

Regione Piemonte

Provincia di Torino



## COMUNITA' MONTANA DEL PINEROLESE

### PIANO REGOLATORE GENERALE INTERCOMUNALE

VARIANTE STRUTTURALE DI ADEGUAMENTO AL P.A.I.  
redatta ai sensi della L.R. 1/2007

SUB AREA: MEDIA VAL CHISONE

COMUNE: INVERSO PINASCA



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

COMMITTENTE

### STUDIO DELLA DINAMICA IDRAULICA DI FONDOVALLE NELLE AREE DI FLECCIA, PIANI E GRANGE

Elaborato	Scala	<i>Elaborazione indagini idrauliche (maggio 2012):</i>
<b>4.21</b>	—	<i>Elaborato conforme all'originale, non soggetto a modifica</i>
CODICE: 13009-C301-0		<i>EDes Ingegneri Associati</i>
REVISIONE	DATA	<i>Dott. Ing. Bartolomeo VISCONTI</i>
<b>PROGETTO PRELIMINARE</b>		<i>Dott. Ing. Luca GATTIGLIA</i>
<i>Approvato con Decreto del Commissario Straordinario della C.M. del Pinerolese n. 43 del 16/07/2015</i>		<i>Collaborazione: Dott. Geol. Sara CASTAGNA</i>
		
		EDes Ingegneri Associati P.IVA 10759750010 Corso Peschiera 191, 10141 Torino Tel. +39 011.0262900 Fax. +39 011.0262902 www.edesconsulting.eu edes@edesconsulting.eu



REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO

COMUNITA' MONTANA  
VALLI CHISONE GERMANASCA PELLICE  
PINEROLESE PEDEMONTANO

VERIFICHE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA DA EFFETTUARSI AI SENSI  
DELL'ART. 18 COMMA 2 DELLA DELIBERAZIONE N. 1/99  
DELL'AUTORITA' DI BACINO PER I COMUNI INSERITI NELLE CLASSI DI  
RISCHIO R2 ED R3

**MEDIA VAL CHISONE**

COMUNE DI INVERSO PINASCA:  
STUDIO DELLA DINAMICA IDRAULICA DI FONDOVALLE NELLE AREE DI FLECCIA, PIANI  
E GRANGE

Indice:

1	PREMESSA.....	3
2	ANALISI GEOLOGICA - MORFOLOGICA.....	3
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	3
2.2	ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	4
2.2.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	4
2.2.2	CARATTERI GEOMORFOLOGICI .....	5
2.2.3	SEGNALAZIONI DI DISSESTO TRATTE DALLE BANCHE DATI.....	6
2.2.3.1	Archivio IFFI .....	6
2.2.3.2	Atlante dei Dissesti del PAI.....	6
2.2.4	ASSETTO GEOMORFOLOGICO A SCALA DI DETTAGLIO .....	6
2.2.4.1	Ricostruzione del modello digitale del terreno.....	7
3	ANALISI IDRAULICA E IDROLOGIOCA.....	9
3.1	AREA FLECCIA E PIANI .....	9
3.1.1	CANALE DEL MOLINO .....	11
3.1.2	IMPLUVI MONTANI.....	22

3.1.3	RETICOLO IRRIGUO .....	29
3.2	AREA GRANGE .....	35
3.2.1	IMPLUVI MONTANI.....	36
3.2.2	RETICOLO IRRIGUO DI VALLE .....	40
4	VERIFICHE IDRAULICHE .....	42
4.1	area di fleccia e piani.....	43
4.1.1	CALCOLO DELLE PORTATE .....	43
4.2	area di GRANGE .....	45
4.2.1	VERIFICA CAPACITA' DI SMALTIMENTO .....	46
5	ANALISI DELLE CRITICITA' .....	47
6	PROPOSTE DI INTERVENTO .....	48
6.1	stato del dissesto legato alla dinamica torrentizia .....	48
6.2	AREA DI FLECCIA E PIANI.....	51
6.2.1	REALIZZAZIONE DI UN CANALE DI GRONDA.....	51
6.2.2	RISOLUZIONE DEL NODO IDRAULICO DI FLECCIA .....	53
6.3	AREA DI GRANGE.....	54
6.3.1	MITIGAZIONE DEL RISCHIO LEGATO ALLA COMBA DEL DON .....	54
6.3.2	MITIGAZIONE DEL RISCHIO LEGATO ALLA COMBA DEL NOUVAREO.....	55
6.3.3	RISOLUZIONE DEI PROBLEMI DI RISTAGNO DELLE ACQUE .....	56
6.4	TABELLA RIEPILOGATIVA DEGLI INTERVENTI DI RIASSETTO .....	57

## 1 PREMESSA

Il territorio comunale di Inverso Pinasca, nella sua porzione di fondovalle, è da sempre soggetto a fenomeni di ristagni, risalita della falda superficiale e allagamenti connessi con la dinamica del reticolo idrografico minore.

Nell'ambito delle "Verifiche di compatibilità idraulica da effettuarsi ai sensi dell'art. 18 comma 2 della Deliberazione n° 1/99 dell'Autorità di Bacino per i Comuni inseriti nelle classi di rischio R2 ed R3" effettuate per conto della Comunità Montana nell'ambito dell'aggiornamento del PRGC ai sensi del PAI, tali fenomeni sono stati presi in considerazione nella delimitazione di dissesti areali legati alla dinamica fluviale e torrentizia individuati principalmente a seguito della constatazione che molti dei rii montani si interrompono nella zona di fondovalle.

Il comune di Inverso Pinasca, presa visione della nuova delimitazione dei dissesti legati alla dinamica torrentizia e sulla base di alcuni eventi di allagamento verificatisi recentemente e soprattutto durante l'evento piovoso del maggio 2008, ha incaricato gli scriventi della redazione di uno studio di approfondimento di carattere geomorfologico – idraulico che analizzi le dinamiche di smaltimento delle acque superficiali del fondovalle e che proponga alcune soluzioni volte alla risoluzione delle problematiche sopra menzionate.

Il presente studio è stato nel seguito strutturato proponendo uno studio di carattere geologico – geomorfologico del territorio comunale, una attenta ricostruzione delle dinamiche di smaltimento delle acque allo stato attuale e l'individuazione delle criticità di tale sistema.

A conclusione del presente studio sono proposte alcune soluzioni migliorative delle problematiche individuate.

## 2 ANALISI GEOLOGICA - MORFOLOGICA

### 2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Inverso Pinasca è localizzato nella media Val Chisone, nel fondovalle dell'omonimo torrente, tra i Comuni di Perosa Argentina a monte e Villar Perosa a valle.

L'area oggetto di studio, nello specifico, è ubicata all'interno del territorio comunale, in destra idrografica del torrente Chisone, e corrisponde al settore terrazzato compreso tra l'alveo principale e il settore montuoso a tergo, a quote altimetriche all'incirca comprese fra 510 m s.l.m. e 570 m s.l.m.

Il settore di interesse è compreso all'interno della Sez.172070 della Carta Tecnica Regionale (CTR).

Dal punto di vista idrografico, oltre al torrente Chisone che rappresenta il corso d'acqua principale del settore, sono presenti numerosi rii minori che scorrono lungo le pendici dei rilievi montuosi che delimitano il settore vallivo e che confluiscono nel Chisone dopo aver attraversato il settore terrazzato alla base del versante.

## 2.2 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

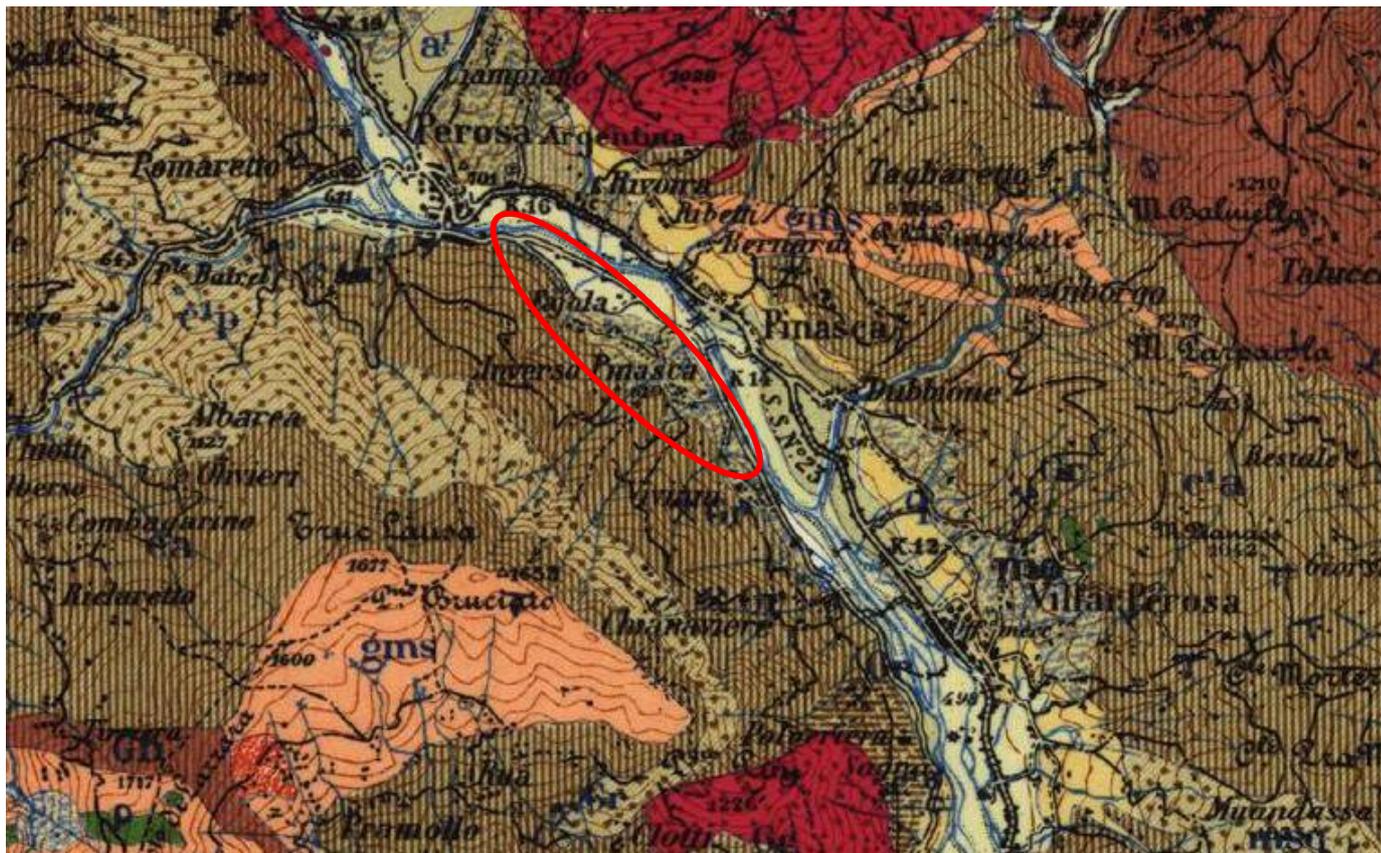
### 2.2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per la descrizione dell'assetto geologico di area vasta relativo al settore di studio sono stati presi in esame i seguenti documenti bibliografici:

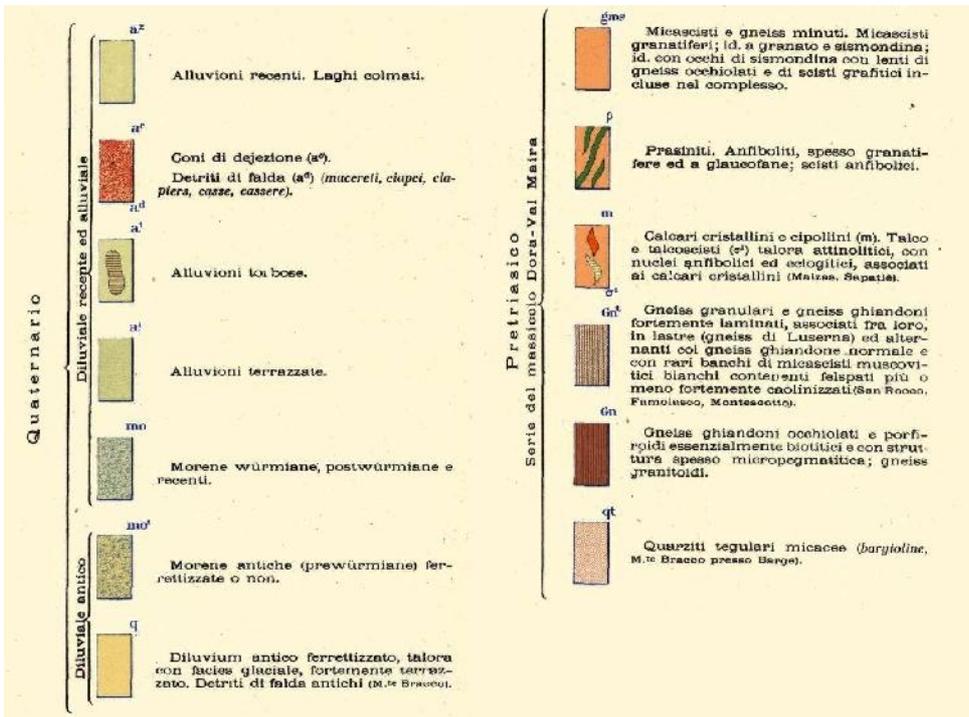
- Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Foglio 67 "Pinerolo";
- Carta Geologica della Val Germanasca e media Val Chisone, in scala 1:50.000.

Il substrato roccioso costituisce i rilievi montuosi e i settori più rilevati del territorio comunale, ed è rappresentato principalmente da gneiss e micascisti appartenenti al Massiccio Cristallino del Dora-Maira.

Al di sopra del substrato sono presenti estese coltri di depositi quaternari, riconducibili a depositi alluvionali legati alla dinamica fluviale e torrentizia lungo i principali corsi d'acqua e depositi glaciali e fluvioglaciali, costituenti lembi relitti delle superfici terrazzate a quote altimetriche superiori, legati alla precedente evoluzione glaciale del settore.



Carta Geologica d'Italia, foglio 67 "Pinerolo", stralcio con indicazione dell'area di studio



## 2.2.2 CARATTERI GEOMORFOLOGICI

L'attuale assetto geomorfologico del settore in esame è il risultato dell'azione dei principali agenti morfogenetici che hanno agito, nel tempo, in questo tratto di valle. Alle fasi di modellamento glaciale pleistocenico sono seguite in tempi più recenti le azioni modellatrici della dinamica fluviale e torrentizia, lungo i principali corsi d'acqua, e dei processi gravitativi nelle aree di versante.

Oltre che per i fenomeni di tipo erosivo, l'assetto geomorfologico locale deriva in parte anche dai processi di sedimentazione, che hanno portato nel tempo all'incremento e alla definizione dei depositi di copertura, largamente rinvenibili al di sopra del substrato roccioso.

Le forme più evidenti e facilmente riconoscibili nel settore, sono quelle riconducibili alle fasi di modellamento ad opera dei corsi d'acqua, e sono rappresentate principalmente dai diversi ordini di terrazzi fluviali e dagli apparati di conoide alluvionale allo sbocco della rete idrografica minore nella piana del Chisone.

Come evidenziato nella cartografia geomorfologica in allegato alla presente relazione, prodotta sulla base di un rilievo di terreno e dell'impiego delle tecniche di fotointerpretazione applicate ai fotogrammi del Volo Alluvione 2000 della Regione Piemonte, l'area in esame è caratterizzata da una fascia di pertinenza fluviale, legata alla dinamica del Chisone e delimitata da un primo ordine di terrazzi più bassi, costituita da depositi alluvionali attuali e recenti.

In destra idrografica, corrispondente al settore in esame della zona di Fleccia e Piani, questa superficie terrazzata è delimitata verso monte da un'alta scarpata che la separa da un ordine di terrazzi più antico costituito da depositi indifferenziati di origine alluvionale, misti a depositi di conoide dovuti alla dinamica torrentizia dei rii minori, i quali anche in tempi più recenti hanno dato origine a modesti apparati di conoide sulla porzione terrazzata inferiore.

Il versante in sinistra presenta maggiori irregolarità e alcuni ordini di terrazzo intermedi che separano depositi di natura alluvionale o mista di età più antica alle quote superiori. I settori di conoide più antichi, a quote altimetriche superiori, risultano fortemente reinciati dalla dinamica torrentizia e rimodellati dagli insediamenti antropici delle principali frazioni dei comuni di Inverso Pinasca e Pinasca.

