

LE RADICI DELLA TERRA
LE MINIERE OROBICHE VALTELLINESI
DA RISORSA ECONOMICA A PATRIMONIO CULTURALE DELLE COMUNITÀ
TRA MEDIOEVO ED ETÀ CONTEMPORANEA

a cura di Paolo de Vingo



Le radici di una identità



COMITATO REDAZIONALE

Direttore scientifico della Collana: Rita Pezzola

Comitato scientifico: Alessandra Baruta (Museo Valtellinese di Storia e Arte di Sondrio)
Giorgio Baruta (Società Storica Valtellinese)
Luisa Bonesio (Museo dei Sanatori di Sondalo)
Luca Cipriani (Alma Mater Studiorum – Università di Bologna)
Edoardo Colonna di Paliano (Politecnico di Milano)
Paolo de Vingo (Università degli Studi di Torino)
Massimo Della Misericordia (Università Milano-Bicocca)
Angela Dell’Oca (Diocesi di Como)
Stefano Lucarelli (Università degli Studi di Bergamo)
Riccardo Rao (Università degli Studi di Bergamo)
Marilisa Ronconi (Associazione culturale Ad Fontes)
Alessandro Rovetta (Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano)

La collana “Le radici di una identità” nasce per raccogliere, in volumi tematici multidisciplinari, i risultati scientifici e le esperienze maturate nei percorsi di tutela, ricerca e valorizzazione applicati al territorio, attivati tra il 2018 e il 2021 nel mandamento di Sondrio nell’ambito del Progetto Emblematico Maggiore “Le radici di una identità. Temi strumenti e itinerari per la (ri)scoperta del mandamento di Sondrio” (Rif. Pratica Fondazione Cariplo 2017-1241). Il progetto è finanziato da Fondazione Cariplo e Regione Lombardia; soggetto capofila è la Comunità Montana Valtellina di Sondrio (www.radicidentita.it).

La collana, dopo il progetto, resta aperta per accogliere ulteriori ricerche sul territorio, nella varietà dei loro temi, fondate su indagini originali.

“Le radici di una identità”, per garantire la qualità scientifica di quanto viene pubblicato sulle proprie pagine, adotta un sistema di valutazione anonima (*blind peer review*) dei saggi.

Le opere della presente collana sono rilasciate nei termini della licenza *Creative Commons non commerciale* e sono disponibili in perpetuo e in modo completo su *Repository* certificati.

Amministrazione

Comunità Montana Valtellina di Sondrio
Via Nazario Sauro, 33 – 23100 Sondrio
Telefono 0342/210331 – info@cmsondrio.it

Presidente: Tiziano Maffezzini

Segretario: Elena Castellini

Ufficio Turismo e Cultura: Luca Moretti, Francesco Ghilotti

Radici Lab: Marta Zecca, Alice Melchiorre, Annalisa Cama, Pietro Azzola



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-aa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli ne massimizza la visibilità e favorisce la facilità di ricerca per l'utente e la possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più:

http://www.francoangeli.it/come_publicare/publicare_19.asp

LE RADICI DELLA TERRA
LE MINIERE OROBICHE VALTELLINESI
DA RISORSA ECONOMICA A PATRIMONIO CULTURALE
DELLE COMUNITÀ TRA MEDIOEVO ED ETÀ CONTEMPORANEA

a cura di Paolo de Vingo

Saggi di
Giorgio Baratti, Paolo Bertero, Costanza Cucini,
Piergiovanni Damiani, Alfredo Dell'Agosto, Paolo de Vingo,
Francesco Ghilotti, Pierangelo Melgara, Rita Pezzola, Ilyes Piccardo,
Riccardo Rao, Maria Pia Riccardi, Ilaria Sanmartino

Volume realizzato con il contributo dell'Università degli Studi di Torino, con il contributo del Comune di Piateda di Valtellina (Sondrio) e della Comunità Montana Valtellina di Sondrio.



Comune di
Piateda di Valtellina



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



COMUNITÀ MONTANA
VALTELLINA DI SONDRIO

Fotografie

Lo specifico credito fotografico è segnalato, dove richiesto, nelle singole didascalie.

Autorizzazioni

Archivio del comune di Fusine (fig. 3, p. 345; fig. 26, p. 356; fig. 29, p. 359; figg. 35-36-37-38, p. 362); Archivio di Stato di Milano (fig. 3, p. 161; fig. 9, p. 261; fig. 25, p. 270; fig. 27 p. 271); Archivio di Stato di Sondrio (fig. 10, p. 261; fig. 34, p. 276; fig. 24 p. 355); Archivio di Stato di Modena (fig. 1, p. 44; figg. 22-23-24-25, pp. 103-106); Archivio fotografico Basilica di Sant'Ambrogio, Archivio e Biblioteca capitolare (fig. 8, p. 91); Archivio parrocchiale di Boffetto (fig. 33, p. 276; fig. 1, p. 287, fig. 2, pp. 288-289, fig. 3, p. 291; fig. 4, p. 293; fig. 5, p. 295; fig. 6, pp. 296-297); Archivio Storico della Confraternita dell'Assunta di Morbegno (figg. 6-7-8, pp. 48-50); Biblioteca di Geoscienze dell'Università degli Studi di Padova (fig. 3, pp. 200-201); ISPRA, Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia (fig. 2, pp. 306-307); Museo Archeologico di Milano (fig. 6, p. 90); Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Torino (fig. 7, p. 90); Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le provincie di Como, Lecco, Monza Brianza, Pavia, Sondrio, Varese (figg. 9-10-11-12, pp. 92-94).

Tavole ed elaborazioni grafiche

Paolo Bertero (figg. 3-4, pp. 161-162; figg. 15-16, p. 264; fig. 21, p. 267; fig. 4, p. 346; fig. 8, p. 347; fig. 15, p. 351; fig. 19, p. 352); Marco Brigatti (fig. 1, p. 382); Rossana Managlia (figg. 4-5, pp. 88-89; figg. 20-21-22-23-24-25, pp. 102-107; fig. 1, pp. 186; fig. 1, pp. 254-255; figg. 1-2, pp. 343-344); Davide Mulattieri (fig. 20, p. 266); Portale di Valtellina Outdoor (fig. 2, p. 187); Maria Pia Riccardi (tabb. 1-2-3, pp. 172-173; figg. 1-2-3-4-5-6-7, pp. 174-178); Marco Tremari (fig. 29, p. 272; fig. 23, p. 354; fig. 28, p. 358; fig. 34, p. 361); Federico Zoni (fig. 1, p. 121).

Impaginazione e grafica

Studio Leksis, Milano.

Isbn: 9788835139164

Copyright © 2022 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Publicato con licenza *Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale* (CC-BY-NC-ND 4.0)

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore.
L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

INDICE

Introduzione. Il paesaggio minerario della Valtellina orobica: un patrimonio da esplorare, da conoscere e da valorizzare <i>Paolo de Vingo</i>	pag. 7
--	--------

Contesto e metodo della ricerca

Tra paesaggio costruito e paesaggio documentario. Stato e prospettive delle ricerche sulla metallurgia orobica in Valtellina (secoli X-XV) <i>Rita Pezzola</i>	» 21
Tempo delle miniere e tempo dei minatori nelle Alpi orobiche valtelinesi. Un patrimonio culturale secolare tra fonti storiche e dati archeologici <i>Paolo de Vingo</i>	» 51
Fucine, ferrari e lavorazione del ferro nella Valtellina del basso medioevo <i>Riccardo Rao</i>	» 111
Archeologia dei paesaggi d'altura e del ferro, spunti metodologici <i>Giorgio Baratti</i>	» 123
Rilievo, cartografia storica e georeferenziazione <i>Paolo Bertero</i>	» 153
Studio petro-archeometrico di indicatori della prima fase del processo siderurgico. Il territorio di Piateda e di Fusine <i>Maria Pia Riccardi, Costanza Cucini</i>	» 163
Paesaggi arqueo-minerari sulle Orobie. Prospettive di valorizzazione per la Comunità Montana Valtellina di Sondrio <i>Francesco Ghilotti</i>	» 179

Area della Val Venina (Piateda)

Inquadramento geologico dell'area della Val Venina (Piateda) <i>Alfredo Dell'Agosto</i>	pag. 195
La Val d'Ambria verso la polarizzazione sociale. Paesaggio, società ed economia (secoli XIV-XV) <i>Ilyes Piccardo</i>	» 203
Le strutture del ciclo minerario-metallurgico nel territorio di Piateda tra fonti scritte ed evidenze materiali <i>Paolo de Vingo, Ilaria Sanmartino</i>	» 221
L'estimo preteresiano di Boffetto. Un'inedita fonte cartografica settecentesca per la storia della metallurgia <i>Pierangelo Melgara</i>	» 277

Area del Monte Vitalengo (Val Cervia - Val Madre)

Inquadramento geologico dell'area monte Vitalengo (Val Cervia - Val Madre) <i>Alfredo Dell'Agosto</i>	» 301
Estrazione, preparazione e gestione del ciclo minerario-metallurgico a Fusine e nel suo territorio tra fonti storico-archivistiche e strutture produttive <i>Paolo de Vingo, Ilaria Sanmartino</i>	» 309
Storia familiare e storia produttiva a Cedrasco. Approfondimenti prosopografici (secoli XV-XVIII) <i>Piergiovanni Damiani</i>	» 363
Ringraziamenti	» 391
Abstract	» 393
Autori	» 405

ESTRAZIONE, PREPARAZIONE E GESTIONE DEL CICLO MINERARIO-METALLURGICO A FUSINE E NEL SUO TERRITORIO TRA FONTI STORICO-ARCHIVISTICHE E STRUTTURE PRODUTTIVE

Paolo de Vingo, Ilaria Sanmartino

1. Risorse territoriali e famiglie minerarie

Il Comune di Fusine si trova sul lato orobico della media Valtellina, posto allo sbocco della Val Madre e prospiciente il Comune di Berbenno, ubicato sull'opposto versante retico (*Figura 1*). Fino al XV secolo Fusine fu una semplice contrada di Berbenno, originatasi grazie allo sfruttamento delle vene metallifere presenti nelle due vallate poste a sud di Fusine, la Val Madre e la Val Cervia, e alla conseguente lavorazione del ferro nelle fucine sorte vicino al torrente Madrasco, sulla parte più alta del conoide, che costituirono appunto il villaggio denominato delle "Fucine"¹. Nel 1488, probabilmente a seguito dello sviluppo demografico delle contrade e per tutelare i beni e definire i diritti di entrambe, avvenne la separazione di Fusine, unitamente a Colorina, da Berbenno, ovvero tra le due parti anticamente chiamate «citra et ultra Abduam» e successivamente, nel 1513, a loro volta i due Comuni costituirono due enti distinti². Almeno fino alla metà del XVII secolo, la comunità di Fusine era suddivisa in quattro "quadre", ossia entità omogenee di frazioni e famiglie: tre di queste, la quadra del Madrasco, del Monte e di Val Madre, erano situate in montagna e costituivano i nuclei più numerosi, mentre la quadra del Borgo, il paese attuale, rappresentava la sola frazione del fondovalle, chiamata fino al XVII secolo delle "Masoni"³.

1. Come precisa il Quadrio «Questo luogo fu così nominato dalla moltitudine delle Fucine, dove vi si travagliavano i metalli»; cfr. F.S. Quadrio, *Dissertazioni critico-storiche intorno alla Rezia di qua dalle Alpi, oggi detta Valtellina*, vol. I, Forni Editore, Bologna 1755 (= 1970), p. 465.

2. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine*, vol. I, Parrocchia di Fusine, Fusine 1980, pp. 105-108; G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, Parrocchia di Fusine, Fusine 1981, pp. 85-87.

3. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine*, vol. I, cit., p. 33; G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., p. 9.

Sulle vene metallifere della Val Madre e della Val Cervia gravavano diritti feudali dei quali era titolare il vescovo di Como. Nel 1277 Goffredo Capitanei fu investito dalla mensa episcopale, assieme al fratello Alberto e al nipote Pietro (figlio di un altro fratello già defunto), ognuno di una terza parte del feudo appartenuto ai loro avi, che garantiva loro i diritti di decima, caccia e pesca, sulle vene metallifere nei territori plebani di Sondrio e Berbenno e sugli alpeggi di Val Madre e Val Cervia (pieve di Berbenno) e della valle del Livrio (pieve di Sondrio)⁴. Molto presto però, i Capitanei assegnarono questi *montes* in sub-concessione al casato bergamasco dei *de Valleve*. Al 2 dicembre del 1325, infatti, risale la vendita con cui Conte del fu Giacomo Capitanei di Sondrio cedette tutti i suoi diritti e possessi (una fratellanza e mezza) della valle di Zero (Val Cervia) ad Amedeo del fu *dominus* Ardizzone *de Vallelevi*⁵. Successivamente, il 29 novembre del 1452, Giacomina Capitanei, con il consenso del marito Antonio Beccaria, che nel 1437 fu investito del feudo che era stato di Francesco Capitanei⁶, suo suocero, concesse a livello perpetuo (29 anni), ai fratelli Donato e Biaxino e altri consorti *de Valleve*, i monti di Val Madre e Val Cerro (Val Cervia). Nell'affitto rientravano dunque tutti gli alpeggi e i boschi compresi nelle due valli, ma soprattutto il diritto di possedere e scavare tutte le vene di metallo esistenti. Il fitto annuo consisteva in *centenarium unum cum dimitio feri cocti* da consegnarsi il giorno della festa di S. Martino (11 novembre) al castello di Masegra, dove la famiglia Beccaria risiedeva⁷.

Ancora negli anni 1487, 1493 e 1496 i Beccaria riscossero da vari esponenti dei *de Valleve* e consorti nove pesi di ferro per contratti triennali di affitto su questi monti⁸. I Cattanei di Valleve provenivano dall'omonima località situata in alta Val Brembana ed erano, almeno dal XIII secolo, vassalli monastici del monastero bergamasco di Astino; essi e i loro eredi si configuravano come i maggiorenti della zona, proprietari di beni, terreni, pascoli e soprattutto affittuari delle miniere ubicate nei loro possedimenti. Un

4. M. Della Misericordia, *La disciplina contrattata. Vescovi e vassalli tra Como e le Alpi nel tardo Medioevo*, Edizioni Unicopli, Milano 2000, p. 250.

5. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., pp. 28-29.

6. Sull'investitura feudale di Antonio Beccaria e sulla consistenza del patrimonio ereditato da Francesco Capitanei, si rimanda a M. Della Misericordia, *La disciplina contrattata. Vescovi e vassalli tra Como e le Alpi nel tardo Medioevo*, cit., pp. 311-325.

7. Sull'atto nel quale è ricordato come almeno dal 1344, ogni 29 anni, questi monti furono affittati *in perpetuum* ai consorti *de Valleve*, si veda G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., pp. 35-37.

8. Il giorno 11 ottobre del 1487 Giovanni Beccaria, a nome anche di altri della famiglia, ricevette da Donato *de Valelevi* 27 *penses su rubos* di ferro, come fitto per gli anni 1485-1487; il 10 ottobre 1493 Castellino Beccaria ritirò da Antonio del fu ser Giovanni e da Amadeo di ser Baronzino *de Valelevi*, agenti a nome dei consorti, 9 pesi di ferro per gli anni 1491-1493; il 7 novembre del 1493 i fratelli Antonio e Agostino ricevettero dallo stesso Amadeo, agente a nome del padre e di altri consorti, lo stesso fitto per gli ultimi tre anni, si veda L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, in «Bollettino della Società Storica Valtellinese», vol. 42, 1989, pp. 236-237.

ramo della famiglia, quella del fu Ardizzone, si era da tempo trasferito a Tirano e dalla metà del XV secolo fu particolarmente attivo nella compravendita di beni, terreni e affitti, nonché nello sfruttamento dei giacimenti minerari posti sul versante orobico valtellinese, nel tentativo di concentrare nelle proprie mani il maggior numero di quote dell'azienda mineraria familiare. Ciò si rese possibile grazie ai possessi del casato, ubicati sullo spartiacque fra la Val Brembana e la Valtellina, dotati di passi e valichi che mettevano in agevole comunicazione le due valli, tra cui il Passo di Dordona che collegava la Val Madre con Foppolo⁹. La famiglia *de Vallevi* era inoltre attiva già a metà del Trecento in Val Tartano, dove nel 1348, assieme ad alcuni esponenti di altre famiglie bergamasche (i *de Fondra* e i *de Fontana de Averara*) e valtelinesi (i *de Cavagna*), costituirono una *societas pro coquendo venam et faciendo ferrum crudum*, mentre nel 1352 è ricordato un certo Viviano di Verzerio *de Vallevi* a cui spettava l'ottava parte di un *edificium furni a fero* sito a Consegio, nella medesima valle¹⁰.

Almeno dalla seconda metà del Quattrocento il ferro estratto nei giacimenti di Val Cervia e Val Madre veniva ridotto in una struttura ubicata in Val Cervia, gestita in comproprietà tra i consorti di Valleve e altre famiglie locali. L'impianto è testimoniato per la prima volta nel 1379, quando *Ariginus* fu Bonadei *de Vallevi* (abitante a Cedrasco) vendette a Viviano detto Faburro *de Cavaziis* (della Val Tartano) la sesta parte e mezza delle cento parti del forno esistente in Val di Zero (Val Cervia), comprensiva della *schirpa*, ossia l'insieme degli utensili di cui era dotato l'impianto¹¹; a questi beni si aggiungeva la cessione dei pascoli e dei boschi di pertinenza dell'impianto. Il prezzo della vendita consisteva in *centenaria viginti duo et dimidia ferri cruti*¹².

Da un atto rogato qualche tempo dopo, sappiamo che i *de Fondra*, famiglia originaria dell'omonima località nell'alta Val Brembana ma residente a Berbenno e inserita nel tessuto sociale e imprenditoriale valtellinese¹³, attestata, come si è visto, in Val Tartano già nella metà del Trecento, si assicurò parte dei profitti derivanti dallo sfruttamento delle miniere di queste valli, in quanto comproprietaria del forno della Val

9. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., p. 133; C. Cucini Tizzoni, *Miniere e metallurgia in alta Val Brembana – Bergamo (secoli XII-XVI)*, in «Bergomum», n. 2, 1994, pp. 69-70.

10. E. Besta, *L'estrazione e la lavorazione dei metalli nella Valtellina Medioevale*, in R. Deputazione di Storia Patria per la Lombardia (a cura di), *Atti e memorie del Terzo Congresso Storico Lombardo*, Cremona, 29-31 maggio 1938, dott. A. Giuffrè Editore, Milano 1939, p. 362 e nota 30.

11. Cfr. *infra*.

12. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1620 ai nostri giorni con riferimenti a Cedrasco*, vol. IV, Parrocchia di Fusine, Fusine 1985, pp. 14-15.

13. M. Della Misericordia, *La disciplina contrattata. Vescovi e vassalli tra Como e le Alpi nel tardo Medioevo*, cit., pp. 308-309.

Cervia¹⁴. Nel 1392, infatti, Giovanni *de Fondra* fu Giacomo acquistò da Giovannino *de Fondra* fu Bartolomeo la decima parte del forno, con la quota parte dei beni richiamati nell'atto precedente (*schirpa*, boschi e pascoli), per un importo di 40 lire e 16 soldi¹⁵. Non conosciamo quanto a lungo sia rimasto in attività l'impianto¹⁶, tuttavia è certo che agli inizi del XVI secolo il forno era già dismesso, come indica l'atto del 1506 in cui Ardizzone del fu Baronzino de Cattanei cedeva e investiva a livello per 27 anni la metà dell'alpe Forno a Giovanni del fu Cristoforo Tanni Pomina dei Bui di Cedrasco. Nel documento si precisa che il monte del Forno, in dialetto "Mont del Foren", era così identificato per la presenza dei resti di un antico forno per il ferro ora abbandonato¹⁷; ai nuovi *possessori* era concessa la possibilità di ricostruire un nuovo impianto sui resti di quello precedente, di scavare il minerale nelle vene esistenti e di tagliare tutto il legname necessario al funzionamento della struttura. Il fitto annuale, da consegnare in Valleve alla festa di S. Martino, corrispondeva a 24 lire imperiali¹⁸.

