

## **Rapporto dell'intervista a Fabio Fenaroli (geologo)**

**15 settembre 2023**

**Partecipanti:** Sara Belotti, Federica Burini, Elisa Consolandi, Alessandro Gregori, Elio Moschini, Marco Tononi

**Interlocutori privilegiati:** Fabio Fenaroli (Geologo)



**Figura 1. Fabio Fenaroli**

Cominelli nella sua tesi di laurea ha rivisto tutta una serie di cose che Fenaroli aveva già studiato nella tesi del 1993, ma concentrandosi su un aspetto specifico di Fraine perché (secondo Fenaroli) lì si localizza la culla del ferro – al di là di quello che si dica della Val Trompia. Se pensiamo a dove è stato lavorato per primo **il ferro nelle Prealpi**, c'è da pensare che un posto che sta a metà strada tra Brixia e Civitas Camunorum (oggi Cividate Camuno) poteva assumere importanza. Inoltre, c'è il monte Guglielmo – sempre innevato.

I Cenomani abitavano un areale che era piuttosto sparso, partiva dall'Adda e arrivava al Lago di Garda, e quindi sussistevano una serie di situazioni, fra cui probabilmente già la **conoscenza della lavorazione del ferro**: il grande capo Cidneo che se ne stava a Brescia, vedeva il Guglielmo innevato e lo ha sicuramente indicato come un punto di riferimento. Così si presume che sia possibile vedere la siderite in tutta una serie di situazioni a giorno oppure a causa di lesioni tettoniche lungo la linea della Val Trompia o lungo la linea Muraccone-Gratacasolo-San Vigilio (dove praticamente la vediamo nel detrito). Questi popoli, che avevano una capacità di rapportarsi alla natura che noi abbiamo perso, si erano accorti di questa possibilità.

**Il territorio evolve, non è una cosa statica.** Se viene fatto un rilievo vent'anni fa, non è detto che si ritrovi la stessa condizione. Siccome Fenaroli aveva fatto dei rilievi rispetto al parco archeologico-minerario a metà anni 2000, è stato necessario riprendere in mano le cose e aggiornarle. Sempre rispetto al parco archeologico-minerario Fenaroli ha avanzato al Comune di Pisogne uno studio di fattibilità. Per alcune questioni legate alle miniere nel corso del tempo, era necessaria la competenza di uno storico e il professor Marco Sannazaro a livello nazionale e internazionale è uno dei massimi conoscitori di Longobardi e in generale dell'archeologia tardo-antica.

Il rilevamento della carta geologica era partito tra il 1993 e il 1994, ma poi è stata pubblicata nel 2011.

La Beata è una frazione di Pian Camuno e poco lontano c'è la Colma del Marucolo, che è la parte settentrionale del territorio comunale di Pisogne. In fondo dall'altro lato si vede la Corna Trantapassi. In lontananza, a mezza costa si intravede un abitato con una chiesa: è Fraine.



*Figura 2. Pisogne vista dalla sponda bergamasca*

**Fraine è una delle principali delle principali località del territorio e fra le più antiche tra quelle abitate.** Il corso d'acqua *Re*<sup>1</sup> di Gratacasolo separa il Comune di Pisogne con quello di Pian Camuno e ha origine nei pressi di Fraine, dove c'è una confluenza. Inoltre, il Colle di San Zeno giustifica questo abitato: fondamentalmente da là passavano tutta una serie di viabilità molto antiche. Se si immaginano i collegamenti fra la Brixia romana e la Civitas Camunorum, allora ciò che era considerato importante doveva passare da quel finale (al posto di scendere nella valle delle Selle a Pezzaze si arriva a Caregno in Valle Trompia: era una connessione molto rapida fra la Brixia romana e Civitas Camunorum).

Breno ha acquisito centralità successivamente perché Civitas Camunorum (che era stata distrutta nel Medioevo) era considerata una città in epoca romana: basti pensare all'area dell'anfiteatro, che ospitava circa 6.000 persone. Il centro di Civitas Camunorum era considerato alla pari di Augusta Pretoria come dimensioni e importanza. **Andrebbe quindi riconsiderato tutto un ruolo e tutta una centralità di queste aree, oggi "marginali"**, che probabilmente erano un qualcosa che si lanciava verso qualcos'altro.

Un aspetto interessante è dato dall'ortofoto del 1973 poiché si vede che nella immagine manca l'80% di quello che si vede nel fondovalle: si tratta di evoluzioni molto recenti che hanno alterato la percezione anche della storia del territorio. Noi abbiamo la convinzione che la storia è relegata al fondovalle, ma se si pensa al primo dopoguerra le scuole elementari erano a Grignaghe, a Pontasio, a Fraine.

Fraine ha la struttura di un paese da 1.500 abitanti, si riempie un po' d'estate ma fondamentalmente ci sono seconde case. A Fraine, a seguito della chiusura della scuola primaria nel 1986, era stato realizzato (negli anni Novanta) un Centro di educazione ambientale, che ha funzionato a pieno regime fino al 2005-2006. Oggi questo centro è dismesso, ma è di proprietà comunale.

La stessa cosa la si può prospettare per Grignaghe (che è il gemello di Fraine nella fascia Pedemontana). Bisogna, tuttavia, ricordarsi che la prima strada percorribile sul fondovalle l'hanno realizzata gli austriaci nel 1845. Un tempo, se si fosse voluto andare da Pisogne a Toline si sarebbe dovuto passare per Govine, salire lungo la strada che portava in quota. Se, nel tempo, quella sponda fosse stata assorbita dalla provincia di Bergamo, probabilmente si sarebbero formati più comuni; qui però le dinamiche sono state un po' diverse.

---

<sup>1</sup> Questi torrenti *Re* sono distribuiti in tutta la Valle Camonica. Il nome deriva dall'origine antica della parola acqua; l'informazione è da recuperare.

C'è tutta una serie di cose che Fenaroli ha cominciato a vedere quando era studente di Geologia negli anni '90 e che si legano alla **produzione del ferro e all'attività estrattiva**: quello che principalmente constatava però era la diversità dei cunicoli. In quota sotto il Monte Guglielmo dalla parte della Val Palot, piuttosto che a mezza costa nella Val Trobiolo, ci sono cunicoli molto più antichi. **La profondità storica rileva una lavorazione del ferro che non è partita solo nel Medioevo, ma deve essere postdatata** parecchio. La questione è parte della tesi di dottorato di Mattia Cominelli, che intende attestare con maggior sicurezza quanto indietro si possa andare ragionevolmente al tardo antico. Inoltre, la maggior parte delle aree di estrazione in quota poi non possono avere nelle vicinanze delle situazioni di lavorazione accessibili; questo perché le Valli sono molto diverse. Dai versanti settentrionali della Val Palot con l'affioramento di rocce metamorfiche (si chiamano micascisti del Maniva, sono rocce che sono state metamorfosate e la cui datazione è attestata a 370 milioni di anni fa nel Namuriano). Si comprende che il metamorfismo è un fenomeno relativo a qualcosa di precedente, probabilmente derivante da rocce sedimentarie, tipo le argilliti, piuttosto che le arenarie. Tale caratteristica era probabilmente legata a qualcosa che aveva a che fare con una struttura montuosa preesistente e all'orogenesi ercinica<sup>2</sup>.

La struttura preesistente ha subito l'alterazione e il disfacimento causato dagli agenti meteorici. Tutto il materiale si è spostato sul fondovalle, dove c'erano situazioni di maggiore aridità: quei depositi, una volta diventati rocce, sono diventati il **Verrucano lombardo** (roccia rossastra che noi vediamo bene lungo il territorio comunale). Contemporaneamente, avvenivano anche tutta una serie di fenomeni legati al vulcanismo di *rifting* con l'apertura di dorsali. Le rocce sono importanti perché hanno caratterizzato questi territori. Oltre alla lavorazione del ferro, infatti, il territorio ha visto una forte estrazione di rocce, di porfidi per la realizzazione di macine da mulino (a Gratacasolo) dove fondamentalmente si lavorava la farina di castagne.

**A Pisogne c'è stata una tradizione molto forte di lavorazione della pietra**, legata anche al fatto che quando questi hanno cominciato a cavare a cavar la vena e a estrarre la siderite si è comunque ragionato partendo dall'affioramento roccioso.

Nell'Ottocento hanno ingegnerizzato l'approccio (grazie alla polvere da sparo piuttosto che alla dinamite). C'era una capacità di individuare quelli che erano i posti idonei dove fare gli scavi perché la maggior parte dei siti estrattivi vecchi stanno in cerniere di pieghe che in quelle zone sono ben evidenti. Tutte queste pieghe avevano comunque una loro ciclicità, perché là c'è tutta una storia deformativa importante che ha giocato sulla tettonica fragile creando delle deformazioni e delle fratturazioni ben evidenti, giocando sulla tettonica duttile. Sul territorio comunale di Pisogne sono comunque presenti delle formazioni che sono importanti per quanto riguarda l'orogenesi alpina (es. il **gesso della carnia di Bovenno e il gesso della formazione di San Giovanni Bianco**) poiché le deformazioni rocciose rilasciano energia e un materiale come il gesso sedimentato in una dolomia cariata funge da superficie di miscelamento. L'altra cosa importante che si rileva in quota nel territorio comunale, dove c'è la località Medelet e la località Gale, è che esiste una **successione stratigrafica molto compressa teutonicamente**. La fidelite è un materiale resistente: un agente tettonico durante un'azione di stress tettonico fa più fatica a romperlo ed eroderlo.

Intorno a quell'area del Monte Guglielmo ci stanno le zone più antiche di lavorazione del ferro: sono ancora zone che facilmente possono far scendere in Val Palot. In Val Palot c'è un bacino idrografico da cui nasce tutta una serie di valli secondarie (come: la Valle delle Volte, la Valle del Duodello) che mi danno un bacino idrografico grande come tutto il Trobiolo. Rispetto alle rocce che ci sono nel bacino idrografico del Trobiolo che hanno una permeabilità elevata, in Val Palot c'è il micascisto – una roccia basale – che ha una permeabilità molto ridotta.

---

<sup>2</sup> In Italia sono ancora presenti situazioni legate all'orogenesi ercinica ben evidenti in Sardegna (il Gennargentu è una montagna che si è formata in quel periodo) oppure in Calabria (come la Sila, dove abbiamo a che fare con rocce con formazioni montuose che non sono appenniniche).

Avendo tutta questa **disponibilità idrica** e avendo degli abitati con una storia importante, la prima lavorazione del ferro è stata fatta sicuramente a cavallo della Val Palot e della Val Duodello, oltre che nella zona alta di Fraine. Solo successivamente, quando si è cominciato a frequentare un po' di più la parte centrale del Pedemonte a spingersi verso il basso, entra in scena la miniera di Pontasio di epoca medievale. Abbiamo già passato il periodo del tardo antico e tutto dell'Alto medioevo. La zona di Govine per la lavorazione si è sviluppata in epoca veneta e concentrando tutta la lavorazione in quel luogo, si è dismesso tutto quello che stava a mezza costa. Abbiamo i documenti che ci danno il segno che con l'arrivo dei veneti non è più rimasta praticamente una zona di mezza costa e di alto versante per la lavorazione e l'estrazione del ferro, ma si è cominciati a scendere. Gli eventi poi hanno fatto sì che tutta una serie di fenomeni anche alluvionali, ha fatto dismettere tutta la lavorazione del ferro che era presente a Gratacasolo e a Fraine.

Se si va a vedere le vicinie di Pisogne (Grattacasolo, Grignaghe, Fraine), è probabile attestare che **Zenzese** fosse una località che a causa di un evento naturale sparisce. A questo punto è necessario vedere le nicchie di distacco o quali sono gli accumuli sul fondovalle che possono aver giustificato la scomparsa di un paese – tuttavia, in quella valle mancano questi elementi.

Bortolo Rizzi a fine Ottocento ha descritto bene tutto il territorio comunale (oltre che fare un libro sulla storia della Val Camonica), parla di Zenzese; probabilmente lui stesso, essendo originario di Sonvico, gli era stato raccontato che quel luogo era stato il paese dei profughi di Zenzese. Nel tempo troviamo tracce di Zenzese nei documenti: viene citato in una relazione fatta per Berardo Maggi (a cavallo tra il 1250 e il 1270) e lo troviamo citato in altri documenti del 1400 della Repubblica di Venezia. L'idea è che ci sia stata una grossa alluvione, citata in diverse pubblicazioni, che nel 1450 aveva interessato tutta la valle di Gratacasolo.

Rispetto alla **presenza di mulini**, sono attestati quello di Fraine e il mulino Rizzolo; c'è tuttavia una serie di mulini a Govine che sono ancora visibili come il Masneri, dove c'è ancora la ruota in vista. Nel corso dell'epoca veneta si erano strutturati come posto di lavorazione del ferro e di lavorazione delle granaglie, delle castagne e così via. All'epoca, dunque, c'era il mulino, da cui poi partivano i magli, e i forni fusori perché la lavorazione era comunque completa e comprendeva tutta la filiera.

All'epoca le zone abitate più sane erano quelle che stavano a mezza costa e distanti da situazioni più malsane legate alla presenza di paludi. Ciò che è presente a Pisogne viene chiamato finestra e massiccio delle tre Valli Bresciane, perché è una situazione con rocce di basamento cristallino che sono distanti dalla zona di subduzione di quella che era praticamente quest'area. Fondamentalmente il contatto fra la zolla euroasiatica e la zona europea avviene in Valtellina, dove c'è praticamente l'Adda, e nell'alta Valcamonica. Erano comunque zone importanti, di facile collegamento col Trentino, con la Val Rendena, con tutta una serie di zone che giustificano anche perché Cividate Camuno era così grande in epoca romana.

Pisogne è un artificio che Brescia ha deciso di fare tra il 1002 e il 1100. Il massiccio ha fatto l'industria e l'economia, mentre alcuni centri, anche legati alle nuove infrastrutture di mobilità, sono cambiati e hanno generato un nuovo asse.

Le miniere più antiche, le prime a essere coltivate, sono quelle che stanno per il territorio comunale di Pisogne, fra le località Gale, Medelet e del Dosso Scodellaro, tutte delle zone all'incirca fra i 1300/1350 metri. Sono suddivise a metà fra l'Alta Val Palot e l'Alta Val Trobiolo, però il raccordo di Passabocche è un'altra località importante.

Le mulattiere sono in buona condizione, come la **viabilità agro-silvo-pastorale**: c'è una buona attenzione sia da parte del comune che della Comunità montana. Inoltre, i pescatori dell'alto lago del lato bresciano sono di Toline poiché è l'area di pesca più adeguata e più antica. Il tema del bisogno e della **relazione con la montagna è da riprendere**: se si vogliono vincere certe sfide, Pisogne deve far pace col Monte Guglielmo.





**Figura 3. Vista del versante nei pressi della località Som**

L'altra zona importante è la media Val Palot: fra la zona a monte della centrale idroelettrica salendo fino oltre il ponte delle Rassiche si ha scarico di materiale perché la presenza di quei cordoni che sono stati erosi, che hanno portato alla catastrofe di Zenzese, sono tutt'ora ancora molto evidenti e periodicamente rilasciano materiale. C'è la frequentazione della montagna, ma bisognerebbe rimettere gente ad abitare in montagna. Ci siamo dimenticati dei reticoli idrici e poi ci stupiamo delle alluvioni sul fondovalle.

Parte della valle è costituita da calcare di Angolo, molto permeabile e scarificabile che si porta tutto in profondità. Dove c'è il basamento cristallino c'è una roccia diversa con una permeabilità inesistente; quindi, l'acqua non riesce a penetrare nel substrato roccioso, resta in superficie e va per deflusso per l'uscita nel corso d'acqua.

Per il carico idraulico, l'infiltrazione efficace è molto superiore in rocce carbonatiche rispetto a rocce vistose in cui si perde molta più acqua: da qui nasce il ruscellamento superficiale che si abbatte parecchio. A Pisogne ci sono due valli idrogeologicamente completamente diverse, quindi due abitati completamente diversi che hanno avuto delle storie che, pur avendo praticamente a che fare col ferro, sono legate alla presenza delle miniere più antiche nelle parti alte della Val Palot.

Quando si è in Medelet si vedono quelle rocce rosse che sono il verrucano lombardo, portandosi verso praticamente il sentiero che sale al Monte Guglielmo in rapida successione si notano il Servino, il Carniola di Bovegno e il Calcare di Angolo. Il servino è stato molto eliso, è una roccia che ha 120 metri di spessore; nel servino si trovano diversi banchi di siderite, perché partendo dal banco, dalla zona a diretto contatto col verrucano, abbiamo: i) il banco bastardo; ii) il banco cani; iii) il banco di mezzo; iv) il banco lignolo; v) banco parete verde. Sono tutte terminologie che i minatori hanno dato alla facilità con cui riuscivano a estrarlo. Il banco bastardo era ricco di barite, diventata importante in epoca industriale quando abbiamo cominciato ad avere gli altoforni. Probabilmente questa era una cosa che già sapevano precedentemente in determinate strutture e l'hanno anche sfruttata in epoca veneta.

Molte miniere antiche sono passate alla storia come miniere di barite perché quando sono state fatte le riconce sono state date le concessioni ufficiali. In certe zone già si era estratta la silite. Prima della dolomia è sempre stata usata la barite per fare le fusioni ed avere un materiale che abbassasse il punto di fusione. Quindi si l'orografia è alquanto complessa in un territorio come questo.

Fondamentalmente c'è una situazione di comunità che si sono parlate poco e si stanno parlando poco, anche recentemente. I castagni a Pisogne sono in crisi, ma sono tutti segnali che la vegetazione coglie prima di noi esseri umani, perché se a quelle quote fanno fatica a starci è perché sta cambiando il clima fondamentalmente. Quindi non dobbiamo aver paura a dire che in determinate zone dovremmo magari prospettare un cambiamento, e adeguare anche l'apparato boschivo vegetazionale a quella che sarà la nuova situazione: magari il castagno lo ritroviamo dove ci sono le conifere adesso.

La corna Trentapassi è ancora nel Comune di Pisogne. Il passo del Mignone, in Valcamonica, ha sempre dei problemi d'inverno. Qui si parlano più con l'Alta Valcamonica e con la Valtellina piuttosto che con la parte di Darfo. Poi i valichi che venivano su dalla Concarena e scendevano nella parte centrale di Capo di Ponte c'erano una volta. C'è tutta una serie di cose che hanno a che fare con la storia del ferro: là sono arrivate dopo che erano già passate di qua. La fortuna di Bienno è che non ha sul proprio territorio affioramenti con dentro la siderite al di là di quello che ha trovato Tizzoni negli anni '90: sono stati svolti studi egregi che sono stati anche da stimolo per tutti. I giacimenti presenti non giustificano la tradizione mineraria di Bienno. A Bienno sono stati dei lavoratori di carbone di legna, prima che di metalli per via della presenza dei boschi della Val Grigna. Recentemente è stato inaugurato il sentiero del ferro della Val di Scalve e la storia che c'è dietro il sentiero del ferro è che i romani sono arrivati a Schilpario e hanno estratto il materiale.

La lavorazione di tutta una grossa parte del ferro bresciano veniva fatta in Val Sabbia perché quella è sempre stata la "magnifica patria", alleata naturale dei veneti. A Salò, nel Medioevo, quando avevano litigato col vescovo Berardo Maggi, avevano chiesto aiuto in laguna: quindi c'era una tradizione ormai secolare di rapporti di un certo tipo. Il Lago di Garda, sponda Veronese, è sempre stato comunque attenzionato. Il grosso di queste lavorazioni verso la Valsabbia, cioè tutta la lavorazione del ferro di Odolo e Vobarno, deriva da Nozza di Vestone, da tutti i forni che sono stati poi portati là per la lavorazione del ferro per sottrarlo alla vicinanza e al confine con il Ducato di Milano.

**Nella zona di Govine sono rimaste le lavorazioni:** prima a Fraine, poi a Gratacasolo al Mulino Rizzolo, infine a Govine, dove hanno continuato a fare tutti attrezzi agricoli della quotidianità. La lavorazione pregiata che portava le armi e che una serie di cose è stata centralizzata in un punto che era più controllabile, più lontano dal nemico. È stata probabilmente una scelta quella di portarsi verso il Serio, di far scendere di là una questione più di mercato che di politica: il mercato di Milano era importante. Brescia aveva tenuto dei comportamenti che erano stati di aperta ostilità con Venezia; quindi, portar via quel substrato di lavorazione del ferro voleva dire indebolire anche l'aristocrazia bresciana.

Bresciana Fondazioni, dopo aver fatto un progetto sulle cascate della provincia bresciana, aveva fatto partire nel 2009 un progetto pilota che era prima con la Valcamonica per la valorizzazione di tutti i dismessi (che voleva essere l'embrione del parco archeo-minerario delle tre valli bresciane). Il lavoro non è più andato avanti per questioni politiche, perché è cambiata la giunta. Il progetto prevedeva una partenza dalla Val Sabbia, si arrivava in Valcamonica con un percorso che collegava tutto lo storico delle lavorazioni del ferro: dall'estrazione alla lavorazione

Certe cose, pur derivando dallo stesso elemento, hanno avuto delle storie diverse e delle declinazioni diverse, perché poi c'è comunque della gente che ha avuto dei rapporti e delle ramificazioni. Nel piccolo di Pisogne, in quel momento storico, c'era la necessità di un porto e di un'area che facesse praticamente da sfogo e da bacino di utenza di tutta una serie di situazioni. La Torre del vecchio castello di Pisogne, distrutto dai Visconti, sta a significarlo. Il secolo dopo, però, fondamentalmente il ruolo di Pisogne era di aggregazione e doveva tener conto della realtà che ci stavano vicine. Aveva un respiro più legato alla Valcamonica, per poi dare un collegamento con la zona praticamente bresciana.

**L'errore che secondo Fenaroli si è sempre fatto a Pisogne è di puntare sul lago.** In località Faldiere c'erano le scuole elementari (la zona gravitava più sulla Val Palot che su Fraine), dal valico di Passabocche si scende ancora all'Alta Val Palot. Questa comunque era un'altra area che ragionava a sé stante: la scuola elementare l'hanno chiusa nel 1966. I **Damioli** erano occidenti, proprietari delle miniere. Tenuto conto che la lavorazione fino all'Ottocento (tarda epoca veneta), la torrefazione è rimasta. Si metteva il ferro e si scaldava perché faceva veniva eseguita questa azione di torrefazione per perdere l'anidride carbonica e renderlo più leggero. A parità di volume, poi veniva portato in fonderia. I Damioli potevano osservare questa attività stando fuori dalla loro abitazione.



**Figura 4. La valle del Muraccone (nascoste dalle nuvole) con la punta Caravina che fa parte del Monte Guglielmo (dietro al dorso Pedalta)**

L'altra zona molto critica è la valle del Pertusio a causa di una serie di questioni tettoniche: c'è una faglia importante, la Muraccone-Gratacasolo-San Vigilio, che è quella che ha fatto disestare e ribassare la successione stratigrafica.

La valle di Govine è dietro: tutta l'acqua che piove lì, nella parte alta del versante, si infiltra dentro un percorso carsico. Le sorgenti del Tufere che davano le cascate (che non si vedono più perché l'acqua viene portata in condotta idroelettrica) vengono alimentate da un condotto carsico che sta tutto in quel luogo. Dentro, quindi, ci sono 5/6 milioni di metri cubi di acqua. Qui siamo in una situazione in cui il materiale è molto fratturato. Fra il Monte Guglielmo, passando per Monte Agolo, si arriva al Monte Aquina e poi scende lungo la valle del Tufere. Sul crinale c'è il confine col Comune di Zone e tutta una serie di situazioni sempre oggetto di contesa fra le due comunità per i pascoli e per il bosco. Il territorio è eccezionalmente vasto.

L'attuale strada per Pisogne è stata realizzata in epoca austriaca, con metodi ingegneristici, per cui hanno fatto delle gallerie diritte e poi sono finiti subito nello sterile (qua il verrucano) e non hanno sfruttato l'andamento della roccia e la direzione dallo strato. In epoca veneta, ma forse anche prima, avrebbero attenzionato maggiormente quelle che sono le pieghe esterne e si sarebbero mossi di conseguenza. avrebbero trovato anche più materiale da estrarre.