

Allegato C1

ASSEVERAZIONE DELLA RELAZIONE O DELLO STUDIO DI COMPATIBILITA'

(l.p. 4 agosto 2015, n.15, l.p. 27 maggio 2008, n.5 Capo IV)

Relativo all'intervento edilizio

Situato nel COMUNE DI PRIMIERO SAN MARTINO DI CASTROZZA

p.f. _____ p.ed. ____ 245/5 _____ e nel C.C. TONADICO I° _____

Coordinate geografiche di 2 spigoli opposti dell'area di intervento o della costruzione (sistema di riferimento UTM ETRS89)		
Spigolo 1	Est 718.089	Nord 5.118.074
Spigolo 2	Est 718.083	Nord 5.118.070

Il sottoscritto Filippi Gilli dr.for. Ervino

Nato a _____ Cortina d'Ampezzo _____ il 08/07/1958 _____ C.F. FLPRVN58L08A266H

Residente a Primiero San Martino di Castrozza _____ via Fiume 19 _____

Iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali

della Provincia di Trento _____ n. iscriz. 254°

consapevole delle pene previste dal codice penale e dalle leggi speciali in materia per le dichiarazioni non veritiere e per la falsità in atti, risponde ai sensi degli articoli 47 e 76 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445 recante "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa", per le attestazioni e le dichiarazioni contenute nel presente modello. Resta ferma ogni altra forma di responsabilità prevista dall'ordinamento vigente.

PREMESSO

- che è in possesso dei requisiti professionali richiesti per la predisposizione di relazioni o studi di compatibilità ai sensi del Capo IV delle norme di attuazione del Piano urbanistico provinciale (l.p. 27 maggio 2008, n.5)

- che opera nella qualità di tecnico incaricato di valutare la compatibilità di un intervento in area con:¹

Classi di penalità	Tipo di fenomeno
☐ Elevata (P4, norme del PUP, art.15, c.4) ☐ Media (P3, norme del PUP, art.16, c.3) ☐ Bassa (P2, norme del PUP, art.17, c.2) ☐ Da approfondire (APP, norme del PUP, art.18, c.2) ☐ Residua da valanga (PRV,, norme del PUP, art.18, c.2)	☒ Idraulici ☐ geologici ☐ valanghivi ☐ incendi boschivi

- che ha preso visione dei contenuti delle carte della pericolosità in relazione a tutti i fenomeni attesi e dei contenuti della Carta di sintesi della pericolosità rispetto alle diverse tipologie di fenomeni e alle relative classi di penalità;

¹ Barrare la casella di interesse o più caselle nel caso di più classi di penalità

- che dalle analisi effettuate, come illustrato nei contenuti della relazione o dello studio e riportato espressamente nel capitolo relativo alle "CONCLUSIONI DELLA RELAZIONE O DELLO STUDIO" in ordine alla compatibilità degli interventi, emerge quanto segue:²

- ⑦ nel caso di interventi di ristrutturazione degli edifici esistenti, di cui all'articolo 15, comma 4 delle norme di attuazione del PUP, ricadenti nelle aree con penalità P4, la relazione tecnica allegata al progetto dimostra l'idoneità degli accorgimenti costruttivi o di utilizzazione degli edifici a ridurre la vulnerabilità delle persone e dei beni;
- ⑦ nel caso di bonifiche agrarie, se con superficie inferiore a un ettaro, ricadenti nelle aree con penalità P4 e con penalità P3 lo studio di compatibilità allegato al progetto analizza dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisce gli accorgimenti costruttivi di carattere localizzativo e/o strutturale per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione, atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei beni;
- ⑦ nel caso di interventi di cui all'articolo 16, comma 3, lettere a) e c) delle norme di attuazione del PUP, ricadenti nelle aree con penalità P3, lo studio di compatibilità allegato al progetto analizza dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisce gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione, atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei beni;
- ⑦ nel caso di interventi di cui all'articolo 16, comma 3, lettera d) delle norme di attuazione del PUP, ricadenti nelle aree con penalità P3, lo studio di compatibilità allegato al progetto prevede la realizzazione di apposite opere difensive che consentono il declassamento della pericolosità o l'adozione, in relazione ai fenomeni attesi, di adeguate misure di sicurezza afferenti l'utilizzazione degli immobili (regole gestionali) o, in ragione della situazione locale, di accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità degli immobili;
- ⑦ nel caso di interventi di cui all'articolo 17, comma 2 delle norme di attuazione del PUP, la relazione tecnica allegata al progetto attesta la compatibilità e assicura, in fase di redazione della medesima relazione tecnica, l'adozione degli accorgimenti che andranno recepiti in sede progettuale, per garantire la funzionalità anche al manifestarsi degli eventi attesi;
- ⑦ nel caso di interventi di cui all'articolo 18, comma 2 delle norme di attuazione del PUP, ricadenti
 - ⑦ nelle aree da approfondire per presenza di fenomeni alluvionali in corrispondenza del reticolo idrografico, lo studio allegato al progetto attesta la compatibilità dell'intervento con l'assetto del corso d'acqua, con il pericolo atteso e le caratteristiche strutturali e idrauliche delle sezioni di deflusso se il corso d'acqua è coperto o tombinato;
 - ⑦ nelle aree da approfondire per presenza di fenomeni valanghivi, la relazione nivologica allegata al progetto individua gli accorgimenti (opere difensive e/o misure gestionali) atti a tutelare l'incolumità delle persone;
 - ⑦ nelle aree con penalità residua da valanga, lo studio di compatibilità allegato al progetto analizza dettagliatamente le condizioni di pericolo e definisce gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi e quelli per la loro utilizzazione, atti a tutelare l'incolumità delle persone e a ridurre la vulnerabilità dei beni.
- ⑦ (altro)

ASSEVERA

Che la relazione o lo studio di compatibilità in oggetto analizza compiutamente la specifica pericolosità dei fenomeni indicati in premessa nonché i loro potenziali effetti sull'intervento proposto, e consente di attestarne la compatibilità mediante i seguenti accorgimenti, dettagliatamente descritti nel capitolo conclusivo della relazione o dello studio di compatibilità:

- realizzazione opere di difesa

² Barrare la casella di interesse o più caselle nel caso di più classi di penalità

X **Adozione di accorgimenti costruttivi di carattere**

X **Strutturale**

☐ Localizzativo

☐ Architettonico

☐ Adozione di specifiche misure gestionali e/o di utilizzazione del bene

☐ Altro

☐ Altro

Data 27/09/2022

Timbro e firma



Ai sensi dell'articolo 38 del d.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, la presente dichiarazione è stata:

- sottoscritta, previa identificazione del/i richiedente/i, in presenza del dipendente addetto

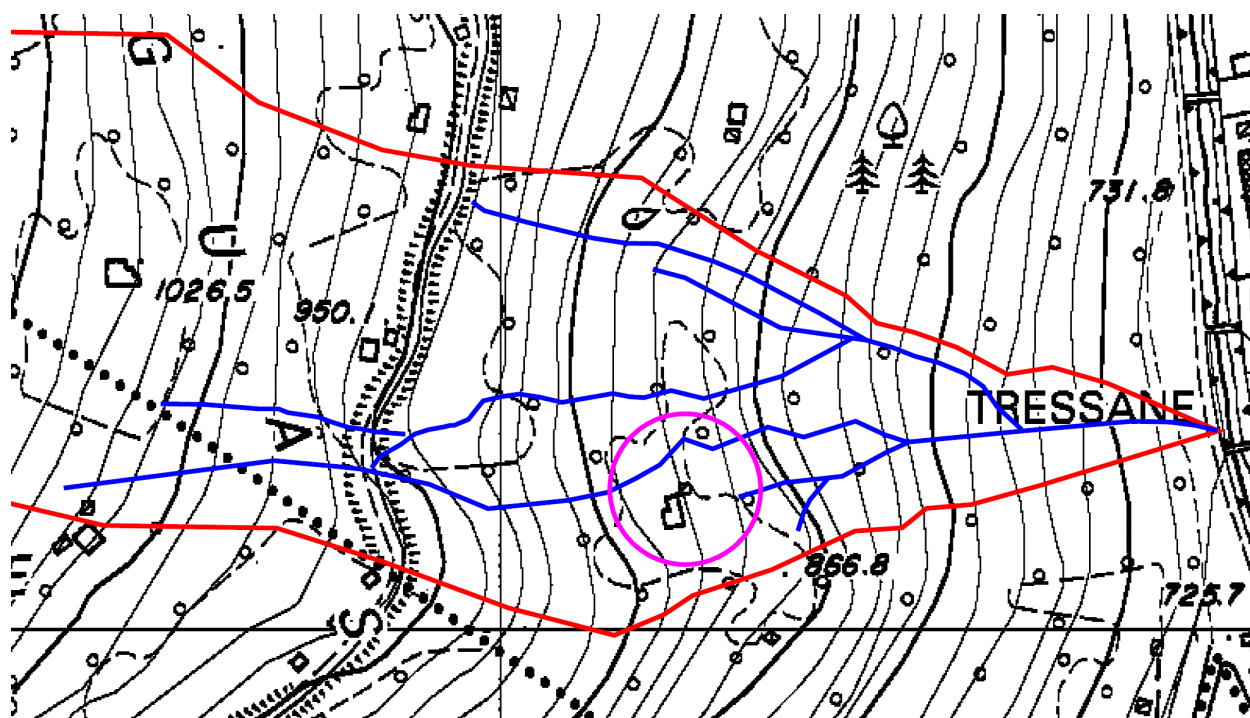
(indicare in stampatello il nome del dipendente)

- sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del/i sottoscrittore/i.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

COMUNE DI PRIMIERO SAN MARTINO DI CASTROZZA

Richiedenti: Sig. Lucian et altri



Analisi e valutazione della pericolosità torrentizia gravante sul fabbricato
individuato dalla p.ed. 245/5 in C.C. di TONADICO I° -
Località Sante Caterine

Studio Tecnico Forestale
Dr.For. Filippi Gilli Ervino
Via Terrabugio n°38 – Fiera di Primiero
38054 Primiero San Martino di Castrozza



Premesse

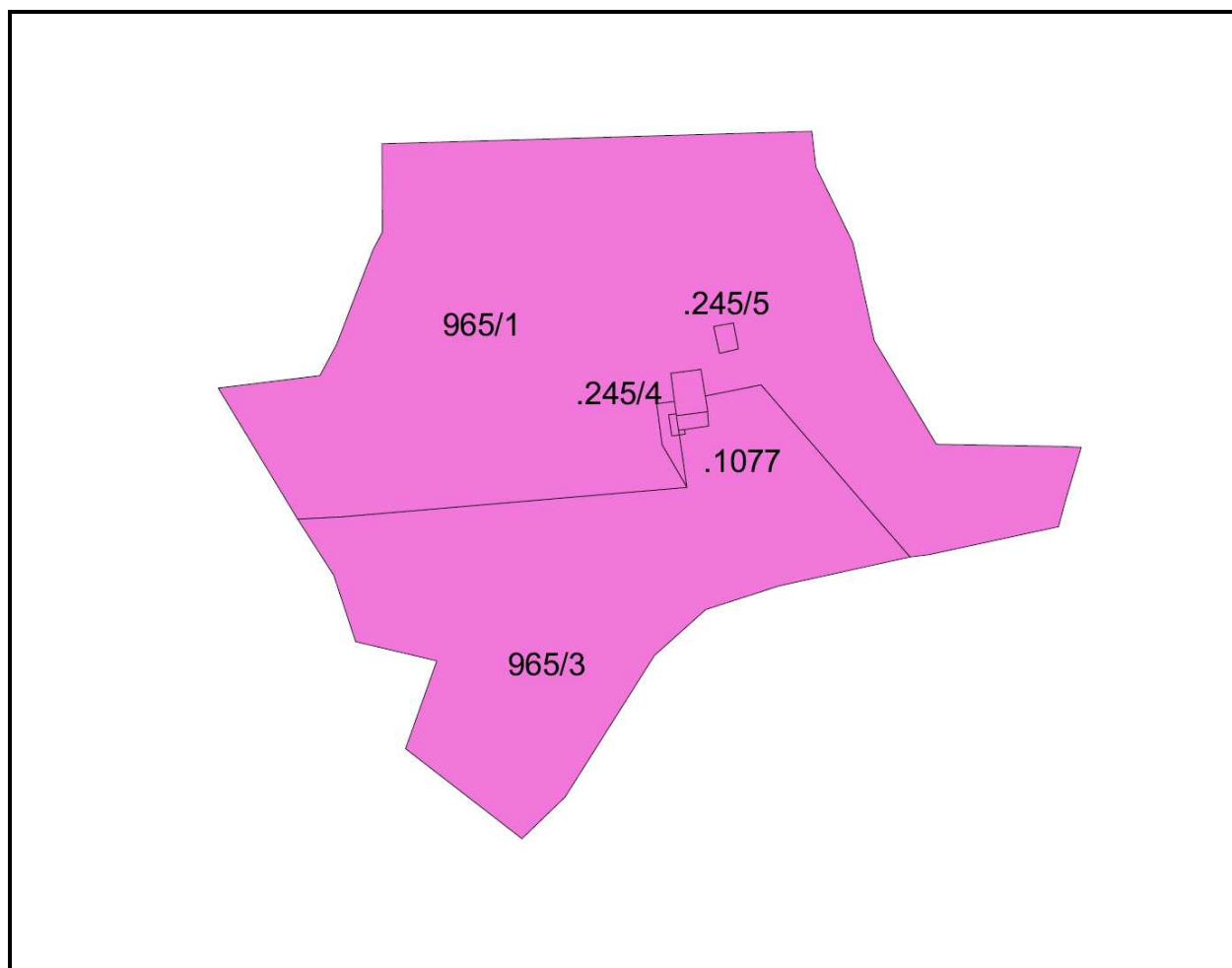
Su incarico del proprietario dell'immobile individuato dalla p.ed. 245/5, lo scrivente dr.for. Ervino Filippi Gilli, iscritto all'Ordine degli Agronomi e Forestali della Provincia di Trento al numero 254/A, ha redatto la seguente analisi per valutare il grado di pericolo gravante sull'edificio p.ed. n. 245/5 sito in C.C. di Tonadico I, in località Sante Caterine.

Lo studio verterà sui seguenti argomenti:

analisi del bacino

analisi della tipologia ed intensità del pericolo

discussione critica dei risultati



1. Analisi del bacino del rio delle Sante Caterine

Numero di acqua pubblica	Non iscritto
Numero p.f. dem. PAT (C.C. Tonadico I°)	Non accatastato
Codice corso d'acqua (Servizio Bacini Montani)	B201A21400

Il collettore analizzato il cui toponimo è tratto dalla località nei pressi della quale scorre, è il primo affluente di destra del Torrente Cismon a monte della confluenza del torrente Canali. Il rigagnolo drena una piccola parte del versante orientale del Monte Bedolè.

Il collettore trae origine da un'area sorgentizia collegata all'acquicludo compreso tra le quote 1050 e 950.

Si tratta di un bacino di modesta superficie che deve la sua importanza al fatto che rappresenta una spada di Damocle sull'area ricreativa di Vallombrosa più che per l'effettivo contributo al bilancio idrologico del torrente Cismon: si tratta in effetti della linea di drenaggio di un'area franosa che in occasione di precipitazioni prolungate è soggetta a movimenti differenziali.

I parametri del bacino sono raccolti nella tabella seguente.

Superficie	(Km ²)	0.385
Quota massima	(m slm)	1690
Quota minima	(m slm)	730
Lunghezza del collettore allo spartiacque	(Km)	2.03
Lunghezza del collettore	(Km)	0.77
Pendenza media del collettore principale	(%)	44.60
Altezza media	(m slm)	1129.90
Altezza media relativa	(m)	399.90
Pendenza media	(%)	47.14
Tempo di corrivazione (Giandotti)	(ore)	0.35
Perimetro	(Km)	4.13
Coefficiente di boscosità		0.91

Tutti i dati sono stati verificati in situ

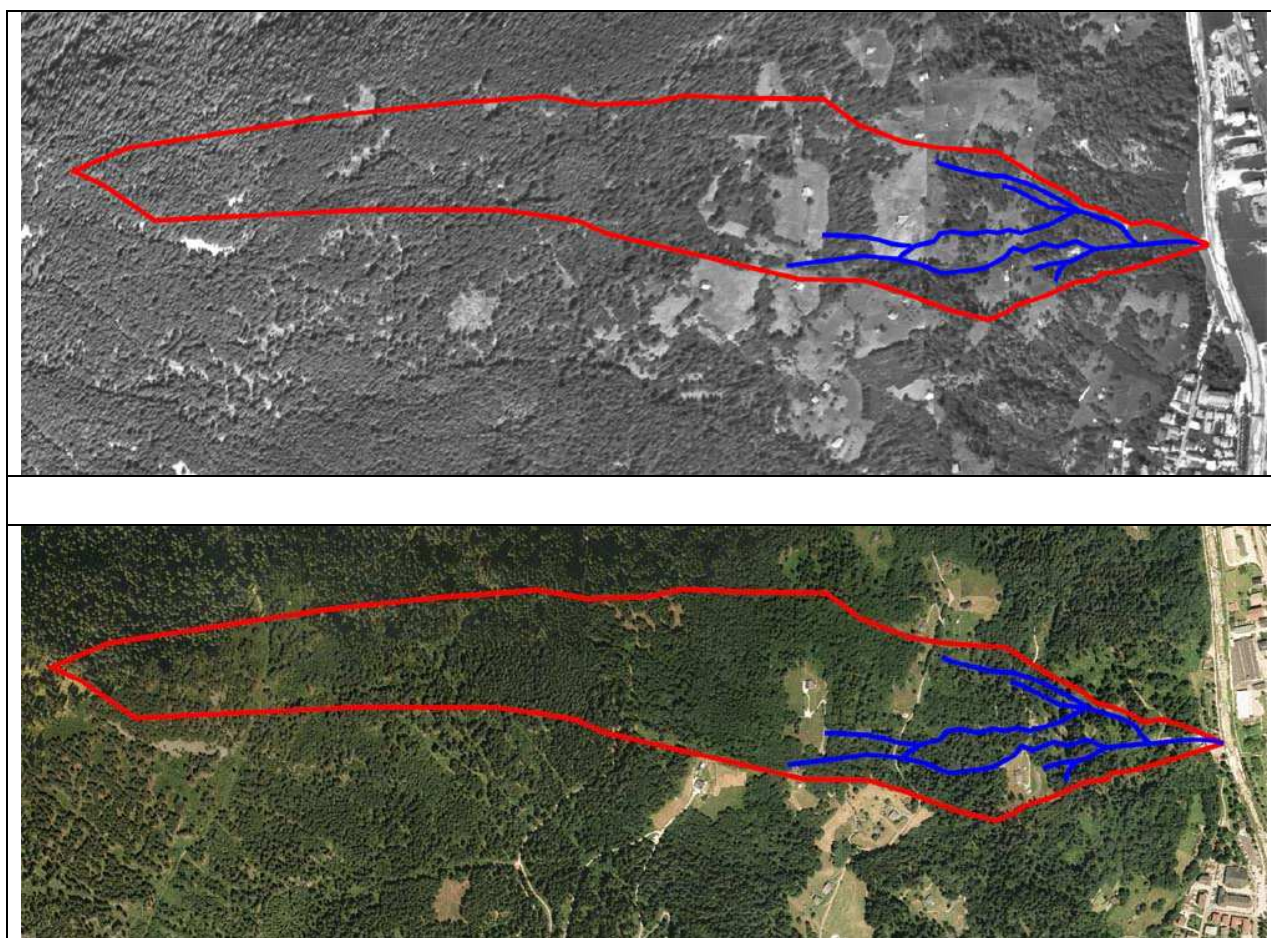
1.1 CARATTERI GENERALI DEL BACINO ED ANALISI MORFOMETRICA

