

The background of the entire page is a detailed topographic map, showing contour lines that represent elevation. The lines are dense and intricate, creating a complex, maze-like pattern of white and light gray. The map covers the entire area, with the text overlaid on it.

PIETRO TAROZZO

# **DIAMETRICATA**

**Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira**

Processo conoscitivo tra fonti storiche,  
cartografia integrata da strumenti GIS  
e fotogrammetria speditiva.



Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Architettura  
per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio

a.a. 2019/2020

**Tesi di Laurea Magistrale**

# DIMENTICATA

**Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira**

Processo conoscitivo tra fonti storiche,  
cartografia integrata da strumenti GIS  
e fotogrammetria speditiva.

*Relatore*

Prof. ssa Nannina SPANÒ

*Correlatori*

Prof. ssa Monica NARETTO  
Giacomo PATRUCCO

*Candidato*

Pietro TAROZZO

## INDICE

<b>Abstract</b> .....	VI-VII
<b>01 Analisi introduttiva della Val Maira</b> .....	1
1.1 Introduzione su orografia e geomorfologia .....	3
1.2 Territorio occitano .....	5
1.3 Declinazioni sulla Val Maira nel Piano Paesaggistico Regionale .....	6
<b>02 Obiettivi e strumenti di analisi</b> .....	9
2.1 Obiettivi della tesi .....	11
2.2 GIS .....	13
2.3 GNSS .....	18
2.4 Fotogrammetria digitale .....	21
<b>03 Analisi della struttura storica dei collegamenti della Val Maira</b> .....	25
3.1 Premessa .....	27
3.2 XII-XVI secolo: Marchesato di Saluzzo e autonomia dell'Alta Valle .....	28
3.3 XVI-XVIII secolo: Ducato di Savoia e Regno di Sardegna .....	32
3.4 Cartografia storica di riferimento .....	38
3.5 Schedatura fonti cartografiche .....	46
3.6 Dualismo cartografia pubblica – cartografia militare .....	78
3.7 Viabilità e rete sentieristica odierna .....	80
<b>04 Origine e ragioni strategiche della Strada dei Cannoni</b> .....	85
4.1 La Guerra di Successione Austriaca nelle Alpi Cozie .....	87
4.2 Fortificazioni in Val Maira nel XVIII secolo .....	91
4.3 Genesi dell'opera infrastrutturale: funzione, maestranze, caratteristiche .....	98
4.4 Il tracciato .....	105
4.5 Utilizzo, dismissione e abbandono .....	109
4.6 Percorsi omonimi e fraintendimenti di toponomastica .....	113

Per contatti:

Pietro Tarozzo

pietro.tarozzo@gmail.com

+39 377 220 7179

<b>05 Regesto</b> .....	117
<b>06 Indagine tra fonti indirette e dirette sulle rimanenze e latenze della Strada</b> .....	145
6.1 Premessa: il tratto Colle di Sampeyre-Grange Porcile .....	147
6.2 Costruzione del progetto GIS .....	148
6.3 Elaborazione delle fonti cartografiche per il settore di interesse .....	158
6.4 Analisi del tracciato su GIS: comparazione cartografia storica e rete sentieristica odierna .....	174
6.5 Interpolazione dei dati .....	175
<b>07 Identità e peculiarità di un tracciato: percorsi e manufatti</b> .....	179
7.1 Sopralluoghi e verifiche dirette .....	181
7.2 Colle della Bicocca-Colle di Sampeyre .....	182
7.3 Colle di Sampeyre-Colle di San Giovanni .....	188
7.4 Colle di San Giovanni-San Martino Superiore .....	194
7.5 San Martino superiore-Torrente Maira .....	198
7.6 L'attraversamento sul Maira .....	202
7.7 Torrente Maira-Grange Porcile .....	206
<b>08 Fotogrammetria speditiva applicata alla Strada</b> .....	213
8.1 Fotogrammetria speditiva .....	215
8.2 Due casi studio: il sentiero e il ponte .....	219
8.3 Progetto del rilievo fotogrammetrico .....	222
8.4 Generazione e validazione del modello 3D da fotogrammetria speditiva .....	229
8.5 Terrestrial Laser Scanning .....	242
8.6 Valutazione dei parametri di progetto del rilievo fotogrammetrico .....	246
<b>09 Considerazioni per la valorizzazione di un sistema territoriale</b> .....	251
<b>10 Bibliografia</b> .....	255

## Abstract

*Despite what we're used to believe and see today, in the past centuries mountain territories were not isolated areas: on the contrary, they were crossed by a dense network of 'roads', paths and muletracks that connected valleys way more effectively than the roads on the valley floor. A 'slow' infrastructure, almost invisible but widespread, which for centuries has been the backbone of communications, trades and above all cultural contamination among the Piedmontese valleys and those beyond the Alps.*

*These paths also have a strategic importance, since they were used as invasion routes or for the deployment of troops and artillery.*

*One of these is the so-called 'Strada dei Cannoni' (Cannons' Path), built in the Maira valley in 1744 during the War of the Austrian Succession. This entrenchment road, which connects the Savoy defensive positions of the Varaita valley with those of the Stura di Demonte through the Maira valley, was specifically designed to quickly deploy men and artillery between the ridges of these valleys.*

*Its peculiarity lies also in being a communication path transversal to the valley's ridges, complementary to the more well-known routes that run longitudinally through the valleys.*

*The thesis aims to investigate its chronology, map its route and check its current conditions by combining historical and cartographic research, on-site 3D surveys and GIS tools.*

*The study of the path, aiming to a future enhancement, represents also a chance to apply low-cost rapid mapping Geomatic techniques, such as expeditious photogrammetry, and to verify whether and how it's possible to obtain a digital model of the path using rapid mapping, image and range-based systems.*

## Abstract

Diversamente da quanto siamo abituati a considerare e vedere oggi, in passato i territori di montagna non erano aree isolate: al contrario, erano percorsi da una fitta rete di 'strade', sentieri e mulattiere che collegavano tra di loro le alte valli in maniera molto più efficace delle strade di fondovalle. Un'infrastruttura lenta, quasi invisibile ma capillare, che ha reso possibile per secoli le comunicazioni, lo sviluppo dei commerci e soprattutto la contaminazione culturale tra le valli del Piemonte e quelle d'oltralpe.

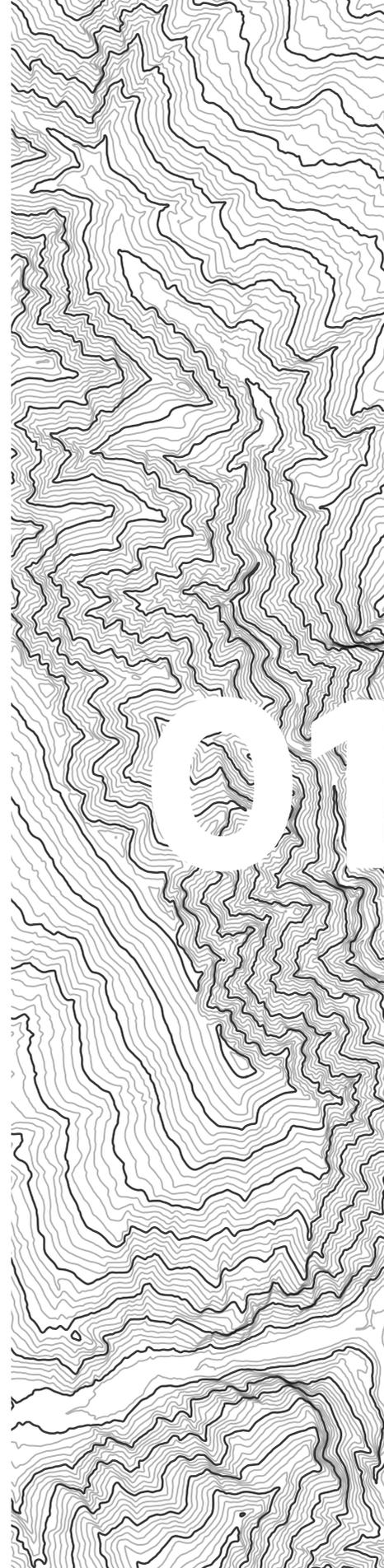
L'importanza di questi percorsi è anche strategica, poiché nelle zone di confine sono stati usati come vie d'invasione o per il dispiegamento di truppe e mezzi bellici.

Tra questi va sicuramente annoverata la cosiddetta 'Strada dei Cannoni', realizzata in Val Maira nel 1744 durante la Guerra di Successione Austriaca. È una strada di arroccamento, che collega le difese sabaude della Val Varaita con quelle della Stura di Demonte passando per la Val Maira, pensata per dispiegare velocemente uomini e artiglierie tra i crinali di queste valli.

La sua peculiarità risiede nell'essere una via di comunicazione trasversale allo sviluppo orografico, progettata come complementare ai più noti percorsi che risalgono longitudinalmente le valli.

La tesi si pone l'obiettivo di indagarne la cronologia, mapparne il tracciato e le rimanenze di elementi infrastrutturali (quali tratti di selciato, muri controterra e di contenimento) e verificarne in situ lo stato attuale unendo la perlustrazione delle fonti documentarie e cartografiche storiche, il rilievo diretto 3D (topografico e fotogrammetrico) e il progetto di uno specifico GIS.

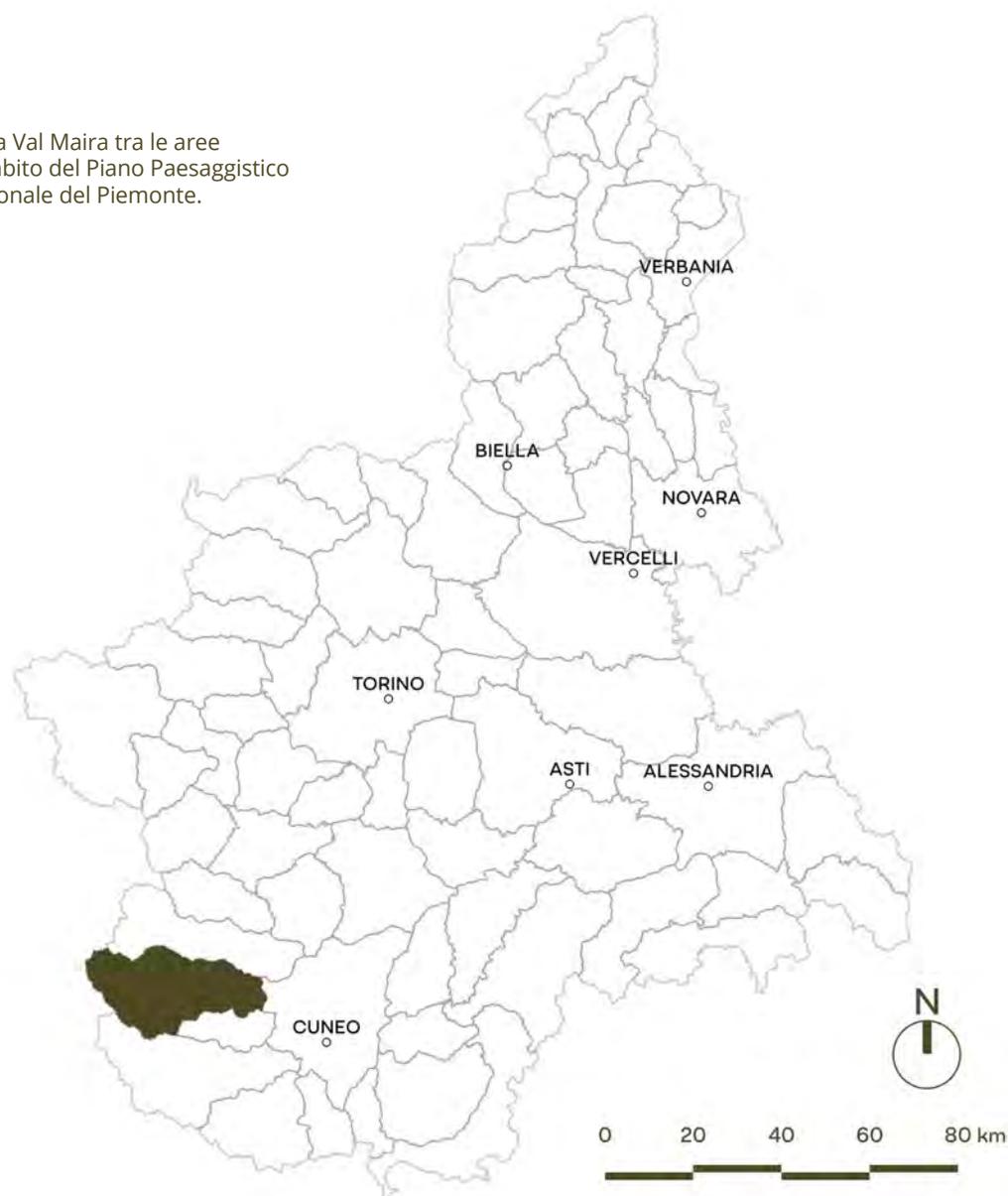
Lo studio del percorso, nell'obiettivo di una futura valorizzazione compatibile, fornisce inoltre un'occasione per sperimentare tecniche geomatiche *low cost* di *rapid mapping* quali la fotogrammetria speditiva, verificando se e come sia possibile realizzare un modello digitale del sentiero utilizzando una fotocamera stabilizzata.



# 01

## **ANALISI INTRODUTTIVA DELLA VAL MAIRA**

▼ La Val Maira tra le aree d'ambito del Piano Paesaggistico Regionale del Piemonte.



## 1.1 Introduzione su orografia e geomorfologia

La Val Maira è una delle valli più estese del territorio cuneese e dell'arco alpino piemontese<sup>1</sup>. Prende il nome dal torrente che ne attraversa il fondovalle, il Maira, che ha origine nell'alta valle nel comune di Acceglio e arriva fino a Dronero e alla pianura cuneese, per poi gettarsi nel Po all'altezza di Carmagnola.

La valle si estende per quasi sessanta chilometri in direzione ovest-est dal confine italo-francese fino alla pianura cuneese. Dalla linea di fondovalle si diramano sedici valloni laterali, le cui ampiezze aumentano man mano che si risale dalla pianura. È confinante a nord con la Val Varaita, a sud con le Valli Stura e Grana, e a est con la pianura di Cuneo. Il confine occidentale invece corre lungo la linea spartiacque che separa l'Italia dalla Francia (nello specifico, la valle dell'Ubaye).

Il suo territorio è oggi diviso in dodici comuni: Acceglio, Prazzo, Elva, Stroppio, Marmora, Canosio, Macra, Celle di Macra, San Damiano Macra, Cartignano, Dronero e Roccabruna.

Sotto il profilo orografico, i rilievi più elevati si trovano nella metà occidentale della valle, sia al suo interno che al confine con le valli limitrofe, e raggiungono quote comprese tra i 3000 e i 3400 metri: tra questi vi sono il Brec de Chambeyron (3389 m), l'Albrage (2999 m), il Sautron (3166 m), la Tete de Moise (o Oronaye, 3104 m) e il Monte Chersogno (3026 m).

Sotto il punto di vista ambientale, il territorio della Val Maira può essere diviso in quattro fasce<sup>2</sup>, ognuna con caratteristiche differenti.

La prima fascia riguarda le quote comprese tra i 3000 e i 2000 metri, dove si trovano i rilievi più alti della valle, con cime affilate e pareti rocciose; le pendenze dei versanti sono medio-elevate. La presenza di depositi colluviali e pianori in alta quota rivela una passata attività glaciale, che ha nel tempo modellato i valloni.

La flora presente è costituita da ampie praterie alpine, dispo-

<sup>1</sup> COMOLI, VERY, FASOLI (a cura di), *Le Alpi. Storia e prospettive di un territorio di frontiera cit.*, 1997.

<sup>2</sup> cfr. Regione Piemonte, *Piano Paesaggistico Regionale. Schede degli Ambiti di paesaggio*, p. 352.

ste su entrambi i versanti nord e sud, dove sono assenti arbusti di grandi dimensioni.

La seconda fascia, la più estesa all'interno della valle, si sviluppa tra i 2000 e i 1000 metri. È caratterizzata da rilievi montani e pendenze medio-elevate, da cui discendono numerosi rii laterali. In queste zone la vegetazione è costituita da estesi boschi di conifere, in particolare larici. Nelle zone più pianeggianti e con esposizione favorevole il bosco è alternato ad ampie praterie dove nel tempo si sono realizzati campi per le coltivazioni.

La terza fascia è costituita da rilievi di origine calcarea e/o dolomitica (al contrario delle due precedenti, dove le litologie sono molto più eterogenee), con dislivelli e pendenze minori, in larga parte occupate da faggete (a nord) e pinete (a sud). In quest'area il reticolo idrografico caratterizza notevolmente il territorio.

La quarta fascia riguarda la parte di fondovalle, tra i comuni di San Damiano e Dronero. I versanti raggiungono quote minori e hanno pendenze medio-basse, che hanno permesso l'insediamento nel tempo di attività agricole. Dal punto di vista arboreo sono diffusi castagneti e querceti. In questa porzione l'alveo del torrente Maira si è sviluppato attraverso i suoi depositi, scorrendo ad una quota inferiore rispetto al suolo circostante.

La valle è interessata da due direttrici stradali: la prima, di origine medievale e tuttora in uso, si sviluppa in direzione est-ovest costeggiando il corso del Maira, e permette di risalire dalla piana di Cuneo fino all'estremità occidentale della Valle. La seconda, verosimilmente più antica e oggi usata solo dal punto di vista escursionistico, attraversa la valle in senso trasversale, unendo i bacini della Val Varaita con la Valle Stura passando per il valloni di Elva, Stroppio e Marmora.

## 1.2 Territorio occitano

La Val Maira fa parte, insieme ad altre valli del Piemonte sud-occidentale, del territorio occitano.

L'Occitania è una regione storico-culturale che comprende i territori del sud della Francia, arrivando ad includere porzioni dell'arco alpino occidentale in Piemonte e dei Pirenei in Spagna, le coste francesi sul Mediterraneo e parte di quelle che si affacciano sull'Oceano Atlantico.

Il tema è talmente vasto e importante che risulta difficile parlarne in maniera sintetica, e si rimanda alla consultazione di bibliografia specifica. È però fondamentale sottolineare qui quanto l'identità occitana sia un elemento fortemente caratterizzante la Val Maira, che permea ogni aspetto culturale di questa zona: dalla parlata alle tradizioni popolari, fino all'adozione della bandiera con la croce occitana come simbolo della valle<sup>3</sup>.

La massima espressione dell'Occitania in valle va ricercata nell'unione dei Dodici Comuni dell'Alta Valle<sup>4</sup>, che a partire dal XIV secolo e fino alla dominazione sabauda nel XVIII secolo ha costituito la vera forma di governo e organizzazione delle Alte Terre<sup>5</sup>; l'Unione, anche sotto il dominio del Marchesato di Busca prima, e quello di Saluzzo dopo, ha sempre mantenuto la sua autonomia, dotandosi di un proprio organo di governo e di Statuti per l'amministrazione e la gestione del territorio, secondo una visione fortemente comunitaria e democratica.

A metà del XVI secolo l'area linguistica occitana si distingue per una forte presenza catara, che neppure la durissima contro-riforma *avrebbe saputo identificare, scovare ed eliminare dalle nicchie di montagna*<sup>6</sup>. Nel caso del Piemonte, l'eresia valdese si diffonde lungo vie di comunicazione non soggette al controllo di Carlo Emanuele I (come le valli più isolate): da qui la necessità, religiosa ma soprattutto politica, di contenere e contrastare il catarismo, per riaffermare il dominio sabauda in questi territori.

L'identità occitana si riscontra anche nella rete di collegamenti e nelle attività di commercio, che nei secoli precedenti erano particolarmente indirizzati verso le Alte Valli limitrofe e l'area della Provenza: vanno ricordati in particolare i commerci di acciughe e di prodotti sotto sale tra Otto e Novecento, e le emigrazioni stagionali degli abitanti dell'Alta Valle negli stessi territori.

<sup>3</sup> cfr. ALLOCCO, *Ex sudore populi* cit., 2008, pp. 84-88.

<sup>4</sup> Acceglio, Prazzo, San Michele, Ussolo, Canosio, Marmora, Elva, Stroppio, Celle di Macra, Alma (l'attuale Macra), Paglieres e Lottulo. Oggi i dodici paesi sono accorpati in otto comuni.

<sup>5</sup> GULLINO, *Aspetti di vita comunitaria in Alta Valle Maira: alla fine del Medioevo (dagli Statuti del 1396)* cit., 2008.

<sup>6</sup> RICUPERATI, *Gli spazi sabaudi da Emanuele Filiberto a Vittorio Amedeo III: la costruzione di uno Stato di Antico Regime* cit., 2006, p. 32.

<sup>7</sup> Regione Piemonte, *Piano Paesaggistico Regionale. Schede degli Ambiti di paesaggio*, pp. 351-358.

Per una disamina generale sul Piano si rimanda al numero monografico di *Atti e Rassegna Tecnica*, LXXII, n. 3, *Il Piano paesaggistico del Piemonte*.

<sup>8</sup> Sito di Interesse Comunitario.

<sup>9</sup> Zona di Protezione Speciale.

<sup>10</sup> Regione Piemonte, *Piano Paesaggistico Regionale. Catalogo dei Beni Paesaggistici del Piemonte. Prima parte*, pp. 114-115.

<sup>11</sup> Regione Piemonte, *Piano Paesaggistico Regionale. Catalogo dei Beni Paesaggistici del Piemonte. Prima parte*, pp. 592-593.

### 1.3 Declinazioni sulla Val Maira nel Piano Paesaggistico Regionale

La Val Maira costituisce l'Ambito di paesaggio 52 all'interno del macroambito del *paesaggio alpino occitano* nel Piano Paesaggistico Regionale (PPR)<sup>7</sup>.

Oltre a descriverne il territorio, il Piano evidenzia una serie di peculiarità relative alla valle, soprattutto in ambito naturalistico: la scarsità di agevoli vie di comunicazione e soprattutto di transito nei territori d'oltralpe ha infatti permesso alla valle di mantenere pressochè intatti i suoi paesaggi, rendendola oggi una delle valli più incontaminate dell'arco alpino occidentale.

Bisogna però premettere che, se da un lato l'assenza di grandi vie di comunicazione ha preservato la valle, durante lo scorso secolo questo fattore ha causato uno spopolamento massivo delle aree rurali, in particolare ad alta quota. La popolazione della valle si è drasticamente ridotta: basti pensare che all'inizio del secolo scorso nel Comune di Elva abitavano quasi 1300 abitanti: oggi i residenti sono circa un centinaio, di cui poco più di una trentina gli abitanti.

All'interno del PPR sono identificati una serie di *Strumenti di salvaguardia paesaggistico-ambientale*, istituiti con lo scopo di tutelare specifici siti naturalistici aventi un elevato valore paesaggistico. Tutti i siti sono localizzati nell'alta valle:

- SIC<sup>8</sup>: Sorgenti del Maira, Bosco di Saretto e Rocca Provenzale (IT1160018); Stazioni di Euphorbia valliniana Belli (IT1160040);
- ZPS<sup>9</sup>: Alte Valli Stura e Maira (IT1160062);
- Dichiarazione di notevole interesse pubblico delle regioni di Chialvetta e Chiappera nel comune di Acceglio (D.M. 13/07/1970)<sup>10</sup>;
- Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del gruppo del Monviso e della Val Varaita, sita nei comuni di Bobbio Pellice, Crissolo, Ostanta, Oncino, Pontechianale, Casteldelfino, Bellino ed Elva (D.M. 01/08/1985)<sup>11</sup>.

In generale il Piano sottolinea molto quanto gli aspetti storico-culturali siano di primaria importanza per la Val Maira: tra i fattori storici caratterizzanti della Val Maira vi sono la diffusione delle colture cerealicole e della canapa, che hanno fortemente inciso sullo sviluppo dell'economia e l'autosussistenza

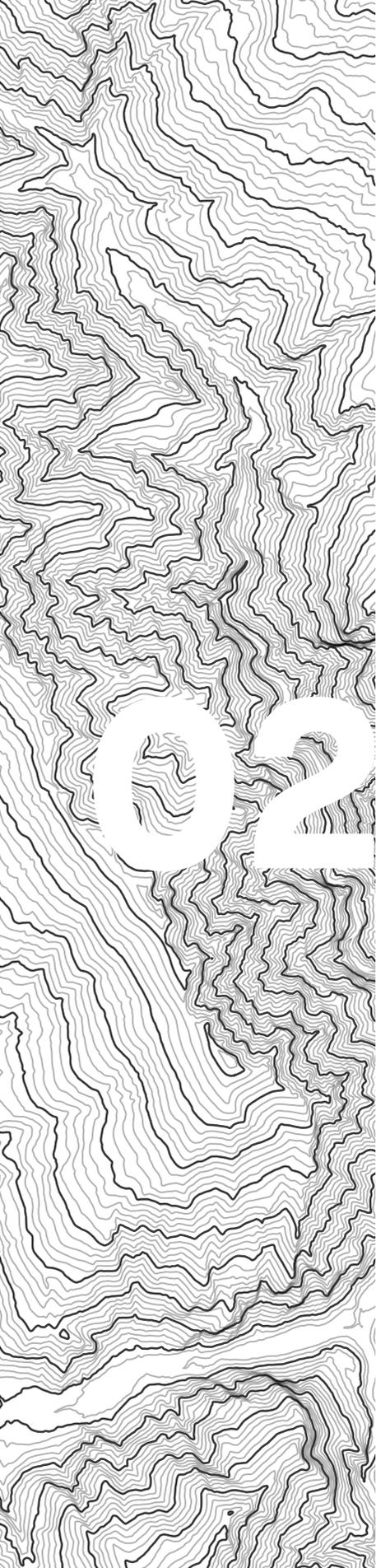
della valle e di cui si trovano tracce oggi in tutto il territorio, e la presenza di sistemi protoindustriali e industriali, costituiti da macchine ad acqua (mulini, segherie, battitoi...).

Il Piano dedica molta attenzione ai sistemi insediativi e architettonici locali: la valle infatti è costellata di emergenze architettoniche di derivazione civile e religiosa, alcune delle quali uniche nel panorama alpino occidentale. Tra queste vanno annoverate le case-villaggio a Marmora e Canosio, le case a vela, le borgate sui versanti solivi di Stroppo, le abitazioni stagionali a Marmora.

Tra le architetture religiose sono citate le chiese sui crinali di Stroppo, gli elementi del paesaggio religioso rurale (cappelle e piloni votivi) sparsi tra le borgate dell'Alta Valle, e i santuari di Stroppo, S. Maria di Morinesio, Marmora e S. Maria di Biaino.

Ognuno di questi elementi è testimone di una cultura rurale e di adattamento al territorio alpino, da cui sono derivate tecniche di costruzione sempre più raffinate nonostante i limitati mezzi a disposizione.

Tra le caratteristiche di rilievo della Valle il PPR annovera anche un esteso sistema di strade e mulattiere di collegamento tra le strutture militari in quota, realizzato nella prima metà del XX secolo: nel complesso questa rete è abbandonata o sottoutilizzata, ma essendo situata in zone di elevato interesse paesaggistico costituisce un potenziale elemento per il rilancio e la valorizzazione del territorio.

A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

# 02

## **OBIETTIVI E STRUMENTI DI ANALISI**

## 2.1 Obiettivi della tesi

*Spingendosi lungo le montagne si può ripercorrere questo passato, ritrovare teatri di vecchi scontri, seguire vecchie frontiere, riscoprire piccole memorie quotidiane che umanizzano l'asprezza delle opere fortificate. Setacciare un'altura, un bosco, alla ricerca di tracce di muratura, di un avvallamento, di un qualcosa che ci riconduca al passato riserva continue sorprese. Ci si trova dinanzi ad interventi che paiono ciclopici ed inspiegabili, specie se confrontati con i mezzi tecnici impiegati per la loro realizzazione.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Pier Giorgio Corino, prefazione a *Le fortezze delle Alpi occidentali* cit., vol. I, 1994.

La peculiarità della Strada dei Cannoni è legata sia alla sua funzione di collegamento transvallivo di lunghezza notevole, sia al fatto di essere un percorso 'scomparso', sottoutilizzato già poco tempo dopo la sua realizzazione e successivamente abbandonato e dimenticato, al punto da essere difficilmente rintracciabile non solo sulle carte ma anche sul terreno. Da qui la proposta di ricercarne il tracciato e individuare strumenti adatti alla sua valorizzazione.

Lo studio di un'infrastruttura storica come una strada non può essere svolto sulla base dei soli documenti d'archivio o sulle fonti bibliografiche: è necessario conoscere il territorio in cui è collocato, studiare il rapporto che ha con la morfologia del terreno, comprendere le ragioni che ne hanno definito l'andamento.

Per questo motivo si è cercato di sviluppare questa ricerca integrando le fonti storiche, manoscritte, incise e disegnate, con gli strumenti forniti dalla Geomatica, seguendo un approccio interdisciplinare. L'analisi del manufatto è il frutto di cinque metodi, la cui integrazione (e soprattutto il confronto) ha permesso una ricostruzione critica e scientifica del tracciato.

Il primo metodo è costituito dall'analisi delle fonti d'archivio, che ha permesso di ricostruire il contesto storico e politico della Val Maira. Le ricerche hanno riguardato la Val Maira tra il XIV e il XVIII secolo, con un focus sugli eventi bellici che hanno coinvolto la valle e in generale le alpi Cozie meridionali (Val Varaita, Valle Stura e Val Grana) tra il 1742 e il 1744.

In secondo luogo sono state analizzate le cartografie storiche. Dallo studio di questi documenti si è giunti ad individuare alcuni correlati alla Strada, che sono stati georeferenziati mediante software GIS e sono stati messi a confronto con la cartografia odierna. Questa operazione ha consentito di osservare l'evoluzione della rete dei collegamenti interni alla valle e con i territori limitrofi nei periodi immediatamente precedenti e successivi la realizzazione della Strada dei Cannoni (XVII-XIX secolo).

Il terzo metodo ha riguardato l'impiego di fonti cartografiche contemporanee e della cartografia numerica, per comprendere la morfologia insediativa della valle e lo stato attuale della rete di collegamenti. Particolare attenzione è stata dedicata alla ricerca e definizione dei collegamenti 'minori': strade bianche e piste forestali, ma soprattutto sentieri, tracce e mulattiere, che costituiscono l'eredità di secoli di collegamenti interni alla valle e oltre i confini delle sue dorsali.

L'unione delle precedenti analisi ha costituito la base del quarto metodo: la ricognizione *in situ* e il rilievo diretto 3D delle tracce tramite topografia satellitare con palmare GNSS. I sopralluoghi sono stati eseguiti con l'obiettivo di mappare i resti della Strada, verificandone l'itinerario in presenza di tracce evidenti e segnalando i tratti dove invece fossero emerse incertezze.

L'ultima parte del lavoro è stata dedicata al rilievo di alcune porzioni del tracciato mediante tecniche *image-based* di *rapid mapping*, servendosi di sensori *low cost*, per verificare se e in quali condizioni sia possibile realizzare un modello digitale del percorso: questa parte ha particolare rilievo per la tecnica impiegata, la fotogrammetria speditiva, che ha carattere sperimentale e ben si presta in un'ottica di valorizzazione del percorso della Strada.

## 2.2 GIS

Per realizzare un confronto tra le fonti cartografiche storiche analizzate, e cercare di identificare la Strada dei Cannoni nella cartografia numerica odierna, è stato fondamentale l'utilizzo del GIS.

Il GIS, acronimo di *Geographic Information System*, è un sistema informatico per la gestione di dati geografici. È una piattaforma digitale per la rappresentazione del mondo reale tramite dati spaziali (o georeferenziati) che permette di realizzare rappresentazioni cartografiche, raccogliere e creare banche dati georeferenziate (detti *datasets*), elaborare dati territoriali e anche di pubblicare e condividere dati territoriali (funzioni webGIS) e di mettere in relazione la cartografia con i prodotti del rilevamento tramite tecnica GNSS (*Global Navigation Satellite System*).

Ogni dato inserito o creato nello spazio cartografico creato all'interno di un progetto GIS ha una collocazione e una dimensione ben precisa: ogni elemento è geolocalizzato all'interno di un determinato Sistema di Riferimento (SR), che varia a seconda dell'area geografica presa in considerazione.

In Italia è in uso l'SR WGS84 (*World Geodetic System*) delle zone 32N (usato anche nell'ambito di questa tesi) e 33N, identificati con i codici EPSG (*European Petroleum Survey Group*) 32632 e 32633.

Tra le possibilità offerte dal GIS vi è quella di georiferire immagini *raster*, ovvero assegnare all'immagine un contenuto spaziale: vengono assegnate coordinate cartografiche ad ogni pixel del raster, in modo tale che questo sia sovrapponibile alle carte topografiche tramite la determinazione di un comune Sistema di Riferimento (SR).

Questa funzione trova importanti applicazioni nello studio e comparazione della cartografia storica digitalizzata con quella odierna<sup>2</sup>: la possibilità di confrontare dati spaziali e territoriali appartenenti a periodi storici differenti permette di eseguire analisi spazio-temporali del territorio o del costruito, sia in 2D che in 3D<sup>3</sup>.

La conversione da coordinate immagine a coordinate carta viene eseguita mediante l'individuazione di *Ground Control Points* (GCP), ovvero punti riconoscibili univocamente tra le carte<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> C. BALLETTI, F. GUERRA, *Metodi di elaborazione informatica per la ricostruzione cartografica: le trasformazioni territoriali delle bocche di porto di Venezia nella cartografia storica*, Università IUAV di Venezia 2005.

