



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

**Dipartimento di
Lettere e Filosofia**

CORSO DI DOTTORATO IN
“CULTURE D’EUROPA. AMBIENTE, SPAZI, STORIE, ARTI, IDEE”

Curriculum: Scienze dei Beni Culturali

Ciclo XXXIV

Coordinatrice: prof.ssa Elvira Migliario

Archeologia d'alta quota alle sorgenti del Brembo

Dottorando: Enrico Croce

Settore scientifico-disciplinare:

L-ANT/10 - Metodologie della ricerca archeologica

Relatore:

prof. D.E. Angelucci

Anno accademico 2020/2021

Archaeology is the search for fact, not truth.

H.W. Jones Jr.

Sommario

1. INTRODUZIONE	9
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	11
2.1 LE ALPI OROBIE	11
2.2 IDROGRAFIA E VALLI.....	12
2.3 RILIEVI E PASSI.....	14
2.4 CENNI DI GEOLOGIA.....	16
2.5 GEOMORFOLOGIA ED EVOLUZIONE QUATERNARIA DELLA CONCA DI CARONA	18
2.6 COPERTURA VEGETALE	19
2.7 ARCHEOLOGIA E STORIA.....	20
2.7.1 <i>Paleolitico</i>	21
2.7.2 <i>Mesolitico</i>	21
2.7.3 <i>Neolitico ed età del Rame</i>	21
2.7.4 <i>Età del Bronzo</i>	22
2.7.5 <i>Età del Ferro</i>	24
2.7.6 <i>Romanizzazione</i>	27
2.7.7 <i>Età Romana Imperiale</i>	30
2.7.8 <i>Alto Medioevo</i>	32
2.7.9 <i>Basso Medioevo</i>	36
2.7.10 <i>Età Moderna</i>	41
2.7.11 <i>Periodo napoleonico</i>	46
2.7.12 <i>Ottocento</i>	47
3. MATERIALI E METODI	49
3.1. ARCHEOLOGIA DEL PAESAGGIO IN AMBIENTE MONTANO.....	49
3.2. METODI DI RACCOLTA DEI DATI.....	50
3.2.1 <i>Analisi cartografica e aerofotografica</i>	51
3.2.2 <i>Ricognizione archeologica (Field Survey)</i>	53
3.2.3 <i>Scavi archeologici e sondaggi stratigrafici</i>	55
3.2.4 <i>Rilievo aerofotogrammetrico</i>	56
3.3 FONTI.....	57
3.3.1 <i>Dati cartografici</i>	57
Le prime rappresentazioni cartografiche del territorio	57
Cartografia settecentesca	59
Cartografia napoleonica e asburgica	60
Cartografia militare italiana	62
Cartografia degli enti locali contemporanei.....	63
3.3.2 <i>Documentazione aerofotografica</i>	64
3.3.3 <i>Dati con valenza cronologica</i>	64
Incisioni rupestri figurate e iscrizioni.....	64
Date incise sulla roccia	66
Materiali archeologici	66
Datazioni radiocarboniche.....	67
3.3.4 <i>Alpeggi</i>	68
Evoluzione storica dell'allevamento bergamasco.....	69
Attività di alpeggio in età Contemporanea alle sorgenti del Brembo.....	70

Alpeggio medievale alle sorgenti del Brembo di Carona.....	72
3.3.5 Percorsi	75
3.4 STRUMENTI INFORMATICI PER LA GESTIONE E L'ANALISI DEI DATI.....	79
3.4.1 Rappresentazione informatica dei dati	79
3.4.2 Strumenti di gestione.....	82
3.4.3 Strumenti di analisi.....	83
3.5 MODELLI PREDITTIVI IN ARCHEOLOGIA.....	84
3.5.1 Modellazione prognostica in archeologia: cenno storico	85
3.5.2 Criticità legate all'applicazione archeologica dei modelli predittivi	87
3.5.3 Modello predittivo etnoarcheologico	88
3.5.4 Applicazioni pratiche	89
3.6 ANALISI DEI DATI ARCHEOLOGICI	89
4. DATI RACCOLTI SUL CAMPO.....	93
4.1 STRUTTURE RILEVATE DURANTE IL FIELD SURVEY	93
4.1.1 Baita.....	93
4.1.2 Riparo.....	98
4.1.3 Riparo Naturale	99
4.1.4 Ricovero	99
4.1.5 Recinto	101
4.1.6 Stalla	103
4.1.7 Spiazzo	104
4.1.8 Strutture legate ad attività minerarie	104
4.1.9 Carbonaie.....	107
4.1.10 Strutture legate alla viabilità	110
4.1.11 Strutture legate ad attività specifiche (Idroelettrico, Militare, Roccolo).....	110
4.1.12 Strutture murarie.....	111
4.1.13 Altre strutture.....	112
4.2 INCISIONI RUPESTRI	113
4.2.1 Date incise	113
4.2.2 Incisione inedita al monte Masoni	113
4.3 SAGGI STRATIGRAFICI	115
5. MODELLO PREDITTIVO ETNOARCHEOLOGICO	119
5.1 VARIABILI	119
5.1.1 Cartografia	120
5.1.2 Dati numerici continui.....	121
5.1.3 Dati categoriali.....	122
5.1.4 Risoluzione	123
5.1.5 Variabili dipendenti	124
5.2 CREAZIONE DEL MODELLO PREDITTIVO	125
5.2.1 Selezione delle variabili.....	125
5.2.2 Regressione logistica univariata	128
5.2.3 Regressione logistica multivariata	129
5.2.4 Creazione della superficie predittiva	131
5.2.5 Validazione interna al modello.....	132
5.2.6 Validazione esterna al modello	134
5.3 MODELLO PREDITTIVO E SURVEY	135
6. ANALISI DEI DATI ARCHEOLOGICI	139
6.1 DATI CRONOLOGICI.....	139
6.2 ANALISI STRUTTURALE DELLE BAITE.....	140
6.2.1 Degradamento strutturale.....	141
6.2.2 Relazioni tra degrado e modello predittivo	144

6.2.3 Livelli cartografici	144
6.2.4 Cronologia e durata	145
Costruzione e abbandono	146
Durata	147
Tipologie murarie	148
Strutture non rilevate in cartografia	149
6.2.5 Spazio e tempo	150
6.3 RAPPORTO DELLE STRUTTURE CON I FENOMENI DI VALANGA	150
6.3.1 Baite	151
Tecniche costruttive	154
6.3.2 Altre strutture	154
Strutture pastorali	155
6.4 DISTRIBUZIONE DELLE STRUTTURE NELLE SINGOLE AREE	156
6.4.1 Concentrazione delle evidenze nelle diverse aree	156
6.4.2 Definizione delle peculiarità produttive delle singole aree	156
6.4.3 Distribuzione delle strutture abitative	158
6.5 ANALISI FUNZIONALE DELLE BAITE	159
Centri abitati	161
Baite minerarie	162
7. EVOLUZIONE DIACRONICA DEL PAESAGGIO	163
7.1 ETÀ DEL FERRO ED ETÀ ROMANA	163
7.2 ALTO MEDIOEVO	168
7.3 BASSO MEDIOEVO	169
7.4 ETÀ MODERNA	171
7.5 OTTOCENTO	176
7.6 NOVECENTO	177
7.7 IL PAESAGGIO ATTUALE	179
7.8 CONSERVAZIONE DELLE BAITE E ALPEGGIO BOVINO	180
7.9 UTILIZZI SPECIFICI DEL TERRITORIO	182
8. CONCLUSIONI	185
8.1 OBIETTIVI INIZIALI E RISULTATO FINALE	185
8.2 DUBBI: VALUTAZIONE DEL MODELLO PREDITTIVO	186
8.3 DIFFICOLTÀ: IL TEMPO	189
8.4 ASSENZE: L'ETÀ DEL FERRO	190
8.5 RISULTATI: UN METODO	191
L'archeologia di montagna	191
8.6 RIFLESSIONI: IL PAESAGGIO NATURALE E L'ECONOMIA TRADIZIONALE	192
BIBLIOGRAFIA	195
RINGRAZIAMENTI	209

Indice delle figure

Figura 1. Focolare nella baita DDS045.	97
Figura 2. Focolare della baita MAD001.	97
Figura 3. Sigagna integra, baita FPP009.	97
Figura 4. Focolare e sigagna, baita FPP009.	97
Figura 5. Focolare ed elementi della sigagna, baita VLN001.	97
Figura 6. Anello ligneo per la sigagna murato, baita VSB004.	97
Figura 7. Roccia con incisioni inedite rinvenuta alle pendici del Monte Masoni.	117
Figura 8. Localizzazione dell'incisione.	117
Figura 9. Testo del XVII sec. individuato sulla roccia del monte Masoni.	117
Figura 10. Baita integra , in uso (DSI001-01).	143
Figura 11. Baita integra , abbandonata (VSB004).	143
Figura 12. Baita crollata (MRS005).....	143
Figura 13. Rudere di baita (ARM028).....	143
Figura 14. Baita rasata (VMS005).	143
Figura 15. Baita sepolta (PDS001-03).....	143
Figura 16. PRS027: piccola baita crollata, costruita a ridosso di una parete rocciosa.	153
Figura 17. DSI009-01: baita costruita in taglio nel versante.	153
Figura 18. DSI013: baita costruita in profondo taglio del versante.	153
Figura 19. VMS043-01: baita leggermente sottoscavata, costruita sotto ad un grande blocco.....	153
Figura 20. VMS023-01: baita costruita al di sotto di un grande blocco emergente dal versante..	153
Figura 21. VMS033: baita costruita in un taglio artificiale nel versante.	153
Figura 22. Ipotetico itinerario dell'età del Ferro.	167
Figura 23. Altopiano a valle del passo di Reseda.....	167
Figura 24. Il pizzo del Diavolo di Tenda.....	167
Figura 25. La testata del Brembo di Carona vista dalla cima del monte Madonnino.....	167

1. Introduzione

La presente ricerca nasce a seguito delle ricerche archeologiche condotte dal Civico Museo Archeologico di Bergamo nel comune di Carona (BG), situato in alta val Brembana, sulle Alpi Orobie. Le campagne di rilievo del museo seguite alle prime segnalazioni della presenza di incisioni rupestri in val Camisana (Riceputi & Dordoni 2005), hanno portato all'identificazione di un sito culturale databile all'età del Ferro (Casini *et al.* 2012). Le successive campagne di scavo, concentrate più a valle, nell'area dei Piani di Sasso, hanno invece individuato un insediamento con fasi altomedievali e medievali (Casini *et al.* 2019). La maggiore criticità di queste ricerche è rappresentata dal loro focalizzarsi soltanto su alcuni siti specifici, a causa delle limitazioni temporali e logistiche imposte alle indagini anche per effetto di ostacoli di tipo economico ed amministrativo.

L'obiettivo principale della presente ricerca è ampliare la conoscenza storico-archeologica di tutto il territorio alla testata del Brembo di Carona, applicando le metodologie sviluppate all'Università di Trento nell'ambito del progetto ALPES: *Alpine Landscapes: Pastoralism and Environment of Val di Sole* (Angelucci & Carrer 2015). L'indagine ha un'ampia estensione territoriale e temporale, e tenterà di ricostruire le dinamiche di popolamento e sfruttamento dell'area in una prospettiva diacronica, attraverso lo studio di tutte le evidenze antropiche rilevabili. Scopo non secondario della ricerca è anche la verifica delle metodologie maturate all'interno del progetto ALPES, tramite la loro applicazione ad un diverso contesto territoriale.

I metodi utilizzati e i risultati attesi rientrano nel campo della *Landscape Archaeology*¹, ma le strategie classiche di approccio al territorio (Cambi 2011) sono state in parte modificate per adattarle alle peculiarità dell'ambiente montano, mantenendo comunque una prospettiva spaziale che abbraccia ampie porzioni di territorio in cui si è attuata l'azione umana attraverso lunghi intervalli temporali (Cavulli *et al.* 2015; Migliavacca *et al.* 2013; Sauro *et al.* 2013; Walsh & Mocchi 2011). Le attività di ricerca sul campo rappresentano il fulcro del progetto, avendo permesso di individuare e rilevare centinaia di evidenze antropiche: le informazioni ottenute sono state contestualizzate attraverso lo studio di differenti tipologie di fonti, non solo archeologiche ma anche storico-archivistiche e topografiche. Questa impostazione multidisciplinare ha permesso la ricostruzione della storia della

¹ L'*Oxford Concise Dictionary of Archaeology* definisce la *Landscape Archaeology* come: "A major branch of study within archaeology that draws on archaeological, historical geography, human geography, ecology, anthropology, and place-name studies. A number of different approaches have been, and continue to be, used which fall into two main areas. First is the largely descriptive work of mapping and plotting archaeological features over wide areas and then trying to work out their sequence and patterns of contemporaneity. Such work usually produces a series of extremely useful phase plans or snapshot images of the physical arrangement of the landscape at a point in time. Second is the interpretative work that focuses on the social use of space by past communities, together with their comprehension and engagement with the world. The greatest significance of all landscape archaeology is the way it has replaced the focus on single tightly defined sites with an interest in much bigger areas that are more closely matched with the physical scale at which human societies operate" (Darvill 2000).

presenza umana e l'analisi delle diverse dinamiche di appropriazione e sfruttamento del territorio messe in atto dalle comunità locali nel corso dei secoli.

Il raggiungimento degli obiettivi proposti è passato attraverso diverse fasi di indagine, che hanno strutturato sia la ricerca sul campo che quella più propriamente bibliografica. In primo luogo si è tentato di tracciare, attraverso l'analisi del materiale edito, un quadro generale dell'evoluzione storica dell'area orobica (cap. 2), in cui inserire il territorio delle sorgenti del Brembo. Ricostruendo a grandi linee i processi socio-economici che hanno caratterizzato la fascia montana della provincia di Bergamo dalla Preistoria all'età Contemporanea, è stato possibile contestualizzare le evidenze rilevate sul campo in un panorama storico più ampio. In seguito sono state analizzate le fonti storiche, topografiche e archeologiche, che riguardano l'area in esame (cap. 3.3). Queste informazioni sono state integrate ai dati raccolti sul campo (cap. 4) grazie all'uso di diversi strumenti informatici, gravitanti attorno ad un GIS (cap. 3.4), che ha permesso di procedere all'analisi dei dati raccolti mantenendo in primo piano le loro caratteristiche spaziali.

Altri strumenti analitici impiegati nel corso della ricerca provengono dal campo della statistica e sono stati anch'essi applicati mantenendo l'attenzione alla dimensione spaziale dei dati, sempre tramite la mediazione del GIS. La creazione di un modello predittivo etnoarcheologico (cap. 5), che ha seguito un'impostazione metodologica sviluppata in ambito trentino (Carrer 2013a) ha ampliato la comprensione dei rapporti tra le evidenze antropiche e il territorio su cui insistono. Lo scopo della modellazione prognostica è stato duplice: da un lato si è cercato di utilizzare il modello come supporto alla ricerca sul campo e come strumento di analisi funzionale delle evidenze raccolte e, al contempo, è stata testata la metodologia impiegata, applicandola ad un contesto differente da quello per cui è stata creata, valutandone risultati e criticità (cap. 8.2). Altri strumenti statistici sono stati utilizzati anche per indagare ulteriormente il *record* di evidenze raccolte durante le ricognizioni sul campo, analizzandone le caratteristiche strutturali e funzionali, le valenze cronologiche e il loro rapporto col territorio (cap. 6).

I dati raccolti e i risultati delle differenti analisi ad essi applicate hanno permesso una ricostruzione diacronica degli assetti del territorio delle sorgenti del Brembo di Carona (cap. 7), che ha messo in luce le dinamiche attraverso cui si è espressa storicamente l'azione umana nell'ambiente montano. I risultati ottenuti dimostrano l'applicabilità dell'insieme di metodologie sviluppate dal progetto ALPES anche ad aree differenti dalla val di Sole. La raffinazione e l'ampliamento di questi metodi potrà inoltre essere alla base della definizione di un approccio archeologico unico e condiviso alle aree montuose.

2. Inquadramento dell'area di studio

Il presente studio si concentra su un'area di 31,86 km² compresa per la sua totalità nel comune di Carona, in provincia di Bergamo. La scelta dell'area è stata determinata dalla mediazione tra la volontà di analizzare una porzione di territorio rappresentativa per il paesaggio di interesse e la necessità di mantenere un'estensione indagabile nei tempi imposti dal dottorato di ricerca.

L'area prescelta viene denominata *Sorgenti del Brembo di Carona* per la presenza nella sua parte nord-orientale, alle pendici del pizzo del Diavolo di Tenda, delle sorgenti di tale fiume.

La porzione di territorio in analisi rappresenta il bacino idrografico superiore del Brembo di Carona, comprendente i complessi vallivi incisi dai suoi primi affluenti. I limiti nord e sud-est sono definiti dallo spartiacque che separa il bacino del Brembo dalla Valtellina e dalla val Seriana. La parte sud-occidentale dell'area è delimitata dalla cresta che congiunge l'area del passo di Aviasco al monte Sardegnana. Il limite occidentale, meno marcato dal punto di vista morfologico, è stato posto in corrispondenza della valle dei Ronchi. Tale divisione si è resa necessaria per escludere la parte più antropizzata del comune di Carona, attorno al centro abitato. Il piccolo agglomerato di Pagliari, abitato ormai per solo pochi mesi l'anno, è stato inserito nell'area vista la sua innegabile funzione di snodo tra i percorsi che conducono nella parte più alta della valle (*infra*). Va sottolineato che l'area scelta risulta quindi delimitata in modo abbastanza arbitrario, principalmente in funzione delle esigenze della presente ricerca.

2.1 Le Alpi Orobie

Ad oggi non esiste un sistema di nomenclatura internazionalmente accettato per le suddivisioni della catena alpina. In ambito italiano è invalso l'uso della suddivisione elaborata dal IX Congresso Geografico Italiano, tenutosi a Genova nel 1924. In questo sistema l'area delle sorgenti del Brembo di Carona si trova nel settore centrale delle Alpi, classificata nella sezione delle Prealpi Lombarde (Comitato Geografico Nazionale Italiano 1926: 10). Nel 2005 è stato proposto un nuovo sistema di suddivisione, sempre in ambito italiano, ma tuttora non ufficialmente riconosciuto, che vedrebbe l'area inserita nelle Alpi sud-orientali, sezione Alpi e Prealpi Bergamasche, sottosezione Alpi Orobie (Marazzi 2005: 272). Questa seconda suddivisione segue uno schema bipartito, che colloca l'area nelle Alpi orientali, così come avviene per la suddivisione normalmente utilizzata in ambito germanofono (Grassler 1984).

Considereremo in questa sede la denominazione tradizionale che definisce il territorio in esame come parte delle Alpi Centrali, sotto la denominazione di Alpi Orobiche od Orobie in contrapposizione alle Prealpi Bergamasche, distinte per le diverse caratteristiche geologico-strutturali (Gribaudo 1957: 190-196).

Le Alpi Orobie sono delimitate a ovest dall'incisione del lago di Como e a nord, in successione, dalla Valtellina, dal passo dell'Aprica e dalla valle di Corteno. Il limite orientale è l'incisione della Val Camonica. A sud sono separate dalle Prealpi Bergamasche dalla linea che comprende, da est a ovest, il passo del Vivione, il passo Manina, il passo Marogella e il passo di Bobbio (Saglio *et al.* 1956: 19).

La vetta più elevata delle Orobie è il pizzo di Coca (3052 m s.l.m.). L'area orobica è compresa per la maggior parte nelle province di Bergamo e Sondrio, ma si estende anche in alcuni tratti delle province di Lecco e Brescia.

2.2 Idrografia e valli

Dal punto di vista idrografico² l'area delle sorgenti del Brembo di Carona è occupata dal bacino superiore del fiume Brembo, uno dei principali sistemi fluviali di area bergamasca. Il corso superiore del Brembo è diviso in tre sottobacini, comunemente denominati in cartografia, da ovest a est, *di Mezzoldo*, *di Valleve* e *di Carona*. La confluenza di questi rami è collocata poco a sud dell'abitato di Lenna. Questo sistema fluviale, a monte di Lenna, occupa quella che è storicamente definita Valle Brembana Oltre la Goggia o, più recentemente, Alta Valle Brembana.

Il Brembo di Carona ha la sua origine alle pendici del pizzo del Diavolo di Tenda (2914 m) e si unisce al Brembo di Valleve presso l'abitato di Branzi, a formare il ramo a volte detto *Brembo di Branzi* ma che nella cartografia spesso mantiene la denominazione di *Brembo di Carona*. Tutta questa prima parte del bacino orientale del Brembo è storicamente nota come Val Fondra:

[...] La Val Fondra è un profondo e incassato solco che si ramifica in scoscesi valloni verso il crinale delle Alpi Orobie, nel tratto tra la Cima di Lemma e il Pizzo del Diavolo. Nella parte superiore, ricca di boschi e di prati, presenta carattere alpino, buone località di villeggiatura e una notevole stazione di sport invernali, Fòppolo, situata nel ridente bacino terminale.

(Saglio *et al.* 1956: 79)

La porzione di territorio che sarà oggetto della presente analisi è limitata alla parte iniziale del corso del Brembo di Carona, tra le sorgenti e l'abitato di Pagliari (1313 m), ed è perciò stata denominata

² L'analisi dell'idrografia è stata condotta utilizzando i dati della cartografia vettoriale della Regione Lombardia, la cartografia IGM del 1933 e del 1971 ed una relazione sulle risorse idriche locali a fini di gestione della pesca sportiva, gentilmente concessa in consultazione dall'autore della stessa (Dordoni 1986).

Sorgenti del Brembo di Carona (abbreviata in SBC). Dal punto di vista idrografico comprende diversi corsi d'acqua, tutti tributari del Brembo che, nel suo primo tratto, procede grossomodo in direzione est-ovest. Tali corsi d'acqua principali hanno inciso diverse valli eponime (Appendice A: tav. I). Sul lato destro, partendo da est, la val Camisana e la valle del Monte Sasso, percorse da torrenti originati alle pendici del Monte Aga (2720 m), che scorrono da nord-est a sud-ovest. La testata della valle del Monte Sasso è caratterizzata dalla conca glaciale del lago del Diavolo, oggi occupata da un bacino artificiale (2142 m) funzionale alla produzione di energia idroelettrica. La confluenza del torrente omonimo nel Brembo avviene presso i Piani di Sasso, in località Baite le Croci (1679 m), poco più a valle del bacino del lago Cavasabbia (1673 m), creato artificialmente dai lavori di asportazione di materiale inerte impiegato nella costruzione della diga di Fregaborgia nel secondo dopoguerra. Prima della confluenza, il torrente della valle del Monte Sasso supera un salto di quota formando una cascata. A est della valle del Monte Sasso e da essa separata dalle pendici occidentali del monte Masoni (2663 m) si trova la val Sambuzza, percorsa dall'omonimo torrente che ha origine nelle conche glaciali comprese tra il detto monte Masoni, il pizzo Zerna (2572 m) conosciuto anche con il nome dialettale, *Pes Gerna*, e il monte Chierico (2527 m). Il toponimo *Zerna/Gerna* si trova curiosamente attribuito, in alcune cartografie, anche ad un'altra cima poco distante, a sud-ovest del monte Masoni, indicata però come *monte Zerna* (2565 m), forse per marcare una differenza con il suddetto pizzo. La testata di valle presenta due conche principali che ospitano diversi invasi idrici naturali di origine glaciale, tra cui i principali sono il lago di Valsambuzza (2085 m) e i laghetti di Caldirolo (2257 m). Il torrente della val Sambuzza scorre da nord a sud verso il Brembo, formando cascate per superare i forti dislivelli nella parte terminale del suo corso, e confluisce nel fiume poco a monte dell'abitato di Pagliari. Nella cartografia regionale edita dagli anni '80 al 2020 l'area è erroneamente denominata val Sambazza, probabilmente a causa di una erronea lettura del toponimo riportato nella precedente cartografia IGM in corrispondenza della parte centrale della valle, dove una curva di livello si sovrapponeva alla lettera "u" e poteva erroneamente farla leggere come "a". Altre segnature dello stesso toponimo invece risultavano correttamente leggibili, ma probabilmente sono state ignorate dai topografi regionali lombardi.

Il versante sinistro della valle principale è caratterizzato dalla presenza di numerosi laghi di origine glaciale: lago del Poris (2178 m), lago Rotondo (1972 m), lago dei Curiosi (2112 m), lago di Cabianca (2153 m), lago Zelto (2007 m), drenati da elementi idrici di piccola entità. L'elemento idrografico principale in questo versante è il rio Fregaborgia la cui porzione iniziale, alle pendici del monte Cabianca (2601 m), è occupata da un grande lago artificiale (1957 m). Il suo corso è pressoché parallelo a quello del Brembo fino alla confluenza con il torrente che scende dalla valle dei Frati. Il corso congiunto dei due corpi d'acqua (in alcune carte topografiche denominato Acquabianca) scorre verso nord-ovest fino alla confluenza col Brembo, poco a valle del Lago del Prato (1650 m).

Anche la valle dei Frati è occupata nella parte mediana da un bacino idrico artificiale (1942 m). Essa si sviluppa da sud a nord ed è compresa tra le pendici occidentali del monte dei Frati (2502 m) e del monte Valrossa (2550 m), mentre a occidente è delimitata da un erto costone orientato sud-nord, non denominato in cartografia. Alla sua testata si trova il duplice passo di Aviasco (2289 m), che la mette in comunicazione con la testata della valle omonima e con la conca del lago Colombo. Ancora più a ovest si trova il Vallone: una ripida incisione orientata sud-nord e caratterizzata da forti pendenze, alla cui testata è presente un laghetto (2226 m) che alimenta un piccolo corso d'acqua che in vari punti scompare al di sotto della copertura di detrito di origine glaciale che occupa buona parte della vallata. La parte più occidentale, in sinistra Brembo, è caratterizzata da idrografia di scarsa entità fino al bacino del rio di Sardegnana, che si trova però già al di fuori dell'area in analisi.

Tutto il corso superiore del Brembo scorre incassato in una profonda incisione fluviale, che si apre solamente nella parte centrale, dai Piani di Sasso fino al Prato del Lago, per poi tornare a incassarsi fino alla confluenza del torrente della valle Sambuzza. Poco più a valle, nei pressi dell'abitato di Pagliari (1313 m), le morfologie divengono più morbide e caratterizzate da versanti meno ripidi, e la valle forma una piccola conca. Il corso del fiume torna ancora a incassarsi poco dopo Pagliari, fino allo sbocco nella più ampia conca di Carona (1110 m), attualmente occupata da un lago artificiale, sul cui lato destro si sviluppa buona parte del moderno abitato, sede del Comune di Carona.

2.3 Rilievi e passi

L'area oggetto del presente studio è delimitata da una linea continua di rilievi che costituisce lo spartiacque del bacino del Brembo e definisce uno spazio vagamente ovale, orientato est-ovest, aperto soltanto sul lato occidentale in corrispondenza con l'incisione della valle del Brembo (Appendice A: tav. I).

I rilievi più significativi che delimitano l'area sul lato settentrionale sono, da ovest a est: Monte Chierico (2535 m), Pizzo Zerna (2572 m), Monte Masoni (2663 m), Cima di Venina (2624 m), Pizzo di Cigola (2632 m), Monte Aga (2720 m), Pizzo de Diavolo di Tenda (2914 m). Il lato orientale è invece definito dai seguenti rilievi: Pizzo Poris (2712 m), Monte Grabiasca (2705 m), Monte Madonnino (2502 m). Il lato sud vede la successione est-ovest di Monte Cabianca (2601 m), Monte Valrossa (2550 m), Monte dei Frati (2502 m), Pizzo Torretta (2543 m) e Monte Sardegnana (1907 m).

Dal monte Aga si stacca un rilievo che va a formare il lato orientale della valle del Monte Sasso, procedendo verso sud-ovest fino alla confluenza del torrente omonimo con il Brembo nell'area dei Piani di Sasso (1679 m). Sebbene non denominato in modo preciso nella cartografia del XX sec. tale rilievo è denominato Monte Armentarga nella cartografia militare asburgica di inizi XIX sec. Il

toponimo rimane, nella moderna cartografia, solo in relazione ai pascoli del suo versante meridionale, e non alla culminazione orografica. L'unica notazione recente del toponimo Armentarga attribuito ad un rilievo è nel catasto inedito di Carona del 1959-1961, in cui la cima omonima viene posta in corrispondenza della quota 2382 m della cartografia dell'Istituto Geografico Militare.

Le Sorgenti del Brembo di Carona risultano essere ben collegate con entrambi i principali sistemi vallivi limitrofi, la Valtellina e la val Seriana, da una serie di valichi. La maggior parte di questi passi è agevolmente transitabile a piedi e, in una prospettiva storica, anche con l'ausilio di animali da soma. Il passo del Publino (2368 m) mette in comunicazione la val Sambuzza con la valle del Livrio, tributaria sinistra dell'Adda. Il passo di Venina (2442 m) e il passo di Cigola (2486 m) collegano la valle del Monte Sasso rispettivamente con la val Venina e la val d'Ambria, che presso l'abitato di Ambria confluiscono in un'unica valle, che mantiene la denominazione di val d'Ambria, sempre nel bacino idrografico dell'Adda. Il passo di Valsecca (2496 m) permette l'accesso alla testata della Valsecca, nel bacino del Serio. Il passo di Grabiasca (2463 m), il passo di Reseda (2291 m) e i passi Portula (2278 m) e Portulino (2305 m) permettono di raggiungere la val Grabiasca, tributaria destra del Serio. Il passo di Aviasco (2289 m), alla testata della valle dei Frati, permette un duplice accesso: ad est alla valle d'Aviasco, afferente al Serio, e ad ovest alla conca occupata dai bacini lacustri da cui origina il torrente Borleggia, che confluisce nel Brembo di Branzi. Il Forcellino (1988 m) infine mette in comunicazione l'area in sinistra Brembo a ovest del Vallone con la conca del lago di Sardegnana, anch'esso in sinistra Brembo. Tuttavia il collegamento con Sardegnana avviene più comunemente attraverso un valico più agevole (1890 m) poco più a valle del Forcellino, non denominato in cartografia.

Esistono anche altri valichi di entità minore, come la Bocchetta di Podavit (2624 m), tra il Monte Aga e il Pizzo del Diavolo, o altri piccoli passi, solitamente disagiati e scoscesi, spesso neppure riportati in cartografia. Tali valichi secondari risultano essere oggi percorsi solo nell'ambito di attività sportive di tipo alpinistico e non sembrano rappresentare collegamenti significativi ai fini della nostra ricerca.

Data la morfologia dell'area si possono individuare anche alcuni valichi interni all'area. Il passo Selletta (2372 m) e il valico poco più a sud (2260 m), mai nominato in cartografia e localmente conosciuto come passo del Pilone. Il primo è attualmente il più utilizzato, grazie al sentiero CAI n. 246/248 che mette in comunicazione la valle del Monte Sasso con i pascoli dell'Armentarga e permette di raggiungere la testata della val Camisana mantenendosi in quota. Esiste anche un collegamento interno tra la valle dei Frati e la conca del lago Zelto, che supera le pendici settentrionali del Monte Valrossa in un punto non segnato in cartografia ma facilmente praticabile (2223 m). In cartografia è poi attestato un collegamento tra le pendici meridionali del monte Masoni e la val

Sambuzza, che supera la costa occidentale del suddetto monte presso quota 2217 m. Questi ultimi percorsi descritti risultano ad oggi in stato di completo abbandono.

2.4 Cenni di geologia

L'area delle sorgenti del Brembo di Carona fa parte delle Alpi Meridionali, al limite settentrionale della placca africana, nel dominio Austroalpino inferiore. Caratteristico di quest'area è l'affiorare del basamento cristallino paleozoico, detto *Basamento Orobico*, che costituisce la porzione centrale del basamento metamorfico prealpino e si estende, a sud della *Linea Insubrica*, dal Lago di Como fino all'Adamello (Boriani & Bini 2012).

Nel basamento si riconoscono due unità tettoniche: l'*unità Orobica* e l'*unità della Gallinera*. Entrambe contengono le unità litostratigrafiche degli *Gneiss di Morbegno* (MOB) e degli *Scisti di Edolo* (EDO), caratterizzate dalla presenza di masse ignee di età ordoviciana. Il basamento è attraversato, sul versante valtellinese, da una linea di faglia subverticale, la *Linea del Porcile*, che separa l'*unità Orobica* (a nord-ovest) e l'*unità della Gallinera* (a sud-est). Quest'ultima sovrascorre verso sud sulla copertura permotriassica, lungo una serie di discontinuità tettoniche orientate est-ovest, denominate *Linea Orobica* (Boriani & Bini 2012) e disposte parallelamente al crinale orobico, sul versante bergamasco. La successione sedimentaria posteriore è di età tardo-paleozoica, di ambiente continentale ed è deposta in discordanza angolare al di sopra del basamento metamorfico. Tale successione è costituita, nella sua parte più antica, da un ciclo vulcanico e sedimentario datato al Permiano Inferiore, in precedenza parte della *Formazione di Collio* ma oggi denominato *Gruppo dei Laghi Gemelli*, comprendente il *Conglomerato Basale* (CGB), le *Vulcaniti del Monte Cabianca* (VUC) e la *Formazione del Pizzo del Diavolo* (FPZ).

Il *Conglomerato Basale*, originato per deposizione di detriti in ambiente continentale per opera di corsi d'acqua (Reguzzi & Dolci 2002), è caratterizzato da granulometria grossolana, di natura eterogenea ed è presente su tutta l'area, spesso con affioramenti discontinui e di spessore limitato; costituisce solitamente la prima formazione sedimentaria al di sopra del basamento cristallino (Confortini & Paganoni 2010). Le *Vulcaniti del Cabianca*, depositi vulcanici ignimbrici e piroclastici con colate laviche, sono predominanti nella sezione meridionale dell'area oggetto del presente studio, allo spartiacque con la Valle Seriana, nell'area dell'eponimo monte Cabianca. Nel resto dell'area è invece prevalente la *Formazione del Pizzo del Diavolo*, composta da depositi alluvio-lacustri, arenaceo-pelitici, con presenza di *facies* di origine vulcanica e sporadiche intercalazioni carbonatiche. All'interno di questa formazione si sono rinvenuti resti vegetali fossili e, soprattutto, numerose impronte di anfibi e rettili databili al Permiano Inferiore. Queste due ultime formazioni poggiano solitamente sul *Conglomerato Basale* ma in alcune aree, a causa dell'occorrenza di lacune deposizionali in quest'ultimo, ricoprono direttamente il basamento cristallino (Boriani & Bini 2012). Entrambe hanno spessore

elevato e concorrono a formare alcune delle vette più alte delle Alpi Orobie, come ad esempio il pizzo del Diavolo di Tenda, che domina l'area di interesse della presente ricerca. Nell'area tra il pizzo del Becco e il passo di Aviasco è presente anche una litofacies carbonatico-evaporitica, sempre parte della *Formazione del Pizzo del Diavolo* (FPZ_d), da cui verosimilmente provengono alcuni ciottoli carbonatici trasportati dal torrente del Frati fino alla sua confluenza con il rio Fregabolgia. Continuando nella successione verso l'alto, si arriva al Permiano Superiore, con la deposizione del *Verrucano Lombardo* (VER), dal caratteristico colore violaceo, con clasti di varia natura fortemente cementati in banchi compatti alternati ad arenarie ben stratificate (Confortini & Paganoni 2010). Nella sezione più occidentale dell'area in esame, nei pressi dell'abitato di Pagliari, è segnalata in cartografia la limitata presenza di formazioni di tipo calcareo (*Carniola di Bovegno* - BOV) risalenti al Triassico Inferiore, affioranti in limitate aree, generalmente lungo superfici di scollamento tettonico, e di norma concentrate soprattutto più ad ovest, nell'area di Foppolo. Si rileva inoltre l'occorrenza di filoni di rocce porfiriche di età terziaria, che affiorano localmente in tutta l'area.

A cavallo dello spartiacque orobico, tra la valle del Brembo e la Valtellina sono da segnalare mineralizzazioni di ferro, che nella parte meridionale si dispongono con un andamento sub latitudinale per circa 40 km dalla Valsassina alla val Camonica e sono ospitate in terreni di natura ed età estremamente diverse (Chiesa *et al.* 1993: 182). Nell'area di Carona i filoni, formati principalmente da sideriti associate a quarzi e bariti, sono impostati al contatto tra il basamento cristallino e la formazione del Pizzo del Diavolo e sono di origine idrotermale (Confortini & Paganoni 2010: 9). Nella zona del Monte Sasso e del Lago del Diavolo raggiungono spessori consistenti (dai 2 agli 8 metri) e comprendono diverse impurità, principalmente piriti e calcopiriti (Chiesa *et al.* 1993: 185). Queste mineralizzazioni sono state sfruttate, nell'area di Carona, per attività estrattive cominciate almeno dalla fine del Medioevo (Tizzoni 1997) e continuate fino agli inizi del XX secolo (Bianchi 1985; Cesa Bianchi 1874). Altra attività estrattiva tipica della zona è quella finalizzata alla produzione delle *piode*, attestata almeno dalla prima età Moderna a Branzi (Da Lezze 1596). Il termine indica, nella parlata locale, lastre litiche provenienti principalmente da litofacies pelitiche della Formazione del Pizzo del Diavolo, conosciute anche come “ardesie di Carona” (Boriani & Bini 2012: 93-94). Tale materiale viene impiegato per la copertura dei tetti, per le pavimentazioni e diverse altre funzioni di protezione di superfici esposte agli agenti atmosferici. L'uso delle *piode* è favorito dalle caratteristiche peculiari di queste litologie, che ben si prestano alla produzione di lastre sottili ma anche relativamente resistenti. Dato il suo specifico significato funzionale, il termine dialettale verrà correntemente impiegato per riferirsi a questo materiale costruttivo nel corso di tutta la seguente trattazione.

2.5 Geomorfologia ed evoluzione quaternaria della conca di Carona

Riguardo all'evoluzione quaternaria, si considera solo l'arco di tempo a partire dall'ultima glaciazione, dato che la deglaciazione würmiana rappresenta (come in buona parte del settore montano delle Alpi) il punto di partenza per l'indagine archeologica. Durante il massimo glaciale würmiano (noto in letteratura come "ALGM", ovvero *Alpine Last Glacial Maximum*) i ghiacciai vallivi avevano estensione limitata. I processi di esarazione glaciale ad essi collegati sono ben visibili nelle aree di spartiacque, fino ad una quota di circa 2300 m, lungo i versanti e nella parte alta della valle, e sono testimoniati dalla presenza di forme peculiari, come i dossi montonati (ad esempio il Dosso dei Signori). I processi di accumulo sono invece scarsamente percepibili in quanto associati a sedimenti con spessori solitamente molto esigui (Rossi 2012) e spesso obliterati dai depositi di versante e derivanti da azioni crionivali.

In quest'area i torrenti hanno esercitato, almeno nell'Olocene, un'attività in prevalenza erosiva e si presentano incisi nel substrato, con versanti in roccia ad elevata inclinazione e substrato localmente affiorante in alveo (Rossi 2012). Tale attività ha provocato, in alcuni tratti, il terrazzamento dei depositi più antichi. I processi di deposizione sono invece meno frequenti e limitati a conche di esarazione glaciale o ad aree in cui il fondovalle è più ampio ed i versanti sono meno inclinati (ad esempio nell'area dei Piani di Sasso e presso il Lago del Prato). Vista la forte caratterizzazione dell'azione fluviale in senso erosivo, i processi di versante sono molto accentuati, con produzione di detrito di versante alle quote più elevate, frane e colate di vario tipo e deformazioni gravitative profonde. Tali processi sono spesso variamente sovrapposti e interagenti tra loro (Rossi 2012). Tra i processi di versante da segnalare vi sono quelli caratteristici degli ambienti periglaciali, significativi nelle fasi finali del Pleistocene e forse ancora attivi sui versanti più acclivi, caratterizzati da tessiture fini e alle quote superiori ai 2200-2300 m. Si riscontrano soprattutto fenomeni di geliflusso, reptazione o affini (es. massi aratori), combinati con il normale soliflusso delle aree ad elevata acclività. Caratteristica è la morfologia dei versanti inferiori dell'Armentarga, dove si riscontrano vallecole con forme simili alle valli monoclinali. Queste forme potrebbero essere frutto dell'azione congiunta di erosione differenziale, processi di versante e dinamiche tettoniche, per effetto della presenza di una famiglia di faglie e diaclasi impostate parallelamente alle vallecole e perpendicolarmente alla linea di pendenza dei versanti.

2.6 Copertura vegetale

I dati disponibili riguardanti l'uso del suolo e la copertura vegetale dell'area di Carona coprono un periodo cronologico che parte dal 1954 ed arriva ai nostri giorni³. La loro analisi mostra una sostanziale uniformità delle coperture vegetali negli ultimi 70 anni (Appendice A: figg. 6.1 e 6.2). Le tendenze che si notano in questo lasso temporale sono un lieve aumento delle superfici a bosco (+2.29%), compensato da una leggera diminuzione delle aree genericamente definite a vegetazione rada (-1.98%). Le aree a prateria alpina rimangono ancora più stabili lungo tutto il periodo (+1.22% per i prati permanenti e -0.51% per praterie con presenza di specie arboree ed arbustive sparse), così come le aree a cespuglieti (-1.25%). Non si riscontrano quindi mutamenti marcati della copertura vegetale nel periodo in analisi. Dal punto di vista delle essenze forestali, censite nel 2020⁴ dalla Regione Lombardia (Appendice A: figg. 6.5 e 6.6), si nota la netta predominanza dei lariceti (60.07%) seguiti dalle peccete montane (17.74%) e dalle alnete (15.81%). Le peccete sono concentrate in un'area ben definita, attorno al corso del Brembo a ovest del Lago del Prato, fino alla confluenza con il torrente della val Sambuzza e salgono sui versanti limitrofi fino a circa 1700 m di quota, occupando soprattutto il lato meridionale della valle, esposto prevalentemente a nord. Sono presenti delle faggete (6.22%) limitate alle zone più occidentali dell'area, intercalate dall'onnipresente larice, sui versanti con esposizione a sud attorno all'abitato di Pagliari. Le aree ad ontano occupano prevalentemente le zone di alta quota marginali rispetto alle altre essenze. I lariceti sono diffusi in modo omogeneo nell'area, lungo il corso del Brembo e sui versanti fino a quote di 2100-2200 m. Tuttavia i versanti meglio esposti, anche a quote più basse, risultano essere occupati in prevalenza da pascoli (Appendice A: fig. 6.4), a dimostrazione del forte impatto antropico sulla distribuzione vegetale dell'area.

Dal punto di vista della storia della vegetazione, sono stati condotti studi palinologici su materiale proveniente da carotaggi in una torbiera situata sopra i pascoli dell'Armentarga, a 2345 m di quota (Furlanetto *et al.* 2019; Furlanetto *et al.* 2018). Ricostruendo la storia vegetazionale dell'area dalla fine dell'ultima glaciazione al presente, lo studio individua le tracce dell'impatto antropico del passato. Lo studio individua all'Armentarga la presenza di praterie alpine con evidenze di pascolo da parte di ungulati già nella prima parte dell'Olocene, ma interpreta questi dati come relativi ad attività di fauna selvatica (Furlanetto *et al.* 2018: 229). La prima fase di forte impatto antropico percepibile

³ Fotointerpretazione del volo GAI 1954 e banca dati DUSAF (destinazione d'uso dei suoli agricoli e forestali) a partire dal 1999, dati disponibili sul Geoportale della Regione Lombardia:

<http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

⁴ Carta vettoriale dei tipi forestali reali della Lombardia (<http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>); la cartografia forestale precedente risulta essere più generica nella definizione delle aree a bosco e non può quindi essere usata per analisi accurate in senso diacronico.

sul record vegetazionale, risalente all'Alto Medioevo, vede la diminuzione dell'ontano verde e l'aumento di specie correlate direttamente o indirettamente alle attività antropiche, come cereali, essenze da pascolo e infestanti, ed un aumento delle concentrazioni di carboni, dovuti ad attività antropiche, tra cui probabilmente la produzione di carbone (Furlanetto *et al.* 2018: 229-230). Un secondo studio, effettuato su carotaggi effettuati ai Piani di Sasso, in località Baite le Croci, presso il lago Cavasabbia, al momento è stato pubblicato solo parzialmente (Novellino *et al.* 2021). Dai dati a disposizione si evince, per il fondovalle, una situazione diversa da quella riscontrata in Armentarga, con la persistenza della foresta a faggio e abete rosso almeno fino al IV sec. d.C. A partire da questa data si nota l'impatto antropico sulla vegetazione con aumento delle graminacee a spese delle essenze arboree e la presenza di indicatori consistenti di attività di fuoco (Novellino *et al.* 2021: 46), che testimoniano l'inizio dello sfruttamento forestale nell'area. I dati indicano poi un continuo aumento delle essenze erbacee a scapito della foresta che porta alla strutturazione del quadro vegetale attuale, con un solo episodio di riforestazione attestato tra X e XII sec. d.C., indizio di una breve fase di diminuzione della pressione antropica nell'area (Novellino *et al.* 2021: 47).

2.7 Archeologia e storia

Sarebbe impossibile dare in questa sede un quadro esaustivo dell'evoluzione storica dell'area orobica per l'intervallo cronologico che si pone la presente ricerca. Inoltre i dati archeologici a nostra disposizione, e in misura minore anche quelli storici, sono caratterizzati da frammentarietà delle attestazioni e disomogenea distribuzione spaziale e cronologica. Questa situazione è probabilmente frutto di una diffusa penuria di ricerche, piuttosto che di una reale mancanza di contesti. Viste queste criticità e non proponendosi come scopo una raccolta esaustiva di tutti i dati editi, si è cercato di raccogliere principalmente le notizie storiche e archeologiche che possono aiutare l'interpretazione delle evidenze materiali oggetto della presente ricerca, trascurando quegli aspetti che, seppur trattati dalla storiografia o toccati dalla ricerca archeologica, si renderebbero superflui per i nostri scopi.

2.7.1 Paleolitico

Non sono attestate evidenze di frequentazione antropica ascrivibili al Paleolitico nell'area delle sorgenti del Brembo. La quota e la geomorfologia dell'area suggeriscono che questa assenza sia data più dalla presenza dei corpi glaciali pleistocenici che da lacune nella ricerca o dalla scarsa visibilità dei siti. La parte più bassa della valle Brembana tuttavia era probabilmente libera dai ghiacci, almeno durante le oscillazioni climatiche più calde ed è anche caratterizzata da litologie carbonatiche che permettono la formazione di cavità carsiche. L'interazione di queste due variabili ha permesso la conservazione di stratificazioni paleolitiche nella grotta Costa Cavallina, in comune di Ubiale Cianezzo, comprendenti resti ossei di fauna pleistocenica e strumentazione litica databile al Paleolitico Superiore (Poggiani Keller 2007c; Cremaschi 1981). Altri ritrovamenti sporadici databili al Paleolitico provengono dalla parte mediana della vicina valle Seriana. Una punta musteriana dal comune di Casnigo attesta frequentazioni umane del Paleolitico Medio (CABG 1992), mentre dal comune di Gandino provengono notizie di ritrovamenti di industrie litiche, attribuite genericamente al Paleolitico (RAPTOR 2021). Dalla bassa valle Seriana infine sono attestate frequentazioni paleolitiche della grotta Coren Bùs, in comune di Albino (CABG 1992).

2.7.2 Mesolitico

Con il ritiro delle masse glaciali pleistoceniche e l'inizio dell'Olocene continua la frequentazione delle cavità carsiche della bassa valle Brembana, attestata dai ritrovamenti mesolitici della Buca del Pussù in comune di Zogno (Biagi 1981). In questo periodo inizia anche la risalita delle vallate alpine da parte di gruppi umani, probabilmente per attività stagionali di caccia. Significativi a questo riguardo sono i ritrovamenti di materiali mesolitici nei pressi del Passo di San Marco e dell'Alpe di Azzaredo, in comune di Mezzoldo (Longhi *et al.* 2016; Poggiani Keller 2007c; CABG 1992). Questi ritrovamenti testimoniano l'importanza di tale valico, che ancora oggi rappresenta il punto di comunicazione privilegiato tra valle Brembana e Valtellina, e che fu utilizzato dai gruppi umani non appena libero dai ghiacci würmiani. Dalla val Seriana provengono notizie di sporadici ritrovamenti di materiali mesolitici sul Monte Farno, a Gandino e a Castione della Presolana (Poggiani Keller 2007c). Non ci sono al momento attestazioni umane di questo periodo provenienti dall'area delle Sorgenti del Brembo.

2.7.3 Neolitico ed età del Rame

Le evidenze riguardanti il Neolitico della val Brembana sono sporadiche e distribuite in modo diseguale, concentrate soprattutto nella parte più bassa del bacino idrografico del Brembo. Questa distribuzione probabilmente è influenzata da condizioni ambientali che facevano preferire ai primi agricoltori i siti di pianura o collina, con suoli e versanti più facili da coltivare. Tuttavia non si può escludere che la documentazione in nostro possesso sia troppo frammentaria per permettere di

delineare un quadro esaustivo per questo lasso cronologico (Poggiani Keller 2007a: 03). L'unico insediamento conosciuto in valle Brembana è a Clanezzo (comune di Ubiale Clanezzo), sito su un terrazzo di versante in località Castello, alla confluenza del torrente Imagna con il Brembo (Poggiani Keller 2007a: 90-93). Tutte le altre evidenze coeve si riferiscono a frequentazioni di grotte, come la grotta Le Blanc nella valle del Giongo (Longhi *et al.* 2021) e il Bus del Tabac di Zogno, e sono interpretate come “una consuetudine che perdurerà a lungo nella storia del popolamento orobico” (Poggiani Keller 2007a: 87). Probabilmente i ritrovamenti in grotta testimoniano semplicemente la maggior visibilità archeologica di alcuni contesti e il loro elevato potenziale conservativo.

Nella bassa valle Brembana sono attestati diversi siti in grotta frequentati anche nell'età del Rame, per la maggior parte legati a pratiche funerarie che spesso prevedevano manipolazione dei cadaveri e deposizioni secondarie di parti scheletriche e oggetti di corredo. In comune di Zogno c'è una forte concentrazione di siti eneolitici in grotta: Bùs de l'Andrea, Bùs del Pussü (che aveva già restituito anche livelli di frequentazione mesolitica), Bùs Solmarina o delle Galline, Bùs del Paier o dell'Edera (CABG 1992; Basezzi & Dell'Olio 1981). Anche la valle Imagna restituisce diversi siti dell'età del Rame, sempre posizionati in cavità carsiche, come il Bùs del Gatt (del Cuni) a Berbenno, la grotta di Costa Imagna e la grotta alta di Chignolo in comune di Rota d'Imagna (CABG 1992). Tra la val Brembana e val Seriana sono segnalate le grotte del Bus de la Scabla e Bus de la Corna Altezza di Aviatico, e in val Seriana il Canal de l'Andruna a Premolo (Poggiani Keller 2007a).

Il quadro delineato mostra la totale assenza di evidenze nelle parti alte delle vallate bergamasche per il Neolitico e l'età del Rame. Non possiamo tuttavia escludere che ci fosse un qualche tipo di frequentazione delle alte quote anche in questo periodo. I dati paleobotanici delle torbiere dell'Armentarga e dei Piani di Sasso (Novellino *et al.* 2021; Furlanetto *et al.* 2019; Furlanetto *et al.* 2018) non rilevano segni evidenti di impatto antropico per questo arco temporale. Questa evidenza non può escludere l'ipotesi di frequentazioni attualmente invisibili perché legate ad attività con esiguo impatto ambientale, come ad esempio la caccia.

2.7.4 Età del Bronzo

Non esistono evidenze archeologiche nell'area delle sorgenti del Brembo per l'età del Bronzo. Nella parte bassa della valle del Brembo e nella vicina val Seriana emerge invece un quadro sempre più articolato del popolamento umano. L'inizio del II millennio a.C. e in generale tutto il Bronzo Antico vedono il perdurare nell'areale prealpino di evidenze funerarie in deposizione secondaria, attestate nelle grotte secondo gli usi già documentati per l'età del Rame (Poggiani Keller 2007d), come ad esempio al Bùs del Paier/Edera in comune di Zogno (CABG 1992). Dopo la lacuna documentaria coincidente con la media età del Bronzo iniziano a delinearsi i poli principali della presenza umana in val Brembana e val Seriana, che sono principalmente l'area della confluenza del torrente Imagna

nel Brembo a Ubiale Clanezzo e il sito d'altura di Parre, entrambi attestati a partire dalle fasi finali dell'età del Bronzo. L'insediamento di Parre, che sarà punto focale per la presenza umana in val Seriana nell'età del Ferro, vede le prime fasi di frequentazione tra Bronzo Recente e Bronzo Finale nel sito di Proprietà Botti (Poggiani Keller 2007d). Le indagini archeologiche hanno restituito livelli con presenza di scorie di fusione, indizio di attività metallurgiche con confronti nei siti più o meno coevi di Gazzaniga e del comune di Bianzano. I frammenti ceramici rinvenuti nelle fasi di Bronzo Recente sono composti esclusivamente da ceramica comune e non permettono un'inquadramento culturale preciso. Le ceramiche del passaggio tra il Bronzo Recente e Bronzo Finale, insieme ad una fibula ad arco di violino, permettono invece di ipotizzare un'associazione con le culture coeve di area Veneta e Trentina (Poggiani Keller 2006).

La località Castello di Clanezzo, in comune di Ubiale Clanezzo, già occupata da un insediamento neolitico, ha restituito tracce di frequentazione ascrivibili alle ultime fasi dell'età del Bronzo. L'area occupa un terrazzo posto in posizione dominante alla confluenza del torrente Imagna col Brembo e fu probabilmente scelta per la sua valenza strategica, ribadita anche dalle limitrofe e successive evidenze di epoca Romana. Il sito è caratterizzato da reperti ascrivibili ad aspetti culturali tipici della pianura Padana orientale (Poggiani Keller 2007d: 134). Questa attribuzione culturale è confermata anche dai ritrovamenti della vicina grotta di Costa Cavallina, in destra idrografica del Brembo. Nella cavità carsica, che aveva già restituito tracce di frequentazione paleolitica, è stata documentata una sepoltura ad inumazione databile al passaggio tra Bronzo Recente e Finale (Negroni Catacchio 1999: 245). Associati ai resti umani erano uno scodellone troncoconico e diversi vaghi d'ambra di tipo Tirinto, che ebbero ampia diffusione in ambito Miceneo, in Italia peninsulare e in pianura Padana orientale, e attualmente trovano nel sito brembano la loro attestazione più settentrionale e più occidentale (Ruggiero 2007).

Un sito molto peculiare nell'ambito dell'età del Bronzo orobica si trova nel comune di Rota d'Imagna. La grotta Tomba dei Polacchi⁵, situata a 560 m di quota in alta valle Imagna, ha restituito tracce di una prima frequentazione databile al Bronzo Antico (Basezzi & Dell'Olio 1981), con confronti tipologici nell'altopiano elvetico e nel sito della Vela di Trento. Curiosamente, nella successiva fase di Bronzo Finale si assiste ad un apparente cambio culturale, con ceramica confrontabile con manufatti rinvenuti in ambito lombardo occidentale e piemontese ed un rasoio ascrivibile a tipologie molto diffuse nella penisola italica e in area padana (Poggiani Keller 2007d). L'ultima fase di frequentazione, al passaggio tra Bronzo Finale e prima età del Ferro, è rappresentata da un vaso situiforme contenente offerte votive (uno spillone e una testa di chiodo in bronzo, una scoria di ferro e il metatarso di un caprovino), che hanno anche fatto riflettere sulle possibili attività pastorali

⁵ Il cui toponimo deriva molto probabilmente da una errata italianizzazione del dialettale *tamba del bulach*, traducibile come “antro del rospo”.

praticate in valle a questa quota cronologica (Poggiani Keller 2007d: 141-142), peraltro non così eccezionali se viste nel generale quadro socio-economico dell'epoca.

Allo stesso periodo di passaggio tra età del Bronzo ed età del Ferro sembrano essere attribuibili dei frammenti ceramici rinvenuti fuori contesto in comune di Piazza Brembana nella seconda metà del XX secolo (RAPTOR 2021), che al momento si collocherebbero tra le più antiche tracce di frequentazione umana della parte più alta delle valli, dopo i suddetti ritrovamenti mesolitici presso il passo di San Marco.

2.7.5 Età del Ferro

Nel I millennio a.C. si assiste, nell'area orobica, ad uno strutturarsi del territorio attorno a due centri principali: Parre in val Seriana e Bergamo. La caratteristica dei centri abitati in questo periodo è l'occupazione di luoghi d'altura, naturalmente difesi e spesso alla confluenza di due valli. Altri centri minori, con le stesse caratteristiche, sono stati individuati nell'area seriana, a Castione della Presolana e a Casnigo (Poggiani Keller 2007b). L'assenza di centri insediativi di rilievo in val Brembana potrebbe riflettere, ancora una volta, più le lacune nelle attività di ricerca che gli assetti passati del territorio. Il ritrovamento di ceramica databile all'età del Ferro a Piazza Brembana (CABG 1992) potrebbe essere indizio di un insediamento, ma alla segnalazione non è seguita nessuna ricerca sul campo che possa confermare questa ipotesi.

Caratteristica di questo periodo, già emersa al passaggio tra Bronzo Finale e prima età del Ferro, è la configurazione delle valli orobiche come un'area di frontiera dal punto di vista delle culture archeologiche conosciute: si trovano infatti al punto di incontro tra la cultura di Golasecca a ovest, i Paleoveneti a est e i gruppi culturali alpini a nord. L'area bergamasca non esprime una sua cultura materiale specifica in opposizione a queste tre macro-aree culturali, ma presenta una variegata commistione stilistica nel materiale archeologico, rinvenuto soprattutto negli scavi dei centri abitati di Parre e Bergamo (Poggiani Keller & Rondini 2020). Questa pluralità di influssi, che avranno pesi diversi nelle successive fasi dell'età del Ferro, potrebbe attestare il ruolo di confine e di crocevia commerciale tra pianura Padana e Alpi svolto dagli insediamenti di area bergamasca.

Vista la varietà della cultura materiale rinvenuta nei siti oggetto di scavo stratigrafico sembra molto difficile poter sostenere in modo certo l'affiliazione specifica dei gruppi umani presenti nell'area ad una delle suddette culture. Spesso si fa un uso improprio del concetto di "cultura" che, in archeologia, dovrebbe riferirsi solamente ad associazioni di materiali definite artificialmente, una mera etichetta creata per gli scopi della ricerca, piuttosto che un insieme di vere e proprie caratteristiche culturali (in senso antropologico e sociale) di specifiche popolazioni del passato.

L'abitato di Parre, ad esempio, per la sua posizione nello spazio ha sicuramente subito variegate influenze culturali riconoscibili nella cultura materiale e attribuibili ad una o all'altra associazione di materiali archeologici. Nondimeno, la sua reale definizione culturale (non nel senso archeologico)

non può essere il mero risultato della prevalenza statistica di un certo tipo di manufatto. Non è possibile definire, allo stato attuale delle conoscenze, una precisa identità culturale per questi gruppi umani senza cadere in quella che, in altro ambito di ricerca, è stata definita “un'ingenua applicazione dell'equazione *pots = peoples*” (Köhler 2020: 42). Risulta inoltre controproducente, ai fini della ricerca archeologica, l'accapigliarsi nel definire qualcosa di così fluido come l'identità culturale di una popolazione antica: concetto proteiforme, soggettivo e controverso anche quando applicato a contesti cronologici per cui disponiamo di una mole molto più ingente di dati, come ad esempio il mondo contemporaneo.

Attraverso la semplice analisi dei dati materiali disponibili si può perfettamente ricostruire l'evoluzione del popolamento dell'area orobica nel I millennio a.C., senza dovere attribuire per forza delle etichette identitarie. I dati archeologici per questo periodo sono sicuramente più numerosi e meglio definiti rispetto alle precedenti fasi, e sono concentrati per la maggior parte nei siti di Bergamo e Parre che, allo stato attuale delle conoscenze, si configurano come i punti focali dell'assetto territoriale orobico nell'età del Ferro.

I dati provenienti dalle fasi di VIII e VII sec. a.C. restituiscono il quadro di una crescente influenza golasecchiana nella cultura materiale nell'abitato di Bergamo, mentre nella coeva Parre si nota la predominanza di manufatti che richiamano le culture archeologiche di area centro-alpina, pur con attestazioni di oggetti di provenienza veneta e golasecchiana (Poggiani Keller & Rondini 2020: 284). Gli aspetti materiali di derivazione occidentale saranno ancora più marcati a Bergamo nelle successive fasi di VI e V secolo a.C., con la formazione del centro proto-urbano (Poggiani Keller 2007b, 1986). La città di Bergamo avrà influenze ramificate nella pianura pedemontana, a controllo delle direttrici commerciali che correvano est-ovest, come testimoniato ad esempio dalla necropoli di Brembate Sotto (Casini 2014), ma anche come centro di scambi con l'Italia Peninsulare, mediati probabilmente dagli insediamenti Etruschi padani (Poggiani Keller 1986: 62). Per quanto riguarda il suo influsso sulle valli non abbiamo invece informazioni consistenti.

L'attestazione coeva più significativa in area brembana sono le prime incisioni figurative rinvenute sul masso CMS1 in val Camisana, nell'area delle sorgenti del Brembo di Carona, correlate ad iconografie di ambito paleoveneto databili al V secolo a.C. (Casini *et al.* 2010). Al V secolo a.C. è stata datata anche una fibula Certosa tipo VII rinvenuta sempre a Carona, nei pressi del suddetto masso inciso, un manufatto che ha distribuzione sia in area golasecchiana che lungo la valle dell'Adige (Casini *et al.* 2012). I variegati rimandi culturali di queste attestazioni ribadiscono la compresenza, nella cultura materiale e nell'iconografia, di molteplici influssi dalle aree limitrofe.

In val Seriana l'abitato di Parre subisce, nel corso del V secolo a.C., una ristrutturazione urbanistica e si nota un ampliamento dell'area occupata dal centro abitato. Nella cultura materiale, accanto alla

permanenza di stilemi di influsso alpino, aumenta la presenza di produzioni tipicamente golasecchiane (Poggiani Keller & Rondini 2020). A questo periodo è datata anche la deposizione del ripostiglio di materiali in bronzo rinvenuto nel XIX secolo (de Marinis & Gustin 1975), che attesta la persistenza di attività metallurgiche già riscontrate nei livelli della tarda età del Bronzo. Inoltre questa deposizione, insieme ai mutamenti nella sistemazione urbanistica dell'abitato, ha fatto ipotizzare un periodo di discontinuità nell'abitato, che potrebbe riflettere anche una trasformazione a livello politico o dei periodi di instabilità non meglio definiti (Poggiani Keller & Rondini 2020).

Il cambiamento di maggior rilievo nella cultura materiale dell'area orobica è rappresentato dall'apparire, tra il IV e il III secolo a.C., della cultura di La Tène, associata alle invasioni galliche citate anche dagli storici latini. L'evento non sembra associato a delle nette cesure nelle sequenze insediative né di Bergamo né di Parre. Si riscontra però, in entrambi i centri, una contrazione dell'area abitata, forse dovuta a un decadimento dell'importanza commerciale o strategica dell'area orobica all'interno di un nuovo assetto "gallico" della pianura Padana (Poggiani Keller & Rondini 2020: 292). Probabilmente i movimenti di popolazioni galliche transalpine, portatrici della cultura di La Tène, determinano il crollo della rete commerciale etrusco-padana a cui erano legati gli insediamenti golasecchiani dell'area prealpina e una conseguente loro contrazione demografica e politica.

A Bergamo la tarda età del Ferro sembra essere caratterizzata da un decadimento degli aspetti propriamente urbani che distinguevano l'epoca precedente, e che ritorneranno visibilmente apprezzabili solo con la costituzione del *municipium* romano nel I secolo a.C. (Poggiani Keller 2007b).

Del periodo La Tène sono le prime attestazioni epigrafiche nell'abitato di Parre, rappresentate da brevi iscrizioni su supporti eterogenei e con caratteri linguistici spiccatamente celtici (Poggiani Keller 2006; Morandi 2004). Nello stesso periodo sono databili le testimonianze epigrafiche dell'area delle sorgenti del Brembo di Carona, sempre dal masso CMS1 della val Camisana. Al di sopra delle figure di V secolo a.C. sono infatti state individuate iscrizioni in alfabeto leponzio e lingua celtica, datate tra III e I secolo a.C. (Casini *et al.* 2014; Casini & Fossati 2013; Casini *et al.* 2010). Tali incisioni testimoniano una frequentazione culturale del luogo, legata ad una divinità delle vette di origine celtica: Pennino (Casini *et al.* 2014; Casini *et al.* 2012), che in ambito romano sarà poi assimilato a Giove e diverrà celebre per il santuario al passo del Gran San Bernardo.

Il ritrovamento di alcuni frammenti di *aes rude* nei pressi del masso inciso, databili tra il V e il III secolo a.C. e attestati come offerte votive in ambito italico ed alpino, rafforza l'interpretazione del sito come un luogo legato alla sfera del sacro, e più precisamente a forme di culto di divinità protettrici dei passi alpini (Casini *et al.* 2012: 145-151) e delle vette. Su altri massi, nella stessa valle, sono state individuate anche iscrizioni in alfabeto camuno (Casini & Fossati 2016: 173) ancora in corso di studio, che attestano frequentazioni dell'area da parte di soggetti provenienti da diversi

ambiti geografici. La prosecuzione degli studi in tal senso porterà sicuramente nuovi interessanti spunti di riflessione sulla mobilità umana nelle Alpi preromane.

Sulla roccia CMS1 è presente anche un alfabetario latino di età Romana Repubblicana (Casini & Fossati 2016, 2014) che, insieme ad un chiodo di scarpa databile tra 45 e 25 a.C., rinvenuto poco lontano (Casini & Fossati 2016; Casini *et al.* 2012), rappresenta una traccia significativa della continuità d'uso del luogo anche nella fase di romanizzazione. Allo stesso modo negli ultimi secoli del I millennio a.C. anche a Parre si nota la crescente influenza di aspetti culturali ormai tipici della pianura del Po, soprattutto con la compresenza di monetazione gallica padana e romana repubblicana, e non si notano cesure significative nel momento di passaggio alla sfera d'influenza politica romana (Poggiani Keller 2007b: 162; 2006: 28).

2.7.6 Romanizzazione

Convenzionalmente si situa l'ingresso delle Alpi nel mondo romano tra il 25 e il 6 a.C., con le campagne militari augustee che portarono alla sottomissione dei popoli alpini (Giorcelli Bersani 2019).

Anche le vallate orobiche sono comunemente ritenute parte delle aree sottomesse dai generali di Augusto in questo periodo (Arslan 2007; Poggiani Keller 2006). Tale interpretazione tuttavia non sembra essere basata su dati archeologici o su fonti che descrivono l'evento in modo preciso, ma su una semplicistica considerazione che le vallate e i popoli che le abitavano erano geograficamente compresi nelle Alpi.

La *Naturalis Historia* di Plinio il Vecchio sembra essere la sola fonte antica giunta fino a noi che tratti in modo abbastanza preciso, per quanto molto sintetico, dell'area bergamasca (Cantarelli 1986). Una sua lettura attenta, tenendo conto delle peculiarità dell'opera, potrebbe portare a diverse interpretazioni dei tempi e dei modi della romanizzazione delle vallate bergamasche. Data l'esiguità dei dati archeologici e la povertà delle fonti scritte, tutte le interpretazioni proposte potrebbero essere ugualmente errate ma, a nostro avviso, la ricostruzione spesso proposta, che si limita ad associare l'area orobica alle Alpi conquistate da Augusto non prende in considerazione alcuni dati interessanti, liquidando troppo sbrigativamente la questione.

La citazione di Bergamo tra le città dell'Italia Settentrionale in Strabone è dibattuta e si appoggia solo ad un'eventuale emendazione del testo a noi pervenuto (Bargnesi 2007; Cantarelli 1986), ma sembra abbastanza plausibile. Rimane però solamente una citazione in un elenco. Plinio invece parla dell'area alpina da una prospettiva storica in cui la situazione politica e sociale è già stata stabilizzata ed è pienamente sotto controllo romano. Privo forse della carica politica che potevano avere le parole straboniane, il testo di Plinio assume un punto di vista più espositivo e narrativo (Migliario 2015: 330) e sarebbe quindi molto utile ai nostri fini, anche se non fosse l'unico.

Strabone inoltre tralascia l'area orobica (alpina e prealpina) poiché probabilmente marginale rispetto agli assi viari principali, visto che “i settori delle Alpi di cui dimostra di avere una conoscenza geografica ed etnografica più dettagliata sono quelli attraversati dalle grandi direttrici” (Migliario 2015: 335). Tenendo conto di queste considerazioni non possiamo quindi prescindere dal testo della *Naturalis Historia*:

Oromobiorum stirpis esse Comum atque Bergomum et Licinii Forum aliquotque circa populos auctor est Cato, sed originem gentis ignorare se fatetur, quam docet Cornelius Alexander ortam a Graecia interpretatione etiam nominis vitam in montibus degentium. In hoc situ interiit oppidum Oromobiorum Parra, unde Bergomates Cato dixit ortos, etiamnum prodente se altius quam fortunatius situm.

(*Naturalis Historia* III, 124-125)

Como, Bergamo, Forum Licinii e altre comunità limitrofe sono di stirpe orobica: lo attesta Catone, che confessa però di ignorare l'Origine degli Orobici. Cornelio Alessandro, invece, sostiene che essi provengono dalla Grecia, basandosi anche sull'interpretazione del loro nome, che significa «quelli che vivono sui monti». In questa zona è scomparsa la città orobica di Parra, di cui sono discendenti secondo Catone gli abitanti di Bergamo; i suoi resti mostrano ancor oggi come il sito fosse più elevato che scelto felicemente.

(Traduzione: A. Barchiesi et al. 1982, Einaudi)

Il primo punto interessante è la citazione dell'*oppidum* di Parra, identificato con Parre, in val Seriana grazie alle ricerche archeologiche ivi effettuate (Poggiani Keller & Rondini 2020; Poggiani Keller 2007b, 2006). Dal punto di vista archeologico è attestata una fase di abbandono dell'insediamento di Parre nel I secolo d.C., con una cesura che dura fino alla fine del II secolo d.C. ma che non sembra caratterizzata da episodi distruttivi (Poggiani Keller 2006). Plinio, indirettamente, ci conferma questi dati descrivendo l'*oppidum* di Parra come andato in rovina al suo tempo, cioè nel pieno del I secolo d.C.

I paragrafi che descrivono l'area di pertinenza dei popoli che potremmo definire “orobici”⁶ sono compresi nella parte in cui viene descritta la *Regio XI Transpadana*. Inoltre tale etnonimo non è presente tra le popolazioni alpine, la cui sconfitta Augusto celebra sul *Tropaeum Alpium* (*Naturalis Historia* III, 136). Plinio, in un altro passo, spiega che le popolazioni che non figurano in quella lista sono quelle aggregate (*adtributae*) ai *municipia* romani creati con la *lex Pompeia*. Questa precisazione è fatta probabilmente per spiegare al lettore a lui contemporaneo l'assenza da quella lista di alcune popolazioni che venivano ancora percepite come “alpine”. Questo passo ci conferma che alcune

6 Seguendo il testo pliniano dovremmo definire queste genti come *Oromobi*, tuttavia questa forma dell'etnonimo non viene correntemente usata nell'ambito della ricerca storica e archeologica, dove si preferisce *Orobi*, di creazione erudita cinquecentesca e mai attestata nelle fonti antiche (Ardovino 2007; Cantarelli 1986). In ogni caso l'uso di tali terminologie va considerato, dal nostro punto di vista, come una pura e semplice etichetta, senza nessuna sfumatura etnica o relativa a ipotetiche, e abbastanza dubbie, identità culturali.

popolazioni delle Alpi erano già nella sfera d'influenza romana almeno dagli inizi del I secolo a.C., con l'attribuzione dello *Ius Latii* agli abitanti della Transpadana nell'89 a.C. (Giorcelli Bersani 2019; Bargnesi 2007), anche se forse solo attraverso la mediazione dei centri urbani di pianura.

Insieme alla citazione degli *Orobi/Oromobi* come popoli della transpadana e non propriamente alpini, il fatto che di essi si dice avessero un *oppidum* potrebbe essere letto come la considerazione di tali genti come già civilizzate, vicine ai costumi romani, al contrario di altri popoli abitanti sui monti e ancora visti, magari solo per la loro opposizione politica a Roma, come barbari. Tali popolazioni ostili sembrano essere distinte anche dal lessico utilizzato per descriverle a La Turbie, infatti per esse “nel testo del monumento non si parla di *oppida* ma di *gentes Alpinae*: la differenza è quella che c'è tra civilizzazione e barbarie” (Tarpin 2015).

Date queste premesse potrebbe non essere improbabile che le vallate orobiche abbiano seguito un percorso storico non indipendente, ma legato in qualche modo alla città di Bergamo. Legami di lungo corso tra Bergamo e le valli orobiche sembrano confermati dalle fonti scritte e dall'archeologia; la posizione della città, situata in un punto strategico per il controllo delle direttrici vallive, rende inoltre queste considerazioni anche abbastanza plausibili dal punto di vista topografico.

Il territorio delle vallate orobiche, se visto come dipendente da Bergamo, potrebbe quindi essere considerato in fase di integrazione nell'orbita romana già agli inizi del I secolo a.C., o forse anche prima, con i trattati federativi stipulati da Roma con i popoli transpadani (Cantarelli 1986). Il processo nell'area pianeggiante è attestato dalle precoci opere di centuriazione (Tozzi 2007), mentre nell'area montana potrebbe semplicemente non avere lasciato tracce percepibili a livello archeologico. Tale assenza testimonierebbe il ruolo marginale assunto dalle comunità di valle all'interno di questo processo, o forse è solo dovuta, di nuovo, alla penuria di dati raccolti a riguardo.

La presenza in alta val Brembana di un luogo di culto a Pennino potrebbe però essere riletto in quest'ottica, notando che la forma del teonimo lì attestata sembra avere chiare influenze romane (Casini *et al.* 2010: 97). Romano è, inoltre, l'alfabetario latino tardo repubblicano presente sulla già citata roccia CMS1 in Val Camisana (Casini & Fossati 2014; Casini *et al.* 2012; Casini *et al.* 2010).

Non neghiamo che il contesto linguistico in cui si trovano le incisioni sia marcatamente celtico, ma una simile attestazione ci sembra male inseribile, a quella quota e in quella posizione, in una compagine politica in aperta contrapposizione a Roma. L'alfabetario potrebbe essere un indizio del processo di romanizzazione che, seppur marginalmente, poteva essere in corso anche nelle valli ben prima delle campagne militari augustee, come anche accennato da chi si è occupato dello studio di questa evidenza (Casini & Fossati 2016).

L'area delle vallate orobiche, analogamente alla pianura bergamasca, potrebbe quindi essere stata in una fase di incipiente integrazione politico-culturale nel mondo romano già dalla tarda età repub-

blicana. In quest'ottica si spiegherebbe l'assenza di citazioni della conquista augustea delle valli bergamasche nelle fonti antiche e anche la presenza di influenze culturali latine nelle incisioni di matrice celtica dell'alta valle Brembana. Bisogna comunque precisare che il grado di romanizzazione e le tempistiche del processo potrebbero essere stati differenti da una vallata all'altra e sicuramente furono differenti rispetto alla pianura. Variabile fondamentale fu sicuramente la distanza dagli assi viari privilegiati per l'attraversamento del territorio (Migliario 2007: 742-743). In questo periodo la via principale che attraversava l'area bergamasca era la strada romana pedemontana, che si connetteva all'Europa centrale tramite il lago di Como e la Valtellina. Un percorso di gran lunga più agevole e sicuramente più frequentato rispetto agli itinerari che si snodavano all'interno delle vallate orobiche, limitati a percorrenze locali. In questo contesto la primaria importanza strategica, il maggior numero di reperti romani imperiali e la presenza, in periodi posteriori, di *vici* ben documentati, ha fatto ipotizzare sfumature diverse per la romanizzazione della valle Seriana rispetto alle altre vallate orobiche. Tale valle infatti è da alcuni ritenuta come parte integrante della struttura politica di Bergamo romana mentre la valle Brembana e le sue valli minori sarebbero state semplicemente *adtributae* al municipio (Fortunati 2007) e quindi si sarebbero trovate in posizioni socialmente e politicamente subordinate, e forse anche soggette ad un più lento processo di integrazione nel nuovo universo socio-politico romano.