Come anticipato questo collettore è un tributario del Torrente Cismon.

Il bacino orografico è, nonostante le dimensioni ridotte, molto complesso ed articolato: il reticolo idrografico si organizza infatti su un collettore principale e su vari elementi laterali che traggono origine da aree paludose. Questo complesso deve la propria esistenza al livello sorgentizio legato alla presenza di un substrato metamorfico (che compare in alcuni punti)

ricoperto da detrito sia morenico che di falda. Deve essere subito fatto notare come a valle della quota 1200 il detrito sia di dimensioni ridotte mentre a monte, soprattutto verso la parte superiore del bacino, il Quaternario sia rappresentato da grandi blocchi che diversificano in misura sostanziale la permeabilità delle formazioni e di conseguenza la presenza o meno di un reticolo idrografico.

L'assetto vegetazionale dell'area. Il bacino, data il notevole gradiente altimetrico, presenta formazioni che vanno da quelle tipiche del fondovalle (gli acero – frassineti) alle peccete di quota.



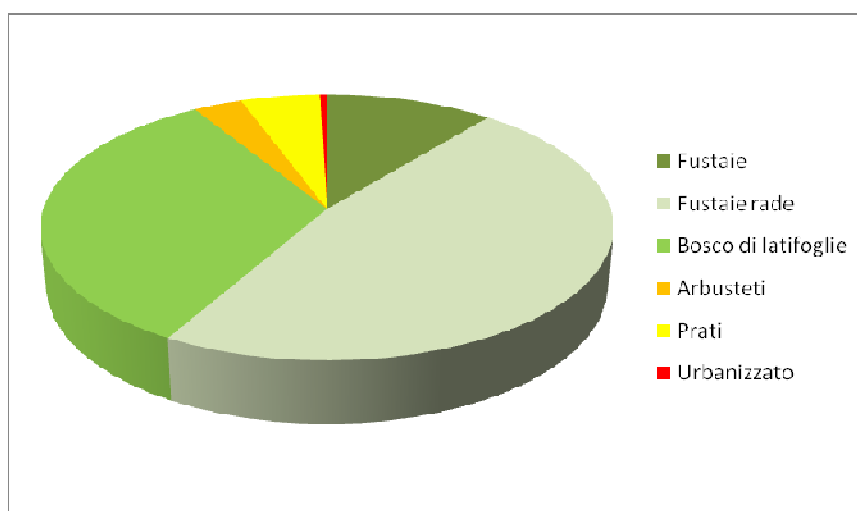
Analizzando le due immagini sovrapposte (una del 1973 ed una del 2015) risulta immediatamente evidente come nella fascia mediana basale il bacino abbia subito un intenso processo di ricolonizzazione arborea che ha ridotto significativamente le aree prative. Questo processo è legato anche e soprattutto agli effetti dell'alluvione del 1966 che nell'area tra Siror e Pieve ha prodotto numerosi decorticamenti che hanno reso non più lavorabili parecchi prati; parimenti si è assistito ad un aumento notevole della provvigione nei boschi esistenti e, con esso, ad un incremento nella ripresa. Questo processo è stato bruscamente interrotto da Vaia che ha pesantemente colpito i boschi di conifere del bacino.

Nell'ottica della funzionalità idrologica dei complessi vegetali una significativa valenza ha la presenza di affioramenti di materiali lapidei ascrivibili al metamorfico, ovvero suoli indirizzati verso la bassa permeabilità. Questa doppia entrata nel modello idrologico, ovvero terreni forestali/rocce poco permeabili, fa sì che una percentuale notevole dei complessi vengano inclusi nelle Classi C e D.

Data la ridotta quota media del bacino non sono individuabili fattori limitanti che impediscano alla copertura forestale di riprendersi: è evidente che la scopertura e la movimentazione del terreno causata dal rovesciamento delle piante favorirà la ricolonizzazione con specie eliofile o comunque più elio tolleranti rispetto che con quelle sciafile.

Nella tabella che segue sono raccolte le superfici occupate dalle classi di coltura: si è indicata la presenza di fustaie rade in quanto sulle aree schiantate esiste del bosco residuale che, pur essendo molto poco denso, è comunque presente ed anche i terreni forestali scoperti sono caratterizzati da numeri di curva e coefficienti di deflusso (CN – C) simili a quelli delle fustaie rade.

CLASSI D'USO DEL SUOLO	SUPERFICIE Ettari	SUPERFICIE %
fustaia densa	4.17	10.83
fustaia rada	17.23	47.36
bosco di latifoglie	12.73	33.07
arbusteti	1.21	3.14
prati falciabili	1.98	5.14
superfici urbanizzate	0.17	0.44
Coefficiente di boscosità	0.91	



Gli arbusteti indicati in tabella sono delle aree colonizzate da Corileti e rovi. Dal punto di vista tipologico siamo in presenza di boschi che possono essere suddivisi in due grandi fasce: l'area basale che dovrebbe

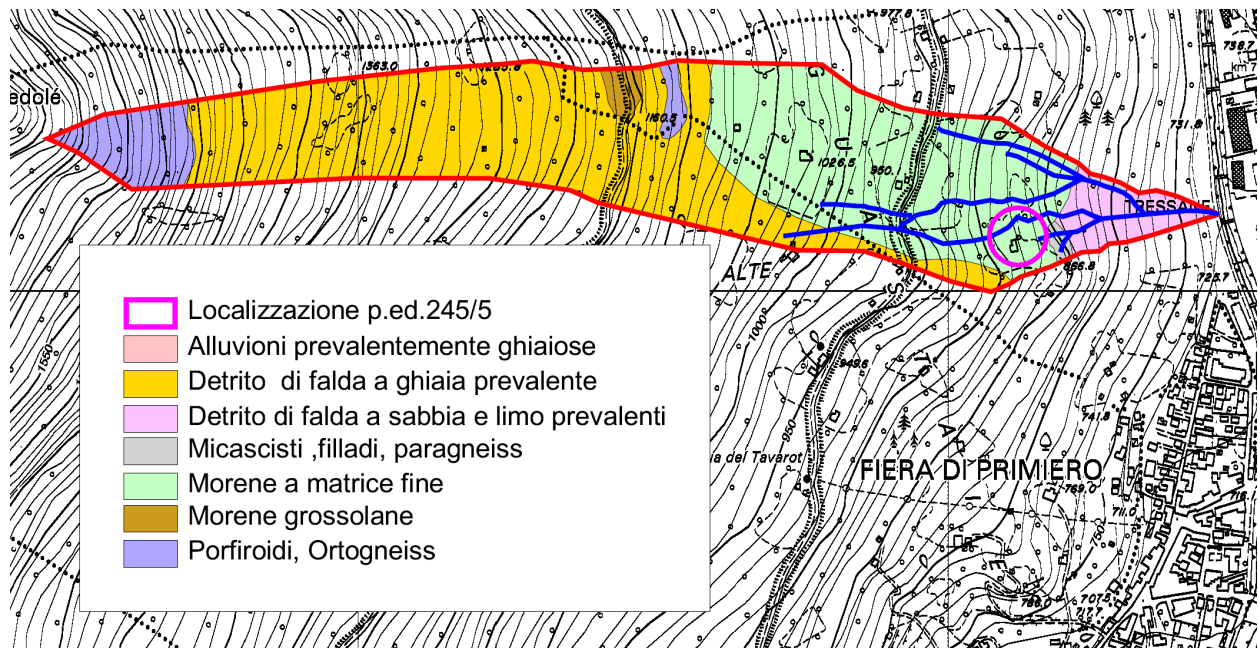
essere occupata dagli aceri – frassineti ma che, vuoi per i rimboschimenti effettuati dopo il 1966 vuoi per le caratteristiche stazionali, sono colonizzati in parte da una pecceta secondaria ed in parte da un castagneto (nelle aree più asciutte) e da una ontaneta ad ontano nero in quelle più sortumose. A monte della quota 1000, ma si tratta comunque di un confine non chiaramente definito date le reciproche compenetrazioni, sono presenti sia peccete secondarie che boschi più evoluti quali le peccete altimontane sia nella versione “tipica” che in quella “xerica”.