<sup>3</sup> La fotogrammetria digitale può consentire di recuperare anche le deformazioni del supporto cartaceo, quando la rappresentazione riporti riferimenti metrici, e contemporaneamente georiferire l'ortofoto della carta.

Filippo BRANDOLINI, Giacomo PATRUCCO, *Structure-from-Motion (SfM) Photogrammetry as a non-invasive methodology to digitalize historical documents: a highly flexible and low-cost approach?*, Politecnico di Torino, MDPI Heritage, 2, 2019, pp. 2124-2136.

M. A. BROVELLI, M. MINGHINI, G. ZAMBONI, *Valorisation of Como historical cadastral maps through modern web geoservices*, ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume I-4, 2012.

<sup>4</sup> Bernhard JENNY, Lorenz HURNI, *Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions*, Computers & Graphics, 35, 2011, pp. 402-411.

<sup>5</sup> V. BAIOCCHI, K. LELO, *Georeferencing the historical maps of Rome between the Seventeenth and Eighteenth centuries*, CIPA 2005 XX International Symposium, Torino 2005.

<sup>6</sup> Elisabetta COLUCCI, Antonia SPANÒ, Filiberto CHIABRANDO, *Strumenti Web-GIS, per la comunicazione della memoria archeologica del paesaggio*, TERRITORIO ITALIA, Agenzia delle Entrate, pp. 22, 2017, Vol. 2, ISSN: 2240-7707, DOI: 10.14609/Ti\_2\_17\_3e.

<sup>6</sup> UNGIWI, *Strategy for developing and implementing a United Nations Spatial Data Infrastructure in support of Humanitarian Response, Economic Development, Environmental Protection, Peace and Safety*, febbraio 2007.

<sup>7</sup> Direttiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo.

<sup>8</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare, <https://www.minambiente.it/pagina/inspire>.

Per la georeferenziazione delle carte usate in questa ricerca (si veda paragrafo 6.3 *Elaborazione delle fonti cartografiche per il settore d'interesse*) sono stati impiegati punti derivanti dalla cartografia numerica esistente, ma in alternativa si potrebbero utilizzare anche punti ricavati da rilievi diretti sul campo (ad es. rilevati con metodo GNSS o altri sistemi di rilevamento topografico)<sup>5</sup>. Alla carta georiferita viene assegnato un Sistema di Riferimento (SR), solitamente lo stesso utilizzato nel progetto GIS.

La georeferenziazione viene eseguita mediante processi digitali di trasformazione geometrica e di ricampionamento: si tratta per lo più di metodi di trasformazione mediante polinomi, che vengono scelti a seconda del risultato che si vuole ottenere e del numero di GCP disponibili.

Per quanto riguarda la cartografia contemporanea, nel caso di questa tesi la maggior parte dei dati (*datasets*) inseriti all'interno dei due progetti GIS sono stati reperiti attraverso il Geoportale della Regione Piemonte. Il Geoportale costituisce una *Spatial Data Infrastructure* (SDI), ovvero una piattaforma web open dove è possibile reperire informazioni georiferite, realizzate secondo standard nazionali e internazionali<sup>6</sup>.

In Europa è stata emanata nel 2007 la direttiva INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*)<sup>7</sup>, con lo scopo di rendere omogenee e condivisibili, all'interno dell'Unione europea, le informazioni georeferenziate di carattere ambientale, affinché queste siano di supporto alle politiche ambientali o per ogni altra attività che possa avere ripercussioni sull'ambiente<sup>8</sup>. La direttiva europea è stata recepita nell'ordinamento italiano con D.Lgs 27 gennaio 2010, n. 32, con cui è stata istituita l'Infrastruttura nazionale per l'informazione territoriale e del monitoraggio ambientale.

Attualmente solo alcune regioni e comuni italiani si sono dotati di una SDI per la condivisione dei propri dati georiferiti: tra questi il Piemonte con il citato Geoportale, su cui è possibile sia consultare i dati georiferiti su mappa (visualizzazione Web-GIS), accedere a servizi WFS (*Web Feature Service*) e soprattutto al catalogo delle informazioni spaziali e *datasets* disponibili (*shapefiles*).

I *datasets* sono disponibili a scale variabili a seconda del livello di dettaglio. Le informazioni relative al territorio nazionale sono in scala 1:100 000 (1:25 000 in quelle dell'Istituto

Geografico Militare) per arrivare a scale più dettagliate per rappresentazioni a livello regionale (Carta Tecnica Regionale, 1:10 000), provinciale (Carta Tecnica Provinciale 1:5000) o comunale.

Ogni informazione spaziale disponibile sul Geoportale è corredata da una scheda di metadato, che descrive i contenuti del dataset, le modalità con cui sono stati raccolti e la data di riferimento.

In particolare nel 2018 è stata rilasciata una nuova versione della cartografia numerica regionale, in formato BDTRE (*Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti piemontesi*), realizzata seguendo le specifiche contenute nella direttiva INSPIRE.

Tra i dataset disponibili sul Geoportale vi sono anche acquisizioni realizzate con tecnologie innovative, come le ortofoto *Near InfraRed*: si tratta di un volo realizzato con camera multispettrale, combinato ad acquisizioni LiDAR da aereo che hanno consentito di derivare sia l'ortofoto classica, calcolata nello spettro del visibile, sia la suddetta ortofoto NIR. La disponibilità al pubblico di simili acquisizioni aggiunge nuove possibilità di ricerca, fornendo un supporto utilissimo per nuove indagini e studi del territorio (cfr. paragrafo 6.5).

L'analisi su GIS ha reso possibile il confronto tra differenti tipologie di dati raccolti: dati vettoriali (i dataset della Regione Piemonte e della rete sentieristica), dati raster (la cartografia storica) e risorse online (dati WMS – *Web Map Service*). In particolare si è ampiamente sfruttata la possibilità di confrontare dati e informazioni appartenenti a periodi storici differenti, uno su tutti il *matching* tra le carte storiche e gli itinerari registrati durante i rilievi diretti mediante GNSS).

### FONTI CARTOGRAFICHE GIS

Nome layer su GIS	Nome originale risorsa – Tipologia – Data e provenienza
<b>DTM5</b>	Ripresa aerea ICE 2009-2011 - DTM 5 Dati raster scaricabili 28/07/2011 (creazione)– Regione Piemonte
<b>EU-DEM_Francia</b>	DEM-v1.1-E40N20 Dati raster scaricabili 20/04/2016 (pubblicazione) – EU DEM-Copernicus Land Monitoring Service
<b>PPR_Ambiti di paesaggio</b>	Ppr - Ambiti di paesaggio (tavv. P3-P6) Dati vettoriali scaricabili 05/10/2017 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>PPR_Corpi idrici Lettera c</b>	Ppr - Lettera c) corpi idrici (tav. P2) / Sistema idrografico (tav. P4) AGGIORNAMENTO 2020 Dati vettoriali scaricabili 20/02/2020 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>PPR_Crinali montani principali e secondari</b>	Ppr - Sistemi di crinali montani principali e secondari (tav. P4) Dati vettoriali scaricabili 20/10/2020 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>PPR_Edificato</b>	Ppr - Edificato (tavv. P2-P3-P6) Dati vettoriali scaricabili 20/10/2017 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>PPR_Edifici</b>	Ppr - Edificato residenziale e produttivo-commerciale (tav. P4) Dati vettoriali scaricabili 20/10/2017 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>PPR_Grafo viabilità_mar2010</b>	Ppr - Autostrade e strade statali, regionali e provinciali (tav. P4) Dati vettoriali scaricabili 20/10/2017 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>PPR_Laghi</b>	Ppr - Laghi (tavv. P4-P5) Dati vettoriali scaricabili 20/10/2020 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>PPR_Percorsi panoramici</b>	Ppr - Percorsi panoramici (tav. P4) Dati vettoriali scaricabili 20/10/2017 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>PPR_Rete sentieristica</b>	Ppr - Rete sentieristica (tav. P5) Dati vettoriali scaricabili 20/10/2017 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte

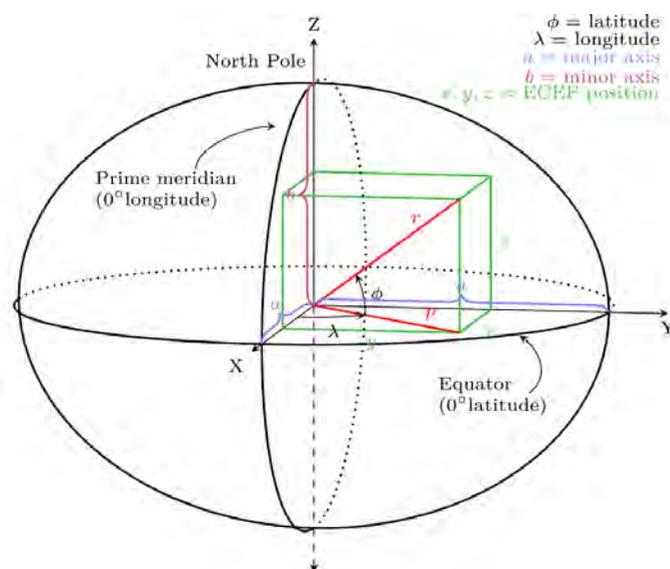
<b>PPR_Viabilità storica</b>	Ppr - Viabilità storica e patrimonio ferroviario (tav. P4) Dati vettoriali scaricabili 20/10/2017 (pubblicazione) – PPR Regione Piemonte
<b>Idrografia storico</b>	Idrografia 1:100.000 – Corsi d'acqua – Storico Dati vettoriali scaricabili 01/01/2003 (revisione) – Regione Piemonte
<b>Laghi storico</b>	Idrografia 1:100.000 - Laghi - Storico Dati vettoriali scaricabili 01/01/2003 (revisione) – Regione Piemonte
<b>Reticolo idrografico regionale_10K_DBPrior</b>	Reticolo idrografico regionale - DB Prior 10K - Elementi idrici - STORICO Dati vettoriali scaricabili 01/12/2007 (revisione) – Regione Piemonte
<b>Edifici catasto</b>	Planimetria catastale di riferimento regionale Dati vettoriali scaricabili 27/03/2018 (creazione) – BDTRE Regione Piemonte
<b>Ambiti amministrativi comuni</b>	Ambiti amministrativi – Comuni Dati vettoriali scaricabili 08/04/2019 (revisione) – Regione Piemonte
<b>Toponomastica</b>	Toponomastica 1:10.000 Dati vettoriali scaricabili 31/12/2010 (revisione) - CTR Regione Piemonte
<b>RPE_Valle Maira</b>	RPE Valle Maira Dati vettoriali 10/09/2019 (revisione) – Regione Piemonte, IPLA S.p.A.
<b>Rete sentieristica Fraternali</b>	Strade Fraternali Dati vettoriali 2017 – Fraternali Editore
<b>Ripresa Aerea ICE NIR 2010</b>	Ripresa aerea ICE 2009-2011 Ortofoto NIR – Geoservizi WMS e WMTS Servizio WMS 22/11/2017 – Regione Piemonte
<b>Ortofoto AGEA 2018</b>	AGEA 2018 - Ortofoto RGB - Geoservizi WMS e WMTS Servizio WMS 04/05/2020 – Regione Piemonte

## 2.3 GNSS

Per risolvere il problema della determinazione di un punto in qualsiasi punto della superficie terrestre si fa affidamento alla *Global Navigation Satellite System* (GNSS). Si tratta di un sistema di posizionamento costituito da satelliti artificiali che ruotano attorno alla Terra su orbite fisse.

Il funzionamento del GNSS è idealmente molto semplice: la rilevazione di una qualsiasi posizione terrestre è ottenuta dalla determinazione del tempo impiegato da un segnale emesso dal satellite per essere ricevuto da un'antenna a terra. La determinazione della posizione di un qualsiasi punto (definizione delle sue coordinate  $x$ ,  $y$  e  $z$ ) avviene calcolando la distanza in funzione del tempo rispetto ad almeno tre satelliti.

Inizialmente il sistema è stato progettato con un numero di satelliti tale che ogni punto della superficie terrestre sia continuamente coperto da almeno tre satelliti in ogni luogo in ogni giorno dell'anno. Oggi i sistemi satellitari di posizionamento e navigazione sono stati intensificati, ognuno realizzato da uno o più Paesi: GPS (*Global Positioning System*, USA), GLONASS (*GLObal NAVigation Satellite System*, Russia), Galileo (Europa) ecc. Ognuno di questi fa riferimento ad una propria costellazione di satelliti.



► Rappresentazione dell'ellissoide su cui si fonda la misurazione delle coordinate GPS.

Il GPS è stato il primo sistema ad essere sviluppato e il suo uso è tuttora diffuso, costituito da 24 satelliti. Adotta un sistema di riferimento denominato WGS84 (*World Geodetic System*), la cui origine coincide con il baricentro della terra, l'asse X è definito dall'intersezione del piano del meridiano di Greenwich con la linea equatoriale, e l'asse Y è posizionato lungo il piano equatoriale, perpendicolare all'asse delle X.

Dato l'obiettivo di ricostruire il tracciato della Strada dei Cannoni nel progetto GIS e mediante l'uso della cartografia numerica attuale, si è ragionato su quale potesse essere lo strumento più valido per il tracciamento di un percorso in zone alpine.

Requisiti fondamentali del sensore cercato sono un'accuratezza compatibile con la scala escursionistica (1:25 000), facilità di utilizzo, elevata portabilità e la reperibilità sul mercato a costi contenuti.

Si è inizialmente pensato all'utilizzo di smartphone dotati di antenna GNSS: l'opzione è decisamente *low cost*, e al giorno d'oggi la maggior parte dei dispositivi è dotata di antenna per le funzioni di tracking su mappe (es. Google Maps). Inoltre sugli app store sono presenti diverse applicazioni, gratuite e a pagamento, sviluppate per il tracking di attività sportive e escursionistiche: per citarne alcune Strava, Oruxmaps, Wikiloc, Relive ecc. Un'alternativa molto interessante è fornita dall'app GeoResq, sviluppata dal CAI-Club Alpino Italiano in collaborazione con il CNSAS (Centro Nazionale per il Soccorso Alpino e Speleologico) per il tracciamento delle escursioni in montagna. L'applicazione permette sia di registrare la traccia del proprio cammino, indicando valori di velocità, tempo impiegato, dislivello affrontato, ma anche di salvare dei punti lungo il percorso (waypoints) e di scattare foto georiferendole sulla carta.

Precedenti esperienze personali in ambito escursionistico hanno però dimostrato che la precisione del segnale satellitare recepita da un telefono in territorio alpino non è sempre affidabile (non per problemi del segnale ma dell'antenna dello smartphone, non pensata per attività outdoor così specifiche e limitata nel suo raggio d'azione), e soprattutto la registrazione delle tracce è soggetta ai limiti tecnici del telefono: in particolare la ridotta durata della batteria e l'insorgere di malfunzionamenti nello smartphone se esposto per tempi prolungati a temperature più basse rispetto a quelle di normale

▼ Alcune delle principali app di tracking per attività outdoor ed escursionismo.



STRAVA

wikiloc

Relive

GEORESQ

**GARMIN GPSMAP 64**

Antenna quad helix  
con sensori GPS e GLONASS  
Precisione max 3.05 m (10 ft)

Altimetro barometrico

Bussola elettronica con compensazione  
di inclinazione a 3 assi

Bussola GPS (in movimento)



utilizzo, che influiscono negativamente sulla batteria e possono portare allo spegnimento improvviso del dispositivo. Da qui la decisione di affidarsi ad un dispositivo GNSS realizzato appositamente per il tracking.

È stato quindi scelto il palmare GNSS GPSMAP 64s della Garmin, disponibile presso il laboratorio di Geomatica del Politecnico. Si tratta di un sensore commerciale appartenente alla fascia medio-bassa (il prezzo di mercato è 350€).

L'apparecchio permette sia la registrazione delle tracce in movimento, sia di salvare punti notevoli lungo il percorso (*waypoint*). Le registrazioni sono poi scaricabili su computer in formato GPX (*GPS eXchange*), e importabili su GIS. Sul dispositivo è possibile inoltre caricare set di carte satellitari, da usare come background per la navigazione, e importare percorsi e tracce GPX generati al computer o con un altro dispositivo, permettendo di percorrere un itinerario precedentemente tracciato.

Il dato registrato dal palmare, dotato di un'antenna GLONASS/GPS, ha un elevato grado di affidabilità: in condizioni ottimali di copertura satellitare, la posizione è registrata con precisione di 3-5 metri.

Va ricordato che, come tutti i ricevitori GNSS, non è in grado di fornire una posizione accurata all'interno di spazi chiusi o dove il segnale satellitare sia schermato dalle coperture (ad es. in mezzo ai vicoli di un centro storico o in un ambiente boschivo). Le misure rilevate in queste condizioni sono soggette a incertezze e a elevati errori di posizionamento.

Per le caratteristiche riportate il palmare è lo strumento ideale per le ricognizioni in ambito montano; e nel caso specifico delle aree oggetto di analisi, la maggior parte di queste si trova a quote dove la vegetazione non è presente o è molto rada, consentendo una buona registrazione delle tracce.

## 2.4 Fotogrammetria digitale

La fotogrammetria digitale combina i metodi tradizionali della fotogrammetria classica con i moderni algoritmi di matching di immagini e le tecniche SFM (*Structure from Motion*)<sup>9</sup>; l'insieme consente di ottenere un modello fotogrammetrico di immagini orientate e la generazione di un modello denso di punti, ottenuto per intersezione di raggi omologhi raccolti da differenti immagini.

A monte di tutto il procedimento fotogrammetrico, che viene eseguito in maniera semi-automatica dagli algoritmi di calcolo di un software di fotogrammetria digitale, è indispensabile una corretta acquisizione dei fotogrammi necessari: impostare uno schema di presa è fondamentale per rilevare l'area o il manufatto oggetto di interesse.

Le immagini devono essere acquisite con sensore della camera parallelo al fronte che si vuole rilevare, eseguite in strisciate orizzontali o verticali a seconda dell'oggetto di interesse. I fotogrammi devono avere tra di loro un elevato grado di sovrapposizione (*overlapping*) trasversale e longitudinale (>80%), per permettere al software di identificare un numero sufficiente di punti corrispondenti. In condizioni ottimali, le foto dovrebbero essere scattate con un sostegno (cavalletto o treppiede) in modalità manuale, non automatica, e senza flash, per poter di volta in volta mantenere i valori di ISO bassi, alta la profondità di campo e impostare tempi di esposizione medi o lunghi.

Il procedimento fotogrammetrico 'canonico' si svolge in quattro fasi. La prima fase consiste nell'orientamento relativo e assoluto dei fotogrammi, dove sono identificati i punti corrispondenti tra le singole immagini (*tie points*) e vengono collimati i punti di controllo topografici (Ground Control Points e Check Points).

Successivamente si procede alla costruzione della *dense cloud*, o nuvola densa, che è formata dall'intersezione dei raggi omologhi. Il terzo step riguarda la creazione della *mesh*, ovvero una superficie 3D triangolata tra i punti individuati nelle fasi precedenti e che ricostruisce la superficie dell'oggetto analizzato nei fotogrammi. L'ultimo passaggio è la *texturizzazione* della mesh, che completa la ricostruzione fotogrammetrica restituendo al modello 3D il suo aspetto finale.

<sup>9</sup> Filiberto CHIABRANDO, Erik COSTAMAGNA, Antonia SPANÒ, *La correlazione di immagini per la generazione di modelli 3D per il patrimonio costruito - Passive optical sensors and related image-matching methods for 3D modelling*, Territorio Italia, Agenzia del Territorio, pp. 15, 2013, ISSN: 2240-7707.

<sup>10</sup> I GCPs servono principalmente per ottimizzare l'orientamento dei fotogrammi, ossia identificare la posizione dei centri di presa e l'assetto della camera.

Nello specifico, per la ricostruzione di un modello fotogrammetrico accurato, dove cioè lo scarto tra le posizioni stimate dei Control Points<sup>10</sup> e le corrispondenti coordinate derivate dal rilievo topografico degli stessi punti è molto contenuto, è necessario indicare anche dei *Check Points* (CPs), ovvero punti di cui sono state misurate le esatte coordinate topografiche. La misurazione sul campo di questi punti avviene attraverso la realizzazione di una rete topografica a terra con strumentazione specifica (metodo GNSS o classico, con stazione totale).

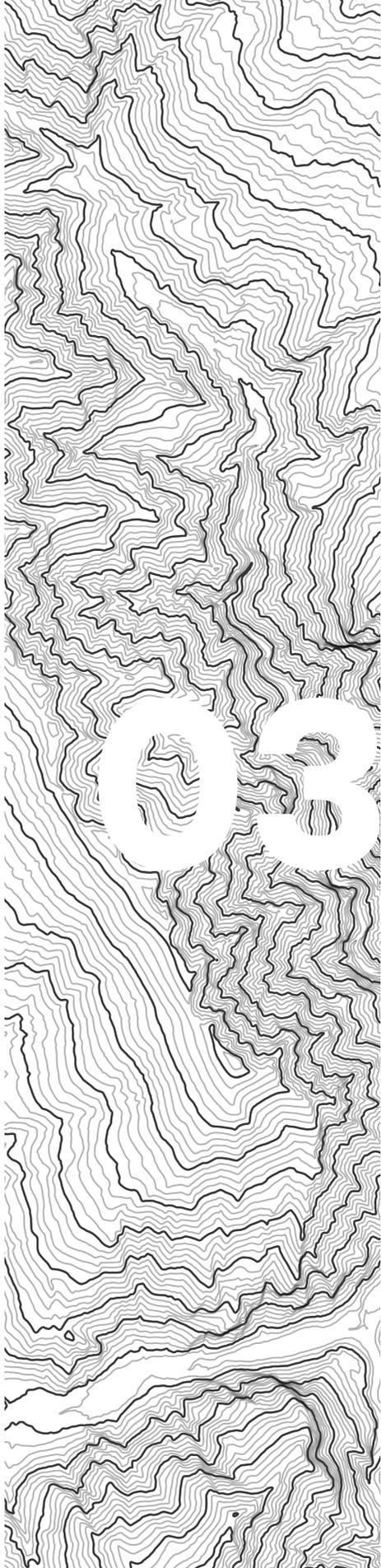
I Check Points non sono utilizzati per il calcolo dell'orientamento fotogrammetrico delle immagini (sono per l'appunto punti di controllo), ma sono utili per stimare gli scarti residui tra punti della nuvola derivata dal processo fotogrammetrico e la loro posizione determinata per via topografica. Essendo indipendenti dal calcolo dei centri di presa, sono in grado di stimare correttamente l'effettiva accuratezza del modello. Perché la georeferenziazione del modello avvenga correttamente, è necessario che GCPs e CPs siano posizionati nella maniera più uniforme possibile all'interno del sito da rilevare, secondo le proporzioni 80% GCPs – 20% CPs.

Anche la fotogrammetria digitale, come la classica, non è indipendente e necessita del contributo della topografia per la determinazione dei punti di controllo. La misurazione sul campo dei Control Points può avvenire in diversi modi, mediante stazione totale o realizzazione di una rete di inquadramento topografica fissa o mediante misurazione GNSS RTK. La prima (*misurazione statica*) consiste nell'utilizzo simultaneo di due stazioni GNSS (*Global Navigation Satellite System*), una posizionata su un punto di riferimento, detto punto principale, e un'altra che viene collocata di volta in volta sui punti da individuare; la procedura è detta statica, perché richiede tempi di stazionamento di 30-60 minuti per ogni punto da battere. Il grado di precisione della misura è dell'ordine dei millimetri.

La seconda procedura si basa sulla modalità cinematica in tempo reale (RTK – *Real-Time Kinematic*), che riduce sensibilmente i tempi di rilievo. Impiega due ricevitori GNSS, uno fisso su un punto (detto *base*) e un altro mobile (*rover*), posizionato di volta in volta sui punti da misurare. I due sensori comunicano tra di loro, e la posizione del rover è determinata in relazione a quella della base. Il tempo di acquisizione dei punti è decisamente ridotto (dell'ordine dei minuti), con un grado di precisione di pochi centimetri.

Come si vedrà più avanti (paragrafo 8.3) nell'ambito di questa tesi si è deciso di non procedere all'acquisizione di Control Points durante le operazioni di rilievo fotogrammetrico: l'obiettivo è testare la validità di un modello fotogrammetrico *close-range* acquisito in *rapid mapping* con sensori *low cost*. Le operazioni di rilievo dei punti di controllo comportano l'utilizzo di attrezzature specifiche (ricevitori GNSS) costose e non sempre disponibili nei teatri di rilievo, e soprattutto che richiedono tempi di acquisizione dedicati, che non sono compatibili con una condizione di rilievo speditiva.

Non è stata nemmeno realizzata la mesh dei modelli fotogrammetrici, perché ci si è voluti soffermare sulle modalità di orientamento e sovrapposizione che rendono possibile una corretta modellazione fotogrammetrica derivante da *rapid mapping*.

A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

03

**ANALISI DELLA STRUTTURA  
STORICA DEI COLLEGAMENTI  
DELLA VAL MAIRA**

### 3.1 Premessa

*L'analisi della rete viaria costituisce uno dei principali supporti per la comprensione della struttura storica territoriale.<sup>1</sup>*

La difficoltà che riscontriamo oggi nel raggiungere le località di (alta) montagna (limitati e tortuosi collegamenti stradali, elevati tempi di percorrenza) ci porta a considerare questi luoghi come isolati, a domandarsi come si potesse vivere in tali zone. E questa percezione cresce esponenzialmente man mano che si sale di quota.

Siamo abituati a percorrere le valli per la loro lunghezza, seguendo rotabili di fondovalle pensate per il transito veicolare: le pendenze sono molto contenute, il tracciato è generalmente il più rapido e diretto possibile, e la realizzazione di gallerie o ponti (se non addirittura viadotti) agevola il superamento dei punti più tortuosi o esposti. Il tracciato "sale" dalla pianura e, a meno che non svalichi, termina ad una quota più alta di quella di partenza.

Sentieri, mulattiere e strade di arroccamento sono vie secondarie, associate più ad attività sportive o turistiche (soprattutto se non percorribili da mezzi a motore).

Fino a un secolo e mezzo fa la situazione era completamente opposta.

La rete viaria principale odierna si sviluppa per le valli in senso longitudinale, ma fino ai primi del Novecento i collegamenti trasversali attraverso i rilievi erano decisamente più frequentati, e spesso molto più importanti delle stesse strade di fondovalle.

Quelli che oggi ci appaiono come i percorsi più difficili e scomodi per passare da una valle all'altra o valicare il confine (sentieri, mulattiere, strade bianche) erano in passato la scelta più veloce e valida alle mulattiere di fondovalle, più lunghe e dispersive. Questa condizione è chiaramente legata agli unici mezzi di spostamento a disposizione delle popolazioni montane, quali le proprie gambe o quelle di una bestia da soma: e a velocità di passo, il collegamento più efficiente tra le valli

<sup>1</sup> MONTANARI, VIGLINO, *Beni culturali ambientali nelle valli del Gran Paradiso*, vol. I, 1987, p. 14.

(e in particolare le alte valli) non è scendere in pianura per poi risalire il fondovalle limitrofo ma passare attraverso la cresta spartiacque.

Non solo: mentre le odierne direttrici di fondovalle non sono connesse tra loro e si diramano al massimo nei valloni laterali, i percorsi di montagna si configurano come una vera rete capillare tra le frazioni minori, le baite in quota, i pascoli, i colli. Il loro tracciato non si basa sul minor tempo di percorrenza, ma è dettato dalla morfologia del terreno e dalla necessità di realizzare con risorse limitate un percorso sicuro e per quanto possibile agevole.

La configurazione della rete stradale odierna rispecchia le dinamiche che, a partire dalla seconda metà dell'Ottocento (con l'avvento della rivoluzione industriale nell'Italia settentrionale), hanno sancito il predominio dei territori di piano su quelli di monte, portando le popolazioni delle aree rurali a migrare nei centri urbani o dove fossero presenti gli stabilimenti industriali. Si potrebbe parafrasare dicendo che la strada non è pensata per risalire dalla pianura, ma per scendere dalle montagne.

Da qui il bisogno, espresso anche da chi oggi è chiamato a gestire il territorio della valle, di analizzare la viabilità storica della Val Maira e comprendere gli eventi e le necessità che ne hanno determinato la genesi. Per 'riabilitare' la rete di percorsi, ad oggi esistenti o meno, occorre comprenderne l'importanza dal punto di vista storico, strategico, culturale e commerciale.

### 3.2 XII-XVI secolo: Marchesato di Saluzzo e autonomia dell'Alta Valle

Tra la metà del XII e la metà del XVI secolo la Val Maira è parte, insieme alle Valli Grana, Varaita e Po, Bronda e Infernotto delle cosiddette *Valli di Mistà*, tutte accomunate dall'appartenenza all'area linguistica occitana.

A partire dal XIII secolo si forma in valle una sorta di confederazione che raccoglie tutti i dodici comuni dell'Alta Valle: Acceglio, Prazzo, San Michele, Ussolo, Canosio, Marmora, Elva, Stroppio, Celle di Macra, Alma (l'attuale Macra), Paglieres e Lottulo.

Questi danno vita all'Unione dei Dodici Comuni, che resterà in vita per circa tre secoli. I Comuni sono diretti da un governo autonomo e amministrati secondo gli Statuti che vengono redatti nel 1396 e nel 1441<sup>2</sup>, e che possono essere considerati ancora oggi il manifesto di una visione progressista, democratica e comunitaria.

La valle diventa dominio del Marchesato di Saluzzo nel 1281, quando il marchese Enrico di Busca è costretto a cederla a Tommaso I di Saluzzo.

I marchesi di Saluzzo mantengono le consuetudini sviluppate nell'Unione, senza interferirvi: sotto di loro la Val Maira vive un fiorente periodo politico, economico e artistico<sup>3</sup>, e vengono da subito riconosciute ampie concessioni alla popolazione locale, che mantiene un elevato grado di autonomia. Per questo motivo più che di dominio si può parlare di *blanda tutela*<sup>4</sup> del Marchesato di Saluzzo.

Il momento di massima prosperità si raggiunge nel XV secolo con Ludovico I e Ludovico II di Saluzzo, che riconfermano i privilegi dell'Alta Valle. Grandi mecenati, negli anni in cui sono al potere si sviluppano notevolmente le arti e i commerci. La prossimità con la Francia e i continui scambi commerciali con le valli d'oltralpe fa sì che qui si diffonda, a partire dal XVI secolo, la religione calvinista. Probabilmente arrivato in valle con la calata nel 1526 di un esercito francese nel Marchesato<sup>5</sup>, il calvinismo è adottato da una grande parte della comunità locale, il tutto in un clima di diffusa tolleranza con il resto della popolazione della valle.

L'alta valle è fortemente connessa con i territori alpini circostanti, piuttosto che con la pianura: la sua storia è costellata dal transito di popolazioni, ognuna delle quali ha causato importanti ricadute culturali sul territorio. Come ricordato da Cristiana Lombardi Sartorio, anche le truppe straniere che hanno invaso la valle tra il XV e il XVII secolo hanno determinato *oltre a distruzioni e saccheggi, anche influenze culturali che probabilmente si riflettono sulle modalità costruttive, integrando modi e tecniche tradizionali con nuovi o diversi elementi*<sup>6</sup>.

In termini di collegamento, i percorsi più trafficati della Val Maira sono quelli rivolti verso il Delfinato: la mulattiera che attraversa tutto il fondovalle (perché non si può parlare di strada fino alla seconda metà del XIX secolo) diventa salendo un sentiero, diretto al *Colle delle Monache* (oggi Colle delle Munie),

<sup>2</sup> cfr. Giuseppe GULLINO (a cura di), *Gli Statuti della Val Maira Superiore (1396-1441)*, Società per gli Studi Storici, Archeologici ed Artistici della Provincia di Cuneo, Cuneo 2008.

<sup>3</sup> La diffusione di quella che Luigi Massimo definisce *arte medioevale* (pitture murali, merdiane, insegne, sculture) e la raffinata lavorazione di alcune componenti architettoniche (bifore, capitelli, architravi) risalenti al XIII-XVI secolo sottolineano la prosperità e la ricchezza della valle sotto il 'controllo' del Marchesato di Saluzzo. La tipologia della casa signorile in valle si sviluppa proprio in questo periodo di benessere economico e culturale e di stabilità politica. cfr. MASSIMO, *L'architettura della Val Maira*, 1993, pp. 21, 107.

<sup>4</sup> MASSIMO, *L'architettura della Val Maira*, 1993, p. 5.

<sup>5</sup> cfr. *Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle occitana*, 2011, p. 20.

<sup>6</sup> Introduzione a MASSIMO, *L'architettura della Val Maira*, 1993, p. III.

<sup>7</sup> Oggi il sito delle *Porte storiche di Lottulo* è identificato da un cartello all'altezza del km 52 della SP422, salendo da Dronero.

<sup>8</sup> CASALIS, *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale*, vol. IX, 1841, p. 60.

<sup>9</sup> CASALIS, *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale*, vol. IX, 1841, p. 896.