Nel 1533, in seguito alle discussioni tra le consorzierie di Valleve e i comuni di Fusine e Colorina sul controllo degli alpeggi¹⁹, si giunse alla spartizione definitiva del territorio montano che stabilì la proprietà dei Cattanei sul monte Cervo e sul confinante alpeggio Forno (Val Cervia)²⁰. L'alpe Cervo e il Forno rimasero agli Ardizzoni e solo in seguito

14. Per l'ipotesi che siano stati gli immigrati di questa famiglia i capostipiti degli Ambria, i quali avrebbero avviato lo sfruttamento delle miniere in Val Venina, costituendo in questo contesto una comunità compatta e autonoma in relazione anche alle attività estrattive, si veda E. Besta, *L'estrazione e la lavorazione dei metalli nella Valtellina Medioevale*, cit., p. 361.

15. G. da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1620 ai nostri giorni con riferimenti a Cedrasco*, vol. IV, cit., p. 15.

16. È probabile che l'impianto fosse ancora funzionante almeno fino al primo ventennio del Quattrocento, in quanto il Besta indica, seppur senza ulteriori precisazioni, che «sin dal 1421 i documenti menzionano un forno in Val Cervia», E. Besta, *L'estrazione e la lavorazione dei metalli nella Valtellina Medioevale*, cit., p. 362.

17. L'Alpe Forno aveva limiti territoriali ben definiti fin dal 1325, confinava a mattina (est) con il monte Stavello del comune di Cedrasco, a mezzogiorno (sud) con il Vendulo Lungo che lo divideva dall'Alpe Cervo, a sera (ovest) in parte con il monte Vitalengo e in parte con il monte Campremari e a nullora (nord) con la valle Zellazcio. Su questo, si veda G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, Parrocchia di Fusine, Fusine 1983, p. 23. L'alpeggio Monte Forno è inoltre riportato in due mappe dell'alta Val Cervia disegnate nel XVII secolo, per il quale si veda G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1620 ai nostri giorni con riferimenti a Cedrasco*, vol. IV, cit., pp. 10-11 e pp. 86-87.

18. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., pp. 26-27. Una conferma della dismissione del forno della Val Cervia si legge anche negli estimi della Valtellina, redatti tra il 1525 e il 1531 dal Governo Grigione ai fini dell'esazione dei tributi, a loro dovuti, di tutte le comunità valtellinesi assoggettate dopo l'occupazione del 1512. Nel 1531 i forni censiti sul territorio Valtellinese erano solo due: uno ubicato in Val Gerola e uno nel territorio di Teglio. Su questo, si veda A. Boscacci, *Gli estimi del 1531 in Valtellina*, in «Bollettino della Società Storica Valtellinese», vol. 53, 2000, pp. 185-222.

19. In particolare modo si tenga in considerazione per la causa "dei monti" tra le comunità di Fusine e Colorina contro i consorti di Valleve, protrattasi per quasi dieci anni (dal 1616 al 1625) con cause discusse davanti al Governatore di Valle, al vescovo di Como e infine al tribunale ecclesiastico di Roma, G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., pp. 102-120.

20. A Fusine rimasero i monti Campo, Dordona e Vitalengo (Val Madre), mentre Colorina conservò quelli di Bernasca e Cagola (Val Madre). Per la ripartizione stabilita il 30 ottobre 1533 con il cosiddetto "arbitramento Carugo", firmato dal notaio Giovanni Antonio Carugo, si veda *ivi*, pp. 146-151.

sarebbero state rivendute ai consorti Papetti. Martino del fu Pietro Papetti riceverà nel 1589 l'investitura del feudo della Val Cervia dal vescovo Feliciano Ninguarda²¹.

Le spese sostenute nelle lunghe cause giudiziarie e la suddivisione dei due appezzamenti (75 parti il monte Cervo e 12 l'alpe Forno), non più in grado di fornire un affitto redditizio per i numerosi parenti, spinsero la famiglia Ardizzone a vendere queste proprietà. Nel 1544 la metà del monte Cervo e Forno fu ceduta da Ardizzone del fu *Giovanino Baronzino de Cattanei* a Maffeo del fu Pietro dei Prati Moratti (residente nel comune di Val Fondra, in Val Brembana), che l'acquistò per 2.000 lire imperiali. Il venditore, però, si riservò il diritto di poter riacquistare in futuro gli alpeggi (*ius redimendi*) e soprattutto di poter ricostruire l'antico forno, dotandolo di fucina, segheria e altri annessi; per tutto questo tratteneva per sé il diritto sullo sfruttamento delle vene e sul taglio del legname. Nel documento sono ribaditi i diritti della famiglia Beccaria, tenuta a ricevere dai Prati Moratti *penses quattuor cum dimidio ferri in taiolis*, ossia la metà dei nove pesi di ferro che annualmente riscuoteva come fitto su questi monti²². Tre anni dopo, i figli di *Ardizzone Baronzino de Cattanei*, Gasparino e Giovan Pietro, vendettero anche la restante metà del monte Cervo e Forno a Maffeo dei Prati Moratti, che quest'ultimo acquistò per 3.875 lire imperiali, con il relativo fitto di quattro pesi e mezzo di ferro da versare annualmente a Nicolao del fu Castellino Beccaria. Nella cessione rientravano i pascoli e i boschi dei due alpeggi, oltre la segheria presente sul monte Forno, evidentemente costruita dopo la prima vendita del 1544²³. Infine, nel 1549 i due fratelli, agenti anche a nome dei consorti, rinunciarono definitivamente in favore di Maffeo Prati Moratti ai diritti che ancora detenevano sui due alpeggi, ovvero quelli relativi al recupero dei monti, ai metalli, ai boschi e allo sfruttamento della segheria²⁴. Come si è visto, nella documentazione esaminata non compare più alcuna indicazione relativa al forno, ed è quindi probabile che la sua ricostruzione rimase incompiuta come conferma un atto successivo. Risulta invece attestata l'attività della segheria, come suggerisce il riferimento "Edificio della Rasega" rappresentato su un'antica mappa del XVII secolo²⁵. Un documento del 1732, precisa che la costruzione della segheria, venne realizzata proprio sui resti di un antico forno²⁶. I suoi ruderi (baita Rasega) sono tutt'ora visibili nel punto in cui inizia il fondovalle meridio-

21. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., pp. 88-89. A questo proposito si consideri sempre il medesimo "arbitramento Carugo" del 1533 in nota 20.

22. Ivi, pp. 30-33.

23. Ivi, p. 34.

24. Ivi, pp. 65-66.

25. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1620 ai nostri giorni con riferimenti a Cedrasco*, vol. IV, cit., pp. 86-87.

26. Ivi, pp. 105-106.

nale della Val Cervia, sulla sponda sinistra del Cervo, torrente che evidentemente aveva fornito l'energia idraulica per movimentare le macchine delle due strutture produttive.

Il ferro estratto dalle miniere della Val Cervia, di Val Madre e della Val Venina era impiegato dai Beccaria anche per produrre armi da fuoco, realizzate in una delle loro fucine a Sondrio in Gombero. Il legname necessario per costruire tutta la parte impiantistica era prelevato nei boschi delle vallate orobiche, come indica un contratto stipulato nel 1576 nel quale Castellino Beccaria si accordava con due comaschi per il taglio di 2.000 borre di legna in Val Cervia, da trasportare attraverso il torrente Madrasco e il fiume Adda, fino a Sondrio²⁷. Se nel 1585 Francesco Beccaria otteneva dal Consiglio delle Tre Leghe la licenza per approvvigionarsi di legna nei boschi comunali di Valmalenco, per la medesima finalità, questa autorizzazione implica che le autorità grigione riconoscevano alla nuova bottega, progettata per realizzare canne di fucili, il valore di «un bene pubblico, in tal modo che le Tre Leghe e l'intera Valtellina ne possano cavar partita»²⁸. Un anno dopo la fucina era perfettamente operativa, come indica un contratto del 1586 dei Beccaria con alcuni mastri armaioli per realizzare 664 moschetti da vendere alla città di Berna²⁹.

I buoni profitti derivati dalla lavorazione del ferro destarono gli interessi della famiglia grigiona Salis-Soglio, che alla fine del Cinquecento riuscì a sostituirsi nella gestione produttiva ai Beccaria, i quali, in conseguenza della profonda crisi economica che li stava investendo, si trovarono costretti a cedere molte proprietà, come le alpi di Val Madre e Val Cervia³⁰.

Le potenzialità economiche offerte dalla zona portarono quindi la famiglia Salis, almeno dalla metà del XVI secolo, ad acquistare numerosi immobili legati al controllo o alla gestione delle miniere di ferro e alle connesse attività siderurgiche nel territorio di Fusine, Cedrasco e Colorina³¹. A Fusine era certamente residente il cavaliere Battista Salis, che nel 1581 si adoperò per la costruzione della strada che collegava Fusine a Foppolo attraverso il Passo di Dordona (2.061 m), in Val Madre, la più diretta e facilmente percorribile di tutte le vallate orobiche per i traffici dai Grigioni e dalla Valle di

27. G. Da Prada, *Elzeviri di toppa: ovvero briciole di storia della Valtellina*, Poletti Editore, Villa di Tirano 1995, pp. 50-51.

28. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., p. 167.

29. L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., p. 237.

30. Il 9 dicembre del 1573 Castellino del fu Nicola Beccaria cedette per 3561 lire e mezza tutti i fitti gravanti sulle alpi della Val Madre alla comunità di Fusine. I diritti sugli alpeggi di Val Cervia e Forno, invece, furono progressivamente ceduti nel corso della seconda metà del XVI secolo dai Beccaria ai consorti dei Prati Moratti, che a loro volta li venderanno al comune di Fusine il 10 marzo del 1599, per 2550 scudi d'oro, G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., pp. 103-104 e p. 136.

31. D. Zoia, *Le proprietà*, in G. Scaramellini, D. Zoia (a cura di), *Economia e società in Valtellina e contadi nell'Età moderna*, tomo I, Fondazione Gruppo Credito Valtellinese, Sondrio 2006, pp. 251-252.

Poschiavo verso Bergamo e Venezia. Il progetto aveva lo scopo di rendere più agevole il commercio con la bergamasca e al contempo di facilitare il trasporto del ferro e di altri prodotti a valle, unendo in modo più stabile l'abitato di Fusine con le frazioni alpine.

Questa iniziativa si rese necessaria a causa delle condizioni in cui versava la vecchia mulattiera, spesso resa impercorribile per uomini e animali da soma per la presenza di dirupi e passaggi difficili da attraversare, cui si sommavano i frequenti disagi generati dal distacco delle frane che ostruivano il transito³². Qualche anno dopo, lo stesso capitano Battista fu Andrea Salis di Soglio si ritrova inserito nelle attività estrattive della Val Venina e Val d'Ambria (territorio di Piateda), quando nel 1590 acquista per 29.250 lire dai fratelli Francesco ed Ercole Beccaria, suoi debitori, il forno fusorio di Vedello assieme ad altri beni, tra cui la loro quota del castello di Masegra. Di fatto, però, la vendita del forno al Salis fu probabilmente effettuata per racimolare denaro liquido, in quanto l'edificio fu subito reinvestito ai Beccaria dietro pagamento di un canone a tasso molto elevato³³. Non sono pertanto chiare le relazioni tra i Salis, residenti a Fusine, e la gestione delle miniere e delle fucine della zona, poiché le attività estrattive e siderurgiche della Val Venina e della Val d'Ambria risultano ancora in mano ai Beccaria. È probabile che le attività di ricerca del minerale nel territorio di Fusine siano state riavviate solo più tardi, agli inizi del Settecento, in concomitanza con la costruzione di un nuovo forno fusorio in Val Madre, ubicato sul versante solivo della valle, sulla sponda destra del torrente Madrasco: ancora oggi la località, situata poco oltre la frazione di Grumello, conserva nel toponimo "Forni" (1.450 m) la testimonianza delle passate attività legate alla trasformazione e lavorazione del minerale³⁴.

Al 1712 risale una supplica rivolta dal Comune di Fusine alle Tre Leghe, nella quale si ricordava un precedente *privilegium* rilasciato nel 1690 dai Grigioni alla Comunità delle Fusine, i cui componenti erano stati autorizzati per cinquant'anni «di potere a loro arbitrio servirsi et locare le miniere in quel modo et forma che sarà stimato più proprio,

32. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., pp. 181-187.

33. F. Prandi (a cura di), *Inventario dei Toponimi Valtellinesi e Valchiavennaschi. Territorio Comunale di Piateda*, n. 37, Società Storica Valtellinese, Sondrio 2012, pp. 91-92.

34. Queste strutture oggi non sono più conservate, tuttavia i resti degli impianti destinati al primo trattamento del minerale, che assieme al forno fusorio costituivano evidentemente il settore produttivo, sono ancora ricordati in una guida della Valtellina pubblicata nel 1884, dove si segnalava che in Val Madre «a un'ora e tre quarti dalla Chiesa (S. Matteo) s'incontrano sulla via, in mezzo al bosco e in posizione veramente pittoresca, i ruderi delle fornaci di ferro che hanno cessato di essere attive al principio di questo secolo; una mezz'ora più in là appaiono altri ruderi di forni più antichi». Si veda, Club Alpino Italiano, Sezione Valtellinese (a cura di), *Guida alla Valtellina ed alle sue acque minerali*, seconda edizione, Stabilimento tipo-litografico Emilio Quadrio, Sondrio 1884, pp. 164-165. Indicatori di tali attività sono inoltre forniti dai potenti ed estesi depositi di materiale carbonioso che si rinvennero nei terreni nei pressi della "baita Forni", immediatamente sotto la cotica erbosa.

per soglievo in parte delli infiniti debiti sotto quali gemono»³⁵. Come si può dedurre dal contenuto del documento, queste ricerche non furono mai avviate a causa della mancanza di fondi e pertanto la comunità richiese nuovamente di

fare ogni prova [...] ed a questo caso ha fatto capo a terze persone, perché assumessero l'impresa di tale scavamento; ma ricusando queste di cimentarsi al pericolo dell'eccessiva spesa che si richiede, per il timore di non potere rimborsarsene, dentro lo spazio delli vintott'anni che restano, fa la medesima nuovo ricorso [...] prorogarli la suddetta concessione per altri cinquant'anni, da computarsi dal compiuto scadimento de' primi [...]³⁶.

In questo caso, grazie alla presenza dei Salis, l'attività ebbe inizio. La costruzione del nuovo forno comportò la manutenzione o il ripristino della strada che attraversava la Val Madre, come si legge da una grida emanata nel 1716 dal Governatore di Valle (Giovan Paolo Buol) su richiesta dei Salis, con la quale si ordinava a chiunque di non *inquietare né molestare* gli operai che stavano lavorando alla realizzazione della mulattiera che da Fusine (quadra del Borgo) conduceva al forno³⁷.

Interessante è il contenuto del compromesso del 26 novembre 1723 tra i Salis e la comunità delle Fusine, stipulato in previsione della fase iniziale di avvio degli scavi minerari in Val Madre. Oggetto dell'accordo era l'intenzione dei Salis di continuare a «cavar la vena del Ferro esistente nelli Monti della detta Comunità», con l'obbligo del Comune a vender loro tutta la legna necessaria a un prezzo stabilito da due confidenti nominati per otto mesi (Domenico fu Giovanni Domenico Ambrosioni di Bordogna, per i Salis; e Bartolomeo Pedratossi di Fondra, per il comune), i quali erano tenuti altresì a «fare il dovuto riflesso alle spese sostenute nella perquisizione della vena alla quale la Comunità senza il loro impulso e contributione nelle spese non si sarebbe risolta e così sarebbe restata l'opera imperfetta a grave suo danno». I lavoratori impiegati per «far la ricerca della miniera» dovevano essere precettati e stipendiati dal comune, senza nessun altro aggravio per i Salis se non per le spese cibarie «accordate in un boccale e mezzo di vino (circa un litro e mezzo), un pane di quarte tre (circa 600 grammi), lira una di farina (circa 800 grammi) e soldi dodici in dinari al giorno per lavorante»; il comune doveva assumere un perito che dirigesse e sorvegliasse gli operai fino a quando non si fosse «cavata la quantità del materiale necessario per fare la prova se sia tale che torni conto di con-

35. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., pp. 79-80.

36. D. Zoia, *Le proprietà*, in G. Scaramellini, D. Zoia (a cura di), *Economia e società in Valtellina e contadi nell'Età moderna*, tomo I, cit., p. 254.

37. Ivi, p. 255.

tinuare la cavata» e nel caso lo scavo si fosse rivelato troppo difficoltoso, la comunità era autorizzata a «desistere da ulteriore lavorerio, o veramente di continuare e di fare anche la prova in altre buche per ritrovare il filone»³⁸.

Se si fosse trovato il filone, la comunità si impegnava ad assumere e a mantenere, oltre al capo minatore, altri «operai periti delle miniere per far quelle azioni delle quali li lavoranti della Comunità non sono capaci», gli abitanti delle Fusine, invece, potevano essere impiegati nelle operazioni di trasporto del minerale fuori dalla cava; tutta la ferramenta necessaria agli operai per l'escavazione era a carico della comunità. Infine, se la vena fosse stata abbondante e di qualità, la comunità aveva la facoltà di

[...] vendere le sue ragioni della miniera in ordine al privilegio ottenuto [*quello del 1690*] e che, come si spera, verrà più oltre a loro requisizione concesso dall'Eccelsa Superiorità [...] con tutta la quantità di legne che sarà necessaria per cuocere detta vena e lavorare com-pitamente il ferro³⁹.

I Salis disponevano dunque dei mezzi per far valere la propria posizione economica e soprattutto erano in grado di assumersi i rischi d'impresa che un'attività di questo tipo comportava, infatti, se è pur vero che sul lungo periodo avrebbero potuto ricavarne profitto, nell'immediato dovevano sostenere oneri e spese non indifferenti, oltre alla necessità di preparare le richieste per le concessioni di sfruttamento. Per ottenere questo risultato i componenti delle diverse famiglie Salis costituirono la "Società della vendita della ferrarezza", che consentì loro di gestire l'estrazione del minerale e di costruire e condurre sia la *fabbrica del forno* di Val Madre, sia la *fabbrica di una fucina* nel territorio di Cedrasco. Oltre a essere proprietari degli impianti connessi alla lavorazione del ferro, essi si occuparono anche dello smercio del metallo prodotto, distribuito in Valtellina, a Chiavenna e in parte sul mercato di Premana⁴⁰.

Da un documento contabile redatto nella seconda metà del XVIII secolo, è possibile

38. Le prove erano coeve alle ricerche: si individuava la vena, si scavava il minerale e lo si cuoceva in via preliminare per saggiarne le caratteristiche. Potevano essere condotte in impianti costruiti *ad hoc*, nel fucinale del fabbro oppure nel forno fusorio, con lo scopo di verificare la fusibilità della vena, la qualità del massello e i consumi di carbone. Nei forni il cavato poteva essere sottoposto a più prove, modificando ad esempio il peso di ciascuna carica, la qualità del fondente, la composizione in percentuale sulla carica di vene diverse e modificando anche la struttura interna del forno. Si veda M. Calegari, E. Baraldi, *Ricerca e lavorazione dei minerali di ferro in Italia: evoluzione e scambi nella cultura dei pratici (1619-1638)*, in F. Piola Castelli, P. Piana Agostinetti (a cura di), *La miniera, l'uomo e l'ambiente. Fonti e metodi a confronto per la storia delle attività minerarie e metallurgiche in Italia*, Atti del Convegno di Studi, Cassino, 2-4 giugno 1994, Edizioni All'Insegna del Giglio, Firenze 1996, pp. 307-309.

39. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., pp. 230-232.

40. D. Zoia, *Le proprietà*, in G. Scaramellini, D. Zoia (a cura di), *Economia e società in Valtellina e contadi nell'Età moderna*, tomo I, cit., p. 257.

conoscere alcuni dati circa l'attività del forno nel 1762. L'impianto, nel quale erano impiegati quattro operai diretti dal capomastro Carlo Giuseppe Milesi, rimase acceso per 183 giorni, dal 25 maggio al 13 dicembre, e durante la campagna furono colati in totale 2.432 "gerlini" (contenitori per il trasporto a spalla) di ferro crudo, per un totale di 15.383 pesi⁴¹ (circa 1.200 quintali). Nel registro sono inoltre riportati alcuni dati circa il trasporto del metallo dalla Val Madre alla "fucina grossa" di Cedrasco: erano impiegati i cavalli, ognuno dei quali sopportava un carico di 14 pesi (circa 112 kg) e in grado di effettuare 1.098 tragitti in un anno⁴². Invece, per quanto riguarda il minerale cavato «nella montagna delle Fusine», conosciamo i dati relativi al lustro 1765-1769, contenuti in un documento contabile che riepiloga tutta la produzione quinquennale. Durante questi anni si estrassero complessivamente 41.864 pesi di ferro (1765: p. 7153; 1766: p. 5308; 1767: p. 6351; 1768: p. 13276; 1769: p. 9776), equivalenti a poco più di 3.300 quintali; il materiale scavato era «per il terzo spettante alla comunità che sono pesi 13954,1/2 a soldi 8 il peso per essere vena grassa e piena di ferro L. 5582», il restante rimaneva ai Salis⁴³.

La legna per la produzione del carbone necessario al forno e alle numerose fucine era tagliata in Val Cervia (boschi di Valcervio, Vitalengo, prato della Cà) e in Val Madre (boschi di Bernasca, Canale Valrossa, Cogola, Campo, Dordona e Bonivento, quest'ultimo il più vicino al forno)⁴⁴. Generalmente il legname veniva convogliato a valle facendolo divallare nelle "sovende", ossia piani inclinati con pendenza uniforme, rivestiti di tronchi scortecciati e bagnati, oppure tramite fluitazione nelle acque dei torrenti⁴⁵. Sui pianori terminali si trovavano le carbonaie, in dialetto chiamati "poiat", dove si produceva il combustibile per alimentare i vari impianti, che a questi giungeva mediante l'impiego di animali da soma. Ogni anno veniva effettuata la stima dei sacchi di legna da tagliare e nel 1723, quando furono redatti i patti tra Fusine e i Salis, il prezzo concordato fu di sette soldi per sacco.

Interessanti sono i dati sulle forniture di legna e carbone riferiti ai primi decenni del Settecento: tra il 1715 e il 1716 il comune di Fusine consegnò ai Salis 3.678 sacchi di carbone, mentre negli anni 1717, 1718 e 1723 furono prodotti e venduti 195.478 sacchi di legna per un importo di 22.805 lire e 15 soldi⁴⁶. Come si può immaginare, tale attività,

41. Un peso, di 10 libbre, equivaleva a poco meno di 8 kg.

42. *Ibidem*.

43. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine*, vol. I, cit., p. 20; L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., pp. 243-244.

44. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine*, vol. I, cit., p. 20.

45. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., p. 78; G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. Pianeta acqua dal 1488 al 1988*, vol. V, Biblioteca Comunale di Fusine, Fusine 1988, p. 104.

46. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine*, vol. I, cit., p. 20.

spesso condotta in modo indiscriminato, provocò un rovinoso depauperamento delle risorse forestali del territorio di Fusine (unico bene comunale redditizio) che, di conseguenza, provocò numerose frane, alluvioni e slavine sulle piccole frazioni montane. Già nel corso del Cinquecento e del Seicento i decani di Fusine sollevarono numerose “grida” volte a salvaguardare il proprio patrimonio boschivo, con punizioni severe (tre squassi di corda) e ingenti multe (100 scudi d’oro) nei confronti di chi praticava tagli abusivi o superava la quantità di legna regolarmente concessa⁴⁷.

Le attività dei Salis connesse all’estrazione e alla lavorazione del ferro terminarono nel 1771, quando la famiglia vendette l’intera impresa a ser Francesco fu ser Francesco Primolo di Castione, per 50.000 lire di Valtellina. Nell’atto finale di cessione dei beni rientrava il forno fusorio di Val Madre, di cui facevano parte una fucina, un carbonile, gli acquedotti e altre pertinenze annesse; si cedevano inoltre tutti gli utensili presenti nell’edificio e la quantità di vena ancora depositata nel magazzino dell’impianto. La «fucina grande detta chioderia» che si trovava «in cima la terra di Cedrasco verso la Valcervia» era venduta con tutti gli attrezzi di cui era dotata, a cui si aggiungevano i canali, il carbonile, il magazzino per il deposito del ferro (con il ferro crudo rimasto dall’ultima colata del forno) e una seconda fucina, più piccola, annessa a quella più grande. Infine si cedevano i diritti di scavo «della vena dalle miniere dall’altura de monti Ferro delle Fusine alla Ferrarina» e quelli sui boschi di Val Madre e Val Cervia, oltre alla legna già tagliata che si trovava in Val Cervia e al carbone presente nella fucina di Cedrasco. I Salis fornivano inoltre la loro assistenza all’acquirente nel caso in cui quest’ultimo, a sue spese, avesse voluto costruire un nuovo forno in Val Cervia⁴⁸. Un documento del 1780 conferma la capacità produttiva di questo territorio poiché, se Fusine doveva contribuire con 7 libbre di ferro alla realizzazione dei chiodi necessari alla manutenzione ordinaria e straordinaria del ponte di San Pietro, quest’obbligo implica il mantenimento e la funzionalità sia delle strutture di estrazione quanto di quelle di lavorazione del minerale grezzo⁴⁹.

Dopo l’allontanamento dei Grigioni nel 1797 e la conquista francese, lo sfruttamento delle vene del territorio di Fusine e le connesse attività siderurgiche continuarono a essere praticate, verosimilmente in modo discontinuo, almeno fino ai primi decenni dell’Ottocento. In una relazione inviata nel 1809 dal prefetto del Dipartimento

47. Si vedano ad esempio le “grida” emanate nel 1590 e nel 1646, G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., pp. 75-80; e quella del 1579, G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L’alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., pp. 118-119.

48. D. Zoia, *Documenti*, in G. Scaramellini, D. Zoia (a cura di), *Economia e società in Valtellina e contadi nell’Età moderna*, Appendice documentaria su CD, Fondazione Gruppo Credito Valtellinese, Sondrio 2006, pp. 432-434.

49. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine*, vol. I, cit., pp. 97-98.

dell'Adda Stefano Ticozzi al Ministro dell'Interno della Repubblica Cisalpina, si segnalava che il forno di Val Madre era di proprietà dei soci Scuri Domenico, Pasino Pesenti e Gaspare Mambretti, vi lavoravano circa 50 operai e che la ghisa prodotta era utilizzata per la produzione di palle di cannone e proiettili. Il forno, però, non lavorava per più di 6-8 mesi e non tutti gli anni, a causa dei costi eccessivi della legna, importata da territori *extra* comunali, e dalla mancanza di adeguate forniture di polvere da sparo, che si rendevano necessarie in grandi quantità essendo il minerale di durissima qualità. Si richiedeva inoltre che venisse riattata la strada che da Fusine conduceva al forno, al fine di agevolare i trasporti delle merci e il transito di uomini e animali da soma e, più in generale, che si aumentasse il dazio d'entrata del ferro proveniente dal territorio elvetico⁵⁰.

In un documento di poco successivo al quadro statistico appena citato, redatto dal nuovo prefetto F. Angiolini, tra le attività manifatturiere del Dipartimento dell'Adda è indicato anche un forno a Cedrasco, di proprietà degli stessi soci che gestivano quello in Val Madre⁵¹. In effetti, qualche anno dopo Melchiorre Gioia, nella sua "Statistica del dipartimento dell'Adda" del 1813, annotava la presenza di due forni, uno in Val Madre e uno a Cedrasco, entrambi nel comune di Fusine⁵². Si trattava dunque del forno costruito in Val Cervia dopo il 1771, realizzato probabilmente su iniziativa del Primolo aiutato, in termini di assistenza tecnica, dalla famiglia Salis. I due impianti, continua il Gioia, erano accesi in modo irregolare, non per la mancanza del minerale o del combustibile bensì per l'insufficienza di capitali in mano agli imprenditori e per la qualità delle strade che rendevano difficoltosi i trasporti⁵³.

Nell'elenco delle miniere attive, sul territorio di Fusine il Gioia ne segnalava solo una di ferro «attualmente scava» in Val Madre, da cui si estraeva «ferro d'ottima qualità per le manifatture più gentili»⁵⁴. Si trattava dunque del giacimento situato nei pressi della

50. G. Scaramellini, *Una valle alpina nell'età pre-industriale. La Valtellina fra il XVIII e il XIX secolo. Ricerca di Geografia Storica*, Giappichelli Editore, Torino 1978, p. 184.

51. Ivi, pp. 194-195.

52. F. Sofia (a cura di), *Statistica del dipartimento dell'Adda. Riproduzione anastatica del manoscritto di Melchiorre Gioia ed edizione critica*, Annali di Statistica, vol. XXII, Istituto Nazionale di Statistica, Roma 2000, p. 370. La Statistica del Gioia, scritta negli anni del Regno d'Italia tra il primo e il secondo decennio dell'800, nacque dall'interesse che il governo napoleonico maturò nei confronti di miniere e boschi del Regno. Nel 1805, infatti, per volere del Ministro degli interni, venne creata una Commissione sulle miniere e sui boschi e, subito dopo, fu redatto il "Quadro delle miniere metalliche e carbonifere del Regno". A questa iniziativa seguì, nel 1807, l'istituzione dell'Ufficio di Statistica con a capo proprio il Gioia, che si occupò di predisporre i questionari da indirizzare ai pubblici amministratori locali, oltre alla richiesta di relazioni dettagliate su problemi specifici. Il manoscritto completato venne consegnato dall'autore al Ministero il 19 giugno del 1813, su questo L. Trezzi, *Miniera e metallurgia nella montagna lombarda fra '700 e '800: fonti e problemi di fonti*, in F. Piola Castelli, P. Piana Agostinetti (a cura di), *La miniera, l'uomo e l'ambiente. Fonti e metodi a confronto per la storia delle attività minerarie e metallurgiche in Italia*, cit., pp. 121-130.

53. F. Sofia (a cura di), *Statistica del dipartimento dell'Adda. Riproduzione anastatica del manoscritto di Melchiorre Gioia ed edizione critica*, cit., p. 370.

54. Ivi, p. 363.

Casera di Valbona (1.904 m), come risulta dall'indicazione "Miniera di Ferro" mappata su un rilievo militare effettuato tra il 1818 e il 1829 dall'impero asburgico⁵⁵; la stessa "cava" è successivamente citata dal Curioni come già abbandonata nel 1877⁵⁶. Sappiamo inoltre che a partire dal 1813 il concessionario della miniera era un certo Bernardo Ambrosioli, abitante della Val Seriana⁵⁷, lo stesso imprenditore che nel 1816 risultava proprietario del forno di Vedello in Val d'Ambria, nel territorio di Piateda⁵⁸.

Ritornando ai forni, nel 1833 l'ingegner Rebuschini, nella sua "Statistica del dipartimento dell'Adda", constatava che gli impianti del territorio di Fusine erano oramai dismessi, come quello di Vedello, «per la distruzione de' i boschi, da cui venivano alimentati, (per cui) ebbero quindi a cessare»⁵⁹; le uniche strutture attive nella Provincia erano quelle della Valle del Livrio e di Fraele e in seguito alla loro chiusura, che avvenne nel giro di pochi anni⁶⁰, tutto il minerale fu trasportato all'altoforno di Premadio (Valdidentro), che lavorò fino al 1875⁶¹.

Sporadici tentativi di sfruttamento sono documentati ancora nel primo ventennio del Novecento, quando la ditta milanese di Oscar Salzmänn chiese al Comune e al Prefetto di Sondrio due concessioni per la ricerca di minerale di ferro nei giacimenti presenti sul territorio di Fusine. La prima autorizzazione, della durata di due anni, fu rilasciata nel 1901 e comprendeva l'indagine nelle località Valbona e Grassone⁶²: la prima è forse identificabile con la miniera scavata già nel corso del XIX secolo, mentre per la seconda si trattava probabilmente di attività iniziate *ex novo*, riconducibili con buona probabilità ai resti dei «solchi di una coltivazione a cielo aperto di siderite» che il Guicciardi individuò negli anni '80 del secolo scorso a poca distanza dalla Casera di Grassone (1.992 m)⁶³. La seconda domanda, sempre della durata di due anni, fu presentata nel 1919 per la ricerca di minerale nel sito del Vitalengo; nel rilascio della concessione si precisava che le indagini erano consentite per lo scavo «dell'antica galleria

55. Si fa riferimento alla carta "Lombardia, Venezia, Parma, Modena (1819-1829) – Secondo rilievo militare dell'Impero Asburgico", disponibile online al sito maps.arcanum.com/en/map/europe-19century-secondsurvey (Lombardia, foglio 07_06).

56. G. Curioni, *Geologia*, Ulrico Hoepli, Milano 1877, p. 106.

57. L. Trezzi, *Miniera e metallurgia nella montagna lombarda fra '700 e '800: fonti e problemi di fonti*, cit., p. 137, nota 59.

58. Archivio di Stato di Sondrio (ASSo), Catasto Lombardo Veneto, Comune di Boffetto (Agneda), Rubrica dei Possessori, 1816. Il dato è stato fornito da Pierangelo Melgara, che si ringrazia.

59. P. Rebuschini, *Descrizione statistica della provincia di Valtellina giusta lo stato in cui trovasi l'anno 1883*, Edizione a cura della CCIAA di Sondrio, Sondrio 1883 (= 1983), p. 84.

60. *Ibidem*.

61. S. Zazzi, *Origine e vicende della ferriera di Premadio nel contesto dell'attività mineraria in Alta Valtellina*, in «Bollettino Storico Alta Valtellina», vol. 10, 2007, pp. 97-106.

62. Archivio del Comune di Fusine (ACF), b. 95, Titolo XI, clas. 2, fasc. 1, «Domande ricerche minerali», Sondrio, 11 marzo 1901.

63. C. Guicciardi, *Rocce e minerali utili nella valle dell'Adda e lavorazioni dei tempi andati*, in «Rassegna Economica della Provincia di Sondrio», n. 1, 1980, p. 64.

esistente sul versante Val Cervia» per una lunghezza complessiva di 14 m⁶⁴. Nonostante queste ricerche piuttosto recenti, che tuttavia non dovettero durare a lungo, l'abbandono progressivo delle attività minerarie a Fusine, come del resto in tutto il territorio valtellinese, iniziò dalla seconda metà dell'Ottocento. Le cause di tale crisi sono riconducibili a diversi fattori, come l'esiguità dei giacimenti sparsi in valli lontane, spesso difficili da raggiungere, il consistente fabbisogno di legna che raggiunse prezzi troppo elevati a causa della spoliatura dei boschi locali e la mancanza in Valtellina del carbone vegetale fossile (*coke*), che invece era già impiegato in altri centri siderurgici⁶⁵.

Altri elementi che impedirono lo sfruttamento delle miniere in chiave moderna, furono l'aumento dei costi di trasporto e manodopera, quest'ultima emigrata altrove con la prospettiva di salari maggiori, e la concorrenza esercitata sul mercato dal ferro importato dall'estero (Belgio e Inghilterra) che aveva costi di molto inferiori rispetto a quello valtellinese⁶⁶.

2. Il sito del Vitalengo

I sopralluoghi effettuati nel corso dell'estate 2019 hanno consentito di documentare le tracce delle evidenze materiali delle passate attività connesse all'estrazione e alla prima lavorazione del minerale, che si trovano parzialmente conservate a oltre 2.000 m di altezza sull'Alpe Vitalengo (*Figura 2*). Sul versante orientale (Cervio), in località "Le Flerie"⁶⁷, sono visibili i resti di una miniera di siderite, verosimilmente la stessa indicata su una mappa dell'alta Val Cervia del 1688⁶⁸ (*Figura 3*). Si tratta di un grande scavo a cielo aperto che si estende complessivamente per oltre 115 m su un dislivello di circa 80 m (*Figura 4*); la coltivazione è costituita da una grande trincea sub-verticale corrispondente all'andamento e alla potenza del filone, larga mediamente 2 m e profonda 5-7 m, anche se quest'ultima misura non è interamente determinabile a causa dell'abbondante materiale franato sul fondo dello scavo (*Figure 5-6*).

64. ACF, b. 95, Titolo XI, clas. 2, fasc. 1, «Domande ricerche minerali», Sondrio, 23 luglio 1919.

65. La perdita di competitività dei forni fusori a legna interessò, alla fine dell'Ottocento, anche le valli bresciane e bergamasche, dove la tradizione siderurgica era molto più consolidata rispetto a quella valtellinese, si veda C. Simoni, *Forni da ferro nelle valli bresciane. Fonti, testimonianze materiali, ricerche*, in M. Calegari, C. Simoni (a cura di), *Boschi, miniere, forni. Culture del lavoro nelle valli bergamasche e bresciane*, Grafo Edizioni, Brescia 1994, pp. 117-118.

66. B. Leoni, *Notizie sull'estrazione e la lavorazione del ferro in Valtellina tra il XVI e il XX secolo*, in «Rassegna Economica della Provincia di Sondrio», n. 12, 1953, p. 23.

67. Il toponimo è citato in L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., p. 231.

68. La miniera è segnata con l'indicazione "Frera" nella mappa riportata da G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1620 ai nostri giorni con riferimenti a Cedrasco*, vol. IV, cit., pp. 10-11.

Nella parte più alta della miniera, situata a quota 2.282 m, è ancora ben visibile il deposito di siderite che con buona probabilità costituiva il fronte dello scavo (*Figura 7*). La tecnica impiegata sembra essere quella a “gradini rovesciati”: si partiva dalla parte più bassa scavando in profondità e successivamente, anche mediante l'utilizzo di impalcature lignee, si procedeva nell'asportare la parte superiore, depositando sul fondo la roccia inutile e gli scarti. Per evitare pericolosi crolli, spesso venivano lasciati tratti di roccia che facevano da puntello tra le pareti della miniera; uno di questi è ancora presente nel settore finale dello scavo, nel punto in cui la trincea si restringe in modo sensibile. Riguardo le modalità di scavo, si può ipotizzare che la miniera fu scavata in buona parte con picconi o con il tradizionale sistema di punteruoli e mazza, poiché le pareti si presentano levigate, la roccia non è frammentata e non si riscontrano segni di fori. Oltre a questo metodo, poteva essere impiegata la tecnica del fuoco, che serviva ad arrostitire la roccia con lo scopo di renderla più facile da abbattere. Nella parte superiore della miniera, invece, le pareti presentano una superficie irregolare, molto fratturata, riconducibile con buona probabilità all'utilizzo della polvere da sparo e quindi a uno sfruttamento più recente di questa parte della vena rispetto a quella sottostante.