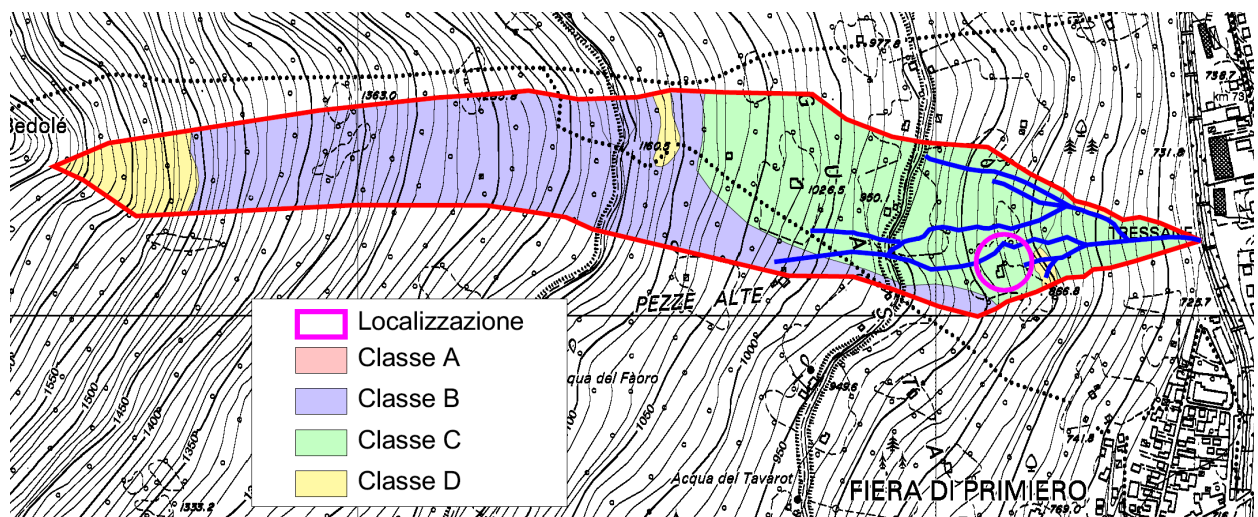
Nel complesso la densità dei boschi è buona nella parte basale (anche se un attacco di bostrico ha decimato le picee) mentre in quella superiore Vaia ha pesantemente ridotto il grado di copertura del terreno. Strutturalmente siamo in presenza di un irregolare per gruppi nella parte basale, mentre le poche piante rimaste dopo Vaia sono ascrivibili sia all’adulto/maturo sia alla spessina.

Dal punto di vista geologico, come anticipato, il bacino si colloca nell’area metamorfica che va dalle filladi nella zona basale agli gneiss in quella sommitale; il tutto con una buona copertura quaternaria sia detritica che morenica.

LITOTIPO	ERODIBILITA'	PERMEABILITÀ
Miscascisti – Filladi e Paragneiss	Bassa	D
Detrito di falda a ghiaia prevalente	Altissima	C
Alluvioni prevalentemente ghiaiose	Alta	C
Detrito di falda a sabbia e limo prevalenti	Altissima	B
Morene a matrice fine	Altissima	C
Morene grossolane	Altissima	B
Ortogneiss	Media	D



In basso la restituzione cartografica della permeabilità.

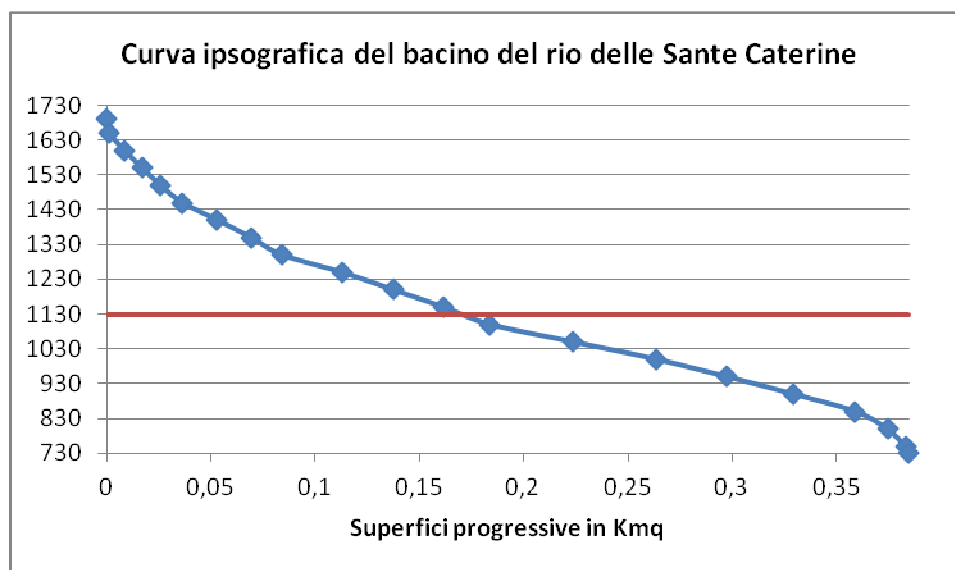


L'analisi morfometrica è stata effettuata utilizzando i parametri in uso comunemente nella letteratura specializzata (indice di compattezza, altezza e pendenza media, curva ipsografica).

Il valore dell'indice di Gravelius (1.88) è tipico di bacini di forma allungata e perciò di aree dotate di grado di evoluzione giovanile in cui ci si può attendere una ulteriore evoluzione.

La distribuzione delle superfici rispetto alle classi di dislivello, ovvero l'andamento della curva ipsografica, denota una leggera anomalia tra le quote 1350 e 1050 ed il punto di flesso nelle fasce altimetriche superiori è poco accentuato; ciò conferma quanto emerso dalla analisi morfometrica effettuata mediante l'indice di Gravelius, ovvero che il bacino sia in una fase evolutiva non matura.

Intervallo tra le isoipse	Superficie parziale		Superficie progressiva	
	Km ²	%	Km ²	%
1690-1650	0,0014	0,3636	0,0014	0,3636
1650-1600	0,0071	1,8442	0,0085	2,2078
1600-1550	0,0085	2,2078	0,0170	4,4156
1550-1500	0,0087	2,2597	0,0257	6,6753
1500-1450	0,0106	2,7532	0,0363	9,4285
1450-1400	0,0166	4,3117	0,0529	13,7402
1400-1350	0,0164	4,2597	0,0693	17,9999
1350-1300	0,0147	3,8182	0,0840	21,8181
1300-1250	0,0287	7,4545	0,1127	29,2726
1250-1200	0,0246	6,3896	0,1373	35,6622
1200-1150	0,0242	6,2857	0,1615	41,9479
1150-1100	0,0223	5,7922	0,1838	47,7401
1100-1050	0,0397	10,3117	0,2235	58,0518
1050-1000	0,0400	10,3896	0,2635	68,4414
1000-950	0,0338	8,7792	0,2973	77,2206
950-900	0,0320	8,3117	0,3293	85,5323
900-850	0,0297	7,7143	0,3590	93,2466
850-800	0,0154	4,0000	0,3744	97,2466
800-750	0,0086	2,2338	0,3830	99,4804
700 - 690	0,0018	0,4675	0,385	100,0000



I parametri idrografici analizzati sono raccolti nella tabella seguente.

PARAMETRO	VALORE
Lunghezza del collettore (Km)	0.77
Pendenza media del collettore principale (%)	44.60
Lunghezza della rete idrografica (Km)	1.95
Densità di drenaggio del bacino (Km/Km ²)	5.06

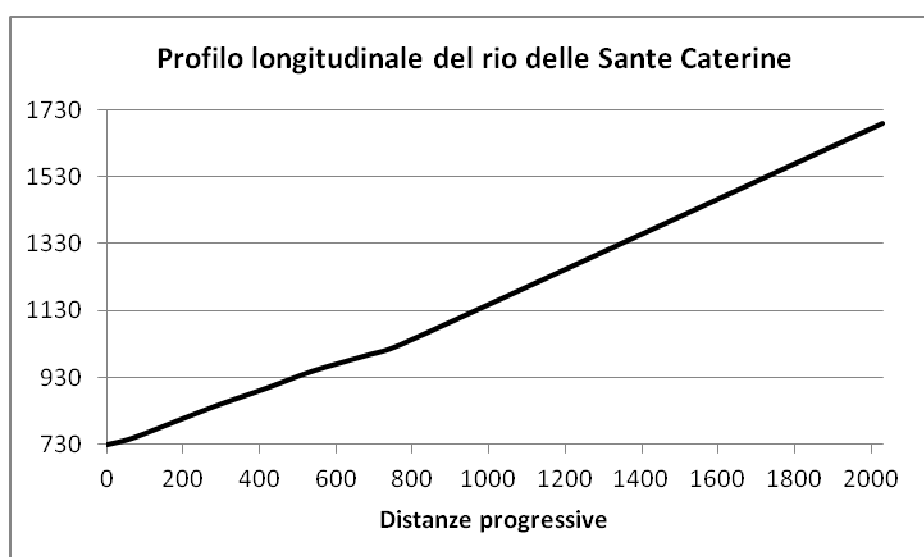
Il valore del parametro *Densità di drenaggio*, molto alto, è tipico per bacini di piccole dimensioni ed indica, indirettamente, uno sviluppo elevato della rete ed una sua stabilità evolutiva non prevedendo l'apertura di nuovi canali.

1.2 ANALISI DEL PROFILO LONGITUDINALE DELL'ELEMENTO DRENANTE PRINCIPALE

Il profilo è stato realizzato utilizzando le isoipse principali (equidistanza 50 metri) del modello digitale del terreno (DTM della P.A.T.). Questa analisi è finalizzata ad evidenziare eventuali problematiche legate a variazioni anomale nella inclinazione della curva di fondo.

E' evidente che un profilo longitudinale così elaborato non può chiaramente sostituirne uno di dettaglio ricavato con stazione totale o da un volo con laser scanner: la curva restituita, che serve esclusivamente a dare indicazioni sulla presenza di eventuali anomalie distributive nelle classi di pendenza, è comunque sufficiente per questo tipo di analisi.

TRATTO	INTERVALLO TRA LE ISOIPSE	LUNGHEZZA (metri)	PENDENZA (%)
PRIMO	730 – 750	68,00	29,41
SECONDO	750 – 800	113,00	44,25
TERZO	900 – 850	114,00	43,86
QUARTO	850 – 900	126,00	39,68
QUINTO	900 – 950	118,00	42,37
SESTO	950 – 1000	150,00	33,33
OTTAVO	1000 – 1028	78,00	35,90
NONO	1028 – 1690 (prolungamento spartiacque)	1263,0	52,41



Il profilo ha un andamento continuo con una sola anomalia nella distribuzione delle distanze rispetto alle quote tra le isoipse 850 e 900.

Ciò è dovuto alla presenza di una soglia morfologica, un'area meno pendente rappresentata da un terrazzo morenico .

Come sarà meglio descritto nel paragrafo dedicato all'analisi del trasporto solido i settori che assumono particolare rilevanza sono quelli a valle dell'attraversamento della strada comunale delle Guastaie in cui, ad una elevata pendenza media, si associa la presenza di depositi non coesi.

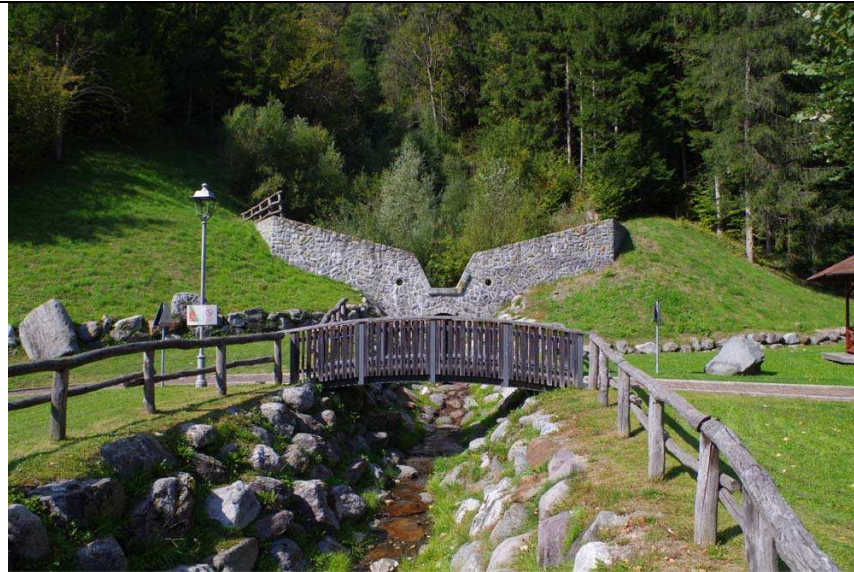
2 DESCRIZIONE DEL CORSO D'ACQUA

Il corso del Rio delle Sante Caterine è stato suddiviso in più tratti omogenei per caratteristiche morfologiche dell'alveo secondo la schematizzazione seguente.

TRATTO	DENOMINAZIONE SEGMENTO SECONDARIO	LUNGHEZZA (metri)	PENDENZA (%)	LARGHEZZA SEZIONE (m)
TERMINALE	1°SETTORE da 725 a 730 m slm	50	10.00	0.6 - 1.2
CENTRALE	1°SETTORE da 730 a 880 m slm	330	45.45	1.0 - 2.0
	2°SETTORE da 880 a 1000 m slm	300	40.00	0.5 - 1.0
INIZIALE	1°SETTORE da 1000 a 1160 m slm Prolungamento allo spartiacque	400	-----	-----

TRATTO TERMINALE

Corrisponde al breve settore compreso tra la confluenza nel Cismon e la base del versante. Questa parte del collettore, che è dotata di pendenze estremamente contenute, è stata artificialmente ricavata nella ex zona golenale del Cismon (la realizzazione della canalizzazione tra Siror e Fiera la ha isolata dall'area di competenza del torrente principale). Il corso d'acqua ha le caratteristiche morfologiche di un fosso, con sezione trapezia e blanda pendenza della curva di fondo : l'immissione nel Cismon avviene tramite uno scatolare di grandi dimensioni che è andato a sostituire la tubatura originaria (diametro 60). Tutto il segmento è soggetto a deposito ed è considerato sezione critica dato il modesto dislivello tra l'alveo ed il piano della zona prativa circostante (in caso di trasporto solido da parte del rio si sono già verificate esondazioni dall'alveo).



Il tratto tra la confluenza e l'opera filtrante

TRATTO CENTRALE

1°SETTORE da 730 a 870 m slm

Questo tratto, che è dotato di inclinazioni molto elevate, si caratterizza per la relativa costanza della larghezza della sezione, per la presenza nel letto di elementi di dimensioni estremamente variabili (dalle argille ai blocchi sub metrici residuali della morena) e per il notevole grado di dissesto (una frana interessa la sponda destra per quasi tutta la lunghezza del segmento) solo parzialmente tamponato dalla realizzazione negli anni Duemila della sistemazione in legname e pietrame che consolida il fondo.. Da quest'area sono stati prelevati i circa 200 m³ che, nel settembre 1994, hanno intasato il segmento sottostante alluvionando il parco pubblico.



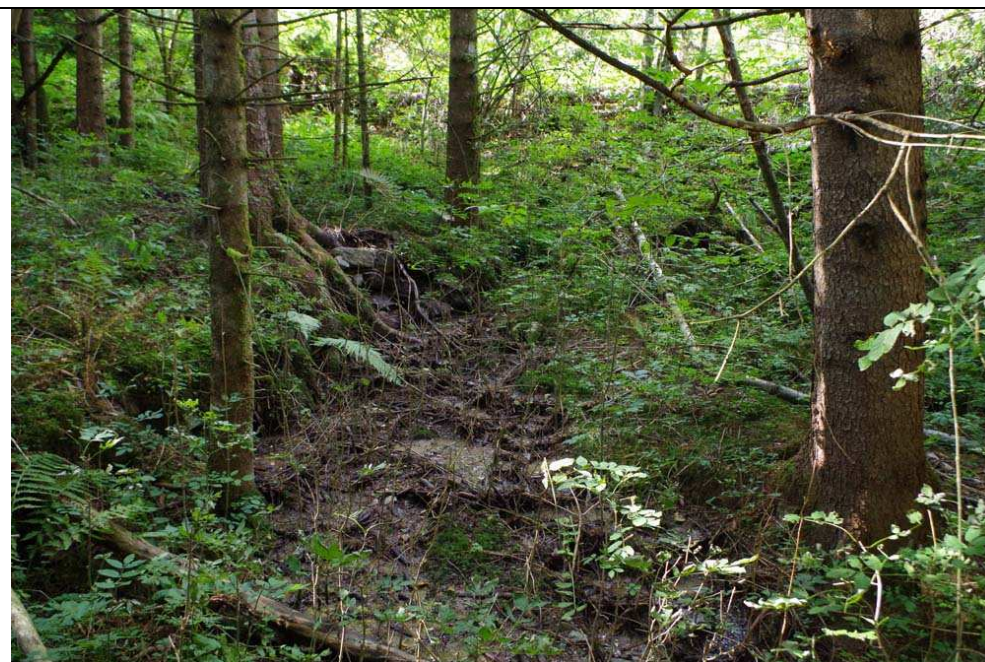
A monte del tratto consolidato il rio è più volte intersecato dal sentiero che dal parco pubblico porta alla strada delle Sante Caterine

2°SETTORE da 870 a 940 m slm

A monte della quota 880 il collettore, che un tempo era mal rilevabile tra il fabbricato p.ed. 245/5 e la strada posta a quota 940, è stato parzialmente incanalato (canale in terra) a cura della proprietà nel tratto prativo; a monte il collettore si presenta come modesta incisione che, nel tratto immediatamente a valle della strada comunale, scompare pressoché del tutto.



Tratto subito a monte del fabbricato in analisi



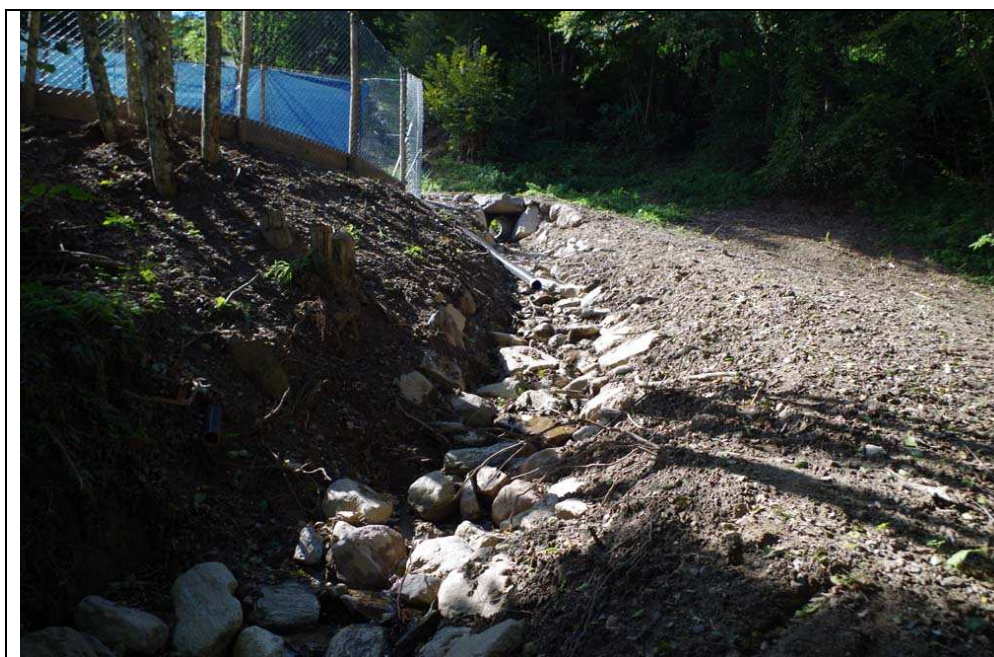
Tratto a valle della strada comunale delle Guastaie in cui l'alveo è praticamente assente

Proprio in questo tratto, per l'assenza di un alveo definito, le acque hanno la tendenza a divagare e ad indirizzarsi in un secondo collettore. A monte della strada, e per un tratto di circa 100 metri, il rio ha caratteristiche morfologiche diverse rispetto a quelle del settore sottostante: il collettore incide terreni di origine morenica, l'alveo è formato da materiali ascrivibili alle categorie comprese tra le sabbie e le ghiaie ed ha sponde colonizzate da ontani neri (segno questo di presenza di terreni perennemente imbevuti d'acqua).



Il tratto immediatamente a monte della strada delle Guastaie. I massi di dimensioni maggiori fanno parte del tombone dell'attraversamento

Il tratto tra la strada comunale e quella privata immediatamente a monte (quota 1010) è stato in parte svasato e nei pressi dell'alveo (sponda destra) è stato realizzato un piccolo bacino di accumulo.



Sulla sinistra dell'immagine la rete che delimita il piccolo bacino, Si può notare la realizzazione di un canale abbastanza "artigianale"

A monte di questo settore il collettore prosegue ancora per un breve tratto poi, in corrispondenza di un'opera di presa sui generis, scompare.



Il tratto tra la strada privata e l'opera di presa



La zona dell'opera di presa

TRATTO INIZIALE

A monte della quota 1028 m slm, come si evidenzia nella fotografia sovrastante, il collettore non è più rilevabile.

2.1 LA RETE IDROGRAFICA LATERALE

La restante parte del reticolo idrografico è formata da due canali principali uno di destra, breve, l'altro di sinistra più articolato.

L'attenzione deve essere focalizzata su quello di sinistra, non per danni che può arrecare alla p.ed. 245/5 in quanto scorre abbastanza lontano, ma per quelli che ha innescato e potrebbe innescare alla sentieristica comunale.

Questo collettore trae origini in parte dalla divagazione del deflusso del rio principale a valle della strada. Deve innanzitutto essere chiarito che questo rigagnolo deve la sua esistenza anche agli interventi di drenaggio effettuati presso un edificio rurale privato (quota 1026); il deflusso captato dal drenaggio, non essendo stato accompagnato fino al collettore principale, incide il terreno nella zona boscata sopra la strada delle Guastaie.



L'effetto erosivo dell'immissione non ben indirizzata delle acque drenate

Se a valle dello scarico del drenaggio il passaggio del deflusso è riscontrabile sul terreno sotto forma di incisione, per una ventina di metri a monte della strada comunale l'alveo scompare e l'acqua, quando presente, si scarica inizialmente sulla strada per poi sgrondare nel bosco e sommarsi a quella del collettore principale che come detto si disperde anch'essa in questa zona.



L'area senza
alveo a valle
della strada
comunale

Dopo circa una settantina di metri, anche per la presenza di una variazione di pendenza, l'acqua si incanala nuovamente in un alveo.



Il canale inciso

Questo canale prosegue intercettando prima una pista privata, poi la sentieristica comunale



Il primo dei tre attraversamenti del sentiero. Si notino sia le dimensioni irrisorie del tubo in plastica sia gli effetti erosivi che il collettore causa

Superati gli attraversamenti del sentiero il rigagnolo prosegue fino ad immettersi nel principale poco a monte della passerella indicata nella foto inclusa nella descrizione del tratto centrale.

Per il fatto che attualmente tutta l'acqua (anche quella del principale) si incanala in questo ruscello, è questo il collettore che in questo momento arreca danni all'interno del bacino (ma non alla p.ed. analizzata) e non quello che un tempo era il rio principale.

3. ANALISI STORICA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI

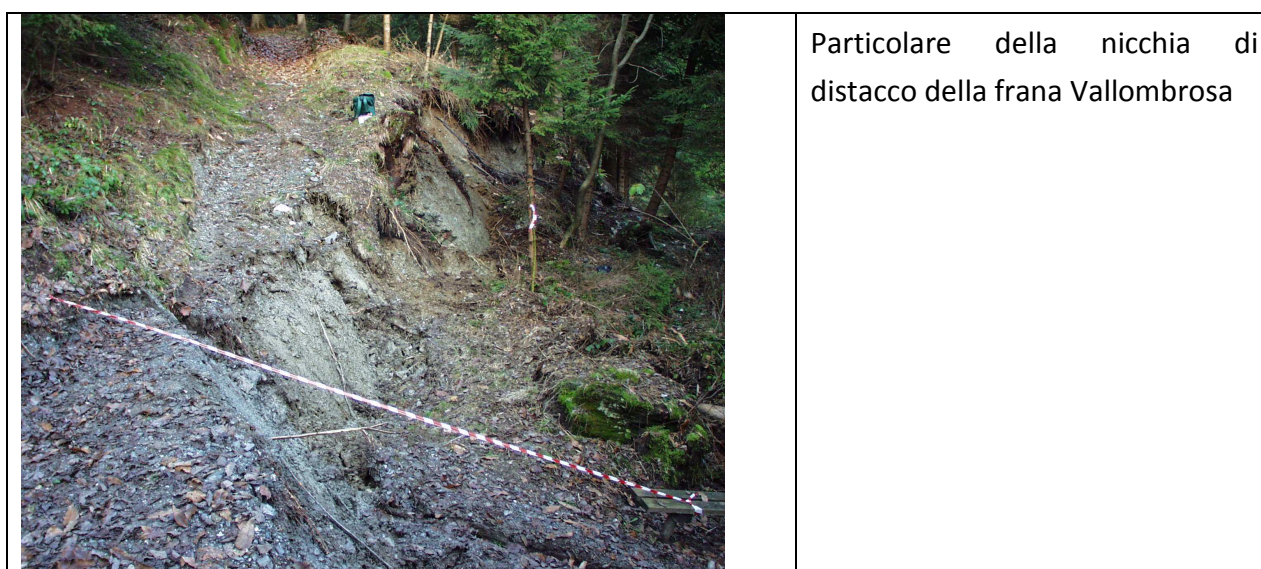
Per il sottobacino del rio delle Santa Caterine sono state rinvenute notizie di alcuni eventi di piena: il primo, 1966, è legato ad una precipitazione intensa ma prolungata, il secondo (1994) ad una pioggia molto breve ma estremamente intensa. Oltre a questi vengono qui segnalate le due riattivazioni della frana a monte del Parco Vallombrosa.

1966 -> 4 Novembre. Durante l'evento alluvionale che interessa tutto il bacino del Cismon il collettore subisce fenomeni erosivi lungo tutto il suo corso ed una frana staccatasi a monte della strada comunale delle Guastaie deposita del materiale in parte contro alcuni edifici in parte fino alla sponda del Cismon da cui viene asportato.

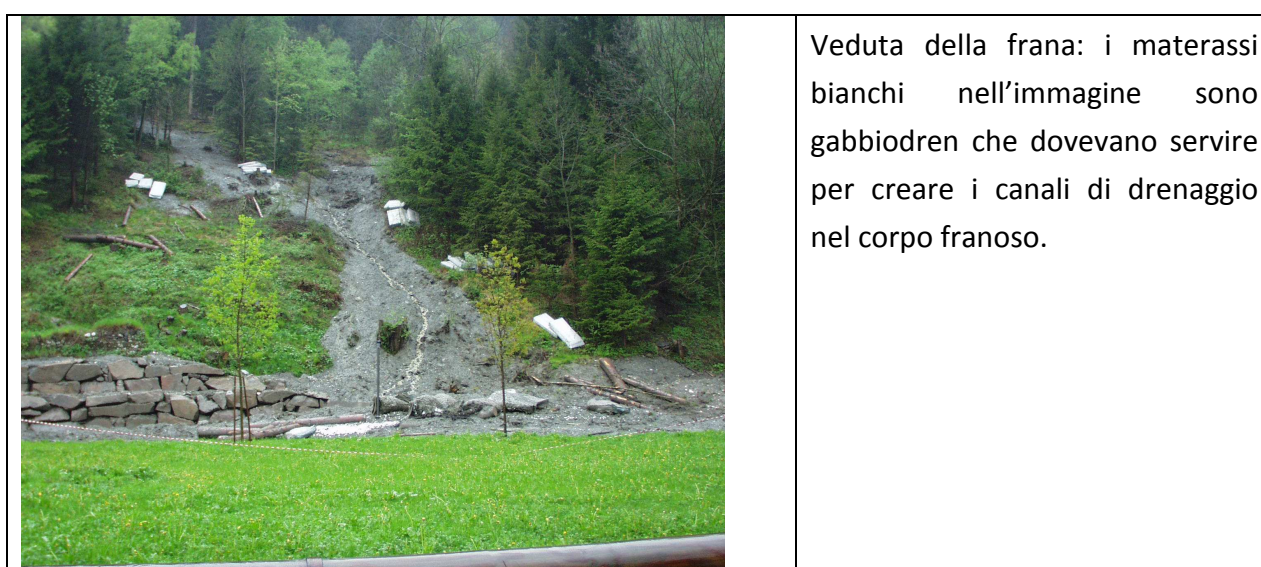
1994 -> 14 Settembre. Il fenomeno alluvionale provoca la riattivazione delle aree franose del versante destro e l'innescò di erosioni lungo il corso inferiore (a valle della quota

866 m slm). Il detrito movimentato per colata, circa 200 m³, viene in parte scaricato nel Cismon ed in parte è depositato nei pressi del parco Vallombrosa intasando gli attraversamenti.

2000 -> 16 Novembre. A seguito di abbondanti precipitazioni si innesca una frana di versante nei pressi del rio; il dissesto non fu direttamente innescato dal collettore.



2002 -> 4 maggio. Durante i lavori di consolidamento della frana del 2000, il dissesto si riattiva provocando una colata di fango che interessa il giardino Vallombrosa.



2018 -> Tempesta Vaia. A parte molti schianti nella parte mediano-superiore del bacino e la riattivazione di una frana sulla sponda destra a monte della filtrante (senza però che il detrito raggiungesse l'alveo) non si segnalano altri danni.

2020 -> 5 dicembre. Si assiste a fenomeni erosivi lungo il collettore a sinistra. L'erosione interessa in parte una strada privata ed in parte il sentiero comunale.

4 EPOCA D'INTERVENTO, FINALITÀ E STATO DI MANUTENZIONE DELLE SISTEMAZIONI

Il collettore ha subito interventi dopo gli anni Duemila: il tratto di attraversamento del parco pubblico è stato difeso con muri spondali in scogliera, è stata costruita una piccola briglia selettiva (circa 3-400 mc d'invaso), l'alveo a monte per un tratto di circa 70 – 100 metri è stato consolidato con opere in legname e pietrame. L'intervento non è in linea con quello progettato nel PISIF del Cismon: originariamente – in una visione di versante che spaziava dal rio di Pieve alla Val Serena - era infatti prevista su questo rio la realizzazione di una cunetta in cls con salti di fondo che avrebbe dovuto raccogliere tutti gli apporti della rete del bacino. E' evidente che la sistemazione realizzata poco può fare per ridurre od almeno contenere il trasporto solido movimentabile ma soprattutto non risponde ad una logica di bacino ma tampona esclusivamente uno dei tanti dissesti.

5 ANALISI E QUANTIFICAZIONE DEL TRASPORTO SOLIDO

Come evidenziato dall'analisi storica, nel bacino possono verificarsi trasporti di massa per debris flow innescati però da frane extra torrentizie che alle volte possono percorrere il collettore; il detrito trascinato a valle deriva dalla disgregazione delle filladi che formano il letto del rio ed i versanti e che rappresenta il quaternario nella parte centrale del bacino.

VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEL DETRITO MOVIMENTABILE

I volumi movimentabili sono stati valutati con le metodologie riportate nella tabella seguente. E' evidente che quantificare il trasporto solido su bacini delle caratteristiche del rio analizzato è operazione abbastanza ostica in quanto mancano riferimenti storici affidabili con cui confrontare i volumi ottenuti con l'analisi.

TRASPORTO SOLIDO	VOLUME (in m ³)	VALORE INDICE K	LUNGHEZZA DEL COLLETTORE	AREA DEL BACINO CONSIDERATA
<i>KRONFELLNER</i>			<i>0.69 Km</i>	<i>0.16 Km²</i>
<i>GS 1</i>	37.420	1745		
<i>GS 2</i>	24.606	1147		
<i>GS 3</i>	11.565	539		
<i>GS 4</i>	5.445	254		
<i>MULLER</i>		<i>COEFFICIENTE IMPIEGATO</i>		<i>0.16 Km²</i>
<i>GS 1</i>	<i>19.640</i>	<i>60.000</i>		
<i>GS 2</i>	<i>6.546</i>	<i>20.000</i>		
<i>KREPS</i>		<i>COEFFICIENTE IMPIEGATO</i>		<i>0.16 Km²</i>
<i>GS</i>	<i>25.025</i>	<i>65.000</i>		
<i>SCHEURINGER</i>			<i>0.55 Km</i>	<i>-----</i>
<i>GS</i>	<i>5.000</i>	<i>-----</i>	<i>-----</i>	<i>9,10 m³/m (*)</i>

(*) In questa casella è stato inserito, al posto dell'area del bacino, il prelievo medio per metro lineare d'alveo.

Il quantitativo calcolato con Scheuringer deriva dai possibili prelievi in alveo e da apporti di versante come indicati nella tabella sottostante.

METODOLOGIA SCHEURINGER: VALUTAZIONE DEL QUANTITATIVO MOVIMENTABILE					
Intervallo tra le quote	Lunghezza del settore (m)	Dislivello	Prelievo per metro lineare	Quantitativo movimentabile	Prelievo complessivo
1000 – 880	330	120	1.00	330	330
880 - 735	220	145	5.32	1.170	1.500
FRANE				3.500	5.000

Il contributo solido deriva essenzialmente dalla riattivazione dei movimenti franosi (ed è perciò di difficile valutazione): il quantitativo stimato con la metodologia Scheuringer viene sostanzialmente confermato dalle formulazioni di Muller e Kronfelner - Kraus.

VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEL VOLUME DEL DETRITO MOVIMENTABILE ALLA ZONA DI CONFLUENZA

Lungo il corso del rio, se si esclude la piccola opera selettiva, non esistono aree di deposito in grado di contenere una parte significativa del trasporto solido movimentabile: il detrito trascinato a valle è destinato perciò a raggiungere parte l'alveo del Cismon e parte a disperdersi nel settore compreso tra la base del versante ed il Parco Vallombrosa.

Se la valutazione del trasporto solido complessiva è relativamente semplice, stimare il quantitativo che può raggiungere la p.ed. 245/5 è cosa più complessa. Attualmente il collettore che scorre nei pressi della p.ed. non presenta deflusso in quanto, come descritto in precedenza, l'acqua si è naturalmente spostata sull'affluente di sinistra. Mantenendo comunque un prelievo medio di 1 mc/m lin d'alveo si stima che possano essere movimentati, nel tratto tra la strada delle Guastaie ed il fabbricato, circa 150 mc di detrito minuto ovvero una quantità che l'alveo attualmente non è in grado di contenere (e per tale motivo sono proposti interventi di salvaguardia).

In tutti i casi deve essere rimarcato che il trasporto solido non sarà formato da blocchi metrici (manca il deflusso in grado di movimentarli) ma da ciottoli, ghiaie e limi.

6 ANALISI E QUANTIFICAZIONE DELLA PORTATA DI MASSIMA PIENA

Quantificare la portata di piena per bacini di pochi ettari di superficie è cosa ostica dato che i modelli che possono essere usati difficilmente possono essere tarati su dati reali in quanto, se è già difficile individuare misurazioni di portate durante eventi di piena per grandi collettori, a maggior ragione lo è per quelli di frazioni di chilometro quadrato di superficie che mancano di reti di sensori.

Basandosi sull'esperienza professionale di oltre 35 anni di studi idrologici, si è deciso di utilizzare il metodo Razionale, una formulazione studiata in Italia per bacini di superficie contenuta; d'altra parte più che la mera portata liquida è più importante il volume della mistura liquido/solida che può transitare per la sezione d'alveo.

Il metodo fornisce portate di piena in funzione di parametri legati ai gruppi idrologici suolo/copertura; sono stati valutati i volumi per tempi di ritorno di 50, 100, 200 anni.

Il tempo di ritorno è un concetto probabilistico, ovvero indica la possibilità che l'evento studiato si ripeta una volta ogni 50, 100, 200 anni.

TEMPO DI RITORNO					
ANNI 50		ANNI 100		ANNI 200	
Q tot	P mm	P mm	P mm	Q tot	P mm
2.4	23.19	2.6	25.30	2.8	27.35

In tutti tre i casi si tratta di valori molto alti che per questo piccolo bacino possono essere assimilati a portate di mistura liquido-solida.

7. VERIFICA DELLA RISPONDENZA DELLA SEZIONE D'ALVEO ALLA PORTATA DI PROGETTO

Per verificare la rispondenza della sezione del canale alla portata liquido solida, si sono utilizzate le quattro formulazioni normalmente impiegate in letteratura: Bazin, Kutter, Strickler e Manning; i risultati sono raccolti nella tabella seguente

R = raggio idraulico	0.368	Larghezza sezione al fondo (m)	1.0
A = Area della sezione	1.04	Larghezza alla sommità (m)	1.3
C = contorno bagnato	2.82	Altezza (m)	0.7
i = pendenza del fondo	0.12		

Calcolo del Coefficiente di Chezy			
Bazin	19,48	y =>	2
Kutter	16,13	m =>	3
Strickler	24,98	k =>	30
Manning	23,79	n =>	0,035

Velocità di scorrimento	Portata smaltibile		La portata smaltibile è quella che la sezione del canale (che ha una sponda alta 90 cm) può far transitare senza che si verifichino tracimazioni.	Come calcolato in precedenza il bacino può produrre un deflusso pari a 2.83 mc/sec che sarebbe smaltito dalla sezione con un tirante di compreso tra i 50 ed i 70 cm a seconda della metodologia applicata. Tale valore sembra ridotto ma deve essere considerato che il moto è indicato come laminare e non turbolento e che non considera la presenza di trasporto solido.
		Q	Tirante	
Bazin	3,89	3,15	0,7	
Kutter	3,22	2,61	0,7	
Strickler	4,99	4,04	0,7	
Manning	4,75	3,85	0,7	

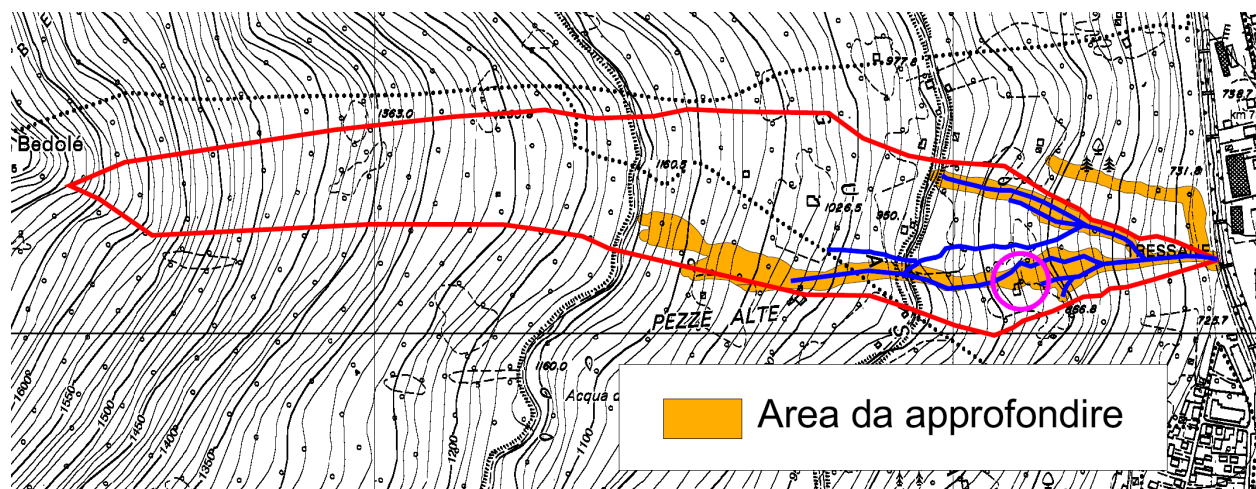
Le valutazioni sovrastanti sono state effettuate con il solo deflusso liquido e non quello di mistura.

Esistono numerose metodologie per valutare l'effetto del trasporto solido durante una piena: per bacini di queste dimensioni, non avendo portate di riferimento misurate e nemmeno curve granulometriche precise, qualsiasi tentativo ha una indeterminatezza non accettabile.

Dato che già nelle condizioni di sola portata liquida la sezione non appare sufficiente, si ritiene che l'applicazione di modelli sofisticati a fondo mobile (od anche fisso) che considerino anche il trasporto solido siano un esercizio intellettuale che non si giustifica in quanto è evidente l'inadeguatezza della sezione.

8. ANALISI DELLA CARTA DELLA PERICOLOSITÀ

La carta della Pericolosità per questo bacino è stata costruita sovrapponendo con metodologie GIS numerosi tematismi: quello che interessa ai fini della presente relazione di compatibilità è il pericolo di tipo torrentizio.



La zona delle Santa Caterine viene considerata come Area da Approfondire e, ai fini idrologici, non ne viene indicata la pericolosità.

In definitiva l'area viene vincolata dal punto di vista idraulico senza però indicarne l'effettiva pericolosità e, soprattutto, senza una approfondita conoscenza dei fenomeni locali.

9. ANALISI DELLA PERICOLOSITA' GRAVANTE SUL FABBRICATO

Come evidenziato in precedenza la sezione è insufficiente già per lo smaltimento della sola portata liquida; valutando la sezione con la portata di mistura si stima che il tirante di fuoriuscita sia pari a 30 cm, ovvero che l'area prativa a fianco del fabbricato possa rientrare in area H2 (anche alla luce di quanto accaduto nell'alluvione 1966 durante la quale la parte laterale di una frana investì il fabbricato senza danneggiarlo)

Pericolosità bassa (H2)

intensità / probabilità	aree in cui l'evento assume bassa intensità la cui probabilità di accadimento non supera il valore medio
massimi effetti previsti	- lesioni o disagi di modesta entità per le persone con scarsa probabilità di perdita di vite umane - danni modesti a strutture e infrastrutture senza compromissione prolungata di funzionalità - assenza di grave pericolo sia all'esterno che all'interno degli edifici
azioni di mitigazione del pericolo	la valutazione della pericolosità tiene conto della possibilità di attuare efficaci misure di mitigazione del pericolo

Analizzando eventi simili a quello di progetto per zone con caratteristiche morfologiche paragonabili, l'intensità dell'evento può essere considerata bassa in quanto dotata di valori sempre inferiori allo 0,5

intensità	profondità della corrente o del flusso detritico - h (m)		velocità della corrente fuori dall'alveo- v (m /s)		spessore del deposito fuori dall'alveo - M (m)
Elevata	$h > 1$	oppure	$v > 1$	oppure	$M > 1$
Media	$0,5 < h \leq 1$	oppure	$0,5 < v \leq 1$	oppure	$0,5 < M \leq 1$
Bassa	$H \leq 0,5$	oppure	$v \leq 0,5$	oppure	$M \leq 0,5$

Tab. 3.1.2: Intensità dell'evento per colate.

10. INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL PERICOLO

Se come scritto il pericolo gravante sulla p.ed. 245/5 è nel complesso limitato, si ritiene comunque di indicare alcune azioni per contenere la possibilità di fuoriuscita dal canale e difendere il fabbricato.

Il canale, come dimostrato nell'analisi idraulica, è sottodimensionato: se ne propone pertanto l'allargamento ad 1,5 – 2,0 metri e, con il materiale di risulta, l'innalzamento di un tomo arginale sulla sponda destra dell'altezza di 0,8 – 1,0 metri per tutto il tratto compreso tra il bosco e la strada di accesso alla p.ed. 245/5.

Oltre a queste misure proprie per l'alveo si prescrive che, quando si interverrà sulla p.ed. 245/5, i muri del fabbricato in direzione Ovest e Nord vengano ricostruiti in calcestruzzo armato per un'altezza fuori terra di un metro.

Queste due tipologie di intervento sono sufficienti a contenere il pericolo entro livelli accettabili.

11. CONCLUSIONI

Con la presente relazione di compatibilità si è valutato il collettore che scorre a fianco della p.ed. 245/5.

In particolare sono state svolte le seguenti analisi:

- Analisi del bacino in tutte le sue componenti;
- Valutazione dello stato idraulico del collettore con studio degli eventi passati (basato sui dati esistenti integrati da conoscenze personali dello scrivente) e delle caratteristiche morfo – geometriche delle sezioni
- Valutazione della portata di piena con Tempi di ritorno 50, 100 e 200 anni e verifica idraulica della sezione in corrispondenza del fabbricato;
- Analisi della carta del pericolo;
- Individuazione del pericolo gravante sul fabbricato e indicazione delle modalità di mitigazione dello stesso

Questa somma d'analisi ha permesso di caratterizzare il collettore e, se fossero esistite, individuarne le criticità: le valutazioni hanno evidenziato che dal punto di vista idraulico esistono pericoli medio – bassi gravanti sul fabbricato e/o sulla proprietà in quanto il deflusso di mistura non è contenuto nella sezione attuale del canale.

Pertanto si sono prescritte alcune misure di carattere strutturale per il fabbricato ma anche per l'alveo.

E' evidente che l'affermazione di bassa pericolosità ha valore scientifico fintanto che le condizioni del bacino e della rete idrografica permarranno quelle attuali: nel caso intervenissero perturbazioni di qualche tipo, è evidente che l'analisi dovrà essere rielaborata tenendone conto.

Tutto ciò premesso si ritiene che il manufatto possa ottenere tutte le autorizzazioni del caso: è comunque buona norma che vengano seguite le indicazioni della Protezione Civile Provinciale nel caso venisse diramata una allerta arancione o rossa per fenomeni meteorologici intensi.

Primiero San Martino di Castrozza, 26 Settembre 2022

Il tecnico
Filippi Gilli dr. for. Ervino