<sup>10</sup> Lottulo è l'unica frazione della Val Maira in cui si riscontra questa tipologia architettonica. Lungo il tracciato della strada vi è una successione lineare di portali ad arco, probabilmente legati a luoghi di sosta o di deposito di carri e merci. cfr. MASSIMO, *L'architettura della Val Maira*, 1993, pp. III, 15.

al Colle di Sautron e al Maurin. Questi valichi infatti, nonostante le quote elevate e l'impossibilità di transitarli durante il periodo invernale, costituiscono la via più veloce utilizzata per raggiungere le valli dell'Ubaye e della Provenza. Altri sentieri si sviluppano in direzione delle valli limitrofe, risalendo i valloni di Marmora, Canosio, Unerzio, Elva e Stroppo.

Riguardo all'Unione dei Dodici Comuni prima citata, il suo confine è posto lungo il rio Breissino, o *Buissino*, tra San Damiano e Lottulo<sup>7</sup>. La collocazione del limite non è casuale, perché in questo punto la valle si restringe formando uno sbarramento naturale:

*Da Dronero ascendendo a S. Damiano, presentasi la valle in aspetto ridente [...]; ma passato il rivo Buissino, che segna il limite del territorio di S. Damiano con quello di Lottulo, essa manifestasi in tutta la sua orridezza, restringendosi in un'angusta gola tagliata fra nude ed isvide rocce, che ora s'innalzano in vette inaccessibili, ora si avvallano in profondissimi burroni [...].*<sup>8</sup>

*Il piccolo rivo denominato Buissino, che dai monti a sinistra della valle gettasi nel Maira poco lunge da S. Damiano, determina da quella parte il limite del comune di Lottulo, come altre volte segnava il confine delle terre dipendenti dall'Unione dei tredici cantoni della valle superiore. Si giunge a Lottulo per la strada maestra della valle: questa via per altro, al dissopra di S. Damiano, non è più praticabile coi carri.*<sup>9</sup>

La posizione dell'insediamento è fortemente strategica: quando nel gennaio 1593 i valligiani, supportati dalle milizie francesi, sono attaccati da Carlo Emanuele I, si ritirano dietro le mura di Lottulo e il paese sarà assediato e dopo una strenua difesa dovrà sottomettersi alle truppe sabaude. Il carattere di porta di accesso alla valle trova riscontro anche nelle componenti architettoniche dei fabbricati<sup>10</sup> disposti lungo l'asse stradale che percorre il fondovalle (l'odierna strada provinciale 422).

Risalendo la valle si incontra un secondo sito di importanza strategica, fondamentale per il controllo della Val Maira, ossia il *Ponte della Chéina* (in occitano *Pont d'la Cheino*, dal francese *chaîne*, catena). Era situato circa 350 metri prima dell'imbocco del vallone d'Elva, nel punto più stretto del fondovalle, dove entrambi i versanti sono costituiti da pareti di roccia

che scendono a picco sul greto del torrente per centinaia di metri<sup>11</sup>. Proprio l'orografia della zona lo rende un punto di passaggio obbligato per chiunque transiti lungo il fondovalle. Il primo a nominarlo in un testo scritto è il Della Chiesa, seguito poi dal Casalis (che però cita lo stesso Della Chiesa) e Manuel di San Giovanni<sup>12</sup>:

*Ma dall'istesso Stroppo la strada che si fa per la Valle continuando, passato un ponte di legno detto della Catena, perché essendo in quel luogo molto stretta la Valle, si chiudeva anticamente nelle occasioni di Guerra con una gran Catena di ferro, perviensi col ritornare di qua dal fiume in Prasso pur antico Villaggio [...].*<sup>13</sup>

Quello della Chéina era l'unico punto, tra Dronero e Acceglio, in cui la mulattiera di fondovalle attraversava il Maira, portandosi dalla riva sinistra a quella destra; su quest'ultimo versante è ancora oggi ben riconoscibile il tracciato.

Il ponte invece non esiste più.

In origine realizzato in legno, per poi essere ricostruito in pietra, era costituito da una sola arcata a schiena d'asino, con un'edicola votiva nel mezzo.

<sup>11</sup> Da qui il toponimo *Parete della Cheina* della massicciata sulla destra orografica, in corrispondenza di dove si trovava il ponte.

<sup>12</sup> cfr. CASALIS, *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale*, vol. X, 1842, pp. 59-60; MANUEL DI SAN GIOVANNI, *Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira, Parte prima*, 1868, p. 7.

<sup>13</sup> DELLA CHIESA, *La descrizione del Piemonte*, tomo III (*Descrizione del Piemonte di qua dal Pò ossia Superiore*) parte 2, cap. 67 (*Di Dronero Valle di Macra*), p. 463.

▼ Il *Pont d'la Cheino*, con dietro la nuova strada di fondovalle. Foto Nico Ponza di San Martino, 1910 ca.

cfr. GARNERO, MASSIMO, *La via di casa cit.*, 2008, p. 39.



### 3.3 XVI-XIX secolo: Ducato di Savoia e Regno di Sardegna

<sup>14</sup> La mutata condizione economica è testimoniata anche dalla quasi totale assenza di stilemi barocchi architettonici o decorativi nell'edilizia privata, alquanto differenti rispetto a quelli diffusi fino al secolo precedente.

cfr. MASSIMO, *L'architettura della Val Maira*, 1993, p. 11.

<sup>15</sup> cfr. BONARDI, *Atlante dell'architettura montana* cit., 2009, p. 22.

<sup>16</sup> Fonte Mariano Allocco.

<sup>17</sup> DELLA CHIESA, *La descrizione del Piemonte*, tomo III (*Descrizione del Piemonte di qua dal Pò ossia Superiore*) parte 2, cap. 67 (*Di Dronero Valle di Macra*), pp. 463-464.

La ratifica del Trattato di Lione il 17 gennaio 1601 segna la fine dell'indipendenza del Marchesato di Saluzzo.

Stando agli accordi, i territori sabaudi tra Lione e Ginevra passano al re di Francia Enrico IV, che in cambio riconosce ufficialmente il marchesato come parte del Ducato di Savoia, all'epoca governato da Carlo Emanuele I. Sotto il dominio sabauda la valle vive un periodo di estrema povertà<sup>14</sup>: Carlo Emanuele I avvia nei primi decenni del XVII secolo un processo di infeudazione, frazionando i comuni della Valle<sup>15</sup>. Il tentativo di stabilire un maggior controllo su questi territori non porta ai risultati sperati. La popolazione non vede di buon occhio il governo sabauda né i suoi rappresentanti, e questa opposizione porta lo stesso Carlo Emanuele I a chiedere ai feudatari di governare i territori loro assegnati senza risiedervi<sup>16</sup>, lasciando di fatto i comuni all'autogoverno.

Un ulteriore fattore di astio nei confronti dei Savoia è legato alla volontà di Carlo Emanuele I di sradicare l'eresia catara dalla valle, che si traduce in una serie di persecuzioni e di esecuzioni, e all'insediamento in valle di monaci per contrastare la diffusione del credo calvinista. Esempio è il caso di Acceglio:

*[...] la Villa [Acceglio] è piena di popo[li] molto alle mercantie da bestiami inclinati, che però per la vicinanza di alcuni luoghi della Francia che sono infetti d'heresia è stato (da più anni in qua) di molti errori macchiato, onde vi mantiene S. Santità un ordinaria missione di Cappucini i quali con il braccio e assistenza del Governatore che altre volte vi stava a nome di S.A.R. per la guardia d'un forte che vi fabricò il Duca Carlo Em[anue]le dopo l'acquisto del Marchesato di Saluzzo per la difesa di quel passo aggiungendo tal hora alli loro buoni esempi, e alle prediche le minacce, e il castigo, hanno (ormai) svelte le radici di quelle male piante.*<sup>17</sup>

Nella prima metà del XVII secolo mons. Francesco Agostino Della Chiesa (1593-1662), vicario generale della diocesi di Saluzzo nell'omonimo Marchesato, intraprende al servizio dei Savoia un'intensa attività di studio del territorio del Piemonte. Il risultato di queste ricerche sono una serie di manoscritti, in parte pubblicati, che raccolgono una vastissima quantità di informazioni sui territori amministrati, costituendo oggi la più

estesa e antica descrizione dei territori sabaudi dell'epoca. I testi, concepiti con l'intento di far conoscere e celebrare la storia del Ducato sabauda (che in quel periodo ambiva al titolo regio), spaziano dalla geografia dei feudi alle genealogie degli amministratori locali, fino all'origine della toponomastica e le peculiarità agrosilvopastorali.

In uno dei suoi lavori più noti, la *Relatione dello stato presente del Piemonte*, il Della Chiesa introduce la *Valle di Macra* iniziando dai collegamenti dell'alta valle, per poi passarne in rassegna i feudi a partire dalla pianura:

*Ma da Castelmagno passando più verso il Vesulo [Monviso] nella Valle di Macra, così detta da un Fiume, che per essa scorre, s'ariaua [...].*

*A Stroppo segue Prasso [Prazzo], di doue entrando alla destra in un altro Vallone, lasciato in uno che è più sotto, e che sorge a Stroppo, Elua feudo di Antonio Alinei di Dronero, S. Michele, e poi Ussoglio [Ussolo], i quali con Prasso al Marchese Guido Villa spettano, si trouano.*<sup>18</sup>

Nella *Corona Reale Di Savoia*, altro testo in cui si raccolgono informazioni storico-genealogiche del regno sotto il dominio di Carlo Emanuele II, la valle è menzionata tra i territori il cui controllo era stato affidato da Carlo Magno ai marchesi di Susa e di Ivrea dopo le campagne del 774.

*Al quale [Marchese di Susa] consegnò la guardia di tutte le strade dell'Alpi Cotie, e maritime: [...] quella di Macra, che alla destra in Delfinato, & alla sinistra alla Valle di Barcellona conduce; quella di Grana, che fermandosi ne' più bassi monti, quali sono tra le valli di Macra, e di Stura, non passa oltre i colli, eccetto per l'una, ò per l'altra delle sudette due Valli [...].*<sup>19</sup>

Salta subito all'occhio come, in entrambi i testi, la Val Maira sia definita attraverso i suoi collegamenti con le vallate limitrofe (Varaita a nord, Grana e Stura a sud) o con il territorio francese (valloni di Barcellonette e dell'Ubaye), piuttosto che con il fondovalle e la pianura. Questa caratteristica viene ripresa anche nell'ultima, incompiuta opera del prelado, *La descrizione del Piemonte*:

*Da Castelmagno che resta nella sommità [?] della Valle di Grana passandosi un Colle [forse il Colle del Sibolet?] verso ponente per diverse vie, l'una delle [?] quali a Celle [Celle*

<sup>18</sup> DELLA CHIESA, *Relatione dello stato presente del Piemonte*, 1635, p. 17.

<sup>19</sup> DELLA CHIESA, *Corona Reale Di Savoia. Parte seconda*, 1657, p. 354.

**20** DELLA CHIESA, *La descrizione del Piemonte*, tomo III (*Descrizione del Piemonte di qua dal Pò ossia Superiore*) parte 1, cap. 53 (*Del Fiume Macra, o Majra*), p. 364.

**21** DELLA CHIESA, *La descrizione del Piemonte*, tomo III (*Descrizione del Piemonte di qua dal Pò ossia Superiore*) parte 2, cap. 67 (*Di Dronero Valle di Macra*), pp. 463-464.

di Macra], e l'altra alla Marmora conducono, nella Valle di Macra si discende [?]. Scorre per questa un rapido fiume d[?] cui ha] nome e in capo di essa siccome alla destra [?] incaminandosi al Colle dell'Agnello e [?] per la Valle di Varajta in Delfinato s'arriva [?], così continuandosi la strada, scopresi dopo [?] il Colle Longetto [del Longet], quello di Sottrone per il quale da questa Valle in quella di Barcellona si cala.<sup>20</sup>

[...] *Da Stropo ascendendosi per un vallone il [?] quale alla destra della valle rimane, perviensi ad Elva terra così detta per essere una delle più elevate di tutta questa valle, e sopra il cui finaggio [confine] nelle alti ruppi e nudi sassi i quali tutt'all'intorno d'essa si vedono si pigliano molte aquile e astori. Qui vi si vedono le vestigia di un'antica cava dalla quale facevano gli antichi marchesi di Saluzzo cavare argento [?]. tiene la Signoria d'Elva Antonio Alinei dottor di Legge di Dronero per acquisto da lui fatto- e padre d'alcuni honorati figliuoli. Ma dall'istesso Stropo la strada che si fa per la Valle continuando, passato un ponte di legno detto della Catena, perché essendo in quel luogo molto stretta la Valle, si chiudeva anticamente nelle occasioni di Guerra con una gran Catena di ferro, perviensi col ritornare di qua dal fiume in Prasso pur antico Villaggio [...]. Ma dall'altra parte la Marmora e Chianosio si vedono [...].*<sup>21</sup>

Non è un caso che il Della Chiesa non descriva i comuni 'risalendo' la Val Maira, come saremmo portati normalmente a immaginare, ma con una visuale che attraversa trasversalmente il territorio alpino, rispecchiando l'antica conformazione dei collegamenti. I comuni dell'alta valle sono staccati dalla bassa valle. La loro importanza è dettata dai crinali, dai colli, dalle mulattiere che li separano e insieme li connettono alle altre valli, e non dalle connessioni (o meglio dipendenze) con Dronero o la pianura.

Sempre nella *Descrizione del Piemonte* sono riportate le emigrazioni stagionali dei *montanari* della valle per cercare lavoro verso la Provenza, prima ancora che in Piemonte.

[...] *Le terre della Valle di Macra [...] sono però habitate da gente molto [?] e tanto alla mercantia e alli negozi [?] nata che quasi ordinariamente dal [?] fino alla metà di maggio si trovano [fuori] della Valle, chi in Provenza, chi in [?] e chi in Piemonte con bestiami, o a fare [?] del tessitore o per altre faccende [?] su delle quali però non si vede [?] andare*

*mendicando il pane come quelli [?] nelle altre Valli fanno. Quindi è, che sebbene sia questa la Valle più sterile di tutte le altre del Marchesato è però la più ricca [?] di denari e di bestiami [...].*<sup>22</sup>

Nel 1713 il Trattato di Utrecht definisce i nuovi confini tra Piemonte e Francia, stabiliti secondo il criterio del *confine naturale*, che coincidono quindi con la catena alpina. Valloni come quelli di Bellino e di Chianale in Val Varaita, in precedenza territorio francese, passano ai Savoia. Dal punto di vista strategico questo permette ai piemontesi di riorganizzare in modo più efficace la loro linea di difesa contro nuove invasioni francesi, potendosi avvalere ora dei rilievi orografici come ostacolo e deterrente naturale agli sconfinamenti nemici<sup>23</sup>.

Verso la metà dell'Ottocento Goffredo Casalis riporta nel suo *Dizionario storico, statistico, commerciale* una descrizione tanto completa quanto dettagliata della Val Maira e dei suoi collegamenti:

*I principali e più frequentati passaggi che da val di Maira mettono in Francia, sono 1° pel collo di Sottrone, e per quello denominato delle Monache [...]: mercè di tali passaggi si discende nella valle dell'Oronay, al villaggio francese dell'Arche, ed indi a Barcellona nel dipartimento delle Basse Alpi: 2° pel collo di Maurin, detto anche di Maira, si cala nella valle dell'Ubaye, a Fouillouse, o vassi più alto a Majasset presso il lago di Pruronat. Non pochi viandanti sogliono anche recarsi in Francia pel collo della Scaletta, che mette al passo dell'Argentiera sulla sommità della valle di Stura.*

*Questi passaggi sono tutti praticabili, durante la bella stagione, anche con bestie da soma; ma ve ne hanno molti altri non battuti che dai pedoni, e di questi i principali sono quelli che si aprono pei colli di Portiola, Portioletta, Villadel e Beuf. Tutti poi si partono da Acceglio, che è la terra situata nella regione più alta della valle.*

*Inoltre la valle di Maira comunica con quella di Stura pel collo della Crosetta [Colle della Croce], che da Acceglio mette a Bersezio, pei colli della Marta, della Bandita, di Pianes e del Mulo; onde da Canosio e dalla Marmora si perviene ai luoghi di Servagno, Pietra Porzio, Sambuco e Vinadio; comunica con Val di Grana per l'altro collo della Crosetta che da Celle scorge a Castelmagno, o per quelli di Piossasco e di Montemale che da Dronero mettono a Valgrana.*

**22** DELLA CHIESA, *La descrizione del Piemonte*, tomo III (*Descrizione del Piemonte di qua dal Pò ossia Superiore*) parte 2, cap. 67 (*Di Dronero Valle di Macra*), pp. 463-464.

**23** Si realizzerà nel tempo una rete difensiva costituita da opere di sbarramento – i forti, come quello di Demonte in Valle Stura – e opere campali – i trinceramenti –: i primi sono imponenti punto di arresto a metà o al fondo della valle, posti lungo le direttrici che collegavano la valle con la pianura, mentre le seconde sono realizzate in quota a difesa di punti di passaggio nevralgici come i valichi o talvolta per evitare l'aggiramento dei forti a fondo valle. Queste ultime saranno realizzate nelle Valli Varaita, Maira, Po, perché all'epoca non era facile per un esercito invasore attraversare i valichi con le artiglierie: i sentieri erano troppo esposti e pericolosi, e la morfologia dei luoghi favoriva gli schieramenti piemontesi.

<sup>24</sup> CASALIS, *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale*, vol. X, 1842, ad vocem MAIRA (valle di), pp. 58-59.

*Finalmente i colli per cui si trovano i più frequentati passaggi da questa valle a quella di Vraita, sono: quelli di Traversiere e di Vars, che da Acceglio scorgono a Bellino; quelli della Sagna [Colle delle Sagneres], della Bicocca e della Berea [Colle della Bercia?], che da san Michele e da Elva conducono a Bellino ed a Casteldelfino; il collo di Sampeyre, che da Elva conduce a Sampeyre; il collo di Bironio [Birrone], per cui da S. Damiano vassi pure a Sampeyre: il collo della Croce, per cui da Rocca Bruna tragittasi al Melle: il collo di s. Bernardo, che da Dronero mette in Val Mala; ed infine quello dell'Airette, per cui dal Villar di s. Costanzo si giunge a Rossana e Venasca.*

*Una strada comunale attraversa la valle di Maira in tutta la sua lunghezza, e si partono da essa varie diramazioni che tendono ai luoghi situati più addentro fra le montagne. Ma il tronco principale segue la sponda del fiume-torrente ora serpeggiando nel basso fondo della valle, ora innalzandosi in sull'erta costa de' monti, passando sull'una o sull'altra riva, secondo la varia configurazione della valle e la tortuosità del letto del Maira.*<sup>24</sup>

Come indicato prima, la strada di fondovalle termina a Lottulo: dopo il cammino prosegue via mulo o a piedi su una mulattiera.

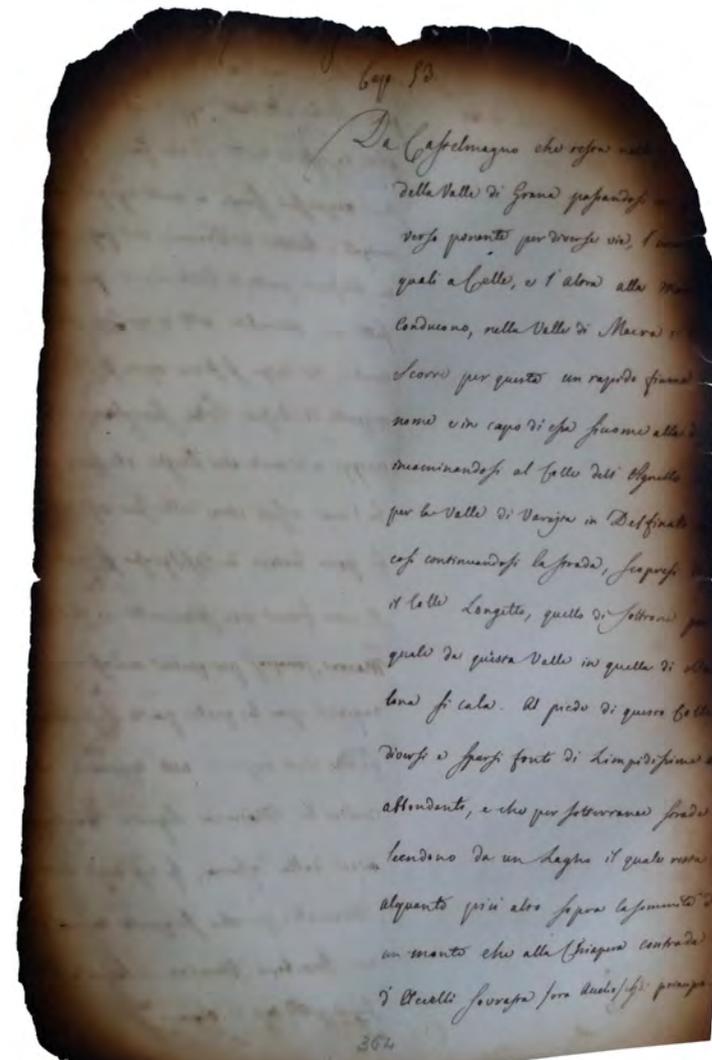
Riguardo agli attraversamenti, il Casalis riporta i ponti di Dronero, di Acceglio e il Ponte della Catena: altri attraversamenti minori sono realizzati con *non solidi ponti in legno*, spesso distrutti dalle piene del Maira.

Pochi decenni dopo Giuseppe Manuel di San Giovanni dedica alla Val Maira e in particolare a Dronero, sua città natale, tre volumi di Storia Patria in cui ricostruisce gli eventi storici e soprattutto politici che hanno caratterizzato la valle nei secoli precedenti. Le sue ricerche si focalizzano in particolare sulle vicende politiche, e i suoi resoconti sono basati su un'impressionante mole di documenti reperiti negli archivi di Dronero e degli altri comuni della valle. Trattandosi di vicende amministrative locali, non sono presenti riferimenti agli eventi bellici del 1743-1744, ma in alcuni brevi passaggi si descrive il territorio della valle:

*La valle di Maira si apre in quella parte delle alpi marittime la quale nei secoli di mezzo appartenne già al marchesato di Saluzzo, e corre da ponente a levante, avendo a capo la catena dei monti che separano il Piemonte dal Delfinato,*

*ed ai fianchi la valle di Varaita da settentrione, e quelle di Stura e di Grana da mezzodì. La sua maggior lunghezza dal colle di Maurin fin sotto a Dronero è di circa 45 chilometri, e ne è varia la larghezza, essendo di alcuni chilometri alle due estremità, e restringendosi nei siti più angusti a qualche centinaio di passi, come in quello detto del ponte della Catena, poco al disopra del villaggio di Stroppo. [...] Delle vallette laterali sono principali quelle di Uniers e di Marmora dalla parte destra, e quella di Elva dalla sinistra.*<sup>25</sup>

<sup>25</sup> MANUEL DI SAN GIOVANNI, *Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte prima*, 1868, p. 7.



◀ La prima pagina del capitolo 53, dedicata alla descrizione *Del Fiume Macra, o Majra*.

Il manoscritto è danneggiato a seguito di un incendio nel 1904.

DELLA CHIESA, *La descrizione del Piemonte*, ms. O.II.6-12 tomo III, parte 1 (cap. 53), p. 364, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo. © Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino.

### 3.4 Cartografia storica di riferimento

<sup>26</sup> RAFFESTIN, *Vivere, percorrere, cartografare le Alpi* cit., 2006, p. 24.

La cartografia storica riguardante nello specifico la Val Maira risulta per certi versi ridotta. Come spesso è capitato per i territori alpini, la morfologia della valle, insieme alla sua posizione defilata, ha per lungo tempo costituito un ostacolo alla sua mappatura. Al suo isolamento hanno contribuito poi la scarsa importanza strategica ed i limitati collegamenti con il fondovalle, nonostante la sua costante condizione di territorio di confine (con la Provenza e la Savoia prima, il Delfinato ed il Regno di Francia poi). In posizione secondaria rispetto alle adiacenti Valli Stura e Varaita, la valle non è stata mappata né nel cosiddetto Catasto Antico Sabauda (1702-1793) né nel Catasto Rabbini (1855-1870), ed è stata per lungo tempo disegnata in maniera semplificata. Si è dovuto aspettare lo sviluppo delle tecniche e degli strumenti di misurazione per poterne ottenere una rappresentazione affidabile.

Quella che segue è una selezione ragionata delle carte del Piemonte che sono state realizzate a partire dal XVI secolo: lo scopo non è quello di stilare un compendio della cartografia della regione (o della Val Maira in particolare), ma mostrare come nel tempo siano mutate le linee di confine tra gli stati, la percezione dei territori alpini, la loro rappresentazione e le tecniche di rilievo.

Il controllo dei territori, così come il loro sviluppo, è da sempre basato sulla conoscenza degli stessi: l'evoluzione di una cartografia corrisponde ad una maggiore e costante comprensione non solo della geografia e dei caratteri morfologici, ma anche delle opportunità o debolezze di una regione, delle sue risorse e peculiarità, e non ultimo della popolazione che vi risiede.

*La carta può essere utile per molte cose, ma prima di tutto è uno strumento di potere. In altre parole è una rappresentazione coerente, ma deformata, ad una scala predeterminata, cioè un insieme di informazioni che permettono di governare meglio, cioè proprio uno strumento di potere per osservare il territorio e le sue frontiere [...].*

*Per molte ragioni, la cartografia alpina è stata una necessità per i sovrani del Piemonte.*

Nel 1560 viene realizzata da autore ignoto la **Carta Regionis subalpinae vulgo Piemonte appellatae discriptio, aeneis nostris formis excussa**: si tratta di una delle primissime rappresentazioni cartografiche del solo Piemonte<sup>27</sup>. Una sua copia del 1564 viene pubblicata da Antonio Lafreri a Roma nel 1573<sup>28</sup>, dando inizio alla "diffusione della cartografia commerciale"<sup>29</sup>. Sulla carta sono indicati numerosi toponimi di città e corsi d'acqua del Piemonte. Il disegno, molto approssimativo e non privo di errori di localizzazione (come nel caso della *Val de Po*, posizionata in Francia, o della *Val Dengrona*), descrive con meticolosa attenzione l'arco alpino dalle Alpi Marittime al Biellese. Compare tra le altre l'indicazione della *Val de Maira* con i suoi principali comuni.

Nel 1680 viene pubblicata la **Carta Generale de Stati di Sua Altezza Reale** ad opera di Gian Tomaso Borgonio e incisa da Giovanni Maria Belgrano. La carta, richiesta e dedicata alla reggente Madama Reale Maria Giovanna Battista di Savoia Nemours<sup>30</sup> (da qui il nome di *Carta di Madama Reale*), è composta da 15 fogli ed è realizzata con misurazioni trigonometriche a coordinate polari, ad ampia scala<sup>31</sup>. Il lavoro illustra gli Stati del regno di Savoia, indicandone i confini, le capitali, gli insediamenti principali e non, le fortificazioni e le sedi vescovili.

Sebbene la carta non abbia trovato applicazione nella cartografia locale data la sua diffusione estremamente ridotta, ha riscosso all'epoca un grande successo data la ricchezza di informazioni relative sia alla natura dei domini sabaudi (orografia, idrografia, vegetazione e coltivazioni) sia agli insediamenti (centri urbani principali e secondari e rete viaria).

La carta è particolarmente suggestiva anche per la modalità di rappresentazione, dove i domini del regno "sono evocati come in un'immaginaria, vertiginosa prospettiva a volo d'uccello, che si sovrappone alla proiezione orizzontale dell'impianto

<sup>31</sup> La scala è indicata in leghe di un'ora di cammino (*liéues d'une heure de Chemin* = 26,85 cm) e *Miglia di Piemonte* (= 12,95 cm), che diversi studi riconducono a scale differenti: 1:225.000 (A. Manno, V. Promis, *Bibliografia storica degli Stati della monarchia di Savoia*, I, Torino 1884, p. 98.), 1:168.000 (C. Errera, *Sull'opera cartografica*

*di Giovanni Tommaso Borgonio*, in «Archivio Storico Italiano», tomo XXXIV, Firenze 1904, p. 115), 1:144.000 (H. Ferrand, *Les destinées d'une carte de Savoie. L'oeuvre de Tomaso Borgonio*, in «Bulletin de géographie historique et descriptive», n. 2, Paris 1904, p. 197), 1.190.000 (A. Mori, *Tomaso Borgonio e la sua opera cartografica*, in «Rivista

<sup>27</sup> RAFFESTIN, *Vivere, percorrere, cartografare le Alpi* cit., 2006, p. 25.

<sup>28</sup> *Geografia – Tavole moderne di geografia – de la maggior parte del mondo – di deversi autori – raccolte et messe secondo l'ordine – di Tolomeo – con i disegni di molte città et – fortezze di deverse provintie – stampate in rame con studio – et diligenza – in Roma, 1573*: si tratta del catalogo di tutte le stampe in vendita nella bottega di Lafreri, primo caso di raccolta organizzata di cartografie destinate al commercio.

<sup>29</sup> ALIPRANDI, *Le grandi Alpi nella cartografia 1482-1885*, vol. I, 2005, pp. 79-80.

<sup>30</sup> GENTILE, *La "Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna", 1772: permanenza ed evoluzione di un'immagine* cit., 2006, p. 42.

geografica italiana», XIII, Firenze 1906, p. 145). Per ulteriori approfondimenti cfr. GENTILE, *La "Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna", 1772: permanenza ed evoluzione di un'immagine* cit., 2006, p. 49 e ALIPRANDI, *Le Grandi Alpi nella Cartografia. 1482-1885*, vol. I, 2005, p. 107.

<sup>32</sup> GENTILE, *La "Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna", 1772: permanenza ed evoluzione di un'immagine cit.*, 2006, p. 44.

<sup>33</sup> ALIPRANDI, *Le grandi Alpi nella cartografia. 1482-1885*, vol. II, 2007, p. 8.

<sup>34</sup> Le frontiere delineate nel Trattato di Utrecht si fondano sul concetto di *confine naturale*, secondo cui la divisione dei territori deve seguire la morfologia del territorio – catene montuose, corsi d'acqua, linee mediane – senza tenere conto di aspetti storici, culturali e amministrativi delle comunità presenti (BALANI, *La definizione dei confini con la Francia cit.*, 2006, pp. 129-134).

<sup>35</sup> ALIPRANDI, *Le grandi Alpi nella cartografia. 1482-1885*, vol. II, 2007, p. 34.

<sup>36</sup> ALIPRANDI, *Le grandi Alpi nella cartografia. 1482-1885*, vol. II, 2007, p. 34.

complessivo<sup>32</sup>. La dettagliata composizione dei territori alpini a *vue à la cavaliere*, con l'ubicazione delle cime più importanti ed i valichi, è diventata un modello di riferimento per la successiva cartografia alpina (da notare che la cartografia cinque-seicentesca dava importanza ai valichi – denominati *mons* o *col* – e non alle vette, ritenute *inutili*<sup>33</sup>). Per realizzare la carta, Borgonio si era recato di persona sui luoghi da riportare. La rappresentazione della Val Maira, all'epoca del Marchesato di Saluzzo, è molto sintetica, con la sola indicazione dei principali centri abitati, senza i percorsi stradali: non essendo infatti collegata alla Francia da alcuna strada carrozzabile, a differenza delle limitrofe Stura e Varaita, la valle ha un'importanza secondaria.

Nella prima metà del XVIII secolo le Alpi occidentali sono soggette a importanti trasformazioni geopolitiche: sul piano delle alleanze, il ducato di Savoia si schiera a fianco dell'Austria contro la Francia nella guerra di successione spagnola (1701-1714). La vittoria dei primi porta alla ratifica del Trattato di Utrecht nel 1713, con cui il Piemonte annette le valli di Pragelato, Oulx, Cesana e Bardonecchia, cedendo alla Francia la Valle di Barcelonnette. Si stabilisce che il nuovo confine coincida con la cresta spartiacque<sup>34</sup>: da ciò la necessità di conoscere tutti i valichi che mettevano in collegamento il ducato sabauda con i territori d'oltralpe (come quelli circostanti il Monviso in Val Varaita<sup>35</sup>). Nemmeno tre decenni dopo, gli equilibri vengono compromessi dalla guerra di successione austriaca (1740-1748), che riporta i due stati in conflitto.

Negli stessi anni di conseguenza la produzione cartografica del ducato di Savoia si intensifica notevolmente: la necessità di conoscere in maniera sempre più dettagliata e completa i territori sabaudi interni e di confine, per esigenze sia militari e di collegamenti ma anche amministrative (come nel caso del *Catasto Antico Sabauda*), porta all'avvio di nuove campagne cartografiche, e all'istituzione dell'Ufficio di Topografia Reale nel 1738 per volere di Carlo Emanuele III.

In Piemonte, così come in Francia, si assiste al *predominio della cartografia militare manoscritta*<sup>36</sup>: il lavoro dei topografi militari ha carattere spesso segreto, e questo spiega perché i nuovi rilievi eseguiti non siano per lungo tempo recepiti dalla cartografia a stampa.

Tra gli Ingegneri topografi, va sottolineato il lavoro di Giovan

Battista Sottis e Domenico Chiapasso, incaricati di rilevare i confini del Regno nelle vallate alpine. Uno dei risultati del loro operato è la **Carta topografica estratta dagli originali della Regia Topografia concernente le valli di Piemonte, contado di Nizza, e riviera di Ponente con una parte del Delfinato e Provenza** (1762 circa), che illustra i confini nelle valli piemontesi e provenzali a seguito del Trattato di Torino del 24 marzo 1760: la carta contiene dettagliate informazioni sull'orografia, la rete idrografica e quella viaria, indicando i toponimi dei colli e dei valichi, e particolari indicazioni quali opere difensive sia a valle che in quota (trincee e barricate). La qualità del lavoro è evidenziata anche dalla rappresentazione zenitale e ombreggiata dei rilievi, oltre all'uso dei colori per la resa del paesaggio.