Il periodo dell'anno più favorevole alle attività estrattive era quello invernale perché in estate la forte differenza di temperatura tra esterno e interno delle gallerie generava una forte umidità e quindi la formazione di acque percolanti che causavano molti problemi ai minatori. Questi, affiancati da altri lavoranti addetti al trasporto del minerale fuori dalla cava, lavoravano isolati dalla neve nei mesi invernali, vivendo nelle baite annesse alla miniera con i viveri e la legna sufficienti al loro fabbisogno quotidiano⁶⁹.

Una volta estratto, il cavato veniva probabilmente depositato nello spiazzo adiacente all'imbocco della miniera, delimitato da due muretti a secco ancora parzialmente conservati. Qui il minerale subiva una prima selezione e frantumazione (mediate l'utilizzo di attrezzi appuntiti), con lo scopo di eliminare il più possibile i resti della roccia incassante che ancora lo accompagnava. Inoltre, preliminarmente alla cernita manuale, il cavato poteva stazionare a lungo ai margini della miniera, in modo tale che l'esposizione alle intemperie e alla gelivazione agissero sulle interfacce tra minerale e roccia favorendone il distacco naturale⁷⁰.

69. C. Cucini Tizzoni, *Dieci anni di ricerche sulla siderurgia lombarda: un bilancio*, in P. Braunstein (a cura di), *La sidérurgie alpine en Italie (XII^e-XVII^e)*, École française de Rome, Roma 2001, p. 47.

70. M. Cima, *Archeologia del ferro. Sistemi materiali e processi dalle origini alla Rivoluzione industriale*, Edizioni Nautilus, Torino 1991, p. 101.

Successivamente, il minerale era sottoposto a una prima “cottura” in appositi forni a tino detti “reglane” (dal dialetto bergamasco), realizzati nelle immediate vicinanze delle cave per agevolare il tragitto di portantini e animali da soma e, di conseguenza, per ridurre il più possibile i costi di trasporto. Il processo di arrostitimento consentiva di eliminare la maggior parte delle impurità alterabili al calore presenti nel cavato, rendendo quest’ultimo più puro e leggero, e quindi facilmente trasportabile verso gli impianti di riduzione situati a valle. Si procedeva caricando dall’alto la fornace, alternando strati di minerale a strati di carbone o legna secca, fino a raggiungere circa i $\frac{3}{4}$ del ventre della struttura. Il procedimento durava diverse ore e terminava con il completo consumo del combustibile; a “cottura” conclusa la vena, che perdeva grosso modo il 25% del peso iniziale, si depositava sul fondo del forno e, utilizzando badili, veniva estratta attraverso la piccola apertura basale. La buona riuscita di tutto il processo dipendeva dalla capacità dei lavoranti nel gestire in modo accurato il calore nella struttura produttiva, attraverso un adeguato apporto di combustibile e una corretta parzializzazione dell’apertura di scarico, per evitare un surriscaldamento eccessivo della fornace o, al contrario, il suo spegnimento⁷¹.

Nelle vicinanze delle aree di escavazione, appena oltre i ripidi canali che delimitano sia a nord che a sud la miniera, sono state individuate due fornaci di arrostitimento del tutto analoghe per forma e dimensioni, ma entrambe parzialmente compromesse dai crolli provocati dalle slavine. I forni sono costituiti da una grande camera incassata nel pendio, con pareti lievemente svasate realizzate in muratura a secco e in parte ricavate sfruttando la roccia naturale (oggi non del tutto osservabili a causa della terra e dei detriti che invadono per buona parte gli ambienti interni). L’esterno della camera è sorretto da un possente muro di contenimento, realizzato sia per contrastare la forte pendenza del pendio soprastante, sia per migliorare l’isolamento termico del forno; sul lato rivolto a valle, e quindi in direzione del versante più esposto alle correnti, forma in entrambi gli impianti due massicci avancorpi, leggermente divergenti tra loro, entro i quali è collocata l’apertura di scarico. La bocca del forno, di forma circolare, è libera e consentiva un’agevole operazione di carica dall’alto, sfruttando il ripiano offerto dal muro di sostruzione. Le dimensioni del tino misurano 2,30 m e 2,50 m di diametro, mentre l’altezza complessiva, per quanto ancora visibile, supera i 2 m. Nel forno ubicato a nord della miniera (2.230 m) è ancora visibile la piccola apertura di scarico collocata alla base del prospetto frontale della struttura, di forma quadrangolare e di pochi de-

71. Ivi, pp. 109-110.

cimetri di lato ($0,25 \times 0,30$ m), attraverso cui si manovrava in fase di scarico il minerale arrostito (*Figure 8-9-10*). Nel secondo impianto (2.177 m), dove la camera del forno è maggiormente ispezionabile, grazie a un interro di potenza più limitata, si possono osservare le tracce di arrossamento e di corrosione presenti sulle pareti interne del ventre, formatesi a seguito del prolungato utilizzo della struttura (*Figure 11-12-13*).

Miniera e forni erano tra loro collegati da una mulattiera, la quale nei punti più scoscesi si presenta come un semplice sentiero, mentre nei tratti pianeggianti il tracciato era accuratamente lastricato; una parte del tratto selciato è tuttora visibile all'esterno del forno situato a sud della miniera. Ben individuabile è anche il sentiero che parte dalla seconda fornace, quella più settentrionale, e che variando di poco la quota altimetrica sale tagliando diagonalmente il versante della montagna fino a raggiungere la cresta che separa la Val Cervia dalla Val Madre. Qui, poco più a valle della cima Vitalengo (2.407 m), a 2.302 m di altitudine, si trovano i resti delle baite utilizzate dai minatori e dagli altri addetti impiegati nelle varie operazioni che si svolgevano nell'ambito della miniera (*Figura 14*). Il sito, che occupa una superficie di circa 1.400 m², si trova su una sella pianeggiante ubicata lungo il crinale che delimita le due valli, in una posizione favorevole che consentiva di beneficiare del sole a tutte le ore del giorno, specialmente in inverno, e soprattutto non era esposta ai pericoli causati dai distacchi di valanghe e slavine che in alta montagna erano certamente frequenti. L'area è composta da cinque edifici di cui si conservano solo parte dei muri perimetrali, realizzati in pietra connessa a secco e in alcuni casi mediante l'impiego della roccia affiorante come parete naturale (*Figura 15*). Le baite situate nella parte più alta del sito (edifici 1 e 2), le più leggibili in alzato, erano probabilmente destinate all'alloggio dei lavoranti (*Figura 16*); ipotesi plausibile sia per le dimensioni delle due strutture, più grandi rispetto alle altre (tra i 6 e i 7 m di lato), sia dall'apparecchiatura delle murature, che presentano una fattura curata e regolare; sui prospetti interni sud di entrambi gli edifici è ancora possibile riconoscere una piccola nicchia ricavata nella muratura, forse utilizzata per accogliere le lampade a olio necessarie per illuminare gli ambienti (*Figura 17*). Inoltre, la posizione delle due strutture era tale da consentire la visuale su tutta l'area sottostante, oltre che sulla valle intera. A una decina di metri di distanza dalle strutture appena descritte, si incontrano i resti di altri due edifici: quello più orientale dei due (edificio 3) si conserva solo a livello di fondazione, a eccezione di alcuni brevi lacerti murari che sono rimasti in posa per pochi filari, mentre il secondo (edificio 4), essendo in parte interrato nel banco roccioso, è ancora parzialmente leggibile negli alzati dei muri perimetrali (altezza massima di circa 1 m). Se per il primo risulta difficile stabilirne la funzione, la planimetria

allungata del secondo (14 × 7 m circa), articolata almeno in tre vani interni, suddivisi da tramezzi in muratura, potrebbe rimandare alla presenza di un magazzino, utilizzato per conservare i viveri necessari al fabbisogno degli operai o come carbonile o deposito della legna, nonché per lo stoccaggio del foraggio degli animali da soma.

Uno spiazzo, sul lato esterno dell'edificio, dove si rinvenivano abbondanti frammenti arrostiti di siderite di piccole dimensioni (*Figura 18*), può essere interpretato come l'area dove veniva praticata un'ulteriore selezione e frantumazione manuale del minerale, operazioni che venivano eseguite durante l'estate, quando, nella maggior parte dei casi, erano impraticabili i lavori di escavazione. Il prodotto ottenuto dalla cottura nelle fornaci, infatti, era solitamente tagliato secondo una pezzatura ancora piuttosto grande e si rendeva quindi necessario sminuzzarlo in piccoli pezzi, generalmente della dimensione di un uovo, prima di trasferirlo ai forni fusori⁷². Inoltre, non è improbabile che qui il minerale rimanesse esposto all'aperto per un certo periodo, in modo che gli agenti atmosferici operassero naturalmente un primo lavaggio della siderite; tale operazione, indispensabile a eliminare le impurità ancora presenti nel minerale prima della cottura, doveva verosimilmente proseguire a valle, in prossimità degli impianti di riduzione dove maggiore era la disponibilità idrica, attraverso una lunga macerazione entro apposite vasche o tini ricolmi d'acqua⁷³. Infine, oltre il magazzino, nella parte più settentrionale dell'area, si trova l'ultima struttura del sito (edificio 5), anch'essa conservata per un'altezza massima di poco più di un metro. La costruzione presenta una pianta meno regolare rispetto alle altre, dovuta dall'andamento della roccia viva affiorante che per buona parte è impiegata come base di appoggio per l'erezione dei perimetrali del vano. Questo dato, in aggiunta a quello fornito dagli elevati murari conservati, i quali, se confrontati con quelli delle altre baite, risultano costruiti in modo decisamente più disomogeneo e approssimativo, e quindi con una scarsa capacità di isolamento termico, lasciano ragionevolmente ipotizzare che l'edificio potesse essere adibito a ricovero per gli animali da soma o come magazzino per gli attrezzi da lavoro e spazio di lavoro per la manutenzione e riparazione degli strumenti da scavo.

Poco più a valle delle baite, sul versante destro della Val Madre, tra la Casera Vitalengo e la baita di Vendullungo, si individua un altro forno di arrostitimento con annessi i resti di alcune strutture in muratura a secco a esso pertinenti (2.156 m) (*Figura 19*). L'impianto, in buona parte conservato, presenta la stessa tipologia costruttiva dei forni do-

72. G. Curioni, *Sulla industria del ferro in Lombardia*, Tipografia Bernardoni, Milano 1860, p. 87.

73. M. Cima, *Archeologia del ferro. Sistemi materiali e processi dalle origini alla Rivoluzione industriale*, cit., pp. 112-113.

cumentati in Val Cervia, ma con dimensioni maggiori (*Figura 20*). Le misure del tino entro il quale era inserito il minerale alternato a carbone o legna (purtroppo anch'esso invaso dai detriti) raggiunge i 3 m di altezza, mentre la bocca ha un diametro massimo di 4 m. Anche in questo caso il caricamento della *reglana* avveniva dalla parte superiore, salendo sul lato settentrionale del pendio retrostante la struttura, dove ancora si può riconoscere il sentiero che termina davanti alla bocca del forno; alla fine della fase di cottura il minerale era estratto dall'apertura basale predisposta sul prospetto frontale della struttura, oggi visibile solo in parte poiché coperta dal crollo di alcune sue componenti lapidee. Sul lato esterno dell'impianto si rinvengono le tracce di alcune costruzioni, entrambe conservate pochissimo in alzato, verosimilmente destinate a strutture di servizio della fornace, come magazzini o depositi per attrezzi e carbone (*Figura 21*). Più difficile è stabilire da quale giacimento provenisse la materia prima con la quale si alimentava il complesso produttivo. Nonostante l'ipotesi più plausibile porti a immaginare l'esistenza di una miniera ubicata nelle immediate vicinanze dell'installazione (ma attualmente non identificata), non si può escludere che il forno, con ogni probabilità più recente rispetto alle *reglane* documentate sul versante Cervio (date le dimensioni e lo stato di conservazione), possa essere ascrivibile a una successiva fase di coltivazione della miniera della Val Cervia, da mettere in relazione con l'apertura del forno fusorio di Val Madre avvenuta agli inizi del XVIII secolo. In questo caso, il trasporto del cavato alla fornace poteva essere effettuato valicando il Passo di Vendullungo⁷⁴ (2.108 m), che si trova proprio a poche centinaia di metri a nord dalla struttura, mentre la discesa del minerale arrostito a valle avveniva, in entrambi i casi, lungo l'antica mulattiera (in alcuni tratti ancora selciata) che dal valico giungeva nei pressi della frazione di Grumello, in località "Le Teccie"⁷⁵. Da qui, forse con l'ausilio di carri, il minerale era condotto al forno fusorio che si trovava poco più a sud, in direzione del Passo Dordona (2.601 m), in quella che ancora oggi è denominata località "Forni".

74. Il Passo di Vendullungo, essendo il più basso tra i valichi presenti sullo spartiacque che separa la Val Madre dalla Val Cervia, è sempre stato la principale via di comunicazione per il passaggio, e quindi per gli scambi, di uomini, merci e prodotti da un versante a quello opposto della montagna. Oltre a questo, fu spesso utilizzato dagli abitanti di Cedrasco per raggiungere i loro alpeggi, poiché l'inagibilità della strada in Val Cervia costringeva pastori e mandrie a transitare dalla Val Madre. In modo analogo accadeva con gli allevatori bergamaschi locatari dei monti di Cedrasco, i quali raggiungevano gli alpeggi cedraschini seguendo il percorso dal valico di Dordona a Vendullungo quando la neve non consentiva loro di transitare attraverso il Passo di Valcervia, il solo che per consuetudine potevano usare. Su questo aspetto si veda, G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. La Valmadre dal XIII sec. al sec. XVI*, vol. II, cit., p. 9; G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1620 ai nostri giorni con riferimenti a Cedrasco*, vol. IV, cit., pp. 83-84.

75. C. Guicciardi, *Rocce e minerali utili nella valle dell'Adda e lavorazioni dei tempi andati*, cit., p. 64.

3. I forni

I dati sui forni fusori esistenti un tempo sul territorio di Fusine sono estremamente esigui, nessuna struttura si è conservata e anche la documentazione relativa a tali impianti è piuttosto scarsa e frammentaria. Tuttavia, l'esame del lessico tecnologico contenuto nei documenti più antichi, nonché il confronto con il coevo contesto produttivo delle vallate limitrofe, consente di ipotizzare che anche a Fusine, nel XIV secolo, fosse già avvenuto il passaggio dal metodo diretto di riduzione del ferro a quello indiretto, ovvero dal bassofuoco all'altoforno. Il bassofuoco, com'è noto, consta di una struttura minima, spesso temporanea, ottenuta da una catasta di carbone e minerale inserita in un focolare scavato nel terreno e anche nelle sue evoluzioni più mature e complesse, come la versione catalano-ligure, largamente diffusa in molte regioni ancora nel XIX secolo, l'impianto prevede comunque sistemi materiali elementari e modesti⁷⁶. I documenti del forno della Val Cervia, invece, sembrano far riferimento a una struttura permanente, realizzata in alzata, e di una certa consistenza se poteva essere divisa in numerose parti o quote tra i diversi proprietari; ciò lascia sottintendere un impegno di risorse non trascurabile, sia in relazione al capitale investito per la costruzione dell'impianto sia in merito ai costi di gestione. Inoltre, l'edificio era dotato della relativa attrezzatura, la *schirpa*, termine con il quale si indica l'insieme di utensili per lavorare al forno ma anche i congegni in ferro che componevano le macchine soffianti, fusorie e idrauliche⁷⁷. La connessione tra forno e energia idraulica non emerge dalla documentazione, tuttavia la costruzione dell'edificio lungo il torrente Cervo sembra non lasciare dubbi sul funzionamento della struttura, che doveva sfruttare le acque torrentizie per alimentare i mantici tramite la ruota idraulica; tale sistema si rendeva indispensabile in impianti di questo tipo, poiché il raggiungimento e il mantenimento della temperatura di fusione erano dovuti in parte alla forma del forno ma in misura maggiore all'immissione nell'impianto di grandi volumi d'aria sotto pressione e a ciclo continuo⁷⁸.

76. Sul funzionamento e sulle tipologie dei bassofuochi, si veda M. Cima, *Archeologia del ferro. Sistemi materiali e processi dalle origini alla Rivoluzione industriale*, cit., pp. 119-138 e in particolare pp. 235-336. Sul procedimento diretto di riduzione del ferro, si tenga presente M. Tizzoni, *La siderurgia preindustriale*, in E. Giannichedda (a cura di), *Metodi e pratica della cultura materiale. Produzione e consumo dei manufatti*, Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera 2004, pp. 174-178; E. Baraldi, *Una nuova età del Ferro: macchine e processi della siderurgia*, in P. Braunstein, L. Molà (a cura di), *Il Rinascimento italiano e l'Europa. Produzioni e tecniche*, vol. III, Fondazione Cassamarca – Angelo Colla Editore, Vicenza 2007, pp. 205-207.

77. E. Baraldi, *Ordigni e parole dei maestri da forno bresciani e bergamaschi: lessico della siderurgia indiretta in Italia fra XII e XVII secolo*, in P. Braunstein (a cura di), *La sidérurgie alpine en Italie (XII^e-XVII^e)*, cit., p. 203, s.v. *schirpa*.

78. M. Cima, *Archeologia del ferro. Sistemi materiali e processi dalle origini alla Rivoluzione industriale*, cit., p. 149; M.E. Cortese, *L'acqua, il grano, il ferro. Opifici idraulici medievali nel bacino Farma-Merse*, Edizioni All'Insegna del Giglio, Firenze 1997, pp. 170-177.

Un'altra indicazione tecnologica può essere fornita dal prodotto che veniva corrisposto come fitto o immesso sul mercato. Nella documentazione di XIV-XVI secolo si parla di “ferro crudo”, “ferro cotto” e taglioli, che sembrano rimandare in modo preciso alla produzione indiretta del ferro. Il procedimento di decarburazione con cui dalla ghisa si giungeva al ferro puro, più duttile e malleabile, prevedeva infatti che la ghisa prodotta dall'altoforno fosse sottoposta a una successiva cottura, che si svolgeva in fucine di affinazione dette “fucine grosse”, dalla quale si otteneva una massa spugnosa che, una volta raffreddata, era poi lavorata al maglio e trasformata in vari semilavorati⁷⁹. Con “ferro crudo”⁸⁰ si intende pertanto il prodotto realizzato soltanto nei forni da cui veniva cavato allo stato liquido, spesso definito con una connotazione negativa (come indicano anche i termini “ferraccio”, “ferro grezzo” o “ferro grosso”)⁸¹ a causa della sua fragilità e minore lavorabilità rispetto al ferro, mentre il “ferro cotto”⁸² era il risultato della decarburazione del “ferro crudo” nelle fucine, cioè i primi semilavorati (*malioli* o *masselli*)⁸³ ottenuti dalla battitura e dal compattamento al maglio. Da questi poi si realizzavano altri profilati di ferro “cotto”, come i taglioli e la vergella: i primi erano parti del massello grossolanamente allungati al maglio, i secondi erano invece lunghe e sottili bacchette a sezione quadrata utilizzate per produrre i chiodi⁸⁴.

Questi elementi portano a ritenere che a Fusine, nel XIV secolo, si praticasse lo sdoppiamento del processo produttivo utilizzando altoforno e fucine e fosse quindi possibile svolgere la lavorazione post-riduzione del ferro a partire dalla ghisa. Nel territorio di Bienno in Valcamonica (BS) è stato indagato il sito di Ponte Val Gabbia III dove sono state documentate la produzione e la decarburazione volontaria di ghisa al V-VI secolo⁸⁵. Questa importante innovazione tecnologica giunse in Valtellina solo negli anni centrali

79. Su questo si rimanda a C. Cucini Tizzoni, *Le fucine da ferro e i magli da rame delle Alpi lombarde. Il caso bergamasco e lecchese*, in M. Tizzoni (a cura di), *Il comprensorio minerario e metallurgico delle valli Brembana, Torta ed Averara dal XV al XVII secolo*, Provincia di Bergamo, Bergamo 1997, pp. 420-424.

80. E. Baraldi, *Ordigni e parole dei maestri da forno bresciani e bergamaschi: lessico della siderurgia indiretta in Italia fra XII e XVII secolo*, cit., pp. 181-182, s.v. *ferro crudo*.

81. E. Baraldi, *Siderurgia in età moderna. Ricerche minerarie, pratiche di fusione, produzione e consumo di carbone (sec. XVI-XVII)*, in «Quaderni del Centro di studio sulla storia della tecnica del Consiglio Nazionale delle Ricerche», n. 18, Genova 1993, p. 31.

82. E. Baraldi, *Ordigni e parole dei maestri da forno bresciani e bergamaschi: lessico della siderurgia indiretta in Italia fra XII e XVII secolo*, cit., pp. 180-181, s.v. *ferro cotto*.

83. Ivi, p. 195, s.v. *massello*; C. Cucini Tizzoni, *Le fucine da ferro e i magli da rame delle Alpi lombarde. Il caso bergamasco e lecchese*, cit., p. 465, s.v. *masei*.

84. E. Baraldi, *Ordigni e parole dei maestri da forno bresciani e bergamaschi: lessico della siderurgia indiretta in Italia fra XII e XVII secolo*, cit., p. 205, s.v. *tayolis* e p. 207, s.v. *vercellis*, sulla vergella si veda anche C. Cucini Tizzoni, *Le fucine da ferro e i magli da rame delle Alpi lombarde. Il caso bergamasco e lecchese*, cit., p. 485, s.v. *vergela*.

85. Per i risultati degli scavi in Val Gabbia si veda C. Cucini Tizzoni, M. Tizzoni, *Alle origini dell'altoforno: i siti della Val Gabbia e della Val Grigna a Bienno in Valcamonica*, in P.P. Poggio, C. Simoni (a cura di), *Musei del ferro in Europa e in Italia. La ricerca storica e le esperienze di conservazione e valorizzazione*, Atti del Convegno, Brescia-Tavernole sul Mella, 24-25 settembre 2004, Edizioni Grafo, Brescia, 2006, pp. 24-26.

del XIII secolo al seguito delle famiglie bergamasche, come i *de Valleve* e i *da Fondra* le quali, interessate alle potenzialità economiche dei ricchi giacimenti di ferro presenti oltre lo spartiacque orobico, esportarono un modello di sfruttamento delle aree minerarie dall'uno all'altro versante delle Orobie⁸⁶. La documentazione di XIII-XIV secolo, infatti, testimonia l'attività di forni fusori localizzati nella maggior parte delle vallate laterali meridionali dell'Adda. Tra questi compare il forno di *Cagamozio* in Val Gerola, nella bassa Valtellina, che nel 1326 produceva *ferrum grossum*⁸⁷, dove negli stessi anni erano attivi almeno altri tre impianti di questo tipo⁸⁸; in Val d'Ambria nel 1382 è documentato l'impianto *pro faciendo et colando venam faciendum ferum* di Vedello⁸⁹ e nella vicina Val Livrio, situata anch'essa nella media Valtellina, nel 1378 esisteva un *furnus* che fabbricava *ferrum crudum*⁹⁰. Ferro crudo come quello che si faceva nel 1348 a Talamona, in Val Tartano, grazie alla costituzione di una *societas pro coquendo venam et faciendo ferrum crudum*, sotto la direzione di un *magister del forno*, di cui erano compartecipi, come si è detto, gli esponenti di alcune famiglie valtellinesi e bergamasche, tra i quali gli stessi *de Valleve* attivi in Val Cervia⁹¹.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze non è possibile precisare come fosse la struttura materiale del forno attestato in Val Cervia a partire dal XIV secolo, poiché la documentazione notarile non fornisce alcuna descrizione circa le caratteristiche strutturali dell'edificio, neppure quelle più essenziali, e anche i dati provenienti dai coevi impianti ubicati nelle altre vallate orobiche, nonostante numericamente più abbondanti, sono privi di elementi significativi in tal senso. Le stesse lacune si riscontrano per gli impianti fusori documentati in epoca più tarda sul territorio di Fusine, rimasti attivi sino ai primi decenni dell'Ottocento di cui non si sono tuttavia conservate tracce delle evidenze materiali. Della struttura del forno presente in Val Cervia a partire dalla seconda metà del Settecento non si conosce nulla, mentre dell'impianto realizzato in Val

86. Sulle due famiglie originarie dell'alta Val Brembana si veda *supra*. Più in generale, sugli intensi e vivaci rapporti economici esistenti nel Medioevo tra i due versanti delle Orobie, con movimenti migratori anche di maestranze specializzate, si veda C. Saibene, *Il versante Orobico Valtellinese (Ricerche Antropogeografiche)*, CNR, Roma 1959, pp. 70-71 e nota 59.

87. E. Baraldi, M. Calegari, *Pratica e diffusione della siderurgia «indiretta» in area italiana (secc. XIII-XVI)*, in P. Braunstein (a cura di), *La siderurgia alpine en Italie (XII^e-XVII^e)*, cit., pp. 141-142; M. Arnoux, *Innovation technique, intervention publique et organisation du marché: aux origines du district sidérurgique de la Valteline (XIII^e-XIV^e siècles)*, in P. Braunstein (a cura di), *La siderurgia alpine en Italie (XII^e-XVII^e)*, cit., pp. 226-227.

88. Nel 1294 è documentato «il forno che si diceva della Costa», nel 1324 «il forno in valle del Campo» e nel 1393 si ricordava quello «noviter edificatum» nel bosco di Orta. Su tutto, si veda E. Besta, *L'estrazione e la lavorazione dei metalli nella Valtellina Medioevale*, cit., p. 364.

89. F. Prandi (a cura di), *Inventario dei Toponimi Valtellinesi e Valchiavennaschi. Territorio Comunale di Piateda*, cit., p. 90.

90. C. Saibene, *Il versante Orobico Valtellinese (Ricerche Antropogeografiche)*, cit., p. 74, nota 62.

91. E. Baraldi, *Il modo indiretto di produrre il ferro in Italia dalla fine del Medioevo (XIII-XVI secolo)*, in «La Metallurgia Italiana – International Journal of the Italian Association for Metallurgy», n. 1, 2000, pp. 35-36.

Madre nei primi decenni dello stesso secolo, sono noti solamente gli edifici e le strutture funzionali che componevano il forno nel 1771 (anno in cui fu venduto): una fucina, un deposito del carbone e uno di stoccaggio del minerale, gli acquedotti (di derivazione naturale o artificiale) che assicuravano l'energia idraulica alla movimentazione delle macchine del forno (e della fucina) e altre pertinenze annesse non meglio specificate⁹². Nonostante manchino i dati riguardanti la struttura vera e propria dei forni, si può ipotizzare che l'impianto di riduzione del ferro impiegato nelle valli di Fusine fosse l'altoforno alla bergamasca o bresciana, ben definito e collaudato da secoli e nel corso del Rinascimento, nel pieno della maturità del processo produttivo, esportato al di fuori delle zone di origine e in molte aree del continente europeo⁹³.

Un impianto di questo tipo era attivo a Vedello (Val d'Ambria) alla fine del XVI secolo⁹⁴ e anche in seguito, quando agli inizi dell'Ottocento venne ricostruito l'edificio, questo fu riedificato ancora secondo il modello bergamasco-bresciano⁹⁵. È pertanto verosimile che anche i forni di Fusine fossero dotati del *cannecchio*, termine tecnico del dialetto bresciano con il quale si indicava la torre di riduzione posta nel forno dove era ridotto il minerale di ferro: una camera di combustione a sezione interna quadrangolare, alta circa 7 m e con pareti che si restringevano notevolmente verso il basso a formare il crogiolo; i mantici erano inseriti nella parte anteriore della struttura, sopra l'apertura di scarico⁹⁶. Il procedimento di fusione vero e proprio era generalmente preceduto da una fase di riscaldamento del forno necessaria per eliminare eventuale umidità presente nell'impianto⁹⁷; era durante questa fase di avviamento, prolungabile anche per molte settimane, che il *magister* del *furno* doveva essere in grado di prevenire o rimediare agli inconvenienti che potevano verificarsi nel corso della campagna di fusione, perché

92. Si vedano le note 88, 89, 90.

93. Sulla diffusione del forno alla bergamasca o alla bresciana, si veda C. Cucini Tizzoni, M. Tizzoni, «*Li Periti Maestri*». *L'emigrazione di maestranze siderurgiche bergamasche della val Brembana in Italia e in Europa (secoli XVI-XVII)*, in «*Bergomum*», n. 3, 1993.

94. L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., pp. 232-233.

95. F. Sofia (a cura di), *Statistica del dipartimento dell'Adda. Riproduzione anastatica del manoscritto di Melchiorre Gioia ed edizione critica*, cit., pp. 369-370.

96. Sulla struttura materiale del *cannecchio* si rimanda allo scavo archeologico del forno fusorio di Livemmo, G. Marchesi, L. Mura, *Il forno fusorio di Livemmo (BS)*, in «*Archeologia Medievale*», vol. XXXIII, 2006, pp. 525-527; L. Mura, *Le indagini archeologiche*, in G. Marchesi (a cura di), *Il forno fusorio di Livemmo, Pertica Alta. Lo studio, il lavoro e l'inveniva*, FCB Fondazione Civiltà Bresciana, Brescia 2009, pp. 57-71.

97. M. Cima, *Il cannecchio bresciano tra forno a manica e altoforno*, in N. Cuomo di Caprio, C. Simoni (a cura di), *Dal basso fuoco all'altoforno*, Atti del 1° Simposio Valle Camonica, Breno-Boario Terme, 13-16 ottobre 1998, Grafo Edizioni, Brescia 1991, pp. 283-284. La ricostruzione di un impianto di questo tipo proposta da Marco Cima si basava su alcuni scritti tecnici piuttosto tardi i quali, messi a confronto con la documentazione archivistica gli avevano consentito di stabilire come questo sistema sia rimasto pressoché invariato, da un punto di vista strutturale, tra XV e XVIII secolo. I trattati a cui si riferisce Marco Cima sono: M.A. Della Fratta, *Pratica Minerale*, Bologna 1678, edizione anastatica a cura di M. Cima, Edizioni All'Insegna del Giglio, Firenze, 1985; G.B. Brocchi, *Trattato mineralogico e chimico sulle miniere di ferro del Dipartimento del Mella*, Brescia 1808.

il forno, dopo l'accensione, restava in funzione a lungo (le attività del forno ubicato in Val Madre duravano dai sei agli otto mesi). Eseguito il controllo preliminare, la vena (precedentemente sottoposta ai trattamenti di arrostitimento, frantumazione e lavaggio in acqua) veniva versata dall'alto nel *cannecchio*, alternata a strati di carbone di legna, mentre grossi mantici, in genere una coppia, mossi dalla spinta delle acque correnti opportunamente convogliate attraverso un sistema di canali, producevano l'aria necessaria ad avviare e alimentare il processo di fusione. Il controllo del soffio dei mantici era assicurato attraverso la regolazione dell'afflusso dell'acqua alla ruota che li muoveva (a partire dalla fine del XVII secolo i mantici furono progressivamente sostituiti dalla tromba idroeolica. La ghisa prodotta dal forno era raccolta nel crogiolo ai piedi del forno e trasportata per l'affinazione nelle "fucine grosse".

4. Le fucine

Se la documentazione riguardante gli antichi forni fusori presenti sul territorio di Fusine si è rivelata per ora piuttosto scarsa, anche il panorama delle fucine sviluppatesi parallelamente allo sfruttamento dei giacimenti minerari della Val Cervia e della Val Madre è pressoché privo di segnali documentari e non è possibile conoscere la consistenza e la tipologia degli impianti attorno ai quali si formò e si sviluppò la contrada delle "Fusine"⁹⁸. La prima descrizione di una unità produttiva risale infatti solo al 1618, quando una fucina in località "Pessolo" venne data in affitto dai fratelli Luigi e Antonio Maria, figli del fu mastro fusinese Donato Fogliatti, al fabbro ser maestro *Mattheo* di Grosotto⁹⁹. La fucina in questione che, come si vedrà, rimase in attività fino alla prima metà del XX secolo, ma di cui oggi non rimane alcuna evidenza a causa della conversione della struttura ad altro uso, si trovava nella parte settentrionale di Fusine, a est della roggia che attraversa il paese vicino al torrente Madrasco (oggi via Pessolo), nella località un tempo denominata "Tromberte"¹⁰⁰.

98. Una fucina era certamente attiva a Fusine nella prima metà del XVI secolo, come si legge negli estimi della Valtellina del 1531; tuttavia, essendo il documento uno strumento redatto a fini fiscali, l'immobile non è accompagnato da dati o descrizioni che ci consentano di comprendere dove fosse posizionata nel tessuto abitativo e quale tipo di lavorazione si svolgesse al suo interno. Su questo, si veda A. Boscacci, *Gli estimi del 1531 in Valtellina*, cit., pp. 200-201.

99. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., p. 177.

100. La località fusinese prese lo stesso nome della famiglia *de Trombertis*, provenienti dalla bergamasca, dove esercitavano il mestiere del fabbro. Sulla possibilità che i Fogliatti, anch'essi immigrati dal medesimo ambito territoriale, fossero gli eredi della famiglia Tromberti o perlomeno ne avessero acquistato la fucina, si veda L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., p. 239 e p. 240, nota 34.

La locazione, che doveva durare tre anni a partire dalla data del 2 maggio, comprendeva sia la fucina (con carbonile e acquedotti) sia un mulino ubicato in un edificio contiguo, dotato di camere e colombaia al piano superiore; l'affitto annuale ammontava a 18 scudi d'oro, ma la quota dei primi due anni veniva condonata all'affittuario a patto che quest'ultimo si impegnasse nel rifacimento di parte della struttura della fucina, evidentemente cadente, e nella sostituzione delle macchine non più funzionanti. Nella lista dei lavori da eseguire, si legge che il mastro *Mattheo* era tenuto a rinnovare la *sciucha del'arbor* del maglio con i suoi *arboggetti et forniture*, a *raccomodar l'arbor della rota delli mantici*, anch'essi da rifabbricare e da consegnare al termine della locazione *ben regolati et onti* e a ricostruire il *muro appresso il fogone* oltre a ripristinare anche la *porta del vallo*, con materiale (assi di legno) in questo caso fornito dai proprietari della fucina. Infine, al nuovo fabbro spettava l'onere di *accomodar et spazzar il condotto della rongia da mezzodi e da sera parte delli detti edifici*¹⁰¹.

La fucina era quindi dotata un fucinale (*fogone*), ossia la forgia necessaria a fondere la ghisa o ad arroventare il ferro, la cui dimensione dipendeva dalla destinazione e dallo spazio interno. Generalmente era costituito da un piano orizzontale in muratura, entro il quale era ricavato il focolare e sopra quest'ultimo era predisposta la cappa per aspirare i fumi e le esalazioni della lavorazione. Almeno su un lato la struttura doveva essere chiusa da un robusto muro che la separava dai mantici, per proteggerli dal calore del fuoco¹⁰². La coppia di mantici era azionata da un albero motore collegato a quello della ruota idraulica (*arbor della rota*), quest'ultima inserita nella roggia (*rongia*) esterna alla fucina e movimentata grazie a una corrente d'acqua che, convogliata in un condotto ligneo (*vallo*), cadeva sopra le pale; con una paratia mobile in legno (*porta*) si regolava la velocità di efflusso dell'acqua e quindi la potenza dell'impianto. Il vento prodotto dal sollevamento alternato delle macchine soffianti era convogliato nel fucinale tramite una canna inserita in un foro praticato nel muro che isolava i mantici dalla forgia¹⁰³ (*Figura 22*).

Anche il maglio a stanga è una delle attrezzature più interessanti e antiche delle officine da fabbro ferraio. Si tratta di una pesante mazza battente impiegata per la fucinatura e la modellatura dei metalli, azionata dall'energia idraulica del canale tramite una ruota, che faceva girare un albero orizzontale (collocato nella fucina) fasciato a una

101. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., pp. 178-179.

102. C. Cucini Tizzoni, *Le fucine da ferro e i magli da rame delle Alpi lombarde. Il caso bergamasco e lecchese*, cit., p. 454, s.v. *fosinai*.

103. Ivi, p. 463, s.v. *manteci*.

estremità da un cerchio di ferro munito di camme (*arboggetti et forniture*) che facevano alzare a intervalli la testa del maglio¹⁰⁴. A ogni intervallo la testa ricadeva sul piano di battuta modellando il ferro interposto. La velocità di battuta è dosata dal fabbro che manovra, con la leva a stanga, la saracinesca del canale (*uscera*). Le parti combacianti della testa e della base si chiamano *bóche* e sono intercambiabili a seconda del tipo di lavoro programmato¹⁰⁵ (*Figura 23*).

La manutenzione dei canali che convogliavano l'acqua del torrente Madrasco ai diversi opifici presenti nel paese era un obbligo sancito da un'ordinanza comunale, come si può leggere nelle leggi di Fusine stilate dal decano del paese il 6 agosto 1787¹⁰⁶. Gli articoli 21 e 22 stabilivano che chiunque possedeva beni confinanti con la roggia era tenuto due volte l'anno, alle calende d'aprile e a S. Martino, quando per l'occasione veniva tolta l'acqua, a pulire (*spazzare*) la parte di canale di propria pertinenza; gli insolventi erano tenuti a pagare 6 scudi d'oro, la stessa multa era riservata a chi avesse bloccato l'afflusso d'acqua della roggia senza l'autorizzazione del decano¹⁰⁷.

Circa vent'anni dopo, lo stesso «[...] aedificio fusinae, carbonilis, cum instrumentis ipsi spectantibus et cum molandino [...]» situati *in summo oppido* compare in un secondo contratto di locazione, della durata di sette anni, stipulato il 12 aprile 1639 tra un erede dei Fogliatti, ser Giovanni Battista Fogliatti, e il *magister* Giovanni Mazzina di Carona (Alta Val Brembana), agente anche in nome del fratello, il *magister* Domenico. L'accordo, pattuito dietro il pagamento di un fitto annuo di 156 lire imperiali, prevedeva che al termine del contratto tutti gli strumenti e le macchine fossero riconsegnate in perfette condizioni ma, in particolar modo, che i due fratelli bergamaschi si adoperassero a insegnare a uno dei figli del locatore, Donato o Bernardo, «tutto loro sapere e potere l'arte del feraro», per sei anni e senza ricompensa¹⁰⁸.

La presenza a Fusine di artigiani allogeni, per lo più bergamaschi, addetti alla lavorazione del ferro e a insegnare questa attività a giovani allievi locali, è testimoniata ancora in un contratto stipulato il 7 giugno dello stesso anno. Analogamente al precedente atto notarile, anche in quest'accordo si prevedeva che un certo *magister* Gerolamo di ser Giovanni *Taxi* (di Musso sul Lario, ma con probabile ascendenza bergamasca) insegnasse al fusinese Giovanni Battista fu ser Giovanni Antonio Rochi per

104. M.E. Cortese, *L'acqua, il grano, il ferro. Opifici idraulici medievali nel bacino Farma-Merse*, cit., pp. 153-156; C. Cucini Tizzoni, *Le fucine da ferro e i magli da rame delle Alpi lombarde. Il caso bergamasco e lecchese*, cit., pp. 460-461, s.v. *magli*.

105. M.E. Cortese, *L'acqua, il grano, il ferro. Opifici idraulici medievali nel bacino Farma-Merse*, cit., pp. 153-155.

106. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine*, vol. I, cit., p. 245.

107. Ivi, pp. 257-258.

108. L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., p. 240.

due anni tutto il suo «potere et sapere l'arte del feraro qual ha professa ed essercita [...] con l'obbigo [...] di frequentare et continuare in tal esercizio eccetto nel tempo del fieno et vindemia»¹⁰⁹.

Furono dunque queste maestranze a contribuire in buona misura alla creazione di una manodopera specializzata locale, favorendo lo sviluppo di un artigianato del ferro valtellinese¹¹⁰. Inoltre, vale la pena sottolineare come a un'iniziale immigrazione di pratici dalla bergamasca per le attività estrattive e siderurgiche, si contrapporrà più tardi una minore e sporadica emigrazione valtellinese oltre la regione per lo svolgimento di analoghe attività: si trovano infatti molti maestri fabbri ferrai valtellinesi tra il 1300 e il 1600 in Val di Sole, immigrati a seguito dell'offerta di manodopera specializzata nello scavo e nella lavorazione del ferro nelle miniere Comasine¹¹¹, uomini di Gerola sono attestati a lavorare il ferro a Valleve intorno al 1500 e anche di Venezia fu la richiesta nel 1630 di maestri di fucina valtellinesi¹¹²; infine, un'attività ben collaudata e rinomata doveva essere quella relativa alla produzione di chiodi, come testimonia la presenza di chiodaroli valtellinesi in Valcamonica in un periodo compreso tra la fine del 1500 e i due secoli successivi¹¹³.

Ritornando alla fucina sita al "Pessolo", sappiamo che rimase in attività fino alla morte del suo ultimo proprietario, il fabbro Giuseppe Comparolo, deceduto nel 1941¹¹⁴, mentre per il periodo compreso tra la prima attestazione del 1618 e la data di chiusura definitiva, la continuità d'uso dell'opificio è parzialmente ricostruibile dalle indicazioni contenute nei Registri d'estimo compilati tra Sette-Ottocento e nella successiva stesura del Catasto Lombardo Veneto: nei primi, che coprono un periodo che va dal 1785 e il 1843, l'edificio situato nella parte superiore del paese è definito ancora come "Fucina da maglio" (detta anche "Fucina di Sopra"), di proprietà di un certo Borellini mastro Giovanni fu Vincenzo¹¹⁵; dal secondo, redatto nel 1853, si apprende solamente che la fucina sita al "Pessolo" era ancora funzionante, come indica la destinazione d'utilizzo dell'im-

109. Ivi, pp. 240-241.

110. A questo proposito, nel 1834 lo storico Romegialli scrisse che tra Caiolo e Cedrasco si fabbricavano con la ghisa «mobili di ogni maniera e in più officine il ferro era finemente lavorato e recato l'acciaio anche a chirurgici strumenti», citato in L. De Bernardi, *Estrazione e lavorazione del metalli*, in «Rassegna Economica della Provincia di Sondrio», n. 1, 1966, pp. 25-30.

111. Q. Bezzi, *Immigrati e artisti Valtellinesi nella Val di Sole*, in «Bollettino della Società Storica Valtellinese», vol. 26, 1973.

112. C. Saibene, *Il versante Orobito Valtellinese (Ricerche Antropogeografiche)*, cit., p. 75.

113. O. Franzoni, *La ferrarezza camuna in epoca veneta*, in N. Cuomo di Caprio, C. Simoni (a cura di), *Dal basso fuoco all'altoforno*, cit., p. 159.

114. G. Da Prada (a cura di), *La Magnifica Comunità et li Homini delle Fusine. L'alpeggio Valcervo dal 1533 al 1620*, vol. III, cit., p. 180.

115. ASSO, Serie estimi e catasti, Registri d'estimo del Terziere di Mezzo di Valtellina, Fusine 1 (1785-1843), c. 137 v., n. cat. 271.

mobile “Fucina da ferro ad acqua” (particella n. 877)¹¹⁶ (Figura 24), non è invece possibile stabilire chi fosse il possessore dell’edificio in questa data a causa dell’illeggibilità della relativa stringa. Infine, non è improbabile che questa fucina fosse una delle tre site a Fusine, ognuna dotata di un maglio mosso dalle acque della roggia derivata dal Madrasco, cui accenna Melchiorre Gioia nella sua “Statistica del Dipartimento dell’Adda” del 1813. Dal suo scritto si apprende anche che gli opifici lavoravano sette mesi all’anno, a causa della mancanza di materiali (carbone e/o minerale?) e del ghiaccio che nei mesi più freddi rendeva impraticabile la gestione del lavoro¹¹⁷.

Una seconda fucina, anch’essa non più conservata, è documentata agli inizi del XIX secolo nella contrada un tempo chiamata “Chisciolo”, comprendente gli edifici situati tra la strada comunale delle Predane e quella per la Val Madre, confini in gran parte riconoscibili ancora oggi. Del complesso produttivo si conosce poco, dal Catasto Lombardo Veneto sappiamo che la “fucina da ferro” di cui era proprietario un certo Antonio Pelosi Nobile di Francesco¹¹⁸ era ancora attiva nel 1853 (particella n. 853)¹¹⁹ (Figura 25). La sua costruzione può invece essere collocata in un momento di poco successivo al XIX secolo, in occasione del passaggio di proprietà dell’immobile tra due esponenti della stessa famiglia (Pietro Ronchi fu Andrea Pietro e Pietro Fanti fu Pietro); è probabile che a seguito di questo cambiamento la bottega, utilizzata fino ad allora come segheria, come si legge nei Registri d’estimo del XVIII-XIX secolo, fosse stata riadattata in fucina dal nuovo proprietario, grazie anche al riutilizzo dei precedenti impianti ancora conservati (certamente la roggia che scorreva sul lato settentrionale dell’edificio e forse anche la ruota idraulica, verosimilmente già impiegata per il funzionamento della *rasega*)¹²⁰.

Non sappiamo quanto rimase attiva la fucina dopo il 1853, ma di certo non superò la seconda metà del secolo scorso, perché da quel momento in poi l’attività siderurgica fusinese fu registrata solo nei due impianti, oggi ancora in parte conservati, localizzati nel centro del paese: qui si producevano in prevalenza attrezzi per boscaioli ma soprattutto, in particolar modo a partire dagli ultimi decenni del XIX secolo, dall’attività artigianale dei fabbri locali derivò la specializzazione dei teleferisti; i fabbri fusinesi furono infatti i primi teleferisti della provincia, impiegati sia nella realizzazione del materiale

116. ASSo, Catasto Lombardo Veneto, Distretto di Sondrio, Comune di Fusine, foglio 07, 1853.

117. F. Sofia (a cura di), *Statistica del dipartimento dell’Adda. Riproduzione anastatica del manoscritto di Melchiorre Gioia ed edizione critica*, cit., p. 550.

118. ASSo, Catasto Lombardo Veneto, Comune di Fusine, Rubrica del Catasto di Fusine e Rubrica dei Possessori, 1853.

119. Per il riferimento alla mappa catastale si rimanda alla nota 116.

120. ASSo, Serie estimi e catasti, Registri d’estimo del Terziere di Mezzo di Valtellina, Fusine 1 (1785-1843), c. 115 r. e c. 127 r., n. cat. 692; ASSo, Serie estimi e catasti, Registri d’estimo del Terziere di Mezzo di Valtellina, Fusine 6 (1828-1831), c. 27 r., n. cat. 853. I dati contenuti nei Registri d’estimo sono stati forniti da Piergiovanni Damina, che si ringrazia.

per le funicolari (carrucole, staffe, catene, morsetti) sia nelle attività di manutenzione e di riparazione che realizzare e gestire questi impianti richiedeva¹²¹.

Attualmente a Fusine si conservano gli edifici di due fucine, entrambe rimaste in funzione grazie all'operosità dei fabbri della famiglia Bazzi, gli attuali proprietari degli immobili, che qui vi lavorarono fino agli ultimi decenni del secolo scorso. Riguardo al primo dei due impianti, quello conservatosi in avanzato stato di ruderizzazione, sappiamo che era utilizzato come fucina almeno a partire dalla fine del XVIII secolo, come indicano le carte dei Registri d'estimo relative all'immobile esaminato: dal 1785 ai primi del XIX secolo la "fucina da maglio" era di proprietà di un artigiano residente a Fusine, un certo mastro Battista Gusmeroli fu Pietro, mentre dal 30 marzo 1801, probabilmente a seguito di una vendita, l'immobile passò alla famiglia De Maestri¹²²; quest'ultima rimase in possesso dell'edificio per un periodo di tempo che di certo non oltrepassò il 1853, poiché in tale data dal Catasto Lombardo Veneto l'immobile (particella n. 864)¹²³ (*Figura 24*) risulta già di proprietà di Giacomo Bazzi di Andrea, antenato degli attuali proprietari¹²⁴.

La prima fucina oggi si presenta come un edificio fatiscente, con murature prossime al cedimento e con la copertura crollata nella struttura (*Figura 25*). La bottega consisteva in un fabbricato rettangolare che seguiva l'andamento del canale idraulico, quest'ultimo situato lungo il perimetrale orientale esterno dell'edificio. La parte interna è suddivisa in due ambienti: quello principale, dove si svolgevano tutte le fasi della lavorazione alla forgia e uno secondario, retrostante il primo, destinato probabilmente a magazzino o deposito, essendo privo di qualsiasi tipo di macchinario funzionale all'impianto siderurgico. Le pareti, seppur in larga misura rimaneggiate e rivestite di abbondante intonaco, mostrano ancora in alcuni punti l'originaria fattura in pietrame legato da poca malta, il tetto era realizzato in pioda e legno, come si deduce dai resti, caduti, che ricoprono il pavimento dell'edificio; quest'ultimo è in terra battuta, soluzione comune in impianti di questo tipo perché consentiva di attutire e assorbire i colpi del maglio oltre a essere facilmente raffreddabile con acqua in caso di necessità. Nel vano principale è ancora possibile osservare alcuni degli elementi fondamentali che caratterizzavano la fucina. Innanzi-

121. La presenza dei due impianti è segnalata in C. Saibene, *Il versante Orobico Valtellinese (Ricerche Antropogeografiche)*, cit., p. 187; G. Bianchini, *Fusine*, in «Rassegna Economica della Provincia di Sondrio», n. 4, 1955, p. 19. Si veda quest'ultimo autore anche in merito alla specializzazione dei fabbri di Fusine nella costruzione delle teleferiche, pp. 15-16.

122. ASSO, Serie estimi e catasti, Registri d'estimo del Terziere di Mezzo di Valtellina, Fusine 1 (1785-1843), c. 133 v.; c. 181 r., n. cat. 679. La famiglia *de Magistris* era probabilmente originaria dalla bergamasca, i suoi membri, pressoché tutti *magistri* occupati nelle attività minerarie, sono attestati in Val Madre almeno dalla prima metà del XIV secolo, su questo si veda L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., p. 239.

123. Per il riferimento alla mappa catastale si rimanda alla nota 116.

124. Per il riferimento al documento catastale si rimanda alla nota 118.

tutto, il fucinale (o il focolare di riscaldamento per il materiale in lavorazione) che costituiva il perno attorno al quale ruotavano tutte le fasi produttive: la struttura, aperta su due lati, è collocata nell'angolo sud-occidentale dell'ambiente ed è costituita da un piano orizzontale quadrangolare in pietra in cui era ricavato il focolare; al centro della muratura sottostante che sostiene il ripiano è presente un vuoto, utilizzato forse per riporre gli attrezzi o per altri scopi. Sopra la forgia, addossata alla parete di fondo dell'ambiente e sorretta da due muretti (uno in pietra e il secondo in mattoni, quest'ultimo risultato di un rifacimento moderno) si trova la cappa di aspirazione dei fumi, anch'essa in parte ricostruita in anni recenti (*Figura 26*). Accanto al focolare si trova il maglio del tipo a balestra, la macchina battente impiegata per la fucinatura e la messa in forma del metallo. Nonostante il macchinario fosse già di tipo industriale, il suo funzionamento era garantito ancora dall'energia idraulica fornita dall'attigua roggia, tramite una ruota (non più conservata) che faceva girare l'albero orizzontale (tutt'ora esistente) che entrava nella fucina per mezzo di un'apertura predisposta al centro della parete est dell'ambiente; ruotando, l'albero motore azionava un albero di trasmissione su cui erano montate una o più pulegge che, mediate apposite cinghie, trasmettevano il movimento al maglio¹²⁵.

Il secondo impianto ancora presente a Fusine si trova nella parte sud-occidentale dell'abitato, tra la fucina appena descritta e quella presente un tempo in località "Pessolo", ubicata in prossimità del tratto iniziale della mulattiera che dal paese di Fusine saliva in Val Madre. Anche in questo caso, sappiamo che la fucina era certamente di proprietà della famiglia Bazzi almeno dalla metà dell'Ottocento, come si legge nel rilevamento del Catasto Lombardo Veneto del 1853, dove l'immobile indicato come "Fucina da ferro ad acqua" (particella n. 862)¹²⁶ (*Figura 24*) apparteneva a Giacomo Bazzi di Andrea, che lo gestiva in comproprietà con Carlo, suo fratello¹²⁷. Ma le prime informazioni riguardanti l'esistenza e l'attività di tale impianto risalgono alla prima metà del Settecento e più precisamente al 1723, quando, a seguito della morte del *magister* Ludovico Balestra, fabbro appartenente a una famiglia di origine bergamasca, fu redatto un inventario di tutti i beni mobili di cui era dotata la fucina¹²⁸. Dopo tale circostanza, immobile e attività furono ereditate dal figlio di Ludovico, Mariano, anch'esso *magister ferrarius*, e in seguito furono gestite da altri discendenti della stessa famiglia fino al primo ventennio del XIX secolo, quando quest'ultima si trasferì a Castione e a essa subentrò, probabilmente, la

125. M.E. Cortese, *L'acqua, il grano, il ferro. Opifici idraulici medievali nel bacino Farma-Merse*, cit., pp. 153-155.

126. Per il riferimento alla mappa catastale si rimanda alla nota 116.

127. Per il riferimento al documento catastale si rimanda alla nota 118.

128. L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., p. 234.

famiglia Bazzi¹²⁹. Nell'inventario fatto compilare il 17 agosto 1723 da Caterina Bardea, vedova del mastro Ludovico, sono indicate le attrezzature e gli utensili in dotazione alla fucina, con la precisazione, in alcuni casi, anche dello stato di conservazione degli strumenti e del loro peso, nonché del luogo dove parte di essi erano conservati. Nel documento si legge che erano compresi:

Prima il maglio da ferro de pesi 8 circa con l'azalino item la messa sotto detto maglio de pesi circa 40 item un incudine grande con un corno de pesi item un altro incudine mezzano e rotto item un'altra incudinella piccola con due corni busati item la mola grande con il suo polego item l'arbore del maglio con cerci 8 da ferro con il rodello item sciucche da legno consumate n. 4 item un'altra mola grande non bona in detta fusina item 3 fogni con trombe 2 in fucina et uno nel boteghetto item due maze da ferro, una di lipre 7 l'altra di 4 item 4 martelli da fucina, due dei quali di lipre 1 2/4 l'uno e 2 uno d'una lipra e l'altro da cavalli di 2/4 circa item una smerza in detto fusinetto de pesi item tenaglie numero 16 tra grandi e piccole che pesano pesi 3 lipre 7¹³⁰.

Da quanto si deduce, la parte interna della bottega era suddivisa in almeno due locali, forse con funzioni diversificate: un ambiente più grande (*fusina*) e uno più piccolo (*fusinetto* o *boteghetto*), quest'ultimo verosimilmente affiancato e comunicante con il precedente; inoltre, anche se non esplicitamente citati nel documento, dovevano fare parte integrante dell'opificio anche altri impianti e annessi funzionali all'attività produttiva, come il canale per l'adduzione dell'energia motrice, il carbonile e uno o più magazzini per il deposito della vena e del ferro. Nel primo locale si trovava il maglio, al di sotto del quale era collocata l'incudine in ferro acciaiata (*azalino*) su cui veniva posto il ferro da lavorare; questa era fissata a un masso di grandi dimensioni (*messa*) incassato nel pavimento della fucina, che aveva lo scopo di sostenere l'incudine impendendone lo sprofondamento causato dai ripetuti colpi del maglio durante la fucinatura e la modellatura del metallo. Per azionare il movimento di innalzamento e di discesa del maglio si impiegava l'energia idraulica: una ruota (*rodello*), collocata lungo la roggia sul lato esterno del muro occidentale della fucina, azionava un palo ligneo di forma circolare in posizione orizzontale con cerchiature in ferro (*arbore*) in grado di trasmettere il moto rotatorio al maglio tramite le camme di cui era dotato¹³¹ (*Figura 27*).

Erano parte integrante della fucina quattro fucinali (*fogni*), tre ubicati nell'ambien-

129. Ivi, p. 234, nota 14. L'attività fu gestita da Mariano fu Ludovico fino al 1816, anno in cui l'immobile passò a Balestra Davide Maria fu Ludovico, si veda ASSO, Serie estimi e catasti, Registri d'estimo del Terziere di Mezzo di Valtellina, Fusine 1 (1785-1843), c. 230 v., n. cat. 675.

130. L. Dell'Avanzo Stefani, *L'estrazione e la lavorazione del ferro a Fusine*, cit., p. 234.

131. M.E. Cortese, *L'acqua, il grano, il ferro. Opifici idraulici medievali nel bacino Farma-Merse*, cit., pp. 149-153.

te più grande e uno nel *fusinetto*: uno di essi doveva essere il fuoco grosso, forgia dove si decarburava la ghisa prodotta dall'altoforno e si formavano i masselli, tuttavia, non essendo presenti nell'inventario riferimenti espliciti al tipo delle strutture, non si può escludere che più di un impianto tra quelli presenti in questo ambiente fosse destinato a tale lavorazione; gli altri erano invece dei fuochi più piccoli, quasi certamente quello collocato nel *boteghetto*, impiegati per il riscaldamento dei semilavorati e dei pezzi di ferro nel corso della lavorazione. Qui, i dispositivi soffianti impiegati per mantenere vivo il fuoco dei fucinali non erano i mantici, bensì due trombe idroeoliche (*trombe*). Strutturalmente queste macchine erano costituite da un tronco in legno cavo (tromba) disposto verticalmente, alimentato dall'alto da un canale di gronda, in cui l'acqua veniva fatta precipitare violentemente all'interno di un recipiente chiuso, generalmente in legno ma anche in muratura o in ferro, parzialmente immerso in un bacino appositamente creato nella roggia di scarico. L'acqua precipitando attraverso la condotta verticale trascinava con sé l'aria che, dentro la botte, a metà circa della sua altezza, si separava sopra un supporto (una pietra o una banchina) e veniva raccolta da uno o più condotti portavento, collocati nella parte superiore del tino, e quindi spinta verso le forge le ventilava in modo regolare; l'acqua, invece, fuoriusciva per perdita sotterranea¹³². Nella *Descrizione della Valle Sabbia fatta da Bartolomeo Soldo ad istanza dell'Illustrissimo Signor Vincenzo Gussoni* del 1608, conservato nella Biblioteca Civica Queriniana di Brescia (Sezione manoscritti), compare per la prima volta la descrizione di una tromba idroeolica, abbinata al funzionamento di un forno fusorio, in area alpina:

[...] Lavinone. Fa da Settecento anime et ha molti edifitij de focine, et un forno da ferro, qual forno senza mantici, senza rota, ma solo col vento causato da l'acqua che artificiosamente casca in certe concavità artificiosamente fatte, lavora colando la vena et facendo il ferro, come fanno li altri forni che vanno con rote et mantici, va con manco spesa assai, cosa stupenda et degna d'essere veduta [...]¹³³ (*Figura 28*).

132. A partire dalla fine del XVII secolo la tromba idroeolica sostituì progressivamente i mantici, diventando la principale macchina soffiante sia nella fucina sia nel complesso dell'altoforno. Nonostante l'affermazione di questi impianti sia stata comunque piuttosto lenta, come si deduce dalle attestazioni di mantici impiegati ancora durante il XVIII secolo, l'adozione della tromba idroeolica consentì di superare alcuni inconvenienti tecnici che si verificavano con il sistema precedente, come la disponibilità di forza motrice (ottenuta utilizzando ruote idrauliche), l'onerosità delle manutenzioni (soprattutto per le parti in cuoio, molto costose) e l'eterogeneità di ventilazione (causata dall'insufflaggio alternato dei due dispositivi). Su questi aspetti, si veda M. Cima, *Archeologia del ferro. Sistemi materiali e processi dalle origini alla Rivoluzione industriale*, cit., pp. 222-223. Un accenno su questa macchina del 1584 «[...] Come l'acqua possa fare ufficio di mantice [...]» compare in G.B. della Porta, *Magiae Naturalis sive de miraculis rerum naturalium*, Orazio Salviani, Napoli 1589, ma il primo studio tecnico completo risale al 1618, M.A. Della Fratta, *Pratica Minerale*, Bologna 1678, edizione anastatica a cura di M. Cima, Edizioni All'Insegna del Giglio, Firenze 1985, pp. 79-84. Su impiego e struttura delle trombe idroeoliche in Lombardia nel corso del XIX secolo, si rimanda invece a G. Curioni, *Sulla industria del ferro in Lombardia*, cit., pp. 66-70.

133. G. Marchesi, *Cosa stupenda et degna d'essere veduta: la tromba idroeolica in Valle Sabbia agli inizi del Seicento*, Comune di Lavenone, Lavenone 2004, pp. 44-45.

Altro strumento fondamentale nel corredo materiale della fucina era l'incudine, una massa di ferro o di ghisa sulla quale si battevano i metalli a caldo o a freddo con il martello o con la mazza, per foggiarli, tagliarli e dar loro la forma e la dimensione volute¹³⁴. Nella fucina in questione ne erano presenti tre, di tipi e grandezze diverse a seconda del diverso utilizzo: la più grande era monocornia, ossia terminante con un solo corno, e generalmente era collocata al centro dell'ambiente, posizionata sopra un ceppo di legno infisso nel terreno che la portava all'altezza necessaria per essere utilizzata dal fabbro; di dimensioni inferiori, forse collocata direttamente sul banco di lavoro e impiegata per la foggatura di oggetti più piccoli, era invece quella bicornia, dotata quindi di due sporgenze laterali, una di forma piramidale e l'altra conica, utilizzate per ottenere le pieghe e le curvature desiderate. La faccia superiore piana dell'incudine (tavola) portava due fori, in genere uno tondo e l'altro quadro, che servivano per la foratura e per infilare i codoli degli stampi (*Figura 29*). Di misura e peso intermedio tra l'incudine grande e quella piccola doveva infine essere il terzo esemplare segnato nell'elenco, indicato però come rotto e di conseguenza non utilizzabile. Elementi ulteriori riguardano lo strumentario minuto della fucina, costituito da martelli di vari tipi e grandezze a seconda dell'impiego nelle diverse fasi della lavorazione (le *maze* erano quelli più grandi, da maneggiarsi con due mani per battere il ferro sull'incudine¹³⁵), così come le tenaglie, distinte tra grandi e piccole e utilizzate dal fabbro per mettere sul fuoco della forgia i pezzi da decarburare o da arroventare, per fermare e girare il metallo sotto i colpi del maglio o all'incudine per battere i pezzi incandescenti con la mazza o i martelli (*Figure 30-31*). Il testo notarile indica anche la presenza di un martello più leggero impiegato dai maniscalchi (*da cavalli di 2/4 circa*) a conferma che nella bottega, posizionata nel tratto iniziale della mulattiera di accesso alla Val Madre, era possibile anche sferrare e ferrare asini, muli e cavalli (*Figure 32-33*).

Un ulteriore impianto meccanizzato presente nella fucina era quello della mola, qui attestata nel numero di due sistemi, entrambi di grandi dimensioni ma uno dei due forse dismesso al momento della stesura dell'inventario¹³⁶. Consisteva in un disco di pietra molto dura e compatta azionato dall'energia idraulica mediante un albero motore dotato di *polego* (ossia i perni in ferro montati alle due estremità dell'albero della ruota che trasmettevano il movimento alla mola e al maglio), con funzione di smeri-

134. C. Cucini Tizzoni, *Le fucine da ferro e i magli da rame delle Alpi lombarde. Il caso bergamasco e lecchese*, cit., p. 436, s.v. *anchuzine*.

135. Ivi, p. 466, s.v. *maza*.

136. Sulla struttura materiale della mola si veda, M. Cima, *Archeologia del ferro. Sistemi materiali e processi dalle origini alla Rivoluzione industriale*, cit., pp. 224-225.

gliatrice per affilare gli strumenti da taglio o ripristinare alla forma originaria gli attrezzi sottoposti a usura¹³⁷ (*Figura 34*).

5. Un passato produttivo mai dimenticato

Il nostro arrivo a Fusine è stato un vero ritorno al passato poiché, circondati come siamo dalla generale uniformità della vita di massa e della produzione in serie, quando ci siamo trovati a percorrere i viottoli interni per salire fino alla bottega Bazzi, nonostante fossimo immersi nel silenzio più totale, abbiamo risentito i colpi del martello, lo scorrere dell'acqua nella roggia con i suoi canali derivatori, saracinesche e ruote che alimentavano le attività di fabbri e falegnami. Quando la saracinesca della bottega Bazzi è stata sollevata siamo entrati in un piccolo mondo antico e produttivo (*Figure 35-36*). Le competenze acquisite suggeriscono che almeno una parte della utensileria descritta nel documento notarile del 17 agosto 1723, corrisponda a quella presente nella bottega, anche se è impossibile stabilire con precisione a quale fase storica gli utensili possano risalire (*Figure 37*). Le ricerche archivistiche hanno dimostrato che la storia dei fabbri fusinesi, almeno nella fase moderna, è caratterizzata dalla presenza di dinastie familiari di artigiani le quali, oltre a dividersi lo spazio lungo il canale, acquistavano in blocco la proprietà comprensiva di edifici, utensili e macchinari.

Se seguiamo questo ragionamento è forse possibile pensare a una sedimentazione dei singoli utensili che hanno attraversato secoli di storia e sono giunti fino a noi intatti, testimoni eterni delle lavorazioni nelle quali sono stati impiegati e, come nel caso della bottega Bazzi, disposti in un ordine del quale non possiamo comprendere il significato ma che invece rispondeva perfettamente alle esigenze lavorative degli utilizzatori. Sulla cappa di un fucinale si conserva incisa la data «1896» (*Figura 38*) che corrisponde alla data di nascita di Andrea Bazzi, uno degli ultimi mastri ferrai fusinesi (il figlio Benito Bazzi ha parzialmente proseguito la sua attività), mentre sulla parte inferiore esterna della seconda cappa compaiono indicazioni di misure e cifre segnate con il gesso, veri e propri appunti relativi alle attività quotidiane svolte nella bottega.

137. C. Cucini Tizzoni, *Le fucine da ferro e i magli da rame delle Alpi lombarde. Il caso bergamasco e lecchese*, cit., pp. 471-472, s.v. *poleghi*.

Estrazione, preparazione e gestione del ciclo minerario-metallurgico a Fusine

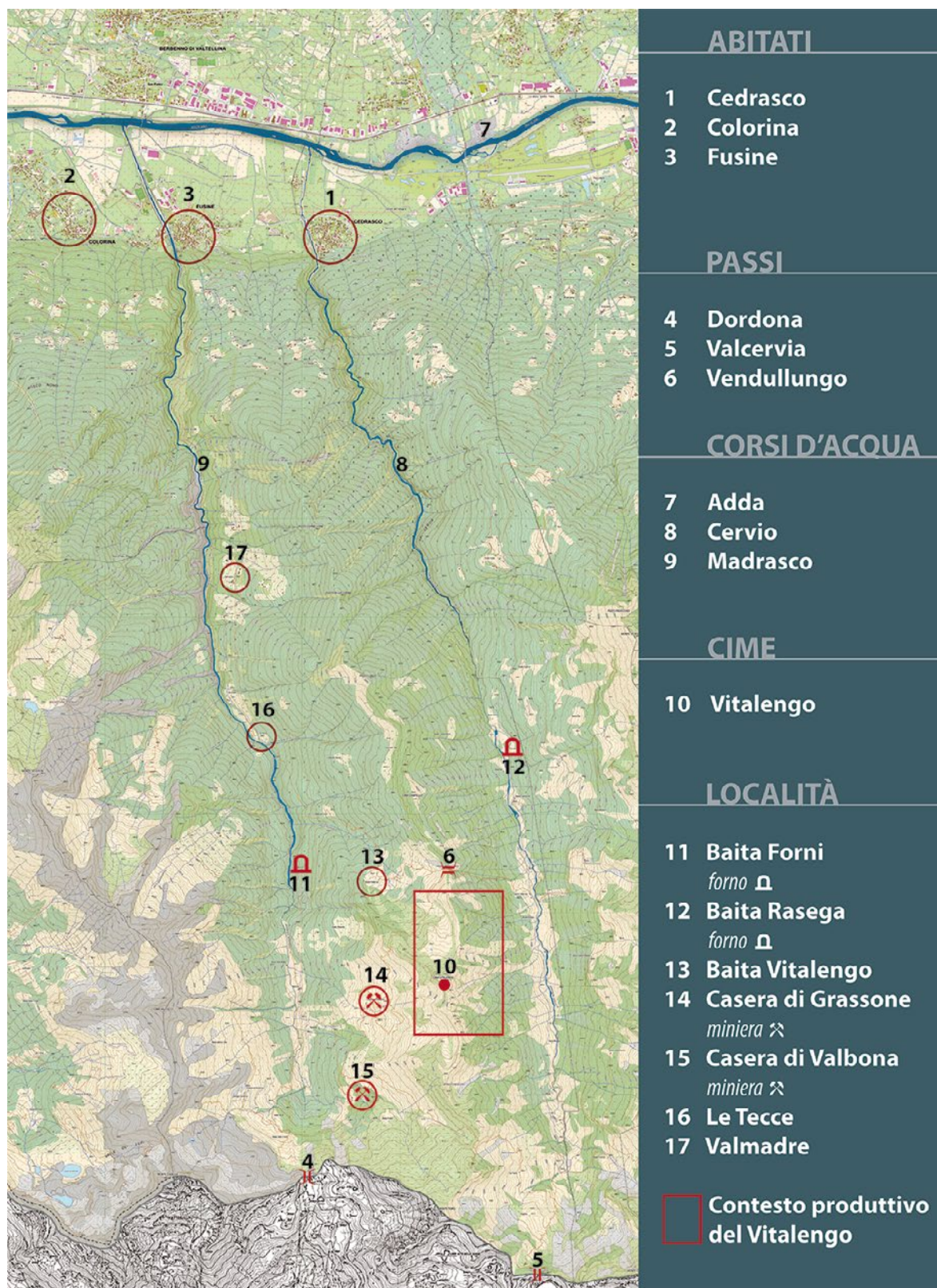


Figura 1. Carta storico-geografica del territorio esaminato.

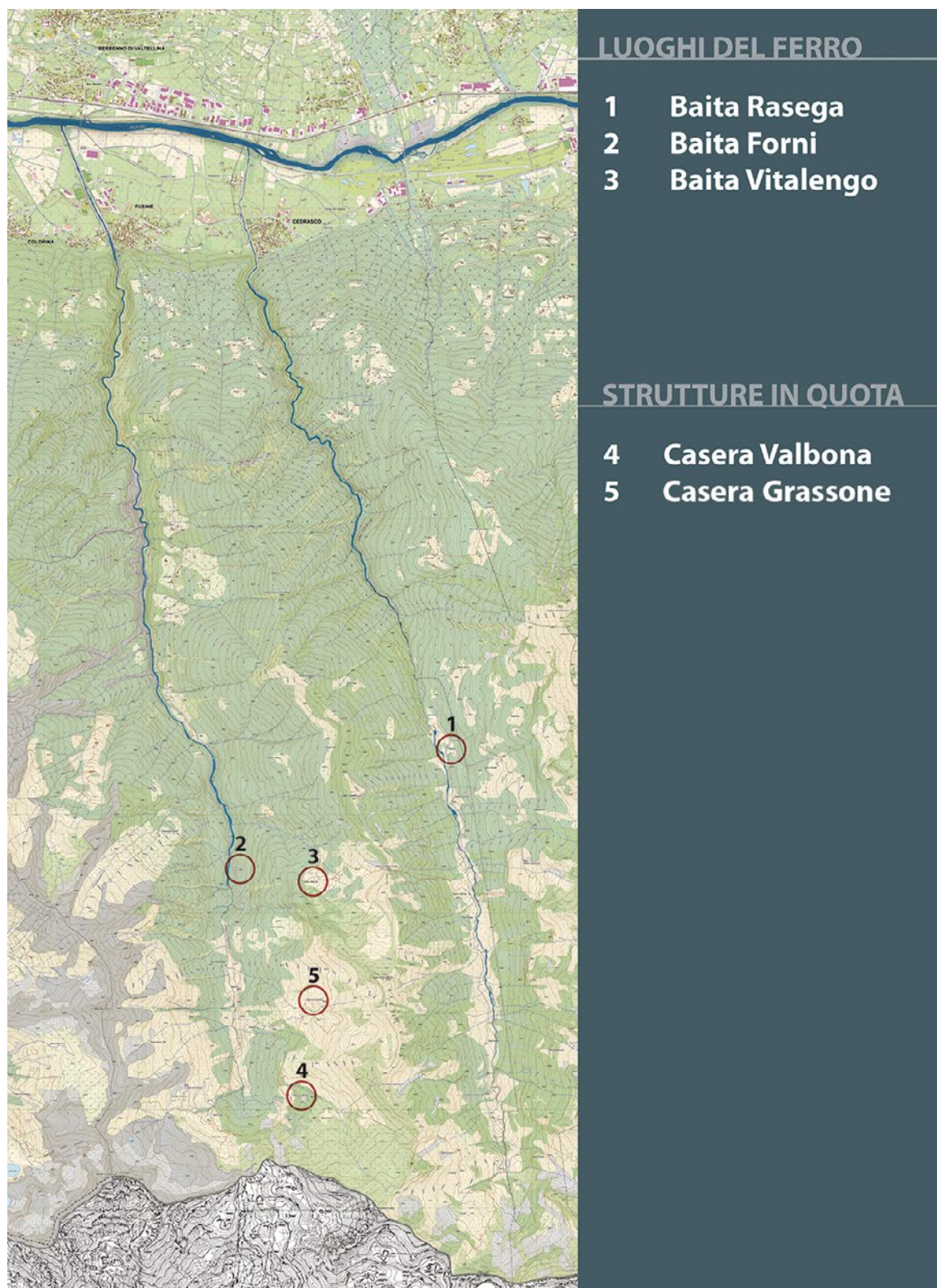


Figura 2. Localizzazione delle strutture individuate tra Val Madre e Val Cervia legate al ciclo estrattivo e di prima lavorazione del minerale.

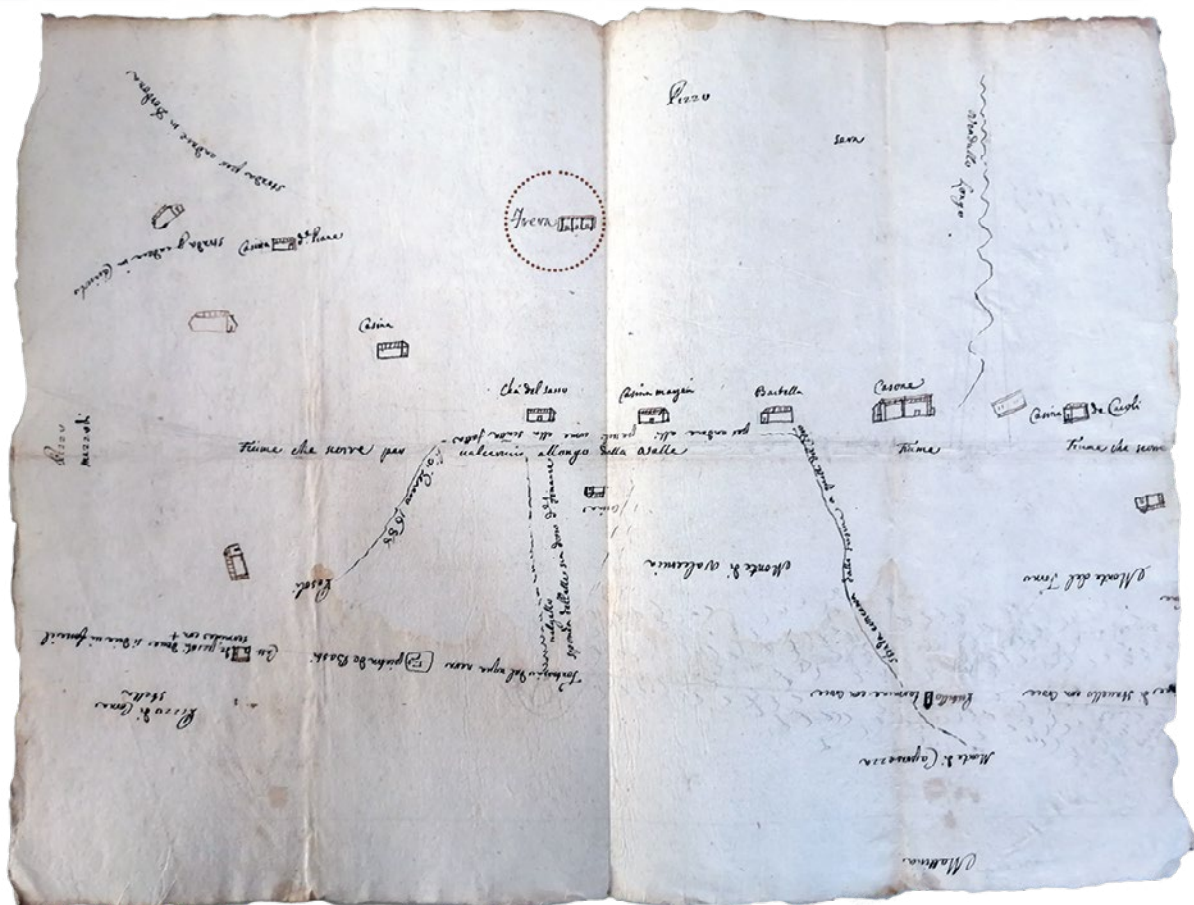


Figura 3. Mappa della Val Cervia (1688); in rosso la miniera del Vitalengo.

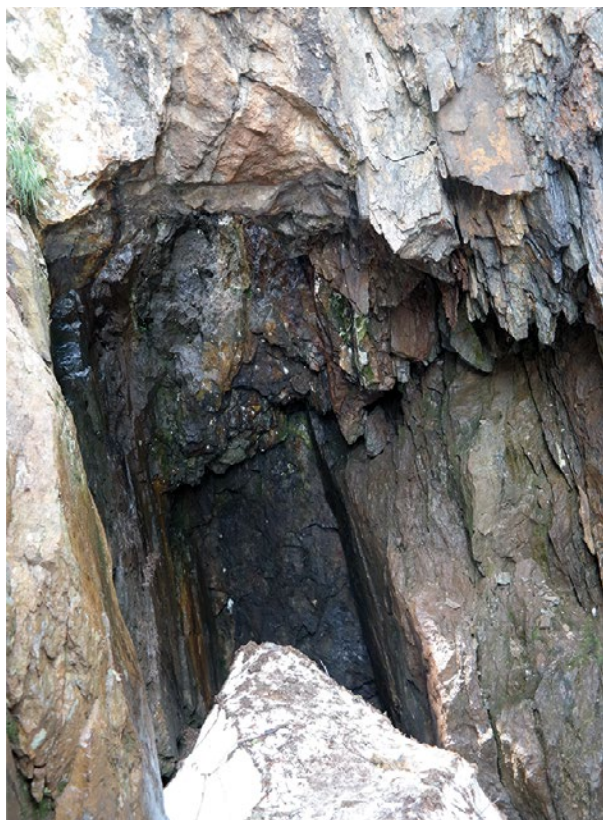


Figura 4 (in basso a sinistra). Fusine. Val Cervia. Miniera del Vitalengo. Sezione della miniera.

Figura 5 (in basso a destra). Fusine. Val Cervia. Miniera del Vitalengo. Tratto iniziale (foto Ilaria Sanmartino).

Figura 6 (in alto a destra). Fusine. Val Cervia. Miniera del Vitalengo. Tratto intermedio (foto Ilaria Sanmartino).

Figura 7 (in alto a sinistra). Fusine. Val Cervia. Miniera del Vitalengo. Fronte di scavo (foto Ilaria Sanmartino).



Figura 8. Fusine. Val Cervia. Forno di arrostitimento a Nord della miniera. Rilievo della struttura.



Figura 9. Fusine. Val Cervia.
Forno di arrostitimento a Nord della miniera.
La camera di combustione vista dall'alto
riempita di detriti
(foto Ilaria Sanmartino).



Figura 10. Fusine. Val Cervia. Forno di arrostitimento
a Nord della miniera. Particolare del prospetto frontale
della camera di combustione della fornace, con
al centro la piccola apertura per lo scarico del minerale
(foto Ilaria Sanmartino).



Figura 11. Fusine. Val Cervia. Forno di arrostimento a Sud della miniera.
Vista prospettica della fornace (foto Ilaria Sanmartino).



Figura 12. Fusine. Val Cervia. Forno di arrostimento a Sud della miniera.
Particolare della camera di combustione in parte crollata e riempita di detriti (foto Ilaria Sanmartino).



Figura 13. Fusine. Val Cervia. Forno di arrostimento a Sud della miniera.
Vista laterale della fornace (foto Ilaria Sanmartino).



Figura 14. Fusine. Vista generale (da Sud) delle baite dei minatori sullo spartiacque che divide la Val Madre (a sinistra) dalla Val Cervia (a destra) (foto Ilaria Sanmartino).

Estrazione, preparazione e gestione del ciclo minerario-metallurgico a Fusine



Figura 15. Fusine. Baite dei minatori.
Rilievo delle strutture individuate (1-2-3-4-5).

Figura 16 (a destra in alto). Fusine. Baite dei minatori.
Edificio 1 (foto Ilaria Sanmartino).

Figura 17 (a destra in mezzo). Fusine. Baite dei minatori.
Particolare della nicchia ricavata nel muro meridionale
dell'edificio 1 (foto Ilaria Sanmartino).

Figura 18 (a destra in basso). Fusine. Baite dei minatori.
Area esterna di lavorazione del minerale, tra l'edificio 2 e
l'edificio 4 (foto Ilaria Sanmartino).





Figura 19. Fusine. Val Madre. Forno di arrostitimento e annesse strutture. Rilievo delle strutture individuate.

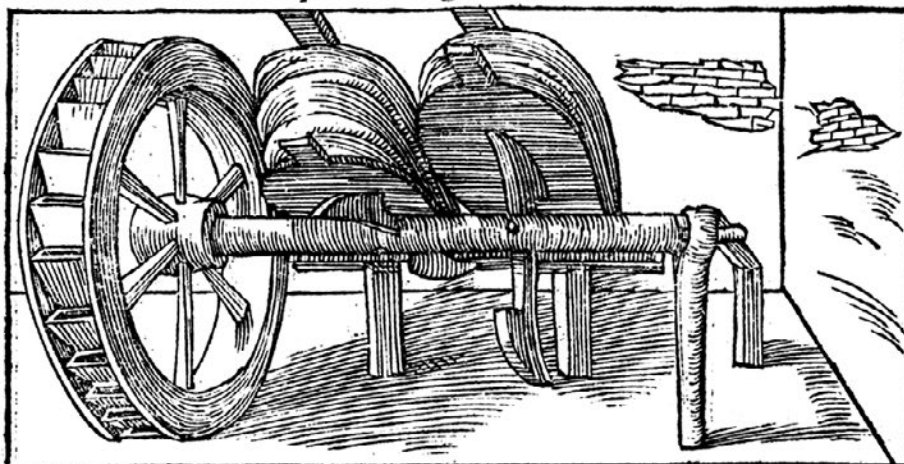


Figura 20 (a destra in alto). Fusine. Val Madre. Forno di arrostitimento: particolare dei due avancorpi rivolti verso la valle (foto Ilaria Sanmartino).

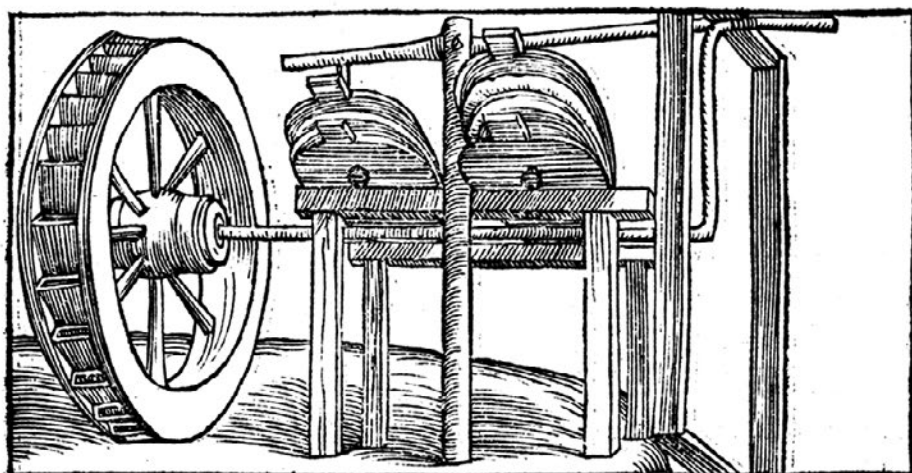


Figura 21 (a destra in basso). Fusine. Val Madre. Resti della struttura adiacente alla fornace (foto Ilaria Sanmartino).

DI DIVERSI INGEGNI PER MANTACI 110
ne trauerse sia presa la punta delle tauole che auanzano di sotto alli
mantaci come vedete qui nel disegno.



A N C H O R A fa conciano li mantaci a acqua in piu altri modi, ma
due qui ve ne voglio notare accioche potiate cō essi, o con parte d'essi
adattarui a tal effetto occorrédou. **F A S S I** prima vna ruota a bottacci
come quella che v'ho detta auanti, & nela fine del suo biligo doue si
posa si fa di ferro vno asse torto come quello d'un mantcho di ruota da
coltelli, elquale alzando abassi, & abassando tiri al alto vn stile che sta
biligato sopra alli mantaci che ha due braccioli come vna croce alliqua
li sonno attachate le tauole de mantaci de sopra de quali la ruota giran
do in alto sempre ne tiene suspesa vna.



E' altro modo sie facendo simile alle sopradette vna ruotta & in capo
del biligo sia vn simile asse, & sopra alli mantaci sia vna trauerse biliga-
ta che a vna testa habbi vn contrapeso, & da l'altra sia el mantcho che e:



Figura 23. Ricostruzione di una fucina con un maglio a testa d'asino.

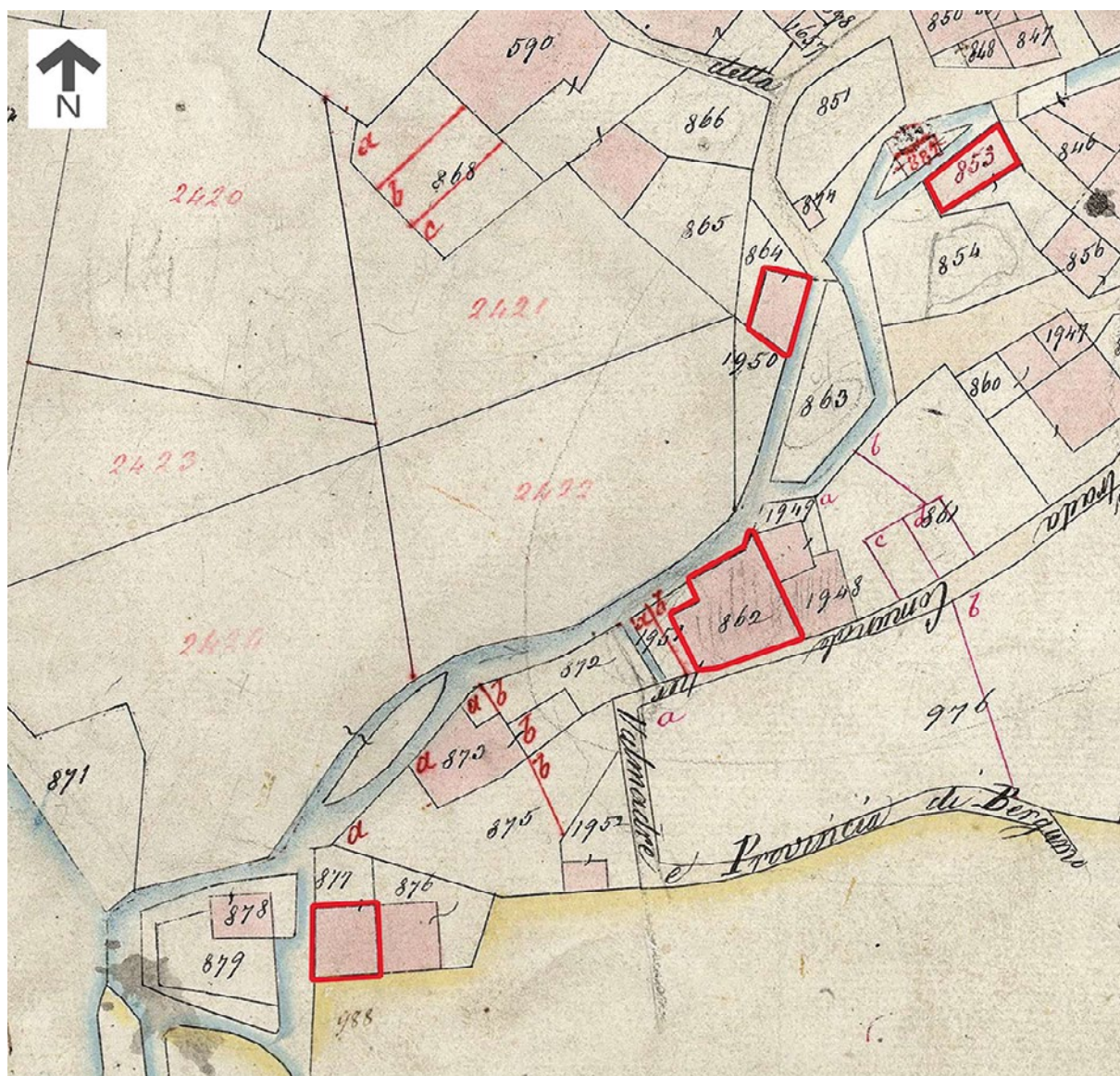


Figura 24. Estratto del Catasto del Regno Lombardo Veneto (1853), con indicati gli immobili destinati a fucina nella metà del XIX secolo.



Figura 25. Fusine. Vista generale della fucina nella sua attuale condizione (foto Ilaria Sanmartino).



Figura 26. Fusine. Particolare del fucinale della fucina (oggi diroccata) nei primi decenni del XX secolo.



Figura 27. Particolare di un maglio della Valcamonica e della sua struttura di funzionamento (foto Roberto Predali).



Figura 28. Ricostruzione di una tromba idroeolica e dello spazio di lavoro interno di una fucina.



Figura 29. Fusine. Incudine bicornia con utensili originali della fucina Bazzi.

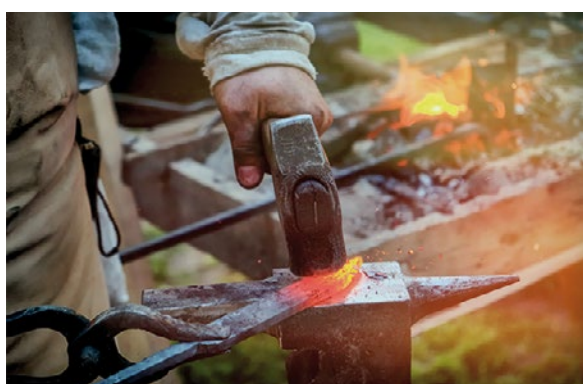


Figura 30. Forgiatura di una lama di coltello tenuto con le tenaglie e lavorazione della lama a martellatura (foto Paolo de Vingo).

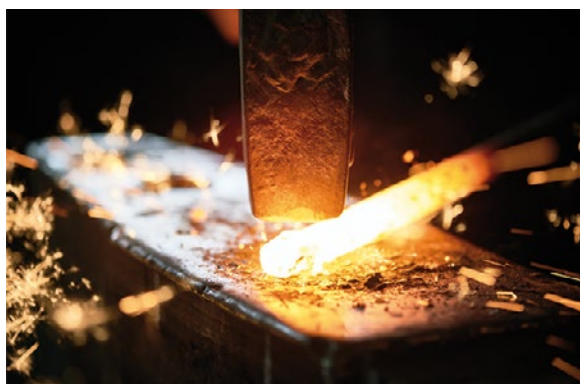


Figura 31. Preparazione sull'incudine di una barra in ferro mediante martellatura (foto Paolo de Vingo).



Figura 32. Preparazione di una ferratura di un equide (foto Paolo de Vingo).

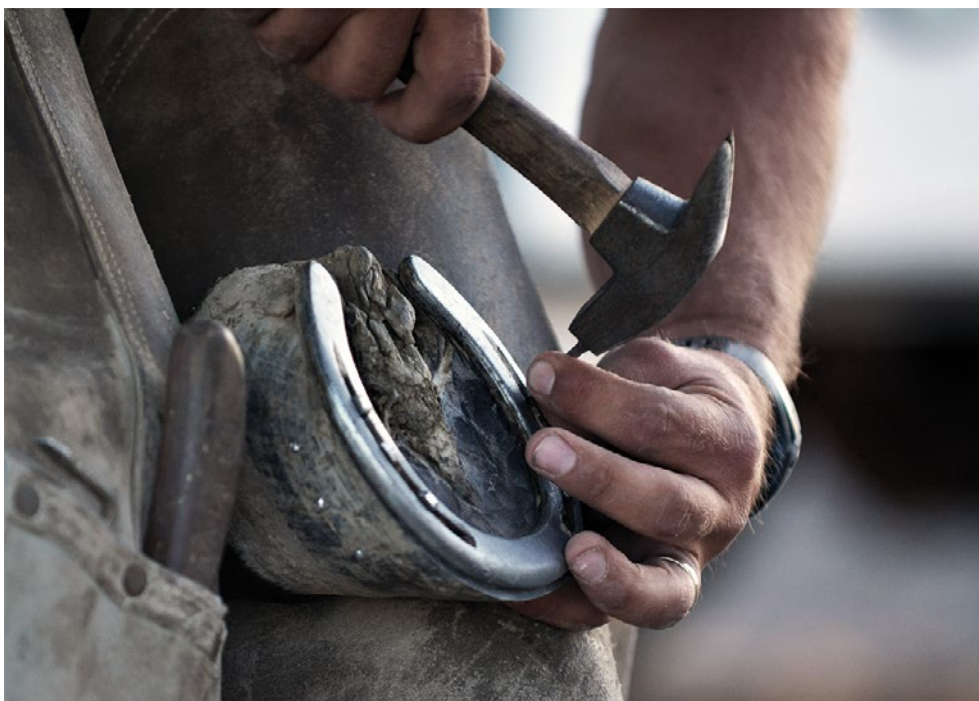


Figura 33. Posizionamento del ferro sullo zoccolo (foto Paolo de Vingo).



Figura 34. Ricostruzione dello spazio interno della fucina con la presenza di due mole, la prima manuale e la seconda ad azionamento meccanico.



Figura 35. Fusine. Interno della fucina Bazzi.



Figura 36. Fusine. Interno della fucina Bazzi.

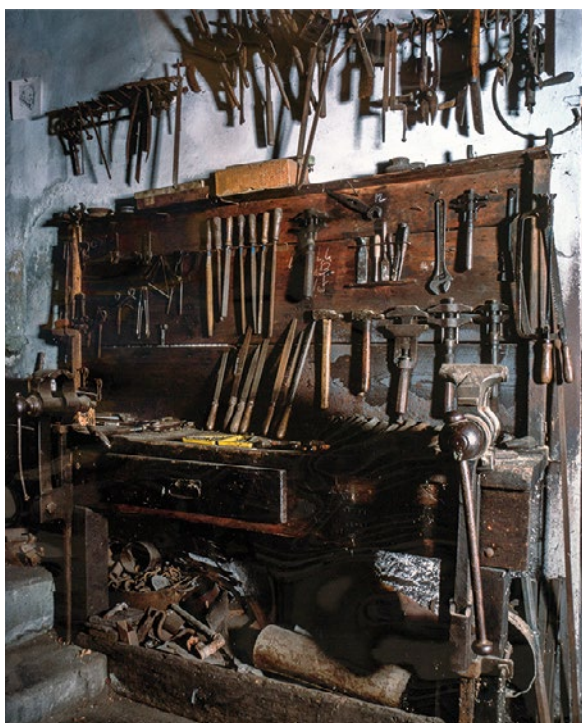


Figura 37. Fusine. Particolare del banco di lavoro e degli utensili ancora presenti all'interno della bottega Bazzi.



Figura 38. Fusine. Particolare della cappa di un fucinale della bottega Bazzi con la data «1896» incisa.



Collana
Le radici di una identità

Il volume raccoglie i contributi di un approfondito lavoro di ricerca svolto dal Dipartimento di Studi Storici dell'Università degli Studi di Torino e dai suoi collaboratori, sia sulle Alpi orobiche valtellinesi sia in numerosi archivi, per documentare il patrimonio minerario di due enti appartenenti alla Comunità montana Valtellina di Sondrio: i Comuni di Piateda e di Fusine. Viene così restituita una prima documentazione su quanto ancora rimane dei giacimenti minerari e delle strutture produttive, testimoni muti ma eterni di un passato produttivo sviluppatosi nei secoli medievali e protrattosi, con fasi alterne, fino all'età contemporanea.

Lo studio della storia mineraria di queste valli coincide con quello delle comunità e dei suoi singoli membri. Ripercorre la vita, la fatica,

la dedizione, il pericolo a cui andarono incontro centinaia di operai semplici e specializzati, somieri, *magistri* dei forni, carbonai e fabbri, eredi di una complessa catena produttiva che rappresenta una delle specializzazioni lavorative più antiche di questo settore territoriale, le cui radici affondano in un terreno difficile e ostico allo svolgimento delle attività umane. Gli uomini sono riusciti, attraverso i secoli, a dissodare queste terre e a sfruttare quello che la natura offriva per affermare la propria presenza sul territorio. Oggi, la crescita della consapevolezza nelle singole comunità può restituire valore a queste testimonianze, mostrando la necessità di custodire e conservare tradizioni lavorative che non possono, e non devono, essere dimenticate.