2.7.7 Età Romana Imperiale

I romani sembrano essere stati “una civiltà inversamente proporzionale all'altitudine” (Giorcelli Bersani 2019: 5), che intraprendono la conquista delle Alpi solo spinti dalla necessità economica e politica di controllare un'area vitale per le comunicazioni tra il mondo del Mediterraneo e l'Europa Centrale. L'analisi delle fonti antiche sembra individuare il permanere di una visione culturale negativa delle alte quote, fondamentale estranee alla civiltà urbana e al paesaggio antropizzato romano, anche quando le Alpi passano da essere considerate una barriera a essere riconosciute come una cerniera indispensabile alla politica imperiale (Giorcelli Bersani 2019). Fuori dai luoghi letterari ciò non significa obbligatoriamente che l'età imperiale romana abbia coinciso con un abbandono dell'area alpina.

In area orobica sono attestate delle fasi di discontinuità, come la cesura nell'abitato di Parre tra I e II secolo d.C., che però probabilmente non cessò ma fu spostato altrove (Poggiani Keller 2006: 28). Bergamo, al contrario, soprattutto dopo l'acquisizione dello status di *municipium*, avvenuta verosimilmente nel 49 a.C. (Bargnesi 2007: 395; Cantarelli 1986: 40-41), sembra sperimentare una fase di rinascita, seppure come centro minore.

Le fonti scritte romane, ad esclusione di Plinio il Vecchio, sono in genere avaro di informazioni riguardanti l'area bergamasca. Non è chiaro nemmeno se la città fosse inserita all'interno della *Regio XI Transpadana* o della *Regio X Venetia* (Tozzi 2007; Cantarelli 1986). Conosciamo delle lettere di

Plinio il Giovane, indirizzate a personaggi residenti nella città di Bergamo e sono note delle discusse citazioni di Bergamo, descritta come città dei Cenomani in Pompeo Trogo e Claudio Tolomeo (Cantarelli 1986: 38-39). In avanzata età imperiale soltanto Aurelio Vittore cita, a proposito di un episodio bellico del III secolo d.C., dei luoghi che sono stati interpretati come pertinenti alla bergamasca (Cantarelli 1986: 41). Bergamo è infine segnalata nella *Tabula Peutingeriana* del III-IV secolo d.C., come tappa degli itinerari viari romani ai piedi delle Alpi.

Alle sorgenti del Brembo non si ha nessuna attestazione archeologica di età imperiale. I dati paleo-ambientali provenienti dalle torbiere dell'Armentarga e dei Piani di Sasso, in comune di Carona, attestano ancora, come per le fasi precedenti, l'assenza di attività umane a forte impatto ambientale (Novellino *et al.* 2021; Furlanetto *et al.* 2019; Furlanetto *et al.* 2018). Questi dati non escludono tuttavia in modo assoluto la presenza di altre forme di frequentazione ed utilizzo del territorio, anche se l'area pare essere verosimilmente marginale rispetto alle grandi direttrici stradali alpine.

Le indagini presso la torbiera dei Piani di Sasso hanno evidenziato le prime tracce di attività antropica verso il IV secolo d.C. (Novellino *et al.* 2021). Visti i successivi sviluppi in senso metallurgico dell'area, tali dati potrebbero indiziare l'inizio di attività di sfruttamento di risorse minerarie sul finire dell'epoca Romana, in linea con simili attestazioni archeologiche provenienti dall'area Bresciana (Cucini Tizzoni & Tizzoni 2003; Cucini Tizzoni 1999a). Le attività di sfruttamento dei minerali ferrosi orobici, in altre aree, sono attestate già nella prima età imperiale, come nel sito di Paludina di Schilpario, in val di Scalve, da cui provengono indizi di attività siderurgiche, principalmente riduzione di minerali ferrosi, già attive alla fine del I secolo d.C. e proseguite almeno fino al VII secolo d.C. (Cucini 2012).

Lo sfruttamento minerario sembra essere stato quindi un punto focale dell'interesse romano per l'area alpina bergamasca. Come attesta, ancora una volta, un passo di Plinio (*Naturalis Historia* XXXIV, 2) che cita l'area di Bergamo tra le fonti di una sostanza di origine minerale usata soprattutto nella monetazione: la cadmea. Tale passo è stato recentemente interpretato come riferibile alle miniere di Zinco di Dossena in val Brembana, che sono parte di un più ampio distretto minerario che comprende anche la val Seriana (Maass *et al.* 2021; Merkel 2021). Le caratteristiche mineralogiche dello zinco di Dossena lo renderebbero infatti compatibile con la produzione monetaria romana.

Dal punto di vista archeologico le testimonianze imperiali in val Brembana sono limitate ad alcune tombe tardo-romane rinvenute durante lavori edili a Zogno (RAPTOR 2021) e resti di necropoli all'imbocco della valle, ad Almenno San Salvatore e Almenno San Bartolomeo, nonché tracce di presenze sporadiche in alcune delle grotte già frequentate nella preistoria (CABG 1992).

La vicina val Seriana, oltre al già descritto abitato di Parre frequentato dal II al V secolo d.C., restituisce qualche testimonianza sporadica per questo periodo, pur rimanendo in un quadro di

sostanziale scarsità documentaria se comparata alla pianura. La valle sembra comunque mantenere anche in piena età Romana un ruolo di primo piano nell'area montana bergamasca. Sono segnalati infatti numerosi ritrovamenti archeologici di età imperiale sia all'imbocco della valle (Torre Boldone, Ranica e Villa di Serio) che nella valle vera e propria (Nembro, Albino, Comenduno, Aviatico, Ardesio, Valgoglio, Rovetta, Castione della Presolana), e Clusone sembra addirittura configurarsi come un vero e proprio sito specializzato nella produzione epigrafica e nella lavorazione della pietra locale (Fortunati 2007: 585).

2.7.8 Alto Medioevo

Con la caduta dell'Impero Romano d'Occidente non si notano forti cesure negli assetti del territorio bergamasco rilevabili nelle fonti scritte e nei ritrovamenti archeologici. I dati archeologici in nostro possesso continuano ad essere sporadici e relativi solo a pochi luoghi di rilievo, come già per la documentazione relativa alle epoche precedenti.

Nel resoconto delle Guerre Gotiche di Procopio di Cesarea (*Guerra Gotica* II, 12) c'è una sbrigativa menzione di Bergamo come città fortificata occupata dalle truppe gotiche negli scontri del 538 d.C. attorno a Mediolanum (Cantarelli 1986: 41-42). In seguito Paolo Diacono (*Historia Langobardorum* II, 32), ci parla di Bergamo governata dal duca longobardo Wallari nel periodo seguito alla morte del re Clefi nell'anno 574 d.C. Lo storico longobardo cita ancora Bergamo nel suo *excursus* storico sulla divisione Romana della penisola italiana, basato su fonti classiche. In primo luogo utilizza Bergamo, e l'Adda, per definire i confini occidentali della regione della *Venetia* (*Historia Langobardorum* II, 14) e poi la cita tra le città della pianura padana fondate dai Galli (*Historia Langobardorum* II, 23).

Per quanto riguarda il territorio di pertinenza della città di Bergamo le scarse fonti a nostra disposizione ci permettono di trarre conclusioni solo indirette per i primi secoli del Medioevo. Un falso diploma di re Enrico III datato al 1041, creato ad arte dopo la metà dell'XI secolo per giustificare la sovranità del vescovo di Bergamo sul territorio e poi confermato un secolo dopo da Federico Barbarossa (Jarnut 1980: 18-19, 142-143), sembra essere l'unico appiglio per poter definire l'estensione del territorio bergamasco altomedievale. Grazie a questo documento possiamo stabilire che, almeno a partire dall'XI secolo, tutte le vallate orobiche erano sicuramente nella sfera politica della città di Bergamo. Lo studio di frammenti documentari più antichi permette anche di riportare indietro, almeno fino al IX secolo, tale attribuzione territoriale (Jarnut 1980: 19). Non ci sono documenti che facciano luce sulla situazione relativa al periodo longobardo ma, vista anche la situazione in epoca Romana, potremmo affermare, col beneficio del dubbio, che la situazione politica non fosse molto differente.

La strada pedemontana romana, che collegava Como, Bergamo e Brescia, rimase uno snodo vitale per il territorio prealpino, come documentato dalle opere di restauro e ricostruzione dei ponti,

come quelli di Almenno, e la sua difesa con opere fortificate (Brogiolo 2007: 779). Gli assi di attraversamento del territorio rimasero quindi gli stessi dell'epoca precedente, soprattutto considerando l'accresciuta importanza politica dell'area germanica nella politica italiana medievale, comodamente raggiungibile attraverso il Lario e la Valtellina.

Le fonti archeologiche sono molto scarse per questo periodo. Per la città di Bergamo si intuiscono fenomeni di abbandono e degrado delle strutture pubbliche e private fin dal V secolo d.C. e fonti del IX secolo suggeriscono la presenza di ampi spazi non urbanizzati all'interno delle mura cittadine, evidenze però scarsamente documentate in ambito di scavo (Brogiolo 2007: 778).

Ancora più esigui sono i dati provenienti dalle valli. Si conoscono fasi di riutilizzo dei siti in grotta già occupati nelle epoche precedenti, in val Brembana nell'area di Zogno e di Ubiale Clanezzo, in valle Imagna a Bedulita e in area seriana nel comune di Aviatico (Brogiolo 2007: 792). Dal punto di vista funerario gli unici dati noti sono relativi ad un'inumazione ad Onore, datata tra VI e VII secolo (CABG 1992), una piccola necropoli di VIII-IX secolo a Trabuchello, in comune di Isola di Fondra, forse associata ad una struttura fortificata (Riceputi 1997: 22-23), e due tombe provenienti da scavi ottocenteschi nella chiesa di San Gottardo a Ubiale Clanezzo (Brogiolo 2007: 805).

Attraverso la documentazione scritta sappiamo che la zona di sbocco della val Brembana in pianura tra Almenno ed Almé era sede, in età longobarda (568 - 774 d.C.), della *curtis* di *Lemine*, in parte ceduta dal duca Wallari al re Autari, salito al trono nel 584 d.C. (Jarnut 1980: 27). L'area di Almenno ha restituito, in località Madonna del Castello, frammenti di intonaci dipinti romani provenienti quasi sicuramente da un'area residenziale di prestigio (Mariani & Pagani 2007), che fanno presumere quindi la preesistenza di un qualche tipo di centro di potere territoriale già nelle epoche precedenti. Tale *curtis* sarà uno dei punti focali dell'assetto politico del territorio nei secoli successivi (Menant 2007: 711). La sua posizione, in area pedemontana, ma decisamente orientata verso la pianura, è iconica del tipo di potere territoriale di quest'epoca, che traspare dai documenti altomedievali: la quasi totalità dei beni fondiari attestati nei documenti scritti è situata in pianura o nell'area pedemontana (Jarnut 1980: 90). Non significa che non esistessero proprietà in area alpina, ma che, salvo alcune eccezioni, erano sicuramente di minore importanza economica e politica rispetto a quelle della pianura.

Dall'epoca carolingia le *curtes* di *Lemine* (Almenno/Almé) e *Murgula* (nel suburbio di Bergamo) rappresentano i due capisaldi del potere regale nell'area bergamasca. La loro progressiva alienazione a favore di poteri locali testimonia la progressiva perdita di autorità sul territorio da parte degli organismi centrali nei primi secoli del Medioevo (Jarnut 1980: 74-83) e il passaggio di potere, tra il X e l'XI secolo ad altre figure politiche, importantissime nei secoli successivi: il vescovo e il conte.

Il vescovo è l'espressione di un potere religioso che ha il suo centro nella città di Bergamo e vede un progressivo aumento del peso politico che culminerà nell'XI secolo con l'episcopato di Arnolfo,

deposto nel 1098 (Jarnut 1980: 129-143). Il potere dei vescovi di Bergamo, già garantito in età carolingia, fu sempre preminente su quello comitale, anche se non riuscì mai ad imporsi in maniera definitiva su di esso (Jarnut 1980: 143).

Il conte è emanazione di un potere civile locale che percorre una strada di progressiva emancipazione dagli organismi di governo centralizzati, quali l'Impero o il Regno d'Italia, e che deriva il suo prestigio soprattutto da possedimenti situati al di fuori delle mura cittadine. La carica di conte dopo la conquista franca sostituisce la titolatura longobarda (duca e gastaldo) e rimane una nomina regia riassegnata a discrezione del sovrano alla morte del detentore fino X secolo, quando la famiglia dei Gisalbertini riesce a renderla ereditaria a suo vantaggio (Menant 2007: 713; Jarnut 1980: 84-107).

I possedimenti dei discendenti del conte Gisalberto I erano concentrati soprattutto in pianura, anche al di fuori della diocesi di Bergamo, ed erano imperniati attorno alle *curtes* di Almè a nord e Levate a sud (Jarnut 1980: 99). Sappiamo tuttavia che la famiglia occupava anche significative parti dell'area montana. Vari documenti attestano possedimenti gisalbertini in val Seriana: a Colzate, Bondo, Parre, Barzizza e Lefte (Menant 2007: 717). Conosciamo anche la presenza di una loro proprietà a Stabello, che sicuramente non doveva essere l'unica situata in val Brembana, attestata in modo indiretto sul finire dell'XI secolo⁷.

Il potere episcopale era concentrato nella città di Bergamo ma aveva numerose pertinenze rurali in pianura e si estese progressivamente anche all'area alpina. Almeno dall'XI secolo conosciamo l'esistenza di organismi parrocchiali in val Seriana, a Clusone e Nembro, e allo sbocco della val Brembana, ad Almenno (Jarnut 1980: 23). Nel 1026 il vescovo Ambrogio riuscì a fare entrare in possesso della chiesa bergamasca ampi territori che erano stati donati da Carlo Magno al monastero francese di Saint Martin de Tours (Jarnut 1980: 62). In questo modo il vescovo acquisiva estese aree della Valcamonica e circa 450 ettari di terreno situati in val Seriana, val di Scalve e val Cavallina, con diritti signorili su villaggi, pascoli e miniere (Menant 2007: 755). Sul finire dell'XI secolo il vescovo Arnolfo riuscì poi a strappare il possesso delle miniere di argento di Ardesio, insieme alla rocca di Clusone, alla famiglia Martinengo (Menant 2007; Jarnut 1980: 254), stirpe considerata da alcuni come un ramo dei Gisalbertini, ma più probabilmente inseribile nell'ambito della emergente nobiltà terriera locale, che era nel pieno del suo sviluppo politico in questo periodo (Menant 1992: 45-51) e quindi in lotta con il vescovado. Dopo l'anno Mille, con l'affievolirsi del potere comitale gisalbertino, saranno i vescovi a porsi sempre più in posizione dominante nella rete feudale, che struttura in modo sempre maggiore i rapporti di potere tra le emergenti famiglie aristocratiche del contado bergamasco (Menant 2007: 721-722).

⁷ In una compravendita del 1085, riguardante una proprietà sita in val Brembana vengono citati i conti Gisalberto ed Enrico, come proprietari di un appezzamento confinante. (Civica Biblioteca Angelo Mai, Bergamo. Fondo Astino, perg 0598 0A. Consultata online: <http://legacy.bibliotecamai.org/>). La pergamena rappresenta anche la prima menzione scritta conosciuta della val Brembana.

Le aree rurali non erano sicuramente divise solo tra pertinenze comitali e vescovili, ma vedevano la compresenza di altri potentati più o meno indipendenti e di terre a gestione comune. Tra X e XI secolo tale mosaico di pertinenze vede la nascita di numerosi *castra* rurali sedi di poteri locali, legati più alla proprietà terriera che a titolature ufficiali o dinastie di antica nobiltà (Menant 2007: 718-719), che guadagnavano sempre più margini di indipendenza dai poteri centrali.

Nello stesso periodo anche in area alpina riuscì a ritagliarsi un'ampia indipendenza una singolare comunità di valle, quella della val di Scalve. Nel 1047 l'imperatore Enrico III concede alla comunità scalvina il diritto di libero commercio e di fatto l'indipendenza dal dominio episcopale o comitale. Unica clausola era una fornitura annuale di 1000 libbre di ferro (circa mezza tonnellata) alla corte reale di Darfo (Menant 2007: 769-770; Jarnut 1980: 123-124; 253-254). Proprio il controllo delle risorse minerarie fu probabilmente il motivo della preminenza economica e sociale della popolazione della Val di Scalve, che estraeva, lavorava e commerciava il minerale organizzata in apposite associazioni locali almeno da qualche generazione (Menant 2007: 739). La sua indipendenza fu però favorita anche dal fatto che era stata posta già dall'epoca di Carlo Magno sotto il dominio del monastero francese di Saint Martin de Tours. La lontananza dal potere di riferimento, la fiorente economia mineraria e la sua posizione di frontiera tra le sfere di influenza di Bergamo e Brescia, hanno sicuramente favorito le sue tendenze autonomistiche (Menant 2007: 769-770), peraltro fieramente combattute dai vescovi bergamaschi.

A partire da questo periodo l'attività mineraria sembra configurarsi come la risorsa economica principale delle vallate orobiche altomedievali. Le miniere di argento di Ardesio, contese tra il vescovo di Bergamo e l'aristocrazia cittadina, sono certamente una risorsa chiave dato il loro collegamento con la monetazione. Ma emerge sempre più l'importanza anche degli altri metalli, come il ferro, presenti soprattutto nella parte alta delle vallate orobiche e che saranno alla base di fiorenti attività economiche documentate per i secoli successivi. La metallurgia del ferro, diversamente da quella legata a minerali monetari, sembra avere sempre favorito le piccole attività di privati riuniti in società effimere, funzionali a singoli momenti estrattivi, piuttosto che grandi attività estrattive pianificate e gestite dai centri di potere.

In questo ambito si inserisce un importante ritrovamento archeologico in alta valle Brembana, che sposta anche leggermente all'indietro l'inizio della parabola economica del ferro orobico. In località Piani di Sasso a Carona, presso il lago Cavasabbia, in una zona ricca di vene metallifere che saranno abbondantemente sfruttate nella prima età Moderna (Tizzoni 1997), era presente un insediamento umano la cui prima fase di occupazione al momento documentata a livello archeologico è stata datata tra VII e VIII secolo d.C. (Casini *et al.* 2019) ed è correlabile con lo svolgimento di attività metallurgiche. Le analisi paleoambientali nella vicina torbiera hanno anche rivelato attività di fuoco databili già al IV secolo d.C., forse connesse con le successive fasi altomedievali (Novellino *et al.*

2021). Questi dati sembrano delineare, insieme ai siti dell'area di Bienno in Valcamonica (Cucini 2012; Cucini Tizzoni & Tizzoni 2006, 2003; Cucini Tizzoni 1999b), un quadro di crescita delle attività estrattive in età altomedievale nelle vallate lombarde, preludio al grande sviluppo minerario del pieno Medioevo.

Oltre alla metallurgia in questo periodo inizia ad essere percepibile, nell'area alpina, anche l'allevamento ovino. Ne sono testimonianza le descrizioni dei complessi fondiari e i conflitti per i pascoli che oppongono diverse comunità vallive (Menant 2007: 753). Sappiamo ad esempio che la *curtis* di Clusone, di pertinenza del monastero di S. Giulia di Brescia, allevava un discreto numero di ovini (230 in totale), decisamente più elevato rispetto ai coevi centri agricoli di pianura (Menant 2007: 755; Castagnetti *et al.* 1979). In quest'epoca però l'allevamento sembra essere ancora circoscritto all'interno di aree limitate, seppure già con uno spostamento tra pascoli estivi in quota e luoghi di invernamento in fondovalle (Menant 1993: 255-260); si tratterebbe quindi di attività di alpeggio, o monticazione, più che di una vera e propria transumanza⁸.

I già citati studi paleoambientali condotti sulla torbiera dei Piani di Sasso di Carona permettono di fissare, almeno a livello locale, anche il periodo di inizio del pascolo antropico. La presenza, all'interno del deposito della torbiera, di specifici indicatori pollinici e di spore di funghi coprofilici, insieme all'aumento delle essenze erbacee concomitante con la riduzione del manto forestale attestato nel record pollinico, testimoniano l'utilizzo dell'area circostante per il pascolamento di animali domestici a partire dal VII secolo d.C. (Novellino *et al.* 2021: 46). In questo caso risulta ancora difficile stabilire la consistenza e la provenienza degli armenti, ma il dato è comunque fondamentale per fissare l'inizio della pratica dell'alpeggio nell'area delle sorgenti del Brembo. Impossibile al momento risulta definire se si trattasse già di transumanza o di semplice monticazione.

2.7.9 Basso Medioevo

Il periodo compreso tra gli ultimi decenni dell'XI secolo e gli inizi del XII secolo rappresenta per il centro urbano di Bergamo un punto di svolta politica e sociale. In questo periodo si nota un sempre maggior ruolo della cittadinanza nella gestione degli affari pubblici che porterà al progressivo sviluppo di istituzioni di tipo comunale, che otterranno ufficialmente il potere temporale dal vescovo con la pace di Costanza del 1183 (Menant 1999: 17). Allo stesso modo il resto del territorio bergamasco, caratterizzato dalla compresenza di diverse forme di signoria rurale legate al potere ecclesiastico ed aristocratico, vedrà una progressiva affermazione delle istituzioni del comune rurale, anche grazie all'influenza degli apparati comunali cittadini (Chittolini 1999: 6). Il nuovo gruppo

⁸ La monticazione si esercita in estate su pascoli all'interno dello stesso sistema territoriale locale, dove si trovano le sedi permanenti presso le quali uomini e animali trascorrono l'inverno. La transumanza prevede invece un movimento su lunga distanza tra sedi invernali, solitamente in pianura, e i pascoli montani d'alta quota, spesso coincidenti con le sedi di origine dei mandriani/pastori (Corti 2004: 64-67). Per una trattazione più ampia dell'argomento cfr. cap. 3.3.4.

dirigente della Bergamo di età Comunale, seppure parzialmente mutato rispetto all'aristocrazia dei decenni precedenti, ha comunque come base di potere la stessa rete di relazioni feudali, istituite sui possedimenti terrieri nel contado, che aveva caratterizzato il sistema politico del periodo precedente (Menant 2007: 734).

Come nel resto dell'Italia settentrionale il successivo XIII secolo vede anche a Bergamo l'affermazione di poteri singoli, i podestà, a scapito delle istituzioni consolari, e la confluenza delle lotte tra partiti cittadini in un più ampio campo di scontro tra impero e papato (Menant 1999: 30). Interessante in questa ottica è vedere come le valli si configurano come “luoghi di rifugio delle fazioni e dei casati soccombenti in città” (Chittolini 1999: 7), con una funzione di contrappeso politico, sempre funzionale all'equilibrio di poteri cittadino, che perdurerà anche nei periodi successivi. La costante contrapposizione tra le fazioni, che trovano le loro basi di potere in città o nel territorio a essa afferente, sfocia in un elevatissimo numero di lotte socio-politiche, spesso violente, preludio di una vera e propria guerra civile che tra fine XIII e inizi XIV secolo devasta l'area bergamasca. Questo lungo e sanguinoso conflitto intestino mette fine a quelle stesse istituzioni comunali in seno alle quali si era accesa la rivalità tra famiglie e fazioni. Sono infatti proprio gli esiti delle alleanze stipulate dalle parti in lotta a portare all'instaurarsi della signoria Viscontea nel 1331. Il cambiamento politico non pone fine al conflitto, spesso cruento, che vede sempre contrapposte le fazioni definite “Guelfa” e “Ghibellina”, ma in realtà rappresentanti gli interessi locali delle maggiori famiglie nobili bergamasche, a loro volta supportate dalla Repubblica Veneta o dai Visconti di Milano nel quadro di una più ampia lotta per la supremazia politica in pianura Padana (Cattini & Romani 1998; Riceputi 1997: 76-81).

Il dominio visconteo della bergamasca entra in un periodo di forte crisi dopo la morte di Gian Galeazzo Visconti nel 1402, che apre una crisi dinastica che porterà nel giro di pochi decenni alla dissoluzione dell'egemonia milanese in buona parte della Lombardia. Da questa situazione trae vantaggio la Repubblica di Venezia, che riesce ad impadronirsi di buona parte della Lombardia occidentale, con l'inclusione di Brescia e Bergamo nel suo stato di terraferma.

In questo quadro si inserisce la parentesi della signoria di Pandolfo Malatesta (1407-1421), che cerca in modo abbastanza effimero di ristabilire un equilibrio fra le fazioni cittadine. Dopo il riaccendersi delle ostilità a Bergamo prevale la fazione veneziana che, nel 1428, porta la città a “preferire San Marco a Sant'Ambrogio” (Cattini & Romani 1998: 15). La città e il territorio vengono inglobati stabilmente nel dominio veneto con la seconda pace di Ferrara del 1433. Il conflitto però si riaccende pochi anni dopo e si dovrà aspettare la pace di Lodi del 1454 per la definitiva rinuncia milanese alle rivendicazioni sul territorio bergamasco. In questo agitato quadro politico le vallate orobiche sembrano essere volontariamente passate sotto il dominio veneto già nel 1427, con una *dedizione spontanea* non priva di forti interessi da parte dei valligiani (Riceputi 1997). Questa decisione,

motivata dalle forti esenzioni fiscali promesse dai veneziani, nel periodo successivo sarà sempre usata come leva per vedere esaudite le richieste locali presso l'amministrazione veneta.

Nonostante la situazione politica instabile e lo stato di persistente discordia civile, il pieno Medioevo rappresenta un momento di forte sviluppo economico sia per la città sia per le vallate orobiche, con la nascita e il consolidamento dei modelli economici che diverranno predominanti nelle epoche successive.

Dal punto di vista demografico non ci sono cifre che quantifichino in modo inequivocabile un incremento della popolazione nel periodo successivo all'anno 1000, tuttavia "tutti i testi danno l'impressione convergente che gli uomini non cessino di essere sempre più numerosi, dall'inizio o dalla metà del secolo XI sino agli ultimi decenni del XIII" (Menant 1999: 91-92). La crescita demografica è all'origine di diversi fenomeni contrapposti: l'emigrazione infatti è spesso affiancata dal formarsi di nuovi insediamenti rurali, soprattutto in pianura, e dalla ristrutturazione urbana causata dalla maggiore densità abitativa. Nelle vallate sembra permanere, da quanto si evince dalle fonti, una distribuzione in nuclei abitativi sparsi, che però si espandono a livello demografico aprendo la strada, durante il XII secolo, alla formazione delle istituzioni comunali nei villaggi più grandi del fondovalle (Menant 1999: 107).

Un altro effetto della crescita demografica è l'aumento della manodopera, che influisce direttamente sulla produzione agricola e artigianale e produce, come nel resto d'Europa, un'evidente spinta economica (Chittolini 1999; Menant 1999). Nelle vallate orobiche le principali attività produttive, il motore della crescita medievale, si erano già delineate durante l'Alto Medioevo: estrazione dei minerali e pastorizia nelle alte valli e attività artigianali, siderurgia e produzione tessile nelle zone più vicine alla pianura. Queste tendenze alla crescita si inseriscono in un più ampio movimento di popolazione verso le vallate alpine, che vede la colonizzazione (o ricolonizzazione) delle aree montane su tutto l'arco alpino (Rao 2015: 97-98), in un periodo caratterizzato da fluttuazioni climatiche che favoriscono l'insediamento umano anche ad alta quota (Hughes & Diaz 1994).

La crescita delle attività economiche nelle alte valli, oltre che da motivi demografici e climatici, è anche catalizzata dall'entrata in scena, a cavallo tra XI e XII secolo, dei monasteri fondati nella fascia collinare e prealpina allo sbocco delle vallate orobiche. Le istituzioni monastiche non solo si affiancano ai centri pedemontani come Almenno, Calepio e Sarnico nella gestione dei traffici, anche su lunga distanza, tra pianura e montagna, ma diventano essi stessi promotori di attività economiche nelle vallate (Menant 1999: 103-112).

Il monastero cluniacense di San Giacomo di Pontida, fondato nel 1076 nella valle di San Martino, si configura fin da subito come un forte catalizzatore per la trasformazione antropica del territorio. L'area collinare in cui viene fondato si presentava infatti come una selva scarsamente intaccata da insediamenti umani nell'XI secolo, ma in poco più di due secoli sarà coperta da "un tessuto di

insediamenti che corrisponde in buona parte a quello odierno” (Menant 1999: 104), costituito da frazioni e fattorie che configurano un paesaggio decisamente agricolo.

L'attività economica promossa dai monasteri non si ferma al dissodamento e messa a coltura di terreni non antropizzati o abbandonati nei periodi precedenti. L'ottica imprenditoriale dei monaci si allarga a tutte le fonti di rendita e, nelle vallate orobiche, non può prescindere dalle attività estrattive. Il monastero vallombrosiano di S. Sepolcro di Astino, fondato nel 1107, inizia ad acquisire terreni e pertinenze in alta val Brembana, a Valleve, già dal 1143 e negli anni successivi gestisce indirettamente le rendite delle risorse minerarie dell'area tramite investiture feudali di persone residenti in loco (Cucini Tizzoni 1994). Il cenobio continua a percepire le rendite almeno fino al XIV secolo, quando ad esso si sostituisce il monastero di Pontida, in una sorta di continuità di potere delle istituzioni feudali monastiche nelle vallate orobiche.

Dal punto di vista delle modalità di gestione delle attività economiche è interessante notare come nell'atto di investitura di Alberto Baroncello di Valleve da parte dell'abate di Astino sia specificata la sua pertinenza sui filoni di ferro ma sia altresì palesemente escluso il diritto di pascolo e taglio di legno⁹. Probabilmente le risorse legate all'allevamento e alla silvicoltura vengono gestite da soggetti differenti e con diverse modalità, come sembra suggerire un documento successivo¹⁰ che parla di riscossione di investiture di pascoli e boschi, dovute al monastero genericamente dagli *uomini di Valleve*, quindi forse concesse in uso comunitario agli abitanti della valle.

Una forma più diretta di sfruttamento dei pascoli alpini è invece percepibile, a poca distanza, sul ramo occidentale del Brembo. L'abbazia di San Benedetto di Vallata, fondata nel 1136, riceve nel 1144 in dono dal vescovo di Bergamo i pascoli dell'Armentarga, situati nel comune di Carona (Zonca 1998: 79-80). La gestione di questi pascoli sembra essere diretta pertinenza dell'abbazia, che affida la custodia delle greggi ai suoi conversi (Menant 1999: 134), in un modello gestionale che vede figure laiche affiancate ai religiosi, ben documentato per il periodo in questione, soprattutto in ambito cistercense (Rao 2015: 116). Sicuramente la gestione del pascolo prevede lo spostamento di un discreto numero di capi, seguiti da un numero adeguato di custodi, fatto confermato da un documento del 1278, con cui il comune di Bergamo autorizza i monaci di Vallalta a trasportare derrate alimentari nei loro alpeggi in deroga alle norme allora vigenti (Zonca 1998: 78-79): provviste molto probabilmente necessarie al nutrimento dei pastori. La gestione diretta del pascolo da parte del monastero benedettino sembra terminare nel 1402, quando l'abate di Vallalta concede l'Armentarga in gestione a due uomini di Dossena. Anche in questo caso si fa esplicito riferimento ai soli diritti di pascolo e raccolta della legna, pur sussistendo nell'area direttamente limitrofa una consistente vena di ferro, il cui sfruttamento è attestato archeologicamente per il periodo precedente

⁹ Biblioteca Civica Angelo Mai, Bergamo, pergamena n.1383, datata 22/05/1227 (<http://legacy.bibliotecamai.org/>).

¹⁰ Biblioteca Civica Angelo Mai, Bergamo, pergamena n.0162, datata 27/06/1371 (<http://legacy.bibliotecamai.org/>).

(vedi sopra cap. 2.7.8) e a livello archivistico per quello successivo (Tizzoni 1997), ma di cui al momento non ci sono tracce nella documentazione di epoca comunale che permettano di stabilirne la proprietà in modo certo.

I modi di sfruttamento delle risorse da parte dei monasteri possono essere differenti, ma sembra delinearsi una sostanziale uniformità nella separazione, almeno a livello del personale coinvolto nel processo produttivo di base, tra miniere e attività silvo-pastorali.

Tra la fine del XI e il XII secolo anche gli altri monasteri bergamaschi (Pontida, Argon, Fontanella, Astino) fondati sulla fascia collinare pedemontana, situati quindi a metà strada tra pianura e vallate alpine, mettono in atto una precisa strategia di acquisti fondiari finalizzati all'allevamento su lunga distanza degli ovini (Menant 1999: 133), accanto alle già citate attività focalizzate a sfruttare le rendite minerarie. Nel corso del XII secolo l'allevamento transumante non appare però come una prerogativa dei soli monasteri; si hanno infatti notizie di comunità rurali della pianura che praticano la pastorizia su lunga distanza e comuni rurali, come Adrara, che riscuotono di conseguenza tasse per il pascolamento degli armenti, l'*herbaticum* (Menant 1999: 136). Di certo l'ampiezza di questa transumanza rurale deve essere minore di quella monastica, anche in virtù della minor disponibilità di proprietà sfruttabili da piccoli allevatori nelle vallate alpine, ma testimonia la grande diffusione di tali pratiche agricole nel pieno Medioevo. Chi ancora detiene, in quest'epoca, grandi possedimenti vallivi e vi pratica anche attività di pascolo è la curia vescovile di Bergamo. Sappiamo infatti che sul Monte Secco, presso Ardesio, nel 1145 c'è un'*alpe sive casina*, cioè una struttura di alpeggio, di proprietà del vescovo ma condivisa con la comunità locale (Menant 1993: 147-148). Grazie al documento che regola questo rapporto si iniziano ad intravedere le dinamiche tipiche di quanto diventerà il vero e proprio modello di allevamento transumante di età Moderna. Gli armenti vescovili infatti, non sono invernati in loco e hanno diritto ad occupare l'alpe solo da giugno ad agosto: un periodo che coincide abbastanza precisamente con quello della monticazione delle greggi, che viene ancora oggi effettuata nel pieno periodo estivo, mediamente per la durata di circa tre o quattro mesi (Carisconi 2004: 51). Si può dunque affermare che il sistema di pastorizia transumante, basato sullo spostamento di armenti tra pianura e pascoli alpini, che rappresenterà una delle principali risorse economiche delle vallate orobiche per tutta l'età Moderna, vede il suo sviluppo nel periodo compreso tra XI e XIII secolo, soprattutto grazie allo stimolo dei monasteri della fascia pedemontana lombarda (Rao 2015; Corti 2004; Menant 1999, 1993).

La transumanza, insieme alle attività estrattive, è il fondamento dell'economia delle vallate bergamasche e ha un impatto ampio e duraturo sul processo di strutturazione del paesaggio alpino, perdurante fino al presente. Dopo il XIII secolo il quadro della pastorizia nelle alte valli sembra essere un modello economico ben consolidato in cui i possidenti terrieri, cioè vescovo, monasteri e signori laici, incassano le rendite sugli alpeggi, ma raramente li gestiscono ancora in prima persona. Gli

armenti allevati sono principalmente ovini e sostengono la nascente industria tessile nelle vallate con la produzione di lana e cuoio, ma sono sfruttati anche per la produzione casearia, che serve a coprire i canoni di affitto dei pascoli e che aiuta anche l'avvio di attività commerciali. Gli abitanti delle vallate gestiscono il sistema di alpeggio e si occupano anche dello spostamento in pianura delle greggi nei mesi invernali. In questo modo la transumanza è “la fonte di multiple attività derivate che permettono ai montanari di vivere, nonostante le insufficienze agricole delle loro vallate, e conducono persino alcuni di loro alla ricchezza” (Menant 1999: 138).

Allo stesso modo anche le attività estrattive, soprattutto quelle legate ai minerali ferrosi, rappresentano una opportunità alternativa di sviluppo economico delle valli orobiche. Miniere di ferro sono attestate nel XIII secolo lungo tutto il versante orobico bergamasco, localizzate soprattutto alla testata delle valli, da Mezzoldo a Valleve in val Brembana, ad Ardesio e Gromo in valle Seriana e fino alla val di Scalve. La proprietà delle risorse del sottosuolo, come per gli alpeggi, ricade sempre nelle mani dei grandi possidenti terrieri, tuttavia le attività di estrazione e commercio del minerale sono svolte in tutti i casi su iniziativa privata e sembrano pian piano sfuggire a qualsiasi controllo signorile nel corso dell'età comunale (Menant 1999). La tendenza è verso un modello di sfruttamento gestito da piccole società di privati, che si creano *ad hoc* per l'estrazione di singole vene e perdurano per periodi limitati nel tempo, come sarà ben attestato nell'area orobica nel corso della prima età Moderna (Tizzoni 1995). Queste dinamiche sembrano favorire l'emergere, nei contesti vallivi, di una vera e propria classe imprenditoriale borghese (Menant 1999: 143-144).

In questo stesso periodo si assiste, proprio nell'area alpina e prealpina lombarda, alla diffusione di nuove tecniche di lavorazione del ferro, come l'introduzione del processo di lavorazione indiretto del minerale (altoforno), che a partire dal XV secolo rivoluziona l'industria siderurgica italiana ed europea (Cucini 2012; Cucini Tizzoni & Tizzoni 2006). L'importanza del ferro, e dei metalli in genere, nell'economia bergamasca medievale è indiziata anche dalle leggi che il comune di Bergamo emana a partire dal XIII secolo, che cercano di imporre un vero e proprio monopolio sull'industria siderurgica, soprattutto per impedire la fuoriuscita del metallo grezzo dal territorio comunale. Queste norme monopolistiche vengono mantenute nella sostanza, seppure sotto diverse forme giuridiche, anche durante il dominio signorile visconteo (Mainoni 1999). Non sappiamo quanto queste disposizioni siano state realmente rispettate, ma provano l'importanza della siderurgia bergamasca nel quadro economico dell'Italia Settentrionale tardo-medievale.

2.7.10 Età Moderna

Dalla metà del XV secolo l'area bergamasca viene inglobata nella Repubblica di Venezia e vi rimane stabilmente fino alla fine del XVIII secolo, quando gli esiti della Rivoluzione Francese producono un generale riassetto della situazione geopolitica italiana ed europea. L'unico iato è rappresentato dall'occupazione francese del 1509-1517, durante la guerra della Lega di Cambrai. La successiva

neutralità veneziana in ambito europeo assicura poi un lungo periodo di relativa stabilità politica anche per le valli orobiche.

Negli anni appena successivi all'inserimento della bergamasca nello stato veneto di terraferma, operazione voluta e favorita dalle aristocrazie di parte guelfa, si riscontra una breve resistenza, opposta dalle famiglie ghibelline filo-milanesi (Pagani 1995: 14) e localizzate soprattutto in città. Tuttavia già dall'inizio del '500, secondo quanto si può dedurre dalle fonti storiche¹¹, il dominio veneto sembra essere pienamente accettato dalla maggior parte della popolazione.

La percezione benigna dell'egemonia veneziana è sicuramente influenzata dalle diverse autonomie concesse a larghe porzioni di territorio. Le valli, ad esempio, già dal 1428 avevano ottenuto dei privilegi fiscali ed amministrativi che non saranno essenzialmente mai revocati (Cattini & Romani 1998). Queste concessioni non solo avvantaggiano le popolazioni delle vallate dal punto di vista economico, ma le mettono addirittura nella condizione di poter scavalcare l'intermediazione della città di Bergamo nel rapporto amministrativo con la capitale lagunare (Riceputi 1997: 92), in qualche modo risolvendo anche quel conflitto latente tra valli e città ben percepibile nelle dinamiche socio-politiche medievali (cfr. cap. 2.7.9).

L'importanza strategica delle valli orobiche per la Repubblica traspare anche dalla costruzione della cosiddetta Strada Priula: un'infrastruttura realizzata dal Podestà di Bergamo Alvise Priuli tra il 1592 e il 1594 lungo la val Brembana. Il percorso ricalca e implementa gli itinerari vallivi preesistenti che portavano al valico di Albaredo, ribattezzato ora passo di San Marco. Nella media e bassa valle era presente già un percorso viario tardo medievale che permetteva il collegamento con la bassa val Seriana, imperniata sui valichi della zona di Serina, la cosiddetta *via Mercatorum* (S. Bonomi 2018). L'importanza di questo itinerario era però strettamente legata al trasporto locale e al collegamento delle valli con la pianura e al tempo di Alvise Priuli probabilmente era già stata parzialmente sostituita da itinerari alternativi (I. Bonomi 2008).

Il tracciato della strada Priula viene realizzato attraverso opere ingegneristiche che permettono di ovviare alla difficile morfologia della parte iniziale della valle, che aveva fortemente limitato la mobilità nei secoli precedenti, facendo preferire percorsi di valico, come la suddetta *via Mercatorum*. Lo strapiombo sul Brembo alla Botta, nel primo tratto della valle, viene superato tramite la realizzazione di archi fissati alla roccia con chiavi di ferro e a Cornello si procede a scavare il percorso viario nella roccia per superare le asperità dei versanti (Riceputi 1997: 135-136). In totale sono interessati direttamente dai lavori soltanto 20 dei 60 km che separano Bergamo dal passo di San

¹¹ "Malgrado tutto, malgrado l'incerta, irritante, interessata volubilità della politica perseguita dalla Repubblica veneta, malgrado le innegabili discordie interne provocate principalmente dall'irriducibile avversione per la Serenissima della fazione ghibellina, le comunità bergamasche, e soprattutto quelle delle valli, non tralasciano, e in più circostanze, di manifestare la loro devozione, la loro dedizione, anzi, al governo veneto. [...] nel loro insieme le popolazioni dell'Orobia non giungono mai a rifiutare la sudditanza a Venezia" (De Maddalena 1995: 6).

Marco (Riceputi 1997: 136), ma queste opere sono bastevoli a migliorare grandemente la percorribilità della valle. Al passo si realizza anche una casa cantoniera per la sosta dei viaggiatori, prima della discesa sul versante valtellinese lungo la valle di Albaredo, fino a Morbegno. Interessante notare come venga scelto, come passaggio dello spartiacque, proprio il valico che ci ha restituito le più antiche tracce di frequentazione preistorica della valle (cfr. cap. 2.7.2).

Lo scopo dell'opera è duplice: economico e militare. Dal punto di vista commerciale si intende principalmente connettere il territorio bergamasco con la Valtellina e i Grigioni, in modo da evitare il percorso lacustre lecchese, di pertinenza milanese e gravato da pesanti dazi sul transito delle merci. Questa stessa connessione deve poi essere una via sicura per il transito delle truppe mercenarie svizzere comunemente assoldate dalla Serenissima. Quest'ultima funzione è quella prevalente nel XVII secolo, soprattutto dopo il primo trattato di Coira del 1603, che vede l'impegno dei Grigioni a fornire truppe a Venezia in cambio di un accordo commerciale, e durante la Guerra di Valtellina del 1620-1626, nella quale la Repubblica veneta sarà schierata con la coalizione anti-spagnola.

Dal punto di vista commerciale la strada non porta i benefici sperati, soprattutto a causa delle sue ridotte dimensioni¹², che rendono impossibile il passaggio dei carri, limitando grandemente il volume di merci transitabili. Inoltre l'attraversamento del passo, situato a quasi 2000 metri di quota, non agevola il passaggio dei mercanti durante i mesi invernali, nonostante gli operai che risiedono alla casa cantoniera abbiano precisamente lo scopo di mantenere la via libera dalla neve. Fin da subito si configura però l'importanza della nuova strada per i movimenti di armenti transumanti. La Priula facilita infatti grandemente gli spostamenti degli allevatori bergamaschi verso i pascoli Valtellinesi e della Svizzera, e sarà usata per questa pratica almeno fino alla fine del XIX secolo (Carisconi 2004). Sarà quindi una funzione secondaria, ma in realtà più legata alle dinamiche socio-economiche della valle, a determinare la sopravvivenza nel tempo dell'infrastruttura.

Dopo la chiusura del passo tra 1629 e 1650, a causa delle ripetute epidemie di peste che flagellano l'Europa, si registra un incremento del traffico commerciale, ma la strada non diverrà mai una vera alternativa alla via lacustre, che rimane sempre quella preferita dai commercianti.

La strada Priula perde definitivamente importanza commerciale alla fine del XVIII secolo, con l'instaurarsi della Repubblica Cisalpina e la caduta degli antichi confini politici regionali (Riceputi 1997). Il ruolo bellico della Priula cessa ancora prima, già dalla fine del XVII secolo, con l'atteggiamento neutrale veneziano nel teatro europeo e la sua decisa crisi militare e politica.

¹² La strada aveva una larghezza di 3 m fino a Villa d'Almè, che si restringeva a 2,2 m tra Almè e Lenna e poi ancora 1,7 m tra Lenna e Mezzoldo e 1,5 m nel tratto finale di ascesa al passo di San Marco (Riceputi 1997: 136).

Grazie alla maggiore disponibilità di documenti scritti risalenti alla prima età Moderna è possibile iniziare a delineare le dinamiche demografiche di questo periodo in modo più preciso rispetto al Medioevo. Le fonti amministrative disponibili, sia laiche sia ecclesiastiche, sono maggiori e più accurate rispetto ai secoli precedenti, anche se spesso forniscono ancora dati discontinui e imprecisi (Saba 1995). Il quadro restituito per periodo compreso tra XVI e XVIII secolo, per quanto lacunoso, ci informa che le vallate orobiche, seppur organizzate in forme di abitato sparse e frammentate, rappresentano tuttavia il luogo di residenza della maggior parte della popolazione bergamasca¹³. In questo periodo la popolazione delle aree montane rimane sostanzialmente invariata¹⁴, a fronte di un sempre crescente aumento della popolazione della fascia collinare e della pianura (Saba 1995). Questo dato risulta in linea con il resto dell'arco alpino, che vede una stabilizzazione della popolazione tra 1600 e 1700, prima del grande balzo demografico dell'epoca industriale (Mathieu 2004).

Nonostante il susseguirsi in questo periodo di eventi traumatici, guerre ed epidemie, anche il sistema economico sembra riuscire a mantenere una certa stabilità. Il modello produttivo delle vallate orobiche si basa su allevamento transumante, estrazione mineraria e sfruttamento forestale per la produzione delle materie prime, le quali poi vengono processate direttamente nelle valli o nella città di Bergamo. Le attività di maggior rilievo sono l'industria laniera e quella siderurgica, i cui prodotti vengono destinati soprattutto all'esportazione, dato che il mercato locale ne assorbe solo una piccolissima parte. Accanto a queste produzioni si vede anche lo sviluppo di attività estrattive secondarie, che hanno però dato un contributo non indifferente all'economia di alcune parti delle vallate, come la produzione delle pietre coti in val Seriana (Sella 2000).

Nonostante il grande utilizzo che si fa di lane importate nella manifattura laniera bergamasca di questo periodo (Pancierà 1996) la pastorizia rimane un'attività di punta per le vallate orobiche in cui, nel corso della prima età Moderna, si alleva ancora un significativo numero di ovini¹⁵. Oltre alla produzione di lana e carne, le pecore sono importanti anche per la produzione di salnitro, ingrediente della polvere da sparo, che viene estratto, in apposite strutture, dalle terre impregnate delle loro deiezioni (Carisconi 2004: 113-118; Riceputi 1997: 157).

Accanto all'allevamento ovino alla fine del XVI secolo sembra ben consolidato anche quello bovino, soprattutto in val Brembana, finalizzato alla produzione di latticini e praticato anch'esso su

¹³ Il 52,09% della popolazione bergamasca nel 1596 e il 43,64% nel 1766, risiedeva nelle vallate orobiche (Saba 1995: 269)

¹⁴ La densità del popolamento della montagna bergamasca vede 43,61 abitanti/km² registrati nel 1596 e ancora 43,63 abitanti/km² nel 1766 (Saba 1995: 269), dato in discordanza con i numeri di abitanti citati.

¹⁵ I dati sono contrastanti: nella sola val Brembana il da Lezze censisce, nel 1596, 2400 ovini e 9732 bovini, ma una fonte del 1617 (citata in: Riceputi 1997: 157) restituisce una somma di 18 000 capi ovini e 4000 bovini. Parimenti a Gandino abbiamo 6900 ovini nel 1596 che sembrano salire a 24 000 nel 1617. Questi dati sembrano evidenziare una sostanziale inaffidabilità delle fonti documentarie per il periodo in questione, soprattutto la relazione del da Lezze, in cui si riscontrano anche incongruità nei calcoli dei numeri parziali dei singoli comuni rispetto ai numeri totali.

lunghe distanze. La relazione di Giovanni da Lezze del 1596 ci conferma una buona diffusione della pratica della transumanza bovina tra pianura milanese e vallate orobiche, soprattutto in val Brembana e valle Imagna. Nello stesso periodo, alcuni documenti milanesi citano i *bergamini*, identificandoli come conduttori di mandrie di bovini di origine bergamasca, che si sono spesso insediati stabilmente nella pianura intraprendendo varie attività di produzione casearia (Arioli 2019). La presenza dei *bergamini*, stanziali o ancora dediti alla transumanza, sarà attestata nella pianura lombarda almeno fino alla metà del XX secolo, ma le prime notizie di fittavoli *pergamaschi* vengono da documenti della Certosa di Pavia datati al XV secolo (Chiappa Mauri 1997). Allo stato attuale delle conoscenze è però impossibile comprendere se esistesse già nel '400 la separazione tra pastori di pecore e *bergamini* conduttori di bovini¹⁶, ben attestata nei secoli successivi al contrario di quanto sostenuto da alcuni autori (Corti 2004: 67).

Questo dinamismo produttivo e commerciale, che caratterizza tutta la prima età Moderna, è sicuramente favorito da quei privilegi fiscali e amministrativi che Venezia concesse fin da subito alle vallate orobiche per poterle mantenere fedeli a San Marco (Sella 2000: 95-96), vista la loro importanza strategica e la difficoltà ad imporre metodi di controllo più diretti in un'area caratterizzata da una morfologia del territorio molto articolata. La maggior parte dei privilegi non saranno mai revocati durante tutto il periodo veneziano, tuttavia, a partire dal XVIII secolo, il sistema economico delle valli inizia a incontrare le prime difficoltà.

La siderurgia di tutta l'area prealpina stava seguendo un *trend* di complessiva decadenza, che porterà al definitivo abbandono della produzione in molte aree tra la fine del XVIII e gli inizi del XIX secolo (Colli 2000; Riceputi 1997). Nei primi secoli dell'età Moderna “l'attività siderurgica delle province lombarde della Serenissima trasse beneficio dall'assenza dello Stato” (Tizzoni 1997: 38) e infatti il sistema entra in crisi quando, sul finire del '600, la Repubblica inizia ad imporre dazi sul ferro orobico. I metodi produttivi, inoltre, sono ancora legati ad una forte frammentazione della proprietà, con presenza di molti piccoli imprenditori indipendenti, cosa che impedisce diffuse opere di ammodernamento tecnico e commerciale. Così durante il XVIII secolo l'industria mineraria e metallurgica non riesce più a stare al passo con l'avanzamento tecnologico europeo (Riceputi 1997: 173) e va incontro ad un “blocco innovativo e imprenditoriale da cui non erano sufficienti le forze del mercato a trarla” (Colli 2000: 207).

La produzione laniera bergamasca vede anch'essa un momento di forte crisi agli inizi del XVIII secolo, quando i suoi prodotti vengono surclassati da merci provenienti da altre parti d'Italia ed Europa, in cui si stanno sperimentando sviluppi tecnologici e commerciali che in rari casi verranno

¹⁶ Riguardo ai fittavoli *pergamaschi* della Certosa di Pavia nel XV secolo: “La loro fortuna e la loro caratterizzazione economico-sociale erano legate all'allevamento del bestiame - ovino o bovino indifferentemente - e alla produzione e commercializzazione di formaggio, lana, pelli, sebo” (Chiappa Mauri 1997: 68).

recepiti in area bergamasca (Carisconi 2004: 99-100; Panciera 2000). Il comparto tessile tuttavia riesce a resistere al periodo di crisi, seppure attraverso la contrazione della produzione in piccole aree produttive specializzate, come il distretto di Gandino, e sperimenterà anche un periodo di rinascita produttiva e commerciale sul finire del secolo (Panciera 2006).

L'espansione della pastorizia ovina viene frenata, oltre che dai periodi di crisi del settore laniero, soprattutto dalla tipologia di sfruttamento del suolo agricolo in pianura, che limita in modo consistente le aree adatte all'invernamento delle greggi, favorendo le colture (Panciera 2006). Dal XVII secolo in poi l'allevamento bovino e la produzione casearia, soprattutto nelle valli, prendono sempre più il sopravvento sulla pastorizia ovina, che viene relegata al pascolo delle aree più impervie e marginali. Il sorpasso avviene anche grazie al consolidarsi dei rapporti tra i *bergamini* e i conduttori delle aziende agricole di pianura, che spesso sono anche legati da rapporti di parentela (Corti 2004). Un'eccezione al quadro di generalizzata recessione della pecora sembra essere la media ed alta val Seriana, dove fino ad oggi è sopravvissuta una forte tradizione di pastorizia ovina transumante (Carisconi 2004).

2.7.11 Periodo napoleonico

Dopo l'entrata a Milano, nel 1797, delle armate rivoluzionarie francesi, comandate da Napoleone Bonaparte, inizia un'epoca di radicali cambiamenti politici, sociali ed economici per tutta l'Italia settentrionale. Bergamo proclama la Repubblica già nel marzo 1797, dopo l'occupazione francese di Stezzano, mettendo fine a quasi quattro secoli di dominio veneziano. In questa occasione le valli, da sempre gelose delle loro autonomie e dei privilegi garantiti dalla Serenissima, si sollevano contro le neonate istituzioni rivoluzionarie che, peraltro, sono governate in buona parte da esponenti della vecchia nobiltà cittadina (Riceputi 1997: 189). La controrivoluzione orobica ha vita breve, e viene prontamente sedata dalle truppe francesi.

Dal luglio del 1797 Bergamo entra a far parte della Repubblica Cisalpina e segue la parabola che porterà alla repentina mutazione di una repubblica rivoluzionaria in un impero essenzialmente monarchico, con il passaggio alla Repubblica d'Italia (1802) e al Regno d'Italia (1805). Il periodo vede un significativo riassetto amministrativo, con la creazione del *Dipartimento del Serio*, a cui viene accorpata anche la Valcamonica, e l'abolizione di tutti gli Statuti delle Valli, che nei secoli precedenti avevano garantito alla montagna bergamasca ampi margini di autonomia rispetto alla città.

Dal punto di vista economico l'abolizione, e l'alienazione, delle proprietà ecclesiastiche comporta un sensibile riassetto della pianura agricola ma non sembra avere molto peso nelle vallate, dove si vede almeno la ripresa di alcune attività che erano entrate in forte crisi durante il XVIII secolo.

L'economia bergamasca a cavallo tra Settecento e Ottocento viene trainata da tre settori principali: la sericoltura, il lanificio e la siderurgia. La produzione di seta, destinata a diventare il comparto

dominante nell'economia bergamasca ottocentesca, interessa soprattutto la pianura e la fascia collinare.

Il lanificio, dopo il periodo di crisi nel corso del Settecento, è localizzato soprattutto in val Seriana, nella zona di Gandino, e trae un deciso vantaggio economico soltanto dalla richiesta pubblica di tessuti finalizzati alle forniture militari, dato che la scarsa qualità dei suoi prodotti rende il comparto poco attrattivo sul mercato (Cova 1994).

L'estrazione mineraria, rivitalizzata anch'essa dalle necessità belliche, vede un momento di rinascita con la riattivazione di impianti caduti in disuso nel corso del secolo precedente, come accade ad esempio a Carona e Branzi nel 1803 (Riceputi 1997). Le attività minerarie interessano soprattutto le alte valli del Brembo e del Serio, la val di Scalve e la Valcamonica. Esse si fondano su una rete produttiva localizzata nelle vicinanze delle miniere, come accadeva già nei periodi precedenti. Il comparto siderurgico bergamasco, pur essendo in sostanza legato a dinamiche di produzione antiquate, se comparate al coevo sviluppo industriale europeo, riesce ancora ad avere un ruolo di punta nella produzione industriale dell'Italia Napoleonica (Cova 1994).

2.7.12 Ottocento

Dopo le disfatte di Lipsia (1814) e Waterloo (1815), il territorio bergamasco viene assegnato dal Congresso di Vienna al neonato Regno Lombardo-Veneto, con capitale Milano, sotto stretto controllo austriaco. La dominazione austriaca comporta un nuovo rivolgimento amministrativo che struttura l'area lombarda in un assetto che sarà poi sostanzialmente mantenuto anche dopo l'ingresso nello stato italiano unitario.

Dal punto di vista demografico il XIX secolo vede un aumento costante della popolazione, tuttavia l'area bergamasca è contraddistinta per tutto il secolo da tassi di crescita nettamente inferiori alla media lombarda. L'insediamento rimane tendenzialmente poco concentrato e frazionato in piccole comunità, nelle valli a questo fenomeno si aggiunge anche uno squilibrio tra crescita demografica e risorse disponibili che accentua ancora di più il sempiterno fenomeno dell'emigrazione (Giudici 1994). L'esodo ottocentesco è spesso favorito dalla richiesta di manodopera specializzata in altre parti d'Italia e d'Europa che, come per i secoli passati, favorisce gli abitanti delle valli, molto spesso portatori di esperienze tecniche maturate nelle diverse attività tradizionali come lo sfruttamento minerario, la siderurgia, la produzione di carbone e l'allevamento a scopi caseari (Riceputi 1997).

Il sistema economico della restaurazione vede la rottura dei collegamenti tra l'area bergamasca e le altre provincie della penisola, maturati in età Napoleonica, e il suo inserimento nel sistema asburgico, teso soprattutto alla conquista dell'egemonia in area centro europea (Cova 1994). Tuttavia, il nuovo assetto politico significa soprattutto il venir meno delle forniture militari che avevano sostenuto la ripresa dell'industria laniera e siderurgica orobica, con un conseguente periodo di crisi dei due comparti produttivi.

Il comparto laniero supera facilmente le difficoltà dei primi decenni dell'Ottocento, pur rimanendo legato ad una produzione di bassa qualità, e riesce ad inserirsi nel quadro di generale crescita dell'industria tessile bergamasca, guidata dal setificio ma che vede anche la comparsa di settori innovativi come la lavorazione del cotone. La metallurgia invece conosce un momento di forte crisi e contrazione delle attività estrattive. In alta val Brembana, con la chiusura degli stabilimenti di Lenna nel 1828 cessa completamente l'attività mineraria (Cesa Bianchi 1874) e soltanto alcune miniere in alta val Seriana e in val di Scalve rimarranno ancora in funzione oltre la metà del secolo.

La crisi siderurgica, oltre all'esaurirsi di alcuni giacimenti e ai problemi correlati con l'aumento dei prezzi del combustibile, è stata ascritta anche a motivazioni tecnologiche, come il mancato adeguamento dei mezzi produttivi agli standard dell'epoca. La situazione è complicata anche da un rigido conservatorismo dei fabbricanti di ferro, arroccati in una "strenua difesa dell'assetto tradizionale e la fermissima resistenza contro ogni progetto potenzialmente capace di scardinare equilibri consolidati" (Cova 1994: 19).

In questo periodo un ruolo fondamentale nell'economia delle vallate orobiche sembra essere assunto dall'allevamento, probabilmente oscurato nella storiografia del periodo precedente dalle riflessioni legate all'industria bellica, e che mai in realtà era entrato in crisi. La val Brembana sembra orientarsi decisamente verso l'allevamento bovino e la produzione casearia, potenziati in alta valle dal fiorire di numerosi mercati e fiere dedicati, come quella di Branzi inaugurata nel 1812 (Riceputi 1997). La val Seriana rimane invece ancora stabilmente ancorata alla pecora, probabilmente in forte relazione con i lanifici di Gandino. Il comparto lattiero-caseario rimane per tutto il secolo essenzialmente legato a metodi produttivi tradizionali, con la produzione effettuata dagli stessi mandriani direttamente nei luoghi di pascolo e la permanenza della pratica della transumanza tra pianura e alpeggi. Nonostante questo apparente attardamento tecnico del caseificio bergamasco, un rilevamento censuario del 1840 lo segnala al secondo posto della graduatoria produttiva lombarda¹⁷ (Cova 1994), superato solo da Pavia, dove verosimilmente operano, almeno nel periodo invernale, buona parte degli addetti al settore che contribuiscono in estate al dato relativo alla bergamasca.

Le vallate orobiche si avviano così verso il Novecento con un rodato sistema produttivo, basato principalmente sull'allevamento e sulla trasformazione dei suoi derivati, che rimarrà inalterato al passaggio di due guerre mondiali ed entrerà in crisi solo col *boom* economico che porterà alla società dei consumi postbellica.

¹⁷ Con la produzione del 26,6% dei formaggi e del 21,3% del burro e latte sul totale regionale.

3. Materiali e Metodi

3.1. Archeologia del paesaggio in ambiente montano

Il territorio in analisi (Appendice A: tav. I) ha un'area di 31,86 km², con una quota minima di 1172 m e una massima di 2914 m, la pendenza dei versanti si attesta attorno ad una media di 29,7° e molte aree risultano dunque difficilmente accessibili. Date queste premesse non è stato possibile impostare un approccio classico al paesaggio archeologico, che prevederebbe operazioni di “ricognizione sistematica” seguite da una “ricognizione non sistematica” solo nelle aree marginali o dove la morfologia del terreno non permette di operare la prima (Cambi 2011: 157-176; Cambi & Terrenato 1994: 123-124). Questo schema metodologico è stato elaborato per un'applicazione legata soprattutto alla ricerca archeologica classica, effettuata in territori pianeggianti o, al massimo, collinari. I principali problemi dell'approccio archeologico all'ambiente montano sono legati invece in primo luogo all'accessibilità delle aree di interesse, che è fortemente limitata da fattori legati alla morfologia del territorio. L'elevata variazione climatica stagionale determina inoltre la presenza, per diversi periodi dell'anno, di copertura nevosa o vegetale e influisce anche sulla logistica della permanenza in loco dei ricercatori. Quest'ultima è spesso limitata dalla mancanza di punti di appoggio stabili, che determina difficoltà di alloggio e approvvigionamento.

Una volta superate le criticità di accesso al territorio si pone l'ulteriore problema della visibilità delle evidenze oggetto di studio, che può essere influenzata da diversi fattori che spaziano da processi deposizionali e dinamiche di versante alla peculiare copertura vegetale del territorio (Cavulli *et al.* 2011) e possono spesso determinare la semi-invisibilità dei manufatti, quantomeno se si intendono applicare i metodi comunemente utilizzati nella ricognizione archeologica classica.

Metodi più informali di approccio archeologico ai paesaggi montani devono comprendere approcci inter-disciplinari, ricognizioni asistematiche e la capacità di utilizzo integrato di dati eterogenei sia per provenienza che per distribuzione spaziale. Tali metodologie sono state fruttuosamente utilizzate in vari settori dell'arco alpino nel corso degli ultimi decenni, dalle Alpi Francesi (Walsh & Mocchi 2016; Carrer *et al.* 2015; Walsh 2005) fino all'area veneta (Migliavacca 2016, 2013; Sauro *et al.* 2013; De Guio *et al.* 2010), per citare solo alcuni esempi. La principale metodologia di riferimento per la presente ricerca ricade in questa categoria di approccio teorico-pratico ed è stata sviluppata in Trentino nell'ambito del progetto ALPES (Angelucci *et al.* 2017; Carrer & Angelucci 2017; Angelucci & Carrer 2015).

Dal punto di vista cronologico la presente ricerca si propone di indagare l'azione umana sul territorio per tutta la sua durata, non limitatamente a singoli periodi storici come spesso avviene con ricerche archeologiche impostate secondo canoni più tradizionali. Per l'arco alpino questa tensione alla prospettiva diacronica si traduce a livello ipotetico nello studio dell'intero arco dell'Olocene, come già sperimentato in altri progetti di ricerca sopraccitati (Angelucci & Carrer 2015: 9; Walsh 2005: 289-290). Questi limiti così ampi sono comunque stabiliti con la consapevolezza della singolarità della storia del popolamento umano di ogni territorio, che spesso non inizia direttamente a seguito del ritiro dei ghiacciai pleistocenici.

Un altro forte punto di contatto con il progetto ALPES è l'applicazione di metodologie computazionali per l'analisi del paesaggio, nello specifico la modellazione predittiva etnoarcheologica sviluppata da F. Carrer (Carrer 2013a). Sotto questo aspetto il progetto di ricerca alle sorgenti del Brembo si può considerare un'implementazione delle ricerche iniziate in ambito trentino. Trasferendo questa metodologia in una diversa area geografica è stato possibile testarla e comprenderne sia i limiti che le sue possibilità di generalizzazione, almeno in contesto montano.

Applicando questo bagaglio metodologico all'area delle sorgenti del Brembo di Carona si vuole quindi cercare di ricostruire l'evoluzione diacronica del paesaggio, inteso come palinsesto creato dall'interazione umana con l'ambiente naturale.

3.2. Metodi di raccolta dei dati

I dati necessari all'analisi del paesaggio delle sorgenti del Brembo di Carona provengono da una serie eterogenea di fonti. Per permettere l'interazione di dati storici, archeologici, ambientali e topografici si è usato il loro minimo comune denominatore: lo spazio. Tutti questi dati infatti, seppur afferenti a diverse tipologie documentarie, sono sempre collocabili in un punto più o meno preciso della crosta terrestre.

Le principali fonti utilizzate sono di tipo storico-archivistico e archeologico-paesaggistico, a cui si affiancano dati di tipo topografico e ambientale. I dati desunti dallo studio della documentazione scritta provengono principalmente da fonti cartografiche storiche e contemporanee, a volte corredate da informazioni aggiuntive non prettamente geografiche, come nel caso dei catasti, e da documentazione di archivio, per la maggior parte oggetto di studi specifici già pubblicati.

I dati archeologici provengono da due ambiti di ricerca differenti: la ricognizione del territorio (*field survey*) e lo scavo stratigrafico. Le informazioni provenienti dalla prima categoria di fonti, per essere compresi appieno nel loro potenziale informativo, hanno spesso bisogno di una contestualizzazione storica, derivante soprattutto dallo studio della documentazione topografica. La cartografia è infatti un prodotto della società umana e riflette non solo le capacità tecniche del suo periodo

storico ma anche, e soprattutto, le finalità politiche e culturali dei gruppi umani che hanno deciso di rappresentare un territorio.

Anche il dato archeologico ha bisogno di essere contestualizzato, nello spazio e nel tempo oltre che nell'ambito culturale di cui è testimonianza. Le prime due operazioni sono effettuate principalmente grazie alla tecnologia del posizionamento satellitare delle evidenze e alla datazione radiocarbonica. La contestualizzazione socio-culturale delle evidenze materiali del passato è il cuore delle discipline archeologiche, e resta ancora il compito più difficile per la ricerca in questo ambito.

3.2.1 Analisi cartografica e aerofotografica

L'analisi dei dati cartografici (cap. 3.3.1) rappresenta l'approccio più semplice allo studio di un paesaggio antropico. Analizzando in sequenza cronologica le rappresentazioni grafiche di un territorio si può individuare lo sviluppo diacronico dell'impatto antropico, che è una delle forze principali che contribuisce allo sviluppo di un paesaggio. Anche l'altro principale fattore genetico del paesaggio, cioè l'azione dei fenomeni naturali, può essere indagata nella successione cartografica, almeno per quanto riguarda le modificazioni più rilevanti e a patto che la cartografia sia abbastanza precisa. Le evidenze di maggiore interesse in un'analisi cartografica storica rimangono comunque le strutture antropiche raffigurate. Nel caso delle sorgenti del Brembo di Carona tali strutture sono principalmente baite e percorsi viari e sentieristici. Anche l'estensione dei pascoli e, specularmente, la copertura forestale sono per la maggior parte definite dall'azione umana, tuttavia spesso non sono elementi di interesse primario per i topografi e spesso non vengono addirittura rappresentati nella cartografia precedente al XX secolo.

Il dettaglio cartografico necessario per un'analisi territoriale approfondita è restituito soltanto dalle produzioni topografiche successive all'età Napoleonica. Le carte precedenti, data la loro scala, non possono che dare informazioni generiche utili per analisi a livello regionale. Tuttavia rimangono fondamentali per la comprensione della percezione umana del territorio e per indagare fenomeni di portata sovralocale, come le vie di comunicazione o gli assetti politici e istituzionali.

Le carte utilizzate nella presente ricerca sono state in primo luogo posizionate geograficamente utilizzando il sistema di riferimento geodetico attualmente in uso¹⁸. Questa operazione permette l'interazione tra le carte storiche e quelle contemporanee, che sono anche alla base del posizionamento di tutti i dati raccolti sul campo. L'analisi procede con lo spoglio delle evidenze antropiche (baite, percorsi, etc.) e dei toponimi presenti nella cartografia storica, che vengono posizionati e registrati in ambiente GIS. In questo modo si possono effettuare confronti veloci sulle differenze tra i vari rilievi e gestire in modo organico tutti i dati cartografici raccolti. Ogni carta potrebbe essere

¹⁸ Si è scelto di utilizzare il sistema di coordinate piane basato sulla proiezione Universale Trasversa di Mercatore, fuso 32 Nord. L'ellissoide di riferimento è il WGS84. La scelta è stata dettata dal fatto che questo sistema di riferimento è attualmente utilizzato nella cartografia di base a livello regionale.

considerabile come un livello in una sorta di stratigrafia del territorio, che fissa l'assetto del paesaggio in un dato arco cronologico. In realtà, data la natura selettiva del processo di rilievo cartografico delle evidenze del paesaggio, ogni carta rappresenta più la percezione del paesaggio nel momento del rilievo che il suo reale assetto. Questa parzialità del dato cartografico può essere utile nell'analisi storica delle baite, come verrà discusso in seguito, ma rappresenta anche una limitazione alla ricostruzione storica precisa di un territorio.

Avendo coscienza del fatto che “la mappa non è il territorio”¹⁹, si può cercare di integrare l'analisi utilizzando altre rappresentazioni, in qualche modo più dirette, del nostro territorio. Le fotografie aeree sono un mezzo di rappresentazione della realtà teoricamente più neutro di una carta geografica, almeno quelle effettuate con intento documentativo e con una metodologia che presuppone uniformità di rappresentazione dell'oggetto ritratto. Anch'esse hanno delle criticità, soprattutto legate alla visibilità, spesso amplificate nelle aree montane. La loro rappresentazione tende ad appiattire e a volte deformare aree con morfologie complesse, le condizioni di scatto (ora del giorno, copertura nuvolosa, etc.) spesso influiscono sulla visibilità e determinano la presenza di zone in ombra o coperte da nuvole, la copertura forestale spesso nasconde in modo assoluto molte evidenze sul terreno. Inoltre la loro interpretazione è legata al dettaglio degli scatti, che dipende dalla quota di volo e, nelle restituzioni digitali, dalla risoluzione dei fotogrammi.

Per ovviare ad alcune di queste criticità si è provveduto ad effettuare rilievi aerofotografici a bassa quota, con ausilio di drone, che sono utili soprattutto per il rilievo e l'interpretazione di strutture di interesse specifico. Non è stato tuttavia possibile, per problematiche legate a costi e tempi di esecuzione, effettuare un rilievo a bassa quota a copertura totale dell'area di interesse, che avrebbe quindi permesso una migliore analisi del territorio.

Una tecnica recentemente impiegata per l'analisi da remoto di un territorio prevede l'uso delle scansioni LIDAR (*Light Detection and Ranging*). Essa si basa sullo studio di modelli digitali del terreno (DTM) molto dettagliati, prodotti tramite rilievi effettuati da apparecchiature a impulsi laser aerotrasportate, che permettono di ovviare a molti problemi di visibilità legati alla copertura forestale o alle condizioni di luce che caratterizzano le rappresentazioni fotografiche tradizionali. I dati di questo tipo sono stati usati sia in associazione a materiale cartografico storico (Carrer & Tanzarella 2011) che attraverso complesse analisi informatiche (Due Trier *et al.* 2021) per l'individuazione e la mappatura di evidenze archeologiche. Per le sorgenti del Brembo di Carona non sono attualmente disponibili rilievi di questo tipo. Gli unici modelli digitali del terreno utilizzabili²⁰ hanno una risoluzione troppo bassa per poter permettere analisi di questo tipo.

¹⁹ Alfred Korzybski (Science and Sanity, 1933)

²⁰ DTM 5X5 - Modello digitale del terreno (ed. 2015), Regione Lombardia, licenza CC-BY 4.0. Con risoluzione di 5m. (<https://www.geoportale.regione.lombardia.it/>)

3.2.2 Ricognizione archeologica (*Field Survey*)

L'analisi del territorio *a tavolino* descritta nel paragrafo precedente, seppure molto utile per l'indagine dell'evoluzione storica di un paesaggio, non permette di ottenere tutti i dati necessari a questo scopo. Imprescindibile risulta quindi un approccio diretto al territorio, tramite estensive ricognizioni sul campo, che rappresentano lo sforzo maggiore per l'avanzamento della ricerca nell'area delle sorgenti del Brembo. Viste le difficoltà di accessibilità dell'area, le operazioni di ricognizione si sono svolte tramite una serie di campagne asistematiche di raccolta dati sul terreno. Gli spostamenti si svolgono principalmente a piedi, utilizzando mezzi a motore solo in aree già sottoposte a ricognizione e servite da strade carrozzabili.

L'area è stata divisa in 15 sezioni di territorio, denominate con il toponimo di maggior rilievo al loro interno e definite principalmente da confini naturali come corsi d'acqua, creste o altre morfologie particolari dei versanti. Le aree non hanno dimensioni costanti e sono da intendersi principalmente come meri strumenti per la catalogazione delle evidenze su base spaziale.

La metodologia impiegata per la ricognizione non ha seguito un parametro fisso e si è cercato piuttosto di adattarsi alle peculiarità di ogni area, ponendosi obiettivi specifici per ogni operazione di *survey*. La fase iniziale ha visto principalmente la verifica sul terreno dei dati ottenuti attraverso l'indagine cartografica, percorrendo tutta la rete sentieristica attuale, individuando e documentando sia le evidenze conosciute che tutte le altre tracce visibili di attività umana nelle vicinanze dei percorsi. In seguito ci si è concentrati sui sentieri attualmente in disuso ma mappati in cartografia storica o conosciuti a livello locale. Col procedere delle operazioni si sono definite delle aree al di fuori di percorsi documentati e prive di evidenze cartografiche, che si è parimenti proceduto ad esplorare in modo sistematico. Spesso queste operazioni sono state svolte in modo alternativo durante la stessa campagna, seguendo più un criterio di convenienza logistica che una rigida scansione del tipo di lavoro da effettuare.

Molte aree sono state percorse più volte, essendo passaggi obbligati verso altre parti del territorio. Alcune parti del territorio non sono state esplorate, in quanto impraticabili per la morfologia dei versanti o la presenza di elementi geomorfologici che ne impedivano l'accesso. La vegetazione si è rivelata solo marginalmente un impedimento per le operazioni di *survey*, ma in vari casi si è rivelata un ostacolo parziale per la visibilità del terreno.

Tutte le evidenze di origine antropica individuate sono state posizionate tramite ricevitore GPS (Garmin 66s²¹), fotografate e descritte. Ogni evidenza è stata contrassegnata con un codice alfanumerico univoco definito *codice sito*: tre lettere corrispondenti al nome della sezione di territorio in

²¹ Si è scelto questo tipo di ricevitore portatile per la sua semplicità di uso e trasporto, avendo reputato non necessario posizionare le evidenze con una precisione e un'accuratezza più elevate. Durante la campagna di scavo di settembre 2021, a riprova della bontà di questa decisione, si è anche sperimentata l'inutilizzabilità di strumenti di rilievo più raffinati (GPS differenziale) in buona parte dell'area in analisi.

cui è stata identificata l'evidenza, affiancate da un numero progressivo a tre cifre. Nei casi i cui si è ritenuto di poter associare più evidenze allo stesso codice sito, constatando evidenti connessioni tra di esse, è stato inserito un secondo numero progressivo, composto da due cifre separate dal codice sito con un tratto.