Nel 1772 la carta del Borgonio viene ampiamente **corretta ed accresciuta**<sup>37</sup> dagli ingegneri topografi di corte e incisa da Jacopo Stagnone, che vi include i territori acquisiti ed i nuovi confini derivanti dalle conquiste e dai trattati che si erano succeduti dal 1713 agli anni Sessanta del secolo XVIII (Pace di Vienna 1735, Pace di Aquisgrana 1748): sono indicate le scale in *Miglia comuni d'Italia*, *Miglia di Piemonte* e *Leghe comuni di Francia*. La scala più dettagliata permette di individuare i centri abitati minori, prima ignorati, ed i principali collegamenti con la Francia e con le valli adiacenti, inclusi i toponimi dei valichi e dei corsi d'acqua. La carta, che ha dimensione complessiva di 220x252 cm, è costituita da 25 fogli, in parte ripresi direttamente da quelli del Borgonio. Riguardo ai confini montani e ai colli, va aggiunto che Stagnone apporta grandi correzioni alla topografia dei luoghi (come nel caso dei colli circostanti il Monviso<sup>38</sup>): questo probabilmente perché all'epoca la zona non è più ritenuta sensibile dal punto di vista strategico, e non è quindi più coperta dal segreto militare.

Agli inizi dell'Ottocento la carta di Stagnone non è più considerata valida, soprattutto a causa dei nuovi confini del Regno e della Restaurazione<sup>39</sup>: da qui l'esigenza di una nuova carta del regno di Savoia, la *Carta Topografica degli Stati di Terraferma di S.M. il Re di Sardegna alla scala di 1 a 50.000*, redatta tra il 1816 ed il 1830 dal Corpo Reale dello Stato Maggiore e divisa in 113 fogli. La carta, manoscritta ma mai pubblicata, è stata revisionata nel 1852-1862, divisa in 91 fogli sempre in scala 1:50.000 e pubblicata con il nome di **Carta Topografica degli Stati in terraferma di S. M. il Re**

<sup>37</sup> *Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna data in luce dall'Ingegnere Borgonio nel 1683 corretta ed accresciuta nell'anno 1772.*

<sup>38</sup> ALIPRANDI, *Le grandi Alpi nella cartografia. 1482-1885*, vol. II, 2007, p. 37.

<sup>39</sup> RAFFESTIN, *Vivere, percorrere, cartografare le Alpi cit.*, 2006, p. 25.

<sup>40</sup> RAFFESTIN, *Vivere, percorrere, cartografare le Alpi* cit., 2006, p. 25.

<sup>41</sup> In merito alla cartografia militare francese, si rimanda al dettagliato lavoro di Francesco FRASCA, *Le attività degli ingegneri geografi francesi nei territori italiani in età napoleonica*, in «Informazioni della Difesa», n.1 2004, pp. 44-57.

**di Sardegna - Opera del Corpo Reale dello Stato Maggiore o Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma** (cd. *Carta Sarda*). Questa carta costituisce il prodotto di un'ulteriore evoluzione delle tecniche di rappresentazione, ancora più dettagliate e accurate: sono disegnati tutti i collegamenti viari (militari e civili, carrozzabili e non), l'ubicazione dei centri abitati più piccoli (come le borgate minori) e la loro toponimia. Sono indicati i nomi di alcuni rilievi con le relative quote, ma data l'utilità della carta per fini prevalentemente strategici, è data più importanza ai valichi e ai presidi militari (accampamenti), trascurando l'aspetto più 'descrittivo' dell'orografia.

Riguardo alla sua stesura, Claude Raffestin, professore onorario dell'Università di Ginevra, sottolinea come la presenza dei cartografi nei territori alpini potesse facilmente essere malvista dalle genti del posto che, "in montagna, consideravano sovente che produrre una carta del loro territorio era un modo di espropriarli, almeno sul piano simbolico"<sup>40</sup>.

Un ultimo lavoro da prendere in esame è quello di Louis-Albert-Ghislain Bacler d'Albe, ufficiale dell'esercito francese, nominato nel 1796 capo del Bureau Topographique de l'Armée. Il Bureau, fondato lo stesso anno da Napoleone, nasce per mappare gli spostamenti dell'esercito e riportare sulle carte i territori interessati dalle diverse Campagne<sup>41</sup>.

Tra gli incarichi affidatigli dallo stesso Bonaparte, il più importante è certamente la **Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes**, da realizzare in previsione della II Campagna d'Italia del 1800 e condotta dall'Armée de Réserve. La *Carte* consiste in due parti: la *Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes*, dedicata all'Italia centro-settentrionale e parte della Francia, della Svizzera e della Germania, e la *Carte Générale du Royaumes de Naples, Sicile et Sardigne*, per il sud Italia e le isole.

La prima si compone di 30 fogli più la tabella di riunione (o foglio di assemblaggio), la seconda 24 fogli più la tabella.

Nello specifico, la *Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes* è un documento particolarmente significativo, perché ha come obiettivo primario lo studio dell'Italia e soprattutto delle Alpi per fini dichiaratamente strategici. Questo è ben indicato nella descrizione del *feuille I*: *Cette carte étant destinée à pesenter l'état actuel de l'Italie et des Alpes [...] Les marches de l'Armée sont été tracées d'après les mémoires correspondances et itinéraires de l'Etat Major de l'Armée.*

Proprio per questo motivo Bacler d'Albe descrive l'arco al-

pino occidentale attraverso i colli sia transalpini che transvallivi, di cui riporta in maniera precisa tutti i nomi, i paesi che sono collegati e le strade e che li attraversano. Le strade sono divise in quattro categorie a seconda della percorribilità, ciascuna rappresentata con un tratto diverso, e sono riportate notizie sulle truppe schierate (ogni divisione è indicata con un simbolo dedicato<sup>42</sup>), le truppe nemiche, gli spostamenti e la posizione di strutture difensive lungo il percorso. La ricchezza di toponimi caratterizza in generale tutta la carta. Il punto di vista utilizzato è zenitale, con i rilievi disegnati con un tratteggio a luce obliqua.

Le scale grafiche sono in *Milles Communs d'Italie de 60 au degré* e *Lieues Communes de France de 2400 toises ou 24 au degré*<sup>43</sup>, oggi corrispondenti all'1:256.000<sup>44</sup>.

Il nord è in alto, indicato da una rosa dei venti. La carta è corredata da una serie di riquadri contenenti informazioni sulla localizzazione dei luoghi e i movimenti delle truppe francesi nel settembre 1792, come anche riportato nel cartiglio del *feuille XXVI*. La stesura della carta prenderà più tempo del previsto (tra il 1798 e il 1799 i rami già incisi sono sottratti e poi restituiti a Bacler, con conseguente interruzione e rallentamento dei lavori), tanto da non essere pronta per la II Campagna d'Italia<sup>45</sup>. Ciò nonostante il lavoro di Bacler d'Albe è tanto accurato e organizzato (basti pensare alla legenda utilizzata) da diventare il punto di riferimento per la cartografia successiva realizzata in Francia.

Per quanto riguarda la rappresentazione della Val Maira, ci si accorge subito dell'influenza della carta dello Stagnone: Bacler d'Albe utilizza il disegno del 1772 come riferimento<sup>46</sup>, che integra con una dettagliata e minuziosa analisi dei valichi verso la Francia e con le valli limitrofe. La rete viaria viene implementata, sono aggiunti alcuni percorsi (da Canosio al Colle del Preit), e disegnati in maniera più dettagliata quelli già indicati da Stagnone. Nonostante però l'attenzione dedicata agli attraversamenti in quota, il toponimo del *Col Maurin* è posizionato erroneamente in corrispondenza del Colle di Nubiera. Il sito del ponte della Catena viene indicato come una delle *Principales positions de l'Armée des Alpes*.

Tutte le mappe finora citate sono state realizzate con lo scopo di illustrare l'estensione del regno dei Savoia ed i suoi confini (o nel caso di Bacler d'Albe, addirittura l'Italia intera): da ciò l'impiego della piccola scala, quindi con pochi dettagli. Nel

<sup>42</sup> *Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes*, foglio XXVIII.

<sup>43</sup> *Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes*, foglio XXVIII.

<sup>44</sup> Laura e Giorgio Aliprandi indicano invece come conversione 1:259.000.

<sup>45</sup> ALIPRANDI, *Le grandi Alpi nella cartografia. 1482-1885*, vol. I, 2005, pp. 221-226.

<sup>46</sup> Come riportato dallo stesso autore nel papiro introduttivo inserito nel foglio I: *Chaque point essentiel ainsi déterminé, les détails ont été tracés d'après les meilleures cartes particulières gravées ou manuscrites qu'il à pou rassembler et dont il à extrait tout ce qui a été reconnu exact rectifiant les erreurs et les oublis qu'il a été possible d'apercevoir. Ces cartes et auteurs sont [...] le Piémont de Borgonio [...].*

<sup>47</sup> MASSABÒ RICCI, PAGLIERI, *Rilevare, rappresentare, descrivere il territorio: la grande carta della parte occidentale del Piemonte* cit., 2006, pp. 95-105.

<sup>48</sup> BONARDI, *La valle disvelata: le rilevazioni topografiche nel 18° secolo* cit., 2009, p. 96.

<sup>49</sup> ASTO, *Camerale Piemonte, art. 183*, anno 1745, reg. 12, f. 19; *Casa di S.M., Mandati*, anno 1750, reg. 412, ff. 20-21.

<sup>50</sup> I disegni preparatori di queste carte sono citati nell'*Inventario delle carte e disegni esistenti nel particolare archivio di S.S.R.M.* (BRT, segnatura S.T.P. 733). Oggi gli stessi sono conservati tra le *Carte topografiche segrete* dell'ASTO, sezione Corte.

<sup>51</sup> NICOLIS DI BRANDIZZO, *Relazione che il conte di Brandizzo fa di ogni città e terra posta nella provincia di Cuneo da lui amministrata in qualità d'Intendente negli anni 1750, 1751 e 1752*, p. 606.

caso della Val Maira esistono però due carte a scala più dettagliata: la *Carta topografica della parte occidentale del Piemonte* ed il *Catasto Antico Sabauda*.

La prima (***Carta topografica della parte occidentale del Piemonte dalle frontiere del Contado di Nizza sino alla Valle di Lucerna e da Cuneo e Saluzzo sino alle frontiere di Francia***<sup>47</sup>) viene realizzata tra il 1745 e il 1757 in 11 fogli (poi ricomposti in otto parti), ai quali vengono affiancate le *Relazioni degli Intendenti Provinciali* realizzate nello stesso periodo per la seconda Perequazione Generale (redistribuzione del carico fiscale tra le comunità). La carta, ad opera di Antoine Durieu, Domenico Carello e Giovanni Giacomo Cantù (con Giovanni Battista Celoniato e Giovan Battista Sottis), illustra nel dettaglio le Valli Gesso, Grana, Stura, Maira, Varaita, Po e Luserna, riportandone non solo orografia, rete fluviale e collegamenti stradali, ma indicazioni di insediamenti e fortificazioni, aree boschive e coltivate, ad una scala quasi catastale, *al punto che in molti casi rende possibile individuare singoli edifici, in forme e geometrie proporzionali, se non realmente in scala, e comprendere su quali risorse gli abitanti potessero contare*<sup>48</sup>.

Tale accuratezza è legata alle esigenze strategiche dell'epoca: negli stessi anni in cui vengono effettuate le rilevazioni è infatti in corso la guerra di successione austriaca (1740-1748), dove Carlo Emanuele III deve fronteggiare gli schieramenti galloispani, per cui risulta necessaria una cartografia il più dettagliata possibile delle aree di confine.

I rilevamenti sono divisi per valli tra i cinque topografi (la Val Maira viene assegnata a Giovan Battista Sottis<sup>49</sup>). In ogni carta è presente il titolo, la legenda dei contenuti, l'orientamento, la scala e i nomi dei topografi<sup>50</sup>. Per la rappresentazione viene impiegata principalmente la proiezione orizzontale, e in casi limitati la "vue cavalière" per i territori più difficili da raggiungere e misurare.

Il secondo caso particolare è rappresentato dal catasto geometrico-particellare sabauda settecentesco o ***Catasto Antico Sabauda*** (1702-1793), richiesto da Vittorio Amedeo II alle comunità del regno nella seconda metà del Settecento<sup>51</sup>. Qui i territori della Val Maira sono stati indicati solo con misure generali, non essendo disponibili misurazioni attendibili o perché realizzate in precedenza con unità di misura differenti da quelle all'epoca in vigore: il risultato quindi è una mappa non affidabile.

Un'eccezione è tuttavia rappresentata dal comune di Elva

che, insieme a quelli di Prazzo e Ussolo, è l'unico della valle ad essersi adeguato alle richieste: l'incarico viene affidato il 16 giugno 1788 al *Sig. Misuratore e Geometra* Giovanni Giacomo Zoccola, che completa nel 1790 una mappa dell'intero territorio comunale in scala di *Trabucchi 110 di Piemonte*, dove sono indicati con estrema precisione i singoli edifici delle borgate, le strade, i sentieri e la suddivisione dei campi coltivati. La carta è accompagnata da un volume, o *Sommario*, compilato nel 1792 dove sono trascritti proprietari, estimo e imponibile di ogni terreno<sup>52</sup>. Dei rimanenti comuni della valle invece i catasti sono assenti o solo "descrittivi".

Va segnalato che nel XVIII secolo i costi per la stesura delle cartografie erano sostenuti direttamente dalle singole comunità, e come sottolineato da Claudia Bonardi nell'*Atlante dell'edilizia montana*<sup>53</sup>, trattandosi di cifre elevate, questo potrebbe indicare un maggior benessere economico delle comunità di Elva, Prazzo e Ussolo, o viceversa l'impossibilità di sottrarsi a questo onere.

<sup>52</sup> Archivio Storico del Comune di Elva, *Catasto della Comunità d'Elva Provincia di Cuneo formato dal Misuratore e Geometra Giovanni Giacomo Zoccola, l'Anno 1792*.

<sup>53</sup> Bonardi, *La valle disvelata: le rilevazioni topografiche nel 18° secolo* cit., 2009, p. 96.

### 3.5 Schedatura fonti cartografiche

Viene qui proposta una schedatura sintetica della cartografia storica consultata.

In ogni doppia pagina sono presenti il foglio intero della carta e un suo stralcio sulla Val Maira.

#### 3.5.1 Regionis subalpinae vulgo Piemonte appellatae discriptio, aeneis nostris formis excussa

*Autore:* s.n.

*Data:* 1570

*Tecnica:* Stampa su incisione in rame

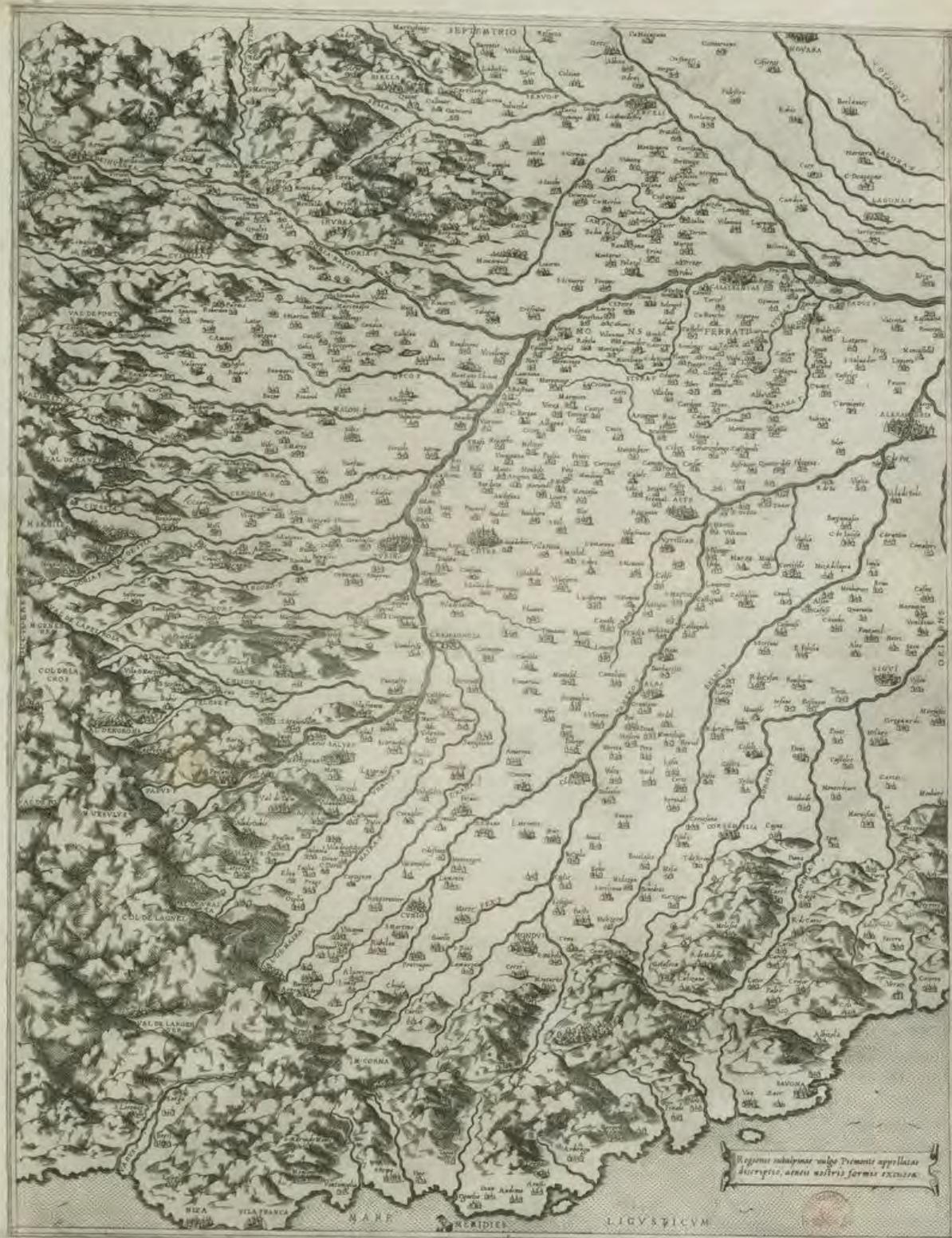
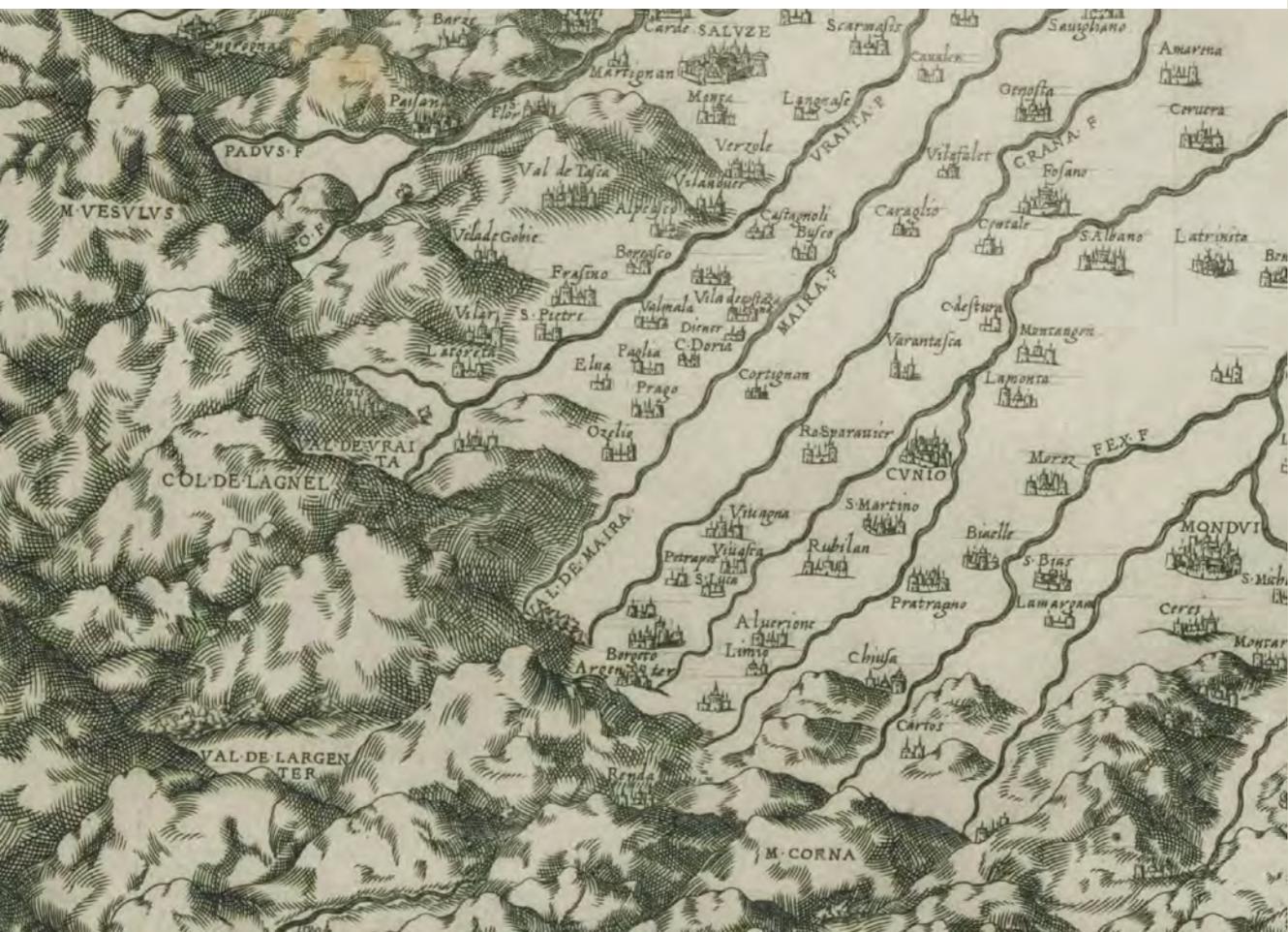
*Dimensione:* 41 x 51 cm

*Orientamento:* nord in alto

*Scala:* n.i.

*Scala secondo i parametri attuali:* 1:286.300 ca

*Collocazione:* BNF, GE CC-1380 (36RES).



### 3.5.2 Carta generale de Stati di Sua Altezza Reale. Foglio 11

*Autore:* Giovanni Tomaso Borgonio

*Incisore:* Giovanni Maria Belgrano

*Data:* 1680

*Tecnica:* Acquaforte

*Dimensione:* 38 x 55 cm ca

*Orientamento:* nord in alto, indicato con rosa dei venti

*Scala:* 10 miglia di Piemonte (= 12,95 cm); 7 leghe di un'ora di cammino (*liéues d'une heure de Chemin*) (= 27,85 cm).

*Scala secondo i parametri attuali:* da 1:168.000 a 1:190.000

*Collocazione:* BRT, Incisioni III.311/ 11.



### 3.5.3 Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna data in luce dall'Ingegnere Borgonio nel 1683 corretta ed accresciuta nell'anno 1772

*Valle di Susa e parte del Torinese, parte del Delfinato e del principato di Piemonte, con Fossano.*

*Autori:* Giovanni Tomaso Borgonio; Vittorio Boasso e topografi del Regio Ufficio Topografico

*Incisori:* Giovanni Maria Belgrano, Jacopo Stagnone

*Data:* 1772

*Tecnica:* Bulino e acquaforte

*Dimensione:* 49,4 x 60,8 cm

*Scale:* 15 miglia comuni d'Italia = 12,9 cm ca; 10 miglia di Piemonte = 12,9 cm ca; 6 leghe comuni di Francia = 12,4 cm

*Scala secondo i parametri attuali:* 1:190.000 ca

*Orientamento:* nord in alto

*Collocazione:* ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, Piemonte, portafoglio 23, tav. 10.



### 3.5.3 Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna data in luce dall'Ingegnere Borgonio nel 1683 corretta ed accresciuta nell'anno 1772

*Il Cuneese, parte del Monregalese, il contado di Nizza.*

*Autori: Giovanni Tomaso Borgonio; Vittorio Boasso e topografi del Regio Ufficio Topografico*

*Incisori: Giovanni Maria Belgrano, Jacopo Stagnone*

*Data: 1772*

*Tecnica: Bulino e acquaforte*

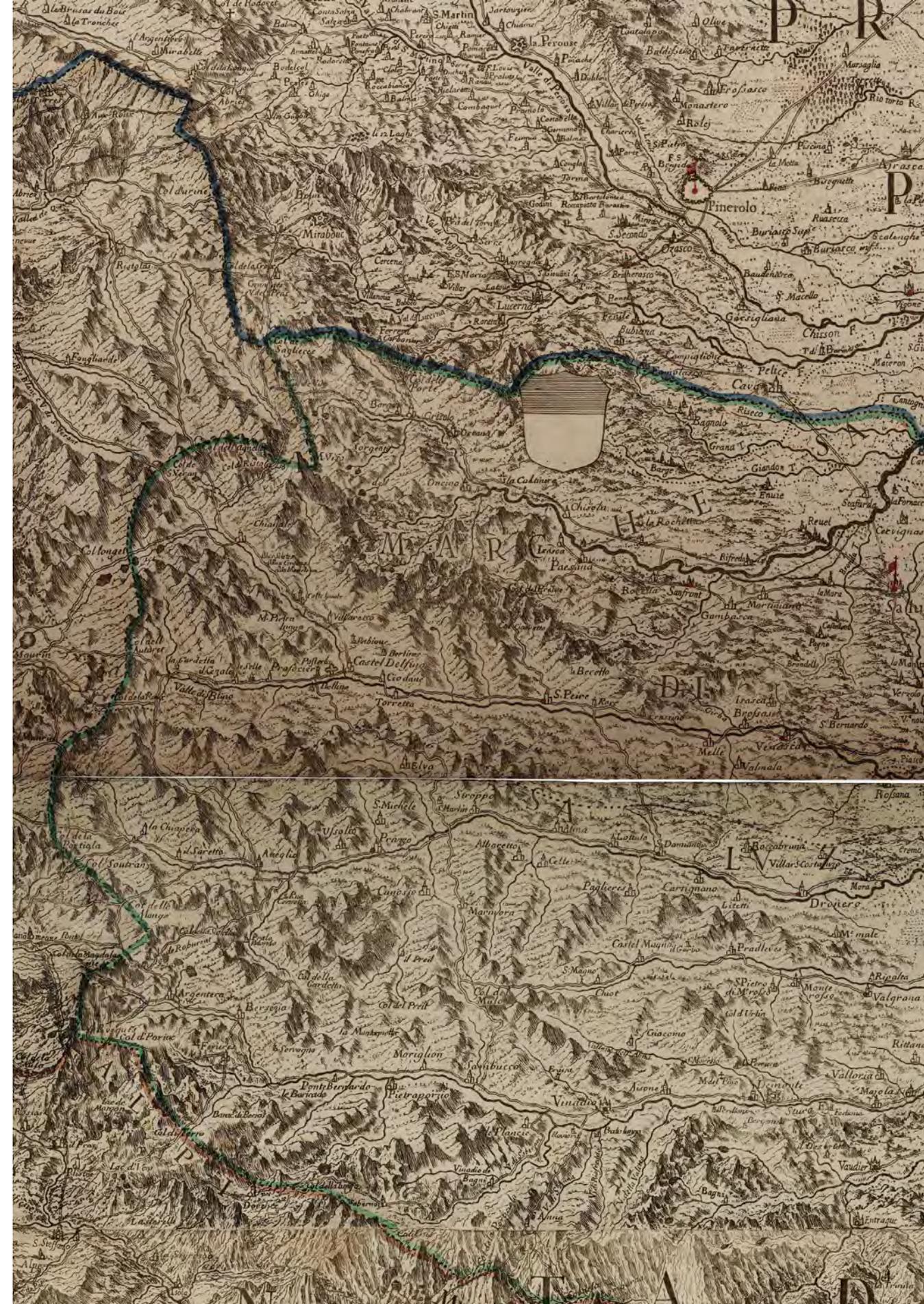
*Dimensione: 48,8 x 61,4 cm (bordo compreso)*

*Scale: 15 miglia comuni d'Italia = 12,9 cm ca; 10 miglia di Piemonte = 12,9 cm ca; 6 leghe comuni di Francia = 12,4 cm*

*Scala secondo i parametri attuali: 1:190.000 ca*

*Orientamento: nord in alto*

*Collocazione: ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, Piemonte, portafoglio 23, tav. 14.*





### 3.5.4 Carta topografica della parte occidentale del Piemonte dalle frontiere del Contado di Nizza sino alla Valle di Lucerna e da Cuneo e Saluzzo sino alle frontiere di Francia

*Carta topografica della parte occidentale del Piemonte - Parte 3*

*Carta Topografica d'una parte della Valle di Po, di quella di Varaita dalle Torrette sino a Costigliole e di parte di quella di Maira, ritrovansi anche i colli di Maurin e delle Monge sui confini della Francia.*

*Autore:* rilevazioni di Giovanni Cantù per la Valle Po, di Domenico Carello per la Valle Varaita e di Giovanni Battista Sottis per la Valle Maira.

*Data:* 1745-1757.

*Tecnica:* Disegno a inchiostro ed acquerello a varie tonalità

*Dimensione:* 378 x 115,8 cm

*Scala:* 500 trabucchi = 16,1 cm

*Orientamento:* nord a destra indicato da freccia

*Collocazione:* ASTO, Corte, *Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, Piemonte*, 20, 8.





### 3.5.4 Carta topografica della parte occidentale del Piemonte dalle frontiere del Contado di Nizza sino alla Valle di Lucerna e da Cuneo e Saluzzo sino alle frontiere di Francia

*Carta topografica della parte occidentale del Piemonte - Parte 5*

*Carta Topografica di parte di Val di Maira dalle sorgenti di quella di Stura sino a Bersezio e di parte di quella di Grana, ritrovansi anche su questa (ed un pezzo che vi si giunge ma solamente dimostrativo) parte della Valle d'Ubajette (in Francia) sino a Meirones.*

Autore: rilevazioni di Giovanni Celoniatto per la Valle Grana, di Antoine Durieu per la Valle Stura e di Giovanni Battista Sottis per la Valle Maira.

Data: 1745-1757

Tecnica: Disegno a inchiostro ed acquerello a varie tonalità

Dimensione: 348 x 118 cm

Scala: trabucchi 500 = 16,1 cm

Orientamento: nord a destra indicato da freccia

Collocazione: ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, Piemonte, 20, 6.



### 3.5.5 Carta topografica estratta dagli originali della Regia Topografia contenente le valli di Piemonte, contado di Nizza e riviera di Ponente con una parte del Delfinato e Provenza

*Autore:* Regio Ufficio Topografico (probabilmente Domenico Chiapasco e Giovan Battista Sottis)

*Data:* 1762 ca

*Tecnica:* Inchiostro e acquerello

*Dimensione:* 212 x 120 cm ca

*Scala:* 3000 tese = 8,7 cm; 3000 trabucchi = 9,5 cm

*Orientamento:* nord in alto, indicato con rosa dei venti

*Collocazione:* ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, A 19 Nero.





### 3.5.7 Carta corografica de'campi dei Soujets, dei Foureng, e dei posti della Ciarmetta, e del colle d'Elva

*Autore:* s.n.

*Data:* fine Settecento

*Tecnica:* Disegno in acquerello e penna

*Scala:* 1500 passi ordinari a 5 per ciascun trabucco

*Scala secondo parametri attuali:* 1:9450

*Orientamento:* nord in basso

*Collocazione:* IGM San Marco, Nuovo archivio, ordine 26-4, armadio 89, cartella 18, documento 55.



### 3.5.8 Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes. Parte prima, foglio XVI

\* Esistono due edizioni della *Carte*: una del 1798, incisa dai fratelli Benedetto e Gaudenzio Bordiga e stampata a Milano, e una del 1802 incisa da Gaudenzio Bordiga e Giacomo Orgiazzi e stampata a Parigi. La prima edizione è parziale (sono stati stampati solo i primi 20 fogli, il cartiglio e la tabella di riunione), mentre la seconda è completa.

Il foglio XVI da me consultato e qui riportato, conservato nel fondo *Italie E 18-19-20 Nero* dell'ASTO (Sezione Corte, *Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, Italie E 18-19-20 Nero*) potrebbe risalire al 1798: nonostante infatti nel fondo citato non sia presente il foglio XXVI con il cartiglio che permetterebbe l'identificazione, è però presente il XXVII, che contiene parte della decorazione del XXVI. Confrontando i due cartigli del 1798 e 1802 (entrambi riportati da Laura e Giorgio Aliprandi nel vol. I, p. 225) si notano alcune differenze tra le insegne e gli stendardi che decorano le due versioni, e che si ritrovano anche nei rispettivi fogli XXVII. Quello presente nel fondo da me consultato ha la decorazione del 1798, e di conseguenza il fondo *Italie E 18-19-20 Nero* potrebbe appartenere alla prima edizione (fatto salvo il caso in cui nel fondo non siano afferiti fogli appartenenti a due diverse edizioni).



