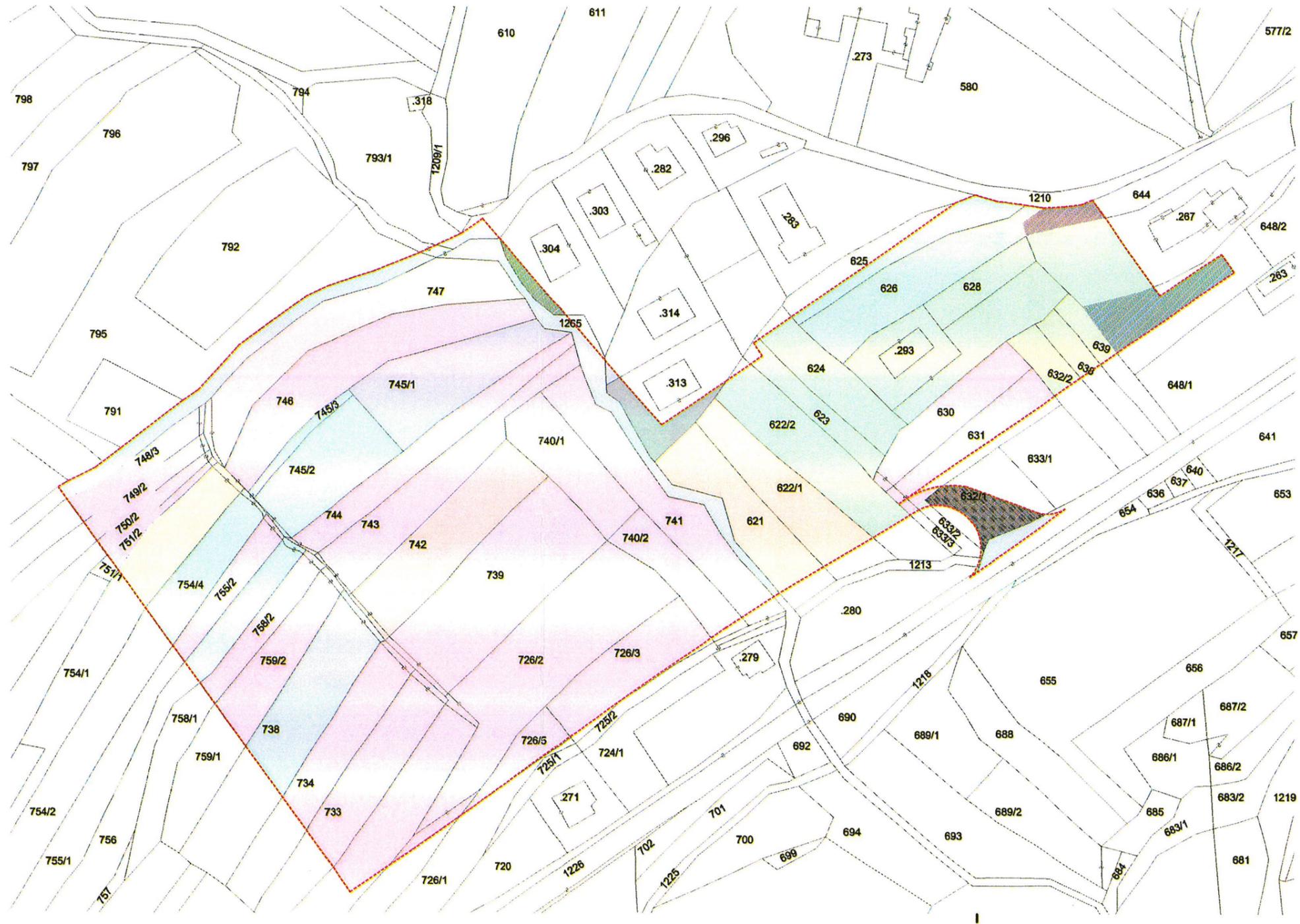


il relatore





RILEVAMENTO PLANIALTIMETRICO
scala 1:1.500



ESTRATTO MAPPA CATASTALE
scala 1:1.500