Nei settori terrazzati a quote inferiori, sono stati riconosciuti da fotointerpretazione alcuni paleoalvei (percorsi abbandonati di deflusso), ovvero modeste depressioni morfologiche longitudinali di forma semicircolare frutto della passata evoluzione della dinamica fluviale del Chisone.

In corrispondenza di questi settori maggiormente depressi, il rilievo di terreno ha permesso di individuare aree interessate da ristagni diffusi di acqua, in particolare nei pressi di loc. Fleccia, nel settore a ridosso del versante, delimitati verso l'orlo del terrazzo alluvionale da porzioni rilevate che non permettono in ultima analisi alle acque provenienti dal versante di defluire verso il corso d'acqua principale, concentrandosi infine nelle depressioni morfologiche presenti.

## **2.2.3      SEGNALAZIONI DI DISSESTO TRATTE DALLE BANCHE DATI**

### **2.2.3.1      Archivio IFFI**

Secondo l'Archivio del progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), consultabile peraltro anche sul sito di ARPA Piemonte, in corrispondenza del sito di indagine sono individuabili alcuni fenomeni franosi sia in sinistra sia in destra idrografica rispetto al corso del Chisone, riconducibili a frane di tipo complesso o a scivolamenti rotazionali: in destra idrografica, corrispondente all'areale indagato, sono presenti in dettaglio uno scivolamento rotazionale di modeste dimensioni, a monte di loc. Piani, e alcuni fenomeni di tipo complesso nei pressi di loc. Palazzotto.

### **2.2.3.2      Atlante dei Dissesti del PAI**

In accordo con quanto riportato nella cartografia PAI ("Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici", foglio 172 – Sez. I Perosa Argentina), l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di settori di conoide attivi, non protetti, fra i quali il conoide della rio CombaMarquetta in loc. Fleccia, il rio in loc. Palazzotto, ed uno minore a sud di località Grange, in destra idrografica, mentre in sinistra sono classificati come tali i conoidi di loc. Combalere, e quelli più ampio sui quali sono impostati rispettivamente l'abitato di Pinasca e la frazione di Dubbione.

Dal punto di vista dei fenomeni franosi, vengono riportate alcune frane classificate attive, lungo le aree di versante in sinistra idrografica.

Nella medesima cartografia il PAI inoltre riporta la presenza di un'area di esondazione a pericolosità molto elevata, in corrispondenza proprio della porzione meridionale del terrazzo alluvionale di Fleccia e del corrispondente areale in sinistra.

## **2.2.4      ASSETTO GEOMORFOLOGICO A SCALA DI DETTAGLIO**

Particolare attenzione, dal punto di vista geomorfologico, è stata data all'area di interesse, rappresentata dall'ampia superficie terrazzata in destra idrografica del Chisone, sulla quale sono ubicati gli abitati delle frazioni Fleccia e Grange.

Questo settore, sebbene avente una morfologia grossomodo pianeggiante a grande scala, in maggior dettaglio presenta locali irregolarità costituite, come anticipato in precedenza, da settori moderatamente depressi e settori morfologicamente rialzati: nello specifico è individuabile un settore depresso immediatamente a ridosso del settore montuoso, interpretato come un paleoalveo relitto del torrente Chisone, successivamente in parte obliterato dalla dinamica torrentizia ad opera dei rii minori, e una porzione maggiormente rialzata verso il ciglio della superficie terrazzata rivolto verso il talweg del torrente.

In corrispondenza del settore depresso che costeggia la base del versante retrostante sono state individuate aree interessate da ristagni d'acqua e da emergenze idriche sotterranee: in tali settori morfologicamente depressi si concentrano infatti i contributi idrici dei rii minori che solcano il versante e che a causa del rialzo morfologico che delimita il bordo del terrazzo alluvionale, risultano confinati all'interno delle depressioni presenti.

#### **2.2.4.1 Ricostruzione del modello digitale del terreno**

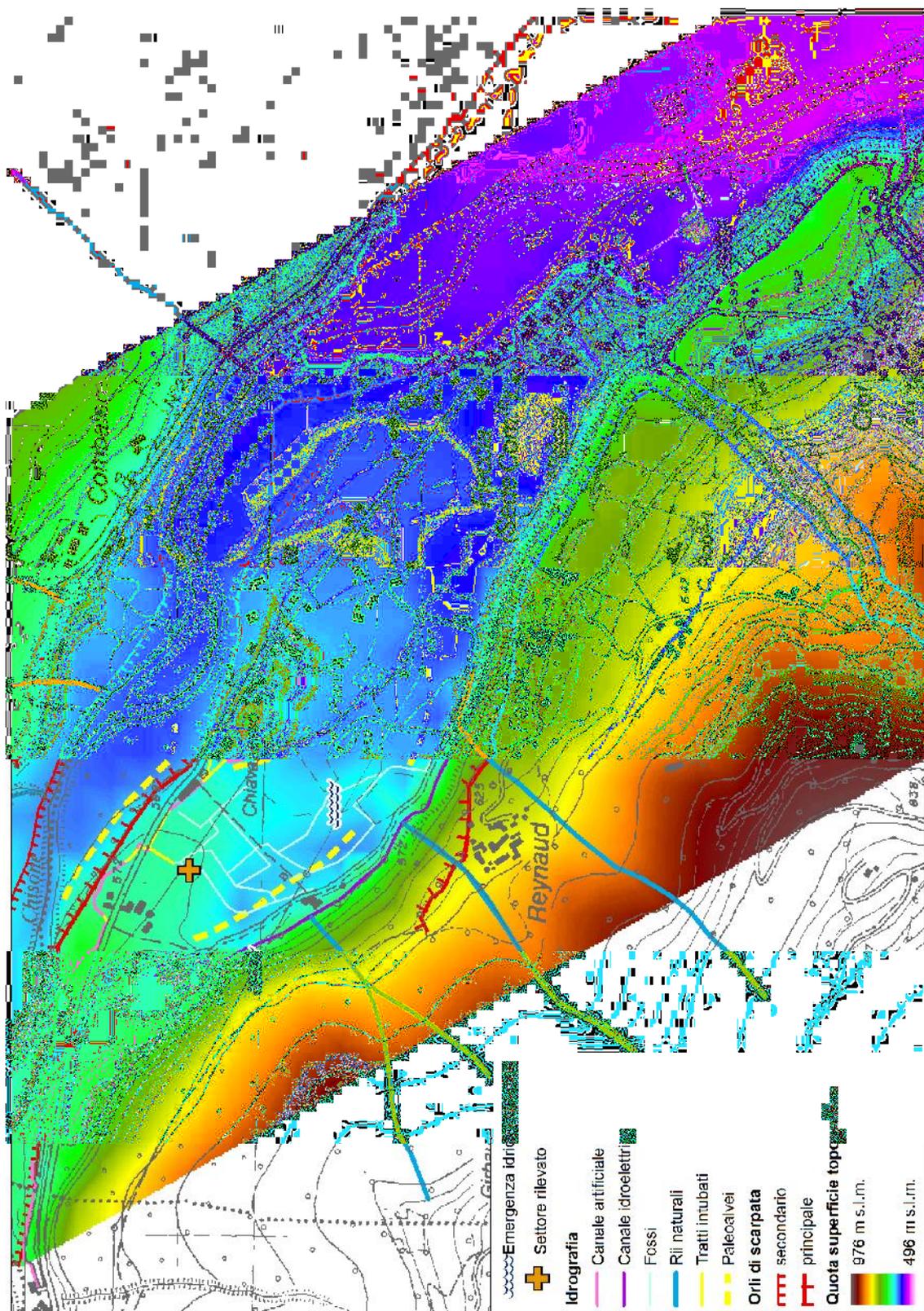
Per l'individuazione dei settori morfologicamente più rilevati e delle aree depresse all'interno delle quali potenzialmente si può avere maggiore ristagno d'acqua, in aggiunta al rilevamento di terreno e alle osservazioni fatte sulla base della fotointerpretazione, è stato ricostruito un modello topografico del terreno, relativamente al settore di indagine, in grado di descrivere con un maggior dettaglio la morfologia locale dei settori terrazzati oggetto di studio.

In ambiente GIS è stato ricostruito un modello digitale del terreno mediante realizzazione di un TIN (Triangulated Irregular Network), con struttura rappresentata da una superficie ad elementi triangolari non sovrapposti, ottenuta utilizzando la triangolazione di Delaunay. Per la creazione del TIN sono stati utilizzati i punti del DEM a maglia di 50 m della Regione Piemonte.

Il modello digitale del terreno così ottenuto è stato salvato in formato GRID (figura seguente).

Le elaborazioni realizzate, ad ulteriore conferma di quanto osservato sia durante i rilievi in campo sia mediante fotointerpretazione, hanno messo in evidenza la presenza di depressioni allungate in loc. Piani, corrispondenti ai paleoalvei precedentemente individuati, e di due settori depressi rispettivamente a monte e a valle del conoide di Fleccia, caratterizzati da quote altimetriche molto simili a quelle dell'attuale alveo del torrente Chisone.

In tutte queste aree i rilievi di terreno hanno evidenziato la presenza di acqua, ma mentre nel caso dei paleoalvei in loc. Piani si tratta di ristagni probabilmente dovuti agli apporti dai rii di monte che non trovano sfogo in direzione del Chisone a causa del rialzo morfologico a bordo terrazzo, nelle aree depresse di Fleccia, oltre a ristagni imputabili a difficoltà di deflusso delle acque superficiali, sono state individuate vere e proprie emergenze idriche di acqua dal sottosuolo, probabile indice di risalita di acqua dalla falda presente all'interno dei depositi alluvionali del settore, collegata idraulicamente con il livello del vicino Chisone.



### 3 ANALISI IDRAULICA E IDROLOGICA

Le dinamiche di smaltimento delle acque superficiali risentono della conformazione morfologica del territorio comunale; è infatti possibile individuare due ambiti prevalenti:

- Un ambito di versante, che è caratterizzato dalla presenza di rii minori (comunemente chiamati "combe") che scorrono lungo le incisioni morfologiche principali e drenano le porzioni di versante ad esse afferenti secondo la suddivisione in bacini idrografici già individuata nell'ambito delle "verifiche di compatibilità idraulica da effettuarsi ai sensi dell'art. 18 comma 2 della Deliberazione n° 1/99 dell'Autorità di Bacino per i Comuni inseriti nelle classi di rischio R2 ed R3" effettuate per conto della Comunità Montana nell'ambito dell'aggiornamento del PRCIC ai sensi del PAI.
- Un ambito di fondovalle, e nello specifico la porzione di territorio compresa tra l'orlo inferiore della scarpata principale del versante e la strada provinciale fino alla sponda orografica destra del torrente Chisone, che è invece caratterizzato da un reticolo di canali e fossi ad uso prevalentemente irriguo la cui operatività e continuità risulta spesso interrotta localmente a seguito dell'antropizzazione del territorio.

La particolarità che caratterizza l'intero territorio comunale è la completa disconnessione dei due ambiti sopra descritti. Di fatto le acque che scendono dal versante incanalate lungo incisioni morfologicamente ben definite sfociano quasi tutte in un'area morfologicamente irregolare priva di un reticolo principale di smaltimento delle stesse.

Questa condizione si verifica in maniera più evidente per quanto riguarda gli impluvi minori mentre per quanto riguarda i rii montani di dimensioni maggiori ( la comba Marquetta che attraversa l'abitato di Fleccia, la comba del Don a Grange) il percorso risulta definito anche se le sezioni risultano spesso di ridotte dimensioni e caratterizzate da tratti intubati nel loro tratto finale con conseguente aumento della criticità allo smaltimento delle acque di piena da parte delle stesse.

Di seguito si analizza il reticolo idrografico e le dinamiche di smaltimento delle acque superficiali rispettivamente relativamente all'area di Fleccia e Piani, e a valle dell'abitato di Grange.

#### 3.1 AREA FLECCIA E PIANI

Si tratta della porzione di territorio che si sviluppa a valle del confine comunale con Perosa Argentina verso sud fino oltre l'abitato di Fleccia in corrispondenza con l'attraversamento della SS 23 verso Pinasca.

Questa porzione di territorio è delimitata dal versante montano verso sud-ovest e dal Torrente Chisone verso nord-est.

Parallelamente al torrente Chisone si individua il tracciato della variante alla ex SS 23 il quale, in questo tratto risulta essere in viadotto, ed il tracciato della strada provinciale che rappresenta di fatto l'asse viario – urbanistico principale del territorio comunale nella zona analizzata.

Un altro elemento antropico – morfologico che caratterizza l'area è il canale idroelettrico che alimenta la centrale idroelettrica ubicata in località Grange, il quale trae origine dal bacino ubicato nella porzione nord-ovest dell'area analizzata. Esso si sviluppa lungo un tracciato che, in questa porzione di territorio, si estende per gran parte lungo il fondo della scarpata principale del versante montano.

Date le dimensioni importanti di detto canale, (circa 4.00m x 2.50 m ) e trattandosi di un manufatto disposto principalmente fuori terra coperto con solette accessibili, esso rappresenta di fatto la cesura fisica tra l'ambito territoriale montano e quello di fondo valle descritti in precedenza.

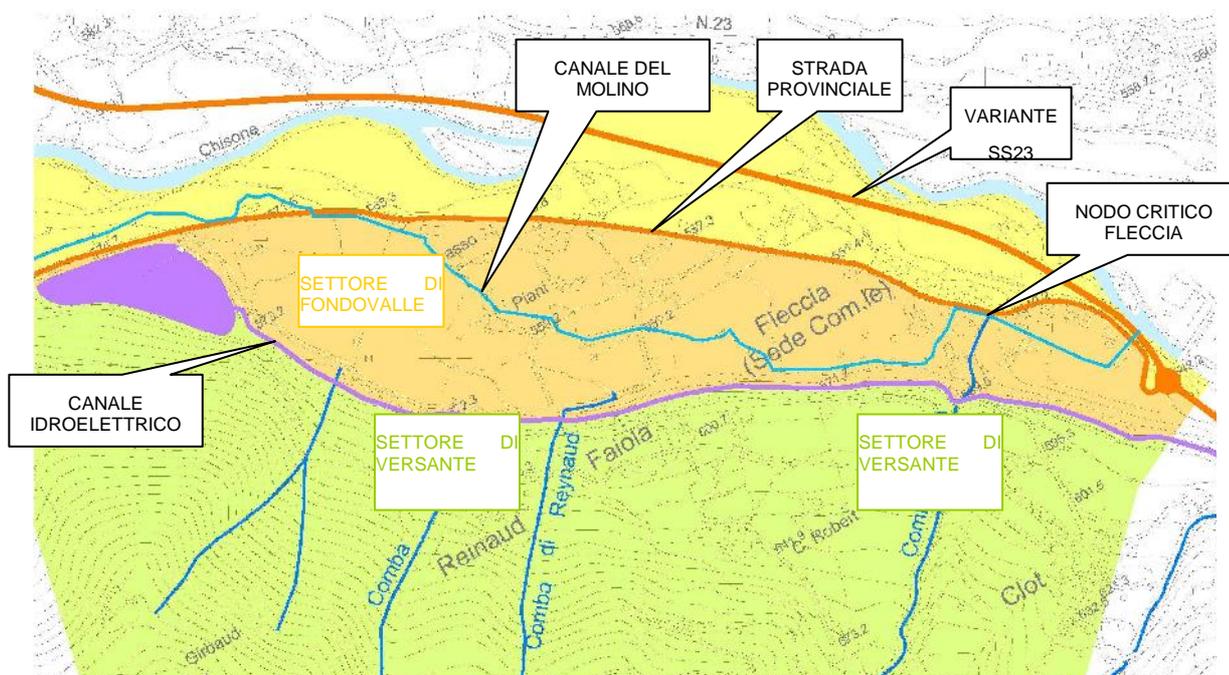
Il versante è drenato principalmente da quattro impluvi principali, a partire da nord verso sud sono: la Comba Aoutinas(BINP08), la Comba di Reynaud (BINP07), la comba Violoun (BINP06) e la Comba Marquetta (BINP05). Si tratta di rivi minori che di fatto si interrompono in corrispondenza, o poco più a valle, del canale idroelettrico sfociando nella porzione di territorio del fondovalle senza che si ravvisi la presenza di un'incisione principale che ne individui un percorso preferenziale di scarico verso Chisone.

Come accennato precedentemente, infatti, la porzione di fondovalle risulta essere morfologicamente irregolare, caratterizzata da zone più o meno depresse e sostanzialmente priva di una rete di drenaggio delle acque.

E' possibile tuttavia individuare un elemento idraulico che attraversa tutta quest'area a partire dal confine comunale verso Perosa Argentina ed è il canale del Molino.