*Carte générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes, de puis le passage du Var le 29 7mbre 1792, jusqu'à l'entrée des Francais à Rome le 22. Pluviose An VI Républicain; avec les limites et divisions des nouvelles Républiques; par Bacler Dalbe, Capitaine de Cannoniers, attaché pendant toute la Guerre au Général Bonaparte en qualité de Chef de son Bureau topographique; publiée l'An VI Républicain à Milan; à l'échelle de 1/256.000.*

*Autore:* Bacler d'Albe

*Incisori:* Benedetto e Gaudenzio Bordiga \*

*Data:* S.d. [1798 o 1802] \*

*Tecnica:* Stampa su incisione su rame

*Dimensione:* 51,3 x 67,5 cm

*Scala:* échelles de Milles Communs d'Italie de 60 au degré; échelles de Lieues Communes de France de 2400 toises ou 24 au degré.

*Scala nominale:* 1:256.000

*Orientamento:* nord in alto, indicato da rosa dei venti (*Feuille XXVII*)

*Collocazione:* ASTO, Corte, *Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, Italie E 18-19-20 Nero*, mazzo 1, foglio XVI.



### 3.5.9 Carta Topografica degli Stati in Terraferma di S.M. il Re di Sardegna alla scala di 1 a 50.000 - Opera del Corpo Reale dello Stato Maggiore

*Autore:* Corpo Reale dello Stato Maggiore; Richetti (sotto la direzione di), J. Etienne-Gayet, Modotti.

*Incisore:* Biasioli

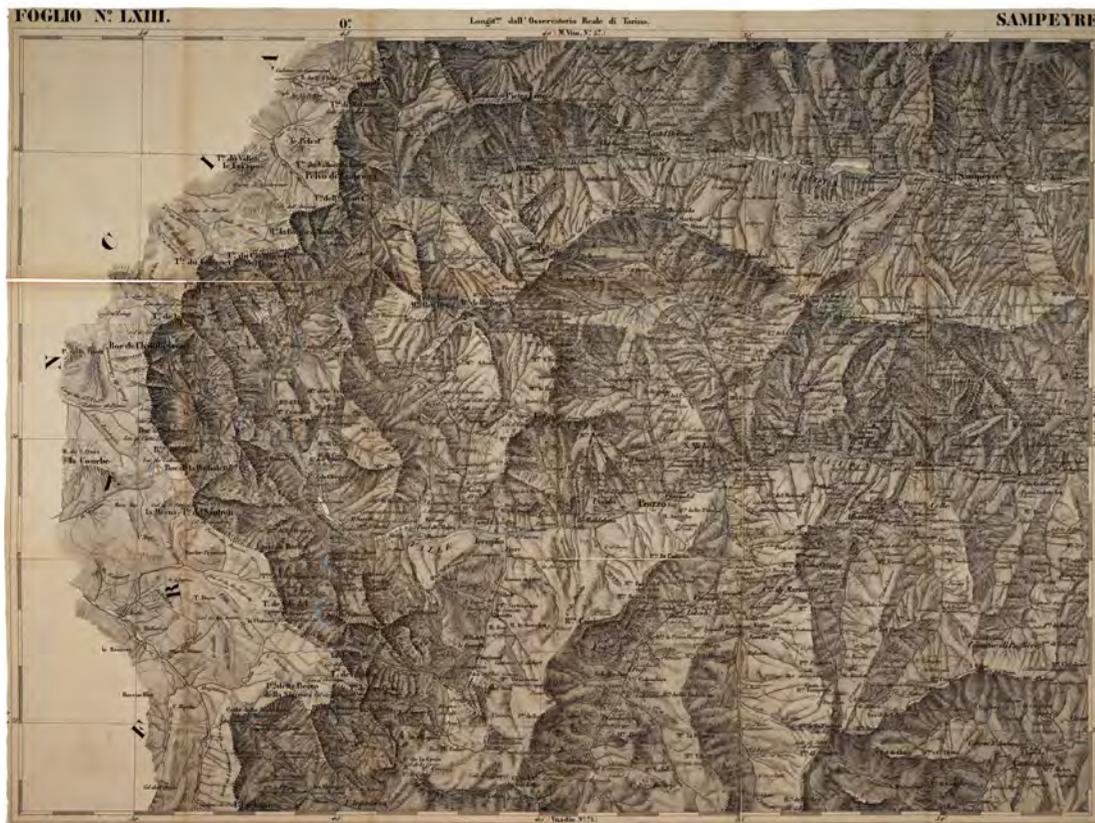
*Data:* 1852-1862

*Dimensione:* 55 x 73,5 cm

*Scala nominale:* 1:50.000

*Orientamento:* nord in alto

*Collocazione:* ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, *Carte topografiche segrete*, *Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma*, B 5 bis nero, foglio n. LXIII "Sampeyre".



### 3.5.10 Carta Dimostrativa della Valle di Stura dal colle della Madalena si stende sino al forte di Demonte con i trinceramenti lungo della Valle

Autore: s.n.

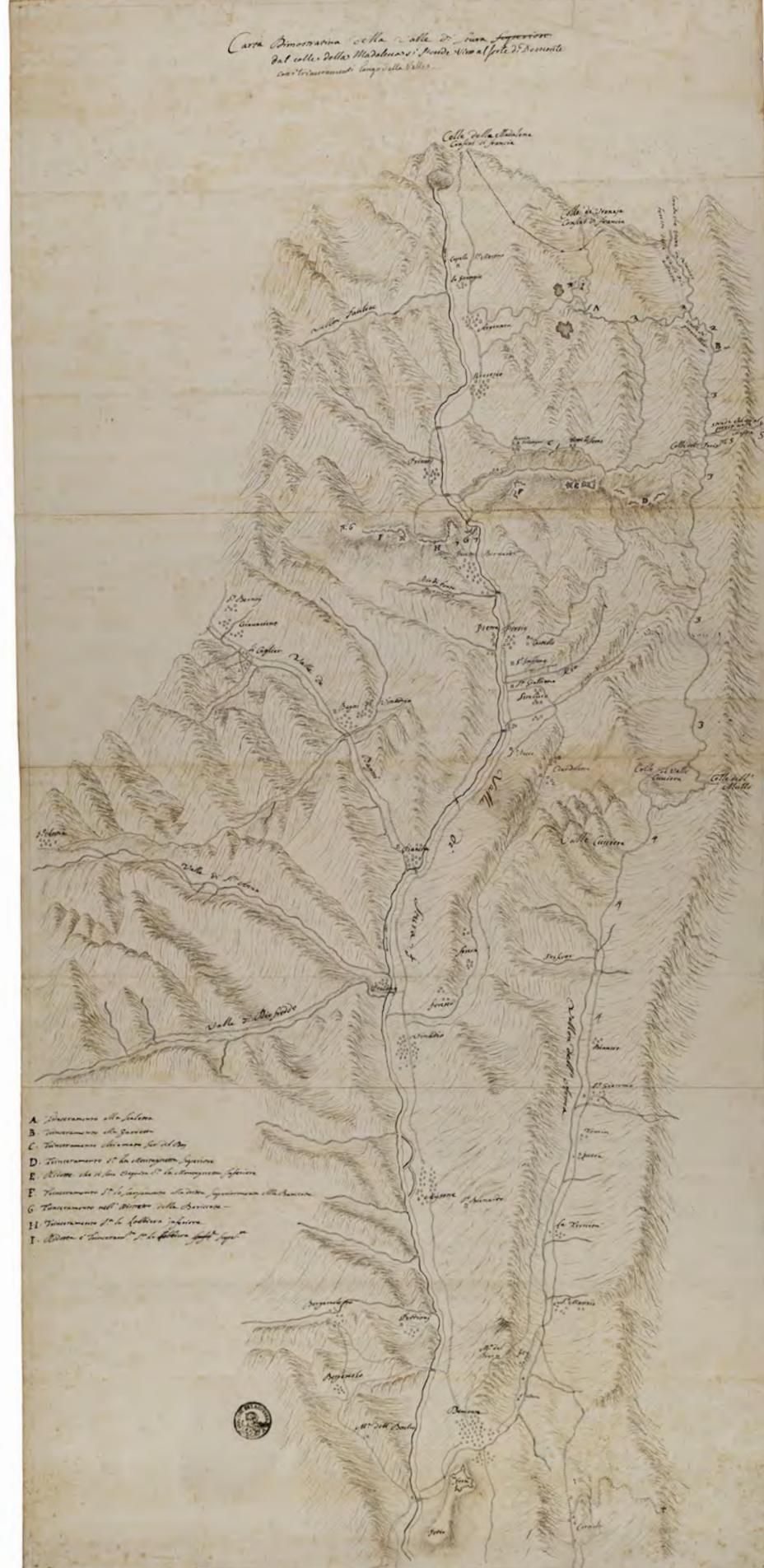
Data: s.d.

Dimensione: 94,5 x 45,5 cm

Scala: n.i.

Orientamento: nord a destra

Collocazione: ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, Stura, mazzo 3.



### 3.5.11 Tipo Delle Valli di Bellino e Varaita Con l'attacco della Ridotta di Pietra Longa, o' sia monte Cavallo seguito li 19 luglio 1744

Autore: s.n.

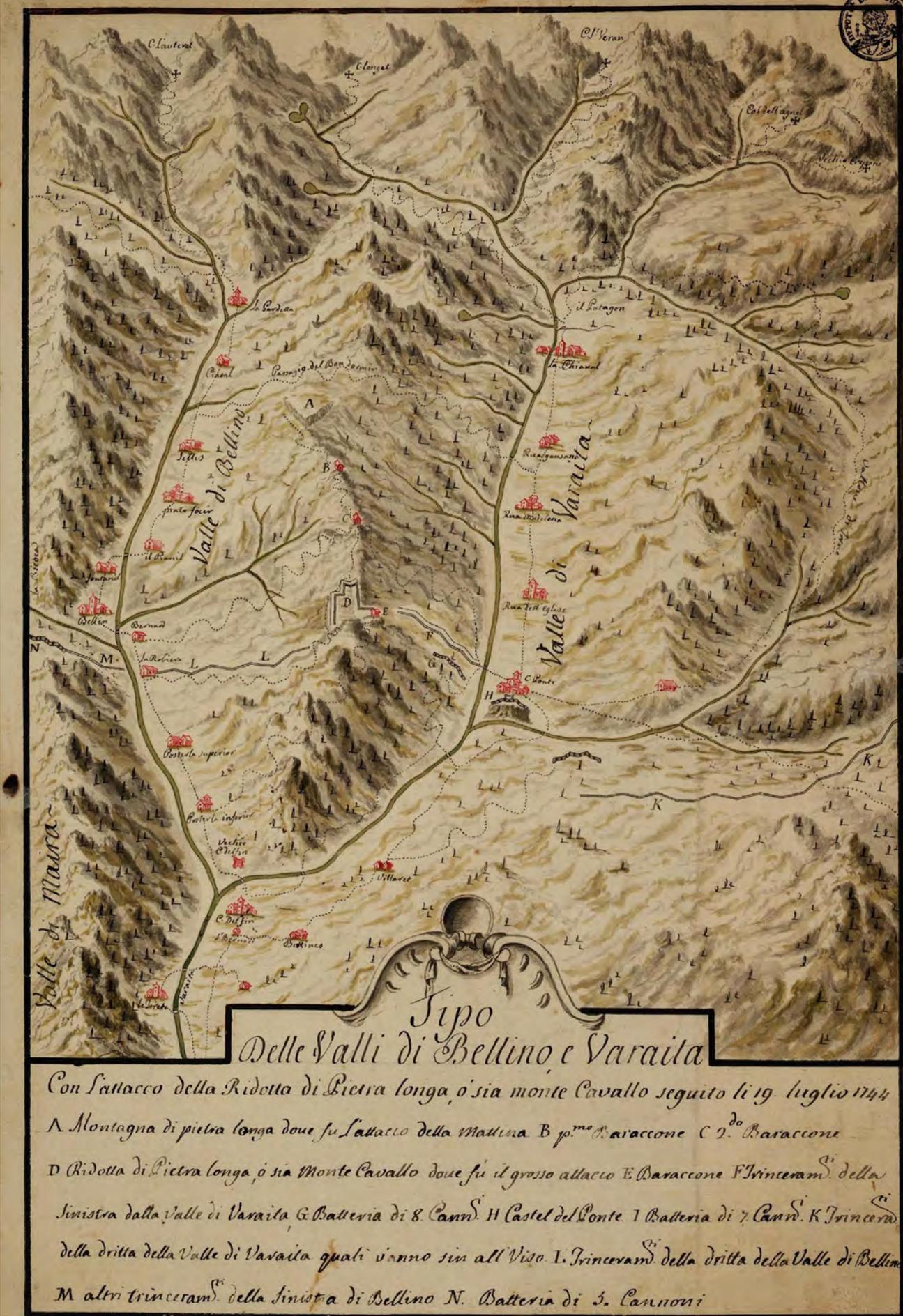
Data: s.d.

Dimensione: 41,5 x 58,5 cm

Scala: n.i.

Orientamento: n.i. (nord a destra)

Collocazione: ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, Vraita 16 A VII Rosso, mazzo 1.





### 3.5.13 Carte démonstrative de la partie principale de la vallée de Vraite

Autore: B. de Monthoux

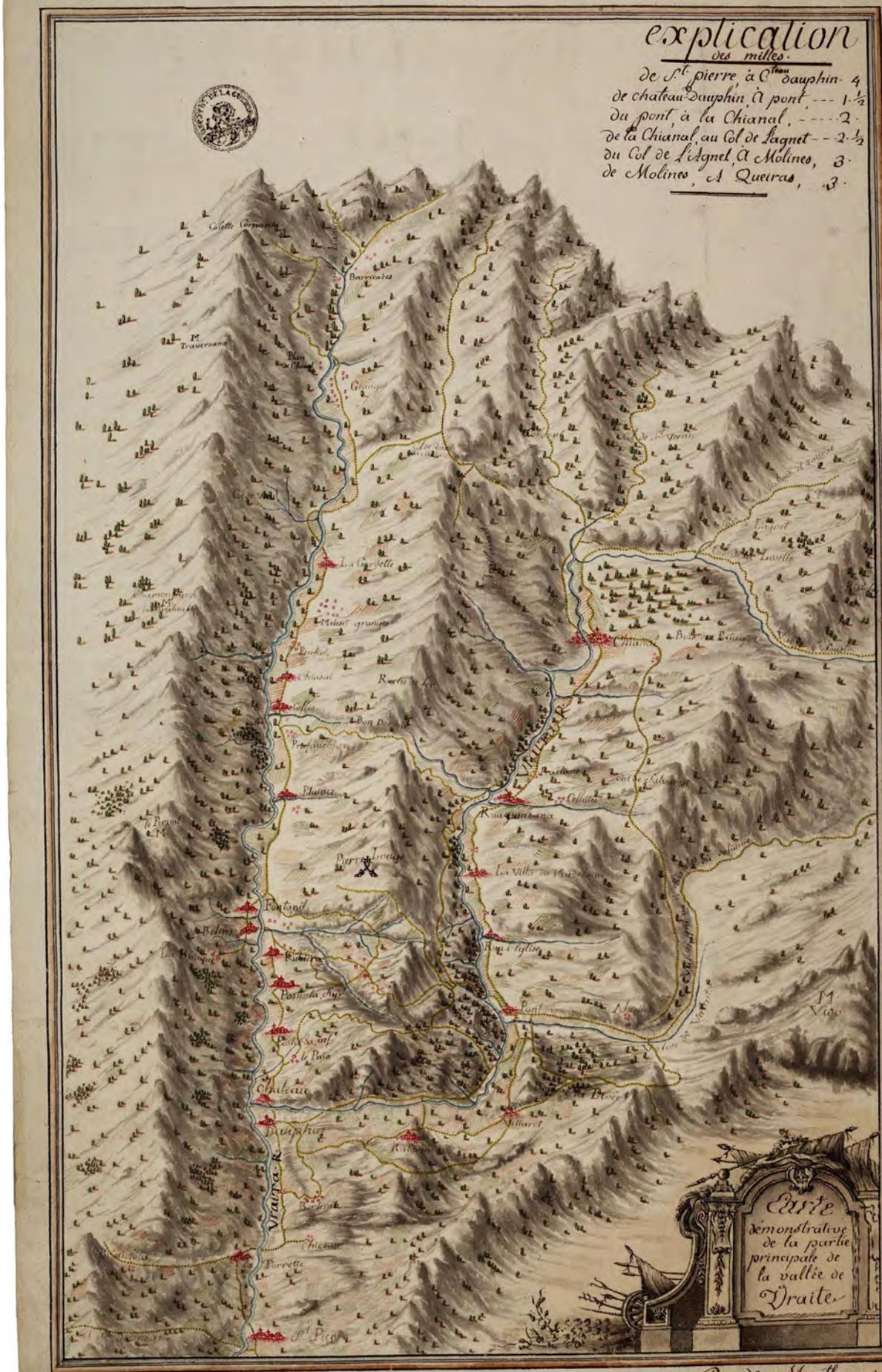
Data: s.d.

Dimensione: 48,3 x 31,5 cm

Scala: n.i.

Orientamento: nord a destra

Collocazione: ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, Vraite, mazzo 6.



**3.5.14 (Riduzione della) Carta topografica d'una parte delle Valli di Stura, Grana, Macra, Blino, Varajta e Po' unitamente alle trinceramenti stati fatti in esse valli come pure gli attacchi stati fatti in detta Valle di Varajta dalle truppe Gallispane contro le truppe di S.M. nelli giorni 6. 7. e 8. del mese di ottobre 1743**

Autore: s.n.

Data: post 1740

Scala: Scala di Trabucchi 2000

Orientamento: nord a destra, indicato con rosa dei venti

Collocazione: ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, Stura 13 A V Rosso, mazzo 1.



**3.5.15 Carta della Valle del Po dalle sua sorgente si stende sino a Saluzzo e comprende pure le Valli di Varaita, Macra, Grana, Stura, e Gesso dalla sua sorgente sino al Luogo di St. Dalmazzo**

Autore: s.n.

Data: s.d.

Dimensione: 108 x 116 cm

Scala: 20000 Passi Ordinarj (= 21,5 cm), o' sia di Miglia 5 di Piemonte

Scala secondo i parametri attuali: 1:57.600

Orientamento: nord in alto a destra, indicato con rosa dei venti

Collocazione: ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, Piemonte, mazzo 1.



### 3.6 Dualismo cartografia pubblica – cartografia militare

<sup>54</sup> ALIPRANDI, *Le Grandi Alpi nella cartografia*, vol. I, 2005, pp. 108-100.

<sup>55</sup> BRT, segnatura S.T.P. 733.

<sup>56</sup> Le carte si trovano oggi all'ASTO, sezione Corte, divise tra i fondi *Carte topografiche per A e B* e *Carte topografiche segrete*. Non sempre l'*Inventario* cita i nomi delle carte, ma Sottis le descrive in maniera talmente accurata e univoca che si riconoscono a vista, con il minimo rischio di incappare in errori di identificazione.

Come precedentemente riportato, l'Ufficio degli Ingegneri Topografi nasce nel 1738. Non si comprende allora perchè ancora vent'anni dopo si realizzino carte, ad opera degli stessi topografi dell'Ufficio, che contengono eccessive semplificazioni o addirittura errori nella rappresentazione di alcuni territori. Un esempio emblematico è la carta del 1772 incisa da Stagnone, che nel disegno dei territori alpini occidentali sembra non tenere conto degli accuratissimi rilievi eseguiti per la **Carta topografica della parte occidentale del Piemonte** vent'anni prima.

Queste omissioni vanno ricondotte al fatto che parte della produzione delle carte del Regno fosse destinata a scopi strategici, e fosse quindi sottoposta a segreto militare. Come ipotizzato da Laura e Giorgio Aliprandi<sup>54</sup>, nella seconda metà del Settecento esiste una doppia cartografia: una destinata alla pubblica divulgazione, e un'altra militare, tenuta segreta. Le informazioni che avevano valenza strategica non erano riportate nelle carte destinate alla diffusione pubblica o venivano in parte omesse.

Questo dualismo ha ostacolato l'evoluzione della cartografia degli Stati Sardi, in particolare nelle zone di confine. La carta di Stagnone è stata quindi redatta omettendo volutamente alcune di queste informazioni, perchè ancora coperte dal segreto.

Una prova di questo dualismo si trova nel volume dell'*Inventario delle carte e disegni esistenti nel particolare archivio di S.S.R.M.*<sup>55</sup>, conservato presso gli archivi della Biblioteca Reale di Torino: realizzato da Giambatta [Giovann Battista] Sottis con data 6 maggio 1764, contiene l'elenco delle carte conservate nel gabinetto di Carlo Emanuele III, divise per città e temi (*Carte topografiche, Trinceramenti ed Accampamenti, Strade, disegni architettonici...*) sia *ne Stati di S.M. che fuori Stato*. Una particolarità è che Sottis non riporta solo i titoli delle carte, ma piuttosto ne descrive i contenuti e include informazioni circa gli autori dei disegni e i contenuti del foglio (scale, indici, testi e colori...), che permettono oggi di identificare con certezza la carta indicata<sup>56</sup>:

*Carta Topografica dimostrativa della descrizione de Colli, che discendono nella Valle di Macra, colle Osservazioni fatte*

*per la loro difesa; e collo Stato delle Truppe necessarie alla custodia de posti.*<sup>57</sup>

*La Seconda [di Sei Carte Topografiche in misura della Valle di Macra<sup>58</sup>] è inscritta Parte seconda della Valle di Macra; che comprende li luoghi d'Acclio, La Maddalena, Ussolo, Prato di Sopra, Prato di Sotto [Prazzo Superiore e Inferiore], S. Michele il Preit, Canosio, e parte della Marmora e di Elva, coi colli comunicanti parte colla Valle di Bellino, e parte colla Valle di Stura, che sono li Colli della Bicocca; la Sagna, di Varz, Salvagnetto, Salvagno [Servagno], la Montagnetta, Preit Collogna, la Bandia grande, l'Ancoccia, la Margarina [Margherina], ed il Colle del Mulo superiore, ed inferiore, detto di Castelmagno.*<sup>59</sup>

Dai titoli e soprattutto dalle descrizioni delle carte presenti si nota come esistessero disegni dettagliati di interi territori, in particolare quelli dove erano presenti infrastrutture 'sensibili': forti e campi trincerati, ma anche collegamenti viari e canalizzazioni. Addirittura mappe sulle interruzioni stradali e le distruzioni da realizzarsi in caso di ripiegata per rallentare il percorso delle truppe nemiche.

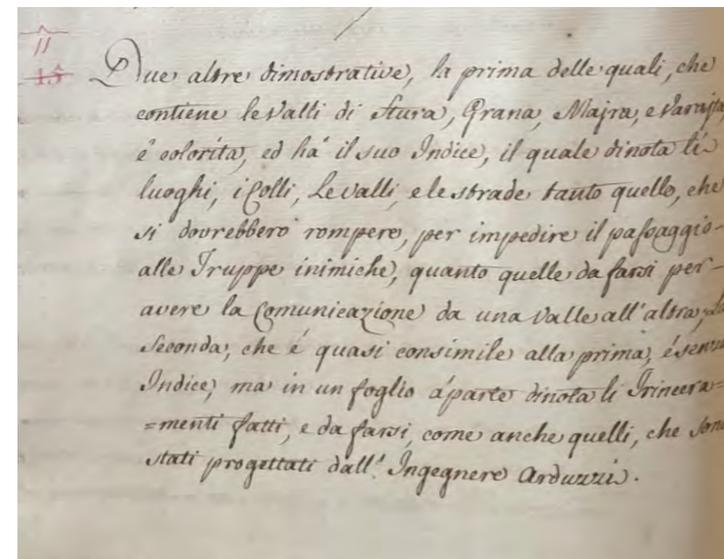
Da ciò si evince quindi che le informazioni fossero effettivamente disponibili ma tenute segrete, e non fosse concesso ai cartografi di trasmetterle nelle carte destinate al pubblico.

<sup>57</sup> Cfr. Nota 54. *Carte delle strade si de Stati di S.M. che fuori Stato*, A19, p. 158.

<sup>58</sup> Questa serie di carte è con tutta probabilità quella eseguita da Cantù, Carello e Sottis in preparazione della *Carta topografica della parte occidentale del Piemonte*.

<sup>59</sup> Cfr. Nota 54. *Carte topografiche ne Stati di S.M. e tipi*, O 3 P.2, p. 167.

▼ A sinistra la descrizione di una carta nell'*Inventario* del Sottis, di cui non viene specificato il nome; a destra la carta in questione, conservata tra le *Carte topografiche per A e B* dell'ASTO (cfr. paragrafo 3.5, carta 3.5.12).



### 3.7 Viabilità e rete sentieristica odierna

<sup>60</sup> cfr. BOGLIONE, *Le Strade dei Cannoni*, 2003, pp. 124-125.

<sup>61</sup> Non si tratta della strada oggetto della tesi. Vedi Paragrafo 4.6 *Percorsi omonimi e fraintendimenti di toponomastica*.

<sup>62</sup> Per approfondimenti sui percorsi militari della Val Maira, e di quelle limitrofe, si rimanda alle dettagliatissime ricerche di Marco Boggione nel suo volume *Le Strade dei Cannoni*, 2003, pp. 132-147.

Nel corso del Novecento la rete stradale della Val Maira è stata oggetto di numerosi e importanti lavori, volti sostanzialmente a consentire il transito veicolare.

La spina dorsale della viabilità della Val Maira è oggi costituita dalla Strada Provinciale 422 di Valle Macra (ex SS 22), che da Dronero sale fino ad Acceglio, quasi interamente mantenendo la sinistra orografica del fondovalle. La strada è stata realizzata nel 1862-1896, riprendendo in parte il tracciato della preesistente mulattiera, semplificandolo e adattandolo al traffico veicolare.

Da questa si diramano le strade provinciali e comunali che risalgono i diversi valloni laterali e l'ultimo tratto dell'alta valle.

Molti di questi lavori sono eredità del ventennio fascista, in quanto infrastrutture pensate per lo spostamento delle truppe e la costruzione delle opere difensive del Vallo Alpino. Molte di queste sono strade di arroccamento<sup>60</sup>: va ricordata la *Strada militare 113-114* (comunemente nota come *Strada dei Cannoni*<sup>61</sup>), costruita nel 1937-1944 e che collega la Colletta di Rossana (617 m) con il Colle di Sampeyre-Colle della Bicocca, risalendo il crinale tra Maira e Varaita; un'altra è la strada Stroppio-Sampeyre, di progetto militare ma realizzata dal comune di Elva solo nel dopoguerra, che oggi costituisce l'unico collegamento percorribile tra il fondovalle e il capoluogo Serre (passando per la Costa della Cavallina) data l'attuale impraticabilità della strada dell'Orrido di Elva.

Dello stesso periodo sono le strade che si sviluppano lungo i valloni sul versante destro della Val Maira: la *Strada militare 201* da Saretto alle sorgenti del Baciasse (2133 m); la *194* da Acceglio a Prato Ciorliero (2000 m); la *195* che da Pratorotondo sale al Colle del Ciarbonet (2206 m)<sup>62</sup>. Sono tutte progettate come strade *carrellabili*, a fondo sterrato, per raggiungere agevolmente le postazioni e le casermette in quota: oggi sono in (minima) parte utilizzate per il transito lungo i valloni dai residenti, in parte usate dai margari per raggiungere gli alpeggi, ma soprattutto usate come percorsi escursionistici e per mountain bike (MTB). Nonostante alcune porzioni necessitino di manutenzione, sono tutti percorsi particolarmente suggestivi.

I sentieri e le mulattiere che una volta assicuravano le connes-

sioni tra le borgate e nei valloni sono diventati la base della rete sentieristica della valle: il Catasto regionale del patrimonio escursionistico del Piemonte conta in Val Maira 142 tra sentieri e varianti di sentieri presenti in valle (87 CNAS e 55 CNAT<sup>63</sup>), per un totale di quasi 770 km di percorsi. Non sono però considerati i percorsi 'minori': sentieri di scarsa importanza a livello di collegamento perché troppo brevi o vicini a quelli identificati dal Catasto, ma che permettono di raggiungere ogni luogo della valle. Sono i sentieri secondari (più lunghi o meno agevoli) di collegamento tra i paesi, le tracce che portano alle grange isolate in quota o alle tante cime e ai colli sparsi nel territorio della valle. Il loro sviluppo è difficile da stimare, ma si può senza dubbio dichiarare che la loro estensione è simile, se non anche maggiore, a quella dei sentieri inseriti nel Catasto. Lungo tutta la valle sono stati negli ultimi decenni istituiti svariati itinerari escursionistici, di varia lunghezza e difficoltà: sia percorsi ad anello a carattere escursionistico, sportivo, naturalistico e culturale, sia tappe di cammini nazionali e internazionali, che attraversano la valle (di solito in direzione nord-sud) e la uniscono a quelle limitrofe. Un elemento di particolare importanza sono i Percorsi Occitani: si tratta di un sentiero balcone ad anello concepito in 15 tappe (per una lunghezza complessiva di 180 km) che si snoda lungo i due versanti dell'alta e bassa valle, toccandone i principali paesi. La sua peculiarità risiede nel voler raccogliere in un solo cammino i caratteri architettonici, paesaggistici e culturali distintivi della valle e della cultura occitana.

A completamento della rete di collegamenti stradali ed escursionistici va fatta un'analisi sui valichi: il numero di quelli ad oggi utilizzati per il passaggio tra valli o l'attraversamento dell'arco alpino occidentale sono pochissimi se paragonati al numero complessivo, e in questo quadro generale la Val Maira rappresenta un caso 'estremo'.

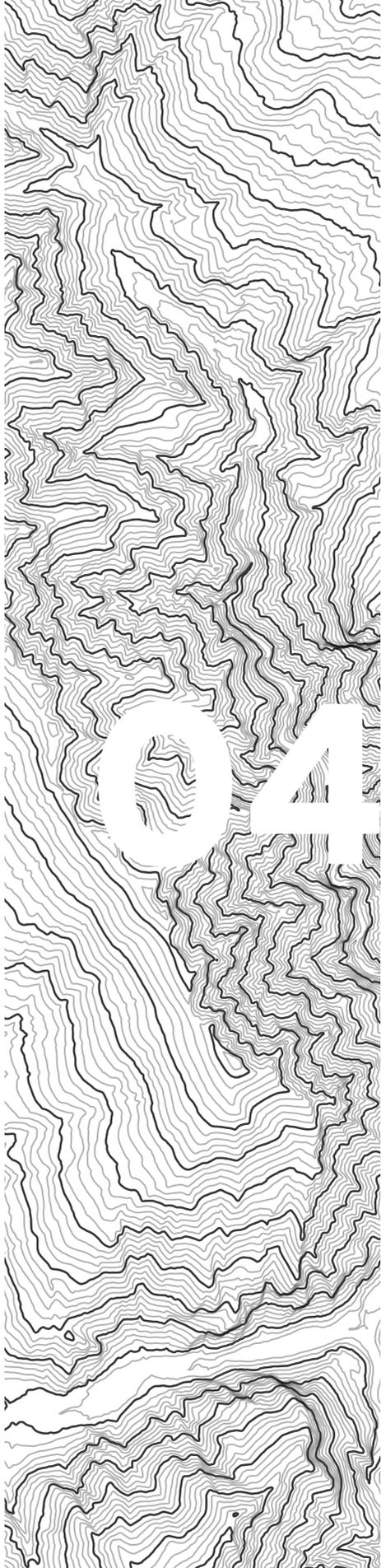
Dei 12 colli che la collegano alla Francia (solo considerando quelli raggiunti dai sentieri della rete sentieristica CAI), nessuno è attraversabile dal traffico veicolare; dei 34 colli con le valli limitrofe (Varaita, Grana e Stura) solo 5 si possono attraversare in auto<sup>64</sup>.

Questi numeri vanno ovviamente contestualizzati: sul confine con la Francia, il colle più agevole per quota e percorso è quello del Maurin (2633 m), mentre tutti gli altri sono a quote superiori, su siti più esposti o necessitano tempi di percorrenza maggiori. Allo stesso modo i punti di passaggio con le valli

<sup>63</sup> Abbreviazione dei codici catastali dei sentieri. CNAS indica i sentieri sulla destra orografica della valle, CNAT sulla sinistra. cfr. paragrafo 6.2, tabella *Codice identificativo univoco Catasto Sentieri*.

<sup>64</sup> Non si contano i colli raggiungibili in macchina, ma quelli che permettono effettivamente il transito e il collegamento stradale tra due valli.



A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

04

**ORIGINE E RAGIONI  
STRATEGICHE DELLA  
*STRADA DEI CANNONI***

#### 4.1 La Guerra di Successione Austriaca nelle Alpi Cozie: 1743-1744

A seguito della ratifica del Trattato di Worms nel settembre 1743, con cui Carlo Emanuele III si schiera a fianco di Maria Teresa d'Austria nella guerra di successione austriaca, i sovrani di Spagna e Francia decidono di invadere il territorio piemontese, a punizione del tradimento del sovrano sabauda. Il piano degli invasori consiste nello sconfinare in Val Varaita, attaccare i paesi di *Castelponte* (Pontechianale) e di Casteldelfino, discendere per il fondovalle e assediare le fortezze di sbarramento poste all'imbocco della pianura padana, garantendosi poi una posizione favorevole per accamparsi e svernare in attesa di riprendere le azioni belliche con la bella stagione. La volontà di attaccare quanto prima lo stato sabauda è tale da indurre i sovrani a non considerare i rischi legati alla stagione fredda ormai inoltrata, con le mulattiere già coperte di neve e le conseguenti difficoltà per il transito delle bocche da fuoco e degli approvvigionamenti<sup>1</sup>.

Il 3 ottobre 1743 due colonne *gallispane*, comandate dall'Infante di Spagna don Filippo e dal marchese di Las Minas, valicano i colli dell'Agnello (2748 m) e di Saint-Véran (2848 m) e convergono su Chianale.

Dal lato della difesa, i piemontesi hanno approntato una linea di sbarramento all'altezza di Castelponte (l'odierna frazione Castello di Pontechianale), forti di 39 battaglioni (circa 15.000 uomini): i trinceramenti sulla destra controllano il vallone di Vallanta, mentre i valloni di Chianale e Bellino sono coperti dalle posizioni sulla cresta di Pietralunga. La lenta avanzata delle truppe degli invasori, rallentate sui sentieri, dà tempo ai difensori di ripiegare nelle postazioni e di organizzarsi in vista dell'assedio.

I due eserciti si scontrano l'8 e il 9 ottobre a Pietralunga e nel vallone di Vallanta, con esiti disastrosi per gli attaccanti. La difesa piemontese ben resiste agli assalti, e approfitta di alcuni errori tattici dei nemici per assalirli con successo. Ormai a corto di viveri, il 10 ottobre le truppe galloispane ab-

<sup>1</sup> Giuseppe Ricuperati, *Lo Stato sabauda nel Settecento* cit., 2001.

<sup>2</sup> Fortificazione campale di piccole dimensioni, senza fianchi. La forma è geometrica poligonale e varia a seconda della morfologia del terreno. Può essere realizzata in supporto a un trinceramento o da sola, a controllo di una posizione strategica. cfr. SCONFIENZA, *Le pietre del Re*, 2001, pp. 52, 76-91.

<sup>3</sup> GARIGLIO, MINOLA, *Le fortezze delle Alpi Occidentali* cit., vol. II, 1995, pp. 42-45.

<sup>4</sup> La scelta di valicare il Colle della Maddalena nel 1744, così come quello dell'Agnello l'anno precedente, è legata al fatto che era qui possibile far transitare le artiglierie.

<sup>5</sup> Louis Hector de Gelas de Voisin conte di Lautrec.

<sup>6</sup> SCONFIENZA, *Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo* cit., 2019, pp. 22-23.

<sup>7</sup> Per ulteriori approfondimenti sulla borgata del Saret cfr. Stefano AGAMENNONE, Alessandra BARBERIS, Ezequiel COMPAGNONI, Nadia FRULLO, Dino GENOVESE, Elena MASALA, Ivano MENSIO, Chiara TANADINI, Sara VARANESE, Alice VERGANO, *Stepping stones. Un progetto integrato per ri-abitare la montagna*, Celid, Torino 2015.

bandonano gli attacchi e sono costrette alla ritirata, ma durante il cammino sono bloccate sui valichi da una bufera di neve, che causa molte più vittime di quelle dei combattimenti e la perdita di ingenti quantità di materiale.

Durante l'inverno, le posizioni difensive dei piemontesi sono implementate sotto le direttive di Ignazio Bertola. Prevedendo nuove azioni belliche l'anno successivo, in Val Varaita si procede sia alla costruzione di nuove opere fortificate (*Forte S. Carlo, Forte Bertola*), sia al consolidamento delle posizioni e dei campi trincerati già esistenti. Tra i lavori intrapresi vi sono la realizzazione di nuove ridotte<sup>2</sup> sulla cresta di Pietralunga, nella Valle di Bellino (*trinceramenti della Rubiera*) e sullo spartiacque con la Val Maira, al Colle della Bicocca<sup>3</sup>.

L'anno successivo le truppe francospagnole ritentano l'ingresso in Piemonte, riprendendo in parte la strategia del 1743 (arrivare in pianura attraverso le valli, espugnandone le opere di sbarramento). Anche in questo caso si decide di attaccare al termine della stagione estiva. Il piano, ideato e diretto dal Principe di Conti insieme al marchese di Las Minas, prevede di discendere in Piemonte attraverso il colle della Maddalena<sup>4</sup> in Valle Stura, attaccando però contemporaneamente più fronti, tra cui i confini delle tre valli cuneesi, per confondere i difensori piemontesi sul reale obiettivo ed impedire loro un rischieramento tempestivo delle truppe. La strategia avrà successo, anche perché Carlo Emanuele III si aspetta che l'obiettivo degli invasori sia passare per il Colle dell'Agnello e la Val Varaita. La forza d'attacco si compone di nove colonne, divise in quattro corpi d'invasione: le prime due sono dirette nelle valli della Tinée e di Stura, le altre in Val Varaita. La sesta colonna, formata da quattordici battaglioni diretti dal conte di Lautrec<sup>5</sup>, è destinata alla Val Maira, con l'obiettivo di percorrerla fino a Prazzo<sup>6</sup>. Invece l'ottava, con in testa il marchese di Camposanto, e la nona, composta da dieci battaglioni del generale Bois de Givry, sono condotte all'assedio della Val Varaita.

Il 15 luglio 1744 gli uomini di Lautrec valicano il Maurin e il 16 sono a Saretto<sup>7</sup>. Il 17 arrivano ad Acceglio e Prazzo, per poi risalire i valloni laterali con l'obiettivo di attaccare i colli del Mulo, Preit e Gardetta. Le difese sabaude vanificano gli assalti, ma sono comunque costrette ad abbandonare le posizioni (prima la Gardetta, poi il Preit e il Mulo) la mattina del 18 luglio perché minacciate dalle truppe spagnole.

L'intero esercito sabaudo è infatti costretto ad arretrare verso

Demonte quando le truppe galloispane, condotte dal marchese di Las Minas ed il generale d'Aramburu, riescono a sfondare il fronte alle spalle delle Barricate di Stura, fra la Stura e la Valle della Tinée<sup>8</sup>.

Contemporaneamente il 18 luglio la Valle di Bellino è assediata dall'ottava e dalla nona colonna galloispana, che hanno valicato due giorni prima i colli dell'Autaret e di Traversiera. L'ottava impegna con scontri a fuoco le ridotte della Bicocca, difese dal maggior generale De Corbeau: il giorno dopo le posizioni saranno evacuate e occupate dai francesi<sup>9</sup>. La nona invece attacca la *Ridotta di Montecavallo*, dove sono ripiegate le truppe sabaude comandate dal barone Du Verger. Dopo una serie di ripetuti attacchi, il 19 luglio gli assediati hanno la meglio. Lo scontro, denominato poi *battaglia di Pietralunga*<sup>10</sup>, conta ingentissime perdite da entrambe le parti<sup>11</sup>, e si rivelerà inutile: il Conti aveva impartito l'ordine di non attaccare, ma per un ritardo nelle comunicazioni il messaggio non arriva in tempo.

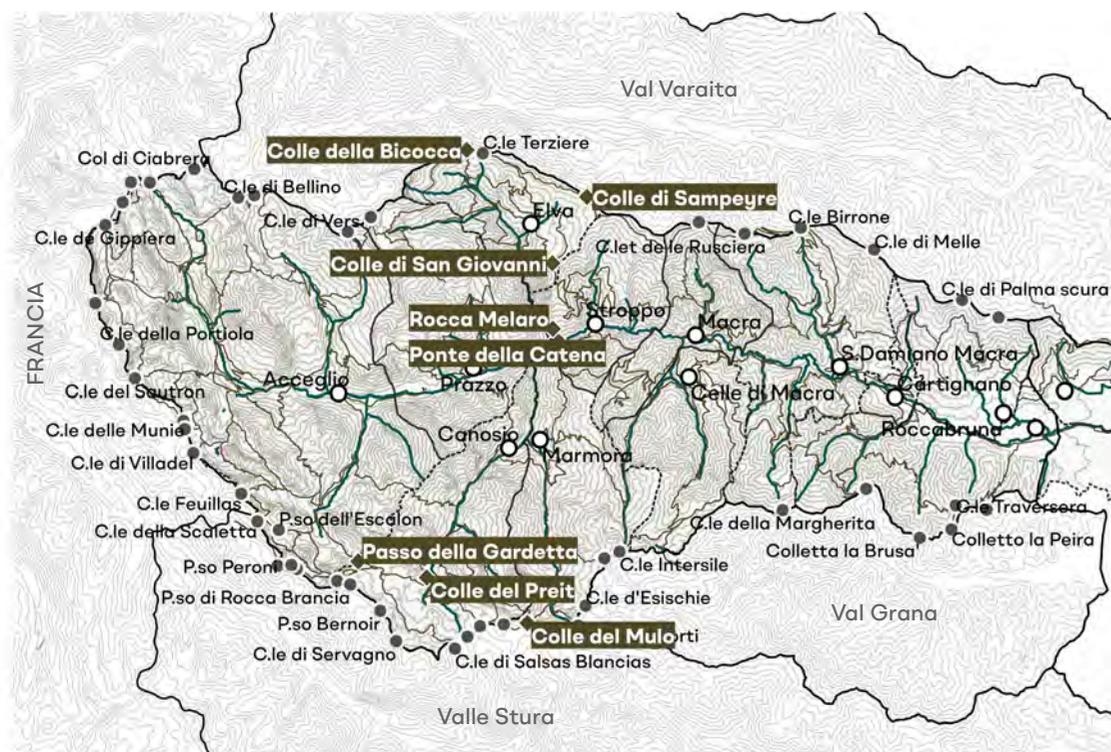
Con gli esiti disastrosi in Val Varaita, Carlo Emanuele III è costretto a ripiegare su Sampeyre, perdendo così il controllo dell'alta valle. Le truppe assediati invece vengono fatte confluire in Valle Stura, per assediare e espugnare il forte di Demonte. L'avanzata degli invasori procederà fino in pianura, dove subirà una battuta d'arresto con l'assedio di Cuneo (15 settembre-21 ottobre 1744), di cui non riusciranno a sottrarre la piazzaforte. Incalzati dalle truppe del Re di Sardegna, gli assediati saranno poi costretti a ritornare in Delfinato sempre passando per la Valle Stura.

<sup>8</sup> cfr. UGGÈ, SCONFIENZA, *Canosio, colli del Preit e della Gardetta* cit., 2015, p. 308.

<sup>9</sup> Per approfondimenti sugli scontri in val Maira, cfr. SCONFIENZA, *Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo* cit., 2019.

<sup>10</sup> Da non confondersi con quella del 1743. L'evento è noto anche come scontro di Monte Passet.

<sup>11</sup> Negli scontri perdono la vita più di 1000 soldati in entrambi gli schieramenti, compresi gli stessi De Givry e Du Verger. Per approfondimenti, cfr. Mauro Minola, "Il massacro di Pietralunga", in *Grandi battaglie in Piemonte*, Cuneo 1993.



▲ Carta della Val Maira, con l'indicazione dei colli verso la Francia e le valli limitrofe. Sono evidenziate in verde le posizioni difensive realizzate dalle truppe sabaude tra il 1742 e il 1744.

## 4.2 Fortificazioni in Val Maira nel XVIII secolo

Nel trattare le infrastrutture difensive approntate in questo conflitto, è necessario premettere che i Savoia non procedono ad una massiccia fortificazione delle Alpi Cozie meridionali, ma preferiscono sfruttare la morfologia a loro favorevole dei territori alpini: si realizzano *piccole opere campali* temporanee o semipermanenti, *trinceramenti, ridotte, baracconi per l'alloggio delle truppe, posti di osservazione, a difesa dei punti più elevati e strategici*<sup>12</sup>.

E nel caso specifico della Val Maira, il settore ovest confinante con l'Ubaye è molto ampio e facilmente accessibile, ma man mano che si discende il fondovalle questo si restringe in corrispondenza della diramazione del vallone d'Elva, dando origine ad uno sbarramento naturale che ha sempre scoraggiato i tentativi di un'invasione. Per questo motivo gli eventi bellici (e le opere di difesa) si sono sempre concentrati nella metà occidentale della valle.

In vista di possibili invasioni da parte delle truppe francesi e spagnole, la prima preoccupazione degli Stati Maggiori sabaudi è il controllo delle alte valli, luoghi di confine con la Francia: nel caso della Val Maira, l'attenzione è da subito rivolta ai colli delle Monache (2532 m), di Sautron (2688 m) e del Maurin (2633 m), storicamente utilizzati per la connessione con i territori d'oltralpe (valloni dell'Ubaye e di Larche).

In una serie di *Osservazioni*<sup>13</sup> precedenti il 1742<sup>14</sup>, si analizzano questi tre siti e quali potrebbero essere i movimenti degli invasori e le contromosse applicabili dai difensori. Ognuno dei tre colli permette, se occupato dagli attaccanti, di dominare facilmente tutta l'alta Val Maira, e oltre:

*Superato il Col Marino [Maurin] non si danno più i nemici pensiero di Traversiera perché da esso hanno il passo comodo a tutti gli altri Posti, qualunque de quali scendono possono andare per il Colle d'Elva a St. Peyre, e se trovano una forte resistenza si porteranno per più strade a St. Damino [San Damiano Macra], e di là più facilmente a St. Peyre. Possono anche andare a Praz [Prazzo] e indi per la strada di Pianès [Pianezza, ovvero l'altopiano della Gardetta], Canosio, e la Marmora al di dietro delle Barricate nella Valle di Stura.*<sup>15</sup>

<sup>12</sup> GARIGLIO, MINOLA, *Le fortezze delle Alpi Occidentali cit.*, vol. II, 1995, pp. 31-32.

<sup>13</sup> *Valle di Mayra. Osservazioni sulla sua situazione in ordine alla difesa de posti.* ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, 5 F I Rosso (Mayra).

<sup>14</sup> Il documento è senza data: è stato verosimilmente scritto in vista dei possibili attacchi del 1743-44, forse anche del 1742 (dato il rischio di invasione da parte delle truppe spagnole).

<sup>15</sup> Passando il Maurin dal versante francese si può scendere in Val Maira, in direzione Acceglio, per poi risalire i valloni laterali, o dirigersi in Val Varaita valicando il Colle di Bellino.

**16** Il castello è stato fatto erigere da Ludovico II marchese di Saluzzo, e risale probabilmente alla fine del Quattrocento. cfr. VIGLINO DAVICO, *Atlante castellano* cit., 2010, p. 121.

**17** *Valle di Mayra. Osservazioni sulla sua situazione in ordine alla difesa de posti.* ASTO, Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, 5 F I Rosso (Mayra).

**18** ASTO, Riunite, *Contratti fortificazioni*, 1742, pp. 278-307.

**19** Trinceramento lineare, di natura estensiva, con tratti rettilinei alternati a frecce. cfr. SCONFIENZA, *Le pietre del Re*, 2011, pp. 33-35, 50, 57-67.

**20** SCONFIENZA, *Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo* cit., 2019, p. 5.

**21** Strutture per il riparo di uomini, animali e masserizie dei corpi di guardia in alta quota, con pianta rettangolare in muratura a secco o legname. cfr. SCONFIENZA, *Le pietre del Re* cit., 2011, pp. 52, 92-93.

**22** La freccia, o *redan* in francese, è una struttura difensiva formata da due segmenti di trinceramento convergenti ad angolo acuto o retto in direzione del fronte d'attacco. La posizione avanzata permette di difendere il terreno immediatamente precedente il trinceramento. cfr. SCONFIENZA, *Le pietre del Re* cit., 2011, pp. 50-51, 68-71.

La perdita dell'alta valle costituisce quindi una minaccia alle difese sia della Val Varaita che della Valle Stura, che potrebbero essere aggirate passando per molteplici percorsi.

L'unico punto fortificato all'epoca in valle è il Castello di Acceglio<sup>16</sup>, utilizzato ancora da Carlo Emanuele I alla fine del XVI secolo come caposaldo per contrastare e debellare l'eresia catara nella valle: la struttura è vecchia e inefficace, ma può essere ripristinata per ospitare un presidio:

*Alla destra si trova Acelio, che ha un Castello di muraglie antiche, rovinato, e scoperte, il quale si può metter in uno [?] stato sufficiente per chiuderlo; vi è in esso un Campanile, che può servir di magazzino per le munizioni da Guerra; e da bocca questo [?] Castello può presidarsi con 100 milizie e 50 Soldati. Le milizie ivi [?] disposte [?] formano una valida difesa non potendo fuggire senza saltare [?] dalle Muraglie [...].<sup>17</sup>*

Da qui la necessità di realizzare una nuova serie di difese, tutte legate agli sviluppi della Guerra di Successione Austriaca.

Le prime opere sono costruite al Colle del Preit e all'altopiano della Gardetta nell'estate del 1742<sup>18</sup> a protezione del confine sabauda dalle armate spagnole presenti in Provenza che sarebbero potute svalicare nel cuneese. Il controllo dei due siti, collegati da un pianoro, è di fondamentale importanza strategica per la difesa del confine francosabauda: la loro perdita permetterebbe alle forze nemiche di aggirare le difese approntate nella Valle Stura di Demonte passando per il Colle Servagno (2586 m) o per il Colle del Mulo (2529 m).

Al Colle del Preit (2075 m) il trinceramento consiste in un camminamento coperto da una muraglia a secco, con il fronte rivolto verso il Vallone sottostante, che sbarrava il percorso della strada che da Canosio sale al Colle, e la gola verso monte. Il modello impiegato è quello della *ligne*<sup>19</sup>, ovvero una successione di ampi salienti e rientranti, la cui dimensione e distribuzione segue la morfologia del terreno e l'andamento delle curve di livello<sup>20</sup>. Viene realizzato un baraccone<sup>21</sup> per ospitare il corpo di guardia.

Al Passo della Gardetta (2439 m) le opere difensive sono disposte su due linee, dotate di *redan*<sup>22</sup>: una (superiore) in corrispondenza del Passo stesso, e un'altra (inferiore) nel vallone d'Unerzio. Il fronte d'attacco è rivolto verso il vallone d'Unerzio;

anche qui sono realizzati trinceramenti con muraglie a secco e terrapieni, e un baraccone per le truppe. Nella parte retrostante, sull'altopiano, sono disposti gli attendamenti delle truppe. Il valore strategico del Passo è sottolineato dal toponimo stesso: *Gardetta* deriva da *gardia*, che indica in occitano un 'luogo di guardia', in questo caso un luogo da cui si può osservare il territorio.

Un terzo caposaldo è realizzato al Colle del Mulo (2529 m), posizione da cui si raggiungono agevolmente una serie di passaggi verso il Preit e la Val Varaita (Colli d'Ancocchia, della Bandia, di Valcavera) o la Val Grana (Colle Fauniera o dei Morti). Qui il fronte della linea è rivolto verso il vallone di Marmora.

Nel 1743 viene mandata una guardia sul Colle della Bicocca a difesa del cammino che da Bellino conduce in Val Maira, in vista dell'invasione delle truppe francospagnole: il colle costituisce infatti l'estremità meridionale della linea difensiva della Val Varaita. A questo periodo risale anche la realizzazione di una strada di collegamento Colle della Bicocca-Colle di Sampeyre<sup>23</sup>.

A seguito degli attacchi in Val Varaita del 1743, e aspettandosi di nuovi per l'anno successivo, durante l'inverno 1743-1744 le linee difensive tra le Valli Varaita e Stura sono riprogettate e ampliate, e con queste quelle della Val Maira: come già detto la morfologia della valle non permette un'agevole discesa dell'invasore verso la pianura, ma passando per l'alta valle si possono aggirare le truppe schierate in Valle Stura e Varaita, compromettendo tutte le linee fortificate di Stura di Demonte, Bellino e Pontechianale. Per questo motivo i lavori non si concentrano tanto sul fondovalle, quanto sui crinali e sui colli laterali. I capitoli dei lavori sono redatti dagli ingegneri militari Guibert e Arduzzi<sup>24</sup>, mentre la progettazione delle nuove difese è probabilmente diretta dal Bertola<sup>25</sup>.

Sul versante meridionale, verso la Valle Stura, i lavori consistono sostanzialmente in integrazioni delle strutture esistenti<sup>26</sup>.

Si provvede ad ampliare o ripristinare i capisaldi della Gardetta, dove i trinceramenti vengono chiusi e fiancheggiati da nuove teppate<sup>27</sup>, si realizzano nuove palizzate e si erige un nuovo baraccone. Nello stesso periodo viene realizzata al Colle del Preit una teppata *affine di chiuder il passaggio* nella linea difensiva esistente e viene eretto un nuovo baraccone.

**23** ASTO, Riunite, Azienda Generale di Fabbriche e Fortificazioni, *Libro mastro fortificazioni*, 1744, Catt.a 40, *Residuo spese fortificazioni*, p. 73.

**24** Vedi Regi Biglietti, mazzo 3 (1731-1744), biglietto di Carlo Emanuele III del 6 febbraio 1744, p. 357.

**25** SCONFIENZA, *Archeologia militare d'Età moderna in Piemonte. Lo studio della fortificazione campale alpina* cit., 2009, pp. 58-61.

**26** Vedi Regi Biglietti, mazzo 3 (1731-1744), *Calcolo per diversi travagli che si propongono a farsi nella Valle Superiore di Stura nella prossima Primavera del 1744*, pp. 358-359.

**27** Elevato realizzato in terra e zolle. A fine Ottocento il termine è usato per indicare una batteria realizzata in questo modo.

<sup>28</sup> cfr. GARIGLIO, MINOLA, *Le fortezze delle Alpi occidentali*, vol. I, 1994, p. 12.

<sup>29</sup> 1 trabucco piemontese = 3.0826 m. cfr. Bertolotti, *Descrizione di Torino*, 1840.

<sup>30</sup> *Calcolo per diversi travagli che si propongono a farsi nella Valle Superiore di Stura nella prossima Primavera del 1744*. ASTO, Regi Biglietti, mazzo 3 (1731-1744), p. 359.

<sup>31</sup> Le prime difese approntate in Val Varaita risalgono al 1742. cfr. SCONFENZA, *Archeologia militare d'Età moderna in Piemonte. Lo studio della fortificazione campale alpina* cit., 2009, pp. 55-60.

<sup>32</sup> Vedi *Calcolo per provvisione, fattura, e condotta dell'intrascritti boscamì alli posti che verranno indicati*. Regi Biglietti, mazzo 3 (1731-1744), pp. 362-363, e *Sottomiss.e di Giò Franco Dlevij per la provv.e e condotta di diversi boscamì per le Valli di Varaita, Blino, e Majjra*. Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 61-65.

<sup>33</sup> SCONFENZA, *Archeologia militare d'Età moderna in Piemonte. Lo studio della fortificazione campale alpina* cit., 2009, pp. 67-68.

Sono completamente ripristinate e ampliate le postazioni al Colle del Mulo<sup>28</sup>: viene ordinata la realizzazione di una nuova *muraglia di pietre a secco* da realizzarsi anche *servendosi delle [pietre] già esistenti de vechij trinceram[en]ti*, lunga 200 trabucchi (circa 616 metri<sup>29</sup>). Sono richieste nuove teppate e fascine per le muraglie, e la costruzione di un baraccone. L'inefficacia delle difese preesistenti è testimoniata sia dal loro reimpiego come cava per i materiali lapidei, sia dalla richiesta di minatori per il *devastamento di diverse strade avanti detti trinceramenti* che potrebbero essere usate come vie d'invasione: segno che fino a quel momento i colli fossero punti di passaggio molto frequentati ma poco difesi<sup>30</sup>.

La situazione è del tutto differente sul versante settentrionale della valle, dove tutte le difese sono approntate praticamente *ex novo*. Questo aspetto è sottolineato da alcuni Regi biglietti e Contratti dell'Azienda Generale di Fabbriche e Fortificazioni conservati presso l'Archivio di Stato di Torino, dove si richiede una massiccia *provvisione* di boscamì per fortificazioni campali nell'alta Val Varaita (realizzate due anni prima, ma da ampliare e rinforzare<sup>31</sup>) e Maira<sup>32</sup>: *al Bosco della leuata [dell'Alevè], a Castel di Ponte [Castello di Pontechianale], alla sinistra saliendo di Castel di Ponte, al Colle Bon dormir, al Colle della Bicocca vicino al Pelvo, al Colle d'Elva di Brianzole*. Le fortificazioni campali erano realizzate generalmente con il legname dei boschi limitrofi.

Al Colle della Bicocca (2286 m), culmine della linea difensiva che dalla borgata Chiesa di Bellino risaliva la destra orografica dell'omonimo vallone, viene realizzato un campo trincerato a controllo del crinale Maira-Varaita: il lato occidentale è protetto da una *linea a salienti e rientranti*<sup>33</sup> con una ridotta a cavallo della linea spartiacque; a sud, un terrapieno a salienti e rientranti con un redan centrale collega le postazioni a est con il punto più alto del crinale, 650 metri più a ovest. Completano la difesa una palizzata, un fossato e un baraccone. La dimensione delle difese è significativa in quanto il Colle è un punto fondamentale, che impedisce l'aggiramento delle difese di Casteldelfino giungendo a ovest dalla Costa Camoscera nel vallone di Bellino, o a sud dal vallone di Traversiera e quello d'Elva in Val Maira: i pendii di quest'ultimo infatti sono facilmente percorribili. L'estensione è tale che le linee sono ben riconoscibili nelle ortofoto aeree e all'infrarosso (vedi figura pag. 97).

Il secondo sito da trincerare è il *Colle d'Elva di Brianzole* [oggi Colle di Sampeyre] (2283 m), sullo stesso spartiacque del colle della Bicocca ma più arretrato a est. Il sito è da sempre utilizzato per connettere il comune di Elva con Sampeyre: un trinceramento qui è necessario quindi per controllarne e bloccarne il transito, ed eventualmente fornire da supporto o ripiego alle truppe della Bicocca in caso di attacco.

Riguardo alle truppe dispiegate in questi due siti nel 1744, è presente la testimonianza del conte Gaspare Galleani di Agliano:

[...] *nella valle Maira, venne situato a Strop con tre battaglioni il commendatore di Cumiana, general maggiore, e sopra del colle d'Elva [di Sampeyre] il signor di Corbeau, general maggiore, con quattro battaglioni, ed il nostro distaccamento di ottocento dragoni a piedi. Il general maggiore Guibert fu mandato con tre battaglioni alla Bicocca, dove si erano fatti trinceramenti ed alcune ridotte [...]*.<sup>34</sup>

Un terzo trinceramento è realizzato molto più in basso, *Al Mel-lard* (Rocca Melaro o Melars, 1321 m): la dimensione indicata è uguale ai due precedenti (36 trabucchi di trinceramento = ca 110 m) ma il numero di opere richieste è minore (cavo terra, palizzata e barriera), data la natura di per sé esposta e difficilmente accessibile del sito (una cresta di crinale che sovrasta il fondovalle e declina rapidamente). Ciò nonostante la sua posizione è particolarmente importante, poiché permette il controllo della mulattiera di fondovalle, l'abitato di Ponte Marmora e il sito del Ponte della Catena.

I *Calcoli* dei lavori per la realizzazione di tutte queste strutture, ad opera di imprese civili, sono redatti nel gennaio 1744 e appaltati nei due mesi seguenti: il 28 febbraio e il 12 marzo sono assegnati i lavori confinanti con la Valle Stura<sup>35</sup>, il 10 e l'11 marzo quelli nelle Valli Varaita, Bellino e Maira<sup>36</sup>.

Data la loro importanza nei contratti si richiede sempre la massima celerità dei lavori<sup>37</sup> (senza che questa ne comprometta la qualità finale): i lavori sono pagati a tranches secondo lo stato di avanzamento delle opere e capita che gli impresari debbano chiedere addirittura un anticipo delle somme concordate, come testimonia un Regio biglietto datato 23 maggio 1744 indirizzato *al fedele ed amato n[ost]ro Il Vass[all] o Miglyna di Capiglio Intend[en]te Gen[era]le delle n[ost]re Fabbriche e Fortificazioni*, in cui Carlo Emanuele III avalla la richiesta

<sup>34</sup> Gaspare Galleani conte di Agliano, Luigi Cibrario, *Memorie storiche sulla guerra del Piemonte dal 1741 al 1747*, Torino 1840, cit. in SCONFENZA, *Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo*, cit., 2019.

<sup>35</sup> ASTO, Contratti fortificazioni, *Sottomissione di Filippo Fossati per provv.e e condotta di diversi boscamì in diversi posti della Valle Sup.e di Stura* (pp. 51-54), e *Sottomissione di Giuseppe And. Magnano, Giò Batta Billia, et Agostino Ant. Bocca per diversi travagli da farsi nella Valle Sup.e di Stura* (pp. 74-77).

<sup>36</sup> ASTO, Contratti fortificazioni, *Sottomiss.e di Giò Franco Dlevij per la provv.e e condotta di diversi boscamì per le Valli di Varaita, Blino, e Majjra* (pp. 61-65), e *Sottomissione di Gio Franco Dlevij, Cesare Filippis, e Carlo Andrea Righino per diversi travagli di trinceram.i e Baraconi nelle Valli di Varaita, Blino, e Mayra* (pp. 69-73).

<sup>37</sup> ASTO, Contratti fortificazioni, *Sottomissione di Filippo Fossati per provv.e e condotta di diversi boscamì in diversi posti della Valle Sup.e di Stura; Sottomiss.e di Giò Franco Dlevij per la provv.e e condotta di diversi boscamì per le Valli di Varaita, Blino, e Majjra; Sottomissione di Gio Franco Dlevij, Cesare Filippis, e Carlo Andrea Righino per diversi travagli di trinceram.i e Baraconi nelle Valli di Varaita, Blino, e Mayra*.

<sup>38</sup> cfr. ASTO, *Regi Biglietti*, mazzo 3 (1731-1744), biglietto di Carlo Emanuele III del 23 maggio 1744, p. 373. Il biglietto fa riferimento ai contratti del 10 e 11 marzo precedentemente citati.

<sup>39</sup> Durante le mie ricerche non sono riuscito a trovare il disegno originale né la sua collocazione. L'unico riferimento sul pannello indica genericamente la provenienza dall'ASTO.

<sup>40</sup> Si suppone che siano compagnie: data la dimensione 'limitata' del sito sicuramente non si tratta di battaglioni.

<sup>41</sup> Il sito era inquadrato nel IV settore "Maira-Po", Caposaldo Gardetta del Vallo Alpino.

<sup>42</sup> UGGÈ, SCONFIENZA, *Canosio, colli del Preit e della Gardetta. Sito di interesse paleontologico e trinceramenti del XVIII secolo* cit., 2015, pp. 307-310.

<sup>43</sup> CASALIS, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale* cit., vol. IX, 1841, p. 60.

di pagamento degli impresari coinvolti nei lavori per la difesa delle valli di *Varaita, Blino e Mayra*, avendo cura che vengano realizzate le parti concordate<sup>38</sup>.

Nei documenti consultati non è presente alcun riferimento alla trincea del Colle di San Giovanni (1875 m), tra Elva e San Martino Superiore: si tratta di uno scavo lineare nel terreno, lungo poco meno di 550 metri, che si sviluppa in linea retta lungo il crinale che dal Colle della Cavallina (1940 m) scende verso la cappella di S. Giovanni, con un dislivello di ca 80 metri. È ancora oggi ben visibile.

La sua natura molto semplice, speditiva, e l'assenza di contratti riguardanti la sua realizzazione fanno pensare ad un'opera realizzata dalle stesse truppe sabaude in prossimità degli scontri con le truppe galloispane. Il suo tracciato è doppiamente utile, perché permette di rivolgersi sia contro truppe risalenti da San Martino, sia discendenti dal Colle di Sampeyre. L'unico documento ad attestarne la datazione e l'esistenza è una carta riportata su un'infografica al Colle della Cavallina<sup>39</sup>, denominata *Carta dell'Accampamento del Corpo d'Infanteria comandato dal March[ese] di S. Germano ne contorni d'Elva. 1744*. Qui il trinceramento è segnato occupato da otto compagnie<sup>40</sup>, anche se non è chiaro a chi corrispondano.

Al giorno d'oggi i siti citati sono solo parzialmente riconoscibili, poiché generalmente sconvolti da trasformazioni di epoche successive.

La Gardetta è rimasto un caposaldo difensivo di primaria importanza sia nel XIX che nel XX<sup>41</sup> secolo, e le tracce del XVIII sono state ampiamente cancellate dalle fortificazioni del Vallo Alpino (i materiali lapidei dei trinceramenti sono stati molto probabilmente riutilizzati per il mascheramento delle opere<sup>42</sup>); al colle del Preit le tracce dei trinceramenti e dei muri a secco sono parzialmente nascoste dalla vegetazione, e in alcuni tratti irrimediabilmente compromesse da interventi contemporanei (il parcheggio e la strada che da Canosio salgono al Colle).

Al Colle del Mulo i segni delle difese sono quasi irriconoscibili, difficili da distinguere e soprattutto da attribuire con sicurezza agli eventi del 1744 (tra gli altri, il sito è stato anche usato per le esercitazioni di tiro del Regio Esercito Italiano). Già nella metà dell'Ottocento la posizione è abbandonata: Goffredo Casalis, nel suo *Dizionario storico*, parla del Colle dicendo che sono visibili *le vestigie dei trinceramenti con cui le sarde truppe avevano munito quel passaggio*<sup>43</sup>.

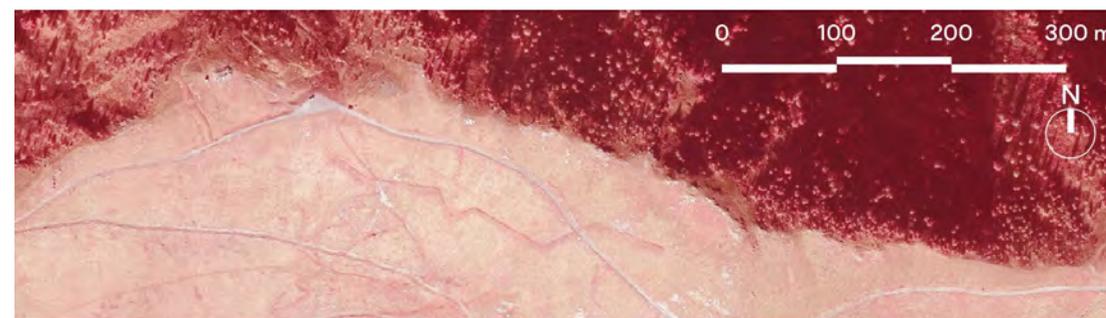
È probabile che i muri a secco dei trinceramenti di Rocca Melaro siano stati riutilizzati come base per i terrazzamenti realizzati nei decenni successivi dai contadini del luogo, ben visibili durante i sopralluoghi effettuati per le mie ricerche.

La linea di Colle S. Giovanni è una delle poche ancora leggibili, e soprattutto indicate dalla segnaletica.

Il Colle di Sampeyre ha visto sostanziali trasformazioni, soprattutto nel corso del Novecento: i lavori per la realizzazione della *Strada dei Cannoni* nel 1938-40 e della ex strada militare Stropo-Sampeyre nel 1940 hanno cancellato tutte le tracce degli scavi e delle opere qui realizzate.

Le opere al Colle della Bicocca invece sono ancora riconoscibili, in particolare nella parte superiore della conca di Elva: nonostante anche qui il sito sia stato presidiato militarmente durante l'Ottocento e il Novecento (come testimoniano la garitta sul colle e i ruderi del sottostante Ricovero Bicocca a 2177 m) si leggono bene sul terreno i segni dei trinceramenti e i redan, grazie alla totale assenza di vegetazione nell'area. La situazione cambia sul versante nord, dove si trovano ancora gli avvallamenti e le tracce delle linee ma la crescita di vegetazione spontanea ne impedisce la comprensione e soprattutto una percezione d'insieme.

▼ I trinceramenti del Colle della Bicocca: confronto su GIS tra le tracce visibili oggi mediante foto aerea NIR (*Near InfraRed*) e il disegno delle stesse linee nella carta realizzata dal Sottis nel 1745.



### 4.3 Genesi dell'opera infrastrutturale: funzione, maestranze, caratteristiche

*Ad ognuno sia manifesto che sendo stati pubblicati [...] li dieci sette corr[ent]e aprile i letti invittativi li volenti attendere agli infrasti generi di lavoro per la formazione, e raccomodo d'una nuova Strada di comunicaz[io]ne dal luogo della Marmora sin sotto li colli denominati il Pelvo, e Bicocca esistenti nella Valle di Varayta [...].<sup>44</sup>*

<sup>44</sup> Introduzione del contratto per la realizzazione della Strada. ASTO, Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), p. 135.

<sup>45</sup> Ibidem, p. 135.

Tra le opere realizzate in Val Maira nel 1744, la più insolita ed estremamente interessante è una strada di collegamento che attraversa i valloni di Elva, Stropo e Marmora, dal Colle della Bicocca al Colle del Mulo.

La sua genesi è legata alla necessità di mettere in collegamento diretto le tre valli a sud del Monviso (Varaita, Maira e Stura), e consentire un rapido spostamento di truppe, materiali e probabilmente anche bocche da fuoco: a maggior ragione non sapendo quale di queste sarebbe stata soggetta ad una nuova invasione dei galloispani. Fino ad allora infatti spostare uomini e pezzi tra queste valli voleva dire obbligatoriamente discendere sul fondovalle fino in pianura, passare per Cuneo e infine risalire nuovamente la valle, con tempi di percorrenza molto elevati e inadatti a garantire un rapido supporto durante le operazioni belliche. Era necessario avere sia una via di comunicazione più immediata, sia un tragitto agevole e veloce per il rischieramento delle truppe.

Il primo documento ufficiale in cui se ne parla è la *Sottomission[e] di Giaco[m]jo Anfosso, Giuseppe Mazzoche et Giò Tomaso Romano per formaz[io]ne d'una strada dal luogo della Marmora sin sotto li colli del Pelvo e Bicocca esist[ent]i nella Valle di Varayta e Maijra<sup>45</sup>*: si tratta del contratto per la realizzazione della strada, sottoscritto a Torino il 21 aprile 1744.

Il testo riassume all'inizio le vicende e le contrattazioni che hanno portato all'assegnazione dell'appalto: tra gli impresari che si propongono per i lavori concorrono Cesare Filippis, Carlo Andrea Righino e Giò Franco Dlevij, già impegnati in altri contratti per l'approntamento di strutture difensive nelle zone limitrofe (cfr. paragrafo 4.2), ma la loro proposta viene superata da quella presentata da Giaco Anfosso di *St. Paulo nel Biel-lese* [San Paolo Cervo] e Giuseppe Mazzochetti di Torino, che

insieme a Giò Tomaso Romano (di Quittengo ma residente a Torino) come *Compagno* si aggiudicano l'appalto.

I lavori per la strada, che come indicato dal titolo deve collegare Marmora con il colle della Bicocca, devono seguire le indicazioni del Calcolo redatto dal Capitano Ing. Arduzzi in data 12 aprile, allegato al contratto<sup>46</sup>:

*Si misurerà a trab. lineali solam[ent]e la Strada fatta nella terra, ghiaia, pietra, radici e cespuglij.  
Le muraglie a secco non faranno alcuna diminuzione alla larghezza della Strada bensì dovranno anche formare larghezza di Strada et essere comprese.  
La Strada dovrà essere fatta sovra il sodo terreno et essere largha trab. uno [ca 3,08 m]<sup>47</sup>.*

Il prezzo concordato per la realizzazione della strada è di trenta soldi per trabucco lineare (ca 3,08 m): questa cifra comprende *non solamente il tagliamento, e rasamento de cespuglij, e radici, e la rimossione delle pietre, e materiali impeditivi; ma anche il cavo, e riempim[emnt]o di terra, ghiaie e materiali sino all'altezza d'onc. quattro [ca 17 cm<sup>48</sup>]*. Ogni opera aggiuntiva sarà pagata a parte: nel caso ad esempio servisse terra per lo spianamento della strada e questa non fosse reperibile sul sito, essa verrà pagata a seconda della distanza percorsa in più per cavarla; o se durante le operazioni di spianamento si dovesse provvedere alla rimozione di *grosse piante*, il prezzo sarà stimato volta per volta.

Proprio in riferimento ad alcune di queste lavorazioni più specifiche è riportata una stima a parte; questo probabilmente perché la dimensione di tali lavori è tale da non poterle considerare 'occasionalì'.

- *Cavo, spianamento terra, pietre, ghiaie, radici, e cespuglij, da farsi dal luogo della Marmora sin sotto il Colle denominato il Pelvo in formazione, e raccomodo d'una nuova strada di comunicaz.ne della larghezza essa strada di trab. uno [ca 3,08 m] e per cad. trab. lineale lire una soldi dieci.*
- *Cavo e spianamento rocco [rocce] da per tutto dove occorrerà pendente la detta distesa per cad. trab. cubo lire quarantasei.*
- *Muraglia di pietre a secco da farsi di luogo in luogo di d.ta Strada di comunicaz.e, e ne posti che ivi verranno agl'Impresary assignati compreso il riempir con terra die-*

<sup>46</sup> *Calcolo per formazione di Nova Strada di Comunicazione accomodam.to et cambiam.to di Strada ove verrà ordinato dalla Marmora sino sotto il Pelvo*, ASTO, Contratti Fortificazioni, mazzo 41 (1744), p. 136.

<sup>47</sup> cfr. nota 29. Sottraendo quindi lo spessore delle muraglie, la strada effettivamente transitabile sarà larga circa 2,70 metri.

<sup>48</sup> 1 oncia = 4,28 cm. cfr. Bertolotti, *Descrizione di Torino*, 1840.

<sup>49</sup> In merito a questa voce, non è chiaro come sia stato calcolato l'importo finale: nel resoconto stilato da Arduzzi (*Contratti fortificazioni*, mazzo 41, pp. 136 e retro) vengono indicate 1 lira e 50 soldi a trabucco lineare (2300x1,5), ma il risultato riportato di questa moltiplicazione è 2875 lire (invece di 3450). L'importo indicato nell'approvazione del contratto (*Approvazione contratti*, mazzo 11, pp. 53-54) corrisponde invece a 3450 lire, ma la moltiplicazione è calcolata per 1,10 lire. È probabile che nel costo indicato dell'Approvazione contratti sia incluso anche il prezzo di 30 soldi per trabucco lineare di strada, ma anche in questo modo i conti non tornano lo stesso.

<sup>50</sup> Giovanni Battista Lorenzo Bogino. L'Intendente generale dell'Azienda di Fabbriche e Fortificazioni è il vassallo Paolo Miglina di Capriglio.

<sup>51</sup> La ratifica del contratto da parte del Consiglio delle Finanze nella stessa giornata è un fatto interessante: potrebbe essere forse legata all'urgenza della Strada e delle opere difensive?

<sup>52</sup> *Fortificazioni contratti riferiti li 21 aprile 1744 in Consiglio di Finanze, qual non ha avuto cosa in contrario*. ASTO, *Approvazione Contratti*, mazzo 11, pp. 53-54.

*tro di detta muraglia per cad. trab. calcolati nella grossezza d'oncie 10 [ca 40 cm] lire ondec.*

Che queste tre lavorazioni non riguardino l'intero tracciato lo si capisce dalla loro estensione (poco più di 7 km), di molto inferiori alla lunghezza complessiva della strada. Il loro costo, riportato nel documento di approvazione del contratto, è stimato in 5240 lire:

- Cavo e spianam[ent]o terra, pietre, ghiaia, radici, e cespugly: 2300 [trab. lineari] x 1.10 [lire] = 3450 lire<sup>49</sup>
- Cavo, e spianam[ent]o rocco da per tutto dove occorrerà pendente la detta distesa: 15 [trab. cubo] x 46 [lire] = 690 lire
- Muraglia di pietre a secco: 100 [trab.] x 11 [lire] = 1100 lire

A queste voci va aggiunto *un ribasso di quarantun e mezzo per cento sopra l'importare de sopra descritti travagly*.

La buona qualità e la solidità dell'opera sono criteri imprescindibili per la costruzione: dalla terra da riportare dietro ai muri a secco alle pietre da impiegare nel caso non siano disponibili *in situ*, il contratto indica minuziosamente tutte le lavorazioni da fare, con i relativi costi/prezzi e soprattutto le penali in cui si può incorrere per mancato rispetto della realizzazione "a regola d'arte". Per quanto riguarda le muraglie a secco, devono essere realizzate *a piombo* o *a scarpa* a seconda del tratto in cui saranno necessarie.

La strada deve essere pronta il prima possibile: stando agli accordi gli Impresari devono iniziare i lavori non appena gli verrà notificata la *R[egi]a approvazione* del contratto, e *proseguire a misura degli ordini, con tutto il vigore possibile, in maniera che ogni cosa sia presto terminata*. Proprio per questo motivo è richiesto agli appaltanti di fornirsi necessariamente di un numero sufficiente di lavoratori per concludere i lavori *frà quel più breve termine che sarà possibile* rispettando le modalità di costruzione segnate nei calcoli dell'Arduzzi.

Il contratto riporta le firme in calce di *Bouginio per l'Intendente Generale*<sup>50</sup>, *Frasset* [?] gli impresari Giacomo Anfosso, Giuseppe Mazzocchetti e Gio Tomaso Romano, Franco Maria Galliardo, Giò Stefano Olivetto e i testimoni Benedetto Rossi e Cesare Pirrodo.

Non si conosce la data esatta di inizio dei lavori: il contratto viene ratificato il giorno stesso dal Consiglio delle Finanze (il

21 aprile)<sup>51</sup>, e controfirmato da Carlo Emanuele III il 23 aprile<sup>52</sup>, quindi di sicuro l'inizio lavori è successivo a queste date. Dall'appalto traspare che il cantiere sia cominciato quando ancora è presente la neve, prevedendone la rimozione<sup>53</sup>.

Il fatto che la strada non figuri tra le opere difensive indicate nei *Regi Biglietti* del 7 e 27 gennaio 1744 (e nemmeno in quelli successivi) lascia pensare che sia stata ideata in un secondo momento rispetto ai trinceramenti: una conferma indiretta di questo sono le date di pubblicazione e assegnazione dell'appalto per la costruzione (17 e 21 aprile), ben successive a quelle dei trinceramenti del paragrafo precedente (fine febbraio-prima metà di marzo).

Allo stesso modo non sono stati trovati testi tra i mazzi dei *Regi Biglietti*, dei *Contratti fortificazioni* o dell'*Approvazione contratti* che indichino il termine dei lavori. Resta quindi l'interrogativo se la strada fosse pronta quando a luglio le colonne galloispane hanno attaccato la valle.

Un'altra incognita che i documenti consultati non hanno risolto è l'attribuzione di questo progetto: molti studiosi, tra cui Marco Boglione, Roberto Sconfienza, Dario Gariglio e Mauro Minola<sup>54</sup> attribuiscono il percorso a Ignazio Bertola, ingegnere generale del Re, ma nel corso delle mie ricerche non sono riuscito a trovare documenti recanti la sua firma o in cui si menzionasse un suo progetto per la strada.

Come attestano svariati mazzi conservati all'Archivio di Stato di Torino, il Bertola si è occupato tra il 1743 e il 1744 dell'approntamento dei campi trincerati e delle fortificazioni in Val Varaita e in Valle Stura, oltre che di diversi forti sparsi sull'arco alpino occidentale (lui stesso è stato conte di Exilles)<sup>55</sup>. Gli stessi ingegneri Guibert e Arduzzi erano alle sue dipendenze. È quindi molto probabile che la strada sia nata su sua indicazione o addirittura sia stata progettata da lui, ma non se ne sono trovate conferme.

Anche se in tutti gli articoli e le pubblicazioni a riguardo viene citato sempre come *Strada dei Cannoni*<sup>56</sup>, questo percorso non ha veramente un nome: nei documenti consultati viene indicato come *Strada di comunicazione* o *Nova strada*<sup>57</sup>. *Strada dei Cannoni* è sicuramente l'appellativo più utilizzato e più suggestivo, che meglio richiama alla mente la caratteristica più accattivante del tracciato (permettere il transito di artiglierie). Perciò da questo momento in questo nostro studio verrà utilizzato per riferirsi al percorso in questione.

<sup>53</sup> *A spese dell'Ufficio si farà amovere la neve ne posti ne quali la medema venisse a recare agl'Impresary un notabile impedimento, e s'intendera questo notabile allorquando la neve caduta eccederà in altezza le oncie quattro [ca 17 cm]*.

<sup>54</sup> cfr. BOGLIONE, *Le strade dei cannoni*, 2003, p. 126; SCONFENZA, *La campagna gallispana del 1744* cit., 2012, p. 60; GARIGLIO, MINOLA, *Le fortezze delle Alpi Occidentali*, vol. II, 1995, p. 49.

<sup>55</sup> cfr. Monica NARETTO, I Bertola: una famiglia di professionisti alla corte sabauda tra Sei e Settecento, tesi di Dottorato in Storia e critica dei beni architettonici e ambientali, Tutores Vera Comoli, Costanza Roggero, Politecnico di Torino, XIV ciclo, 2002, p. 194-216.

<sup>56</sup> Si vedano i lavori di Piero Sella, Dario Gariglio e Mauro Minola, Marco Boglione.

<sup>57</sup> Il secondo è indicato dall'ing. Arduzzi. ASTO, *Contratti fortificazioni*, mazzo 41 (1744), pp. 132, 136.

58 Si intende così che il luogo della Marmora non corrisponda alle sole borgate, ma a tutto il vallone.

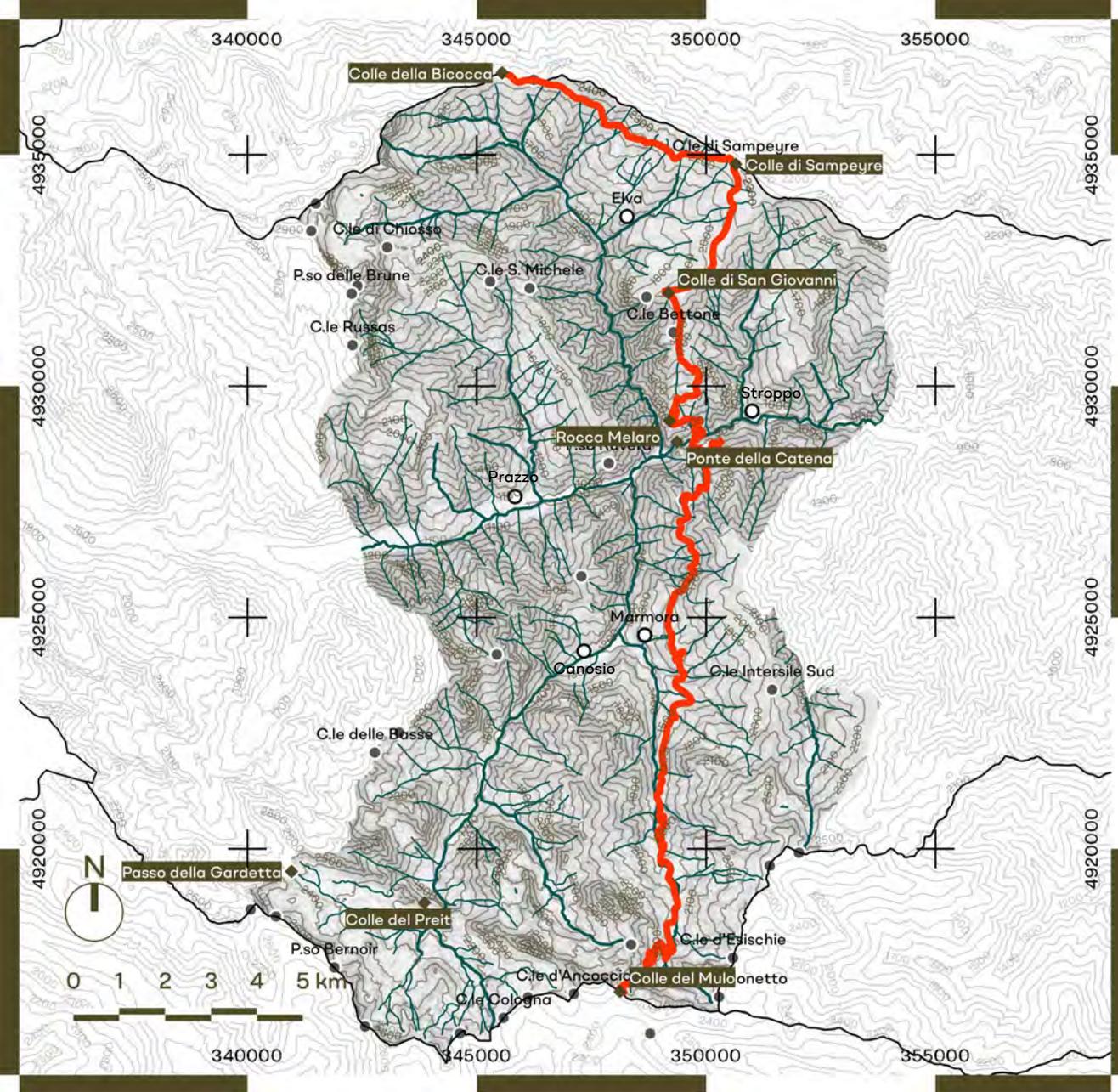
È fondamentale fare qui una considerazione sulla Strada prima di proseguire: nonostante l'intero tracciato sia ben riconoscibile nelle carte storiche e sul campo (come verrà approfondito e illustrato nei prossimi capitoli), le fonti dell'epoca da me rinvenute non menzionano l'arrivo al Colle del Mulo, così come non si fanno accenni alla costruzione di un nuovo ponte per attraversare il Maira. Ergo non si avrebbe la conferma dell'autenticità storica di questi elementi. Queste due considerazioni sono facilmente contestabili: una strada militare che termina alle borgate di Marmora non avrebbe avuto alcuna importanza ai fini strategici, e può quindi considerarsi implicito che prosegua fino alle difese al fondo del vallone<sup>58</sup>; ugualmente l'attraversare il torrente in una posizione arretrata rispetto al Ponte della Catena implica necessariamente la costruzione di un apposito passaggio. Ma ciò non toglie che i due elementi non siano menzionati nei contratti di tutto il 1744.

I miei ragionamenti hanno portato a concludere che la spiegazione di queste lacune nella documentazione ufficiale risiede nello stato di necessità con cui questa opera è stata realizzata, che unita al pochissimo tempo a disposizione ha portato ad omettere le normali vie burocratiche a cui venivano sottoposti i lavori. Tutti gli appalti infatti dovevano passare attraverso un processo d'ufficio (bando, assegnazione, approvazione del Consiglio delle Finanze e in ultimo dello stesso sovrano) che implica necessariamente molto tempo: se si aggiunge poi che il contratto era firmato dall'impresario all'Ufficio dell'Intendente Generale delle Fabbriche e Fortificazioni a Torino (come avvenuto per il documento prima riportato), tutto questo si traduce in una perdita incalcolabile di tempo che non era tollerabile sotto l'immediata minaccia di un attacco. Di conseguenza tutti i lavori necessari alla strada sarebbero stati realizzati senza che la loro esecuzione fosse sottoposta al consueto iter burocratico.

▲ Fronte e retro del calcolo dell'ing. Arduzzi con le specifiche per la realizzazione della strada stilato in data 12 aprile 1744 e controfirmato il 21 aprile seguente dagli impresari Anfosso, Mazzochetti e Romano.

◀ La sottomissione degli impresari Anfosso, Mazzochetti e Romano per la realizzazione della strada dal luogo della Marmora sin sotto li colli del Pelvo e Bicocca.

ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 132, 136-136 retro.



### 4.4 Il tracciato

Il percorso realizzato è una strada di arroccamento, disegnata seguendo precise direttive strategiche: la si può a tutti gli effetti considerare un'arteria di comunicazione che si sviluppa per 38 chilometri attraverso le valli a sud del Monviso, consentendo di abbreviare i percorsi esistenti tra le opere di difesa a cordone costruite sui crinali spartiacque Varaita-Maria-Stura<sup>59</sup>.

La Strada dei Cannoni ha inizio, come indicato nel Contratto, dai trinceramenti del Colle della Bicocca (2286 m): da qui procede a est verso il colle d'Elva (oggi Colle di Sampeyre, 2283 m), per poi scendere attraversando il territorio dei comuni di Elva e Stroppio. Costeggia la dorsale della Costa Cavallina (1940 m), e seguendo il tragitto con minor pendenza punta a ovest verso il Colle di San Giovanni (1875 m) e il colle Bettone (1833 m). Da qui scende direttamente alla borgata di San Martino Superiore (1456 m), e affianca il costone di Rocca Melaro (1321 m) e le Grange Vignali (1000 m). Giunta al letto del Maira (ca 900 m) lo attraversa per poi risalire il versante sud alle Grange Porcile (Grange Possile, 1002 m) e raggiungere il Colle dell'Encucetta (1608 m). Da questo punto la strada attraversa il pendio occidentale del monte Buch mantenendosi ad una quota di circa 1600 metri, e raggiunge le borgate più alte di Marmora: Borgata Superiore (1524 m), Parrocchia (1567 m), Reinerio (1471 m) per arrivare infine a Tolosano (1516 m). Da qui procede verso sud lungo il fondo del vallone, fino a risalire il tratto finale che porta al Colle del Mulo (2529 m)<sup>60</sup>.

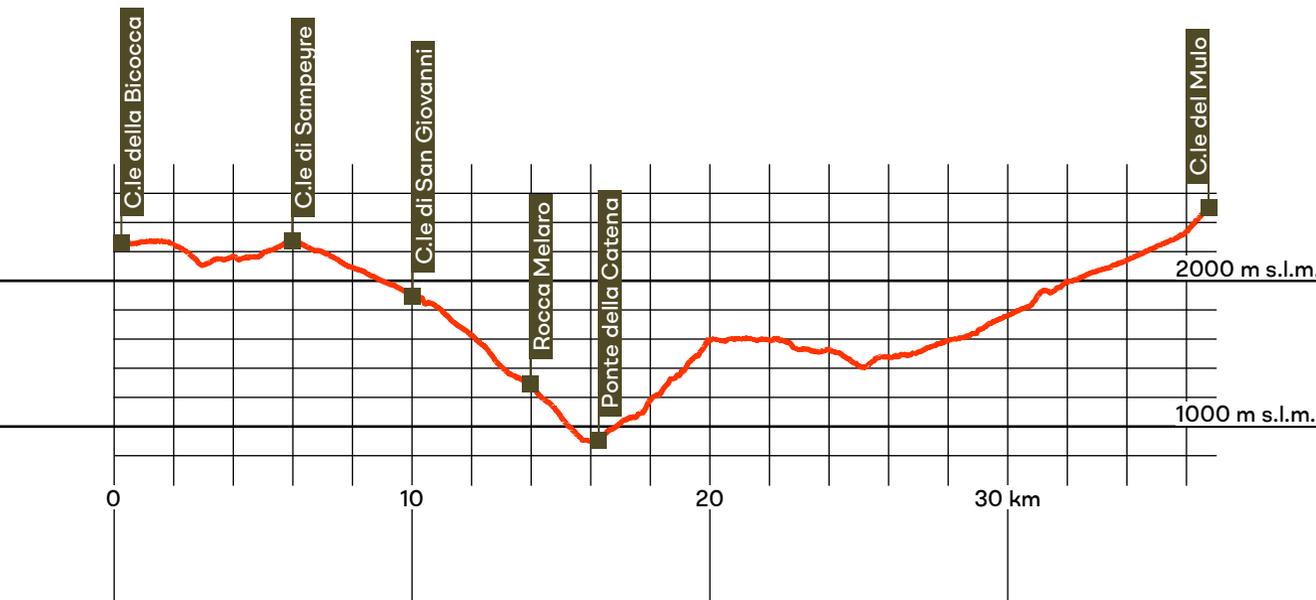
In termini di dislivello, scende per quasi 1400 metri di quota dal Colle della Bicocca fino al greto del Maira, per poi risalire sul versante opposto con un dislivello positivo di oltre 1600 metri. La strada attraversava il Maira su un ponte dedicato, verosimilmente di legno, costruito circa 500 metri più a valle rispetto al già esistente Ponte della Catena: questo probabilmente perché la strada fosse riparata dai trinceramenti del Melaro poche centinaia di metri più in alto, che peraltro costeggia risalendo il crinale settentrionale.

In linea generale la strada si presenta oggi come un facile sentiero: se si volessero calcolare i tempi di percorrenza per un escursionista medio<sup>61</sup>, questi sarebbero di circa 8h 30' se percorsa in direzione nord-sud, o circa 7h 15' in direzione sud-nord. Si può immaginare che le truppe impiegassero comples-

<sup>59</sup> GARIGLIO, MINOLA, *Le fortezze delle Alpi occidentali*, vol. II, 1995, p. 32.

<sup>60</sup> Dal Colle sarebbe poi stato possibile raggiungere le posizioni della Montagnetta (2190 m), della Gardetta, o scendere a Demonte per il vallone dell'Arma.

<sup>61</sup> In un'ora di cammino su sentiero facile, in salita si guadagnano in quota circa 350 metri, mentre in discesa si scende di circa 500 metri. I tempi sono effettivi, non includono eventuali soste. cfr. Club Alpino Italiano, *Quaderno di escursionismo n.1. Sentieri: pianificazione, segnaletica e manutenzione*.



◀ Tracciato della Strada dei Cannoni dal Colle della Bicocca al Colle del Mulo; sono indicati anche i siti utilizzati per la difesa della Val Maira.

Profilo altimetrico del percorso, con l'indicazione delle linee difensive collegate dal tracciato nel 1744.

<sup>62</sup> Per l'analisi più approfondita di queste porzioni si rimanda ai paragrafi 7.4, 7.5, 7.6 e 7.7,

<sup>63</sup> La bocca da fuoco pesava da 600 a 1550 kg per 2-2.5 metri di lunghezza. Piero Sella, *La Strada dei Cannoni* cit., 1969, p. 67.

<sup>64</sup> cfr. SELLA, *La Strada dei Cannoni* cit., 1969, p. 67.

sivamente una decina di ore per andare da un crinale all'altro (di più se al seguito di artiglierie o carichi da trasportare), presumibilmente divise su due giorni di marcia. Circa a metà percorso infatti è presente un ampio pianoro, in corrispondenza delle Grange Porcile, dove era previsto l'accampamento.

Data l'estrema velocità richiesta agli impresari per la realizzazione del tracciato, è più che probabile che questi si siano serviti in alcuni tratti della rete di percorsi e mulattiere preesistenti, soprattutto nella conca d'Elva fino alle alte frazioni di Stropo e nel vallone di Marmora dove le pendenze sono dolci e limitate, e il suolo si lavora con poco dispendio di energie e di tempo: non è però oggi possibile riconoscere quali siano le porzioni coinvolte, né la loro estensione. La parte che invece è stata sicuramente costruita *ex novo* è quella che valica il Maira, grossomodo tra la cresta di Rocca Melars e le Grange Porcile<sup>62</sup>: la scelta di non voler utilizzare né il preesistente Ponte della Catena, né quello di Bassura più a est per attraversare il Maira ha significato non solo la realizzazione di un ponte dedicato, ma anche del relativo tratto di strada. Il fondovalle infatti qui assume la forma di una vera e propria gola, con entrambi i versanti che scendono rapidamente verso il letto del torrente: a causa delle elevate pendenze (per non dire gli strapiombi) non erano stati aperti qui sentieri prima del 1744.

Percorrendo oggi il tracciato si nota in generale che le pendenze sono sostenute, e addirittura in alcuni tratti, soprattutto scendendo dalla Cavallina verso il Colle di Bettone, o risalendo dal Maira verso le Grange Porcile, assumono valori considerevoli (anche del 40%). In altri punti ci sono serie di curve a gomito, rampe molto ridotte o tornanti stretti: questi elementi hanno dato adito a ipotesi secondo cui la strada non fosse effettivamente adatta al passaggio delle artiglierie. Occorre tenere a mente però che all'epoca le artiglierie avevano dimensioni e pesi relativamente contenuti<sup>63</sup>, e soprattutto affusto e bocca da fuoco potevano essere smontate e trainate da muli o buoi (senza escludere nei passaggi più critici anche la spinta a braccia). Quindi l'andamento della strada non impedisce affatto il trasporto dei pezzi. A supporto di tali affermazioni, Piero Sella ricorda che per l'attacco dell'ottobre 1743 il marchese di Las Minas aveva portato con sé *dodici grossi pezzi d'artiglieria*, condotti su mulattiera e fatti passare per il Colle dell'Agnello (2748 m)<sup>64</sup>.

Verso la metà dell'Ottocento il Casalis cita la Strada nelle descrizioni dei territori di Saluzzo, Elva, Marmora e dell'intera Val Maira, non senza commettere imprecisioni, definendola *importante strada, strategica via, strategica strada, strada spaziosa e comoda*:

[La strada che da Bellino sale al colle della Bicocca] *congiungesi in Elva con la strada, che pei colli di s. Giovanni e Beitone [Bettone] passa in val di Maira, e formano insieme un buon tratto di quella strada, che protendendosi pel colle del Mulo sino alla valle di Stura, unisce fra loro le regioni superiori di queste tre vallate.*<sup>65</sup>

*La valle di Maira è anche attraversata dalla strategica via, che partendo da Casteldelfino in val Varaita, oltrepassati i colli di Elva, tragitta il Maira sul ponte della Catena, ed indi per la Marmora poggia al collo del Mulo, donde discende a Sambuco in val di Stura. Questa strada per altro, la quale, come già altrove da noi accennossi, fu in gran parte costruita per ordine del re Carlo Emanuele III nella guerra del 1742 [...].*<sup>66</sup>

*Oltre a ciò si era poco innanzi ritrovato il modo di far cannoni in varii pezzi, che potevansi addosso di muli far trasportare sopra qualunque cima dei poggi; e per l'altra artiglieria [quella collocata in Val Varaita] si era aperta una strada spaziosa e comoda da Venasca a Sampeyre, e Castel-Delfino, la quale da Bellino volgeva alla sinistra al colle della Bicocca, e quindi pei colli d'Elva e del Mulo giungeva in val di Stura; sicchè diveniva agevole cosa il far passare l'artiglieria dall'una nell'altra valle, e trasferirvi le truppe, in caso di bisogno, in poco tempo, e senza affaticarle di troppo. Non sembrava adunque fuor di ragione lo sperare di poter rendere più agevolmente inutili i tentativi de' nemici dalla parte delle alpi.*<sup>67</sup>

Il Casalis fa quindi iniziare la strada dal fondovalle della Val Varaita e la estende fino a Sambuco, come se fosse un unico lungo tragitto e non la somma di almeno tre tratti differenti. Fa impropriamente passare il percorso per il Ponte della Catena, mentre il tracciato originale attraversava il Maira su un ponte di legno appositamente costruito; la data del 1742 è probabilmente riferita all'inizio delle ostilità e non all'anno di realizzazione, dato che nel vol. VI dello stesso *Dizionario* viene indicato correttamente il 1744.

<sup>65</sup> CASALIS, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale* cit., vol. VI, 1840, p. 337.

<sup>66</sup> CASALIS, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale* cit., vol. X, 1842, p. 60.

<sup>67</sup> CASALIS, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale* cit., vol. XVII, 1848, p. 667.