Le evidenze sono state classificate secondo criteri strutturali, a cui è stata affiancata anche un'interpretazione funzionale ove si è riscontrata la presenza di una destinazione d'uso ben definita, caratteristica e tendenzialmente collocabile in età Contemporanea²². L'uso di questo doppio criterio favorisce l'analisi delle strutture, aiutando nell'identificazione di quelle più significative per l'indagine storico-archeologica ed evita sovrapposizioni interpretative nella fase di elaborazione statistica dei dati.

Gli spostamenti sono stati registrati tramite GPS e archiviati sia come tracce lineari che come successione di punti geolocalizzati. Questa operazione, fondamentale per tenere traccia del lavoro svolto, permette anche il posizionamento a posteriori di tutte le fotografie scattate sul campo²³. La documentazione digitale è stata archiviata in un database integrato nel progetto GIS di riferimento, per permettere tutte le successive operazioni analitiche. Gli appunti su supporto cartaceo acquisiti durante le operazioni di *survey* sono stati parimenti digitalizzati e archiviati in correlazione alle evidenze che descrivevano.

La raccolta dati sul campo è stata effettuata in modo discontinuo durante il periodo estivo negli anni 2019, 2020 e 2021. Per poter effettuare una ricognizione completa dell'intera area di studio (quantomeno reputata tale, viste le criticità del territorio sovraesposte) sono stati necessari 61 giorni di attività, in cui sono stati percorsi 544,84 km totali, senza contare gli spostamenti effettuati con mezzi a motore. Queste operazioni di *field survey* hanno portato all'individuazione di 829 evidenze antropiche, per una densità media di 26 evidenze per km².

Le operazioni di ricognizione non sono state quasi mai condotte da una singola persona e hanno tratto grande beneficio dal confronto inter-disciplinare e dal dialogo con diversi soggetti, abitanti in loco e aventi conoscenza diretta del territorio²⁴. Grazie a questi ultimi sono state facilmente individuate numerose evidenze assenti nella documentazione storica e invisibili nelle rappresentazioni aerofotografiche. Queste stesse persone non si sono limitate alla segnalazione ma hanno

²² Ad esempio alcune strutture costruite nei pressi delle dighe, tutt'oggi integre e strettamente funzionali alla gestione delle acque per la produzione di energia elettrica, pur essendo strutturalmente delle baite non sono state inserite in questa categoria ma in quella delle strutture idroelettriche.

²³ Il processo di georeferenziazione del materiale fotografico è stato effettuato tramite il software open source DigiKam (<https://www.digikam.org/>), che permette il posizionamento degli scatti su una traccia GPS utilizzando l'incrocio delle loro informazioni riguardanti data e ora. Solo in una piccola frazione di casi gli scatti sono stati posizionati manualmente sulla cartografia di base a disposizione.

²⁴ Fondamentale è stato l'aiuto fornito da Francesco Dordoni, affiancato da Flavio Salvetti e Tarcisio Migliorini di Carona (BG), e Nello Camozzi di Cerete (BG).

svolto spesso una parte attiva nelle ricerche, prendendo parte alle operazioni di raccolta dati sul campo e alla discussione degli stessi.

Il rapporto con gli abitanti dell'area da analizzare, rendendo disponibile la loro conoscenza diretta ed estensiva del territorio, si è rivelato fondamentale per ottenere un set di dati il più completo possibile in un breve lasso temporale, integrato anche da importanti informazioni aggiuntive di carattere storico, antropologico e sociale legate alla realtà locale. In questo caso particolare, i soggetti coinvolti non possono essere considerati solo come fonti ma hanno un ruolo attivo anche per la ricerca e l'interpretazione dei dati storico-antropologici.

In alcuni casi si è rivelato molto interessante anche il dialogo con alcuni pastori che frequentano l'area nel periodo estivo²⁵, che ha permesso di comprendere alcune dinamiche specifiche di gestione del territorio e comprendere la percezione del paesaggio attuale da parte di persone impegnate in una delle attività che maggiormente ha contribuito alla sua formazione.

Alcune operazioni di *survey* si sono svolte anche in affiancamento ad un geologo, il dott. Federico Confortini del Museo Civico di Scienze Naturali "Enrico Caffi" di Bergamo. Questo confronto multidisciplinare ha permesso la comprensione di molte importanti relazioni delle strutture antropiche con la morfologia del territorio, oltre a permettere un migliore inquadramento della geologia dell'area. Altre fasi della ricognizione, per un impegno complessivo di tre settimane circa, sono state eseguite da un gruppo di ricerca dell'Università di Trento, coordinato dal prof. D.E. Angelucci e comprendente diversi studenti e ricercatori afferenti al dipartimento di Lettere e Filosofia, a cui si sono a volte affiancati anche soggetti provenienti da altri ambiti di ricerca²⁶.

3.2.3 Scavi archeologici e sondaggi stratigrafici

I dati provenienti dalle attività di ricognizione compongono la parte più importanti del *dataset*, attorno a cui ruotano la maggior parte delle analisi successive. I dati da scavo stratigrafico, per quanto imprescindibili per la ricerca archeologica, sono in questo caso un semplice corollario ai dati raccolti durante le attività di *survey*. Questa situazione anomala deriva dal fatto che le attività di scavo, soprattutto in un territorio come quello in analisi, non possono essere condotte in modo casuale, senza un'ampia attività ricognitiva preliminare. Visti i tempi ristretti concessi alla presente ricerca e le limitazioni stagionali al lavoro sul campo, non è stato tuttavia possibile procedere ad un'estesa attività di scavo in tutti i siti di interesse riconosciuti durante la fase di ricognizione. Anche dove si è deciso di scavare sono state condotte solo attività di piccola entità, a carattere esplorativo.

²⁵ Molto interessanti sono stati i dialoghi con Luciano, Massimo, Beppe e Giovanni, riguardanti soprattutto il loro approccio al territorio, fortemente influenzato dalle esigenze legate alla conduzione delle greggi.

²⁶ Hanno partecipato alle operazioni di ricognizione effettuate tra il 2019 e il 2021: Jacopo Armellini, Francesca Cornella, Federica Dell'Amore, Nicola Pedergnana e Laura Vezzoni dell'Università di Trento; Matteo Malzanni del Museo Civico di Storia Naturale di Bergamo; Diego Veneziano della C&V Archeologia.

Le attività di scavo si sono concentrate su alcune evidenze individuate durante la ricognizione e reputate significative per la comprensione del territorio. Nella maggior parte dei casi si sono effettuati dei sondaggi preliminari dell'area di interesse tramite una trivella manuale²⁷, per comprendere la strutturazione dei suoli e attestare la presenza di livelli riconducibili all'attività antropica. Le evidenze classificate come carbonaie, ad esempio, sono state inizialmente riconosciute grazie alle loro peculiari morfologie superficiali e in seguito si è proceduto ad una ulteriore verifica attraverso uno o più sondaggi a trivella.

Dove sono stati condotti saggi stratigrafici più estesi ci si è limitati all'indagine di un'area quadrangolare di dimensioni non superiori ai 50 x 50 cm. Lo scavo è avvenuto a vanga e cazzuola e i risultati ottenuti sono stati registrati tramite descrizione scritta delle stratigrafie individuate. In tutti i casi si è provveduto ad effettuare una documentazione fotografica. Ove necessario si sono realizzate anche documentazioni in pianta. Tutte le attività di scavo svolte durante la presente ricerca sono state concordate ed approvate dalla dott.ssa Stefania Casini, direttrice del Civico Museo Archeologico di Bergamo, che effettua ricerche archeologiche nell'area di Carona in regime di concessione ministeriale.

La maggior parte degli interventi di scavo nell'area delle sorgenti del Brembo sono stati eseguiti al di fuori del presente progetto, durante le campagne di ricerca del Civico Museo Archeologico di Bergamo in val Camisana e valle del Monte Sasso tra il 2010 e il 2017 (Croce *et al.* 2018; Casini *et al.* 2012) e nel sito dei Piani di Sasso, presso il lago Cavasabbia, tra il 2014 e il 2021 (Casini *et al.* 2019). Le attività di scavo condotte dal Museo hanno finalità che travalicano gli scopi del presente lavoro, si terrà quindi conto dei dati da esse prodotte solo quando siano utili ai fini della nostra ricerca, senza tuttavia approfondirne la loro natura e i loro risultati complessivi.

3.2.4 Rilievo aerofotogrammetrico

Per integrare la documentazione aerofotografica disponibile presso l'Istituto Geografico Militare e la Regione Lombardia (cap. 3.3.2) e permettere una documentazione di precisione di alcune aree di interesse è stata effettuata, nel luglio 2021, una campagna mirata di rilievo aerofotografico a drone²⁸ finanziata dall'Università di Trento. Sono state in questo modo documentate diverse evidenze in val Sambuzza, valle del Monte Sasso e nella zona della Baita della Capra, contestualizzandole nel territorio circostante. Le fotografie hanno permesso anche di ottenere un modello digitale del terreno molto accurato, prodotto tramite analisi fotogrammetrica dalla dott.ssa Chiara Rossi, che ha

²⁷ Sono state utilizzate due trivelle Eijkelkamp estensibili con campionatore di tipo *edelman* per terreni misti, 7 cm di diametro.

²⁸ Per il rilievo è stato utilizzato un drone DJI PHANTOM 3 PROFESSIONAL.

anche pilotato il velivolo²⁹. Oltre a questa documentazione è stata analizzata anche quella, di medesima tipologia, prodotta tra il 2017 e il 2021 in val Camisana e ai Piani di Sasso dalla stessa operatrice nell'ambito delle ricerche condotte dal Civico Museo Archeologico di Bergamo³⁰. I fotogrammi scattati per mezzo del drone sono stati elaborati dalla dott.ssa Rossi per ottenere delle rappresentazioni ortofotografiche molto accurate delle aree in questione, posizionate geograficamente e quindi utilizzabili in ambiente GIS. Questo materiale ha permesso di produrre una documentazione grafica molto precisa di alcune evidenze esaminate, rilevata su base fotografica in ambiente QGIS (Appendice A, cap. 10)

3.3 Fonti

Le fonti da cui possono essere dedotti dati pertinenti l'area delle sorgenti del Brembo di Carona sono di diversa natura e riguardano aspetti diversi del territorio e del paesaggio antropico di interesse. La loro distribuzione nel tempo copre un lungo periodo, che va dall'età del Ferro all'età Contemporanea, tuttavia la concentrazione maggiore di dati conosciuti riguarda sostanzialmente quest'ultimo periodo ed esistono ampie lacune cronologiche che si estendono alla maggior parte delle epoche precedenti. Anche la natura dei dati è estremamente eterogenea e comprende manufatti archeologici, incisioni rupestri, documenti d'archivio e rappresentazioni cartografiche. Per alcune attività, come le miniere, è già stato pubblicato uno studio estensivo del materiale di archivio di età Moderna (Tizzoni 1997), questa pubblicazione sarà ampiamente utilizzata a supporto delle analisi effettuate sulle strutture minerarie di quel periodo.

3.3.1 Dati cartografici

I dati cartografici disponibili per l'area delle sorgenti del Brembo di Carona risultano essere tutti successivi al XVI secolo. Data la sua scarsa estensione, l'orografia complessa e la distanza dalle principali direttrici di attraversamento delle Alpi, l'area esula dalla scala e dagli intenti delle rappresentazioni cartografiche medievali e antiche giunte fino a noi e fino ad ora pubblicate.

Le prime rappresentazioni cartografiche del territorio

Il periodo compreso tra il 1570 e 1620 rappresenta un capitolo essenziale nella storia della cartografia italiana, vedendo l'inizio della cartografia ufficiale di gran parte degli stati regionali italiani e la pubblicazione del primo grande lavoro di sintesi, l'*Atlante d'Italia* di A. Magini, basato proprio su quella documentazione cartografica regionale (Almagià 1929).

²⁹ Chiara Rossi, attestato di pilota APR: I.A.P.R.A.001160. Si ringrazia anche Elia Contini per il supporto logistico fornito durante la campagna di rilievo aerofotografico.

³⁰ Si ringrazia la direttrice del Museo, dott.ssa Stefania Casini per aver gentilmente concesso l'uso della documentazione in suo possesso ai fini della presente ricerca.

Nella Serenissima Repubblica di Venezia il compito della rappresentazione grafica del territorio fu affidato a Cristoforo Sorte, ingegnere, pittore e architetto veronese. Il primo incarico, del 1578, per la realizzazione di una mappa dell'intero dominio veneto in terraferma fu rimodulato nel 1585 a comprendere sei mappe di dettaglio, conservate dal Senato della Repubblica come documenti segreti (Schulz 1976: 107). La prima ad essere realizzata fu la *Carta del Bergamasco*³¹, dipinta ad inchiostro e acquerello su fogli di carta incollati a tela, rappresentante tutto il territorio dalla pianura ai valichi orobici, ad una scala di circa 1:42.240 ed orientata a nord-nordest (Schulz 1990: 86). Conosciamo anche una seconda copia di questa carta, datata 1575 e dedicata da Giulio, figlio di Cristoforo Sorte, a Giacomo Contarini (Almagià 1929: 38), che ci fa quindi presupporre che il materiale topografico del Sorte fosse già pronto ancora prima che ricevesse l'incarico cartografico ufficiale. Un'altra rappresentazione coeva del territorio veneto di terraferma è un dipinto conservato nella Galleria delle carte geografiche in Vaticano, dal titolo *Transpadana Venetorum ditio*, eseguito sotto la direzione di Ignazio Danti tra il 1580 e il 1583. Tuttavia un restauro del 1856 sembra aver alterato profondamente l'opera modificando anche alcuni toponimi, al tempo illeggibili (Almagià 1929: 53). L'opera di G.A. Magini, pubblicata postuma dal figlio nel 1620 con il titolo *Atlante d'Italia*, è la prima collezione cartografica che copre l'intero territorio italiano. Le mappe sono incise su tavole di rame che ne permettono un'ampia riproducibilità, al contrario della maggior parte delle carte precedenti che erano dipinte su tela o affrescate e quindi molto spesso rappresentavano dei pezzi unici. Le 56 carte regionali del Magini si basano solo in minima parte su opere a stampa precedenti e trovano la loro fonte principale in materiali inediti appartenenti alle amministrazioni degli stati italiani. La *Carta del territorio di Bergamo*³², considerata anteriore al 1598, ebbe come fonte topografica la sopracitata mappa di Cristoforo Sorte, che era appunto un documento di stato veneziano (Almagià 1929: 49-50).

Negli anni successivi le carte di Magini, soprattutto quelle regionali, circolarono con poca attenzione alle corrette attribuzioni dell'autore ed entrarono così a far parte di diverse opere cartografiche olandesi. Le mappe della prima metà del XVII secolo raffiguranti il territorio di Bergamo, pubblicate ad Amsterdam a nome di J. Ianssonius³³, H. Hondius³⁴ e J. Blaeu³⁵ sono tutte copie di quella di Magini, pressoché identiche all'originale, salvo piccoli assestamenti di scala e numerosi

³¹ Attualmente parte della collezione privata Donà delle Rose di Venezia.

³² Bibliothèque Nationale de France, Collection d'Anville, 05236. Consultabile online (<https://gallica.bnf.fr/>)

Una versione datata 1620, pubblicata postuma dal figlio dell'autore è conservata presso la Biblioteca nazionale Marciana di Venezia (ANT 26039/19)

³³ Bibliothèque Nationale de France, Collection d'Anville, 05238. Consultabile online (<https://gallica.bnf.fr/>)

³⁴ Due copie: una a colori e una in bianco e nero. Bibliothèque Nationale de France, Collection géographique du marquis de Paulmy, 440; Collection d'Anville, 05237. Consultabile online (<https://gallica.bnf.fr/>)

³⁵ Atlas Maior - Erfgoed Leiden en Omstreken. Consultabile online (<https://www.erfgoedleiden.nl/>)

errori di trascrizione (Almagià 1929: 54-55). L'opera di Magini è quindi alla base di tutta la cartografia del XVII secolo, dato che anche la Carta del territorio di Bergamo di Scolari³⁶, datata 1680, sembrerebbe rappresentare un'elaborazione del lavoro di Magini (Almagià 1929: 65).

Le informazioni desumibili da questa cartografia per l'area delle sorgenti del Brembo sono limitate alla notazione dei passi di attraversamento della cresta orobica verso la Valtellina e alla presenza del toponimo di Pagliari, situato poco a monte di Carona. I passi segnati sono sempre due: *Passo de Val Buzano* e *Passo de corna d'Ambria* nella carta del Magini, poi riportati con diversi errori di trascrizione nelle carte successive. La carta più antica però, quella di Cristoforo Sorte, riporta tre valichi: *de val buza*, *de corna d'alba* e *de corna d'ambria*. Nell'area in questione, sono effettivamente presenti tre passi adatti al valico verso la Valtellina: P.so di Publino, P.so di Venina e P.so di Cigola. Il primo, alla testata della Val Sambuzza è sicuramente identificabile con il *Passo de Val Buzano*, mentre il *Passo de Corna d'Ambria* è il Cigola, che si trova alle pendici del monte Aga, conosciuto anche come Corna d'Ambria, soprattutto sul versante valtellino (Saglio *et al.* 1956: 327). Non possiamo escludere che il passo di Venina fosse la *corna d'alba* della carta del Sorte, tuttavia la sostanziale omofonia con Ambria e la scomparsa del toponimo in tutta la cartografia successiva potrebbe far propendere più plausibilmente per un semplice errore di duplicazione del passo di Corna d'Ambria.

Cartografia settecentesca

La produzione cartografica del primo Settecento continua a seguire i canoni di rappresentazione del secolo precedente, prendendo ancora spunto dai lavori di Magini, come ad esempio la *Carte tres particuliere du bergame*³⁷ di J.B. Nolin del 1701. Alcune rappresentazioni addirittura sembrano ancora legate ai canoni rinascimentali della rappresentazione pittorica del territorio, come il *Disegno dei confini del Territorio e Valli del Bergamasco* realizzato da Francesco Morandi per il provveditore veneto Andrea Pisani nel 1714³⁸. Questo documento è interessante per le informazioni aggiuntive sui confini e sul loro presidio, anche se contiene svariate imprecisioni e inversioni toponomastiche.

Con l'illuminismo anche in Italia si sentì la necessità, soprattutto in ambito militare, di dotarsi di cartografie più attendibili. Il problema fondamentale era legato più alla rappresentazione che ai contenuti, e si esplicava nella ricerca di una rappresentazione corrispondente al vero secondo i dettami della nascente geodesia (Cantile 2007). Per questo periodo sono disponibili alcune mappe del territorio di Bergamo, che nei contenuti non aggiungono molto a quanto conosciamo dalla

³⁶ (Riceputi 1997: 169)

³⁷ Parte dell'opera: Le Theatre de la Guerre en Italie. Moravian Library (Moravská zemská knihovna v Brně), Brno, Moll-0002.562. Consultabile online (<https://mapy.mzk.cz/en/>)

³⁸ Disegno dei Confini del Territorio e Valli del Bergamasco co' Stati esteri, Strade, et Acque trasversali, Ville e Case vicine, e custodie destinatevi per le correnti emergenze di sanità fatto da me sottoscritto [Francesco Morandi, Ingegnere Pubblico] d'ordine dell'Illustrissimo et Eccellentissimo Signor Andrea Pisani Provved. alla Sanità oltre il Mincio. Biblioteca civica Angelo Mai e archivi storici comunali - Bergamo, CART.A.11.7. Consultabile online (<https://www.bdl.servizirl.it/>)

cartografia del secolo precedente: *Territorio di Bergamo* (P. Ridolfi, 1718)³⁹, *Carte Nouvelle du Bergamasco* (N. Sanson, 1724)⁴⁰, *Carte du territoire de Bergame* (P. Santini, 1776)⁴¹, *Carta Topografica del Bergamasco* (V. Formaleoni, 1777)⁴², *Bergamasco diviso ne' suoi distretti* (V. Formaleoni, 1781)⁴³.

Molto interessante, anche se di tipologia completamente differente è invece una carta conservata presso la Bibliothèque Nationale de France, nella collezione del marchese di Paulmy, datata al 1757. Si tratta di un documento militare che illustra in modo molto schematico le vie di collegamento montane tra Bergamo, Milano e i Grigioni. Interessante notare come le uniche due vie segnate per il passaggio in Valtellina dalla val Brembana siano il passo di S. Marco e Carona, dove però non si identificano singoli toponimi di valico.

Nei primi documenti cartografici settecenteschi, per l'area delle sorgenti del Brembo, notiamo la permanenza degli stessi toponimi del secolo precedente. Fa eccezione la carta Pisani del 1714, che riporta anche il *Passo di Venina*, seppure in posizione invertita rispetto alla notazione *Sambuzza* e non riporta Pagliari. Nelle carte successive invece tornano ad essere presenti solo il *Passo di Val Buzano* e quello della *Corna d'Ambria*. Da questo momento in poi, nell'area, vengono segnate anche le miniere di ferro del Monte Sasso, situate sui versanti compresi tra gli attuali monte Masoni e pizzo di Cigola. Inoltre compaiono anche altri toponimi: *Lago Rotondo*, *Lago Fregabolza* e l'idronimo *Acqua bianca*, ad indicare il torrente tributario di sinistra del Brembo che drena i due laghi. I toponimi sono facilmente individuabili nella cartografia moderna. L'idronimo *Acqua bianca* è stato sostituito nel XX secolo dalla denominazione Rio Fregabolgia, ma nella sua forma contratta ed erroneamente interpretata dai cartografi novecenteschi, è rimasto nell'area. Il toponimo Cabianca è oggi associato, sempre in quell'area, ad un monte, un lago e un suo emissario, quest'ultimo tributario dell'attuale rio Fregabolgia.

Cartografia napoleonica e asburgica

Tra la fine del Settecento e gli inizi dell'Ottocento iniziano ad essere sempre più diffusi i documenti cartografici a grande scala, che permettono di analizzare il territorio con un dettaglio nettamente maggiore rispetto alle carte dei secoli precedenti.

³⁹ British Library, King George III's Topographical Collection, Cartographic Items Maps K.Top.78.38. Consultabile online (<http://explore.bl.uk/>)

⁴⁰ (De Maddalena *et al.* 1995: 10)

⁴¹ Università degli studi di Padova, Biblioteca Ca' Borin, ATL.PRE.10.2. Consultabile online (<https://phaidra.cab.unipd.it/>)

⁴² (Riceputi 1997: 183)

⁴³ Università degli studi di Padova, Biblioteca Ca' Borin, ATL.PRE.9.3. Consultabile online (<https://phaidra.cab.unipd.it/>)

Nell'area delle sorgenti del Brembo di Carona la prima rappresentazione dettagliata del territorio è la *Mappa originale di primo rilievo* del comune censuario di Carona⁴⁴. Si tratta del supporto topografico al Catasto del Regno Lombardo Veneto⁴⁵. Il rilievo del territorio fu effettuato da topografi militari e civili italiani e francesi tra 1811 e il 1812 (Signori 1987), sia per ragioni militari che per le esigenze legate alle operazioni di estimo catastale volute dall'amministrazione francese del Regno Italico (Locatelli 2003). Il catasto progettato per i territori italiani era supportato da una mappatura di tipo geometrico-particellare, ispirata a quella del catasto milanese voluto dall'imperatrice Maria Teresa d'Austria, e si proponeva di superare tutte le differenti forme di amministrazione fiscale della proprietà che avevano caratterizzato la precedente amministrazione veneta. Si prevedeva, dal punto di vista cartografico, la misura per triangolazione di proprietà, fabbricati e terreni e dal punto di vista censuario una stima basata sul classamento dei beni a cui venivano attribuite predeterminate tariffe di estimo (Locatelli 2003: 35).

Con la restaurazione tutta l'attuale Lombardia passò sotto amministrazione austriaca e venne creato il Regno Lombardo-Veneto, di fatto soggetto a Vienna. Non ci fu tuttavia soluzione di continuità per quanto riguarda le operazioni di rilievo catastale⁴⁶, si continuò infatti fin da subito il lavoro svolto dalla precedente amministrazione (Locatelli 2003). Il processo fu molto lento e, per la Bergamasca, si ebbe l'attivazione ufficiale del catasto solo nel 1853. L'anno catastale di riferimento, su cui si basavano teoricamente tutti gli estimi e i rilievi era stato fissato al 1828 (Locatelli 2003: 6), situazione che diede luogo a diverse lamentele e richieste di revisione.

Quasi contemporanea alla mappa napoleonica/lombardo-veneta è la cartografia del *Secondo Rilievo Militare Asburgico*: rilievo generale dell'intera estensione dei domini asburgici, voluto nel 1806 dall'imperatore Francesco I Asburgo, terminato solo nel 1869 e materializzato in fogli ad una scala ricostruita a circa 1:28.800 (Timár *et al.* 2006: 4-6). I rilievi della cartografia riguardante la Lombardia sono stati effettuati tra il 1818 e il 1829 (Timár *et al.* 2006: 6) e sono pregevoli opere topografiche realizzate a colori, molto attente alla ricostruzione delle morfologie del terreno nelle aree montane. Di poco successiva è la *Carta Topografica del Regno Lombardo Veneto*⁴⁷ pubblicata dall'Istituto Geografico Militare dell'I.R. Stato Maggiore Austriaco nel 1833. Tale carta, si avvale probabilmente anche dei rilievi effettuati da topografi militari e civili italiani e francesi, ancora sotto l'egida napoleonica

⁴⁴ Archivio di Stato di Milano: catasto lombardo veneto. censo stabile. mappe originali primo rilievo. 418. CARONA. Comune censuario. In 3 fogli.

⁴⁵ Archivio di Stato di Milano: catasto 9513 (ex2504)

⁴⁶ Il 23 dicembre 1817 Francesco I Imperatore d'Austria firma il decreto per l'introduzione del nuovo catasto nel Regno Lombardo-Veneto. Nel 1818 fu creata la Giunta del Censimento. Tuttavia i lavori di sistemazione del materiale acquisito sotto l'amministrazione francese erano iniziati già nel 1815. La revisione del materiale misurato nel bergamasca si concluse già nel 1819 (Locatelli 2003: 93).

⁴⁷ Biblioteca Comunale di Trento: "Carta topografica del regno lombardo-veneto costrutta sulle misure astronomico-trigonometriche ed incisa a Milano nell'istituto geografico militare dell'i.r. stato maggiore dell'impero austriaco pubblicata nell'anno 1833" (GG.1.C.108/11; n. 559784; C3).

(Signori 1987), oltre che dei dati rilevati nell'ambito del rilievo militare precedente. Venne pubblicata in bianco e nero con caratterizzazioni morfologiche al tratto, che la rendono meno leggibile rispetto alla sua omologa a colori sopra descritta.

I dati provenienti da queste basi cartografiche ottocentesche, seppur frutto di diversi rilievi, possono essere considerati come uniformi nel rappresentare lo stato del paesaggio nella prima parte del XIX sec. (Appendice A: tav. II). Nonostante la loro diversa destinazione d'uso, queste carte sembrano tutte derivazioni e aggiornamenti dei primi rilievi napoleonici. La differenza principale è nella rappresentazione delle morfologie del territorio. Nella mappa napoleonica del catasto Lombardo Veneto, vengono segnati in modo molto grossolano solo i principali rilievi della zona, quando fungono da confini naturali alle particelle catastali; data la natura del documento non si sentiva la necessità di caratterizzare in senso altitudinale e morfologico il terreno. Le due mappe successive pongono invece l'accento proprio sulla caratterizzazione topografica, molto più importante, visti i loro fini prettamente militari, del corretto posizionamento di tutte le strutture presenti nell'area.

Cartografia militare italiana

Il livello cartografico successivamente analizzato riguarda la rappresentazione del territorio effettuata dopo l'unità d'Italia. Le prime carte disponibili sono due tavolette in scala 1:25.000⁴⁸, derivate dall'ingrandimento del quadrante II, in scala 1:50.000, del foglio 18⁴⁹ della *Carta topografica del Regno d'Italia* realizzata dall'Istituto Geografico Militare Italiano tra il 1875 e il 1903 (Cantile 2004: 28). La carta in scala 1:50.000 risulta levata nel 1890, mentre gli ingrandimenti conservano notazione di due aggiornamenti datati al 1913 e al 1917⁵⁰. Questo livello cartografico è molto utile soprattutto dal punto di vista toponomastico, poiché riporta nomi di luoghi che scompaiono nella successiva produzione cartografica, anche in casi dove permane la notazione della presenza della stessa struttura.

La cartografia successiva rappresenta la situazione del territorio nel periodo compreso tra le due guerre mondiali ed è composta da due tavolette⁵¹ dell'Istituto Geografico Militare, rilevate tra il 1933 e il 1939 nell'ambito della realizzazione della Carta d'Italia alla scala 1:25.000 (Cantile 2004: 25-40). L'importanza maggiore di tale cartografia sta nella capacità di sottolineare, se comparata con la cartografia precedente, le modificazioni del paesaggio intervenute negli anni precedenti la seconda guerra mondiale, soprattutto in relazione ad apparati militari costruiti nell'ambito della

⁴⁸ E. Croce, collezione personale.

⁴⁹ Biblioteca del Museo Fondazione Scienza e Tecnica, Firenze. Foglio 18.2: Corno Stella / Istituto geografico militare. - Scala 1:50.000 Firenze: Istituto geografico militare (RT10BD - B I 2).

⁵⁰ Le carte riportano le diciture: "Colle ricognizioni generali del Settembre 1913 (Cap.no Cibelli)" e "Con le aggiunte e varianti al Novembre 1917"

⁵¹ Foglio 18, II SO "Branzi" (1939) e II SE "Pizzo del Diavolo" (1933) - Istituto Geografico Militare, Comando del Territorio, Ufficio Documentale, Via Cavour, 49, 50129 - Firenze. (<https://www.igmi.org/>).

Frontiera Nord (la cosiddetta Linea Cadorna) e l'inizio delle attività di sfruttamento idroelettrico dell'area.

Sempre della serie I.G.M. in scala 1:25.000, ma facente parte dell'aggiornamento successivo al 1961 (Cantile 2004: 40), sono altre due tavolette datate 1971, che rappresentano un'implementazione delle cartografie risalenti agli anni '30, con la notazione di nuove evidenze. Questi documenti sono stati redatti probabilmente aggiornando le vecchie carte con il solo ausilio di materiale aerofotografico, senza controlli sul terreno, e contengono numerose imprecisioni.

Prodotta sempre in ambito militare è una interessante carta topografica, in scala 1:50.000 realizzata dall'*U.S. Army Map Service* nel 1944⁵², le cui fonti dichiarate sono le carte I.G.M. degli anni '10 e degli anni '30 sopra descritte, integrate con una mappa stradale del Touring Club Italiano del 1938/1943. Tale carta rientra quindi a pieno titolo nel livello cartografico rappresentato dai rilievi militari italiani della prima metà del '900.

Cartografia degli enti locali contemporanei

Dal secondo dopoguerra la rappresentazione del territorio passa dall'ambito militare a quello delle amministrazioni regionali. Gli anni '70 vedranno ancora la pubblicazione di carte militari, tuttavia il loro uso, anche a livello amministrativo, sarà presto sostituito dalla cartografia regionale prodotta direttamente dagli enti pubblici che ne sono anche i principali fruitori a livello locale.

Il primo documento cartografico non militare utile alla presente ricerca è però una mappa catastale, realizzata a livello locale dal Comune di Carona. Il rilievo è diviso in 19 fogli a scala variabile (1:1000; 1:2000; 1:4000), ed è stato effettuato tra il 1958 e il 1959. Tale documento non è mai entrato realmente in uso per fini catastali ed è rimasto inutilizzato negli archivi locali⁵³. Essendo basato su un rilievo molto dettagliato, effettuato per la maggior parte sul terreno e per fini fiscali, questo documento rappresenta molti particolari omessi, ad esempio, nella coeva cartografia militare e spesso permette di individuare errori e imprecisioni di quest'ultima.

A partire dagli anni '80 del XX secolo la cartografia tecnica della Regione Lombardia diviene la principale fonte cartografica di riferimento. Il materiale è costituito da due edizioni della Carta Tecnica Regionale (CTR), 1980/1983 e 2016, e dalla recentissima carta derivata dal nuovo Database Topografico Regionale (DBT), datata 2020⁵⁴, che sembra risolvere alcune gravi mancanze ed errori

⁵² The University of Texas, Series 4229, U.S. Army Map Service, Italy 1:50,000 (consultabile online (https://legacy.lib.utexas.edu/maps/ams/italy_50k/))

⁵³ Si ringrazia il geom. Gianalberto Bianchi di Carona, per aver gentilmente concesso in visione ed uso le carte catastali in suo possesso.

⁵⁴ Regione Lombardia, Italian Open Data Licence 2.0. Consultabili online: <https://www.geoportale.regione.lombardia.it/>.

di rappresentazione della cartografia precedente, pur rimanendo spesso meno informativa e accurata delle cartografie militari degli anni '30, che si sono rivelate essere le migliori soprattutto per quanto riguarda la rappresentazione di dettaglio delle morfologie del territorio.

3.3.2 Documentazione aerofotografica

L'analisi cartografica è stata affiancata, e spesso integrata per l'individuazione e la verifica di evidenze antropiche, con il materiale aerofotografico dell'Istituto Geografico Militare⁵⁵ e della Regione Lombardia⁵⁶, realizzato tramite vari interventi di rilievo compresi tra il 1954 e il 2018

I primi scatti disponibili sono quelli del Volo GAI, un insieme di fotografie aeree realizzate dal Gruppo Aereo Italiano negli anni 1954-1955, comprendente l'intero territorio regionale della Lombardia. Il volo ha prodotto, per l'area montana, immagini ad una scala media di 1:45.000. Nel 1975 sono stati pubblicati, sempre per l'amministrazione regionale, i risultati del rilievo aereo ALIFOTO, con scala media di 1:15.000. Dal 2000 ad oggi la Regione Lombardia ha poi prodotto diverso materiale aerofotografico a scala crescente, che ha permesso un'analisi territoriale sempre più raffinata. I prodotti maggiormente utilizzati nel presente studio sono quelli derivati dai rilievi di AGEA (Agenzia per le erogazioni in agricoltura), effettuati nel 2015 e nel 2018 e disponibili per l'area in analisi in formato digitale, con una risoluzione al suolo, rispettivamente, di 50 cm e 20 cm.

Sono state utilizzate anche fotografie aeree dell'Istituto Geografico Militare limitatamente agli scatti in bianco e nero del 1970⁵⁷, scelti per la loro buona leggibilità dell'area in questione, e quelli in infrarosso a falsi colori del 1992⁵⁸ utili soprattutto per l'individuazione di strutture coperte dalla cotica erbosa.

3.3.3 Dati con valenza cronologica

I dati che possono attestare la successione storica delle azioni umane compiute nel territorio delle sorgenti del Brembo (Appendice A, cap. 2) provengono da fonti di tipo eterogeneo, e sono legati a diverse tipologie di attività. Tale varietà presuppone l'uso di differenti protocolli di raccolta, gestione e interpretazione. Questi dati sono, per la maggior parte, frutto delle attività di ricerca condotte, tra il 2007 e il 2021, dal Civico Museo Archeologico di Bergamo.

Incisioni rupestri figurate e iscrizioni

Le attività di rilievo e studio delle incisioni rupestri condotte dal Museo Archeologico di Bergamo (Bassi *et al.* 2016; Casini & Fossati 2016, 2014; Casini *et al.* 2014; Casini & Fossati 2013; Bassi 2010;

⁵⁵ Copyright Istituto Geografico Militare, Comando del Territorio, Ufficio Documentale, Via Cavour, 49, 50129 – Firenze (<https://www.igmi.org/>).

⁵⁶ Copyright Regione Lombardia, consultabili online: <https://www.geoportale.regione.lombardia.it/>.

⁵⁷ F18, S14, scatti 1304, 1306, 1308, 1310 e F18, S15A, scatto 1070. Scala di circa 1:25.000. Scansione digitale fotogrammi in TIFF 2400 DPI.

⁵⁸ F18, S30B, scatto 1175.

Casini *et al.* 2010), hanno prodotto numerosi dati cronologici desumibili dalla tipologia e dai confronti storico-stilistici delle figure rappresentate su pietra, e diversi dati ricavabili dalle caratteristiche linguistiche e scritte delle iscrizioni incise. Tali dati si localizzano principalmente in val Camisana. Le datazioni delle incisioni figurate, effettuate su base stilistica, collocano tali raffigurazioni in un arco cronologico che va, con numerose cesure, dall'età del Ferro fino all'epoca Contemporanea. Diverse figure umane e animali incise sulla roccia CMS1 della val Camisana hanno confronti stilistici in area paleoveneta che suggeriscono una loro datazione al V secolo a.C. (Casini *et al.* 2010: 85-86). Allo stato attuale delle ricerche questa costituisce la più antica attestazione di frequentazione umana nell'area delle sorgenti del Brembo di Carona. Alcune figure fitomorfe e di folgori, con confronti in area alpina occidentale e in contesti tombali romani della Valcamonica datano tra I e II secolo d.C. (Casini & Fossati 2016: 176) e sembrerebbero indiziare una frequentazione che continua anche nel primo periodo imperiale romano.

Il periodo medievale è al momento definito in modo certo solo dalla presenza di una figura armata di lancia e scudo, incisa sul masso CMS1 della val Camisana e datata al XIII secolo d.C. (Bassi *et al.* 2016: 57-58). Tra l'età Moderna e Contemporanea sono invece collocabili diverse incisioni figurate della val Camisana e dell'area delle torbiere dell'Armentarga. Qui sono state documentate figure databili tra XVI e XX secolo d.C. (Casini *et al.* 2010: 77), tra cui spiccano due figure interpretate come lanzichenecchi (rocce AGA1 e AGA 35) e un mercenario svizzero (roccia CMS10) databili nella prima metà del XVI secolo (Bassi *et al.* 2016: 58-59; Casini & Fossati 2013: 378). Infine sono attestate diverse rappresentazioni di truppe alpine dell'esercito italiano, databili agli inizi del XX secolo grazie alla loro associazione con dediche e scritte incise (Bassi *et al.* 2016: 59-60).

Un caso particolare è rappresentato dalla roccia LTB1, il cui palinsesto inciso è stato studiato nella sua totalità ed ha permesso di definire una frequentazione dell'area che va almeno dal XVI sec. d.C. fino all'età Contemporanea (Bassi 2010). Questi dati, oltre ad aver permesso la ricostruzione storica ed etnografica di aspetti della vita e dell'economia d'alpeggio nella seconda metà del XX secolo (Bassi *et al.* 2016: 64-68; Bassi 2010), testimoniano una intensa frequentazione della valle, a partire dalla prima età Moderna, da parte di persone che esercitavano la pastorizia transumante.

Altri dati cronologici sono desumibili dallo studio delle iscrizioni incise. Dalla roccia CMS1 provengono infatti numerose iscrizioni incise in alfabeto di Lugano, o Leponzio, redatte in lingua celtica, databili tra il III e il I secolo a.C. e riconducibili ad ambito sacro, con riferimenti ad una divinità celto-romana delle vette (Casini *et al.* 2014: 107). Sulla stessa roccia è anche presente un alfabetario latino databile alla tarda età Romana Repubblicana (Casini & Fossati 2014). Tutte queste attestazioni scritte rappresentano “una testimonianza devozionale, da riconnettere probabilmente alla difficoltà di percorrere i sentieri d'alta quota e alla richiesta di protezione da parte della divinità”

(Casini & Fossati 2016: 176). Le iscrizioni di età Moderna dalla roccia LTB1 attestano invece frequentazioni a partire almeno dal XVI secolo, fino alla seconda metà del XX secolo, sulla base dalle date che le accompagnano e grazie a confronti paleografici (Bassi 2010).

Date incise sulla roccia

Il Civico Museo Archeologico di Bergamo conserva nel suo archivio tutti i rilievi a contatto effettuati sulle rocce incise individuate dell'area delle sorgenti del Brembo. Tali dati, rilevati sotto la direzione della dott.ssa S. Casini, sono per la maggior parte inediti⁵⁹. I rilievi, pur non rappresentando ancora la totalità delle rocce incise individuate nell'area, rappresentano un campione molto significativo, soprattutto per l'area dell'Armentarga e della val Camisana. Nell'ambito della presente ricerca sono state analizzate tutte le attestazioni di incisioni recanti l'indicazione di una data calendariale raccolte dal Museo di Bergamo, unitamente alle evidenze dello stesso tipo rinvenute durante la ricognizione sul campo e non ancora rilevate (cap. 4.2.1).

Materiali archeologici

Le attività di scavo e ricognizione condotte dal Civico Museo Archeologico di Bergamo in Val Camisana, Armentarga e Piani di Sasso (Casini *et al.* 2019; Croce *et al.* 2018; Casini *et al.* 2012) hanno portato al rinvenimento di diversi manufatti, databili tramite confronti tipologici e stilistici. I primi saggi di scavo del Museo sono stati effettuati nelle vicinanze delle rocce incise e in altri siti di rilievo nell'area, come la valle del Monte Sasso e le torbiere dell'Armentarga, ma dal 2014 si sono concentrati ai Piani di Sasso presso il lago Cavasabbia in località segnata nella cartografia novecentesca col toponimo Baite le Croci.

Nel 2010 “è stato organizzato un *survey* con l'ausilio del metal detector, che ha permesso di recuperare alcuni materiali di particolare interesse per la definizione cronologica della frequentazione della zona” (Casini *et al.* 2012: 133). Da tale attività provengono diversi oggetti, tutti fuori contesto archeologico, inquadrabili in due specifici archi temporali: età del Ferro ed età Moderna. All'età del Ferro e al periodo della romanizzazione sono ascrivibili diversi materiali metallici, rinvenuti nei pressi della roccia CMS1 e nell'area limitrofa. Una fibula Certosa in bronzo di tipo Teržan VII-c, datata al V secolo a.C. (Casini *et al.* 2012: 138), due frammenti di *aes rude* in bronzo datati tra il V e il III secolo a.C. (Casini *et al.* 2012: 140-141) e un chiodo da calzatura a capocchia conica in ferro datato tra il 45 e il 25 a.C. (Casini *et al.* 2014: 116).

Un secondo gruppo di materiali metallici è invece ascrivibile all'età Moderna. Si tratta di alcuni chiodi in ferro di differente tipologia e spesso difficili da datare in modo preciso, rinvenuti nelle aree limitrofe alle rocce incise della val Camisana, che coprono un arco cronologico che va dal XVI al XIX secolo d.C. (Casini *et al.* 2012: 141-145). Una fibbia e un bottone sono invece databili al

⁵⁹ Se si escludono alcuni esempi sopra citati.

XVIII secolo e, insieme ad un cucchiaino metallico rinvenuto ai Piani di Sasso⁶⁰, trovano confronti molto precisi con dei materiali di origine militare conservati al Museo Archeologico della Valle Sabbia, e rinvenuti nei dintorni di Gavardo (BS), sulle colline della Faita, dove erano accampate truppe franco-spagnole durante la Guerra di Successione Spagnola del 1702-1705 (Casini *et al.* 2012; Bocchio 2000)

Datazioni radiocarboniche

Durante le attività di scavo e ricognizione del Civico Museo Archeologico di Bergamo sono stati prelevati numerosi campioni di materiale carbonioso, perlopiù frustoli di carbone di legna. Alcuni di essi sono stati datati tramite la tecnica del radiocarbonio (Appendice A: tab. 2.1). I campioni provenienti dalle indagini stratigrafiche effettuate tra il 2009 e il 2013 (Croce *et al.* 2018) hanno restituito date altomedievali comprese tra il VII e l'VIII secolo d.C. (LTL12021A; UBA-25354) per due siti della media val Camisana (ARM016 e PRS003), e date moderne/contemporanee (UBA25353, UBA-25355) per siti dell'alta val Camisana e presso le torbiere dell'Armentarga (ARM010 e ARM014). Una struttura in pietra, caratterizzata dalla vicinanza a tre strutture identificabili come recinti per animali situati nella parte mediana della valle del Monte Sasso, è stata sondata stratigraficamente nel corso della campagna di *survey* 2014 del museo bergamasco. Un livello carbonioso presente in un angolo interno della costruzione è stato datato, nell'ambito del presente progetto, al XV secolo a.C. (LTL21226)⁶¹.

Gli scavi condotti tra il 2014 e il 2019 ai Piani di Sasso, in località Baite le Croci, sotto la direzione della dott.ssa S. Casini del Civico Museo Archeologico di Bergamo hanno permesso di individuare diverse strutture databili lungo tutto il periodo medievale (Casini *et al.* 2019). Da tre dei sette saggi stratigrafici effettuati nell'area provengono 10 campioni datati al radiocarbonio⁶², che restituiscono date altomedievali e medievali (strutture PDS001-01; PDS001-03; PDS001-04), tranne un singolo campione di età Moderna/Contemporanea (struttura PDS001-04). Un campione, prelevato da una grande carbonaia (PDS002) esposta in sezione sulla scarpata che delimita il lago Cavasabbia, nei pressi dell'abitato, ha restituito una data altomedievale (LTL16150A). Anche durante le attività di ricognizione effettuate tra il 2019 e il 2021 dall'Università di Trento, in collaborazione con il Civico Museo Archeologico di Bergamo, sono stati raccolti campioni di materiale organico che sono stati sottoposti a datazione, e hanno restituito date di età Medievale e Moderna (cfr. cap. 4.3).

⁶⁰ S. Casini, comunicazione personale.

⁶¹ La datazione del campione è stata finanziata dall'Università di Trento, come parte integrante del presente progetto di ricerca.

⁶² Le datazioni sono state finanziate dal Civico Museo Archeologico di Bergamo e dal Centro Storico Culturale Valle Brembana, con la consulenza del CNR - Istituto per le Dinamiche dei Processi Ambientali e dell'Università di Milano Bicocca. Una delle analisi effettuate è stata finanziata dall'Università di Trento nell'ambito del presente progetto di ricerca.

3.3.4 Alpeggi

Tutta l'area dell'alta val Brembana è stata caratterizzata dalla presenza di ampi pascoli, sfruttati almeno dall'epoca medievale (cfr. capp. 2.7.8 e 2.7.9). La toponomastica alpina è ricca di nomi di luoghi correlati con le attività di allevamento ovino e bovino condotte nel corso dei secoli, e spesso la terminologia utilizzata è comune ad ampie aree di territorio accomunate dalla stessa lingua. In ambito italiano esistono tuttavia delle parole specifiche per indicare luoghi e attività legate all'allevamento alpino che col tempo hanno perso delle sfumature specifiche che un tempo esistevano solo a livello dialettale. I termini Alpe e Malga⁶³ sono spesso utilizzati, nella lingua corrente, come sinonimi e vengono usati per riferirsi a strutture e luoghi correlati con pratiche di alpeggio. Nell'ambito delle Alpi Orobie si può individuare una distinzione abbastanza netta dei due termini a livello spaziale, con l'uso maggioritario di “alpe” nella parte occidentale della catena e di “malga” nella parte orientale. Nelle parlate dialettali tuttavia il termine corrispondente, attestato in quasi tutta l'area bergamasca e bresciana, è *muut*, cioè monte (Corti 2004), che in molte occasioni viene utilizzato anche nella forma italiana, come sinonimo di alpe. Ciò che tutti questi termini indicano è il luogo in cui si pratica l'alpeggio, cioè una modalità di sfruttamento stagionale dei pascoli alpini d'alta quota, da parte di mandrie di bovini e greggi di pecore, che prevede lo spostamento estivo degli armenti nelle aree montuose, partendo da un luogo di permanenza invernale a quota differente. Nella lingua italiana parlata spesso si usa la parola alpeggio anche per definire l'insieme di pascoli e strutture in cui si esercita questa pratica.

La pratica dell'alpeggio può essere parte di due differenti strategie produttive: *monticazione* e *transumanza*. Se i pascoli estivi sono situati nello stesso “sistema agro-zootecnico territoriale dove si trovano le sedi permanenti presso le quali gli uomini e gli animali trascorrono l'inverno” (Corti 2004: 65), cioè se lo spostamento avviene tra il fondovalle e le alte quote, entro un'area limitata, allora si parla di *monticazione* o *estivazione* del bestiame. Se invece lo spostamento tra le sedi estive ed invernali avviene “lungo percorsi stabiliti tra due differenti regioni geografiche e climatiche” (UNESCO 2019: 7) si parla di *transumanza*⁶⁴. In ambito alpino la transumanza è solitamente di tipo verticale e avviene tra i pascoli d'alta quota, sfruttati in estate, e le pianure alluvionali situate ai piedi delle Alpi,

⁶³ “ALPE: Complesso di pascoli dove si esercita l'alpeggio, con annessi ricoveri per i pastori e per la fabbricazione del formaggio”; “MALGA: 1. Pascolo tipico delle Alpi orientali italiane, e in parte di quelle centrali, dove soggiornano gli animali, spec. bovini, durante l'estate. 2. Il fabbricato, o il complesso di fabbricati, di legno o misti di legno e muratura, che si trovano sul terreno del pascolo per il ricovero del bestiame, il deposito del latte e degli attrezzi, e l'alloggio temporaneo del personale”, fonte: Vocabolario della Lingua Italiana Treccani (consultato online: <https://www.treccani.it/vocabolario>).

⁶⁴ “Transhumance, the seasonal driving of livestock along migratory routes in the Mediterranean and in the Alps, is a form of pastoralism. Every year in spring and autumn, thousands of animals are driven by groups of herders together with their dogs and horses along steady routes between two geographical and climatic regions, from dawn to dusk. In many cases, the herders' families also travel with the livestock. Two broad types of transhumance can be distinguished: horizontal transhumance, in plain or plateau regions; and vertical transhumance, typically in mountain regions”(UNESCO 2019: 7).

dove gli armenti si devono integrare all'interno di un'economia agricola molto differente da quella praticata nelle vallate alpine.

Evoluzione storica dell'allevamento bergamasco

Fenomeni di transumanza sono ben percepibili dal record archeologico sulle Alpi Francesi fin dal Neolitico (Walsh & Mocci 2016; Walsh *et al.* 2014), e con l'età del Bronzo si può attestare la presenza di veri e propri sistemi pastorali transumanti, basati sull'allevamento ovicaprino, che facevano capo agli insediamenti della pianura Padana e utilizzavano i pascoli d'altura appenninici e della fascia prealpina meridionale (Carrer & Migliavacca 2019; Nicolis *et al.* 2016).

L'assenza di dati relativi alle strategie di allevamento in area bergamasca nei periodi anteriori al Medioevo ha determinato lo sviluppo di un dibattito sull'argomento limitato prettamente in ambito storico e basato quasi esclusivamente sull'interpretazione delle evidenze scritte. La transumanza tra l'area alpina lombarda e la pianura Padana è attestata come fenomeno di ampia diffusione e con un rilevante peso economico solo a partire dal XII secolo d.C. (Menant 1993) anche se sono emersi indizi di una sua esistenza a livello locale, ma in forme già strutturate in modo complesso, almeno dal IX secolo d.C. (Archetti 2011; Baronio 2011). Nell'area delle sorgenti del Brembo, recenti indagini paleobotaniche hanno fornito dati interessanti che sembrano suggerire l'inizio dello sfruttamento antropico dei pascoli alpini solo a partire dall'Alto Medioevo (Novellino *et al.* 2021; Furlanetto *et al.* 2018). Pur attestando in modo abbastanza sicuro l'inizio dello sfruttamento delle aree a pascolo, i dati paleoambientali sono difficilmente correlabili con una precisa strategia di gestione degli armenti, poiché attestano soltanto la presenza in quota di animali domestici, ma non forniscono, allo stato attuale della ricerca, informazioni sulla consistenza o sulla provenienza dei capi. Dati di questo tipo sono disponibili per l'area bergamasca soltanto a partire dal XVI secolo, in forma di registrazioni scritte degli animali allevati e, in alcuni casi, anche di notazioni delle pratiche di conduzione degli stessi. I dati sono molto eterogenei e provengono da fonti disparate, ma permettono di fare alcune considerazioni sulle caratteristiche dell'allevamento dell'epoca. Grazie alla relazione di Giovanni da Lezze del 1596 (Marchetti & Pagani 1988) sappiamo che la val Brembana vedeva una netta prevalenza di bovini (9732 capi) rispetto agli ovicaprini (2400 capi), al contrario della vicina val Seriana, dove gli ovini erano molto più numerosi (35000 capi a fronte di 14130 bovini). Sempre nella relazione del capitano veneto troviamo indicazioni molto precise sul fatto che gli abitanti delle parti più alte della valle del Brembo spostavano i loro armenti in inverno fin nella pianura milanese e si occupavano della produzione casearia. Sulla base di queste testimonianze è possibile quindi considerare l'area delle sorgenti del Brembo come dedicata al pascolo di bovini e alla produzione di formaggio almeno dal XVI secolo d.C. Più difficile è collocare con precisione il momento di passaggio dall'allevamento ovino, che aveva caratterizzato il periodo medioevale (Menant 1993), a questa nuova forma di sfruttamento economico dei pascoli.

I dati relativi ad un censimento del 1622 (De Luca 2000: 45) sembrano confutare il quadro presentato da Giovanni da Lezze (riportando, per la val Brembana, 6660 bovini a fronte di 18837 pecore). Per evitare i problemi insiti in questi dati, raccolti in modo discontinuo e poco accurati a livello locale⁶⁵, si è preferito analizzare i dati dell'allevamento relativi a tutta la bergamasca⁶⁶. Pur permanendo dei dubbi sulla precisione dei censimenti più antichi, possiamo apprezzare l'evoluzione degli allevamenti su un arco cronologico che va dalla fine del '500 fino alla contemporaneità, con una prospettiva che attenua le imprecisioni locali e i singoli errori di censimento. L'analisi di questi dati (Appendice A: figg. 7.1 e 7.2) rivela un *trend* discendente dell'allevamento ovino tra il '600 e gli inizi del '900, a cui corrisponde un netto aumento dei bovini, che vedono una leggera flessione solo nel XXI secolo. Questo calo numerico non modifica tuttavia la netta predominanza dell'allevamento bovino su quello ovino a livello regionale, anche se quest'ultimo comparto segna una decisa risalita dei numeri di capi allevati a partire dalla metà del XX secolo.

Questo quadro, molto utile per indagare le tendenze generali degli allevamenti a livello storico, può essere fuorviante per analisi più accurate dell'allevamento alpino più recente, infatti i numeri dei bovini riportati per il XX secolo riflettono soprattutto lo sviluppo dei grandi allevamenti in stalla per la produzione industriale di latte, che si sono sviluppati nelle aree di pianura. Fortunatamente per questo secolo disponiamo anche di dati riguardanti in modo specifico gli alpeggi (Corti 2004) che mostrano, per l'area alpina bergamasca (Appendice A: figg. 7.3 e 7.4), un *trend* di forte calo dell'alpeggio bovino a fronte di un rapido aumento di quello ovino, che in questo caso rispecchia anche i dati generali sopraccitati, vista la specifica connessione della pastorizia ovina lombarda con le pratiche di alpeggio.

Attività di alpeggio in età Contemporanea alle sorgenti del Brembo

Una volta chiarito il quadro economico di riferimento per le attività pastorali in area bergamasca si può passare ad un'analisi più dettagliata delle loro implicazioni territoriali a livello locale. Presso le sorgenti del Brembo sono infatti individuabili ampie aree pascolive, ancora oggi utilizzate per la pratica dell'alpeggio. La Regione Lombardia dispone di una banca dati che elenca le aree in cui si

⁶⁵ I dati non sono raccolti su base regolare e in alcuni censimenti si dividono vacche e buoi, mentre in altri si riportano genericamente i bovini e lo stesso avviene anche per pecore e capre. Inoltre, per tutta la val Brembana oltre la Goggia, Giovanni da Lezze riporta 4000 bovini nel 1596, ma nessun ovino. Per la stessa area nelle fonti del 1622 sono riportati invece 984 bovini e 2272 pecore. Dati chiaramente discordanti tra loro, visto il breve lasso di tempo che li separa. Anche i dati relativi ai singoli comuni riportati da Giovanni da Lezze spesso non concordano poi con i dati generali della bergamasca, riportati dallo stesso autore. Cfr. cap. 3.7.10.

⁶⁶ I dati raccolti provengono sia da fonti dirette, come le relazioni dei capitani veneti (Polese 1978) o le banche dati ISTAT (<http://dati-censimentoagricoltura.istat.it>) e dell'Anagrafe Nazionale Zootecnica (<https://www.vetinfo.it>), sia da studi storici e statistici che hanno trattato l'argomento (Gullino 2007; De Luca 2000; Marengoni 1997; Della Valentina 1996; Cova 1994; Rosa 1858).

pratica l'alpeggio⁶⁷, restituendo anche la loro estensione e posizione territoriale, aggiornata all'anno 2000. L'analisi di tale documentazione, a cui si aggiunge il materiale presente nella pubblicazione organica di tutte le aree di alpeggio della provincia di Bergamo (Marengoni 1997), ci permette di definire, per le sorgenti del Brembo, quattro principali aree di alpeggio⁶⁸: Val Sambuzza, Sasso e Armentarga, Fregabolgia e Foppe. L'alpe Val Sambuzza è di proprietà pubblica, mentre le altre aree hanno parti di proprietà pubblica e parti private (Marengoni 1997: 94).

Attualmente si riscontra compresenza di allevatori di bovini, che praticano la monticazione estiva dei capi dalle loro sedi invernali del vicino comune di Branzi, e pastori di pecore che praticano la transumanza. L'alpe Val Sambuzza e l'alpe Sasso e Armentarga sono destinate al pascolo di pecore, i capi sono divisi in due greggi indipendenti, gestiti da pastori differenti. I pastori allevano i loro capi per la vendita della carne, mentre la produzione di lana è secondaria e spesso priva di mercato⁶⁹. L'invernamento degli ovini è effettuato nella pianura pavese e gli spostamenti sono effettuati principalmente con l'ausilio di mezzi a motore. I malgari della famiglia Monaci di Branzi, che allevano vacche da latte per la produzione di formaggio, caricano principalmente l'alpe Fregabolgia e alcuni appezzamenti limitrofi⁷⁰. L'alpe Foppe è attualmente caricata da allevatori di bovini da carne, di cui non è stato possibile ottenere informazioni precise⁷¹, che lasciano i capi al pascolo libero per tutta la stagione estiva.

La documentazione contemporanea ci informa che l'alpe Fregabolgia è l'unione di due alpi, un tempo indipendenti: Mersa e Acquabianca. Allo stesso modo l'alpe Sasso e Armentarga era in passato divisa in due alpi (Marengoni 1997: 97). Per l'alpe Foppe vengono sempre precisate le denominazioni Foppe a mattina e Foppe a sera, che però sembrano essere semplici ripartizioni interne. La cartografia storica della metà del XX secolo conferma questi dati. Una carta topografica delle aree di alpeggio bergamasche del 1942 (Pubblicata in: Della Valentina 1996) riporta 6 malghe: Val Sambuzza, Sasso, Armentarga, Mersa, Acquabianca e Foppe. Questa divisione ricalca quella odierna, confermando le notizie delle precedenti divisioni di alcune aree. La medesima ripartizione è documentata anche agli inizi del Novecento, nella *Relazione sui pascoli alpini* (Serpieri 1907), in cui si usa il termine alpi per definire queste aree di alpeggio (per il posizionamento delle aree citate si veda l'Appendice A: fig. 4.1).

⁶⁷ <https://www.geoportale.regione.lombardia.it/>: La Banca Dati degli Alpeggi costituisce un censimento delle malghe e degli alpeggi del territorio delle comunità montane della Regione Lombardia. Dato Pubblico, licenza CC-BY-NC-SA 3.0 Italia.

⁶⁸ Nella documentazione di fine XX sec. - inizi XXI sec. i termini alpe e malga sono usati in modo intercambiabile.

⁶⁹ Dati ottenuti intervistando i pastori locali (Beppe, Massimo, Luciano e Giovanni) nel corso delle campagne di *survey*.

⁷⁰ Gestiti tramite scambi e accordi privati tra i vari conduttori delle malghe.

⁷¹ Sappiamo che provengono dalla val Seriana, ma non è stato possibile contattarli o avere maggiori informazioni a riguardo.

Non ci sono documenti editi che ci permettano di proiettare in modo sicuro questa divisione anche nel XIX secolo e oltre. I toponimi citati sono però ben rintracciabili nella cartografia storica. Acquabianca, come idronimo, è già presente in diverse carte di XVIII secolo e poi prosegue la sua presenza documentaria, nei secoli successivi, attraverso le forme distorte Ca' Bianca o Cabianca. Le denominazioni di Armentarga e Val Sambuzza sono presenti in tutta la cartografia disponibile, a partire dal rilievo napoleonico del 1812. Il toponimo Foppe compare nella cartografia asburgica di inizi '800 mentre nella carta del 1812 e nel suo catasto l'area è denominata Monte Selegiale. Sasso indica un monte, l'attuale monte Masoni, nella cartografia napoleonica e nel catasto lombardo veneto e poi rimane, nella cartografia successiva, ad indicare soltanto la valle lungo il suo versante meridionale. Mersa è presente nella cartografia napoleonica, poi scompare e ritorna nella cartografia militare italiana di fine ottocento ad indicare una baita, seppur nella forma corrotta Mezza, che viene poi corretta nuovamente in Mersa nella successiva produzione novecentesca. Per l'età Moderna non disponiamo, allo stato attuale delle conoscenze, di documentazione utile ad una ricostruzione degli assetti territoriali dell'alpeggio in quest'area.

Alpeggio medievale alle sorgenti del Brembo di Carona

La prima menzione delle aree di alpeggio alle sorgenti del Brembo di Carona risale al XII secolo (Come dimostrato in: Zonca 1998: 79-80). Nel 1144, il vescovo di Bergamo Gregorio dona un monte al neonato monastero benedettino di Vallalta. Il monte in questione è denominato *Armentarcha*, e i suoi confini sono coerenti con l'estensione attuale del toponimo Armentarga:

[...] mons unus qui vocatur Armentarcha [...] cui coheret a mane Redorta, a meridie aqua Brembi, a sera Saxum, a monte Vallis de Ambria.

(Biblioteca Civica di Bergamo, Archivio Capitolare, diploma n.48, in: Zonca 1998: 79)

...un monte che si chiama Armentarga, che confina ad oriente con (il monte) Redorta, a meridione con il corso del fiume Brembo, a occidente con (il monte) Sasso, a settentrione con la val d'Ambria.

Il termine *mons* potrebbe già essere letto in un duplice senso: dal punto di vista topografico ad indicare effettivamente un complesso montuoso, mentre dal punto di vista funzionale come sinonimo di alpe/malga, seguendo le riflessioni linguistiche riguardanti il termine monte/*muut* in area lombarda (Corti 2004).

Nel 1148 il successore di Gregorio conferma la donazione dell'Armentarga e nel 1180, in una nuova riconferma, vengono aggiunte anche altre due aree:

[...] et montem illum qui dicitur Armentatica et montes illos qui dicuntur Sardignaia et Mollia cum choerenciis et pertinenciis suis [...]

(Archivio di Stato di Venezia, S. Maria di Vallalta, busta n.6, in: Ghirardi 1970: 159-162)

e quel monte detto Armentarga e i monti detti Sardegnana e Mollia con le loro vicinanze e pertinenze.

L'identificazione di questi due toponimi con l'area a sud del Brembo è stata finora soltanto ipotetica (Zonca 1998), tuttavia attraverso un'attenta analisi topografica e archivistica è possibile confermarla e collocarla precisamente anche riguardo la sua estensione territoriale. L'identificazione del *mons Sardignaia* con il toponimo attuale Sardegnana, attestato nell'area di Carona, è abbastanza immediata. Presupponendo una connessione del termine *Mollia* con il dialettale locale *moia*, che indica un'area umida, possiamo ipotizzare la collocazione di questo toponimo nell'area a nord del monte Cabianca, ricca di acque concentrate in laghetti glaciali, sorgenti e aree intorbate con la loro relativa rete di ruscelli e piccoli corsi d'acqua. L'analisi della cartografia e della documentazione d'archivio⁷² conferma questa ipotesi: il catasto del Regno Lombardo Veneto, riporta il toponimo *alle moie* presso la Baita di Pian dell'Asino, esattamente al centro dell'area in questione.

Un terzo documento medievale aiuta a precisare alcuni dettagli ma pone anche ulteriori dubbi. Si tratta di un atto notarile, datato 1402, in cui l'abate di Vallalta concede a due uomini di Dossena, in cambio di un canone di affitto, il diritto di pascolo e legnatico (da giugno a settembre) in terre di sua proprietà:

[...] de quadam pecia terre prative, montive et buschive iacentis in territorio comunis de Fondra ubi dicitur in Armentatica, in Mola et in Sardania, cui coheret a mane mons Garbiascha comunis de Gandalina, a meridie illorum de Gorne et partim minorum de Bordonia et partim Vallegulii, a sero comunis de Fondra et in parte flumen Brembi, a monte mons Sassi et partim sumitas coste de Valtulina et partim flumen Brembi [...]

(Biblioteca Civica di Bergamo, Archivio MIA, 1111, p. 18; in: Zonca 1998: 90)

un appezzamento di pascoli, montagne e boschi, nel territorio del comune di Fondra, che sono dette Armentarga, Mola e Sardegnana. Confinano a oriente con il monte Grabiasca del comune di Gandellino, meridione con (i monti) del comune di Gorno (?), dei signori di Bordogna e in parte di Valgoglio. A occidente

⁷² Archivio di Stato Milano: "catasto 9513 (ex2504)"; "Catasto lombardo veneto. Censo stabile. Mappe originali primo rilievo 418. Carona".

(confinano) con (i monti) del comune di Fondra e in parte col fiume Brembo, a settentrione con il monte Sasso e in parte con la cresta di Valtellina e col fiume Brembo.

L'interpretazione di queste indicazioni conferma l'identificazione dei toponimi operata in precedenza. Il *mons Garbiascha* è identificabile col versante seriano del monte Grabiasca, dove la valle omonima è ancora oggi in comune di Gandellino. Il confine meridionale con Valgoglio è identificabile col versante sud del monte Cabianca. Gli altri confini meridionali sono più problematici. La lettura di *Gorne* come l'attuale comune di Gorno, in bassa val Seriana, risulterebbe difficilmente accettabile dal punto di vista topografico, trovandosi esso ad una distanza di circa 15 km in linea d'aria, che andrebbe coperta sul terreno superando una complessa orografia. Ipotizzando un errore di trascrizione e leggendo *Gorne* come Gromo si riducono le distanze, e l'accessibilità. Inoltre, sebbene il comune di Gromo oggi non confini direttamente con l'area di Carona sappiamo che in passato la situazione era differente. Uno statuto del 1512 che descrive i confini dell'alpeggio di Boirasco, nella Selva d'Agnone (Oscar & Belotti 2000: 172; Silini & Previtali 1998), afferma che esso era pertinenza di Gromo prima di essere integrato nel comune di Valgoglio e si estendeva fino al confine con la valle Brembana proprio a sud dell'area delle *moie* sopra descritta. L'indicazione del confine con Bordogna, i cui possedimenti comprendevano grossomodo l'attuale comune di Roncobello (Oscar & Belotti 2000) è abbastanza plausibile dal punto di vista territoriale, ma pone alcuni interrogativi. Tra Carona e Bordogna è interposta l'area occupata dai laghi Gemelli e Colombo, oggi in comune di Branzi, che all'epoca doveva essere parte del comune di Fondra (Oscar & Belotti 2000: 72). Un'ipotesi potrebbe essere quella che vede quell'area come pertinenza territoriale dei signori di Bordogna, quella opposta, meno probabile, la vedrebbe invece come parte del possesso benedettino. In questo secondo caso verrebbe però a mancare, nei documenti storici, l'indicazione del confine meridionale con il comune di Ardesio. L'indicazione del confine occidentale stabilito dal Brembo e da altri possedimenti non specificati del comune di Fondra potrebbe essere materializzata in quella parte del corso del fiume, subito a valle di Carona, che piega leggermente a sud-ovest⁷³. Se invece ipotizzassimo la pertinenza benedettina dell'area dei laghi Gemelli e Colombo, tutto il corso del fiume fino a Branzi si potrebbe configurare effettivamente in modo più ampio come confine occidentale. Il Brembo è anche parte del confine settentrionale dell'area e ci permette di ipotizzare che il toponimo *Sardaniana* si estendesse su entrambi i versanti dell'attuale monte Sardegnana, quindi anche all'area dell'attuale alpe Foppe. Il monte Sasso, attuale monte Masoni, si attesta nuo-

⁷³ Tenendo conto anche del fatto che tutte le indicazioni dei punti cardinali contenute nei documenti storici in questione non sono frutto di precisa rilevazione strumentale.

vamente come confine nord-occidentale dell'area. La cresta di Valtellina, citata come ulteriore confine settentrionale, è lo spartiacque orobico che corre tra il monte Aga e il Pizzo del Diavolo di Tenda, che ancora oggi rappresenta l'estremo limite settentrionale dei pascoli dell'Armentarga.

Sono da segnalare anche alcune evidenze toponomastiche caratteristiche che si potrebbero legare alla situazione storica appena descritta. Il toponimo valle dei frati, che indica un'incisione valliva sita proprio al centro dell'area posseduta dai benedettini di Vallalta, viene fatta derivare dal ricordo di una correlazione dell'area con un'istituzione monastica (Riceputi 1997). L'unico dubbio sulla cronologia del toponimo deriva dall'uso del termine *frati*, che ne denuncerebbe un'origine post-medievale, laddove un'origine propriamente medievale avrebbe visto l'uso del termine *monaci*⁷⁴. Proprio Monaci però è attestato come toponimo di una frazione del comune di Branzi e come cognome ad una famiglia di allevatori locali, che ha ramificazioni anche in bassa valle Brembana. La famiglia Monaci di Branzi, allevatrice di bovini e produttrice di formaggio, ancora oggi carica alcune delle alpi comprese nella pertinenza medievale del monastero di Vallalta.

Per risolvere tutti i dubbi e le imprecisioni insite in questa ricostruzione e chiarire le queste pertinenze toponomastiche sarebbe necessario un più accurato studio storico-archivistico. Ci limitiamo in questa sede a darne atto per i fini interpretativi legati alla ricerca in corso. In questa ottica il dato di maggiore interesse è comunque l'attestazione storica delle attività di pascolo in almeno quattro delle sei alpi presenti nell'area oggetto di studio, che sono riconducibili quindi nell'ambito del sistema di allevamento transumante orobico sviluppatosi a partire dal XII secolo nell'ambiente monastico bergamasco (cfr. cap.2.7.9) e operante su lunga distanza in tutta l'area.

3.3.5 Percorsi

Alle sorgenti del Brembo di Carona si possono oggi individuare tre principali tipi di percorso: strade carrozzabili, sentieri e percorsi storici su lunga distanza. Queste evidenze, se analizzate in prospettiva diacronica, appaiono spesso tra loro inestricabilmente connesse.

La viabilità attuale nell'area delle sorgenti del Brembo è composta dalla rete sentieristica gestita dal Club Alpino Italiano, che si occupa della numerazione, classificazione e manutenzione dei percorsi percorribili principalmente a piedi. Ad essa si aggiunge una strada percorribile da mezzi a motore, gestita dal comune di Carona, che parte dal centro abitato e raggiunge il rifugio F.lli Longo in valle del Monte Sasso, la Baita Armentarga lungo il corso del Brembo e il rifugio F.lli Calvi sul lago di Fregaborgia. La strada fu costruita nel corso del Novecento, tramite la sistemazione di percorsi preesistenti, in funzione dei lavori di costruzione delle opere ingegneristiche idroelettriche.

Lo studio della cartografia storica del XX secolo permette di ricostruire un processo di graduale semplificazione della rete sentieristica. Le carte militari della prima metà del secolo restituiscono

⁷⁴ Come sottolineato dal prof. R. Rao, comunicazione personale 2021.

una rete capillare di percorsi, che va riducendosi nel secondo dopoguerra fino ad arrivare alla situazione contemporanea, che vede solo pochi sentieri mappati, identificabili con quelli gestiti dal CAI. I sentieri mappati agli inizi del Novecento sono ancora individuabili sul terreno ma, per la maggior parte, giacciono in evidente stato di abbandono. Non essendo più riportati in cartografia, la maggior parte di questi percorsi non viene più utilizzata per le attività turistiche, che rappresentano il maggior motivo di frequentazione antropica dell'area, e quando non sono neanche sporadicamente utilizzati per esigenze locali legate principalmente all'allevamento o alla caccia, vanno incontro ad un lento processo di obliterazione.

La cartografia ottocentesca fornisce poche informazioni sui sentieri, poiché predilige i percorsi stradali principali, mulattiere percorribili con animali da soma per esigenze economiche legate alle attività minerarie e pastorali locali. La carta del 1812 riporta il percorso della “Strada Comunale conducente in Valtellina”, che da Carona taglia orizzontalmente i versanti meridionali del monte Masoni, in destra Brembo e lungo la valle del Monte Sasso, per poi inerparsi fino al passo di Venina, dove valica la cresta orobica verso la val Venina, che confluisce presso l'abitato di Ambria nella la val d'Ambria, sul versante orobico valtellino.

Nella stessa carta è segnata anche la “Strada consortiva detta Selegiale” che origina dall'abitato di Pagliari, e percorre la sponda sinistra del Brembo lungo il versante nord-orientale del monte Sardegnana, per poi attraversare il fiume e congiungersi con la strada della Valtellina poco più a monte della confluenza della Val Sambuzza nel Brembo.

La successiva cartografia asburgica riporta la mulattiera della Valtellina e diversi percorsi secondari che si diramano da essa, connettendo la via principale con varie strutture posizionate sui versanti del monte Masoni, tra cui aree indicate come miniere di ferro. Un altro percorso segnalato si origina nei pressi del lago del Diavolo e permette il valico della costa dell'Armentarga ma non prosegue nei pascoli sottostanti. Sono ben segnalati anche i percorsi che permettono di valicare la cresta orobica presso il passo di Venina e il passo di Cigola. Il terzo valico segnalato è il passo del Publino, alla testata della Val Sambuzza, collegato alla strada della Valtellina da un sentiero che risale la valle e si dirama anche a permettere il collegamento con la vicina val Carisole.

La cartografia di XVII e XVIII secolo, visto il minor grado di dettaglio, è utile solo per inquadrare l'area delle sorgenti del Brembo nell'ambito della mobilità generale della montagna lombarda. Gli itinerari di attraversamento della catena orobica di età Moderna erano intesi a mettere in comunicazione la pianura Padana con l'Europa Centrale, principalmente attraverso la Valtellina e i suoi valichi verso i Grigioni e il Tirolo. Il percorso più utilizzato era attraverso il lago di Como, che permetteva di raggiungere velocemente, per via d'acqua, il fondovalle valtellino (Pagani 1995). Durante il dominio veneto venne costruita la via Priula (cfr. cap. 2.7.10), che si proponeva di proiettare internazionalmente percorsi vallivi già esistenti e usati a livello locale. Sappiamo anche, da fonti

venete, che la val Brembana era percepita come via preferibile al valico verso la Valtellina anche per chi proveniva dalla vicina val Seriana⁷⁵.

La cartografia storica ci informa invariabilmente dell'importanza di due valichi nella zona delle sorgenti del Brembo, documentati fino dal XVI secolo: il passo di Corna d'Ambria, identificabile con il passo Cigola, e il passo di Val Buzzano, cioè il passo del Publino alla testata della Val Sambuzza (cfr. cap. 3.3.1). Tra Carona e i due passi viene sempre registrata, dal XVII secolo, la contrada di Pagliari, che ancora oggi è l'ultimo nucleo abitato prima dei passi orobici. Oltre la cresta il primo centro abitato era Ambria, nella valle omonima, da cui poi iniziava la discesa verso Sondrio. Questi dati testimoniano che la viabilità documentata dalla cartografia ottocentesca ricalca in buona misura quelle che dovevano essere le principali direttrici di valico anche nei secoli precedenti. Probabilmente il passo di Venina, quasi mai citato in cartografia, era percepito come una semplice variante del passo di Cigola, vista la loro prossimità e il collegamento di entrambi con Ambria. Un itinerario milanese di XV secolo, ancora in corso di studio⁷⁶, sembrerebbe confermare la presenza di questa direttrice viaria Carona - Ambria già in età medievale, pur non citando passi specifici.

Un documento molto importante in questo contesto è uno schizzo itinerario di Leonardo da Vinci⁷⁷, databile indicativamente nei decenni a cavallo del 1500 (Moreschi 2019; Mazzi 1914), che rappresenta tutta la val Brembana. L'itinerario illustra la disposizione dei centri abitati collegati in modo molto schematico con una notazione che plausibilmente indica la loro distanza. L'unità di misura delle distanze è stata oggetto di varie ipotesi non pervenute a conclusioni definitive (Mazzi 1913). Non si tratta di una mappa topografica poiché non è in scala e rappresenta soltanto i nodi di un percorso senza caratterizzazione del territorio; in ogni caso potrebbe essere considerata la prima attestazione cartografica dettagliata della valle.

Il documento conferma la direttrice Carona - Ambria per il valico verso la Valtellina, confermando tutti gli altri dati in nostro possesso. Inoltre da Carona è segnato anche un itinerario definito “Val madre passo di valtolina”, che descrive l'itinerario che da Foppolo conduce in Valtellina attraverso il passo di Dordona, e in realtà non dovrebbe toccare quindi l'abitato di Carona.

Sul percorso tra Carona e Ambria Leonardo segna un toponimo inusuale, che ha acceso una controversia interpretativa: *Aipner*. Sicuramente frutto di un errore di trascrizione, poiché privo di confronti plausibili sia a livello locale che sovraregionale, il nome è stato interpretato da un lato come

⁷⁵ Per la val Seriana podestaria di Clusone e per la val di Scalve che sboccano nella Valtolina verso Tei e Sondra e Tirano, si può parimenti condur gente, ma solo in tempo di età, essendo nel inverno impedito il passo da le nevi che sogliono sopra qui monti altissimi in gran copia trovarsi, più che oltre la Gocchia et questi passi sono strettissimi e più difficili della val Brembana (Da Lezze 1596).

⁷⁶ F. Zoni, comunicazione personale, 2021.

⁷⁷ “Three sketches of the course of the rivers Brembana, Trompia and Sabbia, with towns and distances marked”, Royal Collection Trust (UK), RCIN 912673.

una storpiatura di Pagliari (Moreschi 2019) oppure come l'unica testimonianza scritta dell'insediamento medievale scoperto ai piani di Sasso (Casini *et al.* 2019; Camozzi 2016), descritto nel cap. 2.7.8 del presente lavoro. Per dirimere la questione basta confrontare le proporzioni delle distanze segnate da Leonardo, senza dovere formulare alcuna ipotesi sulla conversione metrica delle stesse. L'itinerario segna “2” tra Carona e *Aipner*, e “4” tra *Aipner* e Ambria⁷⁸. Conoscendo la distanza tra Carona e Pagliari (circa 2 km) e quella tra Carona e il sito dei Piani di Sasso⁷⁹ (circa 6 km) e la distanza totale tra Carona e Ambria⁸⁰ (circa 17 Km)⁸¹, appare subito chiaro che l'ipotesi che vede *Aipner* come storpiatura del toponimo Pagliari non è in nessun modo plausibile. L'itinerario leonardesco dimostrerebbe quindi la sopravvivenza dell'insediamento dei Piani di Sasso almeno fino agli inizi del XVI secolo (come sostenuto in: Camozzi 2016). A partire dal secolo successivo invece la cartografia riporterà nella zona solo la presenza di Pagliari, che quindi potrebbe essere una fondazione di età Moderna. Un documento attestante questa ricostruzione potrebbe essere un architrave litico proveniente dall'abitato di Pagliari⁸² che riporta la data 1578. Questa ricostruzione non esclude l'ipotetica presenza di strutture più antiche nel sito di Pagliari, ma ipotizza solo la sua costituzione, o percezione, come centro abitato autonomo soltanto a partire dalla seconda metà del XVI secolo.

⁷⁸ Si ha quindi un rapporto di 1:2 tra le due distanze, che coprono rispettivamente 1/3 e 2/3 del totale

⁷⁹ Misurata cercando di ricostruire l'itinerario della mulattiera precedente la moderna strada carrozzabile.

⁸⁰ Le distanze sono state calcolate sia attraverso il valico di Venina (17,59 Km) che attraverso quello di Cigola (17,25 Km)

⁸¹ Ricostruendo un ipotetico percorso di fondovalle nella valle del Monte Sasso, passante per il sito dei Piani di Sasso la misura è di circa 16 km (16,63 per il passo di Venina e 16,29 per il passo di Cigola), quindi la differenza è poco influente ai fini della comparazione.

⁸² Attualmente reimpiegato ma, secondo le testimonianze di F. Dordoni e T. Migliorni di Carona, ancora in posto fino a qualche decennio fa. L'incisione è correlabile stilisticamente con quella di un architrave della chiesa di S. Giovanni Decollato a Carona.

3.4 Strumenti informatici per la gestione e l'analisi dei dati

I dati disponibili per l'area in esame differiscono per tipologia e modalità di rappresentazione, ma sono tutti rappresentabili su supporti informatici. Le evidenze antropiche rilevate sul campo sono rappresentate da punti con coordinate spaziali; gli appunti, le misure e le descrizioni delle stesse evidenze, annotati manualmente su supporto cartaceo, sono stati digitalizzati. La documentazione fotografica è stata realizzata su supporto digitale. La cartografia di riferimento e i suoi derivati sono rappresentati principalmente da immagini create in digitale o da digitalizzazioni di mappe cartacee. Tutti i dati acquisiti possono quindi essere gestiti attraverso l'uso di un calcolatore elettronico.

Gli strumenti informatici utilizzati per la gestione dei dati e la loro analisi nell'ambito del presente progetto rientrano tutti nella categoria dei FOSS (*Free Open Source Software*), cioè programmi informatici il cui codice sorgente è pubblico, accessibile in modo gratuito e soggetto alla GNU *General Public License*⁸³, che ne consente l'utilizzo, la condivisione e la modifica in modo libero. La scelta è ricaduta su questa tipologia di programmi per varie ragioni. Primariamente per la convinzione che la ricerca scientifica debba basarsi il più possibile su strumenti accessibili e condivisibili a prescindere dalle disponibilità economiche di chi la conduce. In secondo luogo, tali strumenti hanno il pregio di essere continuamente implementati da parte degli utenti, per adattarli a particolari esigenze di ricerca, rendendoli di fatto uno strumento molto più versatile della maggior parte dei software proprietari.

3.4.1 Rappresentazione informatica dei dati

Data la natura dei dati e le esigenze analitiche della presente ricerca la maggior parte delle informazioni acquisite sono state codificate in due formati principali: *raster* e *vettoriale*.

I dati *raster* sono rappresentati attraverso griglie quadrangolari, definite da una matrice di righe e colonne formate da celle di uguale misura, che contengono informazioni di tipo numerico (Conolly & Lake 2006: 27). La più comune forma di dato *raster* attualmente utilizzata dalla nostra civiltà è la fotografia digitale, in questo caso le informazioni codificate nella griglia sono di tipo cromatico: il dato presente in ogni cella rappresenta un colore. In questo tipo di immagine le celle che compongono la matrice sono dette *pixel*, e la risoluzione indica il numero di *pixel* totali che compongono l'immagine. Solitamente la risoluzione è espressa utilizzando il numero dei *pixel* presente sui lati dell'immagine (ad esempio una risoluzione 6000 x 4000 indicherà che l'immagine è composta da 24 milioni di *pixel*) oppure attraverso la notazione diretta del numero totale di *pixel* (ad esempio 24 MP, o Megapixel, indica un'immagine da 24 milioni di *pixel*).

⁸³ <http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

In ambito geografico una mappa *raster* rappresenta una porzione di spazio attraverso una griglia di celle formalmente identica a quella di una fotografia digitale. In questo caso però ogni cella rappresenta una porzione di spazio ad una scala definita. La risoluzione di una mappa *raster* indica normalmente la porzione di spazio rappresentata da ogni cella: essendo normalmente le celle quadrate si usa spesso notare tale valore indicando semplicemente la misura espressa dal lato della cella in unità metriche. In questo modo la risoluzione di una mappa rappresenterà l'unità minima di territorio rappresentabile da quella mappa (Conolly & Lake 2006: 28). Ogni valore numerico contenuto nelle celle di una mappa *raster* rappresenta un dato relativo alla porzione di territorio da esse rappresentata. I dati possono essere frutto di una misurazione continua (es. temperatura, altitudine, pendenza) oppure di una rappresentazione categoriale di un fenomeno (es. tipo forestale, geologia, rischio valanghe). In questo modo, una mappa *raster* che rappresenta l'altitudine (comunemente definita DTM: *Digital Terrain Model*, o DEM: *Digital Elevation Model*), con una risoluzione di 5 metri, sarà composta da celle quadrangolari rappresentanti il valore altimetrico medio di porzioni di territorio quadrate di 25 m².

Le mappe *raster*, per la loro natura tabulare e numerica, sono facilmente manipolabili matematicamente e possono essere facilmente utilizzate per compiere calcoli complessi, come quelli necessari alla creazione di un modello predittivo. Le loro principali limitazioni sono la risoluzione e la natura tabulare dei dati. Il dato *raster* è legato alla scala di rappresentazione e alla forma quadrangolare. Per ovviare questo secondo aspetto solitamente si escludono le porzioni di territorio che non si desidera rappresentare, inserendo un valore nullo o istruendo la macchina che effettua il calcolo ad escludere determinate celle. Un'ulteriore criticità è rappresentata dal fatto che un *raster* può registrare un numero limitato di informazioni, visto che i dati sono costretti a rispettare la struttura a celle e il formato numerico.

Un vettore è un sistema di coordinate utilizzate per definire un oggetto in uno spazio cartesiano. La rappresentazione degli oggetti viene attuata attraverso l'uso di tre concetti geometrici primitivi: punto, linea e poligono (Conolly & Lake 2006: 25). Ogni elemento è definito da una o più coppie di coordinate, definite vertici o nodi, che definiscono la forma dell'oggetto attraverso la sua posizione nello spazio. Essendo costituiti da elementi isolati e ben definiti nello spazio i vettori possono essere considerabili oggetti discreti (Conolly & Lake 2006: 25). Grazie a questa loro caratteristica è possibile attribuire ad ognuno di loro una denominazione univoca. Solitamente questo processo si esplica attribuendo ad ogni elemento un numero identificativo (ID), che permette anche di correlare ad esso una serie di attributi che esulano dalla sua mera forma e posizione nello spazio. Quindi, contrariamente a un *raster*, ad un vettore può essere correlata una quantità teoricamente infinita di informazioni di diverso tipo, non solo strettamente numeriche ma anche, ad esempio, di tipo testuale.

Il problema maggiore dei vettori rispetto ai *raster* è che, data la loro maggiore complessità, richiedono di essere elaborati da una macchina con maggior capacità di calcolo. Inoltre, per loro stessa natura i vettori sono entità discrete e sono quindi poco utili ad esprimere fenomeni spaziali che presentano limiti sfumati o rapporti non netti tra entità spaziali differenti. In questo caso la forma migliore di rappresentazione rimane il *raster* (Conolly & Lake 2006: 29-31).

A seconda dell'obiettivo che si vuole raggiungere e della natura del dato che si vuole rappresentare bisogna stabilire quale formato sia più conveniente usare. Se, per esempio, volessimo rappresentare un dato altitudinale relativo ad una grossa porzione di territorio attraverso un vettore, per non dover gestire una enorme mole di dati spesso ridondanti dovremmo effettuare una semplificazione del dato, cioè la sua riclassificazione in intervalli artificiali. Potremmo utilizzare, ad esempio, delle rappresentazioni lineari degli intervalli di quota, le cosiddette “curve di livello”. Questa rappresentazione però produce una perdita di dati rispetto ad una mappa *raster* ad alta risoluzione, che ci restituisce un dato altitudinale abbastanza preciso per ogni singola porzione di territorio. Dirimente sarà l'uso che si vuole fare di questi dati: le curve di livello sono un ottimo strumento per la rappresentazione grafica del dato, ad esempio in una carta topografica, dove saremo interessati più alla comprensione dell'andamento generale di un rilievo piuttosto che alla quota precisa di un singolo punto. Se volessimo invece compiere dei calcoli statistici complessi sull'altitudine o effettuare una misurazione precisa delle quote di un gruppo di evidenze dovremo utilizzare il formato *raster* per ottenere un dato più significativo. Entrambi i formati hanno potenzialità e criticità che li rendono adatti a diversi tipi di analisi e presuppongono diversi tipi di manipolazione dei dati. In diversi casi i dati sono disponibili già codificati in un formato specifico, ad esempio quelli creati dalle pubbliche amministrazioni per necessità di gestione del territorio e poi resi pubblici. Nell'ambito della nostra ricerca è stato necessario, in alcuni casi, trasformare un dato da un formato ad un altro per venire incontro a diverse necessità analitiche.

Nell'ambito del presente progetto buona parte della cartografia, storica e contemporanea, e i dati aerofotografici sono immagini di tipo *raster*. Alcune delle più recenti rappresentazioni cartografiche regionali sono invece disponibili solo in formato vettoriale, alcune di esse, per necessità legate ai metodi di analisi impiegati, sono state convertite in formato *raster*. Le evidenze antropiche, i saggi di scavo e le evidenze cronologiche e i percorsi, creati per la maggior parte per le specifiche finalità della presente ricerca, sono rappresentati usando punti o linee; la scelta del formato vettoriale è stata dettata dalla possibilità di collegare ad esse un database contenente informazioni non prettamente spaziali.

3.4.2 Strumenti di gestione

La gestione dei dati raccolti è stata effettuata principalmente usando un GIS (*Geographical Information System*), cioè un sistema informativo elettronico utilizzato per acquisire, archiviare, elaborare e manipolare dati geospaziali⁸⁴, cioè posizionabili in un preciso punto della superficie terrestre (Worboys & Duckham 2004). La base di un GIS è un *database*, cioè una raccolta di dati permanenti, gestiti da un elaboratore elettronico⁸⁵ (Albano *et al.* 2005: 9). A differenza dei comuni database però un GIS possiede anche una dimensione spaziale, ogni dato infatti è *georeferenziato*, cioè è posizionato nello spazio utilizzando un sistema di coordinate appropriato (Conolly & Lake 2006: 293). La capacità di questo sistema di elaborare e analizzare dati geografici associati a dati di altro tipo lo rende uno strumento molto potente anche per l'analisi delle interazioni degli umani con l'ambiente in cui vivono. Infatti tutte le azioni umane dotate di una materialità (e forse anche molte di quelle immateriali) avvengono in luoghi localizzabili a livello geografico più o meno precisamente, ma possiedono anche tutta una serie di caratteristiche non direttamente collegabili al loro posizionamento spaziale. All'analisi degli eventi nella loro spazialità si può inoltre aggiungere anche il loro aspetto temporale (Grava *et al.* 2020: 1-9), caratteristica che rende i GIS gli strumenti oggi più utilizzati nel campo della geografia storica e dell'archeologia del paesaggio.

Per la gestione e l'analisi dei dati all'interno del presente progetto è stato primariamente sfruttato il software QGIS⁸⁶. La scelta di tale sistema informatico, oltre che per le sue caratteristiche di accessibilità (FOSS), è stata dettata anche dal suo approccio grafico intuitivo e flessibile e dalla possibilità di dialogare con una vasta gamma di altri software, database e strumenti di analisi. Inoltre la sua nutrita comunità di utenti elabora continuamente strumenti integrati che rispondono spesso a specifiche necessità della ricerca, anche archeologica, e svolge un'estensiva azione di supporto e condivisione, attraverso internet, degli sviluppi nel campo della manipolazione ed analisi dei dati. Queste caratteristiche rendono QGIS, a nostro avviso, una delle piattaforme più performanti ed elastiche ad oggi disponibili per la ricerca spaziale in campo archeologico.

Tutti i dati raccolti durante le ricognizioni sul campo sono stati gestiti tramite un database SQL *spatialite*⁸⁷ collegato a QGIS. Tali evidenze sono state rappresentate attraverso un record vettoriale composto da punti, che identificano in modo univoco ogni struttura e sono collegati a tutte le informazioni raccolte. Ogni evidenza è collegata a descrizioni, fotografie e informazioni storiche

⁸⁴ *A geographic information system is a computer-based information system that enables capture, modeling, storage, retrieval, sharing, manipulation, analysis, and presentation of geographically referenced data.* (Worboys & Duckham 2004: 2)

⁸⁵ I dati sono suddivisi in due categorie: *metadati*, relativi alla struttura stessa del database e alle relazioni tra i dati in essi contenuti; *dati*, cioè rappresentazioni di fatti conformi alle definizioni dello schema espresso dai metadati. I dati sono organizzati in insiemi omogenei con delle relazioni tra di loro e sono permanenti. (Albano *et al.* 2005)

⁸⁶ QGIS.org, 2021. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. (<http://www.qgis.org>)

⁸⁷ Spatialite (<https://www.gaia-gis.it/fossil/libspatialite>) è una libreria Open Source che permette di estendere le funzionalità di un database SQLite (<https://www.sqlite.org>), in modo che possa gestire anche riferimenti spaziali. Questo tipo di database è basato sul linguaggio SQL, che permette di strutturare i dati secondo un modello relazionale (Codd 2002, 1983, 1970).

che la riguardano, come ad esempio la sua presenza in cartografia o altri elementi datanti ad essa correlati. Nello stesso database sono stati raccolti anche tutti i dati vettoriali individuati attraverso l'analisi della cartografia storica, come i toponimi e le reti sentieristiche, e i percorsi delle operazioni di ricognizione effettuate sul campo.

La cartografia di riferimento, principalmente in formato *raster*, è utilizzata all'interno di QGIS in modo dinamico, sia come semplice riferimento cartografico che come oggetto stesso delle analisi spaziali. Alcune mappe e i dati aerofotografici sono utilizzati in remoto attraverso servizi WMS (*Web Map Service*), messi a disposizione dalle istituzioni che ne detengono la proprietà⁸⁸.

Le fotografie scattate sul campo sono state tutte posizionate nello spazio e sono state inizialmente gestite, per esigenze di manipolazione e classificazione, con un software esterno⁸⁹. Essendo tutte dotate di posizionamento geografico (*geotag*), è stato possibile inserirle nel database generale del progetto⁹⁰, rendendole utilizzabili in modo integrato a tutti gli altri dati tramite QGIS.

3.4.3 Strumenti di analisi

L'analisi dei dati è avvenuta principalmente utilizzando software esterni al GIS utilizzato per la gestione, ma con esso interoperabili. Per le necessità legate alla creazione del modello predittivo etnoarcheologico (cfr. 3.5) si è proceduto tramite QGIS alla selezione della cartografia di riferimento e ad alcune basilari operazioni di manipolazione, come il ritaglio delle mappe vettoriali per adattarle all'area in esame. In seguito i dati sono stati analizzati attraverso GRASS GIS⁹¹. L'uso di questa piattaforma per le necessità di calcolo del modello predittivo è dettato dalla sua maggiore efficienza nella gestione e nel calcolo delle mappe *raster* e dalla sua possibilità di dialogare agevolmente con R⁹², che è lo strumento statistico attraverso il quale si è proceduto al vero e proprio calcolo del modello predittivo. Tramite GRASS le mappe vettoriali sono state rasterizzate e tutta la cartografia disponibile è stata adattata alla risoluzione e all'area di calcolo scelte per il progetto. Sfruttando l'interoperabilità tra i due sistemi questi dati sono stati analizzati in ambiente R tramite il software RStudio. I risultati sono poi trasformati in mappe di probabilità, riportando i dati in GRASS, ed esportati nuovamente in QGIS per poterli confrontare con il resto dei dati raccolti

⁸⁸ I dati WMS sono utilizzati grazie al Geoportale Nazionale (<http://www.pcn.minambiente.it/>) oppure il suo omologo regionale lombardo (<https://www.geoportale.regione.lombardia.it/>).

⁸⁹ DigiKam (<https://www.digikam.org/>), software che permette la gestione e manipolazione di materiale fotografico, attraverso un database "leggero" che gestisce il materiale fotografico rendendolo facilmente fruibile anche al di fuori dell'applicazione.

⁹⁰ Per esigenze logistiche nel database sono stati inseriti solo i percorsi di riferimento delle fotografie e tutti i loro metadati, i file sono conservati in apposite cartelle nel sistema di archiviazione locale.

⁹¹ GRASS (Geographical Resources Analysis Support System) nasce nel 1982 come strumento di analisi territoriale militare statunitense per poi passare a software di pubblico dominio nel corso degli anni '90 e assumere la licenza GPL nel 1999 (<http://grass.osgeo.org/>).

⁹² R (<https://www.r-project.org/>) è un linguaggio di programmazione ed un ambiente di calcolo statistico. Nell'ambito del presente studio viene utilizzato tramite il software RStudio (<http://rstudio.com/>), che fornisce un'interfaccia grafica e degli strumenti integrativi utili allo sfruttamento delle potenzialità di calcolo della piattaforma R.

nell'ambito del progetto. RStudio, grazie alla sua capacità di interrogare i dati presenti nel database principale collegato al GIS, è stato utilizzato anche per tutte le altre operazioni di rappresentazione e calcolo dei dati storico-archeologici e geografici, necessarie all'implementazione di ulteriori analisi quantitative e statistiche (cfr. 3.6).

3.5 Modelli predittivi in archeologia

L'utilizzo degli strumenti di gestione informatica dei dati è funzionale ad un peculiare metodo di analisi dei dati, proposto nella presente ricerca: la modellazione prognostica, cioè la creazione di quello che è comunemente conosciuto come *modello predittivo* (Carrer *et al.* 2021).

I modelli predittivi sono strumenti che permettono di riconoscere dei *pattern* relazionali tra oggetti e di proiettarli in un altro tempo o in un altro luogo (Warren & Asch 2000). David Clarke individua l'origine dell'archeologia come disciplina indipendente proprio nella creazione di un modello predittivo basilare, cioè il sistema delle tre età elaborato da Christian Thomsen agli inizi del XIX secolo (Clarke 1968: 32) e definisce come modello qualsiasi serie di ipotesi che portano a semplificare e ordinare le osservazioni, permettendo di generalizzare conclusioni e interpretazioni, applicandole anche ad altri contesti. Possono quindi esistere, dal punto di vista teorico, diverse tipologie di modello predittivo, applicabili ad ogni settore della ricerca archeologica.

In questa sede ci si concentrerà sui modelli di tipo spaziale, cioè relativi all'interazione dei gruppi umani con lo spazio in cui vivono. Dal punto di vista dello studio del paesaggio la creazione di un modello predittivo si basa prima di tutto sull'assunto che la distribuzione nello spazio delle evidenze umane non sia casuale. Si presuppone infatti che la scelta di un sito da parte di un gruppo umano sia influenzata da una serie di caratteristiche che, per meri scopi analitici, potremmo raggruppare in due macro-categorie: variabili ambientali e variabili culturali. La maggior parte dei modelli predittivi spaziali ad oggi sviluppati si basano principalmente sullo studio delle caratteristiche ambientali, poiché meglio selezionabili ed analizzabili. Tali caratteristiche devono però essere ancora riconoscibili sul territorio, o quantomeno ricostruibili sulla base della cartografia e dell'analisi del paesaggio, ma, soprattutto, devono essere in qualche modo quantificabili (Warren & Asch 2000) dato che la metodologia più utilizzata si basa su strumenti di tipo matematico e statistico.

La scelta di un sito da parte di un gruppo in quasi nessun caso è legata solo agli aspetti fisici, facilmente quantificabili, di un dato territorio. I gruppi umani si muovono in un contesto culturale complesso che influenza invariabilmente, seppur sempre diversamente, le loro scelte insediative. Le variabili culturali tuttavia sono spesso trascurate nella creazione della gran parte degli attuali modelli predittivi, ma quasi mai per ragioni di esasperato determinismo ambientale. Il problema dei dati afferenti alla sfera immateriale è che sono fenomeni complessi, immateriali e interrelati in modo complesso con gli attori umani, con lo spazio in cui si esplicano e anche con altre manifestazioni

culturali. Tutti elementi che rendono la cultura immateriale, anche quella che forma la società in cui viviamo, difficilmente quantificabile. Tanto più difficile sarà cercare di ridurre a cifre precise i fenomeni riguardanti le società del passato, che sono spesso difficili da riconoscere e ricostruire nella loro interezza. In alcuni casi si potrebbe tuttavia tentare di ricreare queste relazioni in modo matematico, attraverso una mediazione, ma più spesso bisogna accettare di dover semplicemente riconoscere delle dinamiche culturali soltanto in filigrana nel rapporto tra posizione dei siti e caratteristiche fisiche dell'ambiente in cui si trovano. Non tralasciare l'esistenza delle relazioni di tipo immateriale tra umani e ambiente è di fondamentale importanza per una buona interpretazione e un uso corretto dei risultati ottenuti dal calcolo dei modelli ambientali. Così come riconoscere che i modelli sono solo delle approssimazioni utili a comprendere dei processi umani, ma non possono rappresentare in modo completo ed esaustivo tali processi.

I modelli predittivi di cui ci occuperemo analizzano semplicemente le correlazioni tra la posizione dei siti archeologici e determinate caratteristiche ambientali. Si presuppone quindi che questa relazione indichi una scelta, probabilmente complessa e più o meno consapevole, operata dagli umani che hanno utilizzato i luoghi in questione. Una volta stabilita la natura del rapporto siti/ambiente, cioè il modello insediativo, si può in linea teorica applicarlo ad un'area in cui non siano attualmente conosciuti siti (Verhagen & Whitley 2012; Kohler & Parker 1986). L'obiettivo finale non è ottenere la posizione precisa di siti sconosciuti, ma selezionare delle porzioni di territorio che abbiano caratteristiche simili a quelle definite dal modello (Kvamme 1988) e che si presuppone possano contenere dei siti della stessa tipologia di quelli usati per il calcolo iniziale.

3.5.1 Modellazione prognostica in archeologia: cenno storico

Le origini della moderna modellazione predittiva spaziale sono da ricercare nell'ambito delle differenti teorie archeologiche sviluppate a partire dagli anni '60 e '70 del XX secolo, nello specifico nell'analisi dei rapporti tra i *pattern* insediativi dei gruppi umani e il loro ambiente (cfr: Green 1973; Plog & Hill 1971; Vita-Finzi & Higgs 1970; Butzer 1964). In ambito statunitense lo sviluppo, nello stesso periodo, di legislazioni legate al CRM⁹³ ha fatto da catalizzatore per l'evoluzione di applicazioni pratiche dei modelli predittivi di tipo spaziale (Verhagen & Whitley 2020: 231), da utilizzare per la valutazione del rischio archeologico su vasti territori. Con la diffusione dei sistemi GIS e l'aumento delle potenzialità dei calcolatori elettronici durante gli anni '80 del XX secolo si assiste, sempre in ambito statunitense, ad un rapido incremento della domanda di modelli predittivi a scopo

⁹³ CRM: *Cultural Resource Management*. Negli USA il termine si riferisce alla protezione legale dei siti archeologici situati su terreno pubblico che possono essere in pericolo di distruzione per varie cause. Esistono leggi a protezione di siti su terreni federali ma anche legislazioni relative a singoli stati o città. (fonte: The Concise Oxford Dictionary of Archaeology).

gestionale, che porta in parallelo allo sviluppo delle riflessioni teoriche che sono alla base dell'attuale metodologia predittiva in campo archeologico (ad esempio: Kvamme 1988; Kohler & Parker 1986). Inizialmente vengono elaborati modelli di svariate tipologie, con differenti premesse teoriche. I modelli di tipo qualitativo, sono ad esempio basati su assunti teorici riguardanti le relazioni degli umani con gli ecosistemi di appartenenza. Tali modelli sono sviluppati soprattutto in collegamento con la *Human Behavioural Ecology* (per approfondire il tema si veda, ad esempio: Winterhalder & Alden Smith 2000) e seppure facciano uso di mappe e si basino su parametri numerici, come ad esempio la quantità di calorie che possono essere estratte attraverso varie attività umane da una data area di territorio, non utilizzano veri e propri calcoli matematici per interpretare i dati spaziali. Al contrario, il calcolo numerico di dati spaziali è invece la caratteristica principale dei modelli definibili quantitativi, che rappresentano la maggior parte dei modelli sviluppati fino ad oggi in campo archeologico. Nell'ambito di tali modelli si possono distinguere due approcci principali, che hanno profonde e complesse radici nel dibattito teorico precedente, comunemente definiti *induttivo* e *deduttivo* o, più propriamente, *data-driven* e *theory-driven* (Verhagen & Whitley 2020: 232). Entrambi fanno largo uso di *dataset* territoriali e dati ambientali di tipo numerico, gestiti per mezzo di calcoli complessi all'interno di piattaforme GIS, ma differiscono nell'approccio teorico ai dati e in alcuni strumenti utilizzati per la loro analisi.

L'approccio *theory-driven* parte dalla definizione dei parametri che influenzano le scelte insediative umane nel passato e assegna un diverso peso a ognuno di essi, spesso cercando anche di ricostruire le motivazioni culturali. A livello spaziale vengono calcolati i valori di variabili ambientali selezionate a priori, con relativi modificatori definiti dal peso che si decide di attribuire ad ognuna di esse. Il risultato finale è la definizione di aree più o meno opportune al tipo di insediamento analizzato sulla base di variabili scelte tramite l'approccio teorico iniziale (Verhagen & Whitley 2012; Bettinger 1980).

Nei modelli *data-driven* si parte invece dall'analisi del territorio per arrivare a definire a posteriori i parametri significativi. Tale analisi si focalizza soprattutto sul rapporto tra la posizione di un gruppo di siti e diversi dati ambientali ed usa vari strumenti propri dell'analisi statistica. Il risultato finale è una mappa che evidenzia la probabilità di ogni parte del territorio (solitamente definita dalla grandezza delle celle di una mappa *raster*) di contenere siti della tipologia analizzata (Vaughn & Crawford 2009; Warren 1990). Lo strumento maggiormente utilizzato per la creazione di questo secondo tipo di modelli è la regressione logistica (Alberti *et al.* 2018; VanPool & Leonard 2011; Warren 1990), applicata solitamente ad un campione di siti confrontato con un campione di “non-siti”, cioè punti casuali in cui non si presuppone che vi sia stata attività umana del tipo riscontrato per i siti. In questo modo si ottengono modelli complessi, che tengono conto non solo dei motivi della presenza dei siti ma anche di quelli della loro assenza (Kvamme 1988). I risultati sono di solito espressi in

termini probabilistici, solitamente da un valore numerico variabile tra 0 (bassa probabilità) e 1 (alta probabilità), così da essere facilmente interpretabili e testabili (Warren & Asch 2000). Le differenze tra diversi modelli *data-driven* sono principalmente dovuti alla scelta degli strumenti statistici utilizzati e alla definizione del campione di siti di partenza.

3.5.2 Criticità legate all'applicazione archeologica dei modelli predittivi

Le critiche portate all'uso dei modelli predittivi spaziali si sono focalizzate, a livello teorico, sul loro eccessivo determinismo ambientale e sullo scarso interesse per il fattore umano nell'analisi delle dinamiche di approccio al territorio (Wheatley 2004). Tali critiche sono inserite in diatribe di lungo corso tra differenti scuole di pensiero archeologico e spesso portano ad accogliere o scartare l'uso dei modelli sulla base di motivazioni stabilite aprioristicamente, senza la verifica effettiva della validità degli strumenti utilizzati.

D'altra parte sono stati sollevati anche dubbi su alcuni aspetti pratici dell'uso dei modelli, che derivano dall'individuazione di criticità emerse durante la creazione e l'utilizzo di tali modelli. Questi dubbi hanno origine da assunti pratici e il più delle volte hanno come obiettivo il miglioramento della metodologia piuttosto che la conferma di assunti teorici emersi in altri settori di ricerca.

Il problema maggiormente sollevato da questo secondo tipo di osservazioni critiche è la scelta del campione di partenza. Infatti, costruire un modello predittivo a partire da un campione di dati archeologici significa presupporre che tale campione sia abbastanza ampio e sufficientemente casuale da essere rappresentativo della popolazione totale dei siti archeologici nell'area che si intende studiare. Nella maggioranza dei casi, tuttavia, questi presupposti non possono essere assunti come reali (Carrer 2012: 34).

Un'altra critica è stata portata ai criteri di scelta delle variabili. Quelle ambientali spesso rispecchiano soltanto la situazione attuale del paesaggio e le si ritiene quindi inadatte a creare un modello che analizzi un'interazione con l'ambiente nel passato. La giustapposizione acritica di dati antichi (il posizionamento dei siti) allo spazio attuale potrebbe portare alla creazione di modelli che non rispecchiano la realtà storica che si cerca di ricostruire. Viene poi spesso criticato lo scarso peso dato alle variabili di tipo culturale e immateriale nel calcolo di modelli di questo tipo (Verhagen & Whitley 2020: 233). Questo problema è ancora più profondo e affonda le sue radici nella metodologia normalmente utilizzata per la creazione dei modelli. Anche riuscendo a definire in modo preciso le variabili culturali in gioco nel processo di selezione di un sito nel territorio, sarebbe infatti molto difficile quantificarle e utilizzarle in modo valido a livello statistico.

In alcuni casi, invece, le critiche si sono focalizzate solo sulla fase di controllo della performance di alcuni modelli, senza mettere in dubbio la validità della loro costruzione. Se infatti la validazione del modello non si basa su un insieme di dati archeologici abbastanza ampio e affidabile, prove-

niente da accurate ricerche sul campo, si rischia di accettare come validi modelli che, pur funzionando a livello teorico, non hanno tuttavia alcuna attinenza con la realtà archeologica. A questo proposito si sottolinea che, spesso, i modelli predittivi vengono usati appunto per evitare di raccogliere dati sul campo (Wheatley 2004) e che quindi hanno già nella definizione dei loro scopi il germe del loro fallimento.

3.5.3 Modello predittivo etnoarcheologico

Per ovviare a buona parte di queste criticità è stato recentemente sviluppato un differente approccio ai modelli predittivi spaziali in ambito archeologico, che si basa sugli strumenti dell'etnoarcheologia (Carrer *et al.* 2021; Carrer 2013a, 2012). L'assunto su cui si fonda tale protocollo è che i dati etnoarcheologici siano funzionalmente comparabili ai dati archeologici che si vogliono analizzare, assunto comunque implicito in ogni ricerca etnoarcheologica di tipo analogico.

Per la presente ricerca si utilizza questo approccio metodologico, basato sulla creazione di un modello predittivo che analizza un set di strutture pastorali attuali per definire le strategie di approccio al territorio collegate con l'allevamento in area alpina e prevede poi il trasferimento delle conoscenze prodotte all'ambito archeologico. Si presuppone infatti che le variabili ambientali significative per la scelta di un insediamento di tipo pastorale contemporaneo non siano differenti da quelle utilizzate in passato (Carrer 2013a), essendo non solo legate a scelte umane di tipo culturale ma anche dettate dalle necessità degli animali allevati e dalle necessità legate alle modalità di produzione.

Il modello di riferimento (Carrer 2013a, 2012) è stato creato utilizzando il posizionamento di strutture pastorali trentine (malghe) della val di Fiemme, e poi applicato ad un set di dati archeologici della val di Sole nell'ambito del progetto ALPES. Lo studio ha dimostrato che un modello insediativo creato a partire da malghe contemporanee è in grado di identificare con un buon margine di probabilità aree occupate da strutture archeologiche riferibili ad attività pastorali e situate in un diverso territorio (Carrer 2012). Sulla base di queste evidenze si propone la costruzione di un nuovo modello che si avvalga degli stessi strumenti e delle stesse premesse teoriche sviluppate in ambito trentino. Il modello presentato nella presente ricerca è stato sviluppato in collaborazione con il dott. Francesco Carrer⁹⁴, autore del suddetto modello di riferimento. Il modello costruito appositamente per l'area delle sorgenti del Brembo è stato validato utilizzando dati provenienti da un'area limitrofa, sempre compresa nell'alta valle Brembana (prov. BG). La costruzione del modello brembano secondo la metodologia sviluppata in trentino ha due principali obiettivi: indagare le dinamiche insediative del territorio in analisi e convalidare l'applicabilità della metodologia sviluppata per il progetto ALPES ad un differente ambito territoriale.

⁹⁴ Newcastle University (UK)

3.5.4 Applicazioni pratiche

Il modello predittivo brembano, dopo la fase di validazione, è stato utilizzato per l'analisi dei dati provenienti da attività di ricognizione sul campo, in linea con l'applicazione del modello etnoarcheologico di riferimento (Carrer 2013a). In questo modo si potranno indagare le correlazioni tra i siti individuati nelle ricognizioni di superficie del 2019-2021 nell'area delle sorgenti del Brembo e le dinamiche insediative pastorali evidenziate dal modello predittivo, quantificando l'applicabilità del modello non solo dal punto di vista predittivo ma anche interpretativo. I siti documentati durante le attività di *survey* sono infatti un campione eterogeneo sia dal punto di vista cronologico che funzionale. Il confronto tra i risultati dell'applicazione del modello e la categorizzazione applicata in fase di catalogazione dei dati permette di comprendere infatti il grado di discriminazione funzionale raggiungibile dal modello predittivo. Quest'ultimo infatti viene creato utilizzando una singola categoria di siti, limitata funzionalmente e cronologicamente, cioè le baite usate per l'alpeggio a fine XX secolo, e teoricamente dovrebbe prevedere con una buona approssimazione anche siti di diversa cronologia ma identica funzionalità, come avvenuto per il progetto di riferimento (Carrer 2013a: 61).

3.6 Analisi dei dati archeologici

I risultati del modello predittivo non bastano, da soli, a comprendere le dinamiche di sfruttamento umano del territorio e non bastano a rispondere a tutte le nostre domande sull'evoluzione diacronica del paesaggio alpino delle sorgenti del Brembo. Utilizzando i dati raccolti e gli strumenti già a nostra disposizione si possono ulteriormente indagare le interazioni umani-ambiente, attraverso l'analisi dei rapporti percepibili tra le strutture antropiche e il territorio. Per farlo ci si avvale di differenti metodi analitici, forse meno raffinati rispetto alla modellazione prognostica, ma parimenti informativi quando utilizzati insieme alle informazioni storiche e geografiche in nostro possesso. Per questo tipo di analisi ci si è concentrati solo su alcune categorie di dati considerate maggiormente informative, allo stato attuale delle nostre conoscenze, per la ricostruzione dell'evoluzione paesaggistica.

In primo luogo sono stati analizzati i dati cronologici. Per ovviare alle difficoltà interpretative dettate dalla forte eterogeneità di queste serie di dati (cfr. cap. 3.3.3) si è cercato di metterle in relazione graficamente, sfruttando la loro rappresentabilità sulla comune scala temporale (Appendice A: figg. 2.6 - 2.8). In questo modo si è ottenuta una rappresentazione facilmente fruibile dello stato della conoscenza a livello cronologico per l'area in questione. Questo grafico servirà anche come punto di partenza per le successive analisi, più precisamente focalizzate sulle strutture antropiche. I dati cronologici sono stati elaborati in ambiente R, tramite il software RStudio, che ha permesso sia la

resa grafica generale dei set di dati che la manipolazione dei dati grezzi provenienti dai risultati delle datazioni radiocarboniche⁹⁵.

La seconda categoria su cui si è deciso di concentrare l'analisi sono le baite, che sono state selezionate per una serie di diversi motivi. La loro funzione di riparo contro gli agenti atmosferici è esplicata in modo sicuramente più efficiente rispetto alle altre tipologie di interventi umani con la stessa funzione (come ad esempio i ripari sotto roccia o le strutture che abbiamo denominato ricovero). La loro costruzione implica una pianificazione territoriale molto più raffinata della semplice sistemazione di elementi naturali al fine del riparo dalle intemperie e un impegno costruttivo che plausibilmente necessita l'impegno e la coordinazione di diversi individui. Nella maggior parte dei casi le loro funzioni non si fermano al contrasto degli agenti atmosferici, ma entrano a pieno diritto nella sfera produttiva, quando si ipotizza o si attesta la presenza di strutture atte, ad esempio, alla caseificazione. Le baite quindi rappresentano sicuramente il segno più rilevante e tangibile della presenza umana nell'area. Date le loro caratteristiche costruttive rappresentano anche una delle evidenze meglio individuabili nel territorio, anche dopo un lungo periodo di abbandono. Le baite sono anche state oggetto di interesse da parte delle amministrazioni politiche, soprattutto per ragioni fiscali. Infatti rappresentano uno dei segni più tangibili della presa di possesso o del diritto d'uso del terreno circostante, sia esso sfruttato come pascolo, bosco o miniera. Questo interesse pubblico sfocia nella registrazione, idealmente abbastanza accurata, della presenza e della posizione topografica di tali strutture già dagli inizi del XIX secolo, con la redazione delle prime mappe di dettaglio attualmente disponibili. L'interesse dei cartografi per le baite va anche oltre alla mera funzionalità fiscale. Tali strutture rappresentano in primo luogo dei punti di riferimento abbastanza saldi nel territorio, ben identificabili e quindi utili già nella fase di rilievo topografico sul campo. Sicuramente all'epoca del rilievo delle più antiche carte militari di dettaglio erano ancora ben visibili ed utilizzati anche i recinti in pietra, funzionali alle attività pastorali, e le strutture permanenti legate alle attività minerarie, come i forni di arrostitimento. Soltanto le baite però, tra tutte le evidenze antropiche costruite sul territorio, sembrano avere avuto una dignità cartografica. Agli occhi del cartografo militare sono probabilmente le uniche strutture civili, insieme alle strade e alle mulattiere, che possono essere immaginate anche per funzioni tattiche o logistiche. Queste strutture sono quindi le uniche a possedere una documentazione storica abbastanza precisa, seppure limitata al XIX e XX secolo, che ci permette di compiere analisi in senso diacronico del loro rapporto col territorio. Anche in questo caso l'elaborazione dei dati è stata compiuta in ambiente R tramite il software RStudio, utilizzando anche le funzionalità di QGIS per elaborare alcuni dettagli spaziali.

⁹⁵ Tramite le librerie rcarbon (<https://github.com/ahb108/rcarbon>) e oxCAAR (<https://cran.r-project.org/web/packages/oxCAAR/index.html>)

Altre classi di evidenze, parimenti importanti per comprendere lo sviluppo di alcune attività specifiche, sono analizzabili prettamente dal punto di vista statistico e spaziale, senza una reale prospettiva cronologica. Queste analisi non sono state trascurate, soprattutto per quanto riguarda le strutture collegabili ad attività pastorali e di gestione forestale che rappresentano il punto focale del nostro progetto. Lo studio approfondito delle evidenze minerarie è stato invece escluso, poiché avrebbe presupposto tempistiche e competenze non compatibili con le caratteristiche della presente ricerca.

4. Dati raccolti sul campo

4.1 Strutture rilevate durante il *field survey*

Durante le attività di ricognizione sul campo sono state individuate 829 evidenze di origine antropica, che sono state suddivise in diverse categorie, sulla base di alcune caratteristiche strutturali e funzionali (cfr. cap. 3.2.2; Appendice A: figg. 3.1 e 3.2, tav. III).

4.1.1 Baita

Delle evidenze censite, il gruppo più numeroso (156 evidenze – 18,8% del totale) è costituito dalle strutture definite “Baita” (Appendice A: tavv. IV – XII). Nell’inchiesta sui pascoli alpini del 1907 le baite della montagna bergamasca vengono descritte come:

[...] piccole costruzioni a un solo vano, nel quale si lavora il latte e abitano e dormono i mandriani. La costruzione suol essere in pietra viva, per lo più con muri a secco, intonacati talora di malta sulle due superfici; più di rado la muratura è con calce. Il tetto, con intelaiatura di legno, è spesso di lastre in vivo (di ardesia o d'altra natura), più di rado (specialmente in Val Torta e Val Mora) di scandole o di assi. Queste talora si trasportano da una baita all'altra, quando occorre. Molto raro l'uso di altri sistemi di copertura, come cartone, cuoio incatramato, lamiera di zinco, ecc. In M. Colle (zona V) alcune baite sono tutte in legno. Sulla scelta dell'uno o dell'altro modo di costruzione e dell'uno o dell'altro materiale, hanno, ben s'intende, prevalente influenza le condizioni locali; così, per esempio, si usa la malta quando si trova in luogo sabbia e calce; i tetti si costruiscono in vivo o in legno a seconda del relativo costo di questi materiali in luogo, ecc.

(Serpieri 1907: 251).

Sulla base di tali osservazioni e dell'esperienza proveniente dalle attività di ricognizione effettuate sul campo, sono state definite come baita tutte le strutture di forma quadrangolare, costruite con murature regolari e dotate di copertura. Sono state prese in considerazione anche le strutture in avanzato stato di degrado o rinvenute in scavi archeologici, i cui resti sono riconducibili ad una struttura che nel momento della sua costruzione ed uso rispettava plausibilmente i criteri descritti. Le misure degli spazi interni delle baite esaminate sono abbastanza variabili, ma si attestano su una media di 3,7 m x 5,2 m. Le murature invece hanno spessori variabili tra i 50 e gli 80 cm, con solo due casi in cui si sono riscontrati spessori maggiori (90 e 100 cm), e la maggior parte delle evidenze si attesta tra i 60 e i 70 cm.⁹⁶

⁹⁶ Non è stato possibile misurare gli interni e gli spessori murari per tutte le strutture, soprattutto a causa di problemi di accesso alle baite ancora in uso. I dati comunicati non rappresentano quindi la totalità del campione in analisi.

Le pareti delle strutture mappate sono costruite in pietre a secco (51,28%) oppure legate da malte di vario tipo (45,51%), hanno tutte tessiture murarie ben definite anche se con una discreta variabilità relativamente alla cura delle messe in opera, e talvolta sono intonacate (13,39%). Solo in un numero minimo di casi (5 evidenze, 3,21%) non è stato possibile stabilire la tipologia muraria di una evidenza classificata come baita⁹⁷. Non si può escludere, per le baite di cui non si conserva la totalità degli alzati, una struttura completata con legno e altri materiali deperibili, o costruzioni miste in pietra e materiali organici.

La copertura del tetto può essere in lastre di pietra, localmente dette *piode*⁹⁸ (57 evidenze, 36,5%), in lamiera metallica (23 evidenze, 14,7%) o in una commistione dei due elementi (5 evidenze, 3,2%). Anche in questo caso, quando la copertura non è più riscontrabile, non possiamo escludere una sua costruzione in materiale deperibile. L'impalcato di sostegno della copertura è ligneo in tutti i casi dove sia riscontrabile. Non sono state individuate strutture, in uso o ancora integre, sicuramente riconducibili alla tipologia del *calécc*, cioè baite che sono intenzionalmente prive di coperture stabili, costituite da muri a secco a cui viene imposta una copertura provvisoria solo quando è necessario svolgervi delle attività, solitamente casearie. Queste strutture sono tipiche dei vicini pascoli delle valli del Bitto, in bassa Valtellina (Corti 2004: 47; Nangeroni 1958: 31). Non si può tuttavia escludere, per alcune strutture in rovina, in cui non si riscontrano evidenti tracce di coperture strutturate, un uso, in passato, secondo i modi propri dei *calécc* valtellinesi.

Diverse strutture presentano al loro interno un focolare strutturato (Figg. 1; 2; 4; 5), costruito in muratura solitamente legata da malta o cemento, che delimita un'area semicircolare aperta verso l'interno della baita. Il focolare è sempre posizionato in uno degli angoli anteriori della struttura, a lato della porta di ingresso. Sono sempre presenti, al di sopra del focolare, delle feritoie o delle piccole finestre ricavate nella parete, funzionali al deflusso dei fumi. Sono solitamente in numero di due e costruite l'una a metà parete e l'altra più vicina al tetto. Probabilmente anche la vicinanza alla porta di ingresso era funzionale a favorire un corretto tiraggio del fuoco.

In alcune baite, nelle vicinanze del focolare, è presente un anello infisso nella parete (Fig. 6), ligneo o metallico, a cui spesso corrisponde una pietra incavata o un secondo anello a livello del pavimento. In un solo caso (FPP009) è stata attestata la conservazione integrale della struttura che si agganciava a questo anello (Fig. 3). Il suo componente principale è un tronco di legno sbozzato, di circa 1,5 m di lunghezza e circa 15 cm di diametro, passante nell'anello e infisso verticalmente in un blocco ligneo appoggiato sul pavimento. A circa 80 cm da terra al tronco verticale è fissato perpendicolarmente un paletto a sezione quadrangolare della lunghezza di circa un metro, montato

⁹⁷ Si tratta di strutture non visibili (DSI011-02; MAD027; PAG006), non accessibili (PAG016) o non sufficientemente indagate (PDS010).

⁹⁸ Cfr. cap. 2.4 per la definizione storica e litologica di questi elementi costruttivi.

a incastro e rafforzato da un terzo segmento più piccolo che lo raccorda con la base del palo verticale. Al termine del segmento orizzontale, nella parte superiore, sono infissi due tasselli lignei che definiscono una sorta di incavo. Questa struttura permetteva di sostenere un paiolo al di sopra del focolare e di movimentarlo senza sforzo, facendo ruotare il palo verticale infisso nell'anello. Lo strumento appena descritto è definito *sigagna* in ambito lombardo (Nangeroni 1958: 30) ed è attestato tradizionalmente anche in altre parti delle Alpi, come ad esempio in Valsugana dove prende il nome di *mussa* (Zanetti *et al.* 1987: 95). Il suo uso è legato in modo specifico alla caseificazione: serve a regolare, tramite l'oculata movimentazione del paiolo, la temperatura del latte in fase di cagliatura. La presenza del focolare, soprattutto quando accompagnato dalla *sigagna*, definisce in modo certo, anche se non esclusivo, l'utilizzo della baita in relazione ad attività di alpeggio. Non in tutte le strutture documentate alle sorgenti del Brembo di Carona è stato tuttavia possibile accertarsi della presenza di tali evidenze. In molti casi lo stato di conservazione delle baite o la presenza di crolli che impedivano l'accesso alle strutture non hanno permesso di registrare questo dato, in altri casi non è stato possibile accedere all'interno di baite in uso. Tra le baite documentate sette conservano il focolare associato a parti della *sigagna* (FPP009, MAD001, MAD012, PRS001, VLN001, VSB004, VSB035) mentre altre quattro hanno il focolare, ma senza indizi della presenza della *sigagna* (DDS045, PRS002, VMS043-01, VSB006-01). In un solo caso sono stati rinvenuti elementi della *sigagna* in assenza di focolare strutturato (VMS023). Per una sola baita (DDS018) è attestata invece una struttura da fuoco di tipologia differente, in cemento con fori circolari e camera chiusa, interpretata come un fornello a legna correlato con generiche attività di cucina. In un caso (VMS043-01) è stato possibile datare con il metodo del radiocarbonio un focolare a camera aperta della tipologia sopra descritta, rinvenuto durante indagini archeologiche: l'età calibrata si colloca tra il XVII secolo e il presente (LTL21227). Nella maggior parte degli altri casi risulta difficile associare in modo certo una funzione produttiva ad una baita, tuttavia alcune strutture individuate nei pressi di complessi minerari possono essere considerate come le abitazioni dei minatori, almeno per i periodi di svolgimento delle attività estrattive. Tale uso è attestato in alcuni casi dalla documentazione catastale di inizi XIX sec. d.C., che le definisce come pertinenza delle miniere di ferro (DSI010-04, VMS003-01, VMS009-02).

Nel caso degli usi connessi con le attività di alpeggio si riscontra in letteratura una specifica terminologia funzionale, che spesso è comune in diverse parti delle Alpi (cfr. Avanzini & Salvador 2013) e che potrebbe aiutare nella collocazione funzionale di altre strutture. Oltre a *baita* e *casina*, che identificano gli edifici dal punto di vista strutturale e non funzionale, in area bergamasca sono attestati dei termini più legati a specifiche destinazioni produttive: *casera* e *casello*.

Nella relazione del 1907 si definisce la casera come:

[...] il luogo di conservazione dei formaggi. Suol essere costruita con maggior cura; la muratura è per lo più con calce; solida la porta; di frequente è un po' affondata entro terra. Rarissimi i casi nei quali nella stessa alpe vi sono due casere; rari anche quelli nei quali l'alpe non possieda casera. Si tratta di alpi a piccola distanza da luoghi abitati, le quali possono quindi facilmente ricorrere altrove per la conservazione del formaggio.

(Serpieri 1907: 251).

Per quanto riguarda il casello, o *casèl del làc*, sembra non essere presente nell'area delle sorgenti del Brembo. Diverse fonti attestano che il casello autonomo può essere sostituito da un locale apposito all'interno della baita principale (Nangeroni 1958: 30). Nella relazione del Serpieri si precisa che “in quelle alpi dove il latte si lavora a burro e formaggio magro, trovasi anche, presso ciascuna baita, un piccolo, primitivo casello, attraversato da fresca acqua corrente, dove si deposita il latte per l'affioramento” (Serpieri 1907: 251). La val Brembana viene però definita in quella stessa sede come zona di lavorazione preferenziale di formaggio grasso, modalità produttiva che non prevede l'uso dei caselli. La loro assenza potrebbe quindi essere riconducibile più a motivazioni produttive che strutturali. Tra le strutture identificate alle sorgenti del Brembo di Carona sei (ARM027-01, DDS006, DSI001-01, FPP001, MRS013-03, VSB007-01) sono identificabili come casere sulla base di dati toponomastici integrati da informazioni riportate in letteratura (Marengoni 1997).

Dal punto di vista storico è stato affermato che in area bergamasca “la baita d'alpeggio, esiste già nel XII secolo con le sue caratteristiche attuali; è un luogo di soggiorno per i mesi estivi ed è, come gli stessi alpeggi, di proprietà comunale o signorile; i pastori dei diversi detentori o degli eventuali locatari del diritto di usarli, vi risiedono in comune durante questo periodo” (Menant 1999: 111). Al momento però non ci sono attestazioni archeologiche che ci permettano di associare questa notizia, proveniente dalla documentazione scritta, a specifiche strutture. Le baite documentate negli scavi del Civico Museo Archeologico di Bergamo ai Piani di Sasso (Casini *et al.* 2019) non possono, allo stato attuale delle conoscenze, essere ricondotte in modo certo ad una funzionalità legata all'alpeggio. Sembrano anzi più probabilmente riferibili all'ambito minerario e siderurgico.

Altre strutture, che sarebbero inseribili strutturalmente nella categoria della Baita, ma che presentano chiari indizi a favore di un loro uso esclusivo nell'ambito di una ben definita attività peculiare, sono state inserite nell'apposita categorizzazione legata a tale attività (ad esempio le strutture chiaramente legate alle attività idroelettriche o militari).

Essendo le baite un manufatto molto informativo dal punto di vista archeologico è stato possibile ricostruire una sequenza tipo-cronologica (cap. 6.2). Anche il modello predittivo etnoarcheologico (cap. 5) è stato costruito a partire dal posizionamento di alcune baite, per le quali è stato possibile ricostruire una funzione certamente correlabile con le attività di alpeggio.



Figura 1. Focolare nella baita DDS045.



Figura 2. Focolare della baita MAD001.



Figura 3. Sigagna integra, baita FPP009.



Figura 4. Focolare e sigagna, baita FPP009.



Figura 5. Focolare ed elementi della sigagna, baita VLN001.



Figura 6. Anello ligneo per la sigagna murato, baita VSB004.

4.1.2 Riparo

Le evidenze categorizzate come “Riparo” (134 evidenze - 16,2% del totale) sono strutture antropiche che sfruttano luoghi naturali morfologicamente favorevoli alla permanenza degli umani e alla loro difesa da fenomeni meteorologici avversi. Questi luoghi vengono adattati alle necessità antropiche tramite interventi di vario tipo. Le ricerche condotte nell'ambito del progetto ALPES hanno definito i ripari come “spazi più o meno ampi, coperti da massi aggettanti o pareti rocciose e racchiusi da uno o più muretti a secco, spesso effimeri o mal conservati. In alcuni casi la superficie riparata si presenta parzialmente o totalmente pavimentata” (Angelucci & Carrer 2015: 54). Sui monti Lessini i ripari sono definiti come “nicchie di dimensioni compatibili con quelle del corpo umano, nel cui ambito sono riconoscibili sistemazioni o adattamenti tali da mettere in evidenza il loro utilizzo come ricoveri da parte di pastori o di altri soggetti” (Migliavacca & Sauro 2013: 83). La caratteristica fondamentale che ci permette quindi di definire la tipologia del riparo è la presenza di spazi naturalmente protetti con segni di attività antropica tesa alla loro sistemazione più o meno incisiva. Dal punto di vista funzionale il riparo è una struttura polifunzionale per usi non esclusivi. Il tratto che accomuna tutti gli utilizzi di un riparo sta principalmente nella sua funzione di protezione dalle avversità atmosferiche, anche se non si può escludere un uso teso a proteggere capi di bestiame dai predatori o per l'occultamento alla vista di oggetti di qualche tipo. Le figure che hanno sistemato ed usato i ripari possono essere molteplici: pastori, minatori e cacciatori, ma anche contrabbandieri, banditi (Pisoni 2013) e fuggiaschi (Pianetti 2014). I tempi d'uso, nella maggior parte dei casi sono da ipotizzare come brevi e legati ad occasioni di emergenza, ma non mancano sicuramente possibilità di usi ciclici o stagionali legati ad attività precise, come la caccia e la pastorizia. Dal punto di vista archeologico il ritrovamento di cultura materiale o altre tracce di frequentazione (come i focolari) può ulteriormente confermare l'utilizzo e chiarire una cronologia, tuttavia non può rappresentare un'indicazione di un uso esclusivo per una funzionalità unica, né per un singolo lasso di tempo: dato il carattere effimero degli usi previsti si possono infatti sempre ipotizzare frequentazioni successive o antecedenti che non abbiano lasciato tracce materiali evidenti.

I ripari mappati hanno le seguenti dimensioni medie: altezza 1,5 m; larghezza 2,8 m; profondità 2,1 m. Questo dato va preso come indicazione di massima, dato che la forma delle aree coperte e sfruttate dei ripari è molto variabile, non è mai di forma regolare ed è dettata dalle caratteristiche morfologiche della roccia di copertura e non da azione antropica. Tuttavia la misura ci permette di valutare lo spazio idealmente preferito dagli umani che hanno utilizzato, modificato e adattato i ripari.

Alle sorgenti del Brembo alcuni ripari sono stati oggetto di indagini archeologiche durante le campagne di ricerca del Civico Museo Archeologico di Bergamo del 2013, uno di essi (ARM016) è risultato essere stato frequentato in età altomedievale (UBA-25354), mentre altri due (ARM010 e

ARM014-01) hanno restituito datazioni collocabili tra l'età Moderna e Contemporanea (UBA-25353; UBA-25355).

4.1.3 Riparo Naturale

Nel corso delle attività di ricognizione sono stati individuati anche degli spazi morfologicamente riconducibili alla categoria del riparo, ma senza alcuna traccia superficiale di azione antropica, definiti “Riparo Naturale” (38 evidenze - 4,6% del totale). Sebbene tali evidenze non siano chiaramente correlabili ad attività umane, sono state comunque censite per poter comprendere se esistono differenze quantificabili tra esse ed i ripari strutturati. Inoltre anche per tali evidenze non si può escludere a priori una frequentazione umana sporadica, che non ha però lasciato tracce evidenti.

4.1.4 Ricovero

Con il termine “Ricovero” sono state raccolte delle evidenze (65 - 7,8% del totale) abbastanza variabili nei dettagli costruttivi ma accomunate da una generale definizione strutturale e probabilmente anche funzionale. Sono stati definiti ricoveri quegli spazi all'aperto delimitati da strutturazioni antropiche in pietrame, di fattura non regolare e scarsamente sviluppate in alzato. L'area è solitamente di forma circolare o quadrangolare, spesso irregolare e le dimensioni sono esigue, nettamente inferiori a quelle delle baite, avendo misure medie di 2 m x 2,5 m.

Le strutture di delimitazione spesso risultano indistinguibili da cumuli disordinati di pietrame derivanti da spietramento o azioni non antropiche. Spesso non si possono neppure riconoscere disposizioni ricorrenti dei conci e non si possono definire delle tessiture murarie. In nessun caso si sono riscontrate tracce di leganti. Sono sempre assenti indizi di coperture stabili, ma si può presumere l'utilizzo, all'occorrenza, di coperture effimere in materiale deperibile, che sfruttano la struttura in pietre come ancoraggio o fondazione.

Dal punto di vista funzionale questa tipologia strutturale è correlabile a molteplici attività, di cui nessuna esclusiva o caratterizzante. Condividono molte caratteristiche funzionali con i ripari, tanto che possono a buona ragione essere definiti come dei ripari costruiti in assenza di copertura rocciosa naturale⁹⁹. La fattura delle pseudo-murature di delimitazione attestate nei ripari, inoltre, è spesso dello stesso tipo di quelle utilizzate per i ricoveri e i recinti.

In altri ambiti di ricerca sono state documentate strutture che si avvicinano alla tipologia dei ricoveri, senza però risultare mai perfettamente sovrapponibili, soprattutto sul piano strutturale. Le “cassette” individuate sui Lessini “sono costruzioni di piccole dimensioni [...] in cui la componente artificiale prevale, o prevaleva, rispetto agli elementi naturali, che ne sono parte costituente” (Migliavacca & Sauro 2013: 95). In questo particolare ambito geomorfologico l'azione umana ha sfruttato caratteristiche favorevoli per la costruzione di strutture atte al riparo di uomini e animali.

⁹⁹ Come suggerito da F. Dordoni, comunicazione personale 2020.

Le diverse caratteristiche del territorio brembano hanno invece portato a soluzioni strutturali differenti per risolvere uguali esigenze funzionali. Molto più simili ai nostri ricoveri potrebbero essere i *bait* della val di Sole. Il termine è mutuato dal dialetto locale ed indica “strutture in pietra a secco quadrangolari o subcircolari, originariamente coperte, che racchiudono superfici relativamente piccole” (Angelucci & Carrer 2015: 54). La differenza con i ricoveri brembani sta in primo luogo nella diversa cura impiegata nella realizzazione delle opere, che in ambito trentino appaiono più curate, con murature più assimilabili a quelle riscontrate nelle baite delle sorgenti del Brembo, da cui in molti casi differirebbero solo per le piccole dimensioni. Inoltre nei ricoveri non sono in nessun caso presenti tracce di copertura e gli alzati sono troppo modesti se comparati a quelli solandri.

In vari casi i ricoveri sono posizionati nei pressi dei recinti¹⁰⁰, con cui spesso condividono anche la tecnica di messa in opera delle strutture litiche di delimitazione. In alcuni casi i ricoveri fanno parte della struttura di recinti polilobati (cfr. sito VSB028). Per un buon numero di evidenze si potrebbe quindi ipotizzare in modo più sicuro una loro funzione legata alla pastorizia, per il ricovero sia di animali che di umani in relazione agli usi specifici dei recinti, che saranno puntualmente descritti in seguito. Questa associazione è testimoniata anche in altre parti della bergamasca, in area bresciana (Sgabussi 2004) ed anche in Val di Sole, dove i *bait* sono spesso documentati in associazione ai recinti (Angelucci & Carrer 2015).

L'osservazione dell'azione di un pastore di pecore, effettuata presso i Piani di Sasso nel settembre 2021 potrebbe fornire degli spunti interpretativi per questo tipo di strutture. La confinazione del gregge era stata effettuata tramite reti in materiale plastico e metallico, elettrificate, come d'uso consueto nella pastorizia contemporanea. Al di fuori del recinto principale, che racchiudeva il gregge per la notte, venivano spesso allestiti piccoli recinti in cui accogliere pecore partorienti e isolarle temporaneamente dal gregge insieme ai loro agnelli. Per analogia potremmo immaginare che i ricoveri in pietra, quando vicini ai recinti, potessero essere impiegati anche per simili operazioni di separazione di capi in situazioni particolari. Queste interpretazioni non escludono l'uso dei ricoveri anche per accogliere degli esseri umani, fungendo da fondazione per strutture temporanee come tende o piccole baracche lignee. Nelle parti più occidentali del bacino del Brembo erano attestate delle costruzioni chiamate *bènnole*, *bene*, *barache* o *bàit*, costruite interamente in legno, definite: “casette in forma di bara, dalle dimensioni di uno-due uomini, trasportabili, con buchi o finestrella chiudibile, che servono ai pastori per la vigilanza notturna del bestiame” (Nangeroni 1958: 31). Questi manufatti in materiale deperibile svolgono delle funzioni che probabilmente sono attribuibili anche ai ricoveri e ai ripari strutturati in pietra. Ciò dimostra come una singola funzione

¹⁰⁰ 14 ricoveri su 64 (21,87%) sono posizionati a meno di 20 m da un recinto. Se invece consideriamo una distanza di 50 m sono 24 i ricoveri presi in considerazione (37,5 %). Calcolando il vicino più prossimo, la distanza minima tra un ricovero e un recinto è di 4 m, la massima di 1,27 km, per una media di 265 m e una mediana di 161 m.

possa materializzarsi in una svariata gamma di strutture, spesso molto effimere. Ancora nel secondo dopoguerra, testimonianze orali, suggeriscono che la sorveglianza del bestiame era effettuata giorno e notte, rimanendo a stretto contatto con gli animali¹⁰¹ (Bassi 2010), i ricoveri avrebbero dunque potuto favorire anche tali attività.

Una struttura catalogata come ricovero (VMS001-01), situata nei pressi di tre recinti (Appendice A: fig. 10.2), è stata oggetto di indagine stratigrafica da parte del Civico Museo Archeologico di Bergamo. Le attività di scavo hanno permesso di recuperare un frammento di manufatto in ferro indefinito e sono state individuate le tracce di un focolare. La datazione di alcuni campioni carboniosi, effettuata dall'Università di Trento nell'ambito del presente progetto di ricerca, ha restituito un'età calibrata situata grossomodo nel XV sec. d.C. (LTL21226).

4.1.5 Recinto

Nell'area delle sorgenti del Brembo sono state rilevate 53 strutture catalogate come “Recinto” (6,4% del totale). Definiamo il recinto una porzione di spazio delimitata su tutti i lati da strutture antropiche in alzata costruite con pietre a secco, definibili in alcuni casi come vere e proprie muraure e in altri casi come semplici accumuli lineari di pietrame. Nel dialetto locale queste evidenze sono definite col termine *bàrek*, attestato lungo tutto il corso del XX secolo (Nangeroni 1958: 30; Serpieri 1907: 251). Tale struttura è funzionale al confinamento del bestiame per esigenze legate alla sua gestione, protezione e sfruttamento economico.

La bibliografia su tali strutture comprende quasi tutto l'arco alpino (Si vedano ad esempio: Angelucci & Carrer 2015; Walsh *et al.* 2014; Migliavacca & Sauro 2013; Cesco Frare & Fogliata 2012), a testimonianza di una sostanziale uniformità nella soluzione di alcuni problemi gestionali legati all'allevamento. Di grande importanza sull'argomento risulta soprattutto la già citata inchiesta sui pascoli alpini degli inizi del XX secolo. Nella relazione sulla provincia di Bergamo si parla in modo esteso di “quei recinti, limitati da muro a secco, più o meno solidamente costruito, che prendono il nome di barech” (Serpieri 1907: 262).

Per quanto riguarda la vicina valle di Tartano, sul versante valtellinese delle Orobie, negli atti dell'inchiesta si specificano le esigenze connesse con la costruzione di tali strutture:

il materiale sassoso è talmente abbondante, purtroppo, che si è pensato di utilizzarlo quasi dappertutto in questa zona per la costruzione dei così detti barech, ottenendo in tal modo più scopi in una volta: liberare in parte la cotica [*erbosa*] dalle pietre grosse e numerose; avere la possibilità di tenere unito il bestiame in uno spazio delimitato, variabile volta a volta; talora anche creare delle difese per il bestiame nei luoghi pericolosi.

(Alpe *et al.* 1904: 82).

¹⁰¹ “si andava a dormire nel bestiame per accudirlo di notte”(Bassi 2010: 271).

Una conferma che i recinti erano costruiti contestualmente allo spietramento dei pascoli viene da una fonte di metà XX secolo (Nangeroni 1958: 30) che, oltre ad attestare l'uso dei recinti almeno fino al periodo appena successivo alla seconda guerra mondiale, fa notare anche il problema dell'invasione di tali strutture da parte della flora ammoniacale, che prospera sulle deiezioni degli animali accumulate nello spazio delimitato. Problema questo sottolineato anche dall'inchiesta del 1907, in cui si lamenta la mancata redistribuzione delle deiezioni animali sui pascoli circostanti da parte dei malgari bergamaschi.

Dal punto di vista funzionale l'inchiesta sui pascoli alpini sottolinea anche la necessità di avere delle strutture sui pascoli per proteggere e raggruppare gli animali, pur suggerendo la sostituzione dei recinti con più moderne stalle in muratura:

È innegabile che in alpi così spesso prive di ogni altro ricovero, il barech è assai utile a impedir che la mandra si sbandi, specialmente in caso di temporali e simili. Questa è o dovrebbe essere la sua funzione normale, la quale naturalmente diventerà via via meno necessaria, o anche inutile, quando e dove sorgeranno altri più convenienti ricoveri per il bestiame.

(Serpieri 1907: 262).

Le stesse funzioni dei recinti sono oggi svolte dalle recinzioni mobili elettrificate, che utilizzano paletti in materiale plastico e filo elettrificato a bassa tensione collegato a batterie portatili. Tali strumenti permettono il continuo spostamento e ridimensionamento delle aree in cui i pastori contemporanei fanno stazionare il bestiame, ovviando alle criticità legate all'accumulo di deiezioni e permettendo una gestione più elastica ed efficiente del pascolo.

Le dimensioni dei recinti sono molto eterogenee, come differenti probabilmente dovevano essere anche gli usi specifici a cui erano destinati. L'area media racchiusa dai recinti è di circa 585 m², con una superficie minima di 10,8 m² (VSB076-05) ed una massima di 3119,3 m² (DSI012-02). In molti casi si trovano recinti di diverse dimensioni agglomerati tra loro a creare strutture multiple.

Nell'area in analisi i recinti sono distribuiti nelle varie aree di pascolo, ma si riconosce una loro particolare concentrazione nella parte alta dell'alpe Valsambuzza (VSB: 25 evidenze, 47,17% del totale, con una densità di 7,04 recinti/km²). Il sito VSB028 (Appendice A: figg. 10.3 e 10.4) rappresenta l'evidenza più peculiare: situato in un ampio pianoro presso la baita Arale, è un grande recinto polilobato, definito da accumuli di pietrame lineari. Racchiude un'area totale di 2392 m², suddivisa in nove settori non sempre comunicanti tra loro. Al suo interno sono riconoscibili anche delle strutture minori classificate come ricoveri (VSB028-05, VSB028-07, VSB028-08) e un riparo (VSB028-10). Subito a nord della struttura è presente un altro recinto più piccolo (VSB029-01), che racchiude un'area di 286 m² e risulta anch'esso affiancato da un ricovero (VSB029-02). La presenza di un ricovero e di un riparo nei pressi di un recinto è attestata anche in altre aree, come ad esempio

nel sito VMS001, formato da tre recinti adiacenti, un riparo e un ricovero (Appendice A: fig. 10.2), quest'ultimo datato al XV sec. d.C. (cfr. cap. 4.1.4).

4.1.6 Stalla

Le strutture definite “Stalla” rappresentano solo una piccola parte del totale dei siti rilevati (9 evidenze – 1,1% del totale). In questa categoria sono stati inserite due tipologie differenti di strutture, entrambe accomunate dalla medesima funzione: la protezione del bestiame dalle intemperie. La tipologia costruttiva prevede in tutti i casi murature legate con malta, mentre la copertura stabile in legno e lamiera, o *piode* litiche, non è attestata solo in un caso¹⁰². I due sottotipi individuabili sono la tettoia, chiamata localmente *penzana*, e la stalla propriamente detta. La prima tipologia è ben definita già a inizi '900, nella relazione sui pascoli alpini, dove si descrivono “[...] le cosiddette penzane, cioè tettoie aperte, in muratura, che tuttavia non sostituiscono completamente l'azione della stalla” (Serpieri 1907: 255). La stessa fonte ci informa che agli inizi del Novecento “i grandi, ben costruiti stalloni, che compaiono qua e là nella Valtellina, mancano assolutamente in provincia di Bergamo” (Serpieri 1907: 257). La successiva descrizione di dettaglio dei singoli alpeggi dell'area delle Sorgenti del Brembo nota anche l'assenza di qualsivoglia struttura in muratura per il ricovero del bestiame (Serpieri 1907: 36-38). Questa fonte fornisce un *terminus post quem* per la costruzione di tutte le evidenze rilevate come “stalla”, che quindi possiamo considerare sicuramente come novecentesche.

La strutturazione interna delle stalle presenta nella maggior parte dei casi un piano rialzato sulla parete di fondo che funge da mangiatoia, in alcuni casi ancora completata da manufatti lignei, e diverse strutturazioni del piano pavimentale (canalette, gradini e dislivelli) utilizzate per favorire il deflusso dei liquami. Le *penzane* si differenziano dalle altre stalle per avere uno dei lati lunghi aperto, costituito da un colonnato che permette il libero accesso del bestiame, e per essere coperte da un tetto a singolo spiovente. Le altre strutture hanno murature chiuse su tutti i lati, tetto a doppio spiovente, accesso sul lato corto e presenza di finestre sui lati. In un caso (PRS001-03) la stalla è integrata ad una struttura abitativa, rispetto alla quale conserva un accesso separato ma condivide la stessa copertura. Presso la Baita della Capra è presente una struttura ibrida (BDC020-02), composta da uno stallone di grandi dimensioni la cui falda settentrionale del tetto è prolungata oltre il muro perimetrale ed è sostenuta da una fila di pilastri a formare una *penzana*. In un'altra struttura (PAG007), attualmente in rovina, si intuisce la presenza di un piano rialzato usato come fienile, che configurerebbe quindi la stalla come adatta all'invernamento del bestiame. In una *penzana* (VSB007-02) sono ancora visibili dei manufatti lignei interni (rampe e steccati) probabilmente utilizzati in tempi abbastanza recenti per la stabulazione e mungitura di bestiame caprino.

¹⁰² Che rappresenta anche l'unico esempio di stalla in stato di rudere.

Le *penzane* (ARM022-02, ARM026-02, ARM027-02 e VSB007-02) rispetto alle normali stalle, hanno una funzione di rifugio temporaneo del bestiame, sia ovino che bovino o di ricovero selettivo di capi legato ad esigenze specifiche, come malattie o attività di mungitura. Funzione quest'ultima che potrebbe essere propria anche delle piccole stalle posizionate nei pressi di baite d'alpeggio (MAD008 e PRS001-03), adatte a un limitato numero di capi. I grandi stalloni (BDC020-02 e MRS013-01) invece erano più propriamente adatti al ricovero notturno delle mandrie e ad agevolare le operazioni di mungitura di numerosi capi.

Vista la contrazione e l'evoluzione delle attività di allevamento nell'area stalle e tettoie sono ormai in disuso e la maggior parte di esse sono in evidente stato di abbandono, seppur spesso ancora integre dal punto di vista strutturale. Per la mungitura dei bovini si utilizzano infatti strutture metalliche mobili trainate da mezzi a motore e la stabulazione notturna non viene più effettuata se non per brevi periodi e solo in occasioni eccezionali.

4.1.7 Spiazzo

Un altro tipo di evidenza, probabilmente connessa con attività pastorali, è stata denominata “Spiazzo” (12 evidenze - 1,4% del totale). Definite da indizi di usi antropici di morfologie naturali di conformazione idonea, piuttosto che da vere e proprie costruzioni, tali evidenze sono situate solitamente su versanti acclivi, in posizioni caratterizzate da piccoli ripiani, delimitati da contropendenze e creati da dinamiche di versante. Le aree in questione sono accuratamente ripulite dal pietrame (per spietramento), per agevolare la crescita delle essenze erbacee e favorire il pascolo degli armenti. Nelle vicinanze si riscontrano spesso piccole strutture del tipo riparo o ricovero. La morfologia su cui si imposta questa evidenza favorisce anche il ristagno dell'acqua e determina quindi una maggior qualità del pascolo rispetto al versante circostante, solitamente più arido.

4.1.8 Strutture legate ad attività minerarie

In aree interessate da attività estrattive sono state individuate diverse tipologie di strutture legate a funzioni minerarie. In primo luogo le “Miniere” vere e proprie (41 evidenze – 4,9% del totale), sviluppate in galleria oppure come scassi a cielo aperto. Nelle vicinanze delle miniere sono stati mappati i relativi “Smarini” (10 evidenze - 1,2% del totale), cioè gli accumuli di detrito risultante dalle attività di scavo. Alcune evidenze classificate come cumuli di smarino sono risultate, ad una più attenta analisi del territorio, attribuibili ad attività di scavo non minerarie, come ad esempio la costruzione novecentesca di una condotta forzata per la produzione di energia idroelettrica. In aree limitrofe alle miniere sono state individuate anche diverse “Reglane” (11 evidenze - 1,3% del totale). Con questo termine si indica localmente il forno di arrostitimento per i minerali ferrosi. Queste strutture attestano una fase di lavorazione preliminare dei minerali, per raffinarli prima delle operazioni di estrazione del metallo, effettuate solitamente più a valle delle miniere ed in impianti che

sviluppano una temperatura maggiore (bassofuochi e alti forni). Infine con il generico termine “Minerario” si sono indicate tutta una serie di evidenze eterogenee e spesso di difficile interpretazione (11 evidenze - 1,3% del totale) ma chiaramente funzionali alle attività minerarie, come piattaforme o piccole strutture accessorie attestate nei pressi delle miniere.

Le attività di estrazione dei minerali di ferro sono ben documentate nell'area di Carona tra il tardo Medioevo e la prima età Moderna (Tizzoni 1997) e le ricerche coordinate dal Museo di Bergamo ai Piani di Sasso sembrano fornire indizi che permetterebbero di retrodatarne l'inizio già all'Alto Medioevo (Casini *et al.* 2019) o addirittura al periodo Tardoantico (Novellino *et al.* 2021). Alcune aree vengono rilevate nella carta catastale napoleonica e nel sommario del 1812 come strutture correlate ad una miniera¹⁰³, ma sono successivamente soppresse nella tavola di classamento del 1835 e accorpate alle particelle vicine; per due di esse si cita in modo palese l'abbandono delle strutture della miniera¹⁰⁴. Saranno poi definite come pascoli o nuda roccia nel successivo registro del catasto dei terreni e fabbricati del 1849-1852. Questo documento attesta quindi un'interruzione delle attività estrattive nella prima metà del XIX secolo d.C., fatto confermato dalla notizia della cessazione delle attività minerarie e siderurgiche in alta val Brembana in concomitanza con la chiusura degli stabilimenti di Lenna nel 1828 (Cesa Bianchi 1874: 4). Con lo stato italiano unitario si ebbe una ripresa delle attività, con la riapertura di alcune miniere, che sappiamo in attività nel 1874 (Cesa Bianchi 1874: 34), di cui non si hanno ulteriori notizie. Un'ulteriore ripresa temporanea delle attività nella zona del lago del Diavolo è attestata tra il 1937 e il 1940 (Bianchi 1985) e rimane ancora viva nella memoria locale¹⁰⁵.

L'analisi della documentazione notarile di età Moderna ci permette di collocare alcuni toponimi minerari sul territorio e di associarli a evidenze rilevate nel *field survey*. Nel caso delle strutture mappate nell'area del dosso dei Signori (Appendice A: fig. 3.41) disponiamo di un atto del 1545 in cui un uomo di nome Zardino, originario della Porta di Carona, prende possesso di una miniera da lui denominata “di S. Giovanni Battista” (Pubblicato in: Tizzoni 1997: 119). Il documento descrive in modo preciso l'ubicazione della vena di ferro¹⁰⁶ presso il Dosso dei Signori e ci permette di contestualizzare e datare diverse evidenze minerarie (DDS022, DDS023, DDS024, DDS026, DDS027). L'area ancora oggi conserva lo stesso toponimo e anche la sua morfologia corrisponde a quanto

¹⁰³ Particelle: 737 “Freranza”, 791 “Miniera di Sasso”, 792 “Vignolle”.

¹⁰⁴ 791 e 792: “Soppresso (compreso nel n° 773 a perché casa di miniera abbandonata)”

¹⁰⁵ E. Migliorini ricorda ad esempio che suo padre lavorò in gioventù presso gli scavi minerari al lago del Diavolo.

¹⁰⁶ “1545, 25 giugno Zardino q. Cristoforo olim Domenico di Porta di Carona, che con i propri denari ed energie ricerca miniere nel territorio bergamasco e bresciano, dichiara di avere rinvenuto una miniera da lui detta di S. Giovanni Battista. sita sul monte Schlezali ubi dicitur in del Dosso di Signori che guarda in parte verso mattina e in parte verso monte verso mattina si trova un valsellus, o conca, admodum vallecula, a sera un pianoro, a monte la base del dosso e dall'altra parte la cima. La vena inizia in detto valsellus e si estende verso occidente per 40 cavezzi. tutta l'area dalle pendici alla cima del dosso è mineraria. Il minerale è diverso da quello delle altre vene comuni, infatti è lucente velut argentum seu ferrum politum. Prende quindi possesso di detta miniera.”(Tizzoni 1997: 119)

descritto nell'atto. La notazione della presenza di metallo lucente è poi confermata dal rinvenimento in superficie, presso le evidenze minerarie, di frammenti di ematite.

Sempre grazie alla documentazione notarile edita (Tizzoni 1997) conosciamo i nomi delle diverse miniere site sul monte Sasso, cioè l'attuale versante compreso tra la vetta del monte Masoni e il pizzo di Cigola. La frera della Costa, attestata tra il XVI e il XVII secolo potrebbe essere individuata nell'area denominata Costa di Sasso nel catasto Lombardo Veneto (Appendice A: fig. 3.42), dove sono presenti due evidenze minerarie (DSI014-01 e DSI015). La documentazione cinquecentesca cita la presenza in quest'area di una baita, che non sembra avere riscontri sul terreno, e di una reglana che invece potrebbe essere riconosciuta nell'evidenza DSI014-02.

La frera di Cogulo, nel 1478 viene definita *iuxta Cornua Ambrie et iuxta confinia Vallis Teline*. Avendo appurato (cfr. cap. 2) che la Corna d'Ambria è un toponimo alternativo del monte Aga, possiamo associare il toponimo Cogulo alle evidenze (VMS025) presenti lungo il sentiero che, costeggiando il lago del Diavolo, porta al passo di Cigola (Appendice A: fig. 3.40). Lo stesso toponimo Cigola, associato sia al passo che alla vetta soprastante, potrebbe essere in qualche modo associato a Cogulo. Un atto del 1557 attesta che “la frera di Cogulo sul Monte Sasso, nota già da tempi remoti era sempre appartenuta per diritto agli abitanti di Bordogna” (Tizzoni 1997: 121) e sappiamo, grazie a diverse citazioni in atti notarili, che è stata sfruttata almeno fino al XVII secolo, datazione confermata da un'incisione su pietra rinvenuta nei pressi delle evidenze minerarie recante la data. Questo comparto estrattivo è anche quello descritto, e probabilmente rimesso parzialmente in funzione, nella seconda metà dell'Ottocento (Cesa Bianchi 1874) e plausibilmente comprende anche le evidenze descritte nel catasto Lombardo Veneto col toponimo Miniere di Sasso (VMS009).

La frera di Scazio viene citata per la prima volta in atti degli anni '80 del XV secolo, poi in un atto del 1552 si cita la busa di Scazio detta anche *derelicta*, come proprietà della Repubblica Veneta (Tizzoni 1997: 205). Nel 1564 si precisa che la frera è doppia, in quanto *habet bina foramina seu duas busas*, e fornita di una baita (Tizzoni 1997). Da diversi atti del XVI secolo si evince la presenza di altri toponimi minerari delle vicinanze di Scazio: Pessina/Piscina, S. Giorgio, S. Marco e S. Bartolomeo. Sappiamo che nel 1617 Scazio viene unita a Pessina e S. Giorgio e nel 1622 viene aggiunta ad esse anche la frera di Cogulo e da questo momento in poi Scazio e Cogulo sono citati come toponimi alternativi ad indicare lo stesso comprensorio minerario (Tizzoni 1997: 190).

La frammentarietà delle informazioni derivate dagli atti notarili, che non specificano quasi mai dettagli utili alla precisa collocazione delle miniere sul terreno, non ci permette in questa sede di tentare una più precisa associazione tra questi toponimi e singole evidenze rilevate sul campo. Possiamo comunque affermare che le strutture minerarie individuate sul versante a valle del passo di Venina (VMS002, VMS003, VMS008) coincidono verosimilmente con Scazio e con i toponimi limitrofi (Appendice A: fig. 3.40).

Altre miniere nominate nei documenti rimangono, allo stato attuale delle conoscenze, di difficile collocazione sul terreno. La *frera de Zerna*, che potrebbe essere associata alle evidenze della val Sambuzza sulla base del toponimo, associabile alla presenza nell'area del toponimo *Zerna/Gerna* (cfr. cap. 2.3), pone ancora diversi problemi di interpretazione (Appendice A: fig. 3.42), soprattutto riguardo la precisazione della sua posizione “alla sponda del monte Carisole” (Tizzoni 1997: 120), che potranno essere risolti solo attraverso ulteriori indagini storiche e archeologiche.

Alcune evidenze mappate invece non trovano nessun riscontro documentale sicuro, come gli scassi minerari alle Foppe, presso quello che all'epoca era detto monte Selegiale. In val dei Frati sono anche stati individuati dei saggi minerari che probabilmente testimoniano attività di ricognizione che non si sono poi concretizzate nell'apertura di veri e propri scavi organizzati (Appendice A: fig. 3.39).

Al periodo napoleonico potrebbe essere ascrivibile invece il profondo scasso documentato nei pressi delle Baite del Poris, localmente denominato Miniera dei Francesi e che la tradizione locale¹⁰⁷ associa ad attività impiantate durante il Regno d'Italia e associate all'impulso dato dall'amministrazione filofrancese all'industria siderurgica locale, declinata soprattutto in chiave bellica.

La documentazione scritta non ci permette quindi di interpretare in modo esaustivo le evidenze relative alle miniere. Tuttavia ci consente di affermare che le evidenze minerarie della valle del Monte Sasso rappresentano siti attivi almeno dalla metà del XV secolo d.C., che hanno visto una prosecuzione delle attività estrattive fino agli inizi del XIX secolo, con riattivazioni parziali nella seconda metà dell'Ottocento e negli anni tra le due guerre mondiali.

4.1.9 Carbonaie

L'attività mineraria necessita di combustibile per le operazioni di lavorazione dei minerali ferrosi nei bassofuochi e negli alti forni. Tradizionalmente si è sempre utilizzato il carbone per tali attività, dato il suo peso inferiore alla legna, che ne rendeva più agevole il trasporto, e il suo miglior potere calorifico che permetteva di raggiungere più alte temperature di fuoco (Agnoletti 2018: 269). Già nella relazione di Giovanni da Lezze del 1596 si dice che la valle Brembana oltre la Goggia “fa gran quantità de carboni, i quali per il più si consumano nei forni et fusine del ferro” (G. da Lezze c.173v, in: Marchetti & Pagani 1988: 261). Il carbone di legna è stato usato in Italia fino oltre la metà del XX secolo d.C., per sopperire le mancanze di combustibili fossili (Agnoletti 2018: 268). In Europa Centrale invece la produzione ha raggiunto il picco nel XVIII secolo e poi è praticamente cessata dopo l'introduzione del carbone fossile (Ludemann 2010: 154). La tecnica tradizionale di produzione del carbone di legna prevede la costruzione di una specifica struttura definita carbonaia, costituita da una catasta ordinata di legname coperta da materiale vegetale e terra fine, in cui avviene

¹⁰⁷ Il toponimo è stato riferito a F. Dordoni da membri della famiglia Monaci, che carica gli alpeggi della zona da diverse generazioni.

il processo di carbonizzazione che necessita di una combustione con bassi livelli di ossigeno (Agnoletti 2018). L'area su cui impostare la carbonaia è detta *aia carbonile* ed è solitamente ben riconoscibile in aree montane o collinari, grazie alla compresenza di uno spazio piano di origine antropica, di dimensioni solitamente standardizzate, e di una stratificazione più o meno potente di materiale carbonioso (secondo un pattern ben attestato anche in altre zone d'Italia e d'Europa: Carrari *et al.* 2017; Hazell *et al.* 2017; Schmidt *et al.* 2016; Deforce *et al.* 2013; Ludemann 2010). Nell'area oggetto di studio sono state individuate diverse strutture di questo tipo (46 evidenze - 5,5% del totale; Appendice A: tavv. XIII e XIV). La maggior parte di esse sono piccole aree pianeggianti, denominate *aral* o *ajal* nel dialetto locale, di forma vagamente ovale su cui si impostava la carbonaia vera e propria, detta *poiat* in dialetto locale. Sono nella maggior parte dei casi morfologicamente riconoscibili per la presenza di un taglio tondeggiante nel versante sul lato a monte, traccia del processo di livellamento della piazzola, e dall'accumulo a valle del terreno risultante da tale operazione, a volte sostenuto da semplici murature. Per confermare l'attribuzione sono stati eseguiti anche dei carotaggi al fine di attestare la presenza di accumuli carboniosi al di sotto della cotica erbosa. Le evidenze di questo tipo, impostate lungo i versanti, rappresentano la maggior parte del campione raccolto (37 casi - 80,43%), e hanno delle misure medie di 6,4 m x 7,6 m (Appendice A: fig. 3.37). Strutture molto simili sono state individuate sempre lungo i versanti, ma situate in piccole conche naturali o in aree pianeggianti protette da emergenze rocciose. Questo secondo tipo comprende solo 4 evidenze (8,7%), con una misura media di 6,6 m x 8 m, e struttura molto simile a quelle descritte in precedenza. Tra le strutture classificate nelle due categorie appena descritte, una sola è stata oggetto di indagine stratigrafica, tramite l'apertura di un saggio esplorativo (Appendice A: cap. 8.3) che ha permesso di appurare la presenza, sotto la cotica erbosa, di uno strato carbonioso impostato al di sopra di un livello rubefatto. I campioni provenienti dal saggio non sono stati ancora datati, ma la tipologia di evidenze a cui appartiene questa carbonaia sembra correlabile con attestazioni simili, documentate in varie parti d'Europa e databili tra il tardo Medioevo e l'età Contemporanea (Deforce *et al.* 2021; Ludemann 2010).

Informazioni cronologiche più precise provengono invece da una terza tipologia di carbonaia, a cui possono essere ascritti 4 casi (8,7%). Queste strutture risultano essere più grandi e complesse, probabilmente riconducibili alle carbonaie di tipo orizzontale (Agnoletti 2018), e tre di esse sono state datate al periodo medievale, in seguito a interventi archeologici esplorativi effettuati nel corso della presente ricerca (Appendice A: cap. 8.1). Queste grandi carbonaie sono impostate in aree pianeggianti e risulta spesso difficile stabilirne la reale estensione senza effettuare interventi di scavo. In un caso (ARM001), datato tra il XII e il XIII secolo d.C. (UBA-42163), è stato possibile stimare l'estensione dello strato carbonioso tramite l'esecuzione di carotaggi a distanza regolare (Appendice A: fig. 8.5). L'area occupata dalla carbonaia è risultata di circa 11,5 m x 17,5 m. L'analisi del materiale

aerofotografico da drone e del modello digitale del terreno da esso derivato per fotogrammetria, prodotto nell'ambito della presente ricerca, ha permesso di individuare un rilievo quadrangolare di circa 20 m x 55 m, su cui è impostata la carbonaia e la cui origine è plausibilmente antropica. La stessa area è visibile anche in una fotografia aerea all'infrarosso prodotta dall'IGM nel 1992¹⁰⁸. Questo documento sembrerebbe indiziare la presenza di una muratura lineare a definizione dello spazio rialzato, dato confermato sul campo dall'individuazione di alcune pietre allineate sul lato nord-ovest della struttura, sporgenti dalla cotica erbosa, che potrebbero essere compatibili con una cresta muraria. Ulteriori indagini archeologiche sarebbero necessarie per chiarire in modo più preciso la natura dell'area in questione.

L'evidenza più antica (PDS002), databile tra il IX e l'XI secolo d.C. (LTL16150A), è stata individuata dal Civico Museo Archeologico di Bergamo in una sezione erosa sul lato sud-orientale del lago Cavasabbia. Questo bacino idrico è stato creato artificialmente nel secondo dopoguerra, come conseguenza dell'estrazione del materiale inerte utilizzato nella costruzione della diga di Fregaboggia. I resti della carbonaia sono stati parzialmente asportati nel corso di questi lavori e ulteriormente degradati nel conseguente processo erosivo delle pareti dello scasso. Non è quindi possibile stabilire l'estensione dell'evidenza, tuttavia un'indagine a carotiere manuale nel piano alle spalle della sezione ha rivelato che lo strato di carboni si estende ancora per un raggio di circa 2 m. Altri carotaggi, effettuati nel pianoro adiacente hanno rivelato la presenza di un ulteriore deposito carbonioso a circa 30 m di distanza verso est (PDS013), che però non è stato possibile indagare ulteriormente.

La terza evidenza datata (BDC004), collocabile nel XIV secolo d.C. (UBA-42162), non è stata definita in modo altrettanto chiaro. Il saggio esplorativo effettuato ha definito la potenza dello strato carbonioso e ha permesso il prelievo di campioni datanti. Tuttavia il modello digitale del terreno dettagliato, creato a partire da fotografie scattate con l'ausilio di un drone, mostra, per l'area della carbonaia, solo un modesto rilievo tondeggianti che sembra definito più dall'incisione di un corso d'acqua che da un'azione antropica. Anche in questo caso sarebbe necessaria un'ulteriore indagine archeologica per poter meglio definire la natura dell'evidenza.

La maggior parte delle carbonaie rilevate si trova in aree con copertura boschiva¹⁰⁹ (31 – 67,39%), mentre solo una parte minoritaria è stata localizzata in aree a pascolo (10 – 21,74% in praterie e 4 – 8,7% in praterie arborate) e soltanto un'evidenza (2,17%) è in un'area coperta da cespuglieti (Appendice A: figg. 6.11 e 6.12). Se però osserviamo la distribuzione del dato nelle diverse categorie individuate noteremo che il bosco rimane il luogo preferito dalle piccole carbonaie situate sui versanti (26 evidenze - 70,3%) e rappresenta l'ambiente in cui si trova la totalità delle piccole carbonaie

¹⁰⁸ Istituto Geografico Militare: fotogramma 1992-Fg.18-Str.30B-1175, scansione a 2400dpi, non fotogrammetrico.

¹⁰⁹ Il dato della copertura del suolo deriva dall'interrogazione della banca dati DUSAF (destinazione d'uso dei suoli agricoli e forestali) della Regione Lombardia, relativamente alla situazione rilevata nel 2018 (versione 6) - <https://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

situate in conca (Appendice A: fig. 3.37), mentre le grandi carbonaie medievali, al contrario, si trovano tutte in ambienti di prateria, in aree attualmente dedicate al pascolo.

4.1.10 Strutture legate alla viabilità

Per le esigenze del presente studio sono state mappate le strutture pertinenti agli itinerari sentieristici, come sostruzioni e muretti a secco di contenimento dei versanti. Tale tipologia di evidenze, denominate in modo generico “Sentieri” (38 evidenze - 4,6% del totale) sono utili soprattutto quando non si trovano lungo sentieri ancora in uso, poiché attestano la presenza di itinerari viari un tempo strutturati e poi abbandonati. Sono stati anche mappati tutti i “Ponti” presenti nell'area (7 evidenze - 0,8% del totale) in quanto strutture antropiche ben riconoscibili e sicuramente collegabili a itinerari di importanza maggiore rispetto ad altri nella gerarchia viaria locale.

4.1.11 Strutture legate ad attività specifiche (Idroelettrico, Militare, Roccolo)

Nell'area sono state individuate diverse tipologie di strutture legate ad una singola ed esclusiva attività. Alcune di esse sono attestate in numeri tali da poter essere classificate a parte, cioè almeno 5 evidenze dello stesso tipo. Una tipologia di strutture abbastanza diffusa nell'area è legata alle attività di produzione di energia idroelettrica. Nella categoria “Idroelettrico” (22 attestazioni - 2,7% del totale) sono state inserite dighe, prese per l'acqua e i loro fabbricati accessori, tutte evidenze databili al Novecento. La costruzione della diga del Diavolo (1929-1931), della diga della val dei Frati (1947) e soprattutto la grande diga di Fregaborgia (1950-1952) hanno profondamente modificato il territorio, non solo con la creazione o l'allargamento dei laghi, ma anche attraverso la costruzione delle opere accessorie, tra cui baite e baracche destinate ai cantieri, ed una condotta che parte dalla valle del Sasso e convoglia l'acqua nel lago di Sardegnana attiva dal 1924 (Molinari 2002) ma soprattutto i collegamenti viari che sono poi divenuti le strade carrozzabili utilizzate ancora oggi per l'accesso all'aera con mezzi a motore. Anche il lago Cavasabbia rappresenta un'opera collegata con le dighe, è stato infatti creato ex novo a seguito dell'estrazione di materiali inerti utilizzati per la costruzione della diga di Fregaborgia (Cucchi 2006).

Un'altra classe peculiare di strutture sono quelle legate al *Comando di Occupazione Avanzata Frontiera del Nord*, struttura militare che fu conosciuta più tardi come *Linea Cadorna* (Mainetti 2013). Una serie di strutture militari difensive costruite tra fine XIX secolo e la prima guerra mondiale in un tratto delle Alpi compreso tra la val d'Ossola e la Valtellina. Tali strutture, intese a prevenire attacchi militari provenienti dalla Svizzera, o di altre potenze attraverso di essa, non è mai entrato pienamente in funzione ed è stato dismesso già alla fine del primo conflitto mondiale, con una breve ed effimera ripresa di attività negli anni del regime fascista (si vedano a riguardo: Viviani & Corbella 2017; Ascoli & Russo 1999). Nell'area di Carona, catalogate come “Militare” (6 attestazioni - 0,7% del totale), rimangono due casermette e le loro strutture accessorie, costruite in prossimità della

cresta orobica che fa da spartiacque tra val Brembana e Valtellina, nonché le mulattiere che furono costruite per raggiungere i passi (Galliani & Malanchini 2020). Le strutture dovevano essere utilizzate come posti di osservazione in posizione laterale al termine orientale della sezione Mera-Adda (Mainetti 2013), complementari alle fortificazioni vere e proprie, che occupavano la parte più occidentale della Valtellina, alla testata del Lario.

Una terza categoria specifica raggruppa le strutture definite “Roccolo” (5 evidenze - 0,6% del totale), termine locale che indica piccole strutture coperte, costruite solitamente in legno e lamiera, situate in posizione rilevata al centro di aree aperte all'interno del bosco. La funzione di tali strutture è prettamente venatoria, specificamente in relazione alla caccia in appostamento all'avifauna¹¹⁰, tradizionalmente diffusa nell'area bergamasca e bresciana.

4.1.12 Strutture murarie

Con il termine “Muro” sono state classificate tutte le strutture (59 evidenze - 7,1% del totale) definibili come elementi murari ma non attribuibili con sicurezza a nessun tipo strutturale definito. Le tessiture osservate sono eterogenee, da quelle molto grossolane, e quasi riconducibili a spietramenti lineari, fino a tessiture decisamente regolari. Le funzioni di queste evidenze possono essere diverse ma spesso risultano enigmatiche. Alcune strutture possono essere interpretate come correlate a funzioni confinarie o di delimitazione di aree. In questo ultimo caso sarebbero funzionalmente assimilabili ai recinti, ma se ne differenziano per la loro geometria aperta. In Valsambuzza, nelle vicinanze dei recinti sopradescritti, attorno alla baita Arale, sono presenti alcune murature rettilinee che delimitano evidentemente un'area di pascolo rispetto ai macereti di frana circostanti (VSB018, VSB019, VSB025), con funzioni probabilmente complementari a quelle dei recinti propriamente detti presenti al centro dell'area in questione. Poco più a monte, anche altre strutture murarie rettilinee (VSB075, VSB076-03, VSB077) sembrano avere la stessa funzione in relazione a dei recinti. Allo stesso modo anche le strutture presenti ai laghi del Verobbio (VSB60, VSB66, VSB70) potrebbero essere correlate ad attività pastorali, e sono quindi funzionalmente assimilabili ai recinti, anche se ad una scala più ampia di confinamento del territorio. Anche altre strutture, situate nei pascoli e in prossimità di aree strutturate con recinti (ARM042, DDS042-02, DDS043, DSI001-04, FPP015, PRS008, VLN002), potrebbero assolvere a simili funzioni.

¹¹⁰ Nella legislazione nazionale tali strutture sono consentite purché: “non comportino alterazione permanente dello stato dei luoghi, abbiano natura precaria, siano realizzati in legno o con altri materiali leggeri o tradizionali della zona, o con strutture in ferro anche tubolari, o in prefabbricato quando interrati o immersi, siano privi di opere di fondazione e siano facilmente ed immediatamente rimuovibili alla scadenza dell'autorizzazione” (legge 11 febbraio 1992, n. 157, art. 5, comma 3-bis). L'autorizzazione alla costruzione di tali strutture è rilasciata a livello regionale, ed è normata dalla legge regionale 16 agosto 1993, N. 26 e successive modifiche.

4.1.13 Altre strutture

La categoria “Altro” raggruppa tutte le strutture (31 evidenze - 3,7% del totale) chiaramente distinguibili dalle altre categorie sul piano strutturale e la cui funzione è riconosciuta, ma con consistenza numerica troppo bassa per poter definire una categoria specifica. Esempio interessante in questa caratteristica è un forno per la produzione di calce (BDC019) che ha confronti con strutture della val di Scalve (Grassi 2005) e sfruttava un piccolo affioramento di materiale carbonatico (cfr. cap. 2.4). Un altro esempio è dato da un'area (DSI007) che potrebbe essere interpretata come una *piö-dera*, cioè una cava di materiale litico utilizzato per la produzione delle *piöde* (cfr. cap. 2.4). Altri esempi sono una canaletta per il trasporto idrico (VSB082), un abbeveratoio (DDS031), un muro paravalanghe (DSI029) con la relativa stazione per teleferiche (DSI030) che doveva proteggere. Correlabili con una teleferica potrebbero anche essere alcune evidenze individuate alle Foppe (FPP020 e FPP021). Infine anche i due rifugi alpini costruiti a partire dagli anni '20 del Novecento e tutt'ora in attività (Rifugio F.lli Longo: VMS029 e Rifugio F.lli Calvi: MAD014), sono stati inseriti in questa categoria, data la loro ben specifica caratterizzazione funzionale e cronologica, anche se dal punto di vista strutturale potrebbero essere inquadrabili come baite.

Con il termine “Indefinito” sono infine state classificate tutte le strutture (75 evidenze - 9%) di chiara matrice antropica ma la cui funzione resta al momento non comprensibile, denotata da caratteri strutturali non chiaramente riconducibili ad altre categorie o troppo degradate per essere interpretabili. Probabilmente alcune di esse necessiterebbero di ulteriori analisi e di un'approfondita indagine archeologica per essere meglio comprese.

4.2 Incisioni rupestri

4.2.1 Date incise

L'analisi dei rilievi di rocce incise conservati al Museo di Bergamo ha portato alla raccolta di 179 date incise¹¹¹. Durante le attività di ricognizione sono state individuate diverse incisioni non ancora documentate, tra cui sono presenti anche 42 date incise, che sono state aggiunte al record del Museo di Bergamo. La testimonianza di maggior rilievo è una notazione dell'anno 1476, rinvenuta su un grande masso nel sito ARM034, composto da una baita e da un attiguo riparo sotto roccia (per il posizionamento: Appendice A: tav. XVII). Al momento rappresenta la data incisa più antica rinvenuta nell'area. Anche se esiste la notizia della presenza di una data incisa risalente al 1453 sul monte Sasso (Cesa Bianchi 1874), attualmente senza riscontri sul campo.

La notazione delle date in alcuni casi è in forma di “giorno/mese/anno” (32 attestazioni), 4 delle quali riportano solo le ultime due cifre dell'anno e non sono quindi collocabili in maniera sicura. Poche attestazioni riportano soltanto “mese/anno” (3 attestazioni). Nella maggior parte dei casi si riscontra invece solamente la presenza della notazione dell'anno. In due casi si è riconosciuta la presenza di una data ma è stato impossibile definirla con precisione a causa di lacune o della presenza di troppe cifre. In un solo caso è presente solo la notazione del giorno e del mese, senza l'anno. Le date si distribuiscono tra il 1476 e il 2004 e per la maggior parte sono collocabili nel XX secolo (93 attestazioni - 42.08%), diventando sempre più rare man mano che si arretra nel tempo, fino al XV secolo, per cui si conosce una sola attestazione¹¹² (Appendice A: fig. 2.9).

4.2.2 Incisione inedita al monte Masoni

Durante la campagna di *survey* dell'estate 2020 è stata individuata, sul versante meridionale del monte Masoni, a quota di circa 2180 m (fig. 8), una roccia recante delle incisioni ad oggi ancora inedite. Il contenuto dei testi è correlabile principalmente con le attività di alpeggio condotte in età Moderna e Contemporanea alle sorgenti del Brembo di Carona, e documentate dalle fonti storiche (cfr. cap. 3.3.4). Il masso ha una superficie piana esposta di circa 90 x 120 cm, di forma vagamente trapezoidale, ed è inglobato nella cotica erbosa per tutto il resto del suo volume (fig. 7). La faccia esposta è ricoperta da una fitta trama di incisioni perlopiù a carattere scrittoria di tipo filiforme, ad esclusione di una grossa croce realizzata a martellina, affiancata da due lettere M. Sono presenti diverse date, indicanti il solo anno, risalenti al periodo compreso tra il XVIII e XIX secolo, spesso abbinate a vari nomi di persona, tra cui spicca Giovanni Migliorini, nome abbastanza comune nella

¹¹¹ L'analisi dei rilievi delle incisioni è stata effettuata da chi scrive nel luglio 2019 presso il Civico Museo Archeologico di Bergamo, per gentile concessione della direttrice dott.ssa Stefania Casini.

¹¹² XXI secolo: 1 data (0.45%); XX secolo: 93 date (42.08 %); XIX secolo: 52 date (23.53%); XVIII secolo: 40 date (18.1%); XVII secolo: 23 date (10.41%); XVI secolo: 4 date (1.81%); XV secolo: 1 data (0.45%). Non Determinabili: 7 date (3.17%).

zona e attestato anche in altre incisioni di età Moderna (Bassi *et al.* 2016; Bassi 2010). La sezione più interessate (fig. 9) è posta più o meno al centro della superficie del masso e riporta una data, 1607 (che potrebbe anche essere letta come 1604), seguita da un elenco di toponimi: TORTONA; TR(I)E(?)ONA, LISANdRIA, MILANO ET PAVIA. Ad un esame autoptico non si riesce a capire in modo chiaro se l'elenco continua, ma non sembrerebbero essere presenti altri segni comparabili per grafia, spessore e tipo di incisione. Tutti i toponimi tranne il secondo, di incerta interpretazione, sono facilmente riconducibili a centri abitati della pianura lombarda e piemontese¹¹³, che all'epoca dell'incisione erano parte del territorio milanese sotto amministrazione spagnola. Questa testimonianza diventa molto interessante se letta in parallelo alle notizie storico-economiche coeve all'incisione. La relazione del rettore veneto Giovanni da Lezze, datata 1596, descrive le attività economiche condotte dagli abitanti della *Valle oltra la Gucchia*, cioè la parte alta della val Brembana che ancora oggi è definita Oltre la Goggia, che comprende tutto il bacino superiore del Brembo fino alla strettoia tra Lenna e Camerata Cornello. Oltre a citare diverse attività legate allo sfruttamento forestale e all'industria mineraria e siderurgica, il rettore veneto dice che:

Altri attendono a gl'animali vacchini quali, al tempo del està per quattro mesi pascolando nei monti di essa valle et l'invernata, si reducono nei piani del Milanese, dove stanno otto mesi del anno, attendono alle grassine de formazzi et bottieri, over onti sotili.

(G. da Lezze, 1596, c.173 v. - c.174 r., in: Marchetti & Pagani 1988: 261)

Incrociando queste due testimonianze possiamo affermare, con poco margine di dubbio che la lista incisa rappresenta un itinerario di transumanza del XVII secolo. I luoghi indicati sono infatti compatibili con le aree di invernamento delle greggi citate dal rettore veneto e l'area in cui si trova il testo è considerata come pascolo nei documenti catastali degli inizi del XIX secolo¹¹⁴; inoltre non sono presenti indizi che possano fare ipotizzare la presenza di altre attività economiche in quella posizione nel passato, come ad esempio l'estrazione mineraria.

Questa attestazione ci conferma che l'alpe Sasso in età Moderna era utilizzata per il pascolo di armenti, molto probabilmente bovini, all'interno del sistema di allevamento nomade tipico dell'area orobica (cfr. cap. 2.7.10). La presenza sullo stesso masso di date che arrivano fino al XIX secolo potrebbe essere intesa come prova della continuità d'uso di quel pascolo anche nei secoli successivi anche se meno circostanziata, rispetto alla lista incisa, riguardo le modalità di conduzione di tale attività.

¹¹³ “Lisandria” è la voce dialettale per Alessandria.

¹¹⁴ Catasto Lombardo Veneto, particella 775: “Monte Sasso, pascolo fra macigni con casa d'affitto”.

4.3 Saggi stratigrafici

Tutte le attività di scavo nell'area delle sorgenti del Brembo sono state condotte sotto la direzione della dott.ssa Stefania Casini, direttrice del Civico Museo Archeologico di Bergamo, in regime di concessione ministeriale. Vengono qui esposti i risultati degli interventi eseguiti come parte integrante del presente progetto e contestualmente alle attività di ricognizione archeologica effettuate tra 2019 e 2021 dal gruppo di ricerca dell'Università di Trento, coordinato dal prof. D.E. Angelucci. Le aree di interesse sono state in primo luogo sondate con una trivella manuale Eijkelkamp del diametro di 7 cm. Ove ritenuto necessario si sono in seguito effettuati dei saggi di forma quadrangolare, normalmente tra i 40 e 50 cm di lato. I saggi sono stati documentati fotograficamente e tramite la descrizione e misura della stratigrafia individuata. Ove possibile si sono raccolti campioni di carbone da sottoporre ad analisi del radiocarbonio per ottenere datazioni (Tutta la documentazione di riferimento è disponibile in Appendice A: cap. 8).

Nella campagna di ricognizione del 2019 sono stati effettuati diversi interventi di scavo. Due saggi (ARM001 e BDC004) hanno portato all'individuazione di strutture collegate alla produzione del carbone, che è stato possibile datare all'età medievale¹¹⁵ (UBA-42162 e UBA-42163). Altri saggi (BDC001, BDC002) effettuati presso strutture classificate come ripari non hanno restituito, nella sequenza stratigrafica, tracce di frequentazione umana. Sono stati documentati solo pochi frustoli carboniosi e alcuni elementi metallici in superficie all'interno della struttura BDC001, indizio di attività antropiche molto recenti. Un saggio (BDC003) effettuato all'interno di una struttura classificata come ricovero non ha restituito tracce di presenza umana. Anche dove non hanno portato all'individuazione di livelli antropici, i saggi sono stati comunque un'occasione per documentare i suoli presenti nell'area di indagine.

Durante il *field survey* del 2020 le attività di ricerca si sono concentrate sulla struttura VMS043, catalogata come baita. In questa occasione sono stati effettuati vari interventi: un saggio esterno per comprendere la natura del piano su cui insisteva la struttura e due saggi all'interno della baita, presso la porta di ingresso e nell'angolo sud-occidentale. Quest'ultimo saggio (VMS043-S3) ha intercettato una struttura da fuoco in pietra, di una tipologia simile a quelle individuate in altre baite della zona, ma senza legante. Un campione di materiale carbonioso proveniente da questa struttura ha restituito una data dubbia, compresa tra età Moderna e Contemporanea (LTL21227)¹¹⁶.

Nella ricognizione sul campo effettuata durante il 2021 sono state individuate numerose carbonaie, principalmente sul versante settentrionale della costa della Mersa. Una di esse (MRS016) è stata

¹¹⁵ Le datazioni sono state finanziate dal Civico Museo Archeologico di Bergamo e dal Centro Storico Culturale Valle Brembana, con la consulenza del CNR - Istituto per le Dinamiche dei Processi Ambientali e dell'Università di Milano Bicocca.

¹¹⁶ La datazione del campione è stata finanziata dall'Università di Trento, come parte integrante del presente progetto di ricerca.

documentata graficamente e indagata tramite un saggio stratigrafico. La sequenza individuata è molto simile a quella delle altre carbonaie indagate negli anni precedenti: un orizzonte rubefatto coperto da una forte concentrazione carboniosa, situata poco al di sotto della cotica erbosa. In questo caso si sono potuti apprezzare una successione di fenomeni naturali successivi all'uso antropico dell'area, che hanno portato alla parziale erosione e al seppellimento della struttura. Non è stato possibile, visti i tempi imposti alla presente ricerca, procedere con l'analisi di laboratorio dei campioni carboniosi prelevati in questo contesto.



Figura 7. Roccia con incisioni inedite rinvenuta alle pendici del Monte Masoni.

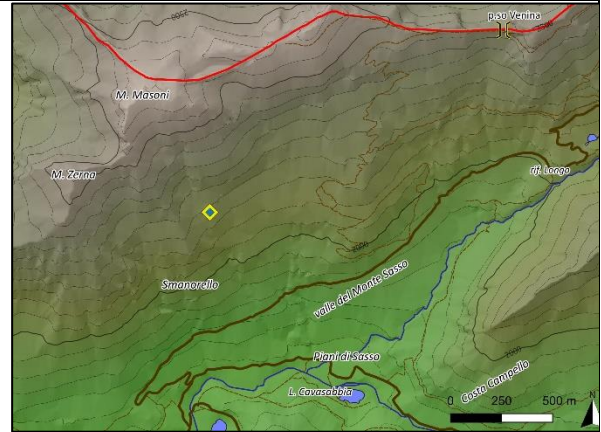


Figura 8. Localizzazione dell'incisione.



Figura 9. Testo del XVII sec. individuato sulla roccia del monte Masoni.

5. Modello Predittivo Etnoarcheologico

5.1 Variabili

A variable is any quality of the real world that can be characterized as having alternative states

(VanPool & Leonard 2011: 6)

Un dato è un'osservazione ricavata dalla misura di una caratteristica riferita a oggetti e contesti ben specificati (Corradi 2016: 18). In statistica oltre ai singoli dati si tiene conto anche della popolazione, cioè l'insieme da cui teoricamente o praticamente quei dati sono estratti, che è anche ciò che si cerca di descrivere attraverso l'analisi del campione statistico composto dai dati in questione (R. Piazza 2009: 12-15). I dati utilizzati per la presente ricerca sono costituiti dalle informazioni relative alla strutturazione del territorio e dal *record* archeologico raccolto secondo le modalità definite nei capitoli precedenti.

Le informazioni che verranno usate in calcoli di tipo matematico sono comunemente dette *variabili* ed ognuna ha un valore univoco di riferimento (Shennan 1997: 6). Le variabili dipendenti rappresentano la posizione di siti di interesse, che si presuppone sia determinata da una serie di fattori più o meno quantificabili e ad essa esterni. Questi fattori sono rappresentati dalle variabili indipendenti, che esistono, a livello teorico, a prescindere dalla presenza di altre variabili.

La variabile dipendente utilizzata per la costruzione del modello qui proposto si configura come *binaria*, cioè contempla per ogni evento la possibilità di avere soltanto due valori: 1, che rappresenta la presenza del sito, oppure 0, cioè la sua assenza. Le variabili indipendenti rappresentano invece le caratteristiche fisiche del territorio. A questo riguardo possiamo presupporre una loro sostanziale interdipendenza, poiché rappresentano elementi dinamici di un ecosistema complesso in cui ogni elemento influenza ed è influenzato dagli altri. Tuttavia ai fini della presente ricerca questi dati verranno trattati principalmente come dati di tipo statistico, intendendoli come cristallizzati nel momento in cui è avvenuta la loro misura. Questa riduzione e semplificazione di un fenomeno così complesso e l'assenza di una prospettiva temporale, che presupporrebbe dati in continua evoluzione, è la chiave delle critiche all'utilizzo della modellazione spaziale in ambito archeologico. L'approccio etnoarcheologico tenta di risolvere il problema utilizzando come variabile dipendente delle informazioni il più possibile contemporanee alla misura delle variabili indipendenti, quindi meno soggette a fenomeni di variazione diacronici. Non potendo modificare sostanzialmente la natura

del dato è stato quantificato il livello di correlazione tra le variabili, in modo da poter escludere quelle per cui sia inficiata in modo grave la presupposizione di indipendenza.

Le variabili indipendenti utilizzate nella fase preliminare della costruzione del modello sono rappresentate da mappe dei caratteri fisici del territorio in analisi. Sono distinguibili, sulla base del modo in cui i dati sono stati registrati, due diversi gruppi di informazioni: dati categoriali e dati numerici continui.

Le variabili *numeriche continue* sono espresse utilizzando una scala numerica, per cui una variazione della cifra esprime una variazione quantitativa del valore del dato. In questo caso il valore 0 indica solitamente l'assenza di dati. Alcune variabili sono invece di tipo qualitativo nominale, definibili anche come *categoriali*. Anche se sono, come in questo caso, rappresentate da numeri, essi hanno una funzione meramente classificatoria, sono cioè delle semplici etichette. Le differenze tra i vari numeri utilizzati in una variabile categoriale non riflettono una variazione quantitativa dei dati, infatti potrebbero essere anche sostituiti da definizioni di tipo linguistico o da semplici lettere. In questo caso il valore 0 rappresenta una categoria e quindi presuppone la presenza di un dato.

Queste differenze si ripercuotono sulle operazioni matematiche applicabili a ciascuna classe di dati e sul modo in cui interpreteremo le loro eventuali interazioni con le nostre evidenze. Le variabili categoriali utilizzate nel nostro modello sono: la carta geologica, la carta delle litologie dominanti, la permeabilità del suolo, il rischio valanghe e gli elementi morfometrici del rilievo. Le variabili numeriche continue sono: l'altitudine, la pendenza del versante, le distanze di costo dai fiumi e dai laghi, l'esposizione dei versanti, la curvatura del profilo e il *topographic wetness index*. Tutti questi dati sono stati utilizzati per i calcoli nella forma di mappe *raster* posizionate geograficamente.

5.1.1 Cartografia

La cartografia di riferimento utilizzata nella definizione delle variabili è quella prodotta dalla Regione Lombardia e resa disponibile al pubblico tramite il Geoportale Regionale¹¹⁷ con licenza IODL v2.0¹¹⁸ o CC-BY-NC-SA 3.0 Italia¹¹⁹. Il sistema di riferimento usato per la gestione e analisi dei dati geografici e per la costruzione del modello predittivo è il WGS84/UTM32N. Cioè un sistema che utilizza la proiezione UTM (*Universal Transverse of Mercator*) per il fuso 32 Nord, basata sul sistema di coordinate geodetiche WGS84 (*World Geodetic System 1984*). Questo sistema di riferimento è comune a tutta la cartografia regionale lombarda contemporanea e quindi non si sono dovute intraprendere operazioni di riproiezione.

¹¹⁷ <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

¹¹⁸ <http://www.dati.gov.it/content/italian-open-data-license-v20>

¹¹⁹ <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/it/>

5.1.2 Dati numerici continui

La maggior parte delle variabili di tipo continuo utilizzate derivano dal DTM (*Digital Terrain Model*) prodotto dalla Regione Lombardia nel 2015, principalmente utilizzando dati della cartografia tecnica regionale. Tale mappa *raster* esprime l'altitudine del territorio attraverso una griglia di celle di 5 metri di lato. L'accuratezza del dato è legata alla qualità dei rilievi da cui è tratto e presenta le loro stesse criticità. Per l'area in questione si basa su un rilievo in scala 1:10.000 e ha un errore nella misurazione delle quote pari a circa 2 m, secondo quanto dichiarato dall'ente di riferimento¹²⁰.

Dall'elaborazione di tale mappa, tramite il software GRASS (Netler & Mitasova 2008), si ottengono diverse carte secondarie, che costituiscono altrettante variabili rappresentanti diversi aspetti del territorio (Olaya 2009). L'inclinazione del versante (*Slope* -ottenuta con il comando *r.slope.aspect*), espressa in gradi, è la prima mappa derivata e a sua volta è utilizzata per produrre altri dati. A partire da essa si calcola infatti la mappa della curvatura (*Profile curvature*), che esprime l'indice di convessità/concavità del profilo dei versanti. Vengono poi generate le carte di esposizione, cioè l'orientamento prevalente di ciascuna cella in relazione ai punti cardinali. Questa variabile è stata divisa in due mappe, che definiscono l'esposizione a Nord/Sud e l'esposizione a Est/Ovest, e che sono derivate della variabile *Aspect* (calcolandone il Seno e il Coseno, ottenuti con il comando *r.northernness.easterness*). L'uso del semplice valore di *Aspect* di ogni cella potrebbe creare problemi di calcolo, poiché esprime l'orientamento della cella in gradi. Dei valori che esprimono un simile orientamento, come 1° o 359°, sarebbero calcolati solo come valori numerici e quindi risulterebbero, a livello statistico, molto diversi tra loro. Ricalcolando il dato con funzioni del cerchio si ottengono invece dati che esprimono in modo numericamente univoco le direzioni di esposizione. Altra variabile derivata dal DTM è il *Topographic Wetness Index* (TWI, ottenuto con il comando *r.topidx*) che serve a quantificare l'accumulo e il drenaggio idrico del territorio, ed è calcolato a partire dalle inclinazioni dei versanti.

Le rimanenti variabili numeriche continue sono le distanze dai corsi d'acqua e dai laghi, calcolate non come distanze lineari ma sulla base del costo. L'utilizzo di tale quantificazione è data dalla presa di coscienza che il territorio montano costituisce un ambiente particolare, dove le caratteristiche morfologiche condizionano fortemente la mobilità e che quindi la morfologia del territorio influenza l'accesso alle risorse molto più che la semplice distanza lineare (si veda ad esempio: Carrer & Cavulli 2012). Il calcolo del costo viene effettuato sulla base dell'inclinazione del versante e quantifica quella che potrebbe essere definita la “fatica” necessaria a spostarsi da una cella all'altra, all'interno della nostra semplificazione *raster* del territorio. La distanza dai corsi d'acqua e dai laghi viene quindi calcolata per ogni cella sulla base del costo necessario a raggiungerli a partire da essa (tramite il comando *r.cost*).

¹²⁰ “DTM 5X5 - Modello digitale del terreno (ed. 2015)” in: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

La cartografia di riferimento per l'idrografia dell'area è quella della Regione Lombardia, modificata per adattarla alle esigenze di ricerca e correggere alcune imperfezioni dovute alla scala di rappresentazione originale. Per i laghi si sono usati i dati vettoriali derivati dalla digitalizzazione della Cartografia Tecnica Regionale Lombarda del 2016, modificati utilizzando i dati aerofotografici AGEA (Agenzia per le erogazioni in agricoltura) e disponibili come servizio WMS (Web Map Service) sul Geoportale regionale della Lombardia¹²¹. La mappa dei corsi d'acqua è frutto dell'unione dei dati provenienti dal *Reticolo Idrografico Regionale Unificato* con i dati della *Base informativa della cartografia Geoambientale*. Tale elaborazione è stata determinata dall'esigenza di rappresentare sul territorio tutti i corsi d'acqua permanenti. La prima mappa, pur restituendo il rilievo di maggiore accuratezza cartografica disponibile, ometteva alcuni di questi corsi d'acqua, perché classificava i dati solo sulla base della portata. Si è quindi proceduto ad integrarli con quelli della base Geoambientale, anche se caratterizzati da un rilievo in alcuni casi più grossolano rispetto alla scala di rappresentazione da noi definita. Il risultato è stato poi validato usando i dati aerofotografici AGEA, per evitare false rappresentazioni derivanti dall'unione di due differenti basi cartografiche.

5.1.3 Dati categoriali

Le variabili di tipo qualitativo sono costituite dalla cartografia tematica prodotta dalla Regione Lombardia e resa disponibile in formato vettoriale sul Geoportale Regionale. La carta geologica utilizzata (Carta Geologica d'Italia, scala 1:50 000 - Boriani & Bini 2012) si basa sulla digitalizzazione dei dati cartografici esistenti aggiornati alla scala 1:10.000 nell'ambito del Programma CARG - *Cartografia Geologica e Geotematica*, realizzato in convenzione con il *Servizio Geologico d'Italia* - ISPRA¹²².

La carta definita litologica¹²³ e quella della permeabilità¹²⁴ dei suoli fanno parte della *Base informativa della cartografia Geoambientale*, realizzata in scala 1:10.000 e disponibile in formato vettoriale.

La carta del rischio di valanghe è derivata dalla *Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe* (CLPV), che contiene le perimetrazioni delle aree potenzialmente interessate da fenomeni valanghivi, sia rilevati direttamente sulla base di testimonianze oculari e/o d'archivio, sia acquisiti indirettamente da fotointerpretazione¹²⁵. Per la produzione della carta utilizzata per il calcolo del modello si sono integrati i layer relativi ai due tipi di rilievo, considerando come dato principale il rilievo diretto in caso di discrepanze.

¹²¹“Ortofoto Agea 2015 (WMS)” in: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

¹²² <https://www.isprambiente.gov.it/>

¹²³“Base informativa della cartografia Geoambientale - Carta litologica” in: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

¹²⁴“Base informativa della cartografia Geoambientale - Carta idrologica con indicazioni della permeabilità” in: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

¹²⁵ “Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe” in: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

L'ultima mappa categoriale, che cataloga gli elementi morfometrici, è invece un'ulteriore derivata del DTM della Regione Lombardia, prodotta con GRASS (tramite il comando *r.param.scale*) riclassificando la superficie di elevazione in sei tipi di componenti morfologici: vette, creste, passi, canali, depressioni e pianori.

5.1.4 Risoluzione

L'apparato cartografico qui definito è composto da mappe create in formato *raster* o da mappe vettoriali rasterizzate. Tale rappresentazione grafica, come abbiamo già detto, restituisce dati spaziali utilizzando una griglia di celle o pixel di identiche dimensioni, ciascuna con un valore numerico univoco, che rappresenta il valore del dato in quella singola posizione (Conolly & Lake 2006: 27). Sarà dunque molto importante definire la dimensione di tali celle per comprendere la risoluzione delle mappe, cioè la scala di rappresentazione dello spazio che stiamo utilizzando. La dimensione scelta è di 25 m, che significa che ogni cella delle mappe rappresenta una porzione quadrata della superficie terrestre di 25 m di lato, con un'area di 625 m² (circa 0,06 ha). Tale approssimazione è dettata dalla mediazione tra vari fattori, tra cui la possibilità di utilizzare un'accettabile rappresentazione del territorio e la quantità di dati da elaborare, tenendo conto di possibili problemi relativi ad artefatti derivati dalla scarsa qualità del DTM disponibile.

Al diminuire della risoluzione diminuirà anche l'accuratezza del modello (Carrer 2012: 249). I primi modelli predittivi applicati all'archeologia usavano risoluzioni molto basse, e i modelli definiti ad alta risoluzione utilizzavano celle di 1 o 2 ha (Kohler & Parker 1986: 410). Ciò poteva essere dettato dall'ampiezza delle aree di indagine ma era in realtà limitato soprattutto dalle capacità di calcolo dell'epoca. Grazie alle capacità e alla disponibilità degli attuali processori elettronici è possibile utilizzare risoluzioni molto più dettagliate anche su grandi estensioni di territorio.

Aumentare troppo la risoluzione può portare all'insorgere di diversi problemi, soprattutto in presenza di cartografia di base di dubbia qualità. Il DTM della Regione Lombardia, con una risoluzione di 5 m, è un derivato della cartografia regionale e ne ha ereditato diverse criticità ed imprecisioni. L'interpolazione spesso grossolana di curve di livello spesso inaccurate, effettuata per il calcolo delle variazioni altitudinali, ha portato, in alcune aree, alla creazione di dati non rispondenti alla reale conformazione del territorio. Applicando un'ombreggiatura al DTM si possono notare diversi artefatti, principalmente “gradini” artificiali o presenza di celle piane che coprono aree troppo ampie in relazione all'oggetto che rappresentano, principalmente strade. La presenza di tali artefatti potrebbe influire negativamente sui calcoli e portare a interpretazioni erranee del territorio.

Riducendo la risoluzione si costringe il software ad interpolare le celle con quelle vicine e quindi a smussare buona parte delle sopracitate imperfezioni cartografiche. Questa operazione porta a semplificare il territorio rappresentato e va tenuta sempre presente come limite interpretativo, con la consapevolezza che il modello è solo un tentativo di rappresentazione generalizzata del territorio.

Nello studio di riferimento per la creazione del modello predittivo (Carrer 2013a, 2012) si utilizzava una risoluzione di 40 m a partire da un DTM a 10 m. Essendo la nostra area decisamente più ridotta, e partendo da un DTM a maggiore risoluzione, si è ritenuto congruo impostare una risoluzione a 25 m, che rappresenta il miglior compromesso tra rappresentatività del dato e appianamento di errori cartografici. Per corroborare la scelta sono state effettuate delle prove di manipolazione del DTM, che hanno evidenziato la marcata presenza di artefatti almeno fino ad una risoluzione di 15 m e la loro graduale sfumatura all'aumentare della risoluzione.

5.1.5 Variabili dipendenti

Le variabili dipendenti del modello predittivo sono costituite dalle localizzazioni delle strutture di alpeggio censite dalla Provincia di Bergamo e pubblicate negli anni '90 del XX secolo (Marengoni 1997). Tali dati rappresentano i nostri siti ed hanno valore = 1, mentre un set di punti campionati in modo casuale rappresenta il dato di confronto, cioè i non-siti, aventi valore = 0.

La scelta di questo campione di siti è dettata dalle riflessioni sulla valenza dei riscontri etnoarcheologici nell'ambito della modellazione prognostica in archeologia (Carrer *et al.* 2021). Il sistema degli alpeggi documentato non rispecchia in modo esatto l'uso attuale del territorio, tuttavia è stato preferito a dati strettamente contemporanei o più antichi per due ragioni principali: completezza del record e strategie d'uso del territorio. Il censimento della provincia di Bergamo, pur soffrendo di alcune imprecisioni e lacune nella definizione di alcune strutture di alpeggio, ha il pregio di rappresentare un quadro completo ed omogeneo delle attività di alpicoltura in un dato periodo storico, non troppo lontano dal presente. Tali attività, nel corso dei tre decenni intercorsi tra la pubblicazione del censimento e le nostre analisi, hanno subito una trasformazione socio-economica con cause di lungo periodo e hanno visto una decisa trasformazione delle attività svolte e un generalizzato abbandono di molte strutture. Questi fenomeni sono riscontrabili su tutto l'arco alpino e sono l'esito di processi di spopolamento e marginalizzazione delle aree montane, iniziati già nella metà del XX secolo (Corti 2004), che solo negli ultimi decenni sembrano essere caratterizzati da un'incipiente inversione di tendenza. Tale processo si è accompagnato anche ad una trasformazione della pratica dell'alpeggio, ad esempio con l'ampio uso, per il trasporto degli armenti, di mezzi a motore che hanno stravolto molte caratteristiche peculiari della pastorizia transumante, che erano rimaste pressoché immutate per tutta l'età Moderna e Contemporanea.

A queste motivazioni si aggiunge la volontà di utilizzare il protocollo etnografico, che suggerisce l'utilizzo di dati attuali o recenti, che non sono influenzati da criticità legate alla campionatura e alla visibilità, tipiche dei siti archeologici (Carrer *et al.* 2021). I dati delle strutture d'alpeggio utilizzati non rappresentano un campione di siti, ma tutta la popolazione relativamente all'area in esame, anche se essa resta comunque un campione tratto da un territorio più ampio ma con caratteri uniformi.

I dati editi sono stati preliminarmente posizionati geograficamente con il supporto della cartografia attuale e del materiale ortofotografico della Regione Lombardia¹²⁶. Sono stati poi raffinati attraverso l'utilizzo della Banca dati degli Alpeggi della Regione Lombardia¹²⁷ e infine validati tramite la ricognizione sul campo. Il risultato sono 35 punti posizionati sul terreno (Appendice A: fig. 1.5), rappresentanti strutture di alpeggio riconducibili a quelle catalogate dalla provincia di Bergamo per l'area in esame (Marengoni 1997). Attualmente solo 11 di esse sono ancora in uso per attività legate alla pastorizia ovina o bovina; la maggior parte tuttavia viene abitata per pochissimi giorni all'anno e più spesso è usata soltanto come deposito per attrezzature, a riprova del deciso cambiamento di paradigma degli approcci pastorali al territorio alpino. Diciassette strutture risultano abbandonate, di cui sette sono attualmente in avanzato stato di degrado, con parziali crolli della copertura e di parte delle pareti, ed una è completamente collassata nell'inverno 2020/2021. Le rimanenti sette sono state riconvertite ad altri usi, due come strutture ricettive sociali dal CAI e dal Gruppo Alpini di Sforzatica e le rimanenti utilizzate da privati per attività non pastorali.

Il campione di controllo è costituito da 90 punti casuali (generati utilizzando il comando *r.random* di GRASS). Nel processo di campionamento di tali punti si ha avuto cura di evitarne le celle già occupate dai siti degli alpeggi e le celle sicuramente non insediabili, cioè quelle rappresentanti la superficie dei laghi. La somma di siti e punti casuali costituisce l'insieme degli eventi utilizzati per la creazione del modello e rappresenta circa lo 0,24% delle celle totali che compongono le mappe *raster* di riferimento.

5.2 Creazione del Modello Predittivo

5.2.1 Selezione delle variabili

La prima operazione necessaria per poter procedere con il calcolo del modello predittivo è l'interrogazione delle variabili indipendenti per ogni nostro evento, cioè sia per i siti che per i non-siti. Tale operazione viene svolta tramite il comando *readVECT* in RStudio e utilizzando la *library rgrass7*, che permette di interagire direttamente con i dati spaziali presenti in GRASS. In questo modo ad ogni punto vengono associati i valori di ciascuna variabile relativamente alla cella in cui esso si trova. Una volta creato il record delle variabili indipendenti si procede ad una verifica della loro affidabilità relativamente alle operazioni di calcolo successive. La prima analisi è il confronto grafico dei valori di ogni variabile. In questo modo si può subito notare che la distribuzione e la media di

¹²⁶ “Ortofoto 1975”; “Ortofoto Agea 2015 (WMS)” in: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

¹²⁷ “Alpeggi” in: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

alcune variabili varia nettamente se si confrontano i dati relativi ai siti con quelli dei non siti, mentre altre restituiscono distribuzioni abbastanza comparabili. Una distribuzione molto simile tra siti e punti casuali può farci ipotizzare che i due gruppi possano in realtà appartenere alla stessa popolazione statistica. Questo significherebbe che la distribuzione di quella variabile è comparabile con quella di campione casuale, portando alla sua eliminazione dai calcoli successivi, in quanto non sicuramente correlabile ad un'azione antropica.

Queste osservazioni iniziali vanno quantificate per verificare in modo assoluto l'effettivo grado di differenziazione tra i due gruppi e rendere più affidabile il processo di selezione delle variabili. A questo scopo si utilizzano una serie di test statistici che analizzano le relazioni tra le variabili indipendenti relativamente ai due gruppi di eventi. Tali test preliminari sono diversi a seconda che si utilizzino variabili numeriche continue o categoriali. Per le prime si procede ad effettuare il test della collinearità e il test di *Kolmogorov-Smirnov*, mentre le seconde sono analizzate tramite il test del Chi Quadro.

Il test della collinearità viene comunemente utilizzato per stabilire il grado di correlazione tra le variabili usate per una regressione logistica, cioè per definire se esse sono realmente indipendenti l'una dall'altra (Alberti *et al.* 2018; Dormann *et al.* 2013). Le variabili per ciascun evento sono confrontate tramite un'apposita funzione di R, che restituisce un risultato espresso tramite l'*indice di correlazione di Pearson*, che definisce la relazione di linearità di due variabili (Dormann *et al.* 2013: 28) su una scala da 1 a -1, dove 0 significa assenza di correlazione. I risultati sono valutati utilizzando una soglia a ± 0.70 (sull'esempio di: Alberti *et al.* 2018), dato che utilizzando variabili fisiche e morfologiche di un territorio è improbabile ipotizzare una totale assenza di relazioni tra di esse. Nessuna delle variabili supera la soglia prefissata e quindi si può procedere con i test successivi.

I non-siti sono punti casuali, mentre si presuppone che la posizione dei siti sia stata scelta intenzionalmente sulla base di una serie di parametri, la cui individuazione è l'obiettivo primario del calcolo del modello. Non tutte le variabili potrebbero essere state oggetto di scelta diretta e alcune di esse potrebbero quindi essere distribuite in maniera del tutto casuale. In ogni caso non si può affermare con certezza che la scelta sia stata operata intenzionalmente, ma solo stabilire la significatività di una variabile a livello statistico. Se le variabili relative ai siti fanno parte della stessa popolazione statistica di quelle relative ai punti casuali allora si esclude la variabile dai calcoli successivi.

Per le variabili numeriche continue si utilizza il *test di Kolmogorov-Smirnov*, che è di tipo non-parametrico, cioè non richiede la conoscenza preventiva della distribuzione dei siti per essere applicato e si adatta quindi anche alle variabili che non dovrebbero avere una distribuzione normale (Conolly & Lake 2006: 130). Il test compara due campioni basandosi sulle differenze della loro distribuzione cumulativa (Kvamme 2020: 218). Tuttavia, a livello statistico, il nostro campione è abbastanza limitato ed il confronto dei dati con una sola distribuzione cumulativa di punti casuali potrebbe dare

risultati poco significativi. La soluzione è ripetere più volte il test comparando diverse distribuzioni casuali (Carrer 2012: 266), utilizzando la tecnica del *bootstrapping*, che consente di confrontare in modo ripetuto i dati con diverse serie di campioni casuali, provenienti dal record dei non-siti e di lunghezza identica al campione dei siti (Carlson 2017: 166). Nel nostro caso si sfruttano le potenzialità di calcolo delle macchine a disposizione e si effettua il confronto con 10 000 serie di campioni casuali, in modo da ottenere dei risultati abbastanza robusti sul piano probabilistico.

Partendo dagli stessi presupposti si passa poi ad analizzare le variabili categoriali. In questo caso si utilizza il test del chi-quadro. Anch'esso è un test non parametrico che serve a confrontare una distribuzione reale di osservazioni con una distribuzione teorica casuale (Carlson 2017; Conolly & Lake 2006). Nel nostro caso le osservazioni sono punti posizionati in uno spazio fisico e tale spazio è rappresentato da aree ben definite, che corrispondono alle diverse categorie che si vogliono testare. Si applica quindi il test del chi-quadro non al semplice conto totale dei punti da analizzare ma alla loro densità spaziale, in questo modo vengono mantenute intatte le caratteristiche delle osservazioni come oggetti inseriti in uno spazio fisico (Carrer 2012: 264).

Per entrambi i test, l'ipotesi nulla che si vuole verificare è che le osservazioni relative ai siti e quelle relative ai non-siti appartengano alla stessa popolazione statistica. Ottenendo un *p-value* inferiore ad una soglia stabilita a 0,05 (VanPool & Leonard 2011: 97) potremo rigettare questa ipotesi e proseguire con l'utilizzo delle variabili nei calcoli successivi.

I test sopra descritti portano a scartare come non significative le variabili relative a: distanza di costo dai laghi, esposizione, curvatura del profilo dei versanti, permeabilità dei suoli ed elementi morfometrici. Le variabili considerabili significative per la scelta dei siti, e che vengono quindi utilizzate nel successivo calcolo della regressione logistica, sono le seguenti:

- Altitudine
- Pendenza
- *Topographic Wetness Index*
- Distanza (come costo) dai fiumi
- Carta Geologica
- Mappa delle Litologie dominanti
- Rischio Valanghe

Tali variabili dovrebbero rappresentare gli ipotetici criteri che hanno influenzato la scelta umana nel posizionamento delle strutture analizzate. Non possiamo sapere tuttavia con che grado di consapevolezza sia stata intrapresa tale scelta e con quali motivazioni specifiche. Possiamo solo capire

quali di questi parametri siano realmente significativi e in che modo interagiscano tra loro nel determinare la scelta di un luogo.

5.2.2 Regressione logistica univariata

A livello statistico la regressione lineare è uno degli strumenti più utilizzati per indagare le relazioni tra due variabili continue quando si ipotizza che una di esse influenzi il valore dell'altra. In archeologia può essere utilizzata per individuare delle relazioni funzionali tra variabili quantificabili (VanPool & Leonard 2011: 178-179). Tuttavia la nostra variabile dipendente, cioè la presenza/assenza di siti, è una variabile binaria che può quindi avere solo due valori, sito o non-sito, di tipo categoriale. Questo fatto determina una violazione dei principi di base della regressione lineare e porterebbe a invalidare i risultati ottenuti (Menard 2001: 7-10).

Per ovviare a questi problemi, in presenza di variabili sia categoriali sia continue, si utilizza un tipo di regressione definita *logistica* (cfr. Carrer 2013a; Shennan 1997; Warren 1990), che implica una trasformazione logaritmica dei valori utilizzati (Menard 2001: 11-12). La prima applicazione di tale regressione logistica è nella modalità definita *univariata*, in cui si analizza singolarmente il rapporto che intercorre tra ogni singola variabile indipendente e la variabile dipendente. I risultati di tale analisi vengono poi valutati attraverso il *maximum-likelihood method*, che restituisce il valore dei parametri per i quali è più facile avere i risultati osservati (Alberti *et al.* 2018: 5-6). Questi valori sono confrontabili con la tavola del χ^2 e ci restituiscono quindi un *p-value* per il quale abbiamo stabilito una soglia di 0.05, al di sotto della quale potremo considerare significativo il risultato rispetto al nostro record di dati (Carrer 2013a, 2012).

Tutte le variabili di tipo numerico continuo risultano, a vario grado, significative. Per comprendere meglio la natura delle relazioni individuate si possono analizzare i risultati grafici di tali operazioni (Appendice A: fig. 1.1): i grafici di regressione mostrano sull'asse delle ascisse il valore della variabile indipendente continua, e sull'asse delle ordinate i valori della variabile dipendente, cioè 0 e 1, mentre i punti rappresentano i valori di ogni elemento. La curva rappresenta la relazione tra le due variabili ed esprime quindi il risultato che stavamo cercando: una linea piana significherebbe l'assenza di relazione (VanPool & Leonard 2011: 196), mentre una linea più o meno inclinata indica diversi gradi di correlazione. Una curva ascendente indica una correlazione positiva: all'aumentare del valore della variabile indipendente aumenta anche la variabile dipendente; al contrario una curva discendente esprime una correlazione in cui la variabile dipendente aumenta al decrescere del valore della variabile in esame (Carrer 2012: 269).

5.2.3 Regressione logistica multivariata

Given the complexity of human-related phenomena, archaeologists can reasonably expect that the causal factors influencing the archaeological record reflect complex interactions of many different variables.

(VanPool & Leonard 2011: 270)

La regressione logistica univariata serve a comprendere la presenza e la natura delle correlazioni tra i siti e una singola variabile ambientale. Sarebbe però ingenuo e pericoloso pensare che un solo parametro sia alla base di una scelta insediativa complessa. Per questo motivo si utilizza la regressione logistica multivariata (Alberti *et al.* 2018; VanPool & Leonard 2011; Conolly & Lake 2006; Kohler & Parker 1986), che consente di indagare le scelte riguardanti il posizionamento dei siti prendendo in considerazione molteplici variabili indipendenti, calcolando contemporaneamente la loro correlazione con le variabili dipendenti. Tale procedura aiuta a comprendere quale sia la combinazione di elementi che con maggiore probabilità determina la scelta dei siti conosciuti, e anche di valutare il peso di ogni singola variabile all'interno di questa relazione. Il calcolo della regressione logistica multivariata viene effettuato in ambiente R, tramite la funzione *glm*, attraverso cui si calcola l'equazione di regressione utilizzando tutte le variabili precedentemente selezionate.

Prima di procedere va effettuata la determinazione dell'incidenza di fenomeni di multicollinearità sul set di dati. Precedentemente è stata testata la correlazione tra coppie di variabili (collinearità), tuttavia potrebbero essere presenti anche relazioni che coinvolgono più di una coppia di variabili (multicollinearità). Per stimare quanto i coefficienti della regressione siano influenzati da fenomeni di multicollinearità si esegue il calcolo del *Variance Inflation Factor* (Alberti *et al.* 2018: 13) e si comparano i risultati ottenuti con i valori soglia proposti in letteratura (Dormann *et al.* 2013; Fox & Monette 1992). I dati analizzati producono dei valori che definiscono uno scarso livello di correlazione, che non influirà quindi in modo significativo sui risultati del calcolo. La presenza di una minima correlazione è spiegabile, come già puntualizzato, con il fatto che le nostre variabili fanno parte di un sistema ecologico in cui tutto è in qualche modo correlato e non si può quindi presupporre una loro assoluta indipendenza.

Successivamente si stabilisce il corretto funzionamento del modello, tramite la valutazione del parametro denominato AIC (*Akaike Information Criteria*), che esprime il rendimento del modello valutando diverse combinazioni di variabili: più il risultato è vicino allo zero più la resa del modello è migliore (Carrer 2012: 276). Il metodo normalmente utilizzato per il calcolo di questo parametro è lo *Stepwise Model Selection by AIC* implementato da un'apposita funzione di R, *stepAIC* (Venables *et al.* 2019), che inserisce o toglie alternativamente le diverse variabili dal calcolo del modello, tenendo conto dei vari AIC restituiti, finché non ottiene l'associazione più parsimoniosa. Un modello si dice

parsimonioso quando spiega la maggiore variabilità di dati con il minor livello di complessità (Alberti *et al.* 2018: 14). Per raffinare ulteriormente tale selezione è stato effettuato un secondo calcolo, modificando la funzione *stepAIC* con l'aggiunta di un parametro che tiene conto anche del numero di osservazioni nella scelta della combinazione di variabili, implementando quindi quello che viene definito *Bayesian Information Criterion* (Claeskens & Jansen 2015: 648). Il modello così ottenuto ha un AIC di poco superiore a quello risultante dalla prima selezione ma utilizza meno variabili, quindi risulta più parsimonioso e per questo viene scelto come migliore.

Le variabili indipendenti selezionate come più significative sono l'altitudine e la pendenza. La loro influenza sulle variabili dipendenti è data da dei coefficienti che definiscono le caratteristiche del piano di regressione. Per poter comprendere l'importanza relativa di ogni variabile, i coefficienti vanno standardizzati in modo da poterli confrontare (Vaughn & Crawford 2009: 550).

Confrontando i loro valori assoluti vediamo che la variabile primaria è la pendenza del versante, con un coefficiente standard di -3.994118 , mentre l'altitudine, che ha un coefficiente standard del valore di -1.525598 risulta essere il criterio secondario.

Una volta completato il calcolo della regressione vanno effettuate una serie di operazioni di controllo per validare ulteriormente il modello, in questo caso si procede con l'analisi dei residui. Con il termine residui si indica la deviazione dei valori reali dei nostri dati rispetto al modello teorico creato attraverso la regressione logistica (Carrer 2012; VanPool & Leonard 2011), cioè le anomalie locali e le distorsioni rispetto alla situazione ideale che rappresenta il *trend* primario di un qualsiasi modello (Clarke 1968: 443). Il tipo di modello implementato produrrà sempre dei residui, tuttavia bisogna assicurarsi che gli scostamenti dei loro valori non siano tali da mettere in questione la sua validità. Il modo migliore per controllare i residui è analizzare la loro rappresentazione grafica: se notiamo distribuzioni notevolmente differenti da una distribuzione normale e omoschedastica dobbiamo presupporre che ci siano dei problemi legati alle osservazioni usate come variabili (Shennan 1997). I residui della nostra regressione hanno una distribuzione tendenzialmente normale (Appendice A: fig. 1.2), con alcune deviazioni che potrebbero sottendere dei problemi legati a fenomeni di autocorrelazione spaziale, che definisce il modo in cui un attributo è distribuito nello spazio e quanto un valore presente in una zona sia influenzato dai valori delle zone limitrofe (Dormann *et al.* 2007; Conolly & Lake 2006; Cliff & Ord 1973). Per le variabili numeriche continue essa viene misurata attraverso l'*indice di Moran* (Carrer 2012; Lloyd 2010; Fotheringham *et al.* 2000). Effettuando il calcolo di tale indice per i vicini più prossimi di ogni punto fino al quarto grado, possiamo indagare la presenza di una eventuale strutturazione spaziale complessa (Lloyd & Atkinson 2020: 95), che determinerebbe forti influenze tra le variabili ipoteticamente indipendenti. Tutti i test eseguiti esprimono dei *p-value* che non ci permettono di rigettare l'ipotesi nulla, cioè l'assenza di correlazione spaziale tra le nostre osservazioni. Non possiamo però affermare con sicurezza che i

nostri dati siano decisamente correlati dal punto di vista spaziale. Inoltre i valori della *I di Moran* restituiti sono molto vicini allo zero. Questo risultato rappresenta quindi un basso livello di strutturazione spaziale dei residui. Plottando i risultati dell'analisi dei residui effettuata tenendo conto anche delle loro coordinate (utilizzando la funzione *correlog* in R) si può notare che il valore dei coefficienti rimane sempre vicino allo zero fino ad una distanza di circa 6 km e segna dei picchi solo a distanze più elevate (Appendice A: fig. 1.2; Appendice B: pag. 33), rivelando che i problemi di autocorrelazione iniziano a manifestarsi in modo problematico solo se osserviamo il campione ad una data scala. Vista l'estensione dell'area di studio non riteniamo significativo ai fini dell'attuale analisi indagare le motivazioni precise di tali valori elevati, poiché legati ad una scala di rappresentazione diversa da quella a cui si vuole analizzare il territorio e le evidenze in esso contenute.

5.2.4 Creazione della superficie predittiva

Una volta calcolato e validato il modello si passa alla sua applicazione cartografica, che ci permetterà di sfruttare materialmente le sue potenzialità predittive nell'area in analisi. In ambiente GRASS si applicano i coefficienti ottenuti dalla regressione direttamente alle mappe che rappresentano ciascuna variabile. Per fare ciò ci si avvale dello strumento *r.mapcalc* che, sfruttando le possibilità offerte dalla cartografia di tipo *raster*, permette di effettuare calcoli matematici utilizzando i valori numerici presenti nelle loro celle (Shapiro & Westervelt 1992). La formula di regressione viene applicata alle mappe rappresentanti la pendenza e l'altitudine, sommando i valori dell'intercetto restituiti dalla regressione ai valori delle singole mappe, moltiplicati per il loro coefficiente di regressione (Carrer 2012: 280-281). Il risultato è espresso in una nuova mappa *raster* che indica i valori predittivi senza una limitazione numerica (teoricamente potrebbero andare da più infinito a meno infinito): per poterli comprendere meglio nel loro valore probabilistico vengono trasformati, creando una nuova mappa *raster* con valori compresi in un *range* che va da 0 a 1 (Kvamme 1988: 360-361). Con questa scala si esprime per ogni cella la probabilità che contenga o meno siti simili a quelli usati per costruire il modello. Nello specifico caso delle sorgenti del Brembo di Carona essa indica il livello di conformità di ogni cella al sistema di alpeggio individuato e sintetizzato attraverso il modello. La rappresentazione grafica delle probabilità espresse, la cosiddetta superficie predittiva (Appendice A: fig. 1.5), sarà la base di tutte le successive operazioni di analisi spaziale delle evidenze mappate durante le attività di *field survey*.

La cartografia predittiva con valori probabilistici può essere utilizzata anche per individuare delle aree in cui concentrare le attività di ricognizione sul campo. Nelle zone con alto valore predittivo avremo teoricamente più probabilità di individuare strutture antropiche correlate con le attività economiche rappresentate dalla variabile dipendente del modello. In questo modo si possono agevolare le operazioni di *field survey*, concentrandosi in modo intensivo sulle aree più promettenti. La

superficie predittiva però può anche essere usata, dopo aver raccolto i dati sul campo, come strumento interpretativo delle evidenze antropiche: le strutture presenti in aree ad alta predittività avranno, a livello teorico, buone probabilità di essere correlabili ad attività economiche simili a quelle delle strutture usate per la creazione del modello.

5.2.5 Validazione interna al modello

The fact that it has been possible to construct a predictive model does not in itself guarantee the accuracy of its predictions.
(Conolly & Lake 2006: 184)

La validazione è il processo attraverso cui si determinano l'accuratezza e la precisione di una predizione basata su un campione di osservazioni (Kohler & Parker 1986: 430). Il primo passo è una validazione interna, per la quale si usano gli stessi eventi utilizzati per la costruzione del modello. Per la posizione di ogni evento si interroga il valore della superficie predittiva appena creata e i dati sono analizzati dal punto di vista statistico, per comprendere quanto il modello sia accurato nella definizione delle aree che descrivono le caratteristiche dei siti e dei non-siti (Carrer 2012). Il primo test effettuato è il *test di Kolmogorov-Smirnov*, in precedenza già applicato alle variabili indipendenti. Anche in questo caso si vuole verificare che le distribuzioni dei valori predittivi di siti e non-siti appartengano a due diverse popolazioni statistiche. Il test è performato utilizzando la tecnica del *bootstrapping* con 10 000 serie casuali di confronto. Il *p-value* ottenuto ($<2,22^{-16}$), ci permette di rigettare agevolmente l'ipotesi nulla (avendo stabilito una soglia a 0,05) e quindi escludere l'appartenenza delle due serie di dati alla medesima popolazione statistica.

Il secondo passaggio di validazione prevede il calcolo del *gain*, cioè il valore classificatorio del modello (Kvamme 1988: 400). I dati vanno classificati a seconda del loro posizionamento sulla superficie predittiva: gli eventi posizionati in aree con probabilità $>0,5$ e quelli in aree con probabilità $<0,5$ sono quantificati e comparati. Il risultato è confrontato sulla tabella del χ^2 per ottenere anche in questo caso un *p-value* di riferimento che ci permetta di valutare l'ipotesi nulla, cioè che la probabilità che un sito sia correttamente classificato dal modello come sito (quindi in un'area con valore $>0,5$) è minore o uguale alla probabilità che un non-sito sia classificato dal modello come sito (Kvamme 1988: 400). Stabilita una soglia a 0,05 per il *p-value* ottenuto ($4,2^{-09}$) possiamo rigettare senza problemi l'ipotesi nulla.

Per affinare la valutazione della predittività del modello si procede anche al calcolo del *Kvamme's Gain*, che quantifica la performance di un modello spaziale confrontando il numero di siti predetti con l'estensione dell'area in cui vengono predetti. Se il modello predice correttamente un'alta percentuale di siti in una piccola area (relativamente all'area totale di interesse), possiamo sostenere di

avere un buon modello predittivo (Kvamme 1988: 329). Tale calcolo restituisce valori compresi tra -1 e 1, dove 0 rappresenta un modello di nessuna utilità predittiva. Quanto più il valore si avvicina ad 1 tanto più cresce il valore predittivo del modello. Per esplorare più a fondo le potenzialità del modello da noi sviluppato si calcola il *Kvamme's Gain* per ogni *step* di predittività del modello, analizzando il rapporto area/siti a intervalli (*cut-off*) di 0,1 nei valori della superficie predittiva. I risultati dimostrano che il modello ha un buon grado di predittività già dal *cut-off* >0,3.

Per testare ulteriormente i dati si effettua anche un test inverso, confrontando l'area esclusa dal modello per ogni intervallo con la percentuale di non-siti che contiene. In questo caso, per tutti gli *step* di predittività, il risultato è molto vicino allo zero. Questo dimostra che il modello non è in grado di predire la distribuzione di punti casuali, rafforzando ancora di più la sua solidità.

L'ultimo test effettuato serve a stabilire la solidità del modello. Il calcolo dell'area sotto la curva ROC (*Receiver Operating Characteristic curve*), chiamata in letteratura AUC: *Area Under the ROC Curve* (cfr. Alberti *et al.* 2018: 7), permette di stimare il potere discriminatorio del modello nei confronti delle osservazioni effettuate (Hosmer *et al.* 2013: 173). Si sceglie tale metodologia vista la sua migliore abilità di valutare i risultati di un modello di questo tipo rispetto ad altri metodi normalmente utilizzati, come la *Proportional Chance Accuracy* o metodi di valutazione basati sulla tavola di classificazione (cfr. Hosmer *et al.* 2013: 169-173). Per effettuare l'analisi dell'area sotto la curva ROC si utilizzano, per ogni livello di probabilità (i *cut-off* individuati in precedenza), due valori correlati a livello grafico. La sensibilità, cioè la proporzione di siti correttamente classificati come siti, viene plottata contro (1 – specificità). La specificità è il numero di casi classificati erroneamente come negativi (c.d. falsi negativi). Si quantifica poi la deviazione della curva dall'inclinazione standard di 45° per definire l'area compresa al di sotto di essa. Il valore ottenuto per i nostri dati è di 0,9127, classificato come *outstanding* sulla scala della A.U.C., che va da 0,5 a 1 e che valuta l'abilità del modello di discriminare tra i due valori della variabile dipendente, nel nostro caso siti/non-siti (Alberti *et al.* 2018: 7).

Infine viene valutata la soglia di maggiore accuratezza della superficie predittiva. Si parte dalla considerazione che alcuni dei nostri eventi sono sempre classificati in modo non corretto, ma ci sarà un punto in cui il modello riesce a predire la classificazione del minor numero di non-siti e al contempo del maggior numero di siti (Carrer 2012; Warren 1990; Kvamme 1988). Per ogni *cut-off* dei valori predittivi si calcola la percentuale di siti e non-siti correttamente predetti e poi si plottano i dati così ottenuti, avendo in ascissa i *cut-off* e in ordinata la percentuale di predizione corretta (Warren 1990: 104-105). Il punto di incontro delle due curve determina la soglia di accuratezza ottimale del modello. Nel nostro caso è situabile al valore di 0,3 della superficie predittiva (Appendice A: tab. 1.1 e fig. 1.3). Valore che risultava già significativo nel calcolo del *Kvamme's Gain*. L'area compresa al di sopra di questo valore infatti è solo il 24% dell'area totale ma comprende l'83% dei

siti, generando un *Kvamme's Gain* abbastanza elevato, pari a 0,71. In questa area sono inoltre classificati (erroneamente) soltanto il 17% dei non-siti. Possiamo quindi considerare questa soglia il limite oltre cui il modello predice in modo ottimale porzioni di territorio effettivamente compatibili con il campione di partenza.

5.2.6 Validazione esterna al modello

La sola validazione interna potrebbe portare a sopravvalutazioni del risultato ottenuto, dato che vengono usati gli stessi dati sia per il calcolo del modello che per la sua validazione (Carrer 2013a; Kvamme 1988). I dati da noi impiegati per il calcolo provengono da un censimento che comprendeva tutti gli alpeggi della provincia di Bergamo (Marengoni 1997), possiamo quindi utilizzare altri dati provenienti da questa stessa fonte per la validazione del modello su un'area esterna a quella usata per il suo calcolo. In questo modo si può testare il modello su un set di siti che fa parte della stessa popolazione delle nostre variabili di partenza, ma che si situa in un'area differente, seppur contigua e con caratteristiche simili. Si applica così il secondo criterio di validazione presente nelle metodologie predittive proposte per l'archeologia, che solitamente prevede di riservare una parte del campione di partenza ai fini della validazione (Kohler & Parker 1986).

L'area di controllo scelta per la validazione comprende il territorio indicato nelle fonti storiche come Val di Fondra, che attualmente comprende i comuni di Carona (per la parte non indagata ai fini del calcolo del modello), Foppolo, Valleve, Branzi, Isola di Fondra e Roncobello. L'area è completamente compresa nel bacino idrografico del Brembo, in provincia di Bergamo.

Per la validazione si crea una superficie predittiva con le stesse modalità già esposte, poi questa mappa di probabilità viene interrogata utilizzando la posizione di 74 strutture di alpeggio, descritte nel catalogo degli alpeggi della provincia di Bergamo (Marengoni 1997). Tali punti sono stati posizionati geograficamente sulla base di fotografie aeree, storiche ed attuali¹²⁸, e della cartografia di riferimento contemporanea¹²⁹, non essendo possibile effettuare ulteriori operazioni di ricognizione. I dati così ottenuti sono validati con le stesse metodologie sopra proposte per la validazione interna. Il *test di Kolmogorov-Smirnov*, effettuato in *bootstrapping* con 10 000 campioni casuali di confronto, restituisce un *p-value* (0,0049) che ci consente di escludere decisamente l'ipotesi di una distribuzione casuale dei siti di controllo rispetto alla superficie predittiva. Il calcolo del *Kvamme's Gain* restituisce, per ogni *cut-off* di valore predittivo, risultati più bassi rispetto alla validazione interna ma comunque al di sopra della soglia sopra indicata. Mantenendo la soglia di predittività sopra calcolata ($>0,3$) il modello riesce a predire correttamente il posizionamento dell'82% dei siti di controllo, a fronte di

¹²⁸ Ortofoto in bianco e nero realizzate a partire da fotogrammi del volo aereo "ALIFOTO 1975" e ortofoto tematica AGEA 2018, disponibili come servizi WMS attraverso il Geoportale della Lombardia: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>

¹²⁹ Carta topografica d'Italia alla scala 1:25.000, Istituto Geografico Militare, disponibile come servizio WMS attraverso il Geoportale Nazionale: <http://www.pcn.minambiente.it/>

un'area che copre il 32% del territorio analizzato. Alla luce di questi dati possiamo affermare che il nostro modello predittivo, costruito a partire dalle strutture di alpeggio individuate in una porzione del comune di Carona, ha una buona capacità di predire la posizione di strutture dello stesso tipo situate nelle aree limitrofe.

5.3 Modello predittivo e *survey*

Stabilita la validità del modello ai fini predittivi per le strutture d'alpeggio contemporanee, si passa alla sua applicazione a dati territoriali di diversa natura, provenienti dalla ricognizione effettuata sul territorio. A questo fine viene utilizzata la superficie predittiva creata in precedenza, interrogandone i valori relativamente alle posizioni dei punti provenienti dalle attività di *field survey* (attraverso la funzione *v.what.rast* in GRASS GIS). In questo modo si ottiene il valore predittivo di ogni evidenza antropica mappata. I dati vengono gestiti utilizzando gli stessi strumenti statistici già impiegati nelle prime fasi di elaborazione del modello. Lo scopo è verificare se la distribuzione dei valori predittivi riferiti alle evidenze antropiche mappate sia significativo e quindi indagare la capacità del modello di predire una data categoria di siti. L'aderenza o meno dei valori predittivi alla distribuzione delle categorie di siti potrebbe anche essere usata a fini interpretativi, date le premesse teoriche etnoarcheologiche del modello.

La prima validazione statistica dei dati, relativamente alla variabile predittiva è il *test di Kolmogorov-Smirnov*. L'ipotesi nulla è che la distribuzione dei valori predittivi relativi alle evidenze mappate sia identica alla distribuzione di valori predittivi campionati in modo casuale. Il test viene sempre effettuato in *bootstrapping*, con 10 000 serie casuali di confronto estratte da un campione casuale pari a quattro volte il numero dei siti da validare, che rappresentano l'intero record di evidenze individuate durante le ricognizioni sul terreno. Il test restituisce un *p-value* $< 2,22^{-16}$, ben oltre della soglia fissata a 0,05, che quindi permette di rigettare decisamente l'ipotesi nulla.

Quando applichiamo lo stesso test ad ogni singola categoria di siti, i risultati invece variano sensibilmente, in alcuni casi impedendoci di rigettare l'ipotesi nulla che la distribuzione dei valori predittivi sia identica ad un campione casuale. Questa discrepanza può essere data dal fatto che il primo test viene effettuato su tutto il campione, all'interno del quale le categorie che prese singolarmente restituiscono *p-value* troppo elevati non risultano avere una consistenza così significativa da inficiare il test (sono il 14% delle evidenze).

I risultati del test effettuato sulle singole categorie, riportati nella tabella seguente, dimostrano che il modello risulta performante anche nella predizione di evidenze antropiche diverse da quelle usate per la sua costruzione, ma non è utilizzabile per predire la posizione di evidenze antropiche in modo indiscriminato.

Tabella 1: Risultati del *test di Kolmogorov-Smirnov* per i valori predittivi dei siti mappati nel *survey*

Significativi		Non-Significativi	
Categoria	<i>p-value</i>	Categoria	<i>p-value</i>
Altro	0.0007	Militare	0.5424
Baita	$< 2.22^{-16}$	Minerario	0.1503
Carbonaia	$< 2.22^{-16}$	Miniera	0.7777
Idroelettrico	0.0001	Reglana	0.0804
Indefinito	$< 2.22^{-16}$	Sentieri	0.0552
Muro	$< 2.22^{-16}$	Smarino	0.1574
Ponte	0.0021		
Recinto	$< 2.22^{-16}$		
Ricovero	$< 2.22^{-16}$		
Riparo	$< 2.22^{-16}$		
Riparo Naturale	0.0034		
Roccolo	0.0001		
Spiazzo	0.0006		
Stalla	0.0008		

Una volta compresa le possibilità di applicazione del modello al record di siti si passa a validarne l'efficienza predittiva, sia generale che particolare. Il valore di *Kvamme's Gain*, come abbiamo già visto, serve a quantificare la performance di un modello predittivo di tipo spaziale, confrontando il numero di siti predetti con l'estensione dello spazio in cui vengono predetti (cfr. Kvamme 1988: 329 ss.). Applicato alla totalità dei siti mostra dei risultati inferiori a quelli ottenuti in fase di validazione interna del modello, ma comunque oltre la soglia di accettabilità già definita. I valori inoltre sono sostanzialmente in linea con i dati della validazione effettuata sui siti della val di Fondra. Possiamo quindi affermare che il modello è mediamente performante nel predire il posizionamento di siti generici sulla base di un campione di siti con una funzione e una tipologia strutturale ben precise. Se si calcola tale valore per ogni singola categoria si nota invece una considerevole variabilità, con risultati che evidenziano differenze di performance legate alle differenze strutturali/funzionali dei siti, come già evidenziato anche dal *test di Kolmogorov-Smirnov*.

I risultati dei test effettuati risultano essere sostanzialmente compatibili (Appendice A: fig. 1.4). Infatti i siti che avevano distribuzioni non significative nel test di *Kolmogorov-Smirnov* hanno anche bassi valori di *Kvamme's Gain*. Unica eccezione è rappresentata dalla classe Spiazzo che supera il primo test ma restituisce dei valori molto bassi nel secondo. Se analizziamo la distribuzione dei suoi valori predittivi noteremo che la loro media è al di sotto del livello di *cutoff* di predittività ottimale calcolato per il modello (pari a 0,3 sulla superficie predittiva). Medie molto basse nei valori predittivi, molto vicine alla soglia, sono anche quelle relative ai ripari e ai ripari naturali. Se analizziamo il loro valori di *Kvamme's Gain* noteremo che anch'essi sono leggermente inferiori rispetto alle altre categorie. Ciò dimostra che il modello permette di discriminare in modo più efficace alcune categorie di evidenze rispetto ad altre. Sulla base di questi fatti possiamo affermare che le

ipotesi alla base della modellazione predittiva di tipo etnoarcheologico non sono errate (Carrer 2013a), bisognerà tuttavia riflettere accuratamente sulle precise implicazioni interpretative insite in questo metodo.

6. Analisi dei dati archeologici

6.1 Dati cronologici

Le analisi dei dati relativi alla cronologia dell'area delle sorgenti del Brembo di Carona possono rientrare nel campo della cosiddetta EDA (*Exploratory Data Analysis*) o Analisi Esplorativa dei Dati (VanPool & Leonard 2011: 38 ss.). Attraverso una resa grafica è stato possibile presentare dei dati eterogenei, per tipologia e modalità di acquisizione, in una forma che permette di confrontarli e valutare le loro possibili interconnessioni. Tutti i dati cronologici hanno come minimo comune denominatore il tempo, quindi si è deciso di rappresentarli in uno spazio cartesiano che riporti sull'asse delle ascisse gli anni di calendario dell'intervallo d'interesse, che si estende, all'incirca, dal VI secolo a.C. fino al presente¹³⁰ (Appendice A: figg. 2.1 – 2.6). Nello spazio appena definito sono state collocate le curve di calibrazione delle date radiocarboniche accanto a delle linee orizzontali che rappresentano gli intervalli di tempo relativi alle datazioni stilistiche delle incisioni e dei materiali archeologici. Le date radiometriche sono state elaborate in ambiente R tramite il pacchetto *rcarbon* per RStudio (Crema & Bevan 2021), che ha permesso di calibrarle utilizzando la curva di riferimento IntCal20 (Reimer *et al.* 2020) e di plottare le curve così ottenute. Un metodo alternativo, implementabile sempre attraverso *rcarbon*, utilizza invece un'unica curva cumulativa che somma le singole calibrazioni, la cosiddetta SPD - *Summed Probability Density*. Questa tecnica viene usata in ambito archeologico principalmente per la stima della popolazione antica sulla base delle datazioni radiometriche (Timpson *et al.* 2014; Shennan *et al.* 2013; Bamforth & Grund 2012; Hinz *et al.* 2012; Riede 2009). Il metodo si basa sul concetto che ad un'ampia popolazione umana corrisponda un altrettanto ampio numero di oggetti conservati nel record archeologico e di conseguenza un maggior numero di reperti databili raccolti durante le attività di scavo (Rick 1987: 55-56). I picchi della curva, indiziando una maggior presenza di materiale datante, vengono utilizzati come indicatori dei periodi di maggior densità della popolazione umana di una determinata area. Diverse critiche sono state avanzate a questa impostazione metodologica, riguardanti soprattutto problemi tafonomici (Surovell *et al.* 2009) o correlati con le modalità di raccolta dei dati (Williams 2012), che hanno portato a raffinare la tecnica e a definirne i limiti e le potenzialità.

Nel caso delle sorgenti del Brembo di Carona le date radiocarboniche disponibili sono decisamente al di sotto della soglia¹³¹ utilizzata per effettuare l'analisi della SPD. Anche le modalità di raccolta

¹³⁰ Tutte le operazioni di manipolazione dei dati sono state effettuate in ambiente R, tramite il software RStudio, si veda l'appendice B per i dettagli.

¹³¹ Il campione minimo di date proposto è di 500 (Williams 2012), ma ci sono esempi di uso di campioni molto più ampi, che arrivano a 3000 date (Hinz *et al.* 2012) e fino a quasi 8000 (Shennan *et al.* 2013), diffuse a scala quasi

impiegate non sono esenti dai *bias* sottolineati in letteratura (Williams 2012), dovuti soprattutto alla scarsità di risorse economiche e a obiettivi di ricerca focalizzati soltanto su alcune specifiche fasi antropiche, ma anche al limitato tempo a disposizione per la ricerca. Inoltre la tecnica è stata sviluppata per l'analisi di società poco complesse e viene quindi tendenzialmente applicata soprattutto in ambito preistorico e su ampie porzioni di territorio. Tenendo conto di tutte queste criticità è stato comunque tentato un utilizzo della SPD, con il solo intento di riassumere graficamente il dato proveniente dalle datazioni radiometriche in una forma meglio leggibile rispetto ai plot delle singole curve (Appendice A: figg. 2.6 e 2.7), che rimangono in ogni caso il punto di riferimento per le valutazioni in senso cronologico. Allo stato attuale della ricerca, non è plausibile l'utilizzo della tecnica dell'SPD per ottenere delle stime popolazionistiche nell'area di Carona.

Le date incise sono invece state plottate su un grafico di frequenza ad intervalli decennali. La scelta dell'intervallo è dettata dalla mediazione tra la rappresentatività del grafico e la sua interazione visuale con gli altri elementi presenti nello spazio cartesiano di riferimento.

Le date degli eventi storici segnalati dai documenti d'archivio sono marcate con linee verticali. Allo stesso modo, le informazioni provenienti dallo studio paleoambientale effettuato nella torbiera dei Piani di Sasso (Novellino *et al.* 2021) sono state inserite segnando con linee verticali gli anni di demarcazione delle varie fasi di pressione antropica riscontrate nel record pollinico e grazie allo studio dei microcarboni. In questo caso le linee servono solo a definire gli intervalli cronologici definiti dalle descrizioni testuali e non rappresentano precisi eventi a livello calendariale. Le informazioni relative alla fase di attività antropica medievale riscontrata nello studio della torbiera dell'Armentarga (Furlanetto *et al.* 2018) sono invece state inserite con una linea orizzontale, simile a quelle usate per le datazioni degli oggetti e delle incisioni. Tutti gli elementi sono stati distinti tra loro attraverso una codificazione cromatica, per facilitarne la lettura.

In aggiunta al grafico cronologico generale, sempre grazie alle funzionalità di *ncarbon*, sono state plottate le curve di calibrazione delle date radiocarboniche in grafici separati per le diverse aree di interesse: Armentarga, Valle del Monte Sasso e Piani di Sasso. Le datazioni relative alle carbonaie sono state raggruppate a parte, per facilitare il loro uso in fase interpretativa.

6.2 Analisi strutturale delle baite

La categoria “Baita” è la classe di evidenze antropiche più diffusa alle sorgenti del Brembo (156 evidenze – 18,8% del totale delle evidenze) e, come è stato già evidenziato nei capitoli precedenti, è quella che ha una migliore, se non unica, documentazione cartografica storica. Sulla base di altre

continentale. I primi studi utilizzavano invece campioni molto più piccoli (Un totale di 328 date in: Rick 1987), che tuttavia risultano decisamente superiori al numero di datazioni a nostra disposizione per le sorgenti del Brembo.

esperienze di ricerca che hanno riconosciuto le baite come punti focali dell'attività umana in contesti alpini (Carrer *et al.* 2020), si è proceduto ad un'analisi dettagliata di questa categoria di evidenze (Tabelle e grafici in Appendice A: capp. 3.1 e 3.2). Sono stati presi in esame soprattutto dati strutturali, dettagli costruttivi e documentazione cartografica, avendo come obiettivo principale la definizione di una sequenza crono-tipologica, che sarà il punto di partenza per la ricostruzione diacronica del paesaggio delle sorgenti del Brembo di Carona.

6.2.1 Degrado strutturale

Le baite mappate nell'area delle sorgenti del Brembo sono state suddivise in cinque sotto-categorie che riflettono differenti stati di degrado (Figg. 10-15; Appendice A: tab. 3.1 e figg. 3.5 e 3.6). Le baite catalogate come “Integra” (59 evidenze, 37,8% del totale) conservano intatte tutte le loro caratteristiche strutturali originali, non hanno segni evidenti di degrado strutturale e sono ancora pienamente utilizzabili nelle loro funzioni. La maggior parte delle strutture appartenenti a tale categoria sono normalmente ancora in uso (45 evidenze), abitate per periodi più o meno lunghi dell'anno. Esistono tuttavia 14 strutture che, pur risultando integre, non sono più in uso e risultano in evidente stato di abbandono. Tali strutture sono state classificate all'interno della stessa categoria (cioè, come integre), ma distinguendole in una sotto-categoria a parte, che sarà utilizzata in seguito soprattutto per scopi interpretativi. La notazione dell'uso infatti non è funzionale alla definizione di una tipologia del degrado strutturale, ma può essere utile per indagare la storia recente del paesaggio.

La seconda categoria individuata rappresenta le strutture definite “Crollate” (24 evidenze, 15,4% del totale). A seguito di prolungato abbandono e conseguente assenza di manutenzione, in queste baite sono presenti evidenti cedimenti strutturali; il caso tipico vede il collasso della struttura lignea a sostegno del tetto con il conseguente crollo della copertura (solitamente litica), che risulta ancora presente e ben identificabile all'interno o all'esterno della struttura. In alcuni casi le murature perimetrali risultano intatte o marginalmente danneggiate, in altri casi possono essere parzialmente collassate insieme alla copertura. La peculiarità di tale stadio di degrado strutturale, che lo distingue dalle successive categorie, è la buona riconoscibilità degli elementi di copertura all'intero del crollo e la permanenza degli elementi lignei di sostegno del tetto. Solitamente la trama delle *piode* del tetto è ancora evidente e in connessione con l'impalcato ligneo, seppur non più nella sua posizione originaria. Tale implicazione permette di interpretare il crollo come avvenuto in tempi relativamente recenti, non essendo presenti tracce di rimaneggiamento, antropico o naturale, del materiale collassato o evidenze dell'azione su lungo periodo di altri processi intervenuti in seguito l'abbandono.

La terza categoria, definita “Rudere” (28 evidenze, 17,9% del totale), raccoglie tutte le baite che hanno un degrado strutturale più avanzato del semplice crollo definito per la categoria precedente. La copertura non è più presente e le murature non sono più conservate integralmente. In alcuni

casi le *piode* della copertura sono ancora visibili all'interno o all'esterno dell'edificio, ma non sono più in connessione tra loro e spesso sono in avanzato stadio di incorporazione nella cotica erbosa, mentre gli elementi delle strutture lignee di sostegno del tetto risultano sistematicamente assenti. Inoltre, alcune porzioni delle pareti sono mancanti oppure crollate all'interno o all'esterno della struttura, anche se si può ancora identificare chiaramente la posizione dell'apertura di ingresso. Per la quarta categoria è stata scelta l'etichetta “Rasata” (36 evidenze, 23,1% del totale). Tale definizione non presuppone alcuna attività intenzionale di rasatura dell'edificio ed è da intendersi meramente nella sua funzione di etichetta descrittiva dello stato in cui la struttura è stata rilevata. Le baite inserite in questa categoria sono riconoscibili solo per la presenza delle murature perimetrali, conservate a livello della fondazione o al massimo per i primi corsi. L'interno risulta invaso dalla vegetazione, con avanzato inerbimento delle superfici. Solitamente non si riconoscono, all'interno della struttura, tracce del materiale di copertura o resti di crollo delle pareti. Non si può escludere, date queste caratteristiche, l'originaria esistenza di alzati e coperture in solo materiale deperibile, che sfruttavano le murature ancora visibili come semplice zoccolo litico (Aspesi & Cataldi 2013). L'ultima categoria, “Sepolta” (9 evidenze, 5,8% del totale), rappresenta le baite non più chiaramente distinguibili in superficie o al massimo individuabili soltanto in seguito ad una attenta analisi morfologica superficiale del terreno. I resti di questi edifici sono ricoperti da una stratificazione più o meno potente, formatasi in seguito a processi pedogenetici e antropici, intervenuti plausibilmente dopo un lungo periodo di abbandono e degrado. In un solo caso (MAD027) l'invisibilità è data dalla sommersione della baita in seguito alla creazione di un bacino idrico artificiale. In un altro caso (PAG006), invece, la struttura risulta effettivamente invisibile, in quanto individuata soltanto in cartografia ma non indiziata da alcun segno sul terreno. Per questa evidenza, mappata nel XIX secolo in un'area molto vicina all'alveo attuale del Brembo presso Pagliari, non è possibile escludere un'obliterazione dovuta a cause naturali (ad es. piene fluviali) o antropiche (ad es. lavori accessori alla costruzione delle vicine strutture idroelettriche). Quest'ultima categoria comprende anche delle evidenze che sono state oggetto di scavo stratigrafico da parte del Civico Museo Archeologico di Bergamo, individuate tramite saggi esplorativi, e scarsamente visibili in superficie. Date le peculiarità delle baite ascritte a questa tipologia non è possibile essere certi che le evidenze fino ad oggi censite rappresentino la totalità della popolazione per l'area di studio. Ai Piani di Sasso sono state individuate diverse morfologie superficiali compatibili con la presenza di baite sepolte, tuttavia non essendo ancora state verificate attraverso uno scavo archeologico sono state escluse dal record attuale di evidenze. Successive attività di ricerca, comprendenti attività di *remote sensing* e fotointerpretazione dedicate a questo specifico scopo e seguite da accurate indagini a livello stratigrafico, sarebbero necessarie per completare in modo esaustivo la catalogazione delle baite sepolte.



Figura 10. Baita **integra**, in uso (DSI001-01).



Figura 11. Baita **integra**, abbandonata (VSB004).



Figura 12. Baita **crollata** (MRS005)



Figura 13. **Rudere** di baita (ARM028)



Figura 14. Baita **rasata** (VMS005).



Figura 15. Baita **sepolta** (PDS001-03)

6.2.2 Relazioni tra degrado e modello predittivo

La classificazione del degrado strutturale delle baite è stata messa in relazione con la superficie predittiva costruita nelle precedenti fasi della ricerca. Il risultato (Appendice A: fig. 3.7) evidenzia una *performance* decrescente del modello nel predire la posizione delle baite man mano che aumenta il loro livello di degrado. Il dato relativo alle baite sepolte appare in controtendenza, con una media dei valori predittivi molto alta, ma con una distribuzione poco significativa¹³². La distribuzione dei valori del campione non è però casuale, come confermato dal *p-value* di 0,0091, restituito da un *test di Kolmogorov-Smirnov*¹³³, e abbondantemente al di sotto della soglia, già stabilita a 0,05 per i test precedenti (cfr. cap. 5). Le strutture sepolte sono la categoria meno rappresentata, e quasi la metà di esse (quattro delle nove censite) si trova nell'area dei Piani di Sasso, che ha valori predittivi molto alti. Ciò potrebbe dimostrare che il modello riesce a predire in modo corretto la presenza di strutture poco visibili. Potrebbe però, al contrario, essere un *bias* derivato dal fatto che proprio ai Piani di Sasso si sono concentrate tutte le recenti indagini del Civico Museo Archeologico di Bergamo che hanno permesso di individuare, attraverso lo scavo, diverse evidenze sepolte difficilmente individuabili attraverso il *field survey* che ha interessato il resto dell'area delle sorgenti del Brembo.

6.2.3 Livelli cartografici

Sulla base della cartografia storica analizzata sono stati individuati otto livelli cartografici di riferimento, per ognuno dei quali sono state conteggiate le baite mappate e la loro posizione sul terreno (Appendice A: fig. 3.8). Ogni attestazione cartografica è stata collegata alle evidenze rilevate durante le attività di ricognizione sul campo. Solo in due casi (PAG006 e MAD027) non è stato possibile correlare una notazione topografica con una reale struttura individuata sul terreno, nel primo data l'assenza di tracce superficiali della struttura e nel secondo a causa della sua sommersione successiva all'attivazione della diga di Fregaboldia.

Si è potuta così ottenere una storia cartografica di ogni baita, associando ad ogni struttura tutti i livelli cartografici in cui è rappresentata. Questi dati sono alla base di successive interrogazioni del database, che hanno permesso di implementare diversi tipi di analisi. La correlazione con la cartografia ha anche permesso di constatare che nessuna struttura da noi classificata in modo diverso da “baita” è stata rilevata nella cartografia¹³⁴, confermando così la solidità dell'impianto interpretativo

¹³² Influenzata sicuramente dal valore predittivo uguale a zero della struttura sommersa dal lago Fregaboldia (MAD027)

¹³³ Che ci permette di rigettare l'ipotesi nulla di identità con un campione casuale di valori predittivi. Il test è stato effettuato in bootstrapping con 10 000 ripetizioni e campionamento di siti casuali creati sulla stessa superficie predittiva, escludendo il posizionamento dei siti conosciuti.

¹³⁴ Se si escludono le strutture idroelettriche e militari che sarebbero strutturalmente classificabili come baite ma sono state inserite in una tipologia a parte per motivi funzionali (cfr. cap. 3.2.2).

impiegato nella ricognizione sul campo, almeno per l'intervallo cronologico rappresentato dalle carte storiche.

Durante il processo di associazione delle strutture alle loro attestazioni cartografiche sono emerse diverse incongruenze presenti nelle tavolette I.G.M. del 1971. Probabilmente le carte in questione sono state prodotte aggiornando in modo poco accurato la cartografia degli anni '30, senza provvedere ad eliminare strutture ed altre evidenze non più integre negli anni '70. L'incrocio di questi dati cartografici con le mappe catastali del 1958/59 e le successive carte regionali ha infatti permesso di individuare la presenza nelle tavolette di diverse strutture assenti o mappate come ruderi sia negli anni '50 sia negli anni '80. Il confronto con la documentazione fotografica aerea dello stesso periodo ha confermato la scarsa accuratezza di rappresentazione della nuova serie I.G.M. 1:25.000. Sulla base di tali considerazioni i dati relativi a questo livello cartografico sono stati corretti.

Tabella 2: Classificazione delle baite secondo le loro rappresentazioni in cartografia

Livello	Fonti cartografiche	n. baite
inizi XIX sec.	Rilievo napoleonico usato per il catasto Lombardo-Veneto (1812); Secondo Rilievo Militare Asburgico (1819); Carta Topografica del Regno Lombardo Veneto (1833) <i>Le carte sono state redatte usando spesso le stesse fonti (principalmente i rilievi napoleonici – cfr. cap.3.3.1) e sono abbastanza omogenee come contenuti</i>	57
1830s-1910s	Carta topografica del Regno d'Italia - IGM (1890), con riduzioni e aggiornamenti successivi (1913-1917)	64
1920s-1940s	Carta d'Italia IGM (1933-1939) e carta dell'U.S. Army Map Service (1944)	84
1950s	Catasto inedito di Carona (1958-1961)	82
1960s	Carta d'Italia IGM (1971)	74
1970s	Carta Tecnica Regionale della Lombardia (1980-1983)	62
inizi XX sec.	Carta Tecnica Regionale della Lombardia (2016)	56
2010s	Data-Base Territoriale Regione Lombardia (2020) e dati del <i>field survey</i>	55

6.2.4 Cronologia e durata

Il rapporto tra lo stato di conservazione di strutture abitative e la cartografia storica è già stato usato, nella letteratura scientifica, per ricostruire la cronologia di abbandono in aree di alta quota con assetti socio-economici analoghi a quelli dell'area delle sorgenti del Brembo (Carrer *et al.* 2020). Data l'individuazione di un buon numero di livelli cartografici utilizzabili con valenza cronologica per il XIX e XX secolo, nel presente caso è stato possibile ricostruire non solo una sequenza di abbandono delle baite mappate, ma anche stimare il periodo della loro costruzione e quindi la durata media della loro vita. Il presupposto alla base di queste analisi è che la cartografia restituisce

la posizione di tutte le strutture integre ed eviti di rappresentare, quantomeno nello stesso modo, le strutture degradate a causa dell'abbandono. Se per le fasi più recenti, posteriori agli anni '50 del XX secolo, si può agevolmente verificare questa affermazione tramite l'analisi delle fotografie aeree, per i periodi precedenti bisogna accettare la presenza di un errore non quantificabile, dovuto a possibili imprecisioni ed omissioni nel rilievo topografico.

La correlazione tra presenza in cartografia delle baite e il loro degrado strutturale attuale (Appendice A: fig. 3.9) permette anche di ancorare la cronologia relativa espressa dallo stato di conservazione degli edifici ad un quadro cronologico assoluto, almeno per le evidenze successive al 1812. Questa correlazione conferma la possibilità di utilizzare la sequenza di degrado strutturale individuata (cap. 6.2.1) come un primo indicatore utile per l'inquadramento cronologico delle strutture.

Costruzione e abbandono

Il livello cartografico in cui compare l'ultima rappresentazione cartografica di una baita è stato usato come *terminus post quem* per il suo abbandono. Il livello successivo definisce invece il termine di un periodo in cui è plausibilmente avvenuto l'abbandono e il degrado della struttura (Appendice A: tab. 3.4 e figg. 3.12 e 3.13). Infatti se la struttura non è stata cartografata si deve presupporre che non fosse più strutturalmente integra. Allo stesso modo, il primo livello in cui compare una data baita è stato assunto come *terminus ante quem* per la sua costruzione. Il livello cartografico precedente rappresenta il limite cronologico inferiore per il periodo in cui è plausibilmente avvenuta la costruzione della struttura (Appendice A: tab. 3.3 e figg. 3.10 e 3.11). Questi intervalli sono stati categorizzati a livello di database e sono stati gestiti in ambiente QGIS (Appendice B: pag. 76) in modo da mantenere anche la loro dimensione spaziale. Le successive analisi e le elaborazioni grafiche dei dati sono state effettuate in ambiente R, utilizzando diversi pacchetti aggiuntivi che hanno implementato le funzioni di base del software RStudio¹³⁵.

A queste informazioni è stata associata la classificazione dell'attuale stato di degrado delle baite e di alcune loro caratteristiche costruttive, per indagare la rilevanza cronologica assoluta del degrado strutturale e della tecnica edilizia impiegata (Appendice A: figg. 3.22 - 3.30). Ogni singola struttura tuttavia è caratterizzata da un differente avanzamento di questo processo dopo il suo abbandono, influenzato da vari fattori legati all'ambiente, al suo posizionamento nello spazio e alla tecnica costruttiva. L'analisi di distribuzioni peculiari del degrado legate a specifiche fasi cronologiche non restituisce quindi una correlazione certa fra integrità strutturale e cronologia assoluta di una baita, ma può essere un indicatore cronologico di massima per una prima analisi della storia del paesaggio.

¹³⁵ Sono state usate le seguenti librerie: *dplyr*, *tidyr*, *ggplot2*, (www.tidyverse.org & Wickham & Grolemund 2017), *scales* (<https://github.com/r-lib/scales>), *patchwork* (<https://patchwork.data-imaginist.com/>), *shadowtext* (<https://github.com/GuangchuangYu/shadowtext/>). Il codice prodotto è riportato in Appendice B, cap. 3.

I dati così ottenuti andrebbero comunque validati attraverso lo scavo e la datazione di un campione significativo delle strutture in analisi.

Da questa prima analisi è emerso che un buon numero di baite (57 strutture, 36,5% del totale) è stato costruito prima degli anni '10 del XIX secolo. Avendo solo un riferimento cartografico per il *terminus ante quem* non è possibile stabilire con precisione l'inizio di questo periodo. Alla luce di studi già effettuati sulle Alpi occidentali si potrebbe affermare con un buon margine di certezza che questi edifici sono stati costruiti tra la fine del XVIII secolo e gli inizi del XIX (Carrer *et al.* 2020). A riprova di questa affermazione, all'interno di uno degli edifici in questione (DSI002) è stata documentata¹³⁶ un'incisione, su un elemento strutturale, che riporta verosimilmente la data di costruzione: 1780.

I periodi successivi vedono la costruzione di un sempre minor numero di edifici. Il dato sullo stato attuale di degrado conferma l'ipotesi che questa diminuzione sia dovuta al continuo riuso delle strutture già esistenti. Infatti, più la data di costruzione si avvicina al presente, più le strutture risultano ad oggi ancora integre. Circa il 35% delle strutture plausibilmente costruite in età Napoleonica risultano ad oggi ancora integre (anche se quasi la metà sono state abbandonate recentemente), mentre più del 75% delle strutture costruite nel secondo dopoguerra sono ad oggi ancora integre e, per la maggior parte, ancora in uso.

Per quanto riguarda gli abbandoni delle strutture, al contrario, sembrano concentrarsi principalmente nella seconda metà del XX secolo e distribuirsi in maniera abbastanza regolare tra i susseguenti intervalli cronologici (con consistenze variabili ma comprese tra il 6% e il 12% del totale). Il 28,8% delle strutture (45 baite) risulta invece ancora in uso nel momento dell'analisi.

Tabella 3: Conteggio delle baite secondo il periodo stimato di costruzione e abbandono

Costruzione	n. baite	Abbandono	n. baite
pre-1810s	57	1830s-1880s	6
1830s-1880s	23	1910s-1930s	2
1910s-1930s	15	1940s-1960s	18
1940s-1950s	13	1960s-1970s	13
1960s	5	1970s-1980s	10
post-1980s	5	fine XX sec.	11
inizi XXI sec.	13		

Durata

Una volta stabiliti dei termini cronologici per la costruzione e l'abbandono delle strutture è facilmente calcolabile la loro durata nel tempo (Appendice A: tabb. 3.5 e 3.6 e figg. 3.14 – 3.17). Avendo ricostruito solo degli intervalli di tempo relativi ai termini cronologici delle strutture, la durata è stata calcolata utilizzando i valori medi compresi tra le date di pubblicazione delle cartografie di

¹³⁶ Grazie alla segnalazione di Fabrizio Caccia e Marco Vanini, che utilizzano tutt'ora la baita.

riferimento. Quindi ad una baita per cui è stato stabilito come intervallo di costruzione 1830s-1890s sarà assegnata come data media iniziale il 1861. Se per la stessa baita è stato stimato l'abbandono nel periodo 1970s-1980s avrà come data media di termine il 1975. In questo caso la durata media stimata sarà pari a 114 anni. In questo modo non è possibile ottenere un risultato che copra precisamente il tempo di vita di ogni struttura, ma se ne può avere quantomeno una stima, che permetterà di analizzare la significatività della durata per lo studio del paesaggio.

I risultati di questa analisi sono stati classificati secondo due parametri tra loro alternativi, utilizzando intervalli temporali di 100 e di 50 anni. Entrambe le classificazioni hanno restituito distribuzioni poco significative che non permettono di fare valutazioni sulla predominanza di una durata rispetto alle altre. Tutte le categorie ottenute infatti hanno frequenze comprese tra il 10% e il 30% e nessuna sembra nettamente superiore alle altre.

Tipologie murarie

Durante le operazioni di rilievo e classificazione delle baite è stata registrata, ove possibile, anche la tipologia muraria (Appendice A: tab. 3.7 e fig. 3.18). Tutte le baite sono costruite in pietra e sono perciò state divise in due categorie principali: quelle che presentano murature a secco e quelle che utilizzano leganti di qualche tipo. Il legante attestato è perlopiù una malta con inclusi grossolani ma, in rari casi, è attestato anche l'uso del cemento, soprattutto in relazione a edifici ristrutturati di recente e ancora in uso. Le tipologie murarie sembrano distribuirsi in modo abbastanza paritario tra queste due categorie (51,3% murature a secco e 45,5% murature con legante¹³⁷).

Lo stato di degrado delle baite pare avere un significativo rapporto con la tipologia muraria, poiché la maggior parte delle strutture ancora integre presenta l'uso di leganti nelle murature. Incrociando i dati ricavati dall'analisi diacronica delle baite con il tipo di legante impiegato si nota che le murature a secco sono caratteristiche delle baite più antiche e sono sempre meno utilizzate negli edifici più recenti, per scomparire completamente dopo gli anni '50 del Novecento. Relazione che si riflette naturalmente anche nel confronto tra tipologie murarie e periodi di abbandono.

Questo rapporto potrebbe essere in parte falsato dalla constatazione che l'uso del legante sia frutto di successive operazioni di restauro, collegate con la continuità d'uso di una baita e di conseguenza con la sua integrità strutturale. Tuttavia dimostra che la presenza del legante in una muratura può essere usato, quantomeno in area brembana, come indicatore cronologico del periodo di costruzione di una baita. Tenendo conto di tutte le criticità legate ad un uso esclusivo di questo dato, che andrebbe accompagnato anche ad altre evidenze per poter risultare davvero significativo a livello assoluto.

¹³⁷ Per 5 baite (3,2%) non è stato possibile attestare la tipologia costruttiva, per l'attuale invisibilità della struttura o per la presenza di proprietà private inaccessibili.

Strutture non rilevate in cartografia

L'informazione più interessante ottenuta da queste analisi, soprattutto dal punto di vista della ricerca archeologica, riguarda però i dati che non è stato possibile classificare. Per 38 strutture (24,4% del totale) non è stato possibile individuare alcun livello cartografico di riferimento. Si deve quindi presupporre che tali edifici fossero già in disuso ed in uno stato di conservazione tale da non renderli degni di essere cartografati da parte dei topografi napoleonici. Il loro stato attuale di degrado conferma ulteriormente questa ipotesi. Più del 60% di esse (23 strutture) sono classificate come rasate e vanno a comporre la gran parte del dato classificato in questa categoria (circa il 64%). Le restanti si dividono tra baite allo stato di rudere (23,7%) e baite sepolte (13,2%). Solo un edificio è classificato come crollato (PRS027 – Fig. 16): date le sue caratteristiche non è stato possibile classificarlo altrimenti che come baita, tuttavia già alla prima analisi sul campo è sembrato essere più una struttura di servizio, molto ben costruita, relativa alla vicina baita PRS002, piuttosto che un edificio abitativo autonomo. La sua peculiare posizione a ridosso di una parete rocciosa, che ne definisce anche il lato nord-orientale, impedisce il suo riconoscimento in fotografia aerea e anche sul terreno non risulta visibile percorrendo i sentieri che corrono nelle vicinanze. In questo caso la struttura, che ha uno stato di conservazione¹³⁸ che non sembra indicare una sua datazione troppo antica, potrebbe non essere stata mai mappata perché non considerata alla pari delle restanti baite o più probabilmente perché situata in una posizione scarsamente visibile.

Le strutture indagate negli scavi archeologici del Museo di Bergamo, datate lungo tutto l'arco del Medioevo, sono anch'esse assenti in tutti i documenti cartografici e le datazioni radiocarboniche provenienti da alcune di esse confermano la loro antichità (Appendice A: cap. 2). Altra struttura non mappata è la baita VMS043-01, indagata dall'Università di Trento durante il *field survey* del 2020, attraverso saggi stratigrafici esplorativi (Fig. 19; Appendice A: cap. 8.2). La datazione radiometrica di un campione di carbone dal focolare dell'edificio ha restituito una data di dubbia validità, ma comunque collocabile tra il XVII e il XX secolo (LTL21227).

Queste evidenze ci portano a ritenere le baite non mappate come genericamente riferibili ad un periodo compreso tra il Medioevo e il XVIII secolo. Analizzando il loro stato di degrado attuale si può anche avanzare l'ipotesi che le baite rasate e quelle allo stato di rudere siano da riferire ad un intervallo più circoscritto, probabilmente compreso tra il XVI e il XVIII secolo. Questa affermazione può essere supportata dal fatto che le strutture sepolte più recenti dei Piani di Sasso non sono datate oltre gli inizi del XV secolo¹³⁹. Risulta quindi molto probabile che strutture meglio conservate possano essere relative a intervalli cronologici più recenti. Inoltre molte delle strutture rasate e dei

¹³⁸ Al di sotto delle *piode* crollate si conservano ancora in buono stato i resti lignei della struttura di sostegno del tetto.

¹³⁹ Si vedano le seguenti datazioni: LTL17154A; LTL18742A; UBA-42159

ruderi si trovano in posizioni caratterizzate da fenomeni di movimento dei versanti che, ipotizzando date più antiche, avrebbero di sicuro influito in modo più incisivo sul loro stato di conservazione.

6.2.5 Spazio e tempo

I dati ottenuti dall'analisi cronologica delle baite possono essere elaborati in ambiente QGIS, dando una dimensione spaziale alle informazioni relative alla costruzione, abbandono e durata delle strutture e permettendoci di riflettere in modo più preciso sul loro rapporto con il territorio (Appendice A: tavole cartografiche).

Il primo dato che emerge riguarda gli abbandoni delle strutture successivi alla seconda guerra mondiale, che sembrano concentrati soprattutto nelle aree di alpeggio della valle del Monte Sasso, dell'Armentarga e della val Sambuzza, delineando un progressivo contrarsi dell'insediamento verso valle. Questa dinamica è correlabile con processi di lunga durata già iniziati alla fine del XIX secolo e che hanno portato in tutta la catena alpina ad un cambiamento dei sistemi di produzione economica e a relativi fenomeni di spopolamento, paralleli all'espansione industriale delle aree di pianura (Mathieu 2019; Guichonnet 1987). Questo progressivo abbandono delle strutture si riflette nei dati degli animali caricati negli alpeggi bergamaschi nel XX secolo (Appendice A: cap. 7) che vedono un trend in netta discesa nel comparto dell'allevamento bovino (Corti 2004: 140ss.). Analizzando invece i periodi di costruzione delle baite vediamo che la gran parte delle strutture presenti nei pascoli, che subiranno poi i processi di abbandono del secondo dopoguerra, erano già presenti agli inizi del XIX secolo. La strutturazione dei pascoli degli ultimi due secoli risulta quindi essere in linea con l'aumento dello sfruttamento economico delle aree alpine, trainato dall'aumento dell'allevamento bovino e dalla produzione casearia già iniziato nella prima età Moderna, che subì una forte accelerazione nel corso del XIX secolo (Mathieu 2004: 68-71).

6.3 Rapporto delle strutture con i fenomeni di valanga

Le caratteristiche fisiche del territorio sono già state messe in relazione alle scelte umane per la costruzione del modello predittivo. Non potendo implementare in questa sede un'analisi completa di tutte le variabili fisiche correlate con le strutture rilevate sul campo ci si è concentrati su una singola variabile, a nostro avviso molto significativa del rapporto degli umani con l'ambiente montano: il rischio di valanghe, classificato secondo la *Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe* della Regione Lombardia¹⁴⁰. Durante l'analisi esplorativa dei dati per il modello predittivo (Appendice

¹⁴⁰ CLPV: classifica il territorio in aree di valanga e zone pericolose sulla base di fotointerpretazione e rilievi sul campo (www.geoportale.regione.lombardia.it). La carta è una delle variabili utilizzate nel modello predittivo, tuttavia per le analisi proposte in questo capitolo è stata usata una versione *raster* con una migliore risoluzione (5 m invece dei 25 m della variabile del modello predittivo).

A: cap. 5) questa variabile ha rivelato una distribuzione palesemente significativa, soprattutto in relazione alle baite, anche se poi non è stata selezionata nella versione finale, parsimoniosa, del modello. In questa sede si analizzerà quindi questo rapporto per la sua valenza nell'interpretazione delle scelte umane in rapporto al territorio.

6.3.1 Baite

Se si analizza graficamente la distribuzione dei valori relativi alle baite sulla carta del rischio di valanga, si può comprendere intuitivamente la sua importanza per il posizionamento degli edifici: l'83,3 % delle strutture è costruita in aree dove i rischi valanghivi sono assenti (Appendice A: figg. 5.1 e 5.2). Questa relazione è stata indagata anche a livello statistico, attraverso il test del χ^2 effettuato con le stesse modalità già impiegate per il calcolo del modello predittivo (cap. 5.2.1), al fine di mantenere la valenza spaziale del dato. Il *p-value* ottenuto ($2,887^{-10}$) permette di rigettare ampiamente l'ipotesi nulla di identità con una distribuzione casuale. Possiamo quindi affermare che le baite nell'area delle sorgenti del Brembo di Carona sono state costruite cercando di evitare le zone soggette a movimenti rapidi della copertura nevosa, certamente sfavorevoli alla conservazione strutturale degli edifici durante il periodo invernale.

Per quanto riguarda lo stato di conservazione attuale (Appendice A: fig. 5.1) sembra normale constatare che, delle poche evidenze presenti in aree soggette a valanghe, il 68% non sia strutturalmente integra. Le poche baite situate in zone pericolose (7 evidenze - 4,5% del totale delle baite) sono anch'esse in pessimo stato di conservazione, tranne una che risulta integra, seppure abbandonata. Sono però attestate anche strutture integre nelle aree di valanga (6 baite), che meritano un approfondimento. Due di esse (DDS045 e PAG018) sono situate ai limiti dell'area classificata come soggetta a valanghe, e DDS045 si trova in una posizione rilevata appena fuori da un canale di valanga. Si può ipotizzare in questi due casi la presenza di errori di classificazione, dovuti alla scarsa accuratezza della cartografia di riferimento. Un caso simile potrebbe essere quello di un'altra coppia di baite (PAG020 e FPP008), che si trovano attualmente in aree boscate, dove probabilmente esiste un rischio di valanga dato dalla conformazione dei versanti ma non si è recentemente materializzato a causa della fitta copertura vegetale.

Molto più interessante è il caso delle due restanti strutture: DSI009-01 (Fig. 17) e DSI013 (Fig. 18). Entrambe si trovano sul versante meridionale della costa del monte Masoni, che delimita la parte sud della val Sambuzza. Sono baite utilizzate per funzioni pastorali e sono situate su versanti ancora oggi caratterizzati da una discreta instabilità invernale. La causa della loro integrità può essere ricercata nella peculiare tecnica costruttiva che le accomuna e che vede il posizionamento della baita in un profondo taglio quadrangolare nel versante, di altezza pari a quella della struttura. In questo modo la parte posteriore dell'edificio, a monte, non sporge dal versante e favorisce quindi lo scor-

rimento della neve dal terreno retrostante direttamente sul tetto, riducendo la forza cinetica applicata alla struttura della baita. La stessa tecnica è attestata anche in un'altra baita sullo stesso versante (DSI018-01), attualmente in disuso e crollata.

Nella vicina valle del Monte Sasso invece è attestato un differente stratagemma costruttivo, sempre correlabile con la protezione dalle valanghe. Una baita in zone di valanga (VMS043-01 – Fig. 19), attualmente abbandonata e in cattivo stato di conservazione, risulta addossata ad un grosso masso sporgente, che la protegge sul lato a monte. Anche in aree non classificate come a rischio valanga ma caratterizzate da versanti con elevate inclinazioni, sono presenti strutture con le stesse caratteristiche. La baita VMS023-01 (Fig. 20) è costruita a valle di un grosso masso, VMS005 (Fig. 14) è protetta a monte da un'emergenza rocciosa e VMS033 (Fig. 21) è posizionata in un taglio nel versante. Possiamo quindi ipotizzare che i costruttori di questi edifici considerassero costantemente la possibilità di movimenti di versante invernali, anche dove il pericolo è in realtà minimo, nel momento di scegliere le strategie costruttive da adottare, in modo da minimizzare i rischi e conservare più lungo l'integrità delle strutture.



Figura 16. PRS027: piccola baita crollata, costruita a ridosso di una parete rocciosa.



Figura 17. DSI009-01: baita costruita in taglio nel versante.

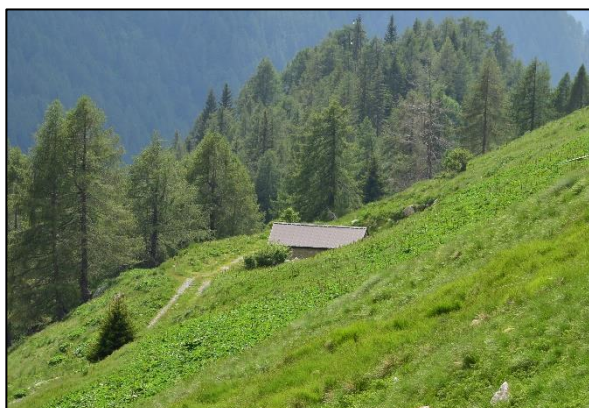


Figura 18. DSI013: baita costruita in profondo taglio del versante.



Figura 19. VMS043-01: baita leggermente sottoscavata, costruita sotto ad un grande blocco.



Figura 20. VMS023-01: baita costruita al di sotto di un grande blocco emergente dal versante.

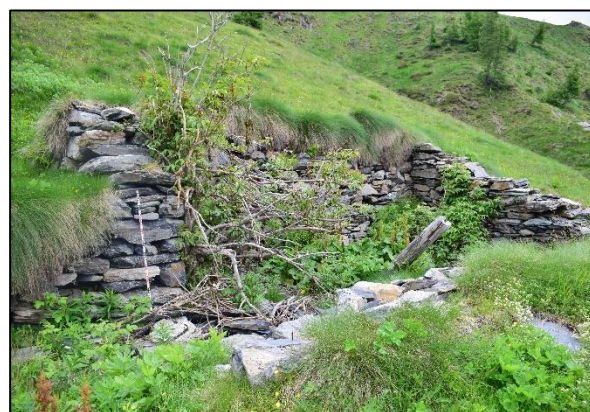


Figura 21. VMS033: baita costruita in un taglio artificiale nel versante.

Tecniche costruttive

Se analizziamo la presenza di stratagemmi costruttivi simili a quelli appena descritti noteremo che essi sono impiegati in più del 60% degli edifici rilevati (Appendice A: tab. 3.8 e figg. 3.20 e 3.21). La tecnica preferita è rappresentata dalla costruzione di almeno una parte dell'edificio all'interno di un taglio nel terreno (categoria “Controterra”: 73 baite – 46,8% del totale), mentre negli altri casi si riscontra l'utilizzo di pareti o emergenze rocciose per l'appoggio delle strutture (categoria “Controparete”: 14 baite – 9% del totale) o la realizzazione di baite a valle di grandi massi (categoria “Sottoroccia”: 12 baite – 7,7% del totale). In molti casi le baite sono posizionate su versanti abbastanza acclivi e quindi l'unico modo per ottenere una superficie piana delle dimensioni ottimali per la costruzione è operare un'asportazione di parte del terreno a monte, all'interno della quale viene costruita solitamente la parte posteriore dell'edificio. Spesso questa tecnica, come visto in precedenza, vede uno scavo di profondità maggiore di quella necessaria ad ottenere una semplice area pianeggiante: questa caratteristica sembra essere funzionale soprattutto alla protezione dai movimenti di versante. In altri casi però si nota l'interramento parziale della struttura anche in aree abbastanza pianeggianti. Alla luce di questi casi si potrebbe quindi ipotizzare l'uso di tale espediente costruttivo anche per migliorare le qualità termiche dell'edificio e per aumentarne la solidità delle murature in assenza di opere di fondazione profonde. L'uso di appoggiare le murature a tagli nel terreno è attestato in tutte le strutture medievali indagate ai Piani di Sasso dal Civico Museo Archeologico di Bergamo, a dimostrazione che nasce da un'esigenza pratica già sentita nelle prime fasi conosciute di insediamento stabile nell'area.

Se si incrociano i dati sulla tecnica costruttiva con le stime del periodo di costruzione delle baite (Appendice A: tabb. 3.15 e 3.15, figg. 3.29 e 3.30) si può notare che l'uso di costruire le baite in tagli contro terra era relativamente più diffuso nel periodo precedente la seconda guerra mondiale, anche se non ad un livello tale da giustificare una sua reale valenza cronologica. Interessante notare come invece l'uso di costruire edifici in appoggio alle pareti ed emergenze rocciose o sotto a grossi massi sia stato completamente abbandonato dai costruttori del secondo dopoguerra.

6.3.2 Altre strutture

L'analisi del rapporto con il rischio valanghe può essere estesa anche ad alcune delle altre strutture mappate durante le ricognizioni sul campo (Appendice A: figg. 5.3 – 5.10). Il rapporto dei ripari con il rischio valanghe non è risultato significativo a livello statistico (con *p-value* di 0,5017 per i ripari antropizzati e di 0,845 per i ripari naturali). In quanto semplici strutturazioni antropiche di luoghi naturali il loro posizionamento è probabilmente correlabile ad altre variabili. Allo stesso modo anche le strutture legate alle attività minerarie non hanno posizionamenti significativamente

correlati con il rischio di valanghe¹⁴¹. Plausibilmente la loro posizione ha come fattore determinante primario la presenza del minerale ferroso.

Le carbonaie invece sembrano essere strettamente connesse con l'assenza di rischio di valanga (*p-value* 6.372⁻⁵), tuttavia il dato va pesato tenendo conto del posizionamento preferenziale di queste strutture in aree a bosco (cfr. cap. 4.1.9), dove i rischi di valanga sono solitamente minori che sui versanti a pascolo. Probabilmente il basso rischio di valanga correlato alle carbonaie è un effetto secondario di scelte antropiche basate su altre variabili principali, come ad esempio la vicinanza alle fonti di approvvigionamento di legname, espressa dalla variabile della copertura forestale.

Strutture pastorali

Oltre alle baite, le evidenze che possono fornire dati utili sulle scelte antropiche rispetto al rischio valanghe sono le strutture correlabili con la pastorizia. In questa categoria sono state comprese anche le evidenze catalogate come ricovero, in quanto in buona parte dei casi sono ipoteticamente assimilabili ad attività pastorali.

Le stalle (9 evidenze totali) ricadono tutte nella categoria di assenza del rischio di valanghe, quindi non sarebbe necessario effettuare alcuna validazione statistica per affermare che la variabile sia significativa per la scelta del loro luogo di costruzione. Effettuando comunque il test del χ^2 otteniamo infatti un *p-value* (0.03434) che permette di rigettare l'ipotesi nulla di identità con una distribuzione casuale.

Analizzando graficamente la distribuzione del rischio valanghe per le altre evidenze pastorali è possibile notare delle differenze significative (Appendice A: figg. 5.3 e 5.4), confermate dai test statistici. La validazione attraverso il test del χ^2 permette di rigettare l'ipotesi nulla di identità con una distribuzione casuale solo per la categoria dei ricoveri (*p-value*: 0.04783), mentre i recinti e gli spiazzati restituiscono *p-value* (rispettivamente di 0.1332 e 0.5145) che non permettono di rigettare l'ipotesi di una distribuzione casuale dei loro valori. I recinti sono costruzioni più effimere con una scarsa espressione in alzata e probabilmente subiscono meno danni a causa delle valanghe rispetto a strutture più sviluppate in alzata. Probabilmente quindi erano altre le variabili che influenzavano l'azione antropica correlata alla loro costruzione. Al contrario i ricoveri sembrano seguire una logica costruttiva più simile a quella delle baite, anche se la percentuale di strutture costruite in aree a rischio è più elevata (il 29,3% dei ricoveri contro il 16,7% delle baite). Questo dato potrebbe suggerire qualche tipo di affinità funzionale delle due categorie, seppur non una totale uniformità, come già si era intuito in fase di rilievo e catalogazione delle evidenze.

¹⁴¹ Il test del χ^2 ha restituito i seguenti *p-value*: 0.844 per le miniere; 0.7294 per le reglane; 0.4015 per gli smarini; 0.3399 per le altre evidenze minerarie.

6.4 Distribuzione delle strutture nelle singole aree

L'area delle sorgenti del Brembo di Carona è stata suddivisa in 15 settori, principalmente per motivi di classificazione delle evidenze antropiche (cfr. cap. 3.2.2; Appendice A: tab. 4.1 e fig. 4.1). La definizione di tali porzioni di territorio, avvenuta seguendo soprattutto elementi morfologici come creste, valli e corsi d'acqua, risulta essere grossomodo coincidente anche con le suddivisioni territoriali emerse dall'analisi storica, soprattutto per quanto riguarda le aree di alpeggio novecentesche (cfr. cap. 3.3.4). Attraverso l'analisi della distribuzione delle evidenze antropiche per ogni singola area si è tentato di interpretare in modo più approfondito la correlazione tra queste suddivisioni territoriali e le attività umane che sono state condotte al loro interno.

6.4.1 Concentrazione delle evidenze nelle diverse aree

Per ogni area è stato registrato il numero di evidenze antropiche mappato. Tuttavia, dato che l'estensione territoriale delle diverse aree è molto eterogenea, è stato ritenuto opportuno rappresentare il dato non solo riportando la frequenza di ogni tipologia strutturale ma anche la sua densità, espressa in strutture/km². In questo modo i dati relativi alle diverse aree sono meglio confrontabili tra di loro. (Appendice A: tab. 4.2 e figg. 4.2 – 4.57)

Da questa analisi esplorativa emerge che le diverse tipologie hanno delle peculiari distribuzioni rispetto alle singole aree in cui è stato suddiviso il territorio. Le baite ad esempio sono concentrate maggiormente ai Piani di Sasso (PDS: 37,14 evidenze/km²), nonostante le aree con il maggior numero di edifici siano altre (DSI: 27 baite; MRS: 19 baite). La maggior parte delle carbonaie sono state individuate alla Costa della Mersa (MRS: 19 – 41,3% del totale) ma la concentrazione maggiore di questa evidenza è alla Baita della Capra (BDC: 15 evidenze/km², contro le 12,18 evidenze/km² di MRS). Un caso significativo, in cui la stessa area presenta sia il maggior numero di evidenze sia la maggior densità è quello dei recinti e dei ricoveri, che trovano nella val Sambuzza il loro territorio di elezione (Recinti: 25 strutture, 47,17% del totale, con una densità di 7,04 evidenze/km². Ricoveri: 23 strutture, 35,38% del totale, con una densità di 6,48 evidenze/km²). Un altro caso peculiare è quello dei ripari, che vedono una densità eccezionale alla Baita della Capra, se confrontata con quella delle altre aree (BDC: 70 ripari/km², la seconda area per densità è VDF con soltanto 9,04 ripari/km²). La presenza dei ripari è correlabile con la concentrazione di grandi massi che in questo caso è legata ad una frana a blocchi che occupa il versante soprastante ai siti. La stessa situazione è riscontrabile anche in valle dei Frati e al Vallone, dove la maggior parte dei ripari però non presenta segni espliciti di attività antropica.

6.4.2 Definizione delle peculiarità produttive delle singole aree

Alcune evidenze risultano completamente assenti in determinate aree: si tratta di strutture legate a specifiche funzionalità, come le strutture minerarie e militari, le stalle e, in misura minore, i recinti.

L'analisi di queste specifiche concentrazioni è molto utile per riflettere sulle attività produttive caratteristiche di ciascuna area. Per poter meglio analizzare questo dato si è ritenuto opportuno dividere le evidenze in gruppi sulla base della tipologia di attività che essi rappresentano. Le fonti storiche in nostro possesso individuano tre principali attività produttive condotte in passato nelle alte vallate orobiche, e in modo specifico in alta val Brembana (cfr. cap. 2) cioè allevamento, attività minerarie e sfruttamento forestale:

[la] Valle Brembana Oltre la Gucchia principia caminando in su oltra il colle comun dil Cornello del Vicariato di Serinalta nel loco ove è una corna detta la Gocchia.[...] Fa gran quantità de carboni, i quali per il più si consumano nei forni et fusine del ferro come si dirà et il resto si porta a Bergamo. Et in oltre questa gente traffica in borre che tagliano nei monti superiori di Valleve intorno 3000 l'anno, che conducono giù per il fiume Brembo fin al Ponte di S.to Pietro di dove poi con carri et mulli conducono a Bergamo per brugiar. Vi è la mercantia della ferarezza, lavorando li huomini così nelle miniere come nei forni et fusine. Altri attendono gl'animali vacchini quali, al tempo del està per quattro mesi pascolando nei monti di essa valle et l'invernata, si reducono nei piani del Milanese, dove stanno otto mesi del anno, attendono alle grassine de formazzi e bottieri, over onti sotili.

(G. da Lezze, 1596, Descrizione di Bergamo e del suo territorio, c.173 v. - c.174)

(Marchetti & Pagani 1988: 261)

Le evidenze raccolte nelle attività di *field survey* sono state quindi suddivise in tre gruppi che rispecchiassero questa segmentazione economica (Appendice A: tab 4.3). Le attività forestali, soprattutto quelle legate al taglio della legna, sono difficilmente riconducibili a strutture stabili: anche ipotizzando che i boscaioli utilizzassero ripari o ricoveri per la loro permanenza in loco durante le attività lavorative non vi sono prove materiali per dimostrarlo. Le attività di sfruttamento dei boschi sono quindi rappresentate solamente dalle carbonaie.

Le attività minerarie raggruppano invece le evidenze classificate come: minerario, miniera, reglana e smarino. Mentre le attività pastorali comprendono i recinti, le stalle e gli spiazzati. A questo gruppo è sembrato opportuno aggiungere anche i ricoveri, vista la connessione di una buona parte di queste strutture con le funzioni svolte dai recinti. I dati delle evidenze rappresentate da questi gruppi sono stati analizzati per ogni singola area, quantificando la percentuale rappresentata da ogni attività entro ogni singola porzione di territorio (Appendice A: figg. 4.58 e 4.59). Per aumentare il potere informativo di queste analisi sono state scorporate, per ogni area in esame, anche le proporzioni di ogni singola tipologia strutturale all'interno dei gruppi produttivi (Appendice A: tabb. 4.5 e 4.6 e figg. 4.62 – 4.65).

L'analisi dei dati così organizzati ci permette di comprendere che le attività legate all'allevamento sono la tipologia produttiva più diffusa nell'area delle sorgenti del Brembo di Carona, essendo presenti a diverso titolo in quasi tutte le aree prese in esame. Se analizziamo la densità delle evidenze,

l'area con la maggior concentrazione di strutture pastorali risulta essere la val Sambuzza; per quanto riguarda le strutture minerarie è invece il Dosso dei Signori l'area con la densità maggiore, mentre le carbonaie sono per la maggior parte concentrate alla Baita della Capra e alla Costa della Mersa. Se però si analizza la proporzione esistente tra le tre attività all'interno di ogni singola area è possibile trarre ulteriori conclusioni riguardo la prevalenza delle diverse modalità di sfruttamento del territorio. Utilizzando questo punto di vista possiamo affermare che alcune aree hanno un'economia prevalentemente pastorale: Armentarga, Cabianca, i Dossi, Madonnino, Pagliari, Poris e val Sambuzza. Alcune aree sono più vocate alla produzione di carbone: Baita della Capra, Foppe, Costa della Mersa. Le attività minerarie sembrano essere invece prevalenti al Dosso dei Signori e in Valle del Monte Sasso (dove però sono abbastanza equamente distribuite anche le attività pastorali). I Piani di Sasso e la Valle dei frati infine sembrano avere una situazione di sostanziale equilibrio tra le attività attestate. Il Vallone non è rappresentato e questo dato, unito alla sua morfologia aspra e poco favorevole all'attività umana, fa propendere per una sua interpretazione come zona marginale e poco frequentata.

6.4.3 Distribuzione delle strutture abitative

Per ampliare l'indagine delle evidenze raccolte durante la ricognizione sul campo è stata analizzata la distribuzione delle strutture atte a fornire protezione agli esseri umani: baite, ripari e ricoveri (Appendice A: tab. 4.4 e figg. 4.60 - 4.61). I ricoveri erano stati inseriti anche nell'analisi delle strutture pastorali, ma si è ritenuto opportuno analizzarli anche in un contesto differente, vista la loro ipotetica polifunzionalità (cfr. cap. 4.1.4). L'analisi di queste strutture, che potremmo definire “di protezione”, porta alla valutazione dell'importanza primaria delle baite e dei ripari in questa categoria, con un'incidenza significativa dei ricoveri solo nella val Sambuzza. Il dato più interessante evidenziato da questa analisi è la tendenza alla prevalenza dei ripari rispetto alle baite nelle zone poste a maggiore altitudine e l'inversione del rapporto a quote più basse nel fondovalle. Unica eccezione è l'Armentarga, dove baite e ripari sono distribuiti in egual misura.

6.5 Analisi funzionale delle baite

Le baite sono già state definite come tipologia strutturale principale per la comprensione delle attività antropiche nell'area di indagine. Per poter assegnare ad ogni baita una funzione precisa all'interno dello spettro di tali attività ci si è serviti primariamente dei dati derivati dal modello predittivo etnoarcheologico. Il valore di ogni baita all'interno della superficie predittiva calcolata secondo i parametri prodotti dal modello può essere discriminante della sua funzione. Dato che il modello è basato sulle moderne baite d'alpeggio, tutte le baite che possiedono valori predittivi che ricadono oltre la soglia di predizione accurata (stabilita a 0.3 - cfr. cap. 5.2.5) possono idealmente essere associabili a funzioni legate all'allevamento. Del record totale di baite mappate 111 (71,2 %) hanno valori superiori o uguali alla soglia stabilita (Appendice A: tab. 3.18).

Tuttavia è stato dimostrato che i valori predittivi delle baite diminuiscono con il diminuire della loro integrità strutturale (cap. 6.2.2). Inoltre l'integrità strutturale è risultata fortemente connessa con la cronologia delle strutture (cap. 6.2.4). Sulla base di questi dati potremmo quindi affermare che il modello predittivo sia sempre meno accurato quanto più i dati che analizza sono lontani nel tempo dal momento che esso rappresenta, cioè la fine del XX secolo. Il motivo di questa differenza può essere individuato in sensibili diversità dei diversi approcci al territorio messi in atto dagli allevatori nel corso del tempo. Date queste premesse, è stata effettuata una verifica di tutte le altre tipologie di dati relativi alle baite per validare l'interpretazione derivata dall'applicazione del modello predittivo alle evidenze conosciute.

Una variabile importante per l'attribuzione funzionale di una baita è la presenza di oggetti riconducibili all'attività casearia all'interno delle baite. Il focolare strutturato e la *sigagna* (cfr. cap. 4.1.1) permettono, ove presenti, di attestare l'uso di un edificio all'interno di un sistema di alpeggio. Un totale di 13 baite conservano queste evidenze e soltanto una (PRS002) ha un valore predittivo che ricade, di poco, sotto la soglia predittiva. Un'analisi più accurata della documentazione disponibile per questa evidenza ci permette di inserirla senza problemi nella categoria delle baite d'alpeggio essendo la baita definita come parte dell'alpe Sasso e Armentarga anche nella letteratura di riferimento (Marengoni 1997).

Sette baite (ARM021, ARM025, ARM039, ARM040, ARM045, ARM046, PRS027) afferenti all'alpe Armentarga non possono che essere classificate come pastorali alla luce della documentazione storica che configura quest'area come adibita a pascolo fin dal Medioevo, confermata dall'assenza di tracce di altre attività economiche, come ad esempio lo sfruttamento minerario. Per cinque baite (DSI001-01, DSI011-01, DSI011-02, DSI013, DSI018-01) dell'alpe val Sambuzza è possibile documentare, a fronte di un valore predittivo sotto la soglia, un uso per attività di alpeggio sia in letteratura (Marengoni 1997) che attraverso varie testimonianze orali. Una di esse (DSI001-01) fa anche parte delle sei baite definite come casere (cfr. cap. 4.1.1), ma è l'unica di questo gruppo ad

avere un basso valore predittivo. In questo caso si potrebbe ipotizzare la presenza di differenze specifiche di questa zona, rispetto al modello generale delineato.

La baita sommersa dal lago Fregabolgia (MAD027) non possiede un valore utilizzabile, non essendo la superficie predittiva estesa ai corpi d'acqua contemporanei, tuttavia sappiamo dal catasto Lombardo Veneto che essa era legata ad un pascolo¹⁴² e quindi la possiamo inserire nella categoria funzionale delle baite d'alpeggio.

Per alcune strutture, pur in presenza di valori predittivi oltre la soglia, si è dovuta tuttavia escludere una funzione collegata con l'alpeggio. La baita ARM029-01 è stata esclusa dopo la fortuita scoperta¹⁴³ della sua costruzione da parte dell'ENEL per necessità legate alla produzione idroelettrica. Tale struttura sarebbe quindi più propriamente inseribile nella categoria idroelettrica. Allo stesso modo anche alcune strutture presso la diga di Fregabolgia sono da considerarsi relative ad attività diverse dalla pastorizia. Una è la residenza dei custodi della diga (MRS037) mentre altre tre baite, oggi riconvertite a scopi ricettivi e di villeggiatura, erano in origine strutture riconducibili al cantiere della diga di Fregabolgia (Cucchi 2006; Molinari 2002). Altre evidenze non sono ascrivibili ad attività di alpeggio, in quanto costruite verosimilmente nel periodo successivo agli anni '80 del Novecento con il preciso scopo di servire da case di villeggiatura.

Permangono dei dubbi sulla struttura DDS027-01: il suo valore predittivo è oltre la soglia, ma il suo stato di conservazione unito alla vicinanza alle strutture minerarie del Dosso dei Signori, verosimilmente databili al XVI secolo (cfr. cap. 4.1.8), fa propendere per una sua assegnazione alla categoria d'uso legata alle attività minerarie. Allo stesso modo la baita (PRS022) nelle vicinanze della Miniera dei Francesi, vista la sua tipologia costruttiva anomala rispetto alle strutture pastorali della zona, potrebbe essere interpretata come edificio di servizio della miniera.

Le strutture di più difficile interpretazione sono quelle distribuite lungo la Valle del Monte Sasso. Questa sezione di territorio ha restituito la maggior parte delle testimonianze minerarie conosciute (cfr. cap. 4.1.8). Solo poche baite della valle hanno valori predittivi superiori alla soglia: di esse una soltanto (VMS049-03) non è stata attribuita a funzioni pastorali, poiché corrispondente al toponimo Baita della Miniera di Monte Sasso nella cartografia IGM del 1890/1913, che si riferisce probabilmente all'unione di questa struttura con quelle vicine (VMS049-01 e VMS049-02), che hanno valori sotto la soglia. Questo agglomerato potrebbe essere l'edificio citato nella seconda metà dell'Ottocento, relativo ad un breve periodo di riapertura delle miniere di Monte Sasso (Cesa Bianchi 1874). Tuttavia è curioso come delle tre strutture una (VMS049-02) sembri avere una tipologia costruttiva completamente diversa, con murature a secco e ambiente unico, mentre le due

¹⁴² Sommarione 1812, particella 783, "Pascolo fra macigni con casa d'affitto".

¹⁴³ Grazie ad un colloquio con gli attuali gestori della baita, gruppo "Penne Nere" di Bergamo – Boccaleone.

adiacenti sono legate con malta, intonacate e strutturate su più ambienti. Si propone quindi di identificare questa baita come quella segnata nella cartografia del catasto Lombardo Veneto, a cui poi, sul finire del secolo, sono state aggiunte le altre due strutture. Impossibile, allo stato attuale delle conoscenze stabilire se la baita originaria fosse già utilizzata per attività diverse da quelle minerarie, per cui si è preferito mantenere questa attribuzione. La sua particella di appartenenza nel catasto Lombardo Veneto riporta il rilievo di tre baite, tuttavia nel sommario si legge di soltanto due *case d'affitto* collegate al pascolo. Vista la maggior distanza delle altre due baite dalle miniere questo dettaglio potrebbe essere un ulteriore indizio a supporto dell'interpretazione mineraria.

Al contrario altre baite della valle del Monte Sasso, pur avendo valori predittivi sotto la soglia, sono interpretabili come legate ad attività di alpeggio. Una di esse (VMS020-01) è collegata ad un grande recinto ed è stata usata fino a pochi decenni fa dai pastori di pecore che sfruttavano i pascoli circostanti. Le altre (VMS005, VMS027, VMS033) si trovano in aree di pascolo, lontane da evidenze minerarie ed una (VMS023-03) è al limite di un grande recinto e potrebbe essere interpretata come una struttura accessoria della vicina baita d'alpeggio (VMS023-01). Più difficile l'interpretazione dell'evidenza VMS002-01, situata a valle di una zona ricca di miniere ma segnata nel catasto Lombardo Veneto come associata ad una particella di pascolo¹⁴⁴. In questo caso si è preferito tener fede alla fonte catastale.

Centri abitati

La documentazione storica e archeologica disponibile ha permesso di identificare due centri abitati nell'area delle sorgenti del Brembo di Carona: Pagliari e l'insediamento dei Piani di Sasso. Le indagini archeologiche in questo secondo nucleo abitativo suggeriscono una sua funzione legata alle attività minerarie (Casini *et al.* 2019), ma le ricerche sono ancora allo stadio iniziale e gli scarsi dati a disposizione non permettono di definire in modo più preciso la sua natura. Per questi motivi le strutture mappate in quest'area sono state inserite in una categoria a parte, ad eccezione di una baita (PDS001-06), molto recente e ancora oggi utilizzata dal pastore che conduce il suo gregge all'alpe Sasso e Armentarga, e quindi chiaramente riconducibile a funzioni di alpeggio.

L'abitato di Pagliari, insieme a tutta l'area che lo circonda, si configurava fino a poco tempo fa come un insediamento stabile, caratterizzato da attività economiche del tutto differenti da quelle che si possono riscontrare nella parte più alta della valle. Sono infatti attestati coltivazioni agricole e la presenza di abitazioni occupate per tutto l'arco dell'anno, alcune fino al secondo dopoguerra (T. Piazza 1997). La presenza di una stalla (PAG007), che plausibilmente disponeva anche di un fienile e quindi prevedeva l'invernamento dei capi allevati, è un indizio ulteriore del fatto che tutta l'area a

¹⁴⁴ Catasto Lombardo Veneto: particella 775, "Monte Sasso, pascolo fra macigni con casa d'affitto".

valle dell'immissione del torrente val Sambuzza nel Brembo non possa essere definita come utilizzata per le attività di alpeggio. Per questi motivi le strutture presenti nei dintorni dell'abitato di Pagliari e, per affinità costruttiva e di organizzazione dello spazio, anche quelle dell'area della Forcella e del Dosso, sono state inserite in una categoria a parte a prescindere dal loro valore predittivo.

Baite minerarie

Le baite con bassi valori predittivi e non classificabili sulla base di altri indizi come relative ad attività di alpeggio o pertinenti ai centri abitati sono state classificate come minerarie solo in presenza di evidenze a supporto di tale interpretazione. Alcune di esse sono identificabili come pertinenze di miniere nel catasto Lombardo Veneto (VMS003-01, VMS009-02, DSI010-04) mentre altre si trovano in prossimità di strutture minerarie (VSB045-04, VSB054, PRS022) e sembrano diversificarsi anche strutturalmente dalle normali baite d'alpeggio. Tutte le altre evidenze, sempre aventi basso valore predittivo ma non classificabili con precisione, sono state categorizzate come indefinite e necessiterebbero di ulteriori indagini storiche e archeologiche.

I dati ottenuti (Appendice A, cap. 3.2) sono utili sia per l'interpretazione del significato economico e culturale delle baite nella ricostruzione diacronica del paesaggio (cap. 7) sia, per quanto riguarda il dato in sé, per la valutazione dell'efficacia del modello predittivo etnoarcheologico nella classificazione di evidenze antropiche (cap. 8.2; Appendice A: fig. 3.33).

7. Evoluzione diacronica del paesaggio

Il fine della presente ricerca è la ricostruzione di eventi passati attraverso le tracce materiali che hanno lasciato nel territorio. Vista la natura dei dati raccolti è possibile ricostruire buona parte della storia generale della presenza umana alle sorgenti del Brembo di Carona, senza tuttavia potersi soffermare su dettagli specifici inerenti a determinati siti o evidenze. I dati raccolti nelle varie fasi di ricerca (cap. 4), categorizzati e rielaborati a diversi gradi attraverso analisi statistiche e quantitative (cap. 5 e cap. 6), possono essere interpretati in chiave spazio-temporale, per tentare di ricostruire le varie fasi del processo di formazione del paesaggio attuale, che si configura come un palinsesto di azioni umane e naturali su un territorio che è stato al tempo stesso oggetto e soggetto di questo processo evolutivo. Oggetto in quanto è risultato fortemente modificato dall'azione antropica, soggetto perché, allo stesso tempo, ha influito in modo incisivo sulle scelte umane e sul loro risultato. La componente naturale ha agito sul paesaggio in modo diretto attraverso i processi formativi propri dell'ambiente montano e in modo indiretto influenzando le scelte dei gruppi umani che hanno vissuto in quel territorio, modificandolo. Queste scelte non possono tuttavia essere considerate frutto soltanto di vincoli ambientali, ad essi si sono affiancate e sovrapposte anche delle motivazioni culturali, che spesso risultano però molto più difficili da mettere a fuoco nitidamente nel contesto archeologico e restano, il più delle volte, relegate nel campo della mera supposizione.

I dati discussi nel presente capitolo sono stati rappresentati in cartografie specifiche (Appendice A: tavv. XV – XXVI) che permettono di visualizzare graficamente e topograficamente i diversi paesaggi ricostruiti.

7.1 Età del Ferro ed età Romana

Le informazioni paleoambientali disponibili non rilevano indizi di presenze antropiche nell'area delle sorgenti del Brembo di Carona per l'età del Ferro (cfr. cap. 2.7.5). Le quote più basse della valle erano ricoperte da “estese foreste di faggio e abete rosso” (Novellino *et al.* 2021: 44) mentre le zone più alte dell'Armentarga erano occupate perlopiù da pascoli naturali, espansi a seguito di una netta decrescita della vegetazione arborea alla quota delle torbiere, iniziata già durante l'età del Bronzo (Furlanetto *et al.* 2018: 224). La presenza di incisioni rupestri databili tra V e I secolo a.C. in val Camisana (cfr. cap. 2.7.5 e cap. 2.7.6) attesta però in modo incontrovertibile la frequentazione antropica dell'area. Una spiegazione per questa discrepanza potrebbe essere fornita dall'ipotesi che le incisioni marchino semplicemente un punto di passaggio su un itinerario e non una frequentazione umana stabile e continuativa dell'area. Essa sarebbe in linea con l'interpretazione delle incisioni come segno materiale di atti cultuali nei confronti di una divinità delle vette di tradizione

celtica: Pennino (Casini *et al.* 2012). L'identificazione del vicino Pizzo del Diavolo di Tenda con la vetta abitata da tale divinità sarebbe supportata dalla possibilità, al momento indimostrabile, che il toponimo Diavolo abbia origine dalla demonizzazione del nume pagano, concomitante al processo di cristianizzazione dell'area.

L'itinerario ipotizzato sarebbe un percorso di collegamento, attraverso diversi valichi alpini, tra i centri che sappiamo essere stati attivi in area orobica nell'età del Ferro e nel periodo della romanizzazione, come Parre in val Seriana (cfr. cap. 2.7.5 e 2.7.6) e i centri valtelinesi di Castel Masegra (Solano 2015), Tresivio (Baruta 2014; Martinotti 2012) e Teglio (Solano 2015).

Il percorso che tocca le sorgenti del Brembo di Carona permetterebbe di raggiungere agevolmente la media Valtellina venendo dalla val Seriana, evitando in questo modo la testata di questa valle, dove si concentrano le più alte vette orobiche¹⁴⁵. Il pizzo del Diavolo di Tenda rappresenta la propaggine più occidentale di questa zona di alte cime e quindi le sue pendici si configurano come il primo punto utile per un passaggio più agevole. I passi dell'alta val Seriana, più aspri, permettono comunque l'accesso alla parte più orientale della Valtellina, attraverso la valle del Belviso, e potrebbero quindi in certa misura essere correlabili a differenti itinerari coevi, ma solo nel caso in cui l'origine o la destinazione fossero nell'abitato di Teglio.

La presenza di una fitta copertura vegetale avrebbe potuto invece ostacolare percorsi di risalita sviluppati lungo l'asse del Brembo attraverso la val di Fondra, che presenta un'orografia complessa e quindi poteva rendere ancora più difficoltoso il passaggio. Viste le evidenze preistoriche documentate al passo di San Marco (cap. 2.7.2) e le attestazioni, seppur scarse, di frequentazioni proto-storiche nell'area di Piazza Brembana (cap. 2.7.5), si potrebbe ipotizzare che il valico preferito in questo periodo per raggiungere la Bassa Valtellina venendo dalla bassa val Brembana, e viceversa, fosse proprio il passo di S. Marco.

L'ipotetico percorso (fig. 22), partendo dalla val Seriana, raggiungeva agevolmente l'area delle sorgenti del Brembo attraverso i valichi di Portula (2278 m) o Reseda (2291 m). Vista la densa forestazione della vallata, l'itinerario rimaneva probabilmente in quota, sull'altopiano ai piedi dei passi (figg. 23 e 25) costeggiando le pendici occidentali monte Grabiasca e poi, attraverso la piana alle falde del pizzo del Diavolo di Tenda, raggiungeva la val Camisana e i pascoli naturali dell'Armentarga. Da lì sarebbe stato facile portarsi verso il passo di Cigola (2486 m), costeggiando le pendici meridionali del monte Aga, e scendere lungo la val d'Ambria per raggiungere la Valtellina nell'area compresa tra Castel Masegra e Tresivio. Entrambi questi siti hanno restituito reperti dell'età del Ferro perlopiù coevi alle incisioni rupestri della val Camisana. Inoltre il sito di Castel Masegra,

¹⁴⁵ Il sottogruppo del Barbellino, nel Gruppo Centrale delle Orobie comprende le maggiori vette della catena (Saglio *et al.* 1956), con il pizzo di Coca, il pizzo Redorta, il pizzo Scais, il pizzo del Diavolo della Malgina e il monte Torena che raggiungono quote superiori ai 2900m.

configurandosi come “un insediamento a carattere elitario, aperto a suggestioni e mode provenienti anche dal mondo peninsulare” (Solano 2015: 592), potrebbe anche essere associabile alla presenza di alcuni caratteri di tradizione etrusco-italica riconosciuti in particolari incisioni delle sorgenti del Brembo (Casini & Fossati 2016, 2014).

L'ipotesi della centralità del valico di Valsecca durante l'età del Ferro per la mobilità tra val Brembana e val Seriana (Casini *et al.* 2012) appare dubbia, vista la difficoltà del valico, soprattutto in salita dal lato seriano¹⁴⁶, e la presenza di valichi alternativi più agevoli e situati a poca distanza (come i già citati passi Portula e Reseda). Tuttavia non si può escluderne a priori la percorrenza, almeno nel senso est-ovest. Il punto focale delle attività legate alla sfera del sacro in val Camisana andrebbe però cercato forse più nel pizzo del Diavolo che nel valico di Valsecca, viste le peculiari prerogative della divinità lì attestata: un nume tutelare delle vette¹⁴⁷. La scelta di questa cima potrebbe essere correlata con il suo caratteristico aspetto “dalle forme armoniche di piramide regolare” (Saglio *et al.* 1956: 316) che esprime una forte tensione verso l'alto (fig. 24). Anche il suo cromatismo a bande di colori contrastanti tranciate da una netta fratturazione trasversale, derivante dalla situazione geologico-strutturale (Parisi 1976), potrebbe avere accentuato la percezione della particolarità della vetta rispetto al paesaggio circostante. Non per questo si vuole confutare l'ipotesi che le iscrizioni votive fossero volte ad ingraziarsi la divinità, ma forse potevano essere più genericamente correlate con l'itinerario da percorrere in quota piuttosto che con un singolo valico¹⁴⁸. La loro presenza potrebbe essere una testimonianza della percezione della difficoltà del percorso che avevano le genti che lo calcavano nel passato.

Le incisioni rupestri indiziano anche una possibile prosecuzione della frequentazione antropica della val Camisana nella prima età imperiale (Casini & Fossati 2016), dato non supportato, allo stato attuale delle conoscenze, da ulteriori evidenze archeologiche. Segue un periodo di assenza di qualsiasi attestazione di attività umana, cronologicamente coincidente con buona parte dell'età Romana imperiale. L'assenza potrebbe essere interpretata come una marginalizzazione dell'area in seguito all'apertura di percorsi più agevoli tra la Valtellina, la pianura e le vallate orobiche. L'inserimento

¹⁴⁶ “Passo di Valsecca m 2496. – Ampio valico fra il Diavolino e il pizzo Poris, mette in comunicazione la V. Camisana, estremo circo orientale della V. Brembana, con la Valsecca affluente di d. della V. di Fiumenero. Facilissimo, ameno, si raggiunge con ben poca fatica sul versante occidentale; sul versante orientale la Valsecca cala dal valico diritta, con quasi 1500 m di dislivello, a Campiolo, e assai poco consigliabile ne è la faticosa ascesa; può essere seguita in discesa con vantaggio, soprattutto quando le nevi del tratto superiore concedono lunghe scivolate; perciò si descrive l'itinerario in tal verso. Traversato di rado.” (Saglio *et al.* 1956: 324)

¹⁴⁷ “[...]probably derived from the deity Penn, which has been claimed as a Celtic name for a high place or peak (cf. Scottish Ben, and the word Pennines).” (Hunt 1998). Citato da Livio come correlato alla vetta del Monte Bianco: “[...] eo quem in summo sacratum vertice Poeninum montani appellant” (Tito Livio, *Ab Urbe Condita*, XXI, 38).

¹⁴⁸ Il confronto con il Gran San Bernardo vede, in quel caso, un percorso relativamente più lineare e imperniato su un singolo valico; in area Orobica l'orografia complessa non permette di individuare un passo di importanza superiore agli altri lungo l'itinerario ipotizzato.

delle Alpi in un contesto politico unitario e l'apertura delle strade romane che sfruttavano i principali valichi alpini hanno avuto sicuramente un peso non indifferente nell'abbandono di precedenti percorsi intra-montani. Tuttavia la marginalizzazione viaria non esclude la persistenza della frequentazione umana a livello locale per attività magari poco incisive dal punto di vista ambientale e archeologico. La carenza di dati che caratterizza buona parte dell'area alpina in questo periodo potrebbe essere anche dovuta a lacune nella ricerca più che ad un reale abbandono totale dell'area (Carrer 2013b).

Soltanto nel IV secolo d.C. compaiono i primi indicatori di impatto antropico nel record pollinico della torbiera dell'Armentarga (Novellino *et al.* 2021: 46). In questo periodo gruppi umani di provenienza ignota iniziano ad intaccare le risorse boschive nella parte bassa dell'area delle sorgenti del Brembo, ponendo plausibilmente le basi dell'insediamento ai Piani di Sasso, meglio attestato a livello archeologico per quanto riguarda i secoli successivi.

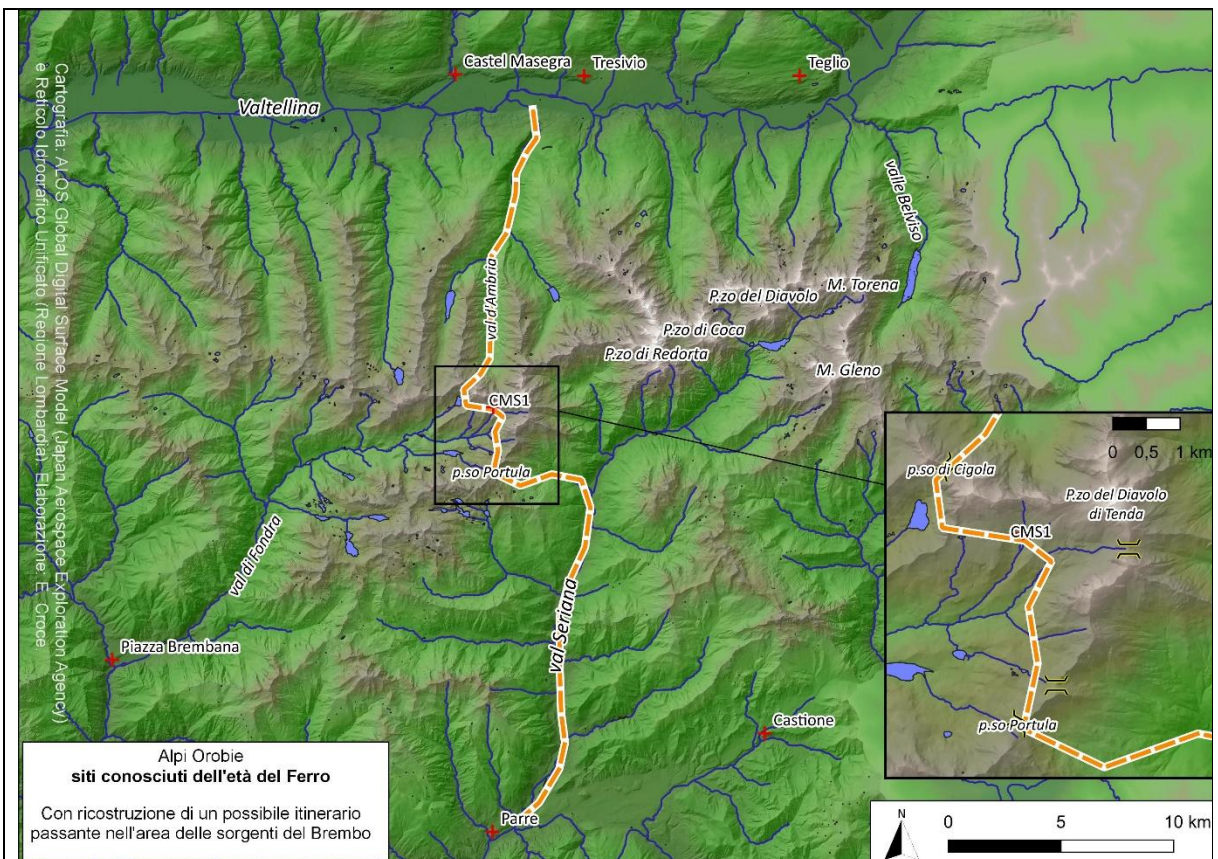


Figura 22. Ipotetico itinerario dell'età del Ferro.



Figura 23. Altopiano a valle del passo di Reseda

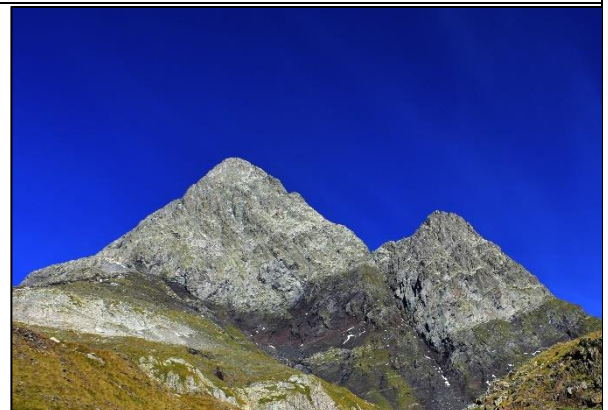


Figura 24. Il pizzo del Diavolo di Tenda

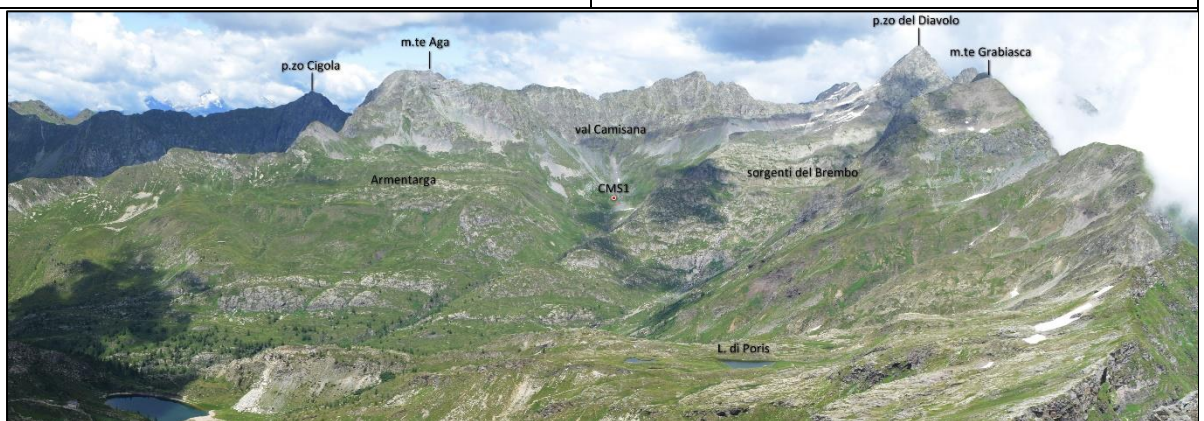


Figura 25. La testata del Brembo di Carona vista dalla cima del monte Madonnino

7.2 Alto Medioevo

La documentazione del periodo successivo alla caduta dell'Impero Romano inizia a essere più consistente rispetto ai secoli precedenti e permette una ricostruzione più accurata dell'evoluzione del territorio delle sorgenti del Brembo di Carona, soprattutto per l'area dei Piani di Sasso, in cui si sono concentrati gli scavi del Civico Museo Archeologico di Bergamo (Casini *et al.* 2019).

Dalla documentazione paleobotanica è possibile ipotizzare che la foresta originaria inizi ad essere intaccata fin dall'età Tardo Antica, quando accanto alla diminuzione delle essenze arboree si registra anche la presenza di carboni nella torbiera dei Piani di Sasso, indizio di attività antropiche legate all'uso del fuoco nelle vicinanze del sito (Novellino *et al.* 2021). Un picco consistente di attività si ha nel VI secolo d.C. ma è solo dal successivo VII secolo che le testimonianze umane nel sito aumentano decisamente. L'insediamento è attestato dalla presenza di una baita (PDS001-03) in cui la prima fase di occupazione databile risale all'intervallo tra il VII e il IX secolo (LTL16148A; UBA-42161) e da un contesto di difficile interpretazione (PDS001-01) in cui sono stati rinvenuti livelli, probabilmente di riporto, databili allo stesso lasso temporale (LTL17153A). Per questa fase insediativa è stata ipotizzata una funzione correlata alle attività minerarie imperniate sulle miniere del Monte Sasso, vista la grande concentrazione di scorie da basso fuoco rinvenute durante gli scavi archeologici. Questi reperti permettono dei confronti con insediamenti coevi di area bresciana (Cucini Tizzoni 1999b, 1999a), anch'essi presenti già dall'epoca Tardo Romana, e inseribili in una fase di incipiente espansione dello sfruttamento minerario nella montagna lombarda.

I dati palinologici attestano la presenza di indicatori di pascolo antropico nei pressi della torbiera dei Piani di Sasso a partire dal VII secolo. Sempre all'intervallo tra VII e VIII secolo sono ascrivibili anche tracce di frequentazione umana della val Camisana, rinvenute in un riparo e in un sito all'aperto nei pressi di una baita, quasi sicuramente più tarda (LTL12021A; UBA-25354). Questi dati, uniti alle evidenze di sfruttamento antropico dalla torbiera dell'Armentarga (Furlanetto *et al.* 2018: 229-230), ci permettono di ipotizzare per questo periodo la presenza di pascoli sfruttati da animali domestici anche in questo settore.

Tutti i dati paleobotanici riferiti all'Alto Medioevo comprendono livelli ricchi di carboni, che potrebbero venire non solo da incendi o focolari ma anche da veri e propri complessi produttivi legati ad attività di sfruttamento forestale. L'attività di produzione del carbone era funzionale alla lavorazione dei minerali ferrosi nei bassofuochi attestati dalle scorie rinvenute ai Piani di Sasso, ed è indiziata in quest'area almeno dal IX-XI secolo (LTL16150A), come testimonia la presenza di una grande carbonaia (PDS002) del tipo impostato su area pianeggiante (cfr. cap. 4.1.9).

7.3 Basso Medioevo

Per il periodo compreso tra il X e il XII secolo i dati della torbiera dei Piani di Sasso testimoniano una contrazione della pressione antropica, associata ad una espansione delle essenze forestali e una diminuzione delle concentrazioni di carboni. Il dato archeologico tuttavia ci parla di una seconda fase di occupazione della baita ai Piani di Sasso (PDS001-03), databile precisamente in questo lasso temporale (UBA42160, LTL21228), confermata anche dalla data attribuibile ad un livello di difficile interpretazione proveniente da un saggio effettuato nei pressi dell'edificio (PDS001-01).

Per lo stesso periodo si ha notizia, nella vicina Valleve, dell'avvio di attività minerarie patrocinate dal monastero di Astino (Cucini Tizzoni 1994). Per quanto riguarda il Monte Sasso sappiamo soltanto che continuava la produzione di carbone e quindi che, verosimilmente, anche le miniere dovevano essere attive. La documentazione notarile risalente alla fine del Quattrocento (Tizzoni 1997) riporta che, almeno la miniera di Cogulo, era in quel periodo di proprietà della famiglia Fondra di Bordogna. Questa informazione, letta retrospettivamente, potrebbe portare a ipotizzare che la stessa famiglia avesse in uso o in proprietà il Monte Sasso anche nel Medioevo, o più probabilmente che lo gestisse all'interno di un rapporto di tipo feudale. Allo stato attuale delle conoscenze, tuttavia, non è possibile andare oltre la mera supposizione.

Le testimonianze dell'attività mineraria nel pieno Medioevo alle sorgenti del Brembo di Carona sono soltanto indirette, costituite dalle grandi carbonaie. La prima, sita su un pianoro ai piedi dell'Armentarga (ARM001), restituisce un'età calibrata compresa tra XI e XIII secolo (UBA-42163). La sua posizione fa ipotizzare che le attività di sfruttamento forestale in questo periodo fossero concentrate più a monte rispetto ai Piani di Sasso ed è forse per questo che non hanno lasciato tracce nella sequenza stratigrafica della torbiera. Direttamente successiva è un'altra grande carbonaia (BDC004), datata al XIV secolo (UBA-42162) e sita anch'essa su un pianoro, presso la Baita della Capra. Queste installazioni produttive di grandi dimensioni erano probabilmente funzionali ad attività siderurgiche molto sviluppate, che necessitavano di ingenti quantità di carbone e hanno profondamente inciso sul paesaggio circostante. Il fatto che oggi si trovino in aree aperte può portare anche a interpretarle come una delle probabili cause che hanno portato, durante il Medioevo, all'apertura dei pascoli a danno del bosco. L'attività delle grandi carbonaie potrebbe quindi essere considerata come strettamente connessa con l'espansione delle attività legate alla pastorizia in alta quota nei secoli centrali e finali del Medioevo. Ciò dimostra che tutte le attività umane che sussistono su uno stesso territorio sono strettamente correlate tra loro nelle dinamiche di creazione del paesaggio.

L'altra attività che da questo periodo inizia ad assumere un ruolo primario nella strutturazione del paesaggio è proprio l'allevamento, che vede l'instaurarsi delle pratiche di conduzione transumante degli armenti (cfr. cap. 2.7.9 e cap. 3.3.4). Con la concessione dei pascoli dell'Armentarga, Mollia e

Sardegna all'abbazia benedettina di Vallalta a metà del XII secolo inizia un processo di strutturazione del territorio i cui esiti sono ancora percepibili nel paesaggio attuale.

La frequentazione dell'Armentarga è attestata, per il XIII secolo, anche dalla presenza di una figura armata di lancia e scudo incisa su roccia, rilevata sul masso CMS1 della val Camisana, nel cuore dell'alpeggio benedettino (Bassi *et al.* 2016), mentre per gli altri settori citati nelle fonti non è disponibile, allo stato attuale delle ricerche, alcuna documentazione archeologica. I dati paleoambientali attestano però, a partire dallo stesso periodo, una ripresa dello sfruttamento antropico anche nell'area dei Piani di Sasso, con un intenso prelievo di risorse forestali, soprattutto per la produzione di carbone, e un contemporaneo incremento degli indicatori di pascolo (Novellino *et al.* 2021: 47-48). Allo stato attuale delle conoscenze non possiamo stabilire con precisione quali strutture fossero di pertinenza dei monaci di Vallalta. Le baite scavate ai Piani di Sasso e databili tra XIII e XV secolo, benché non abbiano restituito tracce di materiale siderurgico e possano quindi essere interpretate anche come relative ad attività di alpeggio, sarebbero in realtà fuori dalla zona di pertinenza monastica, idealmente delimitata dalla costa dell'Armentarga, e sono più probabilmente legate all'area del Monte Sasso¹⁴⁹. Sappiamo però che almeno una parte del personale dell'abbazia rimaneva in loco durante le attività di alpeggio, come indiziato dall'atto del comune di Bergamo del 1278, che concede ai monaci il trasporto di derrate alimentari verso i loro monti (cfr. cap. 2.7.9). Le baite rilevate nel *field survey* ma senza documentazione cartografica storica, in assenza di ulteriore documentazione archeologica, sarebbero più plausibilmente ascrivibili ad una fase successiva (cfr. cap. 6.2.4), e necessiterebbero quindi di ulteriori indagini per una loro corretta attribuzione.

Per quanto riguarda altri tipi di strutture non è da escludersi che la produzione di carbone fosse pertinenza del personale di Vallalta, nella cui proprietà ricadono le due grandi carbonaie datate al pieno Medioevo. Infatti l'abate, quando nel 1402 cede i diritti di pascolo agli uomini di Dossena, vi associa anche il *legnatico* (cfr. cap. 3.3.4). Il disboscamento, oltre a derivare un utile dalla vendita del carbone, sarebbe stato anche funzionale all'ampliamento dei pascoli benedettini.

Al passaggio tra Medioevo ed età Moderna è ascrivibile una struttura quasi sicuramente pastorale, indagata stratigraficamente dal Museo Archeologico di Bergamo in valle del Monte Sasso. Si tratta di un ricovero (VMS001-01) posto in prossimità di tre recinti e di un piccolo riparo. La sua datazione calibrata copre tutto l'arco del XV secolo, con un picco nella prima metà del secolo (Appendice A: fig. 9.1). Sappiamo da un documento del 1478, riguardante le miniere, che i diritti di pascolo potevano essere anche associati a diritti di scavo (Tizzoni 1997: 79), a differenza di quanto è attestato per il periodo basso medievale nell'area di Valleve (cfr. cap. 2.7.9). Risulta quindi abbastanza probabile che questa struttura ricadesse nelle stesse pertinenze di chi sfruttava le miniere presenti sul versante opposto della valle. La datazione di questa struttura, verosimilmente connessa con i

¹⁴⁹ Come fatto notare dal prof. R. Rao – comunicazione personale 2021.

vicini recinti a formare un sito destinato al ricovero di armenti, ci restituisce un orizzonte temporale anche per alcune strutture solitamente poco informative a livello cronologico. Inoltre ci permette di ipotizzare che evidenze simili mappate durante il *field survey* possano essere parte integrante del paesaggio pastorale almeno a partire dalla fine del Medioevo.

Le vie di accesso all'area in epoca medievale sono molteplici. Sembra probabile il mantenimento preferenziale dei valichi già discussi per l'età del Ferro, cioè il passo di Portula e il passo di Reseda, per chi provenisse dalla val Seriana, dove si trova l'abbazia di Vallalta. L'alpeggio di Mollia si troverebbe direttamente a valle dei due passi, e la sua aggiunta alle pertinenze monastiche in un periodo successivo rispetto all'Armentarga potrebbe anche essere la soluzione a problemi di carattere logistico riscontrati dai monaci nel collegamento con l'Armentarga. L'ipotesi, spesso citata a livello locale, di una via di accesso preferenziale per i monaci attraverso il passo di Aviasco e la valle dei Frati sembra più rispondere a necessità legate alla spiegazione toponomastica di quest'ultima, ma potrebbe essere parimenti una soluzione plausibile per chi provenisse dalla val Seriana, anche se sicuramente meno agevole per il transito di armenti transumanti rispetto al passo Portula.

Gli itinerari medievali e rinascimentali (cfr. cap. 3.3.5) ci confermano poi che, in questo periodo, la zona si trovava anche su un percorso longitudinale che connetteva la pianura Padana alla Valtellina, percorrendo la val Brembana e valicando la cresta orobica al passo di Cigola o al passo di Venina, verso Ambria.

7.4 Età Moderna

I dati ambientali confermano per i secoli successivi al Medioevo una costante abbondanza di indicatori di pascolo ai Piani di Sasso (Novellino *et al.* 2021: 48) ma un loro declino all'Armentarga, spiegato con un aumento delle percentuali di ontano verde, dovuto ai mutamenti climatici dell'inizio della Piccola Età Glaciale, soprattutto in relazione alle precipitazioni (Furlanetto *et al.* 2018: 224). Tuttavia ci sono numerosi indizi di una continua frequentazione delle alte quote anche in Armentarga soprattutto da parte di pastori, che hanno lasciato numerose incisioni sulle rocce di quell'area, indicando con sempre più frequenza anche l'anno del loro passaggio (cfr. cap. 4.2.1). Presso la torbiera dell'Armentarga, il masso LTB1 attesta in modo molto preciso la frequentazione umana dell'area lungo tutta l'età Moderna e Contemporanea (Bassi 2010) e la datazione di una struttura in alta val Camisana, composta da un riparo strutturato collegato ad un recinto (ARM014), potrebbe attestare l'uso pastorale dell'area nello stesso lasso temporale (UBA-25355). Altre tracce della presenza umana nella parte più alta dei pascoli dell'Armentarga sono alcuni manufatti rinvenuti dal Museo Archeologico di Bergamo (cfr. cap. 3.3.3) che sono cronologicamente associabili ad un cucchiaino metallico rinvenuto ai Piani di Sasso e ad un focolare dallo stesso sito (PDS001-04)

datato col metodo del radiocarbonio (UBA-42158). Sembra poco probabile che i manufatti, attribuibili plausibilmente al periodo della guerra di successione spagnola per confronti con materiali militari dell'area gardesana (Bocchio 2000), indichino una presenza di truppe a queste quote, anche tenuto conto delle tecniche di combattimento normalmente impiegate all'epoca. Più probabilmente erano oggetti appartenuti a persone che avevano militato nell'esercito borbonico e che poi si erano trovate in seguito a transitare per l'area delle sorgenti del Brembo per ragioni non direttamente connesse al conflitto e a noi ignote, che potrebbero andare dalla diserzione, al brigantaggio fino alla pastorizia esercitata come attività successiva al congedo dall'esercito. Correlabili a effettivi passaggi di truppe in val Brembana sono invece le incisioni raffiguranti dei mercenari e databili alla prima metà del XVI secolo. Sappiamo infatti che nel Cinquecento truppe svizzere dirette in pianura Padana o di ritorno da essa percorsero la val Brembana in diverse occasioni. In questo caso è stato ipotizzato che nel periodo precedente all'apertura della strada Priula verso il passo di S. Marco (cfr. cap.2.7.10) potessero essere utilizzati anche i valichi di Venina e Cigola per raggiungere la Valtellina e i Grigioni (Bassi *et al.* 2016: 58-59).

Lo sfruttamento minerario in età Moderna appare come un'attività fiorente, testimoniata dal gran numero di documentazione scritta relativa alle attività estrattive sul monte Sasso e nelle zone limitrofe, alcune delle quali avviate *ex novo* proprio in questo periodo (Tizzoni 1997). Molte di queste evidenze possono anche essere associate a strutture mappate durante le ricognizioni sul campo, soprattutto sul monte Sasso o al dosso dei Signori (cfr. cap. 4.1.8 – aree VMS e DDS). Per questo periodo è anche possibile tentare di ricostruire la viabilità mineraria, affidandosi alla lettura retrospettiva della cartografia storica di inizi XIX sec., che riporta la *strada comunale conducente in Valtellina* (cap. 3.3.5). Il tracciato sembra decisamente correlato con la posizione di molte delle miniere in uso nell'età precedente e sfrutta il valico che conduce in val Venina, al di fuori dell'area di indagine della presente ricerca, dove sono presenti numerose tracce di attività mineraria. Si presume quindi che rappresenti un itinerario creato durante il periodo di massima attività mineraria e poi cristallizzato in cartografia solo successivamente.

Il paesaggio minerario doveva essere caratterizzato dalla presenza di baite, imbocchi di gallerie, scassi a cielo aperto e strutture accessorie, come le reglane, che si distribuivano su versanti spogliati dalla vegetazione arborea e punteggiati da cumuli di minerale e detriti di smarino. Alla desolazione industriale delle aree minerarie dovevano contrapporsi le distese verdeggianti dei pascoli, per la maggior parte creati abbattendo la foresta originaria.

Se diamo credito alle fonti dell'epoca (cfr. cap. 3.3.4), le aree pascolive delle sorgenti del Brembo di Carona in età Moderna erano già sfruttate soprattutto per l'allevamento bovino. I dati sugli allevamenti in provincia di Bergamo (Appendice A, cap. 7) confermano per questo periodo un costante incremento dei bovini a scapito degli ovini e quindi un'economia in cui la produzione casearia aveva

un'importanza sempre crescente. La produzione dei formaggi doveva avvenire verosimilmente in strutture situate in prossimità delle aree di pascolo. Nella prima età Moderna “la crescente importanza commerciale dell'alpeggio determinerà in alcune aree [...] una crescente attenzione da parte dei proprietari alle condizioni dei fabbricati, specie quelli adibiti alla lavorazione del latte” (Corti 2004: 58), che sembrano diventare ovunque più stabili e meglio costruiti. Questi edifici potrebbero essere rappresentati dalle baite interpretate come funzionali alle attività di alpeggio (cfr. cap. 6.5) e non presenti in cartografia storica (cfr. cap. 6.2.4), che si configurerebbero così come l'ossatura del paesaggio caseario dell'epoca. Anche i recinti e i ricoveri, usati probabilmente già dal periodo medievale, fanno parte di questo tipo di paesaggio. Osservando la distribuzione delle evidenze si nota che le baite sono disposte in modo abbastanza regolare a coprire la parte bassa dei pascoli, con una successione che potrebbe essere accostata ad una rudimentale articolazione in varie stazioni, dette *mudate* in ambito lombardo, che contraddistingue l'organizzazione peculiare degli alpeggi dei secoli successivi definiti come “alpi unitarie”, ma anche con zone di agglomerazione che ricordano più quella descritta come “alpe a villaggio” (Corti 2004: 55-62). In questi punti focali doveva avvenire la lavorazione del latte e la conservazione dei formaggi, in quelle che verranno poi definite *casere* (cfr. cap. 4.1.1), ma le baite fungevano sicuramente anche da alloggio per il personale coinvolto nella gestione dell'alpeggio. L'agglomerazione in aree specifiche, percepibile soprattutto all'Armentarga, potrebbe indiziare uno sfruttamento selettivo di alcuni pascoli per la produzione dei formaggi e, al contempo, la presenza di diversi soggetti operanti negli stessi pascoli in modo indipendente o secondo dinamiche di uso comunitarie della terra che però vedevano l'utilizzo di baite private da parte di ogni allevatore¹⁵⁰. Le dinamiche di suddivisione del pascolo potrebbero essere intervenute in seguito alla cessione dei diritti sull'area a diversi soggetti privati da parte dell'abbazia di Vallalta; processo che potrebbe avere preso avvio con la locazione del 1402 (cfr. cap. 3.3.4) e che meriterebbe un ulteriore approfondimento storico.

Il resto del pascolo, soprattutto il settore più elevato, sembra presidiato solamente dai recinti e dai ricoveri. Non è possibile, al momento, discriminare se fossero anch'essi usati come strutture accessorie al pascolo dei bovini, che poi venivano giornalmente riportati alle baite per la mungitura, o se rappresentano aree marginali ancora sfruttate da pastori di ovini.

La strutturazione in punti focali nelle parti basse dei pascoli è ben evidente anche alle Foppe, mentre sul monte Sasso appare più sfumata, con la presenza anche di una baita ad alta quota. La differenza potrebbe essere dovuta a variabili che ci sfuggono, probabilmente legate alla proprietà e a forme di gestione particolari dei singoli alpeggi. I documenti notarili dimostrano infatti che i pascoli del monte Sasso potevano essere, in origine, collegati con la gestione mineraria (cfr. cap. 7.3) e,

¹⁵⁰ Le sopraccitate “alpi-villaggio”, gestite in modo dissociato (Corti 2004: 61).

vista la frammentazione sempre crescente della proprietà e dei diritti di sfruttamento di quest'ultima, la distribuzione delle strutture potrebbe rispecchiare l'applicazione di questa gestione non organica anche alle attività di alpeggio. L'incisione inedita rinvenuta alle propaggini occidentali dei pascoli dell'alpe Sasso (cfr. cap. 4.2.2) testimonia comunque che questi erano sfruttati, all'inizio del Seicento, da allevatori transumanti, probabilmente bergamini, che passavano l'inverno nella pianura milanese e che con molta probabilità conducevano mandrie di bovini (cfr. cap. 2.7.10). Questo documento non può però al momento aiutare a chiarire le modalità di gestione dei pascoli o a definire la proprietà degli stessi.

Peculiare appare la situazione della val Sambuzza, che vede la presenza di baite solo nella parte bassa dell'alpeggio (ai Dossi) e la parte alta occupata da recinti e ricoveri. Anche nei periodi successivi questa valle avrà una forte connotazione pastorale ed un assetto territoriale molto conservativo, quindi l'assenza di baite in età Moderna potrebbe essere conseguenza dal fatto che le baite mappate nel XIX secolo potevano essere in realtà già presenti anche nei secoli precedenti e sono state oggetto di costante ristrutturazione, che ne ha determinato la conservazione per diversi secoli. Questo caso evidenzerebbe un problema interpretativo degli strumenti impiegati, relativo alle evidenze a cavallo tra XVIII e XIX secolo, per cui possiamo stabilire con precisione le date di abbandono, ma non abbiamo dati sufficienti per stabilirne con altrettanta precisione il periodo di costruzione. L'assenza potrebbe però anche essere indizio di un uso differente del territorio, che non necessitava della presenza di baite ma soltanto di recinti e di ricoveri, perché non legato alla produzione casearia. Questa interpretazione porterebbe a definire una fase di permanenza della pastorizia ovina nella parte alta della valle anche in età Moderna, ipotesi da verificare attraverso ulteriori indagini. In ogni caso la val Sambuzza rimane una delle testimonianze più interessanti delle strategie umane di approccio pastorale al territorio montano. La sua estesa e complessa rete di strutture di delimitazione dello spazio attesta un'alta intensità dell'attività di allevamento, a prescindere dalla specie di bestiame predominante. In questo caso i confronti migliori sono con alcune delle vallate laterali della Valtellina, come la val Tartano, che ancora agli inizi del Novecento disponevano di un'articolata organizzazione del territorio, che era strutturato principalmente per mezzo di ampi recinti in pietra a secco (Serpieri 1904).

Al contrario, la scarsità di strutture nell'area dell'alpe Acquabianca potrebbe invece essere spiegata osservando che la sua esposizione a nord, unitamente alla quota abbastanza elevata e alle peculiarità climatiche dell'età Moderna (Piccola Età Glaciale), avrebbero potuto renderla poco utilizzabile per il pascolo. La persistenza della copertura nevosa e il carattere aspro e roccioso dell'area ne potrebbero aver determinato un uso marginale e meno intenso. Ancora alla fine del XX secolo, i laghi

dell'area (Cabianca e Curiosi) rimanevano ghiacciati da ottobre a giugno e il lago Zelto, il cui toponimo è una italianizzazione del termine dialettale che significa “gelato, ghiacciato”, rimaneva coperto da neve e ghiaccio praticamente per tutta l'estate (Dordoni 1986).

Anche l'area della Mersa, pur non avendo delle caratteristiche così sfavorevoli, appare sguarnita di strutture d'alpeggio, in netto contrasto con gli assetti territoriali che avrà nei periodi successivi. Il rilievo che ne forma la parte centrale ancora oggi conserva una buona copertura forestale ed è il luogo in cui sono state individuate la maggior parte delle carbonaie mappate durante il *field survey*. L'assenza di strutture di alpeggio potrebbe quindi essere spiegata col fatto che l'area fosse destinata in modo specifico allo sfruttamento forestale e alla produzione del carbone di legna.

In questo periodo si nota anche l'apparente abbandono del villaggio ai Piani di Sasso, la cui ultima attestazione sembra essere l'itinerario brembano di Leonardo da Vinci (CamoZZi 2016). Le cause di questo evento, ipotizzando una forte correlazione del sito con le attività minerarie, potrebbero essere ricercabili nei mutamenti delle modalità dello sfruttamento delle vene ferrose. Dal XV secolo notiamo la forte frammentazione della proprietà e la presenza di numerose imprese, spesso individuali ed effimere, impegnate nello sfruttamento minerario. Inoltre si attesta anche una crescente diffusione dei siti di lavorazione del minerale più a valle (Tizzoni 1997). L'area dei Piani di Sasso, dove erano presenti probabilmente degli impianti medievali di lavorazione del minerale a basso fuoco¹⁵¹, potrebbe essere stata penalizzata dalla costruzione di alti forni, più efficienti, a quote più basse in tutta la val Fondra. Inoltre i fenomeni di suddivisione della proprietà, percepibili dalle fonti, potrebbero avere reso problematica la gestione del sito dal punto di vista logistico, portando i minatori a preferire diverse modalità di utilizzo del territorio. Un indizio potrebbe essere contenuto negli atti notarili di fine Quattrocento con cui svariati membri della famiglia Fondra di Borgogna concedono o alienano ad altri soggetti i diritti di sfruttamento di alcune miniere del monte Sasso (Tizzoni 1997), lasciando percepire una proprietà divisa tra molti personaggi afferenti alla stessa famiglia, forse a seguito di ricorrenti divisioni dei beni in eredità e lasciti testamentari.

Parallelamente alla scomparsa dell'insediamento dei Piani di Sasso si verifica la nascita del borgo di Pagliari, fondato verosimilmente durante il XVI secolo¹⁵² (cfr. cap. 6.5). Questo nucleo abitato, probabilmente frequentato per tutto il corso dell'anno, doveva possedere un'economia decisamente differente dalle aree più a monte, incentrata sull'agricoltura piuttosto che sull'allevamento, come dimostrano anche i numerosi terrazzamenti, ora in abbandono, che strutturano tutta la zona attorno al villaggio. La sua fondazione potrebbe essere inserita in un quadro di aumento demografico

¹⁵¹ Indiziati dalla presenza di scorie di fusione compatibili con questa tecnica produttiva (M. Tizzoni, comunicazione personale 2021).

¹⁵² Come attestato da un'incisione su un architrave, riportante la data 1578.

e di espansione delle coltivazioni in tutta l'area alpina, spesso legato all'introduzione di nuove colture, ben documentabile nel corso di tutta l'età Moderna (Mathieu 2004).

7.5 Ottocento

Con gli inizi del XIX secolo terminano le attività minerarie in alta val Brembana (cap. 4.1.8), che vedranno solo scarse ed effimere riprese negli anni successivi. Per questa ragione ci si occuperà, da questa data in poi, solamente delle altre tipologie di evidenze mappate, principalmente relative alle attività di alpeggio.

La distribuzione delle baite d'alpeggio in questo periodo pare in netta discontinuità con i secoli precedenti. Si nota innanzitutto una distribuzione più capillare delle strutture, che vanno ora a coprire tutte le aree sfruttabili. Fanno eccezione la zona tra le Foppe e l'alpe Acquabianca, dove si nota un abbandono della valle dei Frati e dell'area del lago Zelto, spiegabile forse con l'incrudimento delle vicissitudini climatiche già evidenziate nel precedente capitolo. Anche aree non insediate nei secoli precedenti, come la Mersa o la parte più occidentale dell'Acquabianca vengono ora presidiate da baite, a riprova della decisa imposizione dell'alpicoltura bovina, per cui queste strutture sono imprescindibili, come strategia produttiva dominante. La cessazione delle attività minerarie locali, che potrebbe aver significato anche un drastico calo della richiesta di carbone, è sicuramente una concausa di questa predominanza produttiva. L'aumento del numero dei bovini alpeggiati e il netto orientamento produttivo verso la produzione di formaggi che si nota in questo periodo è stato attribuito, per la vicina Valtellina, alla crescita demografica in congiuntura con un forzato inserimento delle attività di alpeggio in un quadro più ampio di economia di mercato, causato anche dall'aumento della pressione fiscale (Corti 2004), che porterà ad un mutamento di tutto il comparto agricolo lombardo¹⁵³.

Dal punto di vista dell'organizzazione dello spazio si nota anche una diversa collocazione delle baite, che ora occupano in modo più completo il territorio, con distanziamenti regolari, che riflettono molto bene l'organizzazione dell'alpeggio in stazioni successive, attribuito principalmente ad attività gestite da minor personale e con estensioni maggiori, ben classificabili nella tipologia dell'alpe unitaria (Corti 2004: 55). Questo potrebbe essere il segno di una rottura rispetto ai modi di conduzione del passato, o quantomeno di una loro evoluzione, mirata ad uno sfruttamento più

¹⁵³ “L’espansione dell’allevamento bovino – specializzazione più o meno forzata cui le comunità alpine furono indotte dalla pressione congiunta delle forze del mercato e dello stato – se da una parte ridusse gli spazi di un pastoralismo “arcaico”, legato allo sfruttamento estensivo delle risorse pastorali e all’allevamento ovicaprino, dall’altra opera una trasformazione profonda del paesaggio e accentua gli elementi di individualismo a scapito dell’importanza della gestione comunitaria dei beni collettivi (boschi e pascoli) che vennero in parte privatizzati o passarono dalla sfera collettiva (vicinie) a quella della proprietà pubblica.” (Corti 2006)

intensivo dei pascoli. Anche la val Sambuzza vede ora un sistema di baite disposte in stazioni regolarmente distanziate, a conferma di un incontrovertibile orientamento verso la pastorizia bovina di tutta l'area già dagli inizi dell'Ottocento.

Nella seconda metà dell'Ottocento il quadro economico sembra rimanere sostanzialmente immutato. Si nota soltanto un lieve aumento delle baite, che si infittiscono e si espandono anche in alcune aree non sfruttate nel periodo precedente, come la valle dei Frati. Il sistema però rimane strutturato sempre allo stesso modo, con diverse stazioni d'alpeggio, che occupano ora anche aree più elevate e marginali, come ad esempio la parte alta delle Foppe, che non gode di un'insolazione ottimale. L'incremento del numero dei bovini alpeggiati potrebbe riflettersi dunque sulla proliferazione delle strutture di alpeggio, funzionali ad un'elevata produzione casearia. Un numero maggiore di capi sfrutta infatti il pascolo in modo più intenso e quindi presuppone un numero più alto di spostamenti all'interno di ogni alpe, che rendono necessaria la presenza di più stazioni per la lavorazione del latte. Mandrie di grandi dimensioni implicherebbero anche difficoltà nella gestione della mungitura, nel caso si disponesse solo di poche strutture molto distanziate tra loro. Questa situazione riflette quindi un ulteriore ampliamento dell'alpeggio verso uno sfruttamento sempre più intensivo del pascolo bovino d'alta quota, nell'ambito di una tendenza ben percepibile a livello regionale, che vede un'impennata nel numero di bovini allevati in Lombardia in questo periodo (Appendice A, cap. 7), a fronte del costante calo degli ovicaprini.

Interessante notare durante il corso di tutto il secolo anche la crescita delle baite attorno all'abitato di Pagliari. Questo dato potrebbe riflettere un sempre maggiore utilizzo dell'area circostante, che segue una prima fase di crescita, in età Moderna, del solo nucleo principale del villaggio. Le cause dell'aumento insediativo in questa zona, correlabile ad un conseguente potenziamento delle attività agricole, potrebbero essere ascritte agli stessi fattori socio-economici che hanno portato all'aumento delle attività di alpeggio. Questa fase di espansione sarebbe anche correlabile con l'impianto della coltivazione della patata¹⁵⁴, che ancora nel Novecento era considerata una produzione tipica di Carona e in modo specifico di Pagliari (T. Piazza 1997).

7.6 Novecento

Nella prima metà del Novecento l'organizzazione degli alpeggi sembra conservare il quadro organizzativo osservato per il secolo precedente. Unico elemento di novità è rappresentato dalla comparsa delle strutture coperte per il ricovero degli armenti: stalle e *penzane* (cfr. cap. 4.1.6). Non sappiamo se questa nuova tipologia di struttura abbia soppiantato o soltanto affiancato l'uso dei

¹⁵⁴ Coltivata per la prima volta a Bergamo nel 1780 (Rosa 1858: 63)

recinti nelle aree di pascolo, ma la sua comparsa non sembra aver mutato sostanzialmente gli assetti territoriali delle altre strutture, come le baite.

Un evento che influirà in modo incisivo sull'organizzazione del paesaggio a partire dagli anni '10 è la costruzione delle strutture militari nel quadro della Frontiera Nord (cd. Linea Cadorna). Oltre alle casermette erette al passo del Publino e poco sotto la cresta orobica a ovest del passo di Venina sono state realizzate anche delle mulattiere per raggiungere i passi, compreso quello di Cigola, dove non ci sono tracce di altre tipologie di strutture (Galliani & Malanchini 2021, 2020). L'impianto della mulattiera del Venina ha determinato una modifica sostanziale alla strutturazione del versante del monte Masoni. Infatti, il nuovo percorso ha determinato l'abbandono di un consistente tratto della vecchia mulattiera ottocentesca, che si inerpicava al passo più ad est. Inoltre caduto in disuso anche un sentiero che si distaccava dalla strada principale più ad occidente e risaliva il versante fino alla baita Masoni (VMS020-01), lungo il quale era costruita una baita (VMS033) che a seguito di questo cambio itinerario cadrà anch'essa in abbandono. In val Sambuzza la mulattiera ha invece probabilmente seguito i percorsi preesistenti, dato che sembra toccare tutte le strutture già presenti nei periodi precedenti e non altera gli assetti territoriali precedenti. Anche il percorso verso il passo di Cigola è probabilmente tracciato su un sentiero che serviva gli impianti minerari in età Moderna. Alcune strutture di incerta interpretazione presenti lungo la mulattiera del Venina (VMS007) potrebbero essere interpretabili come costruzioni accessorie degli apprestamenti militari. Il loro valore sulla superficie predittiva etnoarcheologica non ci permette di classificarle come evidenze di alpeggio e non sono presenti in cartografia storica. La documentazione militare sembra infatti citare la costruzione di due linee difensive (Galliani & Malanchini 2020), mentre in loco sono presenti costruzioni chiaramente associabili alla Frontiera Nord solo in prossimità della cresta. La seconda linea difensiva costruita potrebbe essere rappresentata dal sito VMS007. Soprattutto l'evidenza VMS007-02, che si configura come un lungo edificio senza copertura addossato ad un grande masso e presenta una tessitura muraria molto accurata e differente dalle murature normalmente attestate nell'area. La sua forma e le sue dimensioni potrebbero permettere di interpretarla come una struttura accessoria per l'alloggio di uomini o animali da soma impiegabili nelle operazioni difensive immaginate dallo stato maggiore dell'esercito per questa area.

Le modifiche più sostanziali al paesaggio delle sorgenti del Brembo di Carona si attuano tuttavia a partire dagli anni '20 con la costruzione delle prime dighe e delle strutture collegate alla produzione idroelettrica (cfr. cap. 4.1.11). In questo ambito è stata soprattutto l'apertura di strade carrozzabili che ha segnato una svolta nell'assetto del territorio, permettendo un ampio accesso ai mezzi a motore, utilizzati poi per supportare anche le altre attività condotte in zona, come l'allevamento. In questo periodo vengono anche messi in funzione i rifugi che ancora oggi servono da punto di

riferimento per le attività turistiche ed alpinistiche, intitolati ai f.lli Calvi e ai f.lli Longo. Queste strutture testimoniano l'apertura dell'area delle sorgenti del Brembo a nuove prospettive socio-economiche, che si materializzano nel radicale riassetto economico della montagna successivo al secondo conflitto mondiale. Dagli anni '50 l'idroelettrico diventa infatti l'aspetto preponderante del paesaggio e dell'economia di questo settore delle Alpi, ma bisogna aspettare il decennio successivo per assistere all'avvio della crisi del sistema di alpeggio, che porta all'abbandono graduale di molte strutture nei pascoli, a causa della diminuzione del numero dei bovini alpeggiati a livello regionale e della contrazione delle attività casearie (Corti 2004), che si concentrano ormai solo nell'alpe Fregaborgia, gestita dalla famiglia Monaci di Branzi. Il latte sarà sempre meno lavorato nelle baite situate presso i pascoli e la fase di produzione del formaggio si sposterà più a valle, soprattutto per ragioni igienico-sanitarie correlate a nuove normative che regolano gli impianti produttivi (Corti 2004). Per questa ragione molte strutture vengono abbandonate e cadono in rovina. Ai bovini in ritirata subentrano le pecore, come in val Sambuzza e all'alpe Sasso e Armentarga. Questa tipologia di allevamento sembra essere in netta ripresa nella provincia bergamasca a partire dal secondo dopoguerra, dopo il picco negativo negli anni '30 del Novecento (Appendice A: figg. 7.1 e 7.2), e rappresenta la maggioranza dei capi alpeggiati a livello regionale (Appendice A: figg. 7.3 e 7.4). Le differenze rispetto ai dati aggregati a livello regionale, dove si nota ancora la predominanza dei bovini, sono dovute al grande sviluppo degli allevamenti lattiferi di pianura, che non prevedono lo spostamento del bestiame.

Nella seconda metà del Novecento si sviluppa anche il turismo di massa, che avrà un grande impatto sull'assetto del territorio. Con esso si assiste alla risistemazione selettiva della rete sentieristica, che determina l'abbandono di vari percorsi precedenti, che risultavano funzionali solo alle attività pastorali ormai in recessione. Dagli anni '60 si nota la costruzione di nuove baite espressamente destinate alla villeggiatura, mentre le baite un tempo destinate alle attività di alpeggio vengono, da questo momento in poi restaurate ed adibite ad abitazioni private. Unica eccezione è la ricostruzione della baita Paltà (DSI011), effettuata nell'ambito di un progetto funzionale alle attività pastorali (ovine) correlato con finanziamenti pubblici di inizio XXI secolo.

7.7 Il paesaggio attuale

La situazione attuale del territorio denota una netta contrazione degli edifici produttivi legati all'alpeggio ed una strutturazione improntata soprattutto alla fruizione turistica dell'area e allo sfruttamento delle risorse idriche per la produzione di energia elettrica. Le strutture che si pongono come fulcro delle attività umane nell'area sono la strada carrozzabile, i sentieri CAI e i rifugi, utilizzati da turisti ed alpinisti, che sono ormai la categoria umana maggiormente rappresentata sul territorio,

soprattutto nei mesi estivi. Accanto ad essi sono ancora presenti le attività degli abitanti di Carona, che per la maggior parte sono di tipo ricreativo. Queste attività sono legate alla pesca sportiva o alla caccia che, ad eccezione dei roccoli, lasciano poche tracce materiali. Assenti risultano anche strutture permanenti legate alle attività di sfruttamento delle risorse forestali, condotte principalmente a livello locale per la produzione di legna da ardere.

Negli ultimi due anni (2020 e 2021) si è assistito all'apparente cessazione dell'alpeggio di bovini lattiferi all'alpe Fregabolgia da parte della famiglia Monaci di Branzi. I monti sono ormai caricati soltanto da bovini da carne e, in numero sempre maggiore, da pecore, anch'esse destinate alla produzione di carne. Nell'alpe Sasso e Armentarga e alla Fregabolgia, il diffuso uso di mezzi a motore per la conduzione degli armenti ha determinato l'abbandono di quasi tutte le baite, ad eccezione delle poche che fungono da sede stabile dei pastori presso il lago Cavasabbia, o vengono utilizzate in modo intermittente dai malgari lungo la costa della Mersa. In val Sambuzza, dove il pastore si muove soltanto a piedi, si nota invece una sostanziale continuità d'uso delle baite principali, che marciano le varie stazioni di alpeggio, ma l'abbandono di tutte le strutture secondarie. Alle Foppe la situazione è difficilmente inquadrabile, a causa delle scarse informazioni raccolte riguardo l'utilizzo attuale delle baite mappate, che non sembrerebbero più in uso da parte degli allevatori, che caricano principalmente bovini da carne lasciati allo stato semi-brado, ma non risultano in stato di abbandono o riconvertite a case di villeggiatura.

7.8 Conservazione delle baite e alpeggio bovino

Come si è visto, la pastorizia ovina è oggi l'attività predominante negli alpeggi delle sorgenti del Brembo di Carona. L'aumento degli ovicaprini a scapito dei bovini è un fenomeno diffuso nelle alpi lombarde, ed ha avuto luogo soprattutto nella seconda metà del XX secolo a seguito di mutamenti delle strategie produttive e della situazione economica (Corti 2007, 2004). A livello della strutturazione del paesaggio questa inversione di specie ha portato, come si è visto, al graduale abbandono di gran parte delle strutture costruite nei pascoli d'alta quota, almeno in quelle circostanze in cui i mezzi a motore hanno dato un contributo determinante alle strategie di gestione pastorale. Tuttavia anche in ambiti più conservativi, come la val Sambuzza, dove il pastore si muove ancora a piedi, si è assistito ad un drastico calo delle strutture d'alpeggio utilizzate.

Questi dati portano a considerare la produzione casearia e quindi, in area orobica, l'allevamento di bovini lattiferi, come una delle variabili fondamentali per la strutturazione del paesaggio d'alpeggio. La presenza delle baite potrebbe essere direttamente correlata con un'economia basata sulla produzione di formaggio secondo modalità talvolta definite "tradizionali", in cui la baita d'alpeggio si configura come il centro di raccolta e trasformazione del latte e, in alcuni casi, di conservazione e stagionatura dei formaggi, oltre che come luogo di residenza degli allevatori.

Altre tipologie produttive, incentrate sulla produzione di carne o sulla raccolta del latte in stabilimenti situati a valle, hanno invece bisogno di un numero nettamente inferiore di edifici, utilizzati soltanto per l'alloggio dei conduttori degli armenti, e ancora meno quando questi si spostano con mezzi a motore.

La presenza, e la densità, di strutture edificate nei pascoli alpini orobici potrebbe quindi essere utilizzata come indicatore delle strategie produttive messe in atto dai gruppi umani che li sfruttano per attività di alpeggio. Sicuramente la sola presenza delle baite non basta a definire con certezza la natura di un alpeggio: vanno tenute in conto altre variabili, come la distanza dai centri abitati, la morfologia del territorio e la presenza di forme peculiari di proprietà o conduzione dei pascoli. Anche l'impianto dell'industria idroelettrica, ad esempio, fornendo vie di trasporto utilizzabili dai mezzi a motore, è stata una variabile che ha influito indirettamente su queste dinamiche. Il caso della val Sambuzza, priva di dighe e di strade carrozzabili, pone un limite alla mobilità dei pastori che, muovendosi a piedi, utilizzano ancora diverse strutture di alloggio a seconda della quota di stazionamento delle greggi. Questo fatto determina quindi la conservazione di un numero maggiore di baite rispetto alle aree in cui la facilità di spostamento permette l'alloggio del personale in un'unica struttura da cui si può controllare tutta la zona pascolata.

Proiettando questa riflessione al passato, in una situazione priva di mezzi a motore e di sistemi di produzione centralizzati a valle, potremmo sostenere che la presenza, e in alcuni casi la tipologia, delle baite possa essere utilizzata come indicatore della presenza di pascolo bovino. L'assenza o la minore densità di strutture, associata ad altre evidenze di attività di pascolo, potrebbe quindi al contrario far propendere maggiormente per un pascolo a predominanza ovina. Le altre strutture legate all'allevamento, come recinti e ricoveri, restano invece, allo stato attuale delle conoscenze, indicatori generici di pascolo, poiché potrebbero essere stati utilizzati per entrambe le tipologie di allevamento. Sembra plausibile poterle ascrivere, in linea di massima, ad una fase cronologica grossomodo compresa tra la fine del Medioevo e il XX secolo, anche se, per poter supportare questa affermazione, sarebbe necessario disporre di una più ampia documentazione archeologica proveniente da indagini stratigrafiche.

7.9 Utilizzi specifici del territorio

L'analisi della distribuzione delle evidenze nelle varie sezioni in cui è stato diviso il territorio permette di trarre delle conclusioni anche sulla distribuzione spaziale delle risorse e delle attività economiche ad esse correlate. Alcune aree sembrano essere totalmente vocate alla pastorizia, come il caso della parte meridionale dell'attuale alpe Fregabolgia (sezioni CAB e MAD), coincidente con l'alpe Acquabianca novecentesca e, molto probabilmente, con la Mollia medievale. Altre zone risultano marcatamente orientate all'attività di alpeggio, pur in presenza di strutture relative ad altre attività: la val Sambuzza (VSB), l'Armentarga (ARM) e la restante parte dell'alpe Acquabianca (PRS). Le attività forestali si concentrano invece alle quote più basse e sui versanti con esposizioni meno favorevoli, come nelle aree delle Foppe (FPP) e della Baita della Capra (BDC) e soprattutto sulla costa della Mersa, ancora oggi caratterizzate da una fitta copertura arborea. Le attività di pascolo e quelle di sfruttamento forestale in queste aree potrebbero anche non essere sincroniche, come attestato per alcuni casi specifici e meglio documentati (cfr. cap. 7.3). Le attività minerarie si localizzano chiaramente dove sono presenti le vene minerali e non sono mai nettamente predominanti rispetto alle altre tipologie di attività. Il dato relativo a Pagliari, come è stato già puntualizzato (cap. 6.5 e cap. 7.4), non può essere paragonato alle altre aree, date le sue diverse caratteristiche economiche. L'apparente assenza di strutture minerarie e carbonaie potrebbe comunque confermare la vocazione prettamente agricola dell'insediamento.

La distribuzione delle attività antropiche si adatta alle caratteristiche fisiche del territorio e alla presenza delle risorse oggetto di sfruttamento economico. I versanti con una buona esposizione, più caldi e produttivi, sono la sede della maggior parte delle strutture correlabili al pascolo. I versanti esposti a settentrione, solitamente meno produttivi, vengono sfruttati alle basse quote per il prelievo forestale e la produzione di carbone. Con l'aumentare della quota le attività pastorali si espandono però anche ai versanti più freddi, anche se probabilmente li sfruttano per periodi brevi rispetto alle aree più favorevoli. Questo modello di sfruttamento, che non sembra prevedere aree improduttive, si estende a tutto il territorio accessibile a uomini e animali, e caratterizza l'economia locale fino alla metà del Novecento. Anche al Vallone, dove non si hanno tracce evidenti di qualsivoglia struttura produttiva¹⁵⁵ e nonostante la morfologia che oggi sembra limitante per ogni attività umana (tranne forse lo sci alpinismo), non si può escludere un qualche tipo di sfruttamento antropico nel passato, dato che alcune zone favorevoli al pascolo sembrano essere state spietrate ed è attestata la presenza di alcune rozze strutture e di qualche riparo strutturato.

¹⁵⁵ La baita VLN001 in realtà sarebbe più propriamente inseribile nell'alpeggio delle Foppe.

La lettura del dato relativo alla concentrazione locale delle attività economiche può essere utilizzata anche in modo retrospettivo per riflettere sulle aree di pertinenza benedettina¹⁵⁶. Le notizie riportate dai documenti ben si adattano al dato che individua la maggior parte di queste aree come dedite principalmente al pascolo, ma con la presenza di strutture per lo sfruttamento forestale, che può essere considerato come attività parallela rispetto all'alpeggio. L'assenza di riferimenti minerari nelle carte benedettine medievali si inserisce agevolmente nel quadro emerso durante la ricerca, infatti le evidenze minerarie al Dosso dei Signori possono essere sicuramente attribuite ad una fase di età Moderna, successiva alla gestione diretta del territorio da parte dell'abbazia (cfr. cap. 4.1.8). Anche gli scassi minerari delle Foppe, che non sono al momento definibili cronologicamente, potrebbero plausibilmente essere inseriti nello stesso arco temporale.

Le attività minerarie, anche dove preponderanti rispetto alle altre, non sono mai esclusive, a riprova di un sistema economico e culturale marcatamente improntato alla massimizzazione della produttività, che sfrutta tutte le risorse disponibili. I processi produttivi del passato appaiono quindi come pervasivi dal punto di vista spaziale ed improntati al massimo sfruttamento delle risorse, anche se a causa delle differenze in campo tecnologico e demografico potevano risultare meno efficienti e remunerativi, in termini assoluti, rispetto a quelli contemporanei.

¹⁵⁶ Cioè le aree: ARM, BDC, CAB, DDS, FPP, MAD, MRS, PRS, VDF.

8. Conclusioni

8.1 Obiettivi iniziali e risultato finale

L'obiettivo principale della presente ricerca è la ricostruzione delle dinamiche di popolamento e sfruttamento del territorio delle sorgenti del Brembo di Carona, attraverso lo studio di tutte le evidenze antropiche riconoscibili. I dati preliminari, provenienti da fonti storiche e archivistiche, dalla cartografia e dalle fotografie aeree, nonché quelli raccolti durante le indagini archeologiche effettuate dal Civico Museo Archeologico di Bergamo, hanno permesso di delineare lo sviluppo storico dell'area e la strutturazione del paesaggio attuale come palinsesto di successive fasi di occupazione antropica. La raccolta di dati sul campo ha approfondito la conoscenza del territorio, individuando le dinamiche locali di sfruttamento umano dell'ambiente, spesso percepibili nelle fonti solo come tendenze generali comuni a tutta l'area orobica. Il costante dialogo tra evidenze materiali e fonti storiche, archeologiche e cartografiche ha permesso di avvicinarsi all'obiettivo, proponendo una ricostruzione dello sviluppo storico del paesaggio (cap. 7). Il processo di interpretazione delle evidenze raccolte si è servito in modo costante degli strumenti della statistica, che hanno permesso di implementare diversi tipi di analisi, dalla semplice esplorazione dei dati raccolti (cap. 6) fino all'elaborazione di un modello predittivo etnoarcheologico (cap. 5), che indaga in profondità i rapporti tra attività antropiche e ambiente naturale.

Lo strumento principale che ha permesso un proficuo svolgimento della ricerca è stato il GIS (cap. 3.4), che ha reso possibile la gestione di una grande mole di dati, la loro visualizzazione e il loro dialogo con la cartografia storica e tutte le altre fonti che esprimessero, a qualsiasi grado, un legame con lo spazio geografico. Il GIS ha rappresentato il fulcro su cui è stata impostata la ricerca e senza di esso non sarebbe stato possibile pervenire ai risultati raggiunti.

L'attività di maggiore importanza svolta all'interno del progetto è stato il *field survey*, che non è servito soltanto a raccogliere dei dati per popolare un *database*. Nel corso degli oltre 500 km percorsi a piedi nell'area delle sorgenti del Brembo di Carona è stato infatti possibile fare esperienza diretta del territorio oggetto di studio, comprenderne in modo empirico le possibilità e le limitazioni, scambiando anche idee ed interpretazioni direttamente con le persone che ancora oggi lo vivono. Nonostante tutto, molte delle analisi effettuate hanno spesso aperto nuovi dubbi e posto degli interrogativi a cui non è stato ancora possibile dare una risposta, permettendo di riflettere anche sui limiti, oltre che sulle potenzialità dei metodi impiegati.

8.2 Dubbi: valutazione del modello predittivo

L'elaborazione del modello predittivo è avvenuta in una fase iniziale della ricerca, quando le attività di ricognizione sul campo erano ancora in una fase incipiente. Uno degli obiettivi era valutare l'utilizzabilità della superficie predittiva come supporto preliminare per il field *survey* (Carrer 2013a: 61), ma si è subito compreso che una valutazione in questo senso avrebbe avuto maggiore solidità solo se effettuata alla fine delle operazioni di ricognizione, confrontando tutte le evidenze raccolte con i risultati del modello.

Il dato più interessante è che le strutture in qualche modo legate all'attività pastorale (baite, recinti, ricoveri, stalle) hanno valori predittivi significativi. Inoltre, i risultati del calcolo del *Kvamme's Gain* per queste strutture sono in linea sia con quelli stabiliti in fase di validazione del modello, sia con quelli ottenuti dal modello di partenza, sviluppato in Trentino (Carrer 2013a). Questo dimostra che il modello sviluppato a partire da strutture di alpeggio contemporanee è capace di predire con una buona approssimazione anche altre strutture afferenti alla stessa funzione ma di cronologia diversa. Il risultato della classificazione funzionale delle baite, in cui si è proceduto tenendo in considerazione anche parametri esterni al modello, conferma ulteriormente questa affermazione, dato che l'80% delle baite associate ad attività di alpeggio hanno valori predittivi significativi. Inoltre, il modello riesce a predire non soltanto strutture assimilabili alla categoria di partenza, cioè le baite, ma anche evidenze differenti dal punto di vista strutturale ma legate dalla stessa funzione, come ad esempio le stalle e i recinti.

Si devono comunque rilevare alcune criticità connesse con la modellazione prognostica realizzata. Attraverso l'analisi dei dati crono-tipologici delle baite è stato appurato che quanto più si arretra nel tempo, tanto più la *performance* predittiva del modello diminuisce, anche se non arriva mai ad invalidarne completamente gli assunti di base. Le motivazioni di questa decrescita nell'accuratezza possono essere molteplici ma sono legate a particolarità specifiche dei vari periodi storici in esame, probabilmente riconducibili maggiormente alla sfera delle influenze culturali piuttosto che a variabili ambientali. I sistemi d'alpeggio del passato erano basati su premesse generali simili a quelle contemporanee, ma si organizzavano, nel dettaglio, secondo modalità in qualche modo differenti. L'allevamento è un'attività antropica fortemente influenzata da una variabile non culturale, cioè le necessità degli animali allevati, che si presume sia rimasta abbastanza stabile nel tempo. In aggiunta possono essersi sovrapposte altre variabili a noi sconosciute, di tipo culturale o legate a necessità contingenti, che hanno portato i processi di sfruttamento del territorio ad esiti differenti rispetto a quelli attuali. Un periodo di maggior pressione antropica e animale sui pascoli, come quello documentato per il XIX secolo (cap. 7.5), potrebbe, ad esempio, aver determinato un più diffuso sfruttamento dello spazio, con occupazione intensiva anche di aree che oggi sono reputate poco appetibili e che ricadono quindi ai margini della soglia di predittività calcolata. Per l'età Moderna, in cui

si potrebbe ipotizzare un diverso assetto del territorio (cap. 7.4), potrebbero invece essere state significative altre variabili attualmente non quantificabili, come la frammentazione della proprietà tra piccoli allevatori indipendenti, che hanno determinato una più ampia distribuzione delle attività sul territorio, anche se non accompagnata dalla pressione demografica dei secoli precedenti. Il problema fondamentale è originato dal fatto che il modello, viste le sue premesse etnoarcheologiche, si basa su un sistema di alpeggio bovino cristallizzato in un momento di crisi. La superficie predittiva descrive quindi uno sfruttamento del territorio meno intensivo, o quantomeno sensibilmente differente di quello documentabile o ipotizzabile per i secoli precedenti.

Il comportamento nei confronti della superficie predittiva di alcune peculiari categorie di strutture, come quelle militari e minerarie, conferma le caratteristiche positive del modello. Questi dati dimostrano infatti l'incapacità del modello di predire la posizione di strutture afferenti ad attività completamente estranee alla pastorizia. Queste evidenze si dispongono nello spazio secondo criteri completamente differenti rispetto alle strutture pastorali, e sono influenzate da altre variabili, tra cui le maggiori sono, plausibilmente, la vicinanza alla zona da difendere per quanto concerne le strutture militari e la presenza di minerali di ferro nel caso delle miniere. Il valore predittivo delle baite attribuite ad attività minerarie in fase di catalogazione funzionale (cap. 6.5) conferma ulteriormente queste affermazioni, dato che il 70% delle baite minerarie ha valori sotto la soglia di predittività.

Il dato di maggiore interesse per una piena valutazione del modello predittivo etnoarcheologico è però quello relativo alle classi di evidenze che restituiscono alti valori predittivi ma che non sono correlabili con l'attività pastorale. Queste convergenze porterebbero ad ipotizzare che lo schema insediativo restituito dal modello non possa essere univocamente correlato con la pastorizia, invalidando parzialmente le premesse etnografiche. Le due categorie di maggiore interesse, per numero, distribuzione dei valori predittivi e tipologia di evidenze rappresentate, sono le carbonaie e le installazioni idroelettriche. Per queste ultime è plausibile riconoscere, nelle variabili selezionate dal modello (quota e inclinazione del versante), degli attributi territoriali funzionali agli scopi di questa tipologia di strutture. Il sistema di produzione idroelettrica si basa sulla forza cinetica prodotta dalla caduta delle acque ed è quindi plausibile che si cerchi di costruire strutture a determinate quote. La correlazione con l'inclinazione dei versanti è invece spiegabile con la necessità di costruire strutture accessorie in aree di facile accesso, limitando al contempo i rischi per gli edifici e il personale. Inoltre le strutture idroelettriche sono per la maggior parte di costruzione novecentesca, quindi temporalmente molto vicine alle baite d'alpeggio utilizzate per il calcolo del modello: questa prossimità potrebbe tradursi in una identica strategia di approccio al territorio per la realizzazione di edifici che sono anche molto simili dal punto di vista strutturale. Il caso idroelettrico potrebbe quindi essere spiegato con una convergenza di esigenze pratiche date dalla contemporaneità e dalla

similitudine strutturale. Al contrario le carbonaie pongono molti più problemi interpretativi. Infatti non sono né strutturalmente né funzionalmente assimilabili alle baite e, dal punto di vista cronologico, è plausibile collocarle in un periodo decisamente precedente alle baite d'alpeggio che definiscono il modello predittivo. Nonostante tutte queste differenze, i loro valori predittivi hanno una distribuzione decisamente significativa e anche il calcolo del *Kvamme's Gain* restituisce dei risultati perfettamente in linea con altre strutture, come le baite, decisamente correlabili al modello.

I dati non permettono di negare che le variabili individuate come determinanti per la scelta di un sito di alpeggio siano comuni ad un più ampio spettro di attività correlate allo sfruttamento delle terre alte. La soluzione potrebbe trovarsi in altre variabili, che non sono state prese in considerazione durante la creazione del modello. Analizzando i dati relativi alla copertura vegetale si nota che le carbonaie si distribuiscono per la maggior parte in aree coperte dal bosco (67,4%), mentre solo una piccola frazione delle baite è individuabile in aree boscate (23,1%). La variabile vegetale è stata esclusa dal modello a causa della prospettiva storico-archeologica data alla ricerca, all'interno della quale non era possibile definire in modo preciso l'estensione e la natura della copertura forestale del passato. Tuttavia questa variabile appare determinante nella distinzione dei luoghi occupati dalle carbonaie e dalle baite d'alpeggio: la presenza del bosco è infatti necessaria alla produzione del carbone quanto la sua assenza sembra esserlo per la produzione del formaggio d'alpeggio.

Date queste premesse, è quindi possibile affermare che il modello predittivo, così come è stato calcolato nell'ambito della presente ricerca, è adatto a predire la posizione generica di differenti attività umane in area montana, ad esclusione di quelle con vincoli spaziali molto specifici, come le miniere. Ma risulta poco preciso nella discriminazione funzionale di alcune attività, a causa della presenza di variabili che non sono state prese in considerazione.

A questo proposito è utile analizzare la superficie predittiva generata per la validazione del modello, che copre tutta la val di Fondra (Appendice B: pag. 48). Il fondovalle e tutte le zone in cui sono attualmente presenti insediamenti stabili rientrano nell'area a valore predittivo più alto. Sarebbe limitante inferire che quelle aree sono utilizzate a soli scopi pastorali, anche se è innegabile che l'attività pastorale sia una delle più rilevanti nell'economia locale. Dove sono presenti molteplici attività economiche, che utilizzano lo spazio in maniera simile, appare difficile l'utilizzo del modello per la discriminazione funzionale in assenza di variabili fortemente caratterizzanti. Ad alta quota invece, dove gli ambienti sono più uniformi e le possibili attività registrabili sono minori, il modello sembra funzionare in modo più efficiente, come dimostra il caso delle baite attribuite ad attività minerarie.

Da queste considerazioni si può dedurre che il modello predittivo di tipo etnoarcheologico è funzionante e performante dal punto di vista statistico, ma necessita dell'ausilio di uno studio accurato, e preliminare, delle caratteristiche storiche, ambientali e culturali del territorio a cui lo si intende

applicare. Determinante appare la scelta delle variabili, che vanno selezionate sulla base di informazioni complete ed esaustive riguardo la realtà locale, oltre che attraverso l'esperienza precedentemente acquisita in altri ambiti territoriali.

Il modello predittivo etnoarcheologico può quindi essere fruttuosamente utilizzato per l'interpretazione dei rapporti tra umani e ambiente in un contesto ben documentato, ma non può essere considerato come uno strumento di analisi preliminare del territorio e del paesaggio. I dubbi che permangono riguardo l'applicazione di tale strumento in ambito archeologico potranno essere risolti solo attraverso l'approfondimento delle criticità appena riscontrate e che non è stato possibile sviluppare adeguatamente, dati i tempi ristretti a cui si è dovuta attenere la presente ricerca.

8.3 Difficoltà: il tempo

Il principale ostacolo incontrato nello studio dell'area delle sorgenti del Brembo di Carona è stato il tempo, inteso sotto molteplici sfumature di significato. I tempi del corso di dottorato di ricerca (tre anni) hanno imposto, fin dal principio, una necessaria scelta dei temi da indagare, ponendo in secondo piano alcune specificità dell'area in analisi che avrebbero meritato un maggiore approfondimento, come le attività minerarie o le carbonaie. La raccolta dei dati sul campo, influenzata e limitata dall'elevata stagionalità che limita le operazioni alla tarda primavera e all'estate, ha richiesto tempi lunghi per essere portata a termine. Tempi che si riflettono anche nelle attività invernali di sistemazione e catalogazione dei dati raccolti, alternate alla ricerca effettuata sulle altre tipologie di fonti utilizzate. Non è stato quindi possibile dedicare un tempo adeguato alla successiva fase di analisi, che si è espressa soltanto in una esplorazione elementare dei dati raccolti, senza poter procedere in più raffinate validazioni delle relazioni riconosciute. Soltanto nel caso del modello predittivo è stato possibile sviluppare l'analisi del territorio ad un livello superiore, ma si è trattato di un'applicazione limitata ad un ambito preciso, che avrebbe meritato di essere ulteriormente approfondita ed applicata a diverse categorie di dati successivamente emerse nel corso della ricerca. A complicare la gestione già difficoltosa della ricerca è infine intervenuto SARS-CoV-2; la pandemia non ha completamente interrotto le attività di ricerca, ma le ha fortemente limitate stravolgendo la programmazione e le modalità di attuazione delle attività sul campo, rallentando, in parallelo, anche lo studio del materiale bibliografico.

Il lavoro sul campo è stato altresì fortemente influenzato anche dal tempo atmosferico, inteso in primo luogo come ostacolo stagionale alle attività di raccolta dati, data la copertura nevosa del suolo che rende molto difficoltoso il riconoscimento delle evidenze nella stagione invernale. Nella stagione estiva, invece, fenomeni atmosferici spesso improvvisi ed estremi hanno limitato, interrotto o costretto a rimandare varie attività di *field survey*.

Il tempo ha però costituito un ostacolo al raggiungimento degli obiettivi preposti anche in un'accezione più archeologica del termine: la definizione della cronologia. La maggior parte dei dati raccolti nel corso della ricerca sul campo sono stati collocati a livello temporale soltanto in modo relativo, data l'impossibilità di effettuare una estesa campagna di scavo che avesse come obiettivo la raccolta di reperti datanti e di campioni per le analisi radiocarboniche. Se la limitazione è dovuta anche a difficoltà logistiche ed economiche, il problema maggiore sono state ancora le tempistiche implicite in un'operazione di questo tipo, che travalicano decisamente i limiti di un dottorato di ricerca triennale. Anche nei casi in cui è stato possibile ottenere date radiocarboniche da campioni raccolti sul campo è stato necessario attendere i tempi tecnici dei laboratori di analisi.

Preziosissimi per risolvere, almeno parzialmente, questa impasse sono stati i dati forniti dal Civico Museo Archeologico di Bergamo, raccolti nell'arco di molti anni di ricerche nell'area, che hanno permesso di delineare dei capisaldi cronologici relativi almeno ad alcune porzioni dell'area indagata. Date tutte queste criticità dobbiamo quindi accettare la presenza di numerose lacune nella ricostruzione diacronica del paesaggio delle sorgenti del Brembo che è stata proposta, consci che potranno essere colmate in auspicabili sviluppi futuri della ricerca.

8.4 Assenze: l'età del Ferro

L'assenza maggiormente percepibile e meno prevedibile all'interno della presente ricerca è rappresentata dalle evidenze relative all'età del Ferro. Se lo iato nella documentazione archeologica attestato in età Romana Imperiale è cosa comune in area alpina (Carrer 2013b), le incisioni rupestri della val Camisana (cap. 2.7.5) avevano instillato, in fase preliminare, la speranza che un allargamento della ricerca all'area circostante potesse restituire nuovi dati ad esse coevi. Alla conclusione della presente ricerca tuttavia, le conoscenze sull'antropizzazione protostorica dell'area rimangono le stesse che si avevano nelle sue fasi iniziali, se si escludono i dati provenienti dalla torbiera dei Piani di Sasso, che documentano solo un'assenza di indicatori antropici (Novellino *et al.* 2021). Si tratta di un'assenza limitata all'area limitrofa alla torbiera, contestuale ad attività che si possano riflettere in un record pollinico, che non può essere considerata come la diserzione completa dell'area da parte di qualsivoglia gruppo umano durante il I millennio a.C., soprattutto alla luce della presenza delle incisioni rupestri della val Camisana.

La ricostruzione di questo periodo fornita in questo lavoro (cap. 7.1) risulta obbligatoriamente schematica e claudicante, a causa dell'anemia di dati che la affligge ma che, di contro, non permette neppure di escluderne l'esistenza.

8.5 Risultati: un metodo

Nonostante i punti critici appena sottolineati, i risultati maggiori portati dalla ricerca condotta alle Sorgenti del Brembo di Carona risiedono soprattutto nella valutazione della metodologia impiegata. Partendo dalle linee guida tracciate dal progetto ALPES (Angelucci & Carrer 2015) e dalle altre esperienze recenti di archeologia alpina (Carrer *et al.* 2020; Migliavacca 2016; Walsh & Mocci 2016; Cavulli *et al.* 2015; Sauro *et al.* 2013) è stato dimostrato che l'utilizzo di tecniche di ricognizione non formalizzate e asistematiche del terreno, adattate e adattabili ai territori oggetto di studio, associate ad una estesa gestione e manipolazione dei dati attraverso strumenti informatici e statistici, permettono di indagare l'evoluzione dei paesaggi antropici delle terre alte con un buon livello di accuratezza storico-archeologica. La ricerca ha dimostrato anche la necessità di comprendere, oltre al *field survey*, anche altri filoni di indagine, soprattutto la documentazione storica e archivistica, l'analisi della cartografia storica e contemporanea, l'interpretazione delle fotografie aeree, la valutazione dell'assetto geomorfologico del territorio, le indagini stratigrafiche e paleobotaniche, l'etnoarcheologia. Tutte attività di ricerca che devono mantenere un continuo dialogo con l'attività di mappatura delle evidenze svolta sul campo, che rappresenta comunque il nucleo fondamentale del processo che porta alla piena comprensione di un territorio.

I problemi irrisolti e le carenze della presente ricerca sono utili per comprendere quanto una simile metodologia sia dipendente in prima istanza dal fattore temporale, a cui possono essere aggiunte altre variabili, come la disponibilità economica e le questioni logistiche. L'approccio ad un territorio montuoso è un processo lento e difficoltoso, anche quando, come nel caso delle sorgenti del Brembo, esisteva già una minima familiarità con lo stesso da parte di chi ne ha intrapreso lo studio. Tutti questi fattori vanno tenuti accuratamente in conto nell'organizzazione della ricerca. La necessità di indagare svariate fonti, che spesso richiedono approcci metodologici differenti, dovrebbe inoltre far riflettere sull'importanza di impiegare gruppi di studio numerosi ed eterogenei dal punto di vista delle competenze.

Le soluzioni adottate e i problemi individuati, anche quando non completamente risolti, confluiscono in un'esperienza sia pratica che teorica, che potrà essere fruttuosamente applicata nel campo metodologico.

L'archeologia di montagna

La metodologia sviluppata in ambito trentino dal progetto ALPES, applicata e adattata alle sorgenti del Brembo di Carona può essere considerata come un primo passo nella definizione di un metodo comunemente condiviso, in ambito archeologico, per l'approccio ai contesti di ambiente montano, che negli ultimi decenni stanno attraendo sempre maggiori interessi di ricerca. Il lavoro svolto in val Brembana ha dimostrato che la prima caratteristica di questa nuova metodologia deve essere

l'adattabilità, caratterizzata dal punto di vista documentario da un uso onnivoro di tutte le tipologie di fonti disponibili e, dal punto di vista cronologico, dall'attribuzione di pari dignità a tutti i periodi storici in cui si è dipanata l'azione umana. Un'adattabilità che permetta anche di superare gli ostacoli di natura geomorfologica, atmosferica, logistica e diplomatica che si incontrano durante il lavoro sul campo e che si esprima, durante il lavoro svolto a tavolino, nell'uso e nella sperimentazione di numerosi e differenti strumenti di analisi e gestione dei dati, spesso poco o male considerati in altri ambiti archeologici più tradizionali, soprattutto italiani.

Il secondo caposaldo di una futura archeologia montana dovrà essere la interdisciplinarietà, necessaria a superare le sfide poste dalle peculiarità storico-ambientali delle terre alte. La maggior parte dei contesti archeologici alpini possono apparire poveri in relazione all'abbondanza di cultura materiale espressa dai siti di pianura, ma risultano ricchi di informazioni desumibili da una grande varietà di fonti differenti, che non possono essere comprese appieno se non quando approcciate da soggetti con esperienze specifiche, che lavorano per un obiettivo finale comune.

La collaborazione va intesa anche e soprattutto come continuo dialogo con i soggetti presenti sul territorio. Le istituzioni locali possono contribuire alla ricerca dando supporto economico e logistico ma sono i singoli soggetti che vivono direttamente sul territorio che si sono rivelati, nell'esperienza di Carona, una risorsa insostituibile per lo studio del paesaggio montano. Possiamo quindi affermare che il terzo pilastro di una futura disciplina archeologica di montagna dovrà essere rappresentato dall'attivo coinvolgimento degli abitanti delle aree oggetto di studio.

Le attività di ricerca archeologica nelle aree montane sono oggi sempre più numerose, ma sono ancora troppo spesso considerate come semplici espressioni territoriali di altri settori predominanti nella disciplina archeologica. I risultati che vengono continuamente prodotti da queste ricerche stanno però dimostrando che le peculiarità dell'ambiente montano non si rispecchiano soltanto nelle strategie di sussistenza adottate dai gruppi umani che lo hanno abitato, ma anche nelle metodologie che bisogna sviluppare per approcciarsi ai suoi contesti socio-ambientali, storici e archeologici. Proprio queste particolarità rappresentano il carattere distintivo dell'archeologia di montagna.

8.6 Riflessioni: il paesaggio naturale e l'economia tradizionale

I risultati della ricerca effettuata alle sorgenti del Brembo di Carona permettono di riflettere anche su dei temi di più ampio respiro, correlati con la percezione comune della montagna come luogo *naturale* e dell'economia d'alpeggio come l'ultimo baluardo di un mondo *tradizionale* che si sostentava in piana armonia con la natura in una sorta di mito arcadico contemporaneo.

L'analisi storico-archeologica del paesaggio dimostra però che gli umani iniziano ad intaccare l'assetto naturale del territorio almeno dall'età Tardo Antica e che probabilmente già dal Medioevo,

come dedotto anche in altre aree (Angelucci *et al.* 2014), non è più possibile immaginare la persistenza di ambienti realmente naturali nella gran parte dell'area alpina. Il paesaggio che vediamo oggi è una costruzione prevalentemente antropica, frutto di uno sfruttamento intensivo e su scala secolare e viene percepito come naturale perché superficialmente letto in opposizione ad altri paesaggi, caratterizzati dalla presenza di costrutti umani più facilmente individuabili, come quelli urbani.

Allo stesso modo, anche la cosiddetta “economia tradizionale” è stata spesso intesa come un sistema economico idealizzato, in opposizione ai rivolgimenti socio-economici avvenuti attorno alla metà del XX secolo, che hanno portato al rapido spopolamento di ampie porzioni delle Alpi e alla contrazione delle attività di alpeggio (Corti 2006). La documentazione storica dimostra che questo sistema “tradizionale” di gestione delle terre alte si riferisce semplicemente ad un modello di sfruttamento intensivo dei pascoli, basato sull'allevamento bovino e sulla produzione casearia, sviluppatosi tra il XIX secolo e la metà del XX secolo (Corti 2006). Un sistema che tende a massimizzare il profitto attraverso un prelievo capillare delle risorse del territorio (cap. 7.5) e si è sviluppato principalmente in risposta all'aumento demografico e ad un'economia di mercato sempre più esigente. Il mito arcadico, se osservato da vicino, risulta sempre più prosaico e impantanato nella materialità di quanto sostengano le idealizzazioni letterarie o personali di chi lo immagina solo a distanza, come già dimostrato su altre montagne e in altri tempi, da autori sicuramente più autorevoli (Maraini 1963).

Bibliografia

- AGNOLETTI M., 2018, *Storia del bosco. Il paesaggio forestale italiano*, Laterza, Bari.
- ALBANO A., GHELLI G., ORSINI R., 2005, *Fondamenti di Basi di Dati. Seconda Edizione*, Zanichelli, Bologna.
- ALBERTI G., GRIMA R., VELLA N., 2018, The use of geographic information system and 1860s cadastral data to model agricultural suitability before heavy mechanization. A case study from Malta, *PLoS ONE*, 13, DOI: 10.1371/journal.pone.0192039.
- ALMAGIÀ R., 1929, *Monumenta Italiae cartographica. Riproduzioni di carte generali e regionali d'Italia dal sec. XIV al XVII*, Istituto geografico militare, Firenze.
- ALPE V., SERPIERI A., AZIMONTI E., MAZZA D., MELAZZINI G., 1904, *Atti della Commissione d'inchiesta sui pascoli alpini, Vol. I, I pascoli alpini della Valtellina e del Chiavennese, fascicolo III*, Premiata Tipografia Agraria, Milano.
- ANGELUCCI D.E., CARRER F., PEDROTTI A., 2017, Due nuove datazioni dell'età del Bronzo da un sito d'alta quota in Val Poré (Val di Sole), *Archeologia delle Alpi*, 2016, pp. 154-156.
- ANGELUCCI D.E., CARRER F., 2015, *Paesaggi Pastorali d'alta quota in val di Sole (Trento). Le ricerche del progetto Alpes 2010-2014*, Dipartimento di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Trento, Trento.
- ANGELUCCI D.E., CARRER F., CAVULLI F., 2014, Shaping a periglacial land into a pastoral landscape: a case study from Val di Sole (Trento, Italy), *Post-Classical Archaeologies*, 4, pp. 157-180.
- ARCHETTI G., 2011, "Fecerunt malgas in casina". Allevamento transumante e alpeggi nella Lombardia medievale, in: MATTONE, A., SIMBULA, P.F. (Eds.), *La pastorizia mediterranea. Storia e diritto (secoli XI-XX)*, Carocci, Roma, pp. 486- 509.
- ARDOVINO A.M., 2007, Fonti antiche su Bergamo ed archeologia. Confronto e nuove letture, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla Preistoria al Medioevo - Vol. I*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 3-13.
- ARIOLI N., 2019, I malghesi dell'alta valle Brembana, e di alcune aree confinanti, nelle fonti d'archivio tra fine '500 e fine '700, in: CORTI, A., FUMI, G. (Eds.), *La transumanza tra storia e presente*, Edizioni Festival Pastoralismo, Corna Imagna, pp. 145-166.
- ARSLAN E.A., 2007, Le vicende della circolazione monetaria, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. I*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 307-363.
- ASCOLI M., RUSSO F., 1999, *La difesa dell'arco alpino 1861-1940*, Stato Maggiore dell'Esercito, Ufficio Storico, Roma.
- ASPESI G.M., CATALDI G., 2013, *Casa alpina in tronchi / Blockbau. Varianti locali ed evoluzione tipologica*, Quaderni di cultura alpina, Priuli & Verlucca, Scarmagno.
- AVANZINI M., SALVADOR I., 2013, L'uso di un luogo tra vincoli fisici e culturali: Malga Campobiso (Pasubio - Trento) tra XV e XIX secolo, *Antichi Pastori. Sopravvivenze, tradizione orale, storia, tracce nel paesaggio e archeologia, Atti della Tavola Rotonda: 26, 27 OTTOBRE 2013 - Bosco Chiesanuova (VR)*, 26-27 ottobre 2013, pp. 79-116.
- BAMFORTH D.B., GRUND B., 2012, Radiocarbon calibration curves, summed probability distributions, and early-Paleoindian population trends in North America, *Journal of Archaeological Science*, 39, pp. 1768-1774.
- BARGNESI R., 2007, Bergamo Romana. Amministrazione, società, economia, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. II*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 387-425.

- BARONIO A., 2011, Latte e formaggio tra produzione e scambi nell'economia delle corti medievali, in: ARCHETTI, G., BARONIO, A. (Eds.), *La civiltà del latte*, Fondazione Civiltà Bresciana, Brescia, pp. 478-498.
- BARUTA A., 2014, Il GIS (Geographic Information System) e l'archeologia. Il caso di Tresivio, *Notiziario Istituto Archeologico Valtellinese*, 12, pp. 61-68.
- BASEZZI N., DELL'OLIO L., 1981, Le grotte preistoriche bergamasche, *Natura Bresciana*, 18, pp. 87-118.
- BASSI S., BETTONAGLI P., SALIMBENE C., 2016, Frammenti della Grande Guerra nelle incisioni rupestri di Carona, *Quaderni Brembani*, 14, pp. 55-68.
- BASSI S., 2010, Le incisioni storiche di Carona (Bergamo). La roccia 1 di Le Torbiere, *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 16, 2008, pp. 249-278.
- BETTINGER R.L., 1980, Explanatory/predictive models of hunter-gatherer adaptation, in: SCHIFFER, M.B. (Ed.), *Advances in archaeological Methods and Theory*, Academic Press, New York, pp. 155-189.
- BIAGI P., 1981, Introduzione al Mesolitico della Lombardia, *Atti del I convegno archeologico regionale (Milano 1980)*, Museo di Cavriana, Brescia, pp. 55-76.
- BIANCHI F., 1985, *Carona e un po' della sua storia*, Tipografia Valseriana, Colzate.
- BOCCHIO G., 2000, Colline a S-E di Gavardo, Monte Faita. Ritrovamenti Storici, *Annali del Museo di Gavardo*, 18, pp. 116-119.
- BONOMI I., 2008, Le principali strade antiche della Valle Serina, *Quaderni Brembani*, 7, pp. 17-28.
- BONOMI S., 2018, *Guida alla via Mercatorum*, Grafica & Arte, Bergamo.
- BORIANI A., BINI A. (Eds.), 2012, *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Foglio 056 (Sondrio), con note illustrative*, Servizio Geologico d'Italia - ISPRA, Roma.
- BROGIOLO G.P., 2007, Bergamo nell'Altomedioevo, attraverso le fonti archeologiche, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. II*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 773-823.
- BUTZER K., 1964, *Environment and Archaeology*, Aldine, Chicago.
- CABG, 1992, *Carta archeologica della Lombardia II. La Provincia di Bergamo*, Franco Cosimo Panini, Modena.
- CAMBI F., 2011, *Manuale di archeologia dei paesaggi. Metodologie, fonti, contesti*, Carocci, Roma.
- CAMBI F., TERRENATO N., 1994, *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, Carocci, Roma.
- CAMOZZI N., 2016, Leonardo da Vinci sulla cresta orobica, *Annuario 2016 CAI Sezione Valtellinese - Sondrio*, pp. 75-77.
- CANTARELLI F., 1986, Le fonti, in: POGGIANI KELLER, R. (Ed.), *Bergamo dalle origini all'altomedioevo*, Edizioni Panini, Modena.
- CANTILE A., 2007, Sulla nascita della cartografia ufficiale italiana: gesuiti, scolopi, laici e militari, tra le esigenze della polemologia, le occorrenze dell'amministrazione e le necessità della scienza, in: CANTILE, A. (Ed.), *La cartografia in Italia: nuovi metodi e nuovi strumenti dal Settecento ad oggi*, Istituto Geografico Militare, Firenze, pp. 31-57.
- CANTILE A., 2004, Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare, in: CANTILE, A. (Ed.), *Italia: Atlante dei tipi geografici*, Istituto Geografico Militare, Firenze, pp. 28-48.
- CARISSONI A., 2004, *Pastori. La pastorizia bergamasca e il vocabolario Gai*, Edizioni Villadiseriane, Villa di Serio.
- CARLSON D.L., 2017, *Quantitative methods in archaeology using R*, University Press, Cambridge.
- CARRARI E., AMPOORTER E., BOTTALICO F., CHIRICI G., COPPI A., TRAVAGLINI D., VERHEYEN K., SELVI F., 2017, The old charcoal kiln sites in Central Italian forest landscapes, *Quaternary International*, 458, pp. 214-223.
- CARRER F., BRANDOLINI F., CROCE E., VISENTIN D., 2021, Modelli computazionali per lo studio dei paesaggi archeologici: lo stato della ricerca in Italia, in: MAGNINI, L., BETTINESCHI, C., BURIGANA, L. (Eds.), *Traces of complexity. Studi in onore di Armando de Guio*, SAP Società Archeologica, Mantova, pp. 389-397.

- CARRER F., WALSH K., MOCCI F., 2020, Ecology, Economy, and Upland Landscapes: Socio-Ecological Dynamics in the Alps during the Transition to Modernity, *Human Ecology*, 48, pp. 69–84.
- CARRER F., MIGLIAVACCA M., 2019, Prehistoric transhumance in the northern Mediterranean, in: SABATINI, S., BERGERBRANT, S. (Eds.), *The Textile Revolution in Bronze Age Europe*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 217-238.
- CARRER F., ANGELUCCI D.E., 2017, Continuity and discontinuity in the history of upland pastoral landscapes: the case study of Val Molinac and Val Poré (Val di Sole, Trentino, Eastern Italian Alps), *Landscape Research*, 2017, pp. 1-16.
- CARRER F., MOCCI F., WALSH K., 2015, Etnoarcheologia dei paesaggi alpini di alta quota nelle Alpi occidentali: un bilancio preliminare, *Il Capitale culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, 12, pp. 621-635.
- CARRER F., 2013a, An ethnoarchaeological inductive model for predicting archaeological site location: a case-study of pastoral settlement patterns in the Val di Fiemme and Val di Sole (Trentino, Italian Alps), *Journal of Anthropological Archaeology*, 32, pp. 54-62.
- CARRER F., 2013b, Archeologia della pastorizia nelle Alpi: nuovi dati e vecchi dubbi, *Preistoria Alpina*, 47, 2013, pp. 49-56.
- CARRER F., 2012, Etnoarcheologia dei Paesaggi Pastorali nelle Alpi - Strategie Insediative Stagionali d'Alta Quota in Trentino, Tesi di dottorato, A.A. 2010/2011, Università degli Studi di Trento.
- CARRER F., CAVULLI F., 2012, Distanze euclidee e superfici di costo in ambiente montano: applicazione di Grass ed R a diversa scala in ambito trentino, in: CANTONE, F. (Ed.), *ARHEOFOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del VI Workshop, Napoli*, 9-10 giugno 2011, Quaderni del Centro Studi Magna Grecia, pp. 233-244.
- CARRER F., TANZARELLA A., 2011, Il paesaggio alpino di confine dalle fonti cartografiche storiche ai Sistemi Informativi Geografici: il caso studio del contado di Arco (TN), *Bollettino A.I.C.*, 139, 2010, pp. 45-62.
- CASINI S., CROCE E., DORDONI F., ROSSI C., VENEZIANO D., 2019, Il sito dei Piani di Sasso a Carona (BG), *Quaderni Brembani*, 18 (2020), pp. 22-33.
- CASINI S., FOSSATI A., 2016, L'alfabetario latino e le incisioni di età romana sulle rocce di Carona (BG), in: LUSUARDI SIENA, S., PERASSI, C., SACCHI, F., SANNAZARO, M. (Eds.), *Archeologia classica e post-classica tra Italia e Mediterraneo. Scritti in ricordo di Maria Pia Rossignani. Vita e Pensiero*, Milano, pp. 173-181.
- CASINI S., FOSSATI A., 2014, L'alfabeto latino inciso sul masso Camisana 1 di Carona (Bergamo), *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 21, 2013, pp. 147-155.
- CASINI S., 2014, La necropoli golasecchiana di Brembate Sotto. Revisione dei vecchi dati, in: BARRAL, P., GUILLAUMET, J.P., ROULIÈRE-LAMBERT, M.J., SARACINO, M., VITALI, D. (Eds.), *Les Celtes et le Nord de l'Italie (Premier et Second Âges du fer). Actes du XXXVI e colloque international de l'A.F.E.A.F. (Vérone, 17-20 mai 2012)*, Société archéologique de l'Est, AFEAF, Dijon, pp. 387-392.
- CASINI S., MOTTA F., FOSSATI A., 2014, Un santuario celtico alle fonti del Brembo? Le iscrizioni in alfabeto di Lugano incise su roccia a Carona (Bergamo), in: VITALI, D. (Ed.), *Les Celtes et le Nord de l'Italie / I Celti e l'Italia del Nord, Vérone (17-20 mai 2012)*, XXXVIe Colloque International de l'Association Française pour l'étude de l'Age du Fer, ARTeHis, Dijon, pp. 103-120.
- CASINI S., FOSSATI A., 2013, Incisioni rupestri e iscrizioni preromane a Carona, Val Brembana (Bergamo), *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, XXIV, pp. 377-392.
- CASINI S., LONGHI C., CASTELLANO L., CROCE E., LANDO A., 2012, Un santuario celtico a Carona (Bergamo)? Ricerche e ritrovamenti nell'area del masso inciso CMS 1, *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 18, 2010, pp. 133-154.

- CASINI S., FOSSATI A., MOTTA F., 2010, Incisioni protostoriche e iscrizioni leponzie su roccia alle sorgenti del Brembo (Val Camisana di Carona, Bergamo), *Notizie Archeologiche Bergomensis*, 16, 2008, pp. 75-101.
- CASTAGNETTI A., LUZZATI M., PASQUALI G., VASINA A., 1979, *Inventari altomedievali di terre, coloni e redditi*, Fonti per la storia d'Italia, Istituto Storico Italiano per il Medio Evo, Roma.
- CATTINI M., ROMANI M.A., 1998, Bergamo e la sua economia tra Quattrocento e Seicento, in: CATTINI, M., ROMANI, M.A. (Eds.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. Il tempo della Serenissima: il lungo Cinquecento*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 5-47.
- CAVULLI F., CARRER F., FONTANA F., VISENTIN D., PEDROTTI A., 2015, "Archeologia totale" nel territorio d'alta quota delle antiche regole del Cadore (Belluno), *Preistoria e Protostoria del Veneto. Atti della Riunione Scientifica dell'IIPP, Padova*, 5-9 novembre 2013, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, pp. 575-581.
- CAVULLI F., GRIMALDI S., PEDROTTI A., ANGELUCCI D.E., 2011, Toward an understanding of archaeological visibility: the case of the Trentino (Southern Alps), in: VAN LEUSEN, P.M., PIZZIOLO, G., SARTI, L. (Eds.), *Hidden Landscapes of Mediterranean Europe. Cultural and methodological biases in pre- and protohistoric landscape studies*, BAR International Series, pp. 83-94.
- CESA BIANCHI L., 1874, *Le miniere di ferro nella Valle Brembana*, Milano.
- CESCO FRARE P., FOGLIATA G., 2012, "Nel recinto di Polifemo". Dati preliminari per un'indagine pluridisciplinare su antiche strutture pastorali, *Frammenti - Conoscere e tutelare la natura bellunese*, 4, pp. 5-20.
- CHIAPPA MAURI L., 1997, *Terra e uomini nella Lombardia medievale*, Laterza, Bari.
- CHIESA S., PAGANONI A., RAVAGNANI D., RODEGHIERO F., 1993, Le risorse naturali: i minerali e le rocce, in: SCARAMELLINI, G., PAGANI, L. (Eds.), *I caratteri originali della bergamasca*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 179-227.
- CHITTOLINI G., 1999, L'affermazione del comune, in: CHITTOLINI, G. (Ed.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. I primi millenni: il comune e la signoria*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 5-13.
- CLAESKENS G., JANSEN M., 2015, Model Selection and Model Averaging, in: WRIGHT, J.D. (Ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd edition, Volume 15*, Elsevier, pp. 647-652.
- CLARKE D.L., 1968, *Analytical Archaeology*, Methuen, London.
- CLIFF A., ORD J.K., 1973, *Spatial Autocorrelation*, Pion, London.
- CODD E.F., 2002, A relational model of data for large shared data banks, in: BROY, M., DENERT, E. (Eds.), *Software pioneers: contributions to software engineering*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 263-294.
- CODD E.F., 1983, A relational model of data for large shared data banks, *Communications of the ACM*, 26(1), pp. 64-69.
- CODD E.F., 1970, A relational model of data for large shared data banks, *Communications of the ACM*, 13(6), pp. 377-387.
- COLLI A., 2000, L'attività siderurgica nel territorio bergamasco in età moderna, in: DE MADDALENA, A., ROMANI, M.A., CATTINI, M. (Eds.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. Il tempo della Serenissima: un Seicento in controtendenza*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 179-215.
- COMITATO GEOGRAFICO NAZIONALE ITALIANO, 1926, *Nomi e limiti delle grandi parti del sistema alpino: relazione della Commissione incaricata dal IX Congresso geografico italiano (Genova, aprile 1924) e dal Comitato geografico nazionale italiano*, 1991 ed., Istituto Geografico Militare, Firenze.

- CONFORTINI F., PAGANONI A., 2010, Alle Sorgenti del Brembo, in: PANIZZA, M. (Ed.), *Via Geo Alpina, Itinerari Italiani. Un'escursione nello spazio e nel tempo*, ISPRA, Roma, pp. 216-247.
- CONOLLY J., LAKE M., 2006, *Geographical Information Systems in Archaeology*, Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press.
- CORRADI F., 2016, *Statistica*, EGEA, Milano.
- CORTI M., 2007, I sistemi di produzioni ovicaprine nelle alpi lombarde. La situazione attuale alla luce della loro evoluzione storica e del loro ruolo socioterritoriale, in: BATTAGLINI, L., ZUCCON, M. (Eds.), *L'allevamento ovino e caprino nelle Alpi: tra valenze eco-culturali e sostenibilit  economica*, Nuove Arti Grafiche, Trento, pp. 25-37.
- CORTI M., 2006, Evoluzione delle forme di colonizzazione pastorale nell'area Alpina lombarda, *Il popolamento della montagna tra Sesia e Oglio: 1 aprile 2006 Museo Archeologico Paolo Giovio, Como*.
- CORTI M., 2004, S ssura de l aalp. Il sistema dell'alpeggio nelle Alpi lombarde, *Annali di San Michele*, 17, pp. 31-155.
- COVA A., 1994, Le tendenze generali dell'economia, in: COVA, A. (Ed.), *Storia economica e sociale di Bergamo. Dalla fine del Settecento all'avvio dello stato unitario*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 5-51.
- CREMA E.R., BEVAN A., 2021, Inference from large sets of radiocarbon dates: software and methods, *Radiocarbon*, 63(1), pp. 23-39.
- CREMASCHI M., 1981, Le attuali conoscenze sul paleolitico lombardo e sul suo contesto paleoambientale, *Atti del I convegno archeologico regionale (Milano 1980)*, Museo Archeologico di Cavriana, Brescia.
- CROCE E., VENEZIANO D., CASTELLANO L., 2018, Ricerche archeologiche alle sorgenti del Brembo: ricognizioni e scavi condotti in Val Camisana (Carona, Bergamo) tra il 2009 e il 2017, *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 25, 2017, pp. 147-161.
- CUCCHI A., 2006, L'economia del petrolio bianco, agio o conquista?, *Annuario CAI Sezione alta Val Brembana*.
- CUCINI C., 2012, Venti anni di ricerche archeometallurgiche in Italia del nord, *Notizie Archeologiche Bergomensi*, 20, 2012, pp. 39-56.
- CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M., 2006, Alle origini dell'altoforno: i siti della Val Gabbia e della Val Grigna a Bienno in Valcamonica, in: POGGIO, P.P., SIMONI, C. (Eds.), *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*, Grafo, Brescia, pp. 21-42.
- CUCINI TIZZONI C., TIZZONI M., 2003, The Late Roman Iron Working Site at Ponte di Val Gabbia III, Bienno (Brescia, Italy), *Prehistoric and Medieval Direct Iron Smelting in Scandinavia and Europe*, pp. 49-54.
- CUCINI TIZZONI C., 1999a, Ponte di Val Gabbia III: la forgia e i bassofuochi tra Tardoantico e alto Medioevo, in: CUCINI TIZZONI, C., TIZZONI, M. (Eds.), *La miniera perduta. Cinque anni di ricerche archeometallurgiche nel territorio di Bienno*, Comune di Bienno, Breno, pp. 93-139.
- CUCINI TIZZONI C., 1999b, Ponte di Val Gabbia I e II: i bassofuochi di et  longobarda, in: CUCINI TIZZONI, C., TIZZONI, M. (Eds.), *La miniera perduta. Cinque anni di ricerche archeometallurgiche nel territorio di Bienno*, Comune di Bienno, Breno, pp. 141-182.
- CUCINI TIZZONI C., 1994, Miniere e metallurgia in alta Val Brembana - Bergamo (secoli XII-XVI), *Bergomum*, 2, pp. 47-98.
- DA LEZZE G., 1596, *Descrizione di Bergamo e del suo territorio*, Fonti per lo studio del territorio bergamasco, 1988 ed., Lucchetti, Bergamo.
- DARVILL T., 2000, *Oxford Concise Dictionary of Archaeology*, Oxford University Press, Oxford.
- DE GUIO A., MIGLIAVACCA M., FABRIS A., RASIA F., 2010, Archeologia di montagna a Recoaro (VI): la frequentazione delle alte quote in et  Postmedievale. Risultati delle campagne di ricognizione e scavo 2006-2010, *Archeologia Postmedievale*, 14, pp. 153-168.
- DE LUCA G., 2000, "La terra non fu mai madreigna": crescita ed evoluzione del sistema agrario, in: DE MADDALENA, A., ROMANI, M.A., CATTINI, M. (Eds.), *Storia economica e Sociale*

- di Bergamo. *Il tempo della Serenissima: un Seicento in controtendenza*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 21-81.
- DE MADDALENA A., CATTINI M., ROMANI M.A. (Eds.), 1995, *Il tempo della Serenissima: l'immagine della bergamasca*, Storia economica e Sociale di Bergamo, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo.
- DE MADDALENA A., 1995, Bergamo sotto il manto dogale, in: DE MADDALENA, A., CATTINI, M., ROMANI, M.A. (Eds.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. Il tempo della Serenissima: l'immagine della bergamasca*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 5-9.
- DE MARINIS R.C., GUSTIN M., 1975, Qualche considerazione sulla cronologia e diffusione delle fibule semilunate, *Preistoria Alpina*, 11, pp. 237-253.
- DEFORCE K., GROENEWOUDT B., HANECA K., 2021, 2500 years of charcoal production in the Low Countries: The chronology and typology of charcoal kilns and their relation with early iron production, *Quaternary International*, 593-594, pp. 295-305.
- DEFORCE K., BOEREN I., ADRIAENSSENS S., BASTIAENS J., DE KEERSMAEKER L., HANECA K., TYS D., VANDEKERKHOVE K., 2013, Selective woodland exploitation for charcoal production. A detailed analysis of charcoal kiln remains (ca. 1300-1900 AD) from Zoersel (northern Belgium), *Journal of Archaeological Science*, 40, pp. 681-689.
- DELLA VALENTINA G., 1996, L'agricoltura (1870-1945), in: ZAMAGNI, V., ZANINELLI, S. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. Fra Ottocento e Novecento. Vol I, Tradizione e Modernizzazione*, pp. 13-87.
- DORDONI F., 1986, *Relazione sulle risorse idriche tecnicamente sfruttabili ai fini della pesca sportiva nel comune di Carona*.
- DORMANN C.F., ELITH J., BACHER S., BUCHMANN C., CARL G., CARRÉ G., GARCÍA MARQUÉZ J.R., GRUBE B., LAFOURCADE B., LEITÃO P.J., MÜNKEMÜLLER T., MCCLEAN C., OSBORNE P.E., REINEKING B., SCHRÖDER B., SKIDMORE A.K., ZURELL D., LAUTENBACH S., 2013, Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance, *Ecography*, 36, pp. 27-46.
- DORMANN C.F., MCPHERSON J.M., ARAUJO M.B., BIVAND R., BOLLINGER J., CARL G., DAVIES R.G., HIRZEL A., JETZ W., KISSLING D., KÜHN I., OHLEMÜLLER R., PERES-NETO P.R., REINEKING B., SCHRÖDER B., SCHURR F.M., WILSON R., 2007, Methods to account for spatial autocorrelation in the analysis of species distribution data: a review, *Ecography*, 30, pp. 609-628.
- DUE TRIER Ø., HAMAR REKSTEN J., LØSETH K., 2021, Automated mapping of cultural heritage in Norway from airborne lidar data using faster R-CNN, *International Journal of Applied Earth Observations and Geoinformation*, 95, pp. 102-241.
- FORTUNATI M., 2007, Archeologia del territorio in età romana, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. II*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 559-626.
- FOTHERINGHAM A.S., BRUNSDON C., CHARLTON M., 2000, *Quantitative Geography*, Sage, London.
- FOX J., MONETTE G., 1992, Generalized Collinearity Diagnostics, *Journal of the American Statistical Association*, 87, pp. 178-183.
- FURLANETTO G., RAVAZZI C., BADINO F., BRUNETTI M., CHAMPVILLAIR E., MAGGI V., 2019, Elevational transects of modern pollen samples: Site-specific temperatures as a tool for palaeoclimate reconstructions in the Alps, *The Holocene*, 29, pp. 271-286.
- FURLANETTO G., RAVAZZI C., PINI R., VALLÈ F., BRUNETTI M., COMOLLI R., NOVELLINO M.D., GAROZZO L., MAGGI V., 2018, Holocene vegetation history and quantitative climate reconstructions in a high-elevation oceanic district of the Italian Alps.

- Evidence for a middle to late Holocene precipitation increase, *Quaternary Science Reviews*, 200, pp. 212-236.
- GALLIANI L., MALANCHINI C., 2021, Le trincee delle Orobie, *Annuario CAI Sezione alta Val Brembana*, 2020-2021, pp. 73-78.
- GALLIANI L., MALANCHINI C., 2020, *Le trincee delle Orobie: sui "Passi della storia" nel 1915-18. Carta in scala 1:70.000*, Ingenia, Seriate.
- GHIRARDI M., 1970, Contributo alla storia del monastero di S. Benedetto in Vallalta (diocesi di Bergamo) nel secolo XII, Tesi di laurea, A.A. 1969/1970, Università Cattolica di Milano.
- GIORCELLI BERSANI S., 2019, *L'impero in quota. I romani e le Alpi*, Einaudi, Torino.
- GIUDICI R., 1994, L'evoluzione demografica tra la fine del Settecento e la grande crisi agraria, in: COVA, A. (Ed.), *Storia economica e sociale di Bergamo. Dalla fine del Settecento all'avvio dello stato unitario*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 53-89.
- GRASSI M., 2005, *Calchere. L'industria povera della val di Scalve*, Valgrigna, Esine.
- GRASSLER F., 1984, Alpenvereins-einteilung der Ostalpen (AVE). Alpenvereins-Jahrbuch, in: D.A.V., OE.AV., AV.S. (Eds.), *Berg '84. Band 108*, pp. 215-224.
- GRAVA M., BERTI C., GABELLIERI N., GALLIA A., 2020, *Historical GIS. Strumenti digitali per la geografia storica in Italia*, EUT, Trieste.
- GREEN E.L., 1973, Location Analysis of Prehistoric Maya Sites in Northern British Honduras, *American Antiquity*, 38(3), pp. 279-293.
- GRIBAUDI D., 1957, Monti e pianure. Le Alpi e la Padania, in: MIRA, G. (Ed.), *L'Italia fisica (Conosci l'Italia, vol.1)*, Touring Club Italiano, Milano, pp. 169-206.
- GUICHONNET P. (Ed.) 1987, *Storia e civilizzazione delle Alpi II - Destino Umano*, Jaca Book, Milano.
- GULLINO G., 2007, *Atlante della Repubblica Veneta 1790*, Cierre, Verona.
- HAZELL Z., CROSBY V., OAKEY M., MARSHALL P., 2017, Archaeological investigation and charcoal analysis of charcoal burning platforms, Barbon, Cumbria, UK, *Quaternary International*, 458, pp. 178-199.
- HINZ M., FEESER I., SJÖGREN K.G., MÜLLER J., 2012, Demography and the intensity of cultural activities: an evaluation of Funnel Beaker Societies (4200-2800 cal BC), *Journal of Archaeological Science*, 39, pp. 3331-3340.
- HOSMER D.W., LEMESHOW S., STURDIVANT R., 2013, *Applied Logistic Regression*, III ed., John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
- HUGHES M.K., DIAZ H.F. (Eds.), 1994, *The Medieval Warm Period*, Springer, Dordrecht.
- HUNT P., 1998, Summus Poeninus on the Grand St. Bernard Pass, *Journal of Roman Archaeology*, 11, pp. 265-274, <https://doi.org/10.1017/S104775940001730X>.
- JARNUT J., 1980, *Bergamo 568-1098*, Archivio Storico Bergamasco, Bergamo.
- KÖHLER E.C., 2020, Of culture wars and the clash of civilizations in Prehistoric Egypt - An epistemological analysis, *Ägypten und Levante/Egypt and the Levant*, 30, pp. 17-58.
- KOHLER T.A., PARKER S.C., 1986, Predictive Models for Archaeological Resource Location, *Advances in Archaeological Method and Theory*, 9, pp. 397-452.
- KVAMME K.L., 2020, Analysing regional environmental relationship, in: GILLINGS, M., HAGGÜZELLER, P., LOCK, G. (Eds.), *Archaeological spatial analysis*, Routledge, Oxon - New York, pp. 212-230.
- KVAMME K.L., 1988, Development and testing of quantitative models, in: JUDGE, W.J., SEBASTIAN, L. (Eds.), *Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method and Application of Archaeological Predictive Modeling*, US Bureau of Land Management, Department of Interior, US Government Printing Office, Washington, DC.
- LLOYD C.D., ATKINSON P.M., 2020, Geostatistics and spatial structure in Archaeology, in: GILLINGS, M., HAGGÜZELLER, P. (Eds.), *Archaeological Spatial Analysis*, Routledge, Oxon - New York, pp. 93-117.
- LLOYD C.D., 2010, *Spatial Data Analysis: an Introduction for GIS Users*, Oxford University Press, Oxford.

- LOCATELLI A., 2003, *Riforma fiscale e identità regionale. Il catasto per il Lombardo-Veneto (1815-1853)*, Vita e Pensiero, Milano.
- LONGHI C., FALGARI N., REDAELLI M., 2021, Novità sulla storia più antica della bassa Valle Brembana, *Quaderni Brembani*, 20, pp. 51-61.
- LONGHI C., REDAELLI M., TREMARI M., 2016, Sulle tracce dei cacciatori mesolitici all'Alpe di Azzaredo, Mezzoldo, *Quaderni Brembani*, 14, pp. 50-54.
- LUDEMANN T., 2010, Past fuel wood exploitation and natural forest vegetation in the Black forest, the Vosges and neighbouring regions in western Central Europe, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 291, pp. 154-165.
- MAASS A., CELAURO A., MERKEL S.W., 2021, «...nunc et in Bergomatium agro...» The zinc mining area in the Dossena-Gorno District near Bergamo as a possible source for Roman Brass, in: B. TÖRÖK (Ed.), *Archaeometallurgy in Europe IV Miskolc Hungary 19-21/06/2019. Monographies Instrumentum.*, Mergoil, Montagnac.
- MAINETTI M., 2013, La Linea Cadorna sulle Orobie bergamasche, *Quaderni Brembani*, 11, pp. 26-36.
- MAINONI P., 1999, L'economia di Bergamo tra XIII e XV secolo, in: CHITTOLINI, G. (Ed.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. I primi millenni: il comune e la signoria*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 257-337.
- MARAINI F., 1963, *Paropamisso: spedizione romana all'Hindu-Kush ed ascensione del Picco Saraghrar (7350 m.)* Leonardo da Vinci ed., Bari.
- MARAZZI S., 2005, *Atlante orografico delle Alpi: SOIUSA. Suddivisione orografica internazionale unificata del sistema alpino*, Priuli & Verlucca, Pavone Canavese.
- MARCHETTI V., PAGANI L. (Eds.), 1988, *Giovanni da Lezze - Descrizione di Bergamo e suo territorio 1596*, Fonti per lo studio del territorio bergamasco VII, Provincia di Bergamo, Assessorato istruzione e cultura, Bergamo.
- MARENGONI M., 1997, *Alpoggi in provincia di Bergamo*, Provincia di Bergamo.
- MARIANI E., PAGANI C., 2007, Almenno San Salvatore, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. II*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 674-694.
- MARTINOTTI A., 2012, Le incisioni rupestri di Tresivio (SO) e il simbolismo dell'ascia nell'età del Bronzo in Italia settentrionale - parte I, *Notiziario Istituto Archeologico Valtellinese*, 10, pp. 1-25.
- MATHIEU J., 2019, *The Alps. An environmental History*, English ed., Polity Press, Cambridge.
- MATHIEU J., 2004, *Storia delle Alpi 1500-1900. Ambiente, sviluppo e società*, II ed., Casagrande, Bellinzona.
- MAZZI A., 1914, *Leonardo da Vinci nella guerra di Luigi XII contro la Repubblica Veneta*, Bolis, Bergamo.
- MAZZI A., 1913, Schizzi di Leonardo da Vinci riguardanti il territorio bergamasco, *Bollettino della Civica Biblioteca di bergamo*, pp. 45-82.
- MENANT F., 2007, Dai Longobardi agli esordi del Comune, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. II*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 709-771.
- MENANT F., 1999, Bergamo comunale: storia, economia e società, in: CHITTOLINI, G. (Ed.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. I primi millenni: il comune e la signoria*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 15-182.
- MENANT F., 1993, *Campagnes lombardes du Moyen Âge*, École Française de Rome, Roma.
- MENANT F., 1992, *Lombardia feudale. Studi sull'aristocrazia padana nei secoli X-XIII*, Vita e Pensiero, Milano.
- MENARD S., 2001, *Applied Logistic Regression Analysis*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

- MERKEL S.W., 2021, Calamine of the Bergamasque Alps as a possible source of zinc for Roman brass: Theoretical considerations and preliminary results, *Periodico di Mineralogia*, 90, pp. 27-39.
- MIGLIARIO E., 2015, Popoli e spazi alpini nella descrizione etnogeografica di Strabone, in: CRESCI MARRONE, G. (Ed.), *TRANS PADVM ... VSQUE AD ALPES - Roma tra il Po e le Alpi: dalla romanizzazione alla romanità. Atti del convegno. Venezia 13-15 maggio 2014*, Quasar, Roma, pp. 329-340.
- MIGLIARIO E., 2007, Le Alpi antiche: bilanci e prospettive, *Athenaeum*, 95(2), pp. 737-744.
- MIGLIAVACCA M., 2016, Shepherds and miners through time in the Veneto Highlands: Ethnoarchaeology and archaeology, in: COLLIS, J., PEARCE, M., NICOLIS, F. (Eds.), *Summer Farms. Seasonal exploitation of the uplands from prehistory to the present*, J.R. Collis Publications, Sheffield, pp. 57-71.
- MIGLIAVACCA M., 2013, Le Prealpi venete nell'età del Ferro: analisi e interpretazione di un paesaggio polisemico, *Preistoria Alpina*, 47, pp. 17-30.
- MIGLIAVACCA M., SAGGIORO F., SAURO U., 2013, Ethnoarchaeology of Pastoralism: Fieldwork in the Highlands of the Lessini Plateau (Verona, Italy), in: LUGLI, F., STOPPIELLO, A.A., BIAGETTI, S. (Eds.), *Ethnoarchaeology: Current Research and Field Methods, Rome, Italy*, 13-14 may 2010, pp. 217-223.
- MIGLIAVACCA M., SAURO U., 2013, Le strutture legate alla pratica tradizionale dell'alpeggio degli ovini, in: SAURO, U., MIGLIAVACCA, M., PAVAN, V., SAGGIORO, F., AZZETTI, D. (Eds.), *Tracce di antichi pastori negli Alti Lessini*, Bussinelli, Vago di Lavagno, pp. 83-139.
- MOLINARI G., 2002, La Montagna che Produce - Centrali idroelettriche in Valle Brembana, *Annuario CAI Sezione alta Val Brembana*.
- MORANDI A., 2004, Epigrafia e Lingua dei celti d'Italia, in: AGOSTINETTI, P.P., MORANDI, A. (Eds.), *Celti d'Italia. Archeologia, lingua, scrittura. Popoli e civiltà dell'Italia antica XII*, Spazio tre, Roma.
- MORESCHI E., 2019, Le valli bergamasche di Leonardo da Vinci, *Quaderni Brembani*, 19, pp. 131-135.
- NANGERONI G., 1958, *La casa rurale nella montagna lombarda. Vol. 2 - Il settore sud-orientale*, Ricerche sulle dimore rurali in Italia, Olschki, Firenze.
- NEGRONI CATAACCHIO N., 1999, Produzione e commercio dei vaghi d'ambra tipo Tirinto e tipo Allumiere alla luce delle recenti scoperte, *Protostoria e Storia del "Venetorum Angulus" (Atti del XX Convegno di Studi Etruschi ed Italici, Portogruaro-Quarto D'Altino-Este-Adria 16-19 ottobre 1996)*, Istituti Editoriali e Poligrafici Internazionali, Pisa-Roma.
- NETLER M., MITASOVA H., 2008, *Open Source GIS: a Grass GIS approach*, III ed., Springer, New York.
- NICOLIS F., MOTTES E., BASSETTI M., CASTIGLIONI E., ROTTOLI M., ZIGGIOTTI S., 2016, Going up the mountains! Exploitation of the Trentino highlands as summer farms during the Bronze Age: the Dosso Rotondo site at Storo (northern Italy), in: COLLIS, J.R., PEARCE, M., NICOLIS, F. (Eds.), *Summer Farms. Seasonal exploitation of the uplands from Prehistory to the present*, J.R. Collis Publications, Sheffield, pp. 108-137.
- NOVELLINO M.D., FURLANETTO G., RAVAZZI C., 2021, La torbiera di Piani di Sasso (Alta Val Brembana - BG): la storia dell'interazione tra uomo e ambiente raccontata attraverso lo studio di un archivio naturale, *Quaderni Brembani*, 20, pp. 34-50.
- OLAYA V., 2009, Basic Land-Surface Parameters, in: HENGL, T., REUTER, H.I. (Eds.), *Geomorphometry. Concepts, Software, Applications. Developments in Soil Science*, Elsevier.
- OSCAR P., BELOTI O., 2000, *Atlante storico del territorio bergamasco*, Provincia di Bergamo, Bergamo.
- PAGANI L., 1995, Bergamo "Terra di San Marco". Processi territoriali nei secoli XV-XVIII, in: DE MADDALENA, A., CATTINI, M., ROMANI, M.A. (Eds.), *Storia economica e Sociale di*

- Bergamo. Il tempo della Serenissima: l'immagine della bergamasca*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 11-57.
- PANCIERA W., 2006, Il lanificio: mercanti e produzione. Dalla crisi finanziaria al libero mercato, in: CATTINI, M., ROMANI, M.A. (Eds.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. Settecento, età del cambiamento*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 75-103.
- PANCIERA W., 2000, Il lanificio bergamasco nel XVII secolo: lavoro, consumi e mercati, in: DE MADDALENA, A., ROMANI, M.A., CATTINI, M. (Eds.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. Il tempo della Serenissima: un Seicento in controtendenza*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 99-131.
- PANCIERA W., 1996, *L'arte matrice, I lanifici della Repubblica di Venezia nei secoli XVII e XVIII*, Fondazione Benetton Studi Ricerche-Canova, Treviso.
- PARISI B., 1976, *Aspetti naturali caratteristici delle montagne lombarde*, Club Alpino Italiano, Bologna.
- PIANETTI D., 2014, *Cronaca di una vendetta*, Corponove, Bergamo.
- PIAZZA R., 2009, *I capricci del caso. Introduzione alla statistica, al calcolo delle probabilità e alla teoria degli errori*, Springer-Verlag Italia, Milano.
- PIAZZA T., 1997, Pagliari la memoria sulla Pietra, *Annuario CAI Sezione alta Val Brembana*.
- PISONI L., 2013, Places and Exploits of the Bandit Castrin: Material Results, Events Perception and Memory Building, in: LUGLI, F., STOPPIELLO, A.A., BIAGETTI, S. (Eds.), *Ethnoarchaeology: Current Research and Field Methods. Conference Proceedings, , Rome, Italy, 13th-14th May 2010*, Archaeopress, pp. 113-117.
- PLOG F., HILL J.M., 1971, Explaining variability in the distribution of sites, in: GUMERMAN, G.J. (Ed.), *The distribution of prehistoric population aggregates*, Prescott College Press, pp. 7-37.
- POGGIANI KELLER R., RONDINI P., 2020, Bergamo and Parre during the Iron Age: Early Urbanism and the Alpine World, in: ZAMBONI, L., FERNÁNDEZ-GÖTZ, M., METZNER-NEBELSICK, C. (Eds.), *Crossing the alps, early urbanism between northern Italy and central Europe (900-400 BC)*, pp. 275-295.
- POGGIANI KELLER R., 2007a, Il Neolitico e l'età del Rame: la nascita dell'agricoltura e la prima metallurgia, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. I*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 83-115.
- POGGIANI KELLER R., 2007b, L'età del Ferro. Dall'oppidum degli Orobi alla formazione della città sul colle, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. I*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 147-189.
- POGGIANI KELLER R., 2007c, Un patrimonio da scoprire: presenze archeologiche e piste di ricerca sui cacciatori e raccoglitori del Paleolitico e Mesolitico, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. I*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 69-75.
- POGGIANI KELLER R., 2007d, L'età del Bronzo. Aspetti insediativi e culturali, attività, sepolture e rituali, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. I*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 125-142.
- POGGIANI KELLER R., 2006, *L'oppidum degli Orobi a Parre (BG)*, ET, Milano.
- POGGIANI KELLER R., 1986, Bergamo pre-protostorica, in: POGGIANI KELLER, R. (Ed.), *Bergamo dalle origini all'altomedioevo*, Edizioni Panini, Modena.
- POLESE B. (Ed.) 1978, *Relazioni dei rettori veneti in terraferma XII. Podestaria e Capitanato di Bergamo*, Giuffrè, Milano.
- RAO R., 2015, *I paesaggi dell'Italia Medievale*, Carocci, Roma.
- RAPTOR, 2021, RAPTOR (Ricerca Archivi e Pratiche per la Tutela Operativa Regionale), <https://www.raptor.beniculturali.it/>, consultato: 25/03/2021.

- REGUZZI C., DOLCI F., 2002, *Indagine geologica di supporto al Piano Regolatore Generale - Aggiornamento*, Comune di Carona (BG).
- REIMER P.J., AUSTIN W.E.N., BARD E., BAYLISS A., BLACKWELL P.G., BRONK RAMSEY C., BUTZIN M., CHENG H., EDWARDS R.L., FRIEDRICH M., GROOTES P.M., GUILDERSON T.P., HAJDAS I., HEATON T.J., HOGG A.G., HUGHEN K.A., KROMER B., MANNING S.W., MUSCHELER R., PALMER J.G., PEARSON C., VAN DER PLICHT J., REIMER R.W., D.A. R., SCOTT E.M., SOUTHON J.R., TURNEY C.S.M., WACKER L., ADOLPHI F., BÜNTGEN B., CAPANO M., FAHRNI S.M., FOGTMANN-SCHULZ A., FRIEDRICH R., KÖHLER P., KUDSK S., MIYAKE F., OLSEN J., REINIG F., SAKAMOTO M., SOOKDEO A., TALAMO S., 2020, The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP), *Radiocarbon*, 62(4), pp. 725–757.
- RICEPUTI F., DORDONI F., 2005, Incisioni rupestri sulle montagne di Carona, *Quaderni Brembani*, 3, pp. 8-17.
- RICEPUTI F., 1997, *Storia della Valle Brembana - Dalle origini al XIX secolo*, Corponove, Bergamo.
- RICK J.W., 1987, Dates as Data: An Examination of the Peruvian Pre-ceramic Radiocarbon Record, *American Antiquity*, 52(1), pp. 55-73.
- RIEDE F., 2009, Climate and Demography in Early Prehistory: Using Calibrated ¹⁴C Dates as Population Proxies, *Human Biology*, 81(2/3), pp. 309-337.
- ROSA G., 1858, *Notizie Statistiche della provincia di Bergamo in ordine storico*, Pagnoncelli, Bergamo.
- ROSSI S., 2012, Bacino del Fiume Brembo, in: BORIANI, A., BINI, A. (Eds.), *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Foglio 056 (Sondrio)*, con note illustrative, Servizio Geologico d'Italia - ISPRA, Roma, pp. 46-47.
- RUGGIERO M.G., 2007, Le ambre della grotta Costa Cavallina di Clanezzo, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. I*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 143-145.
- SABA F., 1995, La popolazione del territorio bergamasco nei secoli XVI-XVIII, in: DE MADDALENA, A., CATTINI, M., ROMANI, M.A. (Eds.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. Il tempo della Serenissima: l'immagine della bergamasca*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 215-273.
- SAGLIO S., CORTI A., CREDARO B., 1956, *Alpi Orobie*, Guida dei Monti d'Italia, C.A.I. - T.C.I., Milano.
- SAURO U., MIGLIAVACCA M., PAVAN V., SAGGIORO F., AZZETTI D. (Eds.), 2013, *Tracce di antichi pastori negli Alti Lessini*, Bussinelli, Vago di Lavagno.
- SCHMIDT M., MÖLDER A., SCHÖNFELDER E., ENGEL F., FORTMANN-VALTINK W., 2016, Charcoal kiln sites, associated landscape attributes and historic forest conditions: DTM-based investigations in Hesse (Germany), *Forest Ecosystems*, 3(8), pp. 1-16.
- SCHULZ J., 1990, *La cartografia tra Scienza e Arte: carte e cartografi nel Rinascimento italiano*, Panini, Modena.
- SCHULZ J., 1976, New Maps and Landscape Drawings by Cristoforo Sorte, *Mitteilungen des Kunsthistorischen Institutes in Florenz*, 20(1), pp. 107-126.
- SELLA D., 2000, Le attività manifatturiere nelle valli bergamasche, in: DE MADDALENA, A., ROMANI, M.A., CATTINI, M. (Eds.), *Storia economica e Sociale di Bergamo. Il tempo della Serenissima: un Seicento in controtendenza*, Fondazione per la storia economica e sociale di Bergamo, Istituto di studi e ricerche, Bergamo, pp. 83-97.
- SERPIERI A., 1907, I pascoli alpini della provincia di Bergamo, in: ALPE, V., SERPIERI, A., RODEGHER, E. (Eds.), *Atti della Commissione d'inchiesta sui pascoli alpini, Vol. II, I pascoli alpini della provincia di Bergamo*, Premiata Tipografia Agraria, Milano, pp. 1-330.
- SERPIERI A., 1904, I pascoli alpini della Valtellina, in: ALPE, V., SERPIERI, A., AZIMONTI, E., MAZZA, D., MELAZZINI, G. (Eds.), *Atti della Commissione d'inchiesta sui pascoli alpini*,

- Vol. I, I pascoli alpini della Valtellina e del Chiavennese, fascicolo III*, Premiata Tipografia Agraria, Milano, pp. 1-128.
- SGABUSSI G.C., 2004, Storie di pietre ricamate nell'erba, in: FRANZONI, O., SGABUSSI, G.C. (Eds.), *Terre alte di Lombardia*, Tipografia Camuna, Breno.
- SHAPIRO M., WESTERVELT J., 1992, *r.mapcalc. An Algebra for GIS and Image Processing*, U.S. Army Construction Engineering Research Laboratory, Champaign, Illinois.
- SHENNAN S., DOWNEY S.S., TIMPSON A., EDINBOROUGH K., COLLEDGE S., KERIG T., MANNING K., M.G. T., 2013, Regional population collapse followed initial agriculture booms in mid-Holocene Europe, *Nature Communications*, 4, pp. 1-8, DOI: 10.1038/ncomms3486.
- SHENNAN S., 1997, *Quantifying Archaeology*, II ed., University of Iowa Press, Iowa City.
- SIGNORI M., 1987, L'attività cartografica del deposito della guerra e del corpo degli ingegneri topografi nella repubblica e nel regno d'Italia, *Cartografia e istituzioni in età moderna, Atti del Convegno, Genova, Imperia, Albenga, Savona, La Spezia, 3 - 8 novembre 1986*, Ministero per i beni culturali e ambientali, Roma, pp. 493-525.
- SILINI G., PREVITALI A., 1998, *Statuta de Gromo*, Presservice 80, Rovetta.
- SOLANO S., 2015, La frequentazione del territorio fra tarda età del Ferro e Romanizzazione: gli insediamenti di Sondrio e Teglio, in: MARIOTTI, V. (Ed.), *La Valtellina nei secoli: studi e ricerche archeologiche. Volume II*, SAP, Mantova, pp. 567-974.
- SUROVELL T.A., BYRD FINLEY J., SMITH G.M., BRANTINGHAM P.J., KELLY R., 2009, Correcting temporal frequency distributions for taphonomic bias, *Journal of Archaeological Science*, 36, pp. 1715-1724.
- TARPIN M., 2015, I Romani in montagna: tra immaginario e razionalità, *Il Capitale culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, 12, pp. 803-822.
- TIMÁR G., MOLNÁR G., SZÉKELY B., BISZAK S., VARGA J., JANKÓ A., 2006, *Digitized maps of the Habsburg Empire – The map sheets of the second military survey and their georeferenced version*, Arcanum, Budapest.
- TIMPSON A., COLLEDGE S., CREMA E.R., EDINBOROUGH K., KERIG T., MANNING K., THOMAS M.G., SHENNAN S., 2014, Reconstructing regional population fluctuations in the European Neolithic using radiocarbon dates: a new case-study using an improved method, *Journal of Archaeological Science*, 52, pp. 549-557.
- TIZZONI M., 1997, *Il comprensorio minerario e metallurgico delle valli Brembana, Torta ed Averara dal XV al XVII secolo*, Provincia di Bergamo, Bergamo.
- TIZZONI M., 1995, The social structure and the property of the iron mines and of the iron smelting furnaces in Bergamo (Italy) district from the middleages to the XVII century, in: MAGNUSSON, G. (Ed.), *The importance of ironmaking. Technical innovation and social change. Papers presented at the Norberg Conference on May 8-13, 1995*, JBU, Stockholm, pp. 248-252.
- TOZZI P., 2007, Il territorio di Bergamo in età romana, in: FORTUNATI, M., POGGIANI KELLER, R. (Eds.), *Storia economica e sociale di Bergamo. I primi millenni, dalla preistoria al medioevo. Vol. II*, Fondazione per la Storia economica e sociale di Bergamo, Bergamo, pp. 367-385.
- UNESCO, 2019, Decision of the Intergovernmental Committee: 14.COM 10.B.2, in: INTERGOVERNMENTAL COMMITTEE FOR THE SAFEGUARDING OF THE INTANGIBLE CULTURAL HERITAGE. FOURTEENTH SESSION, LHE/19/14.COM/10.b, , Bogotá, Republic of Colombia, 9-14 December 2019, pp. 7-9.
- VANPOOL T.L., LEONARD R.D., 2011, *Quantitative Analysis in Archaeology*, Wiley-Blackwell.
- VAUGHN S., CRAWFORD T., 2009, A predictive model of archaeological potential: An example from northwestern Belize, *Applied Geography*, 29, pp. 542–555.
- VENABLES W.N., SMITH D.M., R CORE TEAM, 2019, *An Introduction to R, Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics*, ver. 3.6.1 (2019-07-05).

- VERHAGEN P., WHITLEY T.G., 2020, Predictive Spatial Modelling, in: GILLINGS, M., HACIGÜZELLER, P., LOCK, G. (Eds.), *Archaeological Spatial Analysis*, Routledge, Oxon - New York, pp. 231-246.
- VERHAGEN P., WHITLEY T.G., 2012, Integrating Archaeological Theory and Predictive Modeling: a Live Report from the Scene, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 19, pp. 49-100.
- VITA-FINZI C., HIGGS E., 1970, Prehistoric Economy in the Mount Carmel Area of Palestine: Site Catchment Analysis., *Proceedings of the Prehistoric Society*, 36, pp. 1-37.
- VIVIANI A., CORBELLA R., 2017, *Tutta la linea Cadorna. Storia, Architettura, Armamenti.*, Pietro Macchione Editore, Varese.
- WALSH K., MOCCI F., 2016, Driving forces and variability in the exploitation of a high-altitude landscape from Neolithic to Medieval periods in the southern French Alps: a Historical Ecology of the Neolithic to Medieval Periods in the Southern French Alps: A reassessment of "driving forces", in: COLLIS, J., PEARCE, M., NICOLIS, F. (Eds.), *Summer Farms. Seasonal exploitation of the uplands from Prehistory to the present*, J.R. Collis Publications, Sheffield, pp. 183-202.
- WALSH K., COURT-PICON M., DE BEAULIEU J.L., GUITER F., MOCCI F., RICHER S., SINET R., TALON B., TZORTZIS S., 2014, A historical ecology of the Ecrins (Southern French Alps): archaeology and palaeoecology of the Mesolithic to the Medieval period, *Quaternary International*, 353, pp. 52-73.
- WALSH K., MOCCI F., 2011, Climb every mountain: high altitude archaeology in the French Alps, *Current World Archaeology*, 46, pp. 40-46.
- WALSH K., 2005, Risk and marginality at high altitudes: new interpretations from fieldwork on the Faravel Plateau, Hautes-Alpes, *Antiquity*, 79(304), pp. 289-305.
- WARREN R.E., ASCH D.L., 2000, A Predictive Model of Archaeological Site Location in the Eastern Prairie Peninsula, in: WESCOTT, K.L., BRANDON, R.J. (Eds.), *Practical Applications of GIS for Archaeologists: a Predictive Modeling Kit*, Taylor & Francis, London, pp. 6-36.
- WARREN R.E., 1990, Predicting modeling in archaeology: a primer, in: ALLEN K.M.S., GREEN S.W., E.B.W., Z. (Eds.), *Interpreting space: GIS in archaeology*, Taylor & Francis, London, pp. 90-111.
- WHEATLEY D., 2004, Making space for an Archaeology of Place, *Internet Archaeology*, 15, DOI: <https://doi.org/10.11141/ia.15.10>.
- WICKHAM H., GROLEMUND G., 2017, *R for Data Science*, O'Reilly Media, Sebastopol.
- WILLIAMS A.N., 2012, The use of summed radiocarbon probability distributions in archaeology: a review of methods, *Journal of Archaeological Science*, 39(578-589).
- WINTERHALDER B., ALDEN SMITH E., 2000, Analysing Adaptive Strategies: Human Behavioral Ecology at Twenty-Five, *Evolutionary Anthropology*, 9(2), pp. 51-72.
- WORBOYS M., DUCKHAM M., 2004, *GIS: A Computing Perspective. Second Edition*, CRC Press, Boca Raton.
- ZANETTI L., BERNI P., LIGUORI G., 1987, *Formaggi e cultura della malga*, Polissnova, Verona.
- ZONCA A., 1998, *Gli nomini e le terre dell'Abbazia San Benedetto di Vallalta (secoli XII-XIV)*, Comune di Bergamo, Comune di Albino, Bergamo.

Ringraziamenti

La presente ricerca non sarebbe stata possibile senza il supporto scientifico, economico e logistico delle seguenti istituzioni e associazioni: Civico Museo Archeologico di Bergamo; Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia; Club Alpino Italiano, sezione di Sesto San Giovanni, sezione Alta Valle Brembana e Comitato Scientifico Centrale; Centro Storico Culturale Valle Brembana “Felice Riceputi”; Comune di Carona.

Molte persone hanno dato, in modi e tempi diversi, i loro contributi allo sviluppo della ricerca archeologica condotta alle sorgenti del Brembo di Carona. Non essendo capace, né troppo abituato, a maneggiare le gerarchie mi limiterò a riportare un elenco alfabetico di tutti i loro nomi, sperando che sia almeno completo e corretto: Romain Andenmatten, Diego Ercole Angelucci, Jacopo Armellini, Gian Alberto Bianchi, Annalisa Bonassi, Tarcisio Bottani, Fabrizio Caccia, Nello Camozzi, Francesco Carrer, Stefania Casini, Lorenzo Castellano, Federico Confortini, Elia Contini, Francesca Cornella, Pier Giorgio Croce, Federica Dell'Amore, Francesco Dordoni, Angelo Fossati, Giulia Furlanetto, Lino Galliani, Sonia Gavazzi, Davide Gorla, Cristina Longhi, Matteo Malzanni, Teresa Medici, Luigi Melchiorre, Ugo Midali, Emilia Bianchi Migliorini, Tarcisio Migliorini, Enzo Migliorini, Eleonora Montanari, Ben Moore, Filippo Motta, Massimo Domenico Novellino, Luciano, Massimo, Beppe e Giovanni (pastori), Nicola Pederghana, Giancarlo Pedretti, Renata Perego, Roberta Pini, Cesare Ravazzi, Flavio Redolfi Riva, Chiara Rossi, Flavio Salvetti, Federica Ugliano, Marco Vanini, Viviana Vaona, Enrico Vegetti, Diego Veneziano, Gerardo Venier, Laura Vezzoni, Franco Zennaro. Queste poche righe sono comunque inadeguate per descrivere la mia gratitudine nei loro confronti e spero quindi ci siano ulteriori occasioni per esprimerla anche al di fuori di un testo scritto.