Il canale del Molino, in qualche modo può essere considerato l'unico elemento di drenaggio della porzione di fondovalle; esso un tempo alimentava le varie attività produttive oramai dismesse disposte lungo il suo percorso e attualmente risulta essere il canale principale da cui vengono derivate le varie concessioni irrigue attive.

L'ambito montano, le cui acque sono drenate dalle combe, e l'ambito di fondovalle, attraversato dal canale del Molino, trovano un punto di contatto nell'abitato di Fleccia. La comba Marquetta infatti, che risulta essere l'impluvio più importante dell'intero versante osservato, viene interamente convogliata all'interno del Canale del Molino in prossimità della provinciale. Questo nodo idraulico rappresenta la più importante criticità del territorio dal punto di vista dei rischi derivanti dalla dinamica torrentizia di versante.



Nel seguito si descrive nel dettaglio lo stato di fatto del reticolo idrografico della porzione di territorio analizzata.

### 3.1.1 CANALE DEL MOLINO

Il canale del Molino trae origine dallo scarico della centrale idroelettrica ubicata in comune di Perosa Argentina, poco a nord dal confine comunale con Inverso Pinasca.

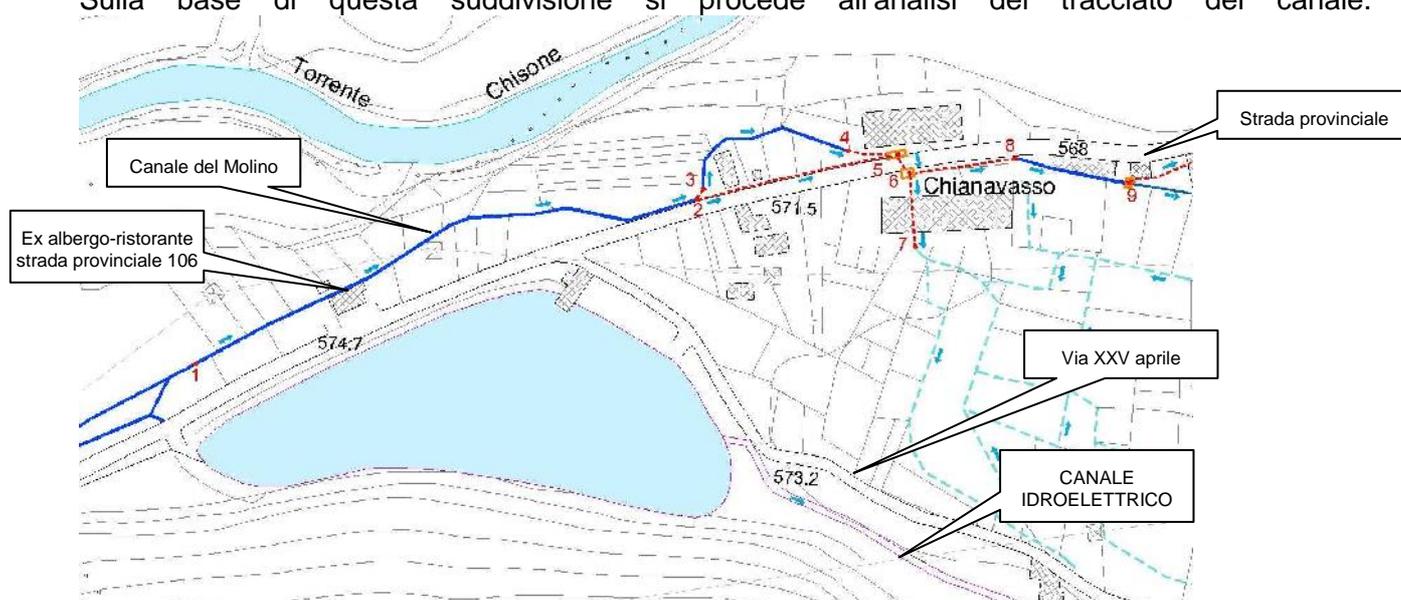
Le centrali di Perosa Argentina e di Inverso Pinasca sono alimentate in cascata, lo scarico della centrale di Perosa, infatti, alimenta il bacino idroelettrico da cui si diparte il canale idroelettrico descritto in precedenza.

La portata in uscita da detto scarico viene in parte inviata al bacino, in parte viene scolmata in Chisone immediatamente a monte del confine comunale ed, in parte, viene incanalata nel canale del Molino.

Originariamente il canale del Molino, così come suggerito dal nome, alimentava il mulino e le varie attività presenti sul territorio; sono ancora presenti infatti i percorsi in quota che alimentavano gli organi motrici sia del vecchio mulino che della vecchia fornace. Attualmente tali attività sono dismesse ed in quei tratti il tracciato originario è stato deviato lungo percorsi che seguono l'andamento del terreno. Permane invece l'aspetto irriguo del canale in quanto sono attivi i manufatti ripartitori disposti lungo il tracciato i quali alimentano la rete di fossi irrigui minori.

Nell'ambito del presente studio il canale del Molino è stato suddiviso in tratti a sezione tipo costante riportate nell'elaborato grafico 2.

Sulla base di questa suddivisione si procede all'analisi del tracciato del canale.



Il canale si immette nel territorio comunale di Inverso Pinasca seguendo un percorso parallelo alla strada provinciale sul lato disposto verso il torrente Chisone. In questo tratto esso presenta una sezione quadrata in cls pari a 1.00 m x 1.00 m. (Tratto 1-2), tale sezione si mantiene costante ed anche i recenti interventi edilizi relativi all'ex albergo ristorante di via provinciale 106 ne hanno mantenuto le dimensioni e la continuità.

Il canale segue un percorso che si sviluppa lungo i confini di proprietà dei terreni agricoli ubicati tra il torrente Chisone e la strada Provinciale per ritornare in fregio alla Provinciale stessa fino al punto 2.

Il tratto 2-3 è un attraversamento che da accesso ai terreni agricoli, costituito da una tubazione in cls del diametro di 75 cm. In corrispondenza dell'imbocco, nel punto 2 avviene la prima derivazione ad uso irriguo.



Derivazione da cui trae origine il canale



Tratto iniziale (punto 1)



Mantenimento della sezione a tergo edificio Strada provinciale 106



Tratto in adiacenza alla strada Provinciale



Punto 2 – Imbocco attraversamento e derivazione ad uso irriguo



Punto 3 – sbocco attraversamento

Da questo punto in poi il canale è stato inglobato all'interno degli interventi edilizi di recente costruzione mantenendone la funzionalità e le dimensioni seppur avendone modificato modestamente il tracciato.

Il tratto 3-4 risulta essere a sezione quadrata 1.00m x 1.00m come nel tratto a monte, mentre dal punto 4 risulta intubato con diametro pari a 75 cm al di sotto del piazzale di manovra dei fabbricati produttivi ivi ubicati.

Il tratto 5-6 rappresenta l'attraversamento del canale del Molino della strada Provinciale, è costituito da una tubazione in cls dal diametro pari a 75 cm. I punti 5 e 6 sono dei pozzetti rispettivamente di ispezione e pulizia accessibile tramite copertura grigliata rimovibile e di ripartizione. Dal pozzetto 6, infatti, si dipartono tre tubazioni, due alimentano la rete irrigua posta a tergo dei fabbricati produttivi presenti, la terza rappresenta la prosecuzione del canale e prosegue, con una tubazione dello stesso diametro fino al punto 8.



Tratto 3-4



Pozzetto di ispezione (punto 5)



Pozzetto di ripartizione (punto 6)  
Immissione canale



Pozzetto di ripartizione (punto 6)  
ripartizione

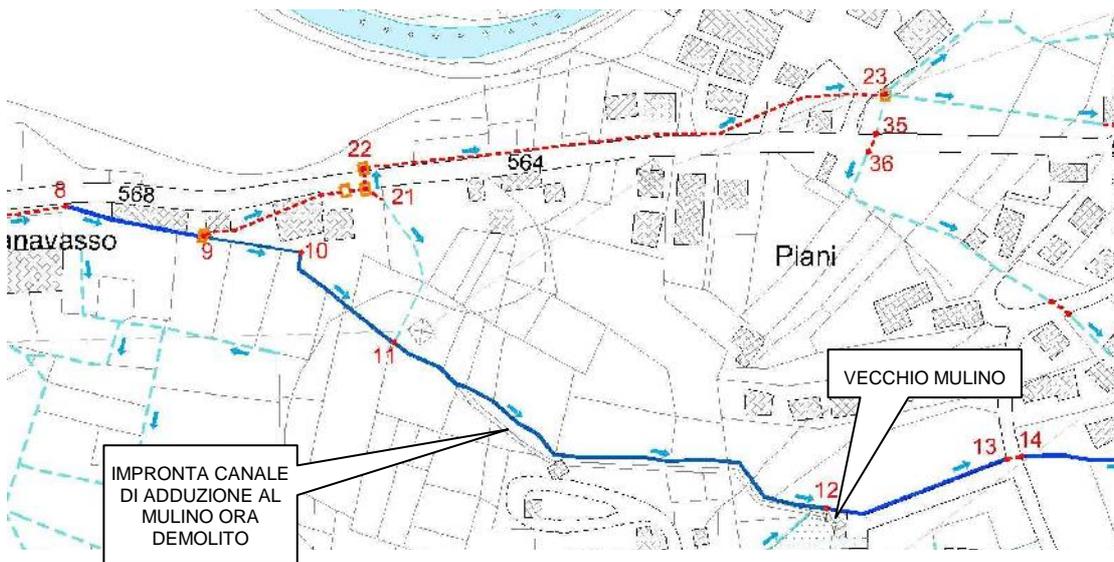


Punto 8  
Vista da monte



Punto 8  
Vista da valle

Da questo punto in poi il canale entra all'interno di quella porzione di territorio compresa tra la strada Provinciale e l'inizio della scarpata del versante principale oggetto di analisi più approfondita.



Il canale riprende il suo tracciato originario dal punto 8 con una sezione in cls inferiore alla precedente di dimensioni 0.80m x 0.80m e scorre in fregio alle abitazioni esistenti.

Il punto 9 è un manufatto di ripartizione da cui si dipartono due tubazioni in cls da 60 cm regolate da paratoie ad azionamento manuale. La prima tubazione da continuità al canale del Molino e sfocia nel punto 10 da cui il canale riprende il suo percorso in una sezione naturale.

La seconda tubazione alimenta la rete di irrigazione posta nuovamente dall'altro lato della strada Provinciale.

Dal punto 10 dunque il canale del Molino scorre all'interno di un alveo molto poco inciso caratterizzato da una larghezza media di circa 2.00 m e sponde che mai superano il metro di altezza.

Questo tratto in sezione naturale, dal punto 10 al punto 12, può essere considerato come il colatore finale delle acque che filtrano dal versante e dall'abitato di Piani che risulta essere sopraelevato rispetto all'area in cui scorre il canale. Tale tratto a sezione naturaliforme deriva dalla demolizione del tratto sopraelevato del canale stesso che alimentava il mulino.

Questo tratto naturaliforme è interrotto puntualmente da un attraversamento che collega i terreni agricoli ed è costituito da una tubazione in cls del diametro di 80 cm.

Dal punto 12 in poi infatti esso riprende a scorrere all'interno di una sezione rettangolare larga 1.00m e alta 0.85 m fino al punto 13.

In questo punto il canale attraversa la viabilità comunale ed entra nella porzione inferiore dell'area analizzata.



Manufatto ripartitore (Punto 9)



Inizio tratto naturaliforme (Punto 10)



Tratto naturaliforme (10-12)



Attraversamento ad uso agricolo



Imbocco da sezione naturale a sezione in cls (Punto 12)



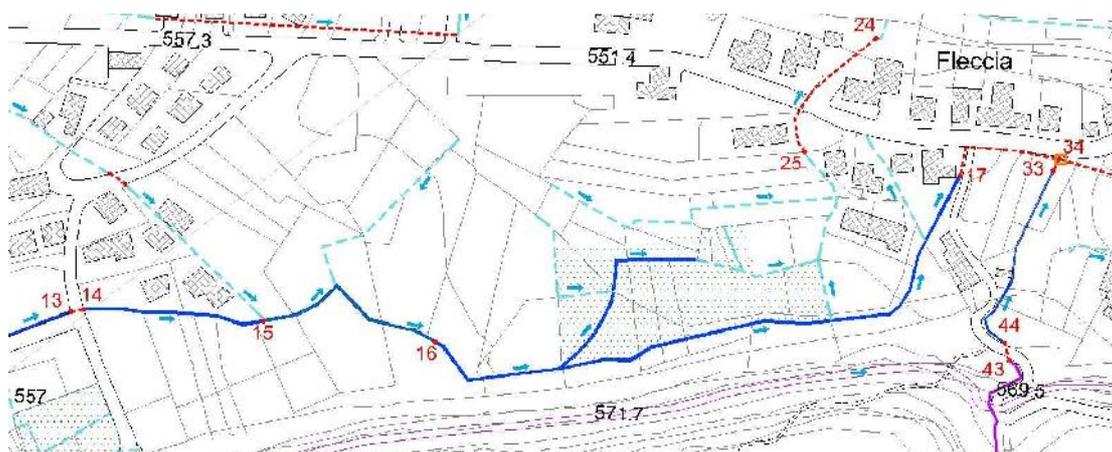
Vecchio mulino con annesso tratto di canale di adduzione parzialmente demolito



Tratto 12-13



Imbocco attraversamento 13-14



Il canale scorre nel tratto 14-15 con la stessa sezione rettangolare 1.00mx0.85m, mentre nel tratto 15-16 riprende a scorrere all'interno di una sezione naturaliforme molto sovralluvionata. Questo tratto è caratterizzato da relitti di opere trasversali utilizzati in passato per ospitare paratoie di regolazione a fini irrigui.

Questo tratto risulta anch'esso dalla demolizione della sezione in cls avvenuta in passato, dal punto 16 infatti il canale riprende a scorrere all'interno di una sezione rettangolare larga 1.20 m e alta 0.65m.

A partire da questo punto il canale del Molino segue un tracciato che tende a disporsi al piede della scarpata principale e a seguirla fino all'abitato di Fleccia.

In questa porzione di territorio, risulta difficoltoso ricostruire la corretta conformazione del reticolo idrografico in quanto si ravvisano, più a valle rispetto al tracciato principale, tratti di canale in cls che iniziano e finiscono fundamentalmente nel nulla all'interno di un'area caratterizzata da ristagni e risalita della falda.

Nel punto 17 il canale viene incanalato all'interno di una tubazione in cls del diametro pari a 100 cm, questa canalizzazione di recente realizzazione segue un percorso che devia lungo la strada

Provinciale e sbocca all'interno di un pozzetto (Punto 34) all'interno del quale sono convogliate anche le acque della comba Marquetta.

Si osserva che questo nodo idraulico risulta essere il più critico dal punto di vista del rischio legato alla dinamica torrentizia.



Inizio tratto naturaliforme (Punto 15)



Relitto di opera di sbarramento  
trasversale



Tratto 15-16



Imbocco tratto 16-17



Tratto di canale a valle di quello principale



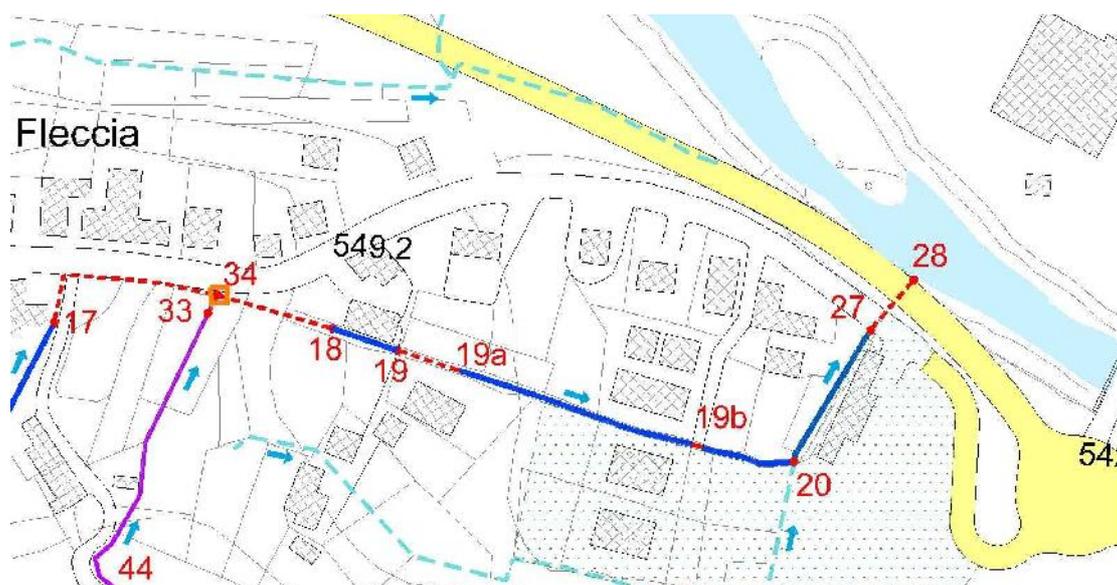
Tratto 16-17



Tratto 16-17 – tratto finale imbocco tratto  
intubato



Interno pozzetto di immissione della  
comba Marquetta



Nel tratto finale dunque, il canale del Molino, dopo aver ricevuto le acque della comba Marquetta, scorre intubata lungo il tratto 34-18 all'interno di una tubazione in cls del diametro di 100 cm che sfocia in un tratto rivestito il cls di forma irregolare (tratto 18-19) il quale scende lungo una sorta di scivolo; in questa posizione in passato era allocata una ruota che veniva azionata dalla caduta dell'acqua.

Nel tratto 19-19a il canale scorre nuovamente intubato per alcune decine di metri in un tubo in cls dal diametro di 100 cm. Nell'ultimo tratto il canale riprende a scorrere in una sezione in cls rettangolare di larghezza pari a 1.50 m e altezza di 0.60m.

Questo ultimo tratto, nell'ambito della realizzazione dei recenti insediamenti è stato parzialmente rimaneggiato, in particolare è stato realizzato un attraversamento che da accesso ai due insediamenti più recenti (punto 19b) con una luce libera pari a quella minima del canale.

Durante l'evento alluvionale del 2008 il canale del Molino in quest'area ha esondato in destra idrografica e parte della stessa sponda destra è stata demolita in somma urgenza per ridurre i livelli e limitare i danni.

L'ultimo tratto del canale (20-27) originariamente alimentava i macchinari della fornace, l'edificio cui è adesa nel suo tratto finale. Similmente a quanto osservato per quanto riguarda l'adduzione al vecchio mulino, l'acqua è stata deviata lungo un percorso alternativo. In questo caso è stato interrotto trasversalmente il canale ed è stata realizzata un'apertura nella sponda sinistra in modo che l'acqua cada naturalmente lungo il fosso che costeggia la vecchia fornace.

Da questo punto in poi le acque proseguono al di sotto della strada Provinciale e sotto alla variante della SS 23 (che in questo tratto risulta in viadotto) e vengono recapitate direttamente in Chisone tramite un tratto intubato al cui imbocco si rileva una sezione rettangolare alta 1.00 m e larga 1.50 m.



Sbocco tratto intubato (Punto 18)



Tratto 18-19 – scivolo con alloggiamento ruota



Tratto intubato 19-19a



Tratto 19°-19b



Nuovo attraversamento (punto 19b)



Tratto di sponda dx demolita in somma

urgenza



Interruzione canale nei pressi della  
vecchia Fornace (punto 20)



Tratto 20-27 – tratto iniziale



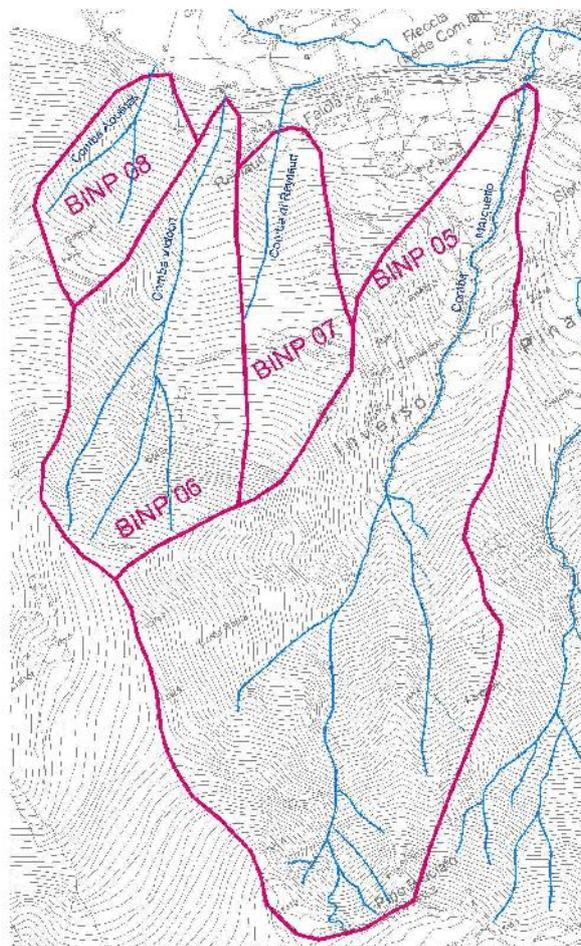
Tratto 20-27 – tratto finale



Imbocco attraversamento strada  
Provinciale (Punto 27)

### 3.1.2 IMPLUVI MONTANI

Come accennato in precedenza il versante è drenato da quattro impluvi principali, a partire da nord verso sud sono la Comba Aoutinas (BINP08), la Comba di Reynaud (BINP07), la Comba Violoun (BINP06) e la Comba Marquetta (BINP05).



La comba Aoutinas risulta essere l'impluvio che drena l'area di versante minore, esso nei fatti è privo di un incisione marcata. E' intersecat o dal canale idroelettrico che di fatto lo interrompe. A valle del canale non è riscontrabile nessun tracciato preferenziale che le acque possano eventualmente imboccare.



Tra la comba Aoutinase la comba Violoun è individuabile un piccolo impluvio che risulta essere completamente assorbito all'interno del canale idroelettrico.

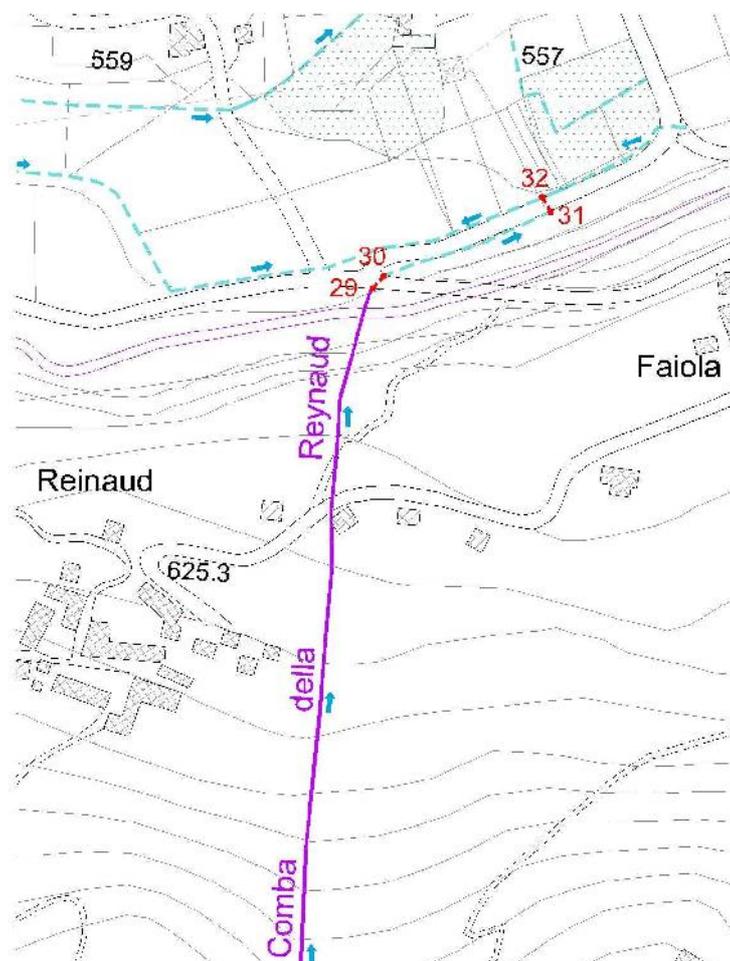


La comba Violoun si interrompe in corrispondenza del canale idroelettrico il quale, in corrispondenza dell'impluvio risulta conformato a soglia sfiorante in modo da agevolare il sormonto da parte delle acque.

Immediatamente a valle del canale e della via XXV Aprile è possibile individuare il conoide di deposizione del rio ma, di fatto, nessuna incisione in cui possano scorrere le acque di versante.

Per quanto riguarda la comba di Reynaud essa viene interrotta dal canale idroelettrico il quale, in corrispondenza dell'impluvio, presenta la conformazione a soglia sfiorante. Immediatamente a valle del canale si ravvisa la presenza di un pozzetto grigliato che raccoglie le acque che sormontano il canale. Da qui le acque sono convogliate in una tubazione in cls del diametro pari a 60 cm che attraversa la viabilità esistente e convoglia le acque in un fosso in fregio alla viabilità stessa.

In prossimità del fondovalle il fosso viene deviato verso valle all'interno di un'altra tubazione del diametro di 60 cm, la quale però non sfocia in nessuna incisione visibile.





Impluvio a monte canale Idroelettrico



Conformazione a "soglia sfiorante"  
canale idroelettrico



Pozzetto grigliato di recapito acque comba

Infine la comba Marquetta risulta drenare il bacino più ampio di questa porzione di versante.

Poco a monte dell'intersezione col canale idroelettrico è presente una vasca di deposito realizzata negli anni passati e regolata da una piccola briglia selettiva.

In corrispondenza dell'attraversamento del canale idroelettrico, che avviene in corrispondenza anche dell'attraversamento della via Paolo Diena, si viene a formare un piccolo invaso causato dallo sbarramento del canale idroelettrico stesso.

L'acqua scavalca la struttura del canale idroelettrico, che si trova alla stessa quota del piano stradale, e si infila nell'impluvio principale, che risulta essere realizzato in pietrame cementato con sezione rettangolare le cui dimensioni medie non superano i 2.00 m di larghezza per i 2.00 di altezza.

La comba scorre per alcune decine di metri in fregio alla via Paolo Diena in sinistra per poi attraversarla al di sotto di un attraversamento ad arco largo 2.00 m e a alto in chiave 2.00 m.

Da questo punto la comba segue la viabilità esistente per poi scendere a valle in fregio all'abitazione esistente lungo un percorso caratterizzato da salti di fondo e sezioni libere molto ampie con larghezza pari a 3.00 m e altezze spondali non superiori a 1.00 m.

L'accesso privato all'insediamento esistente risulta essere però di dimensioni molto ridotte, all'imbocco si ravvisa una sezione rettangolare larga 2.00 e alta 1.50.

Come precedentemente accennato la Comba Marquetta termina il suo percorso all'interno di un pozzetto grigliato, all'interno del quale sono convogliate anche le acque del canale del Molino. Tale pozzetto è caratterizzato da tubazioni, in ingresso ed in uscita, in cls del diametro di 100 cm. All'interno del pozzetto le acque della comba sono deviate seccamente verso sud-est il che, unitamente al restringimento dovuto all'intubamento stesso, comporta un notevole aumento del rischio di formazione di profili di rigurgito ed esondazioni dei terreni circostanti.



Invaso a targa canale idroelettrico



Stramazzo del canale idroelettrico



Stramazzo del canale idroelettrico



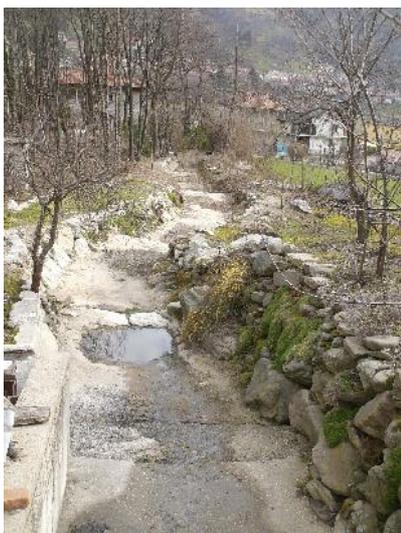
Attraversamento di via Paolo Diena



A valle dell'attraversamento di via Paolo  
Diena



Attraversamento accesso privato



Tratto finale della comba



Tratto finale della comba (vista da valle)



Tratto immediatamente a monte dell'imbocco in pozzetto



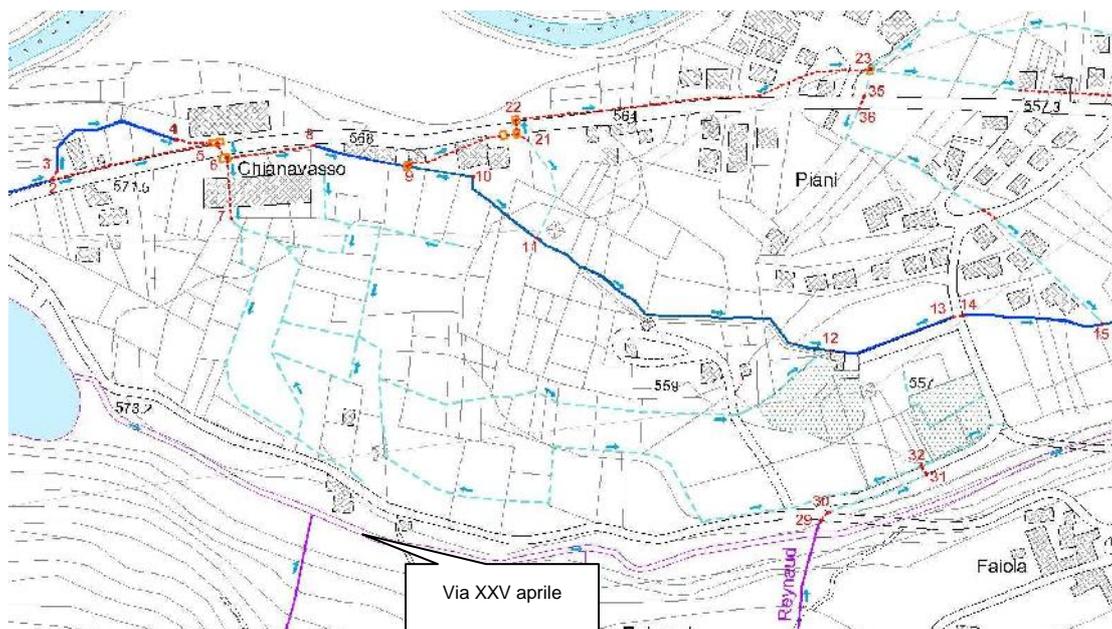
Imbocco pozzetto (Punto 33)

### 3.1.3 RETICOLO IRRIGUO

Come ampiamente esposto precedentemente la zona di fondovalle risulta essere priva di una rete di drenaggio principale mentre è solcata da un fitto reticolo idrografico minore ad uso irriguo.

Tale reticolo però non rappresenta un'effettiva via d'uscita delle acque dal territorio analizzato in quanto, spesso e volentieri, le reti di fossi irrigui si interrompono essendo infatti la loro unica funzione quella di trasportare le acque di irrigazione, durante i mesi più caldi dell'anno, nei terreni agricoli. Queste aree sono prevalentemente irrigate per sommersione.

Le reti irrigue esistenti prendono tutte origine dal canale del Molino e spesso vi si immettono.



A partire dal pozzetto di regolazione individuato al punto 6, si dipartono due tubazioni del diametro di 60 cm le quali alimentano il reticolo di fossi esistente nell'area compresa tra gli edifici a carattere produttivo di Chianavasso e la via XXV Aprile. E' possibile inoltre individuare nel conoide di deposizione della comba Violoun un limite fisico di quest'area in quanto esso comporta un'elevazione del piano campagna che grossolanamente divide questa porzione di fondovalle in due parti.

La conseguenza di tale conformazione morfologica è che il reticolo irriguo che si diparte dal tratto intubato 6-7, convoglia le acque verso sud ovest immediatamente a valle della via XXV Aprile, dove si ravvisa la zona più depressa la quale risulta essere spesso un'area di ristagno sia delle acque di irrigazione sia delle acque di drenaggio dell'area.

Dal punto 9 del canale del Molino si diparte la tubazione principale che fornisce acqua al reticolo irriguo posto invece al di là della strada provinciale, verso il torrente Chisone.

Tale reticolo è regolato in alcuni snodi principali da paratoie ad azionamento manuale che suddividono ulteriormente il reticolo ed, in alcuni punti in particolare, reimmettono le acque all'interno del canale del Molino.

Analizzando più nel dettaglio l'area di fondovalle ricompresa tra la provinciale e la via XXV aprile, si osserva che ad est del conoide della comba Violoun la rete irrigua è praticamente inesistente sia perché le acque derivate precedentemente non possono fisicamente raggiungerla, sia perché, proprio in quest'area si raccolgono naturalmente le acque che filtrano da monte della comba Violoun stessa e della comba di Reynaud.

Tale area, dunque, si presenta come una zona di ristagni molto estesi che interessano anche, e soprattutto, essendo l'unica abitazione dell'area, l'edificio del vecchio mulino.



Conoide della comba Violoun



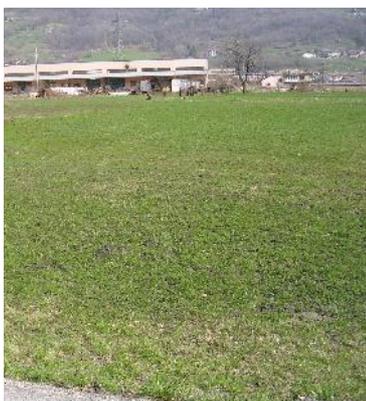
Conoide della comba Violoun



Fosso irriguo a monte conoide



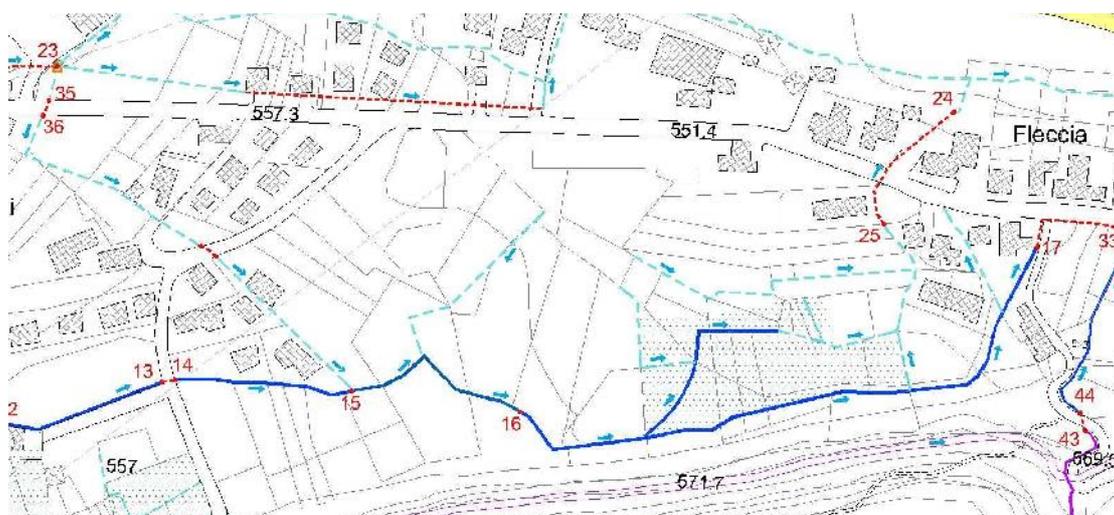
Porzione a sud ovest



Ristagni a tergo via XXV aprile



Ristagni in prossimità vecchio mulino



La porzione di territorio di valle presenta fundamentalmente le stesse caratteristiche di criticità le quali si presentano in maniera ancora più accentuata.

Tale porzione di territorio risulta essere attraversata da una fitta rete di fossi e canali irrigui, molti dei quali iniziano e terminano fundamentalmente nel nulla.

La conformazione morfologica del territorio tende a convogliare naturalmente le acque di drenaggio nel settore sud ovest di quest'area, fenomeno che viene solo parzialmente regolato dalla rete di fossi e canali esistenti.

Si tratta infatti di un area caratterizzata da ristagni e risalite di falda.

Tali acque vengono attualmente trattenute da rilevati in materiale sciolto e smaltite lungo un fosso in terra che ne convoglia la maggior parte e che le trasporta oltre la strada provinciale, e da lì nel torrente Chisone, lungo il tratto intubato 25-24 che all'imbocco presenta una sezione rettangolare larga 1.00 e alta 1.00.



Area di risalita della falda e imbocco canali



Ristagni nell'area compresa tra canale del Molino e rete minore



Ristagni nell'area compresa tra canale del Molino e rete minore



Fosso principale di raccolta delle acque di risalita della falda



Fosso principale di raccolta delle acque di risalita della falda



Raccolta delle acque di infiltrazione e di falda a monte dell'abitato



Raccolta delle acque di infiltrazione e di falda a monte dell'abitato



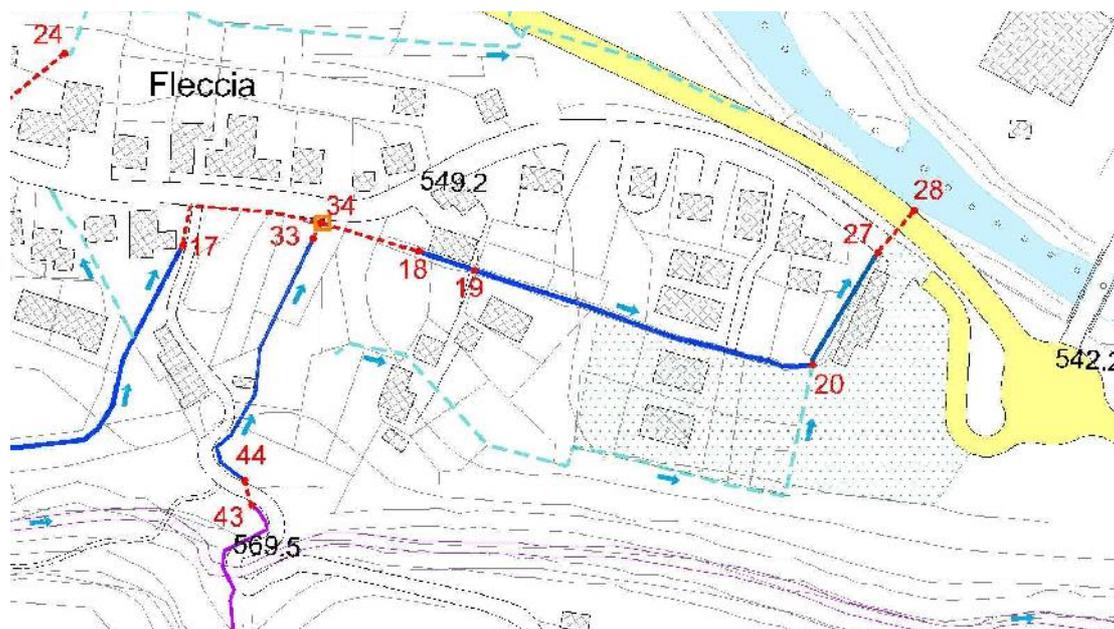
Fosso di smaltimento acque di ristagno



Fosso di smaltimento acque di ristagno



Imbocco tratto intubato 24-25



Infine si osserva la stretta porzione di fondovalle a valle dell'abitato di Fleccia compresa tra la comba Marquetta e la rotonda della variante della SS 23.

Quest'area, recentemente interessata da nuovi insediamenti abitativi, è caratterizzata da un canale irriguo parallelo al canale del Molino che trae origine poco a monte delle abitazioni e si immette nel canale del Molino nel suo tratto finale. Questo canale raccoglie le acque che, anche in questa zona, tendono a ristagnare essendo di fatto posta a quota leggermente inferiore rispetto ai terreni circostanti.



Ristagni a valle dell'abitato di Fleccia



Nuovi insediamenti ristagni a fondo scarpata



Zona più depressa e di accumulo delle  
acque



Zona più depressa e di accumulo delle  
acque



Fosso di scarico acque di ristagno



Fosso di scarico acque di ristagno

### 3.2 AREA GRANGE

Si tratta della porzione di territorio che si sviluppa dalla nuova rotonda della variante alla SS 23 verso valle fino al confine comunale con San Germano Chisone.

Questa porzione di territorio è delimitata dal versante montano verso sud-ovest e dal Torrente Chisone verso nord-est.

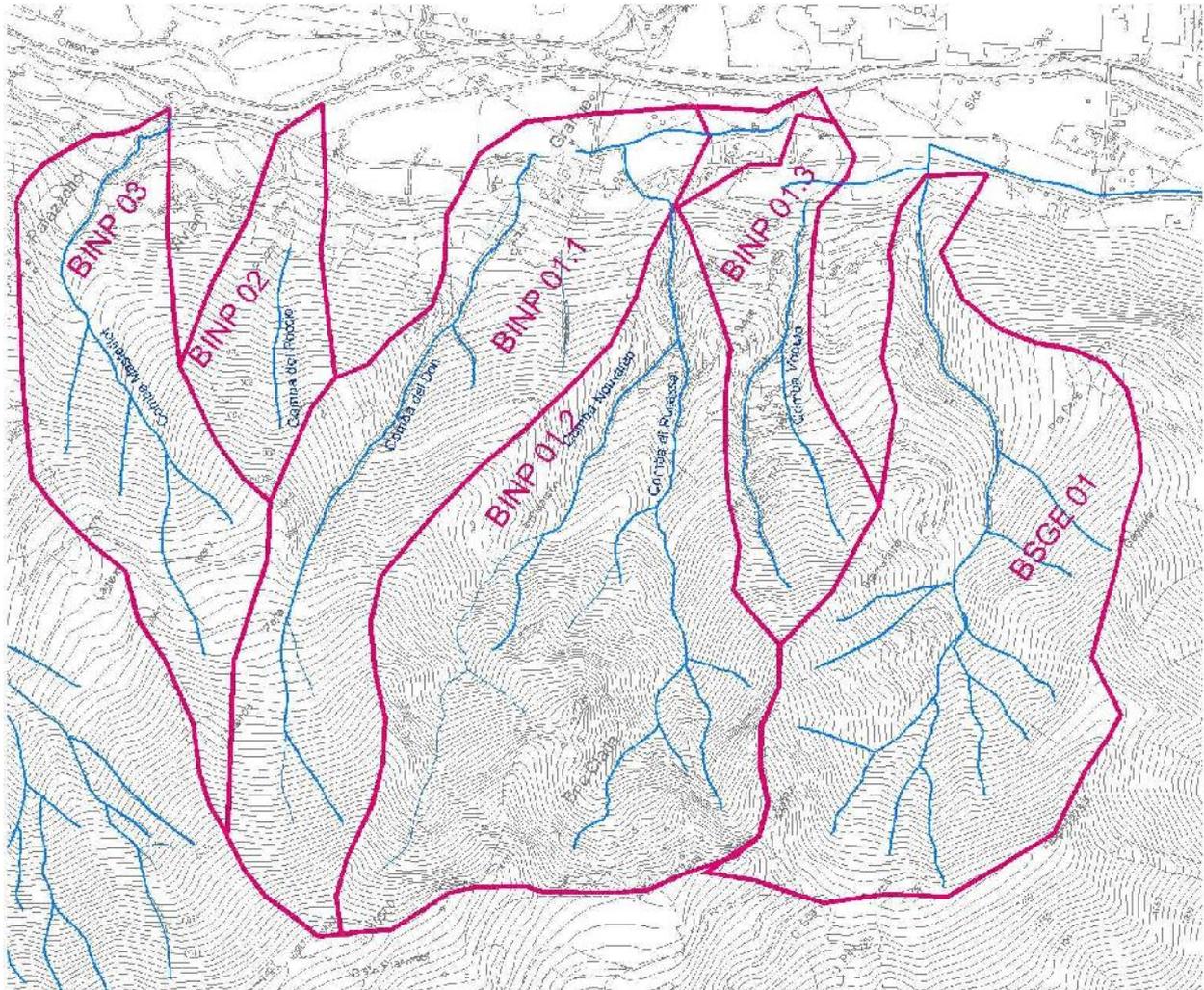
Parallelamente al torrente Chisone si individua il tracciato della variante alla ex SS 23 il quale, anche in questo tratto risulta essere in viadotto, ed il tracciato della strada provinciale che rappresenta di fatto l'asse viario – urbanistico principale del territorio comunale nella zona analizzata.

In quest'area è ubicata la centrale idroelettrica gestita da Energie S.p.A. in cui si immette la condotta forzata che si diparte dal canale idroelettrico che caratterizzava pesantemente l'assetto idraulico – morfologico dell'area di Fleccia mentre in questa zona corre a mezza costa sul versante e non influisce in alcun modo sulle dinamiche di smaltimento delle acque.

Anche in quest'area, seppur in modo meno evidente rispetto a quanto accade nel territorio di Fleccia e Piani, si osserva una sostanziale disconnessione tra l'ambito di versante e l'ambito di fondovalle.

A differenza del territorio analizzato in precedenza è possibile tuttavia riconoscere dei colatori principali anche nelle porzioni di territorio pianeggianti.

Il versante è drenato principalmente da quattro impluvi principali, a partire da nord verso sud sono la Comba del Don (BINP01.1), la Comba di Novareo (BINP01.2), la comba Voouto (BINP01.3) e la Comba di Praponsone (BSGE01).

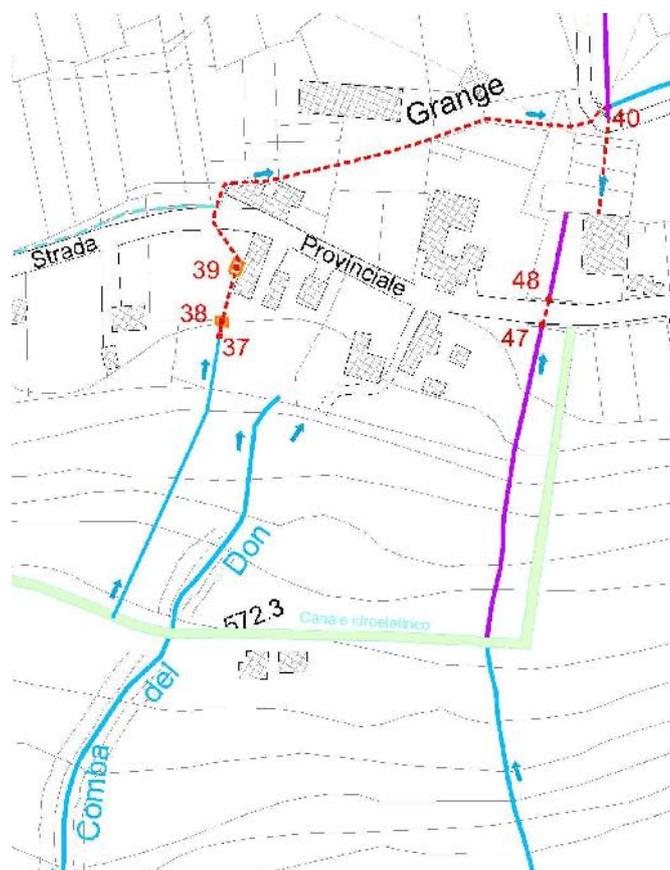


### 3.2.1 IMPLUVI MONTANI

La comba del Don drena il bacino disposto più a nord-ovest della porzione di territorio analizzata.

E' possibile individuare un'incisione principale che drena la maggior parte del bacino idrografico la quale, tuttavia, in corrispondenza del fondo della scarpata, scompare e risulta difficoltoso individuare la direzione di scorrimento principale delle acque. La presenza di un impluvio secondario disposto in sinistra idrografica a quello principale, che risulta essere incanalato verso

valle, può trarre in inganno riguardo all'interpretazione della dinamica di smaltimento delle acque di bacino.



Tale impluvio secondario, infatti, è incanalato all'interno di una tubazione del diametro di 60 cm, (tratto 37-38) successivamente condotto a valle in fregio alle abitazioni esistenti lungo un mezzo tubo dal diametro pari a 80 cm (tratto 38-39) ed incanalato oltre la strada provinciale in una tubazione del diametro di 60 cm (punto 39).

Per quanto riguarda l'impluvio principale della comba del Don è presumibile che le sue acque si infiltrino più a monte e siano comunque raccolte dalla canalizzazione sopra descritta; è opportuno segnalare però che la presenza di un sentiero che scende verso valle e conduce alle abitazioni disposte a nord est dell'impluvio rappresenta di fatto la via di fuga preferenziale per le acque di ruscellamento del bacino stesso.



Vista a valle impluvio principale comba del Don  
A sinistra impluvio minore intubato



Impluvio principale comba del Don vista da  
valle



Acque dell'impluvio infiltrate



Sentiero a tergo abitazioni



Tratto 38- 39



Punto 39

La comba di Nouvareo drena un ampio bacino di versante, scorre all'interno di un impluvio ben definito ed inciso il quale è stato deviato verso nord immediatamente a monte dell'abitato di Grange secondo un percorso che descrive una curva verso sinistra molto pronunciata.



L'alveo risulta essere molto inciso con sponde di altezza superiore ai due metri; è tuttavia visibile l'impluvio potenziale che le acque potrebbero imboccare qualora dovesse verificarsi, durante l'evento di piena, un repentino innalzamento dei livelli idrometrici e, soprattutto, un'ostruzione al passaggio delle acque lungo l'alveo principale. Tale deviazione delle acque comporterebbe l'esondazione delle aree edificate a valle.

L'alveo principale risulta essere incanalato oltre la strada provinciale con un attraversamento caratterizzato da una tubazione del diametro pari a 0.80 cm e successivamente incanalato verso valle all'interno di una sezione naturaliforme.



Impluvio potenziale comba Nouvareo

La comba Voouto risulta essere il colatore del bacino minore della porzione di territorio analizzata. Anche in questo caso la sezione incisa scompare in corrispondenza del cono di deposito della stessa e non è visibile alcuna incisione principale che dia continuità all'impluvio.

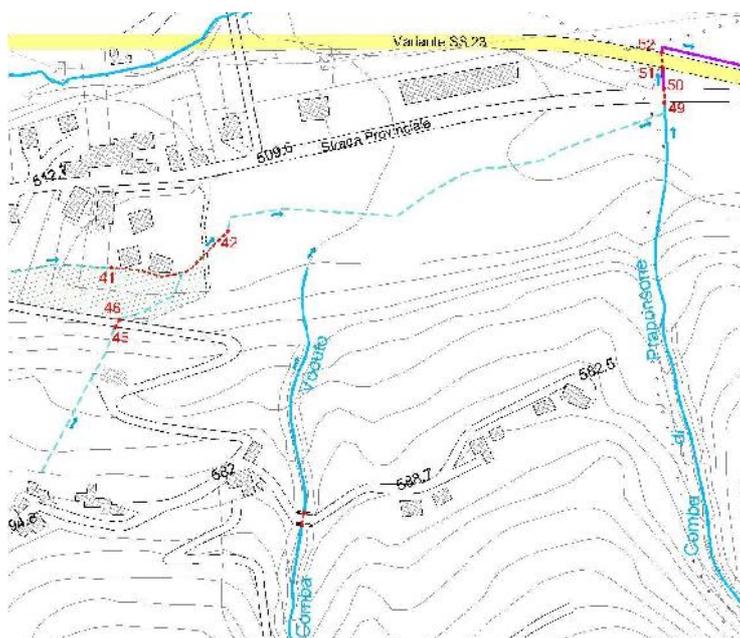


Conoide a valle della coma Voouto

Infine si menziona la comba di Praponsone il cui tracciato coincide con il confine comunale. Tale comba risulta essere sistemata nel suo tratto finale nell'ambito della realizzazione della variante della SS 23 ed è incanalata sotto la strada provinciale lungo un attraversamento formato da 5 tubi in acciaio del diametro di 80 cm e indirizzata nella canaletta principale che scorre a tergo del rilevato della SS 23 lungo il suo lato nord.

### **3.2.2 RETICOLO IRRIGUO DI VALLE**

La porzione di territorio di fondovalle dell'area di Grange risulta meno complessa dal punto di vista dello smaltimento delle acque superficiali rispetto all'area di Fleccia e Piani.



La comba del Don, o meglio il suo impiuvio minore, risulta essere incanalato al di sotto della strada provinciale al punto 38. Da questo punto esso segue l'andamento del canale di adduzione che serviva la vecchia segheria, ormai in disuso, e continua incanalato al di sotto dei recenti insediamenti abitativi e al di sotto dell'area terrazzata a tergo dell'"Ostu del Povr'Om" oltre il quale si immette in un fosso a sezione trapezoidale largo 1.50 m e alto 1.20 m.

Tutto questo tratto intubato presenta probabilmente sezioni variabili di cui la minore è quella di imbocco pari a 60 cm.

Il tratto finale di questo canale dopo aver ricevuto le acque della comba di Nouvareo segue un percorso pseudo-parallelo alla strada provinciale che sfocia nel torrente Chisone.

Nella porzione di territorio compresa tra l'abitato di Grange, la strada provinciale e l'orlo del versante principale fin verso il confine comunale, si ravvisa una situazione simile a quanto riscontrato anche nell'area di Fleccia e Piani.

Si tratta infatti di una porzione di territorio morfologicamente irregolare in cui si individua come colatore principale solamente il fosso che vi scorre nella porzione centrale e che rilascia le sue acque nella comba di Prapronsone.

Tale fosso trae origine da un area di ristagno delle acque e di risalita della falda che si origina poco a monte del punto indicato con numero 41, nello specifico all'interno di un cortile privato.

Il tratto 41-42, è un tratto incanalato che raccoglie le acque di infiltrazione che giungono da monte e le trasporta, all'interno di una tubazione il cls dal diametro pari a 100 cm nel tratto di valle.

Questo intervento è stato realizzato in tempi recentissimi per porre rimedio ai problemi di infiltrazione che le abitazioni di recente costruzione site in loco hanno riscontrato negli anni passati.

Tutta l'area risulta infatti essere caratterizzata da ristagni e risalite delle acque di falda essendo disposta morfologicamente più in basso delle aree circostanti.

La tubazione convoglia le acque nel fosso che drena la porzione centrale dell'area il quale, come precedentemente accennato, scarica nella comba di Prapronsone. Si sottolinea che questa

soluzione di continuità al reticolo idraulico è stata realizzata proprio nell'ambito della realizzazione della variante alla SS23.

L'unico elemento di disconnessione tra le acque di versante e quelle di fondovalle è dunque l'assenza di un tratto inciso a valle della comba Voouto, le cui acque si infiltrano nel terreno per poi venire in generale smaltite dal fosso centrale di cui sopra.



Tratto 40-55



Area di risalita falda a monte punto 41



Tratto 41-42 durante l'esecuzione dei lavori



Tratto 41-42

## 4 VERIFICHE IDRAULICHE

In merito alla valutazione dei dati di portata da utilizzare per le successive verifiche idrauliche si fa riferimento agli studi idrologici redatti a supporto della variante al PRGIC della Comunità montana Valli Chisone e Germanasca, trattandosi di valutazioni già condivise in termini di Tavolo tecnico, con gli uffici regionali preposti.

Sulla base di questi dati si procede ad una verifica idraulica delle principali sezioni idrauliche rilevate e alla verifica delle stesse in termini di capacità di smaltimento delle portate attese.

## 4.1 AREA DI FLECCIA E PIANI

Per quanto riguarda la porzione di territorio di Fleccia e piani, si considerino i valori di portata per i singoli bacini idrografici analizzati per i quali si riportano i valori derivanti dallo studio idraulico di cui sopra:

Coso d'acqua	SIGLA BACINO	Portata (m3/s) per tempo di ritorno 100 anni	Portata (m3/s) per tempo di ritorno 200 anni	Portata (m3/s) per tempo di ritorno 500 anni
Comba Marquetta	INP 05	16.0	17.4	19.3
Comba Violoun	INP 06	7.2	7.8	8.7
Comba di Reynaud	INP 07	3.6	3.9	4.3
Comba di Girbaud	INP 08	2.7	2.9	3.2

Sulla base dell'osservazione e descrizione del reticolo idrografico di cui al capitolo precedente si ricorda brevemente che:

- la Comba di Girbaud, la comba Violoun e la comba di Reynaud, di fatto scaricano le acque di ruscellamento all'interno dell'area delimitata dalla via XXV Aprile e la strada provinciale.
- che tale area risulta priva di un incisione principale fatto salvo i tratti naturaliformi del canale del Molino che la attraversa
- la Comba Marquetta risulta intubata direttamente nel canale del Molino con diametri pari a 1.00 m.

Si segue dunque la seguente ipotesi: si consideri che le portate di piena provenienti dai bacini 05, 06, 07 e 08 si riversi completamente nell'area di cui sopra ricordando che tali valori di portata tengono comunque in considerazione la porzione di infiltrazione dei bacini stessi.

Si calcolerà dunque la portata complessiva attesa nel fondovalle, utilizzando le stesse caratteristiche di deflusso.

Considerando che l'unico recettore possibile di tali acque è il canale del Molino si esegue infine una verifica delle sezioni principali dello stesso al fine di valutare se sia o meno in grado di smaltire tali portate, valutando anche l'immissione della comba Marquetta.

### 4.1.1 CALCOLO DELLE PORTATE

Per la valutazione della portata di piena con tempo di ritorno di 100, 200, 500 anni con riferimento alle curve di possibilità pluviometrica utilizzate negli studi di PRGIC e derivanti dalle direttive PA, si utilizza il metodo razionale.

Si ricorda che la curva di possibilità climatica assume la forma seguente:

$$h = a \cdot t^n$$

dove:

h = rappresenta l'altezza di precipitazione espressa in mm

t = rappresenta la durata della precipitazione espressa in ore

a ed n = rappresentano parametri corrispondenti alle caratteristiche pluviometriche.

I precedenti parametri assumono i seguenti valori con riferimento ai tempi di ritorno indicati:

TR (anni)	a	n
100	56.98	0.415
200	62.05	0.416
500	68.75	0.416

Sulla base delle curve individuate, la determinazione della portata mediante l'adozione del modello cinematico o di corrivazione, prevede la determinazione del tempo di corrivazione per quanto attiene la modellazione della trasformazione degli afflussi meteorici nel fenomeno di formazione della piena. Tale modello infatti individua come durata critica della precipitazione quella corrispondente ad un tempo pari a quello di corrivazione.

La letteratura fornisce alcune formulazioni per il calcolo del tempo di corrivazione; per bacini con caratteristiche analoghe a quelle in esame, in termini di estensione e altitudine, si ritiene particolarmente adatta la formulazione proposta da Giandotti:

$$T_c = \frac{4 \cdot \sqrt{S} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{(H - h)}} \text{ (ore)}$$

dove.

S = rappresenta l'estensione del bacino (Km<sup>2</sup>)

L = rappresenta la lunghezza dell'asta principale (km)

H = rappresenta l'altitudine media del bacino imbrifero sotteso, (m.s.m).

h = rappresenta la quota della sezione considerata (m.s.m).

Il calcolo della portata di piena deriva dalla seguente formulazione:  $Q_{max} = C \cdot h \cdot S/3.6 t_c$

dove:

c = coefficiente di deflusso

h = altezza di pioggia per un tempo t = t<sub>c</sub>

S = superficie del bacino in Km<sup>2</sup>

Con riferimento ai parametri utilizzati nei suddetti studi a supporto del PRGIC che si riportano nel seguito:

SIGLA BACINO	Lunghezze aste principali (km)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Quota media (msm)	Quota sezione di chiusura (msm)	Tempo di corrivazione (ore)
INP 05	2.4	1.25	1100	570	0.44
INP 06	1.24	0.44	950	572	0.29
INP 07	1.05	0.22	825	600	0.29
INP 08	0.7	0.15	725	560	0.25

Si ottengono i seguenti valori per quanto riguarda il versante che comprende i bacini 06, 07 e 08

Lunghezze aste principali (km)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Quota media (msm)	Quota sezione di chiusura (msm)	Tempo di corrivazione (ore)
2	1.90	950	572	0.55

Da cui i seguenti valori di portata:

TR	Q (mc/sec)
100	30.08
200	32.73
500	36.27

Si valuta dunque che durante eventi di piena con tempo di ritorno 200 anni sono attesi nel fondo valle più di 30 mc/sec.

Tale valore, in riferimento alle conformazione dei bacini e agli effetti di drenaggio e laminazione delle zone di fondovalle, è certamente molto cautelativo ma si ritiene di mantenerlo quale riferimento estremo a favore di sicurezza.

La portata di piena proveniente dalla comba Marquetta risulta essere pari a circa 20 mc /sec.

Nell'ipotesi di considerare il canale del Molino quale recettore finale delle acque di versante esso dovrebbe dunque essere in grado di smaltire in sicurezza una portata pari a 30 mc/sec e a valle di 50 mc/sec, oltre alla portata di concessione irrigua propria.

Nel seguito si espliciteranno le reali capacità di smaltimento del canale del Molino

## 4.2 AREA DI GRANGE

Per quanto riguarda la porzione di territorio di Grange, si considerino i valori di portata per i singoli bacini idrografici analizzati per i quali si riportano i valori derivanti dallo studio idraulico di cui sopra:

Coso d'acqua	SIGLA BACINO	Portata (m <sup>3</sup> /s) per tempo di ritorno 100 anni	Portata (m <sup>3</sup> /s) per tempo di ritorno 200 anni	Portata (m <sup>3</sup> /s) per tempo di ritorno 500 anni
Comba del Don	INP 01.1	8.7	9.5	10.5
Comba di Nouvareo	INP 01.2	11.0	11.9	13.2
Comba Voouto	INP 01.3	3.8	4.2	4.6
Comba di Praponsone	SGE 01	14.4	15.9	17.9

#### 4.2.1 VERIFICA CAPACITA' DI SMALTIMENTO

Per la valutazione della capacità di smaltimento delle sezioni idrauliche rilevate si faccia riferimento alla seguente formulazione proposta da Chezy.

$$u = X \cdot \sqrt{(Rm \cdot if)}$$

ovvero:

$$Q = u \cdot \Omega = X \cdot \Omega \cdot \sqrt{(Rm \cdot if)}$$

dove:

u = è la velocità in m/s;

$\Omega$  = è la sezione di deflusso in m<sup>2</sup>

Rm = è il raggio idraulico in m

If = è la pendenza della sezione considerata

X = C Rm<sup>1/6</sup> adottando la scabrezza di Strickler C (m<sup>1/3</sup> s<sup>-1</sup>)

Sezioni rettangolari – canale artificiale (tratti: 1-2, 3-4, 12-13, 16-17, 19-20)

Pend (%)	C Strickler (m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	Largh. (m)	altezza (m)	Sup. bagnata (mq)	raggio idraulico (m)	Vel. (m/s)	Portata (mc/s)
2%	70	1.00	1.00	1.00	0.33	4.76	4.76
5%	70	0.8	0.80	0.64	0.27	6.48	4.15
3%	70	1	0.85	0.85	0.31	5.61	4.77
2%	70	1.5	0.60	0.90	0.33	4.76	4.28

Sezioni circolari - canale artificiale (tratti: 2-3, 4-8, 13-14, 17-18 AREA FLECCIA PIANI – tratti 37-41, 41-42 AREA GRANGE)

Diam. (m)	Pend (%)	C Strickler (m <sup>1/3</sup> s <sup>-1</sup> )	livello (m)	h/D	sup (mq)	Per. bagn. (m)	r idr (m)	Vel. (m/s)	Portata (mc/sec)
0.75	2%	70	0.713	0.95	0.43	2.02	0.21	3.55	1.54
1.00	5%	70	0.950	0.95	0.77	2.69	0.29	4.30	3.32
0.80	3%	70	0.760	0.95	0.49	2.15	0.23	3.71	1.83
0.60	5%	70	0.570	0.95	0.28	1.61	0.17	3.06	0.85

Le verifiche mostrano che la sezione del canale può al massimo smaltire una portata inferiore ai 5 mc/sec, senza considerare che tutti gli attraversamenti circolari esistenti sono in grado al massimo di smaltire una portata pari a 3 mc/sec.

Risulta dunque evidente che in caso di eventi pluviometrici intensi le aree a monte dell'abitato di Fleccia costituiscono un bacino naturale di infiltrazioni e laminazione che riduce sensibilmente l'effettiva portata che giunge fino alle sezioni che attraversano il concentrico. Tuttavia tali sezioni sono da ritenersi insufficienti come evidenziato in occasione dell'evento 2008.

Questo vale dunque anche per le considerazioni in merito all'intubamento della comba Marquetta, la quale, come si è detto, attende una portata di piena duecentennale dell'ordine dei 20 mc/sec, ben superiore alle capacità di smaltimento della canalizzazione in cui è deviata.

## 5 ANALISI DELLE CRITICITA'

A seguito delle analisi condotte, dell'osservazione delle condizioni attuali del reticolo idrografico e delle dinamiche di smaltimento delle acque superficiali attese, dopo aver valutato le portate in gioco è possibile individuare quali siano le criticità del territorio analizzato dal punto di vista idrogeologico.

Innanzitutto è importante sottolineare nuovamente che il territorio comunale è caratterizzato da una sostanziale disconnessione tra il drenaggio delle acque di versante e lo smaltimento delle stesse nel fondovalle.

Il territorio di fondovalle, infatti, è caratterizzato da una irregolarità diffusa che impedisce il defluire delle acque superficiali, ne favorisce invece il ristagno e l'infiltrazione.

In alcune zone, dall'analisi morfologica del territorio risulta evidente come oltre al semplice ristagno siano presenti fenomeni di risalita dell'acqua di falda con la formazioni di vere e proprie risorgive.

Questa condizione, nonostante sia più evidente in quelle porzioni di territorio maggiormente depresse in cui le acque tendono a ristagnare, caratterizza di fatto tutta la porzione di territorio di fondovalle e si accentua mano a mano che dal torrente Chisone ci si avvicina al versante.

Unitamente a questa condizione morfologica del territorio sono presenti alcuni nodi critici dal punto di vista della dinamica torrentizia di versante legata alle previsioni di piena.

Tali criticità sono legate all'intubamento e alla deviazione dei tratti di valle dei rivi montani spesso attraverso sezioni di deflusso insufficienti a garantire lo smaltimento delle portate di piena.

Un primo elemento che vale per molti dei rivi montani analizzati è la mancanza di un tratto finale che indirizzi le acque in un percorso preferenziale verso Chisone; è il caso dei bacini che si interrompono a monte del canale idroelettrico nell'area di Fleccia e Piani e, secondo una morfologia simile della comba Voouto nella porzione di territorio di valle.

Si ravvisa un'importante criticità nel nodo idraulico in cui, in località Fleccia, la comba Marquetta viene inglobata all'interno della canalizzazione del canale del Molino, con una curva di novanta gradi del tracciato e, soprattutto, attraverso una sezione idraulicamente insufficiente, come evidenziato dalle verifiche effettuate al paragrafo precedente.

A maggior riscontro di quanto affermato si ricorda che nell'ambito dell'evento alluvionale del maggio 2008 le maggiori problematiche legate alla rete minore si sono localizzate proprio a valle di detta confluenza.

Un'altra situazione di criticità riguarda il tratto finale della comba del Don il quale risulta essere poco inciso in prossimità proprio del sentiero che conduce all'abitato a valle; inoltre il tratto intubato, che di fatto ingloba esclusivamente la acque dell'impluvio minore posto a sinistra di quello principale, è caratterizzato da diametri molto modesti e che non garantiscono comunque lo smaltimento in sicurezza delle acque di versante.

Infine, un'altra criticità potenziale è rappresentata dal tracciato della comba di Nouvareo, la quale devia verso sinistra aggirando l'abitato secondo un percorso che è caratterizzato da sezioni incise e sufficienti ma che comunque può essere by-passato qualora si verifichi un intasamento della sezione libera di deflusso con inevitabile interessamento dell'abitato.

In conclusione le problematiche legate allo smaltimento delle acque superficiali sono sostanzialmente di due tipi:

- Una problematica generale di ristagni e difficoltà di smaltimento delle acque superficiali legata indissolubilmente alla morfologia stessa del territorio di fondovalle, cui non è ascrivibile un rischio di dissesto vero e proprio in termini di pericolosità, vulnerabilità e rischio, ma che comporta tuttavia quantomeno il mantenimento di vincoli e limiti all'edificabilità delle aree interessate da tali fenomeni (divieto di realizzare interrati, definizione di quote di zero architettonico adeguate, particolare cura nella regimazione e scarico delle acque meteoriche).
- Problematiche puntuali legati all'insufficienza di alcuni nodi idraulici cui è dunque connesso un rischio legato alla dinamica torrentizia di versante reale e circoscritto

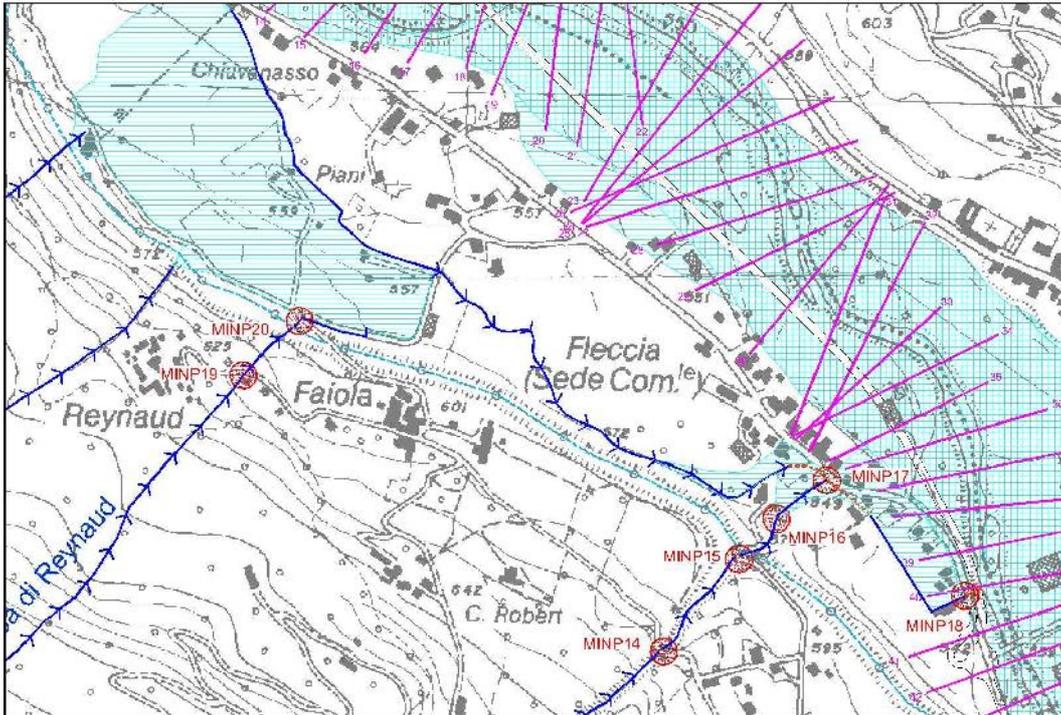
Per quest'ultimo punto è dunque possibile individuare delle soluzioni tecniche che possano ridurre al minimo la criticità mentre per quanto riguarda il primo punto è unicamente possibile valutare soluzioni di miglioramento della situazione avendo però ben presente che tali dinamiche sono intimamente connesse alle caratteristiche del territorio analizzato e che eventuali interventi di mitigazione devono essere valutati con molta attenzione nell'ambito di un'analisi costi- benefici.

## **6 PROPOSTE DI INTERVENTO**

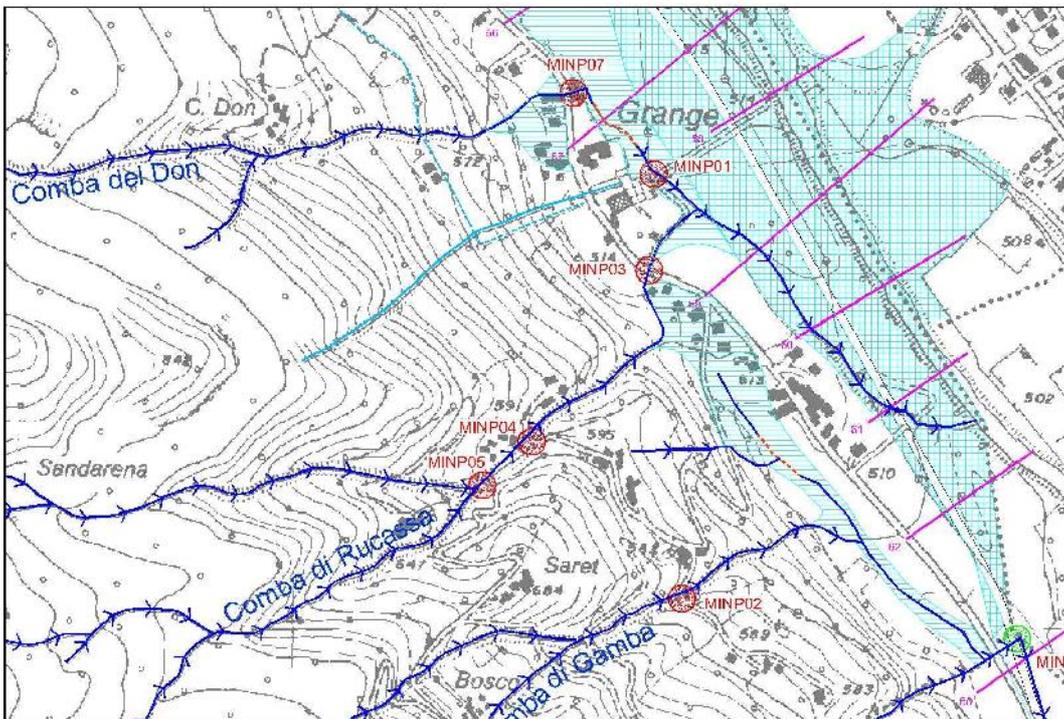
### **6.1 STATO DEL DISSESTO LEGATO ALLA DINAMICA TORRENTIZIA**

Al momento della redazione del presente studio idraulico – geomorfologico lo stato del dissesto legato alla dinamica torrentizia riportato nelle “Verifiche di compatibilità idraulica da effettuarsi ai sensi dell'art. 18 comma 2 della Deliberazione n° 1 /99 dell'Autorità di Bacino per i Comuni inseriti nelle classi di rischio R2 ed R3” per le aree di Fleccia e Grange individuava ampie aree di dissesto a pericolosità medio moderata derivanti dall'individuazione delle problematiche di cui all'oggetto del presente studio.

Attualmente lo stato del dissesto risulta essere il seguente:

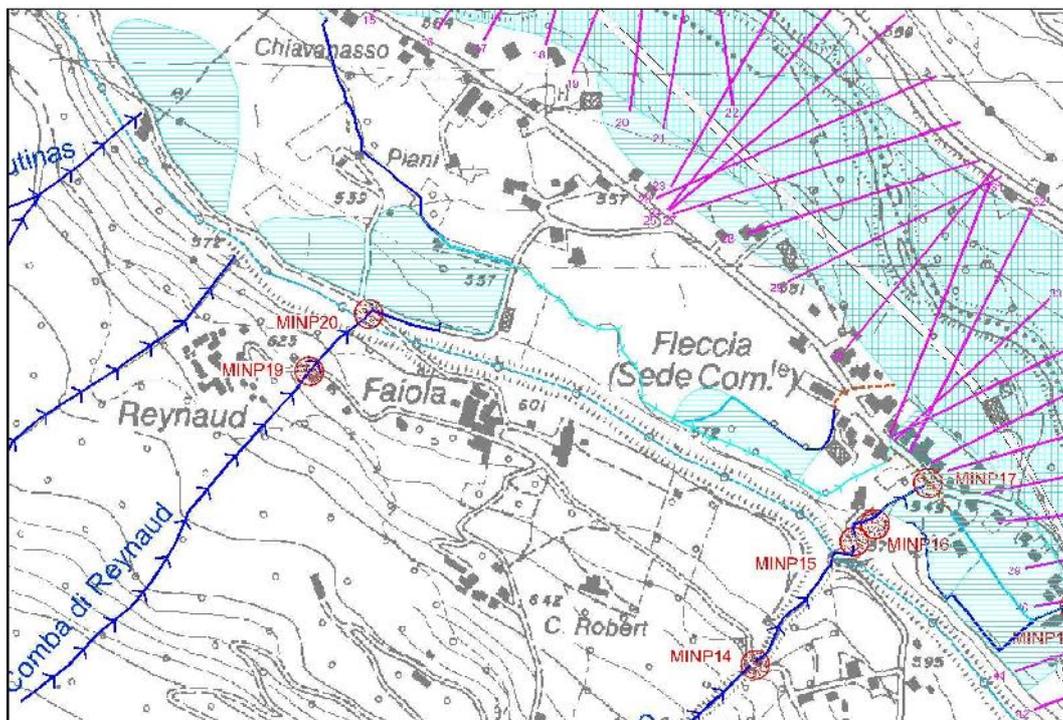


Area Fleccia e Piani

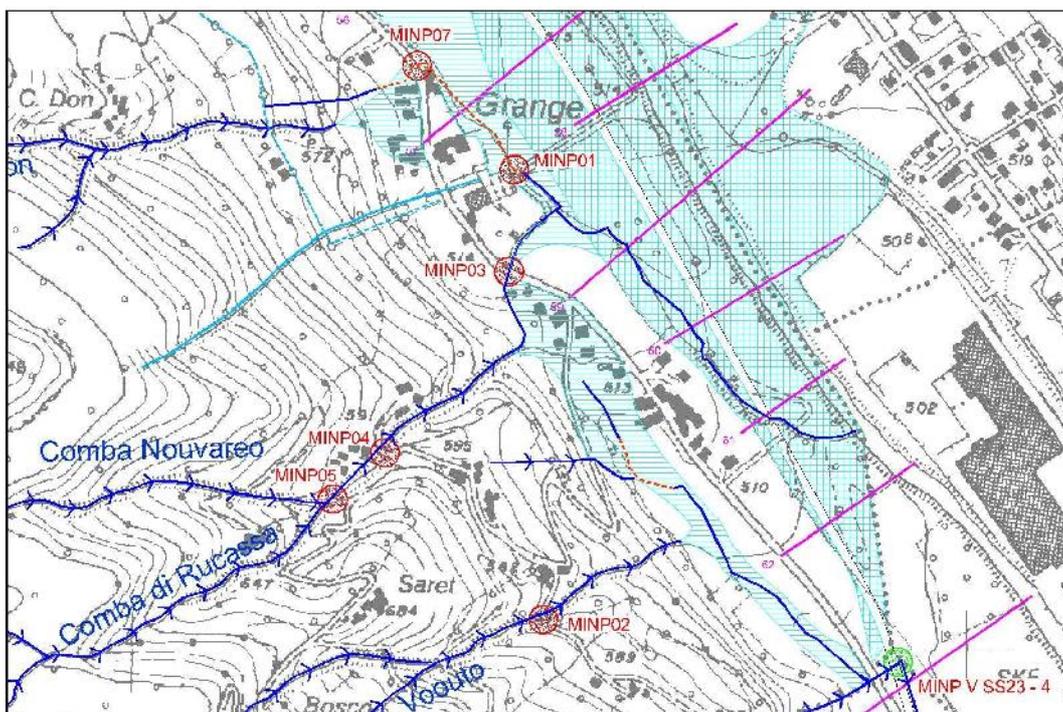


Area Grange

Sulla base dello studio di dettagli eseguito in questa sede la delimitazione dei dissesti e parzialmente la definizione del reticolo idrografico potranno subire un ridimensionamento secondo la delimitazione che segue.



Area Fleccia e Piani



Area Grange

La definizione dei dissesti areali risulta essere maggiormente dettagliata e circoscritta sulla base della scala di lavoro di indagine più approfondito effettuato in questa sede.

E' possibile individuare alcuni interventi di mitigazione volti alla risoluzione delle problematiche sopra esposte che possono comportare un ulteriore riduzione delle aree di dissesto.

Nel seguito si individuano preliminarmente gli interventi necessari al riassetto territoriale delle aree analizzate.

Al termine si riporta una tabella riepilogativa che, per ciascun intervento, indica numero d'ordine, descrizione, la priorità, la stima dei costi e gli effetti di mitigazione previsti.

La descrizione procede da monte verso valle

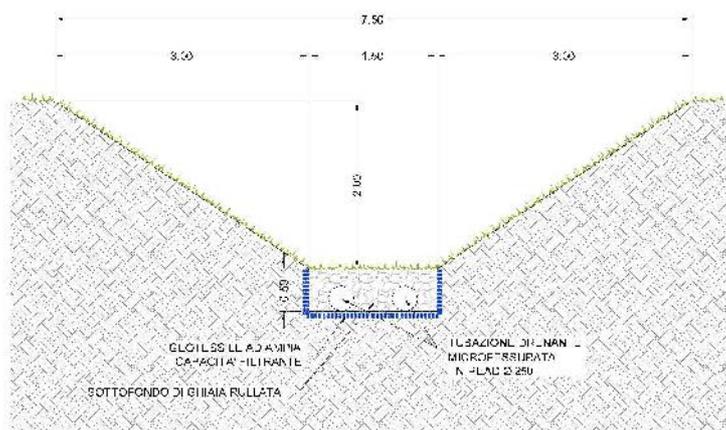
## 6.2 AREA DI FLECCIA E PIANI

### 6.2.1 REALIZZAZIONE DI UN CANALE DI GRONDA

Al fine di limitare i fenomeni di ristagno nella porzione di fondovalle occorre individuare un percorso preferenziale di smaltimento delle acque che raccolga le acque di versante sia di ruscellamento superficiale che quelle di infiltrazione.

Una prima ipotesi analizzata potrebbe consistere nella realizzazione di un canale di gronda a sezione adeguata allo smaltimento delle portate di piena; considerando una pendenza media del 2.5%, ipotizzabile in funzione della morfologia dei luoghi, le dimensioni risultano essere le seguenti: altezza 2.00 m, larghezza di fondo pari a 1.50 m e sponde con pendenza 3 su 2.

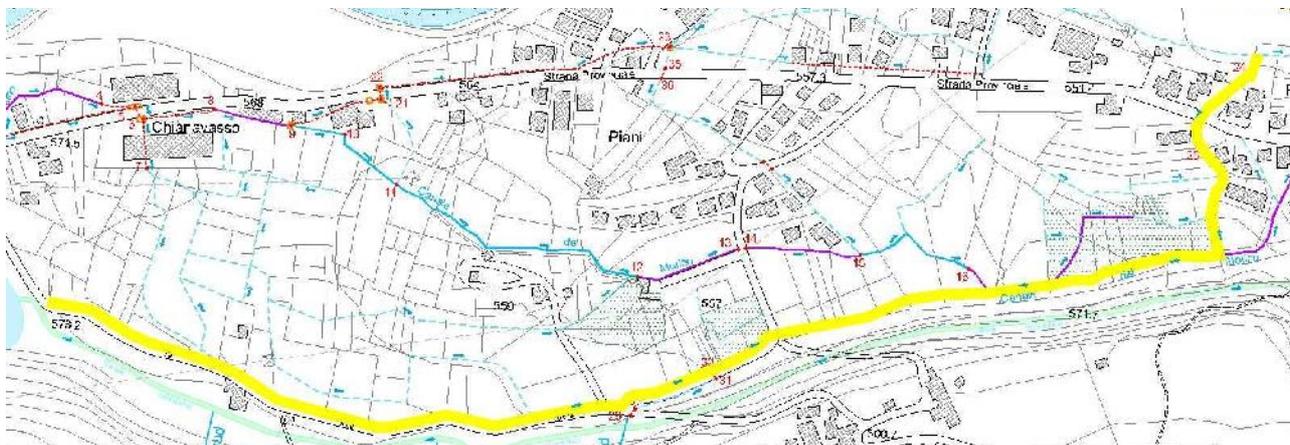
Al di sotto del fondo alveo si prevede di realizzare un cassonetto drenante contenete due tubazioni drenanti del diametro pari a 0.25 cm l'una (o comunque la realizzazione di una trincea drenante con materiale ghiaioso ad elevata permeabilità) in modo da captare per quanto possibile le acque di infiltrazione che provengono dal versante e favorirne il deflusso preferenziale verso lo scarico



In corrispondenza di aree antropizzate la sezione potrà essere realizzata con pareti laterali in c.a. garantendo comunque il fondo drenante; in questo caso la sezione potrà essere all'incirca 3,00 m di base e 2,00 m di altezza

La soluzione formale ideale comporterebbe la creazione di un canale di gronda che corra ipoteticamente a valle della via XXV Aprile e ricalchi nel tratto di valle il percorso del canale del Molino. In corrispondenza dell'abitato di Fleccia, ricalcando il tracciato della rete minore (tratto 25-

26) le acque sarebbero indirizzate nel torrente Chisone, sfruttando un percorso di scarico già esistente da adeguare in sezione (e rettificare in alcuni tratto di percorso in modo da evitare per quanto possibile l'interessamento di aree interne a recinzioni)



Tale soluzione non è però realizzabile in quanto le quote di piano campagna del territorio posto a valle della via XXV Aprile risultano seguire un andamento irregolare, nello specifico in corrispondenza della comba Violoun si ravvisa la presenza di un conoide di deposito che innalza sensibilmente le quote di piano campagna e rende impossibile collegare con una livelletta accettabile la porzione di territorio posta in destra a detto conoide con quella posta in sinistra.

Si propone dunque la realizzazione di un canale di gronda che segua un percorso centrale rispetto al territorio di fondovalle, attraversi l'area maggiormente interessata dalle risalite di falda e venga deviato nuovamente in Chisone come nell'ipotesi precedente.



Nell'ambito di tale intervento, il rifacimento del tratto terminale del canale (nel tratto 24-25) è da ritenersi prioritario.

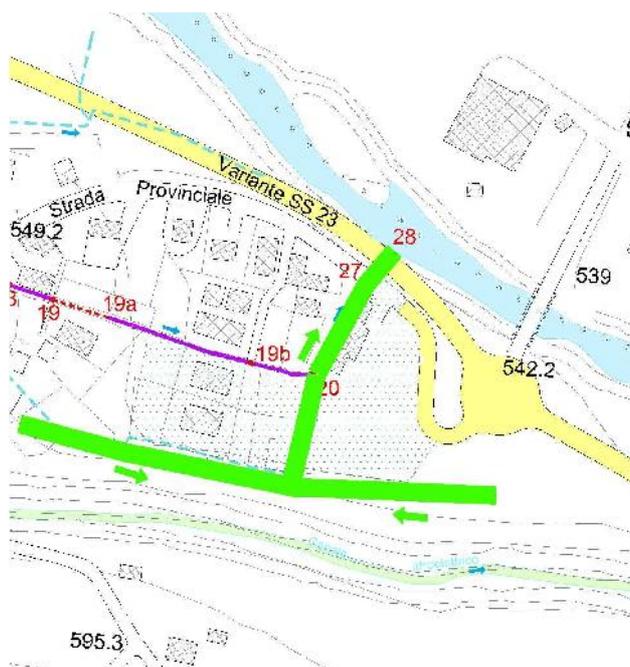
Contestualmente alla realizzazione del canale di gronda nell'area, al fine di minimizzare i fenomeni di ristagno è necessario, adeguare gli attraversamenti esistenti dei rivi montani, in particolare per quanto riguarda il tratto finale della comba di Reynaud.

La stessa comba del Reynaud può essere incanalata nel canale di gronda in modo da garantire lo smaltimento delle acque di drenaggio della stessa.

Un intervento con caratteristiche analoghe ma di minore estensione viene proposto per la porzione di territorio posta a valle dell'abitato di Fleccia, in corrispondenza del tratto finale del canale del Molino a tergo della vecchia fornace.

Si prevede l'esecuzione di un canale di gronda che si diparta dall'abitato di Fleccia e scenda a tergo della scarpata per poi seguire l'andamento dell'idrografia minore ricongiungendosi col tracciato attuale del canale del Molino fino a trovare sfogo in Chisone come accade attualmente.

In tale ambito è necessario verificare in dettaglio l'adeguamento del tratto 20-27 e dell'attraversamento al di sotto della Strada provinciale.

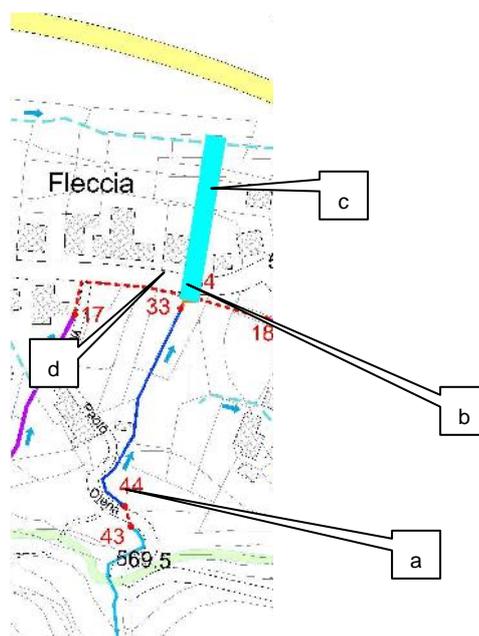


Tale soluzione vuole fornire alle acque di ruscellamento una via di sfogo ed impedire che esse tendano a ristagnare nelle zone più depresse; si ritiene doveroso sottolineare che però tale comportamento, soprattutto in quelle aree in cui si verificano risalite dell'acqua di falda, risulta essere tipico del territorio stesso e bisogna pertanto considerare che i livelli della prima falda saranno sempre molto superficiali.

## 6.2.2 RISOLUZIONE DEL NODO IDRAULICO DI FLECCIA

La criticità del nodo idraulico di Fleccia può essere risolta by-passando la comba Marquetta oltre il canale del Molino secondo un percorso rettilineo che prosegua quello della comba stessa al di sotto della strada Provinciale e oltre la stessa direttamente nel torrente Chisone.

Tale soluzione, realizzata con un'adeguata sezione libera di deflusso ridurrebbe il rischio idraulico derivante dall'insufficienza degli intubamenti esistenti.



La comba Marquetta infatti risulta essere il bacino montano più ampio della porzione settentrionale del territorio comunale di Inverso Pinasca, essa presenta una vasca di deposito ubicata a monte dell'intersezione col canale idroelettrico mentre la sua parte finale scorre all'interno di una sezione artificiale variabile che appare a tratti non adeguata allo smaltimento delle portate di piena.

Pertanto, nell'ambito della risoluzione completa delle criticità legate al nodo idraulico di Fleccia si rende necessario l'adeguamento di tutto il tratto finale della comba Marquetta con interventi puntuali che possono essere così schematizzati:

- Adeguamento degli attraversamenti esistenti
- Realizzazione di una vasca di deposito a monte dell'intubamento al di sotto della strada provinciale
- Realizzazione di manufatto di bypass della comba Marquetta oltre la strada Provinciale verso Chisone
- Realizzazione di attraversamento canale del Molino lungo il suo tracciato originale

Di questi interventi il bypass della comba verso Chisone risulta essere prioritario.

## 6.3 AREA DI GRANGE

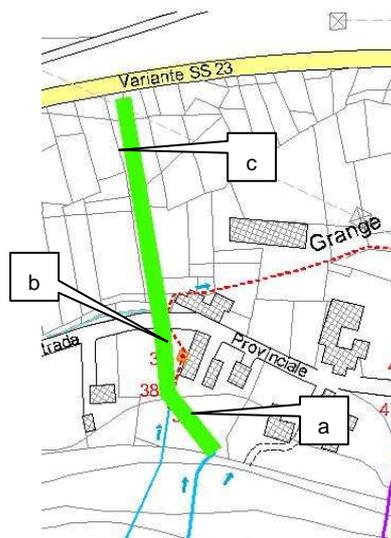
### 6.3.1 MITIGAZIONE DEL RISCHIO LEGATO ALLA COMBA DEL DON

E' necessario realizzare un percorso preferenziale per quanto riguarda il tratto finale della comba, e ripristinare il tratto intubato con diametri adeguati.

Siccome il tratto intubato a valle della strada provinciale risulta essere molto esteso e si sviluppa al di sotto di insediamenti civili la soluzione ottimale alla risoluzione della criticità comporta il bypass delle acque della comba lungo un percorso rettilineo che convogli le acque direttamente nel torrente Chisone.

Tale intervento prevede dunque:

- a. Realizzazione di incisione tratto finale comba del Don
- b. Rifacimento dei tratti intubati a monte strada Provinciale
- c. Rifacimento dell'attraversamento della strada provinciale e deviazione verso Chisone in tracciato a cielo aperto



### 6.3.2 MITIGAZIONE DEL RISCHIO LEGATO ALLA COMBA NOUVAREO

Il rischio del nodo idraulico è unicamente legato al percorso della comba, la quale avviene con sezioni adeguate.

E' però necessario che le sezioni di deflusso siano mantenute sempre in piena efficienza e pulizia in modo da prevenire qualsiasi ipotesi di ostruzione delle sezioni di deflusso.



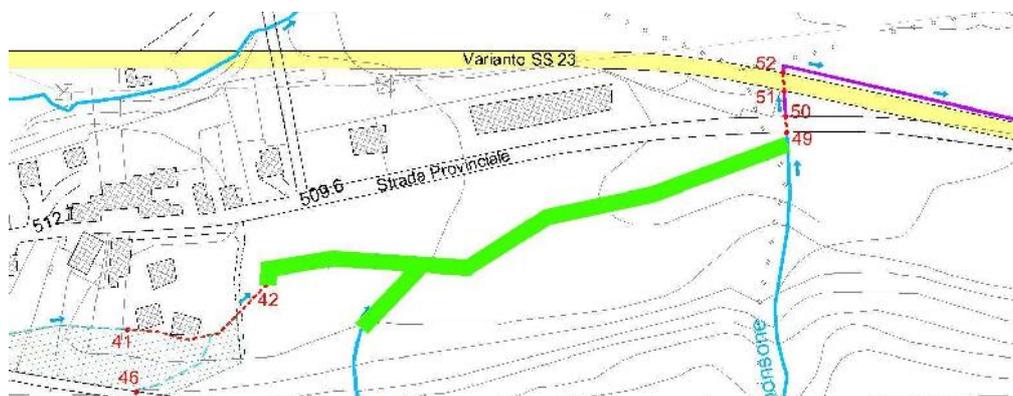
Si ritiene inoltre necessario un adeguamento in quota della sponda destra nel tratto in cui il Rio compie una curva quasi a novanta gradi, per evitare rischi di fuoriuscita verso le abitazioni sottostanti.

Nell'ambito della messa in sicurezza dell'intera asta fluviale della comba Nouvareo risulta necessario provvedere al rifacimento degli attraversamenti esistenti nell'abitato di Clot che appaiono molto ammalorati, uno di essi (MINP05) risulta parzialmente crollato.

### 6.3.3 RISOLUZIONE DEI PROBLEMI DI RISTAGNO DELLE ACQUE

Nell'area di fondovalle, i fenomeni di ristagno che interessavano gli insediamenti esistenti sono stati attualmente risolti realizzando una canalizzazione profonda che allontana le acque ristagnanti provenienti da monte; esse sono incanalate all'interno di un fosso esistente che va a scaricarsi nella comba di Praponsone.

A completamento di questa situazione si suggerisce di realizzare un percorso preferenziale per quanto riguarda il tratto finale della comba Voouto ed eventualmente adeguare le sezioni del fosso che funge da recettore finale.



La posizione indicata del tracciato ricalca l'attuale sedime del fosso esistente; in sede di progettazione, anche in funzione di eventuali previsioni urbanistiche, potrà essere modificato verso valle o verso monte compatibilmente con l'altimetria dei luoghi

## 6.4 TABELLA RIEPILOGATIVA DEGLI INTERVENTI DI RIASSETTO

Si riporta nel seguito una tabella riepilogativa degli interventi di riassetto proposti facente riferimento all'elaborato grafico n°4

N°	DESCRIZIONE INTERVENTO	PRIORITA'	COSTO STIMATO	EFFETTI DI MITIGAZIONE
1	Esecuzione canale di gronda tratto di monte sezione in terra con fondo drenante L = 522 m (area Piani)	3	€ 110'000	Riduzione dei fenomeni di ristagno dell'area
2	Rifacimento attraversamenti Comba di Reynaud e prosecuzione in canale di gronda	1	€ 60'000	Miglioramento del drenaggio delle acque di versante
3	Esecuzione canale di gronda tratto di valle. Sezione in terra L = 420 m e tratto finale con pareti in c.a. e/o intubato L = 185m con fondo drenante (area Fleccia)	1	€ 190'000	Riduzione dei fenomeni di ristagno dell'area – Riduzione delle aree EmA in abitato di Fleccia
4	Esecuzione di Bypass tratto finale comba Marquetta comprendente vasca di deposito a monte, manufatto di regolazione e sfioro e canalizzazione verso Chisone	1	€ 150'000	Riduzione rischio esondazione EmA abitato di Fleccia
5	Rifacimento attraversamenti comba Marquetta di via Paolo Diena	1	€ 100'000	Riduzione rischio esondazione EmA abitato di Fleccia
6	Esecuzione canale di gronda a valle abitato di Fleccia e rifacimento scarico canale del Molino	2	€ 150'000	Riduzione dei fenomeni di ristagno dell'area – Riduzione delle aree EmA in abitato a valle di Fleccia
7	Esecuzione bypass comba del Don e suoi impluvi minori e deviazione in Chisone	1	€ 85'000	Riduzione rischio esondazione EmA
8	Esecuzione di difesa in sinistra comba di Novareo	1	€ 60'000	Riduzione rischio esondazione EmA
8.1	Rifacimento attraversamenti ammalorati in località Clot	1	€ 20'000	Riduzione rischio esondazione EmA
9	Prosecuzione tratto finale comba Voouto e adeguamento fosso esistente	2	€ 75'000	Riduzione dei fenomeni di ristagno dell'area

La stima dei costi è stata effettuata con riferimento ai prezziari ufficiali vigenti; gli importi indicati sono comprensivi di oneri fiscali, spese tecniche, IVA e oneri per l'acquisizione temporanea e definitiva delle aree.