<sup>68</sup> CASALIS, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale* cit., vol. X, 1842, p. 59.

Il fatto che sia citato il Ponte della Catena al posto di quello originale della strada fa pensare che già all'epoca del Casalis quest'ultimo non esistesse più, magari distrutto dall'*ingrossare delle acque* che *pressochè in ogni anno*<sup>68</sup> si ripresenta. Se così fosse, questo testimonierebbe la poca importanza del ponte per gli abitanti del posto, che altrimenti avrebbero provveduto a ricostruirlo (come è stato fatto per altri ponti della valle).



► Parte del sentiero che da San Martino Superiore scende alle Grange Vignali.

La presenza di muri controterra, di sostegno e di un fondo lastricato rivela che questo tratto fosse parte della Strada dei Cannoni. La vegetazione cresciuta nel tempo nasconde la vera dimensione dell'opera, riducendola a sentiero.

#### 4.5 Utilizzo, dismissione e abbandono

Uno dei dubbi che ci si pone sulla Strada dei Cannoni è se sia stata effettivamente utilizzata durante gli scontri del 1744.

A livello di progetto avrebbe costituito un'infrastruttura fondamentale per un rapido rischieramento delle truppe sabaude e austriache, ma nella realtà è probabile che il suo ruolo negli eventi bellici del 1744 sia stato decisamente marginale: la rapidità delle manovre ideate dal Conti e la molteplicità dei fronti coinvolti (e le conseguenti sconfitte in Val Varaita e ai colli del Preit, del Mulo e alla Gardetta) hanno impedito l'identificazione tempestiva di una zona di maggior pericolo in cui riallocare le truppe a difesa, e quindi percorrere il tracciato per fermare l'esercito delle due Corone.

Le poche testimonianze scritte reperite nel corso delle mie ricerche sono fornite di nuovo dal *Dizionario geografico, storico, statistico, commerciale* di Goffredo Casalis:

*Così importante strada fu renduta più praticabile nell'anno 1744 dal re Carlo Emanuele III quando gli assalimenti dei gallispani su tutta questa linea della alpi, necessitavano dalla parte dei nostri un celere trasporto delle truppe sui vari punti minacciati dalle schiere nemiche. Allorchè poi, superato il passo della valle di Stura, si condussero i gallispani all'assedio di Demonte, questa strada servì ugualmente alle truppe di ambedue le parti, che avevano prima combattuto nella valle di Vraita; servì ai nostri per discendere a s. Damiano, e raggiungere quindi il grosso delle regie truppe, che si concentrava nella pianura di Cuneo, e giovò ai nemici per accozzarsi col loro esercito sotto Demonte.*<sup>69</sup>

Stando al Casalis quindi la strada sarebbe stata effettivamente impiegata nel 1744: prima dalle truppe sabaude del de Corbeau nella ritirata dai trinceramenti della Bicocca il 19 luglio, e poco dopo dall'ottava e dalla nona colonna galloispane che avevano attaccato la Val Varaita per ricongiungersi con il resto dei corpi d'invasione al forte di Demonte.

Un'altra, preziosissima fonte che avvalorava quanto riportato dal Casalis è una copia della carta del Borgonio, conservata nella collezione di Laura e Giorgio Aliprandi<sup>70</sup>: sul foglio XI, raffigurante le Alpi Cozie meridionali (allora parte del Marchesato di

<sup>69</sup> CASALIS, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale* cit., vol. VI, 1840, p. 337.

<sup>70</sup> cfr. ALIPRANDI, *Le Grandi Alpi nella cartografia*, vol. II, 2007 p. 29. Nella carta sono anche corretti alcuni percorsi disegnati dal Borgonio, e aggiunti dei valichi (come il Colle di Saint-Véran da Chianale a Saint-Véran).



▲ Carta del Borgonio del 1680 con appunti manoscritti sugli eventi bellici del 1744. In rosso i movimenti delle truppe galloispane, in nero quelli delle truppe sabaude. A margine della carta è riportata la legenda delle note.

Collezione Giorgio e Laura Aliprandi, Milano.

#### Legenda (scritta a margine della carta)

- 19 *Position G. nté des Troupes du Roi pour fermer tous les passages des Montagnes.*  
 20 *Pre Position de l'Armée de l'Infant en passant les Montagnes.*  
 24 *Petit [?] Camp de la Gauche des Espagnols pour ouvrir la Marche de la Cavallerie.*  
 25 *[?] Camp de la Gauche des Espagnols pour maintenir la communication et conserver les hauters pendant le Siege de Demont.*  
 31 *Mouvement de l'Armée du Roi pour forcer les hauteurs avant la nouvelle de la reddition de Démont.*

Saluzzo), sono stati disegnati a mano gli spostamenti dei due schieramenti nel 1744. In rosso sono identificati i movimenti e le posizioni dei galloispani, mentre in nero quelli dell'esercito sabaudo. Le note sono state verosimilmente redatte da un ufficiale sabaudo, e anche se non è indicata la data in cui sono state aggiunte è molto probabile che questa corrisponda alla fine del 1744, perché le ultime annotazioni riguardano l'assedio di Cuneo e la demolizione del forte di Demonte ad opera delle truppe spagnole in ritirata.

Nonostante le inesattezze proprie della carta del 1680 con cui il territorio è rappresentato, sono immediatamente riconoscibili le due direttrici percorse dai galloispani per l'assedio della Val Maira (dove sono aggiunti a mano i toponimi del *m. Pelvo*, del *Col du Preit* e *Col du Mul*, e i campi trincerati al Colle della Bicocca, del Preit e della Gardetta): a nord per i colli dell'Autaret e poi di Traversiera per assediare le postazioni sotto il Pelvo, e poco più a sud per il colle di Maurin fino ad Acceglio, per poi dividersi e attaccare le difese della Bicocca e del Preit (passando per il vallone di Unerzio). Le truppe sabaude *pour fermer tous les passages des montagnes*<sup>71</sup> sono schierate alla Bicocca, al Colle di Sampeyre e in corrispondenza del Ponte della Catena sul Maira<sup>72</sup> e sulla dorsale con la Stura di Demonte.

L'annotazione più interessante riguarda due percorsi disegnati, uno nero e uno rosso, che attraversano trasversalmente la valle in corrispondenza di Stroppio e Marmora: quello nero (le truppe sabaude) parte da Casteldefino (*Ch. Dauphin*), risale la destra orografica del vallone di Bellino dietro i trinceramenti di Costa Sarsena, raggiunge le ridotte della Bicocca, prosegue a est verso il Colle d'Elva (non indicato ma comunque riconoscibile), scende lungo la dorsale tra Elva e Stroppio, attraversa il Maira e risale il vallone di Marmora verso il Preit. Da qui un altro segno nero dal Preit passa il colle del Mulo e scende a Demonte.

Il percorso rosso (le truppe francesi) invece dalla frazione *Torretta* [Torrette] di Casteldefino sale verso il (presunto) Colle d'Elva, segue lo stesso tracciato del segno nero di cui prima, raggiunge il Colle del Preit, il Colle del Mulo e da qui scende in Valle Stura.

I due percorsi corrispondono con i movimenti delle truppe sabaude durante l'evacuazione dei colli della Bicocca, e dei colli a sud del 18-19 luglio, e con quelli dei francospagnoli nei

<sup>71</sup> Indicate in legenda con il numero 19.

<sup>72</sup> Tra cui i trinceramenti del Melaro.

<sup>73</sup> CASALIS, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale* cit., vol. IX, 1841, p. 101.

<sup>74</sup> Si vedano a proposito gli Statuti dell'Alta Val Maira e l'istituzione delle *roide* o *dezene* per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle vie di collegamento. Per appr. cfr. GULLINO (a cura di), *Gli Statuti della Val Maira Superiore (1396-1441)*, p. 111, e GULLINO, *Aspetti di vita comunitaria in Alta Valle Maira*, p. 16.

giorni seguenti per riunirsi con le altre colonne nell'assedio di Demonte. E dal momento che la Strada costituiva l'unica via di collegamento tra le valli, il disegno conferma che sia stata utilizzata dalle truppe di entrambi gli schieramenti. L'interpretazione di questi percorsi manoscritti in relazione ai movimenti militari del 1744 viene proposta ineditamente da questa tesi; è stato possibile giungere a queste considerazioni in ragione di una riflessione avanzata con Giorgio e Laura Aliprandi, che qui si ringraziano per la disponibilità e la possibilità di confronto su questa fonte di grande interesse per il mio lavoro.

Dopo gli eventi bellici del 1744, la strada è stata per qualche decennio 'mantenuta in vita', per poi cadere progressivamente in disuso. Di fatto il percorso è stato tracciato seguendo solo le logiche e le necessità militari, ed è stato realizzato *ex novo* in diversi punti: non si è tenuto conto della preesistenza di sentieri/mulattiere alternativi nelle vicinanze, né di collegarsi con altri centri abitati. Di conseguenza questo ha portato ad avere un percorso che in più tratti non rispecchiava le esigenze degli abitanti del luogo, con la conseguente perdita di interesse per il suo utilizzo e soprattutto per la sua manutenzione. Da qui il declino della strada.

Si sa sempre dal *Dizionario* del Casalis che nel 1841 la strada si trova, *per difetto di convenienti riparazioni, rovinata in molti siti; ciò non pertanto viene ancor praticata dagli abitatori di quelle valli per condursi dall'una nell'altra*<sup>73</sup>, tranne nella stagione invernale *durante la quale ne rimane il passaggio interrotto dalla gran copia di nevi e dalla frequente caduta delle valanghe*. La stessa nota viene ripresa nel volume del 1842 (vol. X, p. 60), senza fare menzione dello stato di utilizzo. Questo da un lato testimonia che la strada fino a quell'anno sia esistita ed effettivamente utilizzata per gli spostamenti tra le alte valli ancora un secolo dopo la sua realizzazione; dall'altro il suo stato di abbandono conferma la teoria secondo cui non fosse in larga parte considerata la via più comoda dalla popolazione locale, e di conseguenza non venisse fatta manutenzione al percorso né fosse tenuta pulita la pista (cosa invece ben regolamentata per i sentieri e le mulattiere in uso<sup>74</sup>).

A ciò va ancora aggiunta la probabile assenza del *Ponte novo*, di cui si parlerà nel paragrafo 7.6.

Intorno al 1810, durante l'occupazione francese, sono stati realizzati parziali lavori di ripristino del tracciato, soprattutto sul versante meridionale e sotto il Colle del Mulo. Da questi sem-

brerebbe derivare l'appellativo di *Strada napoleonica* con cui è anche conosciuto<sup>75</sup>. Dopo non si hanno più notizie sull'uso della strada.

In generale nel XX secolo i lavori per la realizzazione delle carrabili nei valloni laterali hanno danneggiato, compromesso o proprio cancellato porzioni del percorso: soprattutto nel valone di Marmora, dove il sedime originale è stato usato e in parte cancellato dalla diramazione verso il Colle del Mulo della strada militare Vernetti-Colle Esischie.

Dal secondo dopoguerra in poi, il tracciato della strada è stato dimenticato, rimanendone solo la memoria nelle testimonianze orali.

#### 4.6 Percorsi omonimi e fraintendimenti di toponomastica

Nella cultura generale, il tracciato della Strada è spesso erroneamente confuso con la strada che unisce la Colletta di Rossana con il colle della Bicocca, chiamata anch'essa *Strada dei Cannoni*. Questa denominazione è stata mantenuta e utilizzata anche per la cartografia escursionistica<sup>76</sup>.

Questa strada, che si sviluppa lungo tutto il crinale passando per i colli della Liretta, di Valmala, di Melle, di Birrone e di Sampeyre, è stata tracciata nel 1893 come mulattiera, e trasformata tra il 1938 e il 1940 in strada carrozzabile con la denominazione di *Strada militare 113-114*, per il transito ed il posizionamento in quota di batterie campali del Vallo Alpino<sup>77</sup>. Addirittura l'ultimo tratto tra il Colle di Sampeyre e quello della Bicocca (*Camionale Bicocca*) è stato terminato nel 1940, dopo la Battaglia delle Alpi (giugno 1940).

I lavori di epoca fascista sono testimoniati nel tratto tra i colli Sampeyre-Bicocca da un cippo con sopra inciso il fascio littorio e l'anno di costruzione, e dalla sponda di un tombino recante inciso il nome del battaglione alpini che ha realizzato l'ultimo tratto della camionabile. Inoltre poco prima di arrivare alla Bicocca è posizionata una tavola di orientamento, recante alla base una targa: *Camionabile Bicocca-Colle di Sampeyre scavata nel monte dagli alpini del Val Chiese in nome dei soldati tutti dell'Italia guerriera e fascista. 16/7/1940 23/9/1940*.

<sup>75</sup> L'appellativo deriverebbe anche da alcune dicerie locali, secondo cui sulla strada sarebbe transitato un frangente dell'esercito napoleonico, se non addirittura lo stesso Napoleone. Queste voci vanno considerate al pari di leggende, dal momento che non esistono prove dell'evento. cfr. GARIGLIO, MINOLA, *Le fortezze delle Alpi Occidentali*, vol. II, 1995, p. 51, e BOGLIONE, *Le strade dei cannoni*, 2003, pp. 126-129.

<sup>76</sup> Questo percorso è indicato nella Rete dei Percorsi Escursionistici del Piemonte con l'identificativo CNAT23.

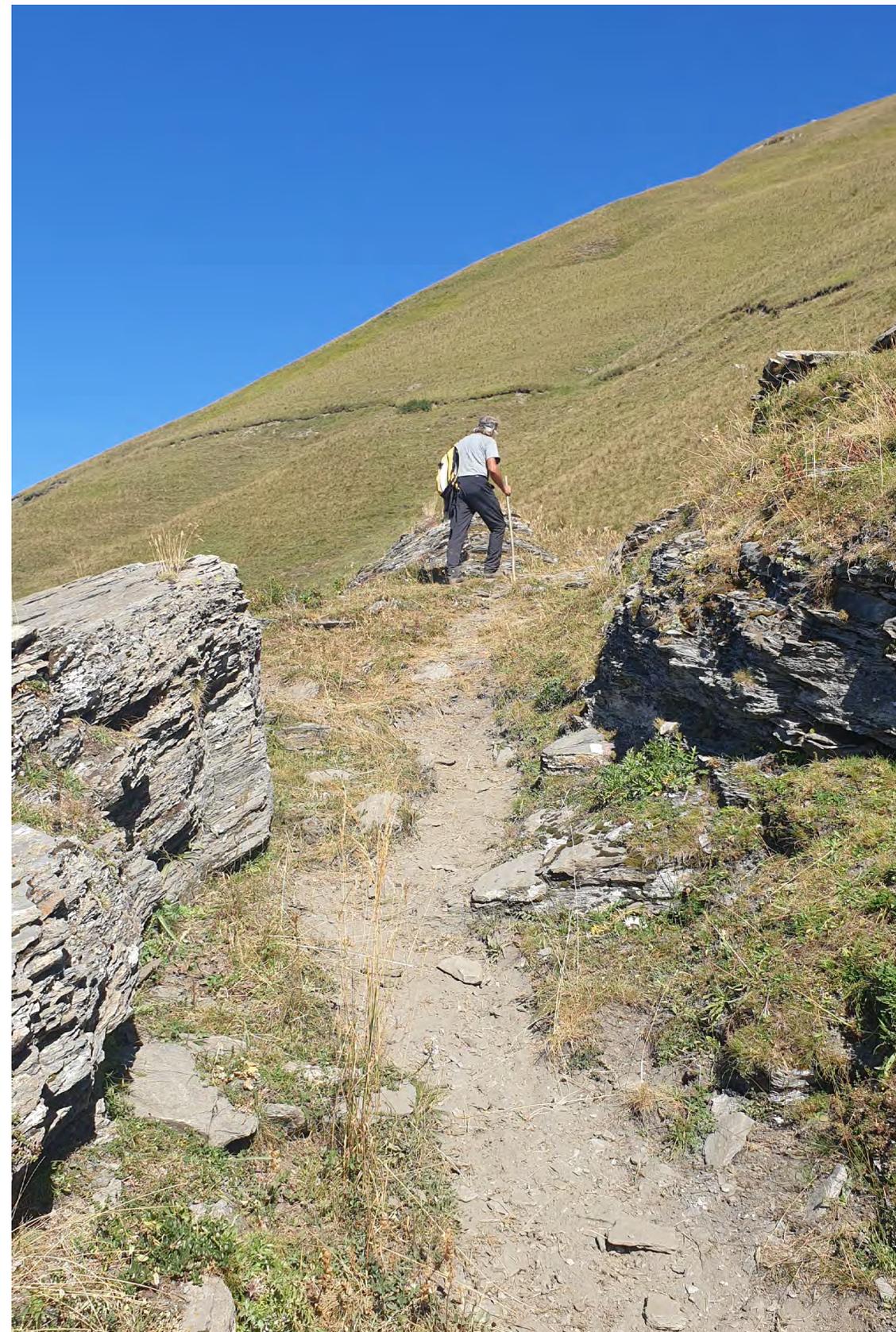
<sup>77</sup> cfr. BOGLIONE, *Le strade dei cannoni*, 2003, pp. 118-125.

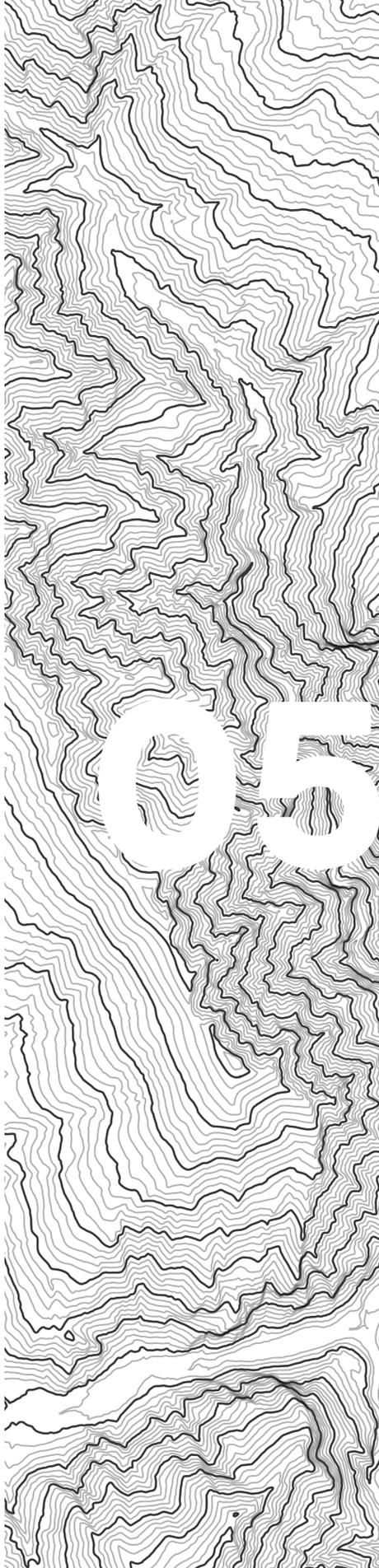
<sup>78</sup> cfr. Piero Sella, *La Strada dei Cannoni* cit., 1969, p. 68.

Il tracciato si sviluppa con pendenze costanti per un dislivello di 1565 m, con il fondo lastricato (tranne nel tratto della *Camionale Bicocca*) e tombini per lo scolo delle acque ad intervalli regolari, ed è tutt'oggi utilizzata e in condizioni relativamente buone. Da segnalare come, nell'ultimo tratto verso il colle di Sampeyre, alcune porzioni della sede stradale originale stiano scomparendo, coperte nel tempo dal dilavamento/smottamento del terreno soprastante, che occupa a volte anche più di tre quarti della carreggiata. Negli anni la larghezza della strada è stata poi ripristinata addossando terra di riporto al muro di sottoscarpa, ma sul percorso si distingue ancora il sedime originale perché lastricato, mentre le correzioni successive sono solo in terra battuta.

Un discorso a parte riguarda infine l'itinerario della *Strada napoleonica*, segnato nella rete sentieristica della Valle: il nome fa riferimento ad una strada riattata ad inizio Ottocento che riprende in parte il tracciato del 1744. Il percorso segnato parte da San Martino Inferiore, passa per i Vignali, scende lungo la strada provinciale fino a Bassura dove attraversa il Maira e passando per il Colle dell'Encucetta arriva fino a Marmora (seguendo il sentiero CNAS25). Piero Sella riporta che la strada sia stata utilizzata ancora per trasporti a soma da Stroppo alle frazioni di Marmora nel 1921, dopo che una piena ha reso inagibile la strada che unisce Ponte Marmora a Verneti<sup>78</sup>. La *napoleonica* riprende dalla strada del 1744 il tratto di sentiero che dal bivio per andare alle Grange Porcile sale poi al Colle dell'Encucetta, mentre la parte che scende a Bassura è stata realizzata *ex novo*: l'assetto della strada avvalorava questa divisione, in quanto il ramo superiore presenta muri di sostegno e selciato che non sono presenti in quello inferiore. Oggi è usata come itinerario per le mountain bike, essendo sviluppata su sentieri e mulattiere percorribili in bici.

► Taglio nella roccia realizzato per il passaggio della Strada, situato sul pendio tra il Colle di Sampeyre e il Colle della Bicocca.



A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

05

**REGESTO**

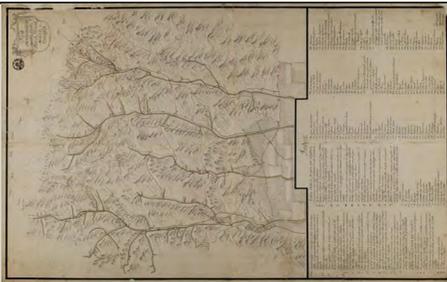
Di seguito è riportato il regesto delle fonti consultate.

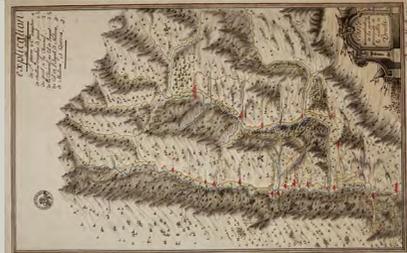
Le date tra parentesi quadre [ ] indicano che sul documento non è riportata una data, per cui ne è stata attribuita una dall'autore a seguito di analisi e riflessioni sul documento.

<hr/>	Segnalazione dei principali eventi storici		
<hr/> <hr/>	Fonti consultate		
<table border="1"><tr><td style="width: 10px; height: 10px;"></td><td style="width: 10px; height: 10px;"></td></tr></table>			Eventi/Fonti consultate inerenti precipuamente la Strada dei Cannoni.

DATA	EVENTO/DOCUMENTO	NOTE	IMMAGINE/TRASCRIZIONE	FONTE
1281	Il marchese Enrico di Busca cede il dominio della Val Maira al marchese di Saluzzo Tommaso I			
1314	Le truppe angioine attaccano la Val Maira passando dal Colle della Maddalena e dal Colle della Scaletta. Assedio di Dronero			
1396	Vengono redatti i primi Statuti dei Comuni dell'Alta Valle			Giuseppe Gullino (a cura di), <i>Gli Statuti della Val Maira Superiore (1396-1441)</i> , Società per gli Studi Storici, Archeologici ed Artistici della Provincia di Cuneo, Cuneo 2008.  Giuseppe Gullino, <i>Aspetti di vita comunitaria in Alta Valle Maira: alla fine del Medioevo (dagli Statuti del 1396)</i> , Società per gli Studi Storici, Archeologici ed Artistici della Provincia di Cuneo, Cuneo 2008.
1441	Vengono redatti i secondi Statuti dei Comuni dell'Alta Valle			
1570	Carta del Piemonte, realizzata da anomino	Si tratta di una delle prime rappresentazioni cartografiche del territorio piemontese.		<i>Regionis subalpinae vulgo Piemonte appellatae discriptio, aeneis nostris formis excussa</i> , Bibliothèque nationale de France, GE CC-1380 (36RES).
gennaio 1593	Assedio alle <i>Porte di Lottulo</i>	Le truppe sabaude, supportate dagli spagnoli, attaccano la popolazione della Val Maira alleata con i francesi. Lo scontro ha luogo alle Porte di Lottulo e vede i Savoia vincitori.		<i>Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle occitana</i> , Più Eventi Edizioni, Savigliano 2011, p. 24.
17 gennaio 1601	Trattato di Lione	Carlo Emanuele I annette al Ducato di Savoia il Marchesato di Saluzzo.		

1635	<i>Relatione dello stato presente del Piemonte</i> , scritta e pubblicata da Francesco Agostino Della Chiesa vicario generale della diocesi di Saluzzo	Il Della Chiesa descrive la <i>Valle di Macra</i> e ne elenca brevemente i comuni.		Francesco Agostino Della Chiesa, <i>Relatione dello stato presente del Piemonte del sig. d. Francesco Agostino Della Chiesa di Saluzzo, prot. apost. cosmografo, &amp; consigliere di S.R.A.</i> , Gio. Zauatta & Gio Domenico Gaiardo, Torino 1635, p. 17.
1657	<i>Corona Reale Di Savoia</i> , scritta e pubblicata da Francesco Agostino Della Chiesa vicario generale della diocesi di Saluzzo	È riportata la decisione di Carlo Magno di affidare la Valle Maira ai marchesi di Susa e di Ivrea dopo le campagne del 774.		Francesco Agostino Della Chiesa, <i>Corona Reale Di Savoia, O' Sia Relatione Delle Provincie, e Titoli ad essa appartenenti. Parte seconda</i> , Strabella, 1657, p. 354.
I metà 1600	<i>La descrizione del Piemonte</i> , testo manoscritto e incompiuto di Francesco Agostino Della Chiesa vicario generale della diocesi di Saluzzo	La Val Maira è descritta in due capitoli, il 53 e il 67. Nel primo si descrive il territorio della valle raccontando il corso del torrente; nel secondo sono passati in rassegna tutti i comuni della valle sopra Dronero, indicando di ogni paese le peculiarità e da chi è governato.		Francesco Agostino Della Chiesa, <i>La descrizione del Piemonte, nella quale tutto ciò che in essa è degno di memoria si vede o per il passato è seguito si legge</i> , ms. in BNUTO O.II.6-12 tomo III, parte 1 (cap. 53, pp. 364-165) e parte 2 (cap. 67 pp. 453-467).
1680	<i>Carta di Madama Reale</i> ad opera di Giovanni Tomaso Borgonio	Per la prima volta sono rappresentati tutti i domini sabaudi.		<i>Carta generale de Stati di Sua Altezza Reale</i> . BRT, Incisioni III.311/ 11.
1701-1714	Guerra di Successione Spagnola	Il ducato di Savoia è schierato a fianco dell'Austria contro la Francia.		
Marzo-aprile 1713	Pace di Utrecht	L'alta Val Varaita (valloni di Bellino e di Chianale) passano al Ducato di Savoia.		
1733-1738	Guerra di Successione Polacca	Il Regno di Sardegna è schierato con i Regni di Francia e Spagna contro gli Asburgo, la Prussia e l'Impero russo.		
1735	Pace di Vienna	Accordi preliminari per la fine della guerra di Successione Polacca.		
18 novembre 1738	Trattato di Vienna	Fine della guerra di Successione Polacca.		
1738	Istituzione dell'Ufficio di Topografia Reale	Istituito da Carlo Emanuele III per esigenze militari ma anche amministrative.		<a href="http://www.academidellesciences.it/storiaescienza/dossier/l_ufficio_di_topografia_reale_3869">www.academidellesciences.it/storiaescienza/dossier/l_ufficio_di_topografia_reale_3869</a> , consultato in data 23/10/2020.
1740-1748	Guerra di Successione Austriaca			
[Pre 1742]	Annotazioni sulla difesa dell'alta Val Maira, in particolare dei colli <i>delle Monache</i> [delle Munie], <i>di Seutron</i> [Sautron] e di Maurin	Sono indicate possibili azioni e contromisure per la difesa delle posizioni nell'alta Val Maira in caso di invasione.		<i>Valle di Mayra. Osservazioni sulla sua situazione in ordine alla difesa de posti</i> . ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, 5 F I Rosso ( <i>Mayra</i> ).

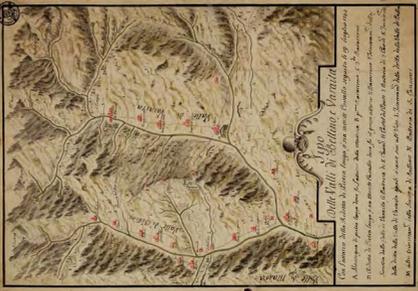
19 giugno 1742	Richiesta di 46 uomini della comunità di Elva destinati alle <i>Millizie</i> per la difesa contro le truppe spagnole	Sono indicati i nomi di 46 persone scelte dal Consiglio della Comunità di Elva che devono obbligatoriamente prestare servizio nelle truppe a difesa del territorio da una possibile invasione spagnola. Il rifiuto è sanzionato con l'arresto e una pena pecuniaria. Anche i volontari sono ammessi, ma non se ne presenta nessuno.	[...] <i>uomini numero quaranta sei per servire nella Millizia, che S.M. ha deliberato formare per difesa dell'armata inimica spagnuola, che si sente vicina per discender ad invader questa valle e contorni.</i>  Le persone selezionate sono <i>capaci al maneggio delle armi</i> , e di queste 12 sono già provviste di un proprio fucile.	<i>Ordinato, con nomina, et elezione d'uomini quaranta sei destinati per Millizie dal luogo d'Elva.</i> Archivio storico del Comune di Elva, Ordinati originali dal 1730 al 1766, 3, pp. 191-193.
20 giugno 1742	Richiesta del Consiglio di Elva per una paga giornaliera alle 46 persone destinate alle milizie	Il Consiglio chiede al Governatore di Cuneo Viterbo che sia riconosciuto un compenso giornaliero alle persone che prestano servizio nelle milizie, dal momento che non potendo lavorare nei campi non potrebbero provvedere al sostentamento della famiglia.		<i>Rellazione.</i> Archivio storico del Comune di Elva, Ordinati originali dal 1730 al 1766, 3, p. 193v.
estate 1742	Si realizzano le prime opere di difesa tra la Val Maira e la Valle Stura	Sono realizzati trinceramenti alla Gardetta e al Colle del Preit.		ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, 1742, pp. 278-307.  Roberto Sconfienza, <i>Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo</i> , in «Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti», Nuova serie LXX, 2019 (in corso di pubblicazione).
s.d. [1742 o 1743]	Carta dei collegamenti e delle difese nelle Valli Stura, Grana, Maira e Varaita	Nell'indice in fondo alla carta sono riportate le distruzioni e gli ostacoli da approntare in caso di ritirata delle truppe sabaude.		<i>Tipo Dimostrativo Delle Valli Stura, Grana, Maira e Varajta.</i> ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, <i>Stura</i> , mazzo 4.
s.d. [forse 1743?]	Carta delle difese approntate in alta Valle Stura	Sono riportate le difese della Gardetta e al Colle della Scaletta, ma non al Colle del Mulo o alle Montagnette, per cui la carta potrebbe essere del 1742 o 1743.		<i>Carta Dimostrativa della Valle di Stura dal colle della Madalena si stende sino al forte di Demonte con i trinceramenti lungo della Valle.</i> ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, <i>Stura</i> , mazzo 3.
13 settembre 1743	Trattato di Worms	Il Regno di Sardegna si schiera a fianco di Austria e Gran Bretagna nella Guerra di Successione Austriaca, contro Francia e Spagna. Questa decisione sarà alla base dei tentativi d'invasione del Piemonte da parte della Corona francese e di quella spagnola.		
3 ottobre 1743	Invasione della Val Varaita da parte delle truppe galloispane	Due colonne galloispane, comandate dall'Infante di Spagna don Filippo e dal marchese di Las Minas, valicano i colli dell'Agnello e di Saint-Véran e convergono su Chianale.		Roberto Sconfienza (a cura di), <i>La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato</i> , British Archaeological Reports, Oxford 2012, pp. 37-73.

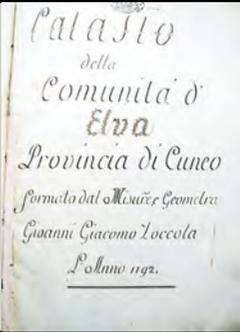
8-9 ottobre 1743	Battaglia di Pietralunga	Le truppe galloispane non riescono a sfondare in più riprese la linea difensiva sabauda di Pietralunga sopra Casteldelfino.		Roberto Sconfienza (a cura di), <i>La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato</i> , British Archaeological Reports, Oxford 2012, pp. 37-73.
10 ottobre 1743	Ritirata delle truppe galloispane dalla Val Varaita	Gli attaccanti sono costretti alla resa e a rientrare nel Delfinato. La ritirata sarà funestata dalle cattive condizioni meteo-climatiche.		Roberto Sconfienza (a cura di), <i>La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato</i> , British Archaeological Reports, Oxford 2012, pp. 37-73.
s.d. [post 1743?]	Carta con indicate le distanze in miglia tra le principali località della Val Varaita	Non sono indicate le difese della valle, ma solo il sito della battaglia di Pietralunga. È riportato il sentiero che da Torrette sale al Colle di Sampeyre.		<i>Carte démonstrative de la partie principale de la vallée de Vraite</i> . ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, <i>Vraita</i> , marzo 6.
[post 1743]	Carta degli attacchi avvenuti nell'ottobre 1743 da parte delle truppe galloispane in Val Varaita	Sono indicati i trinceramenti e le difese approntate in Val Varaita. In Val Maira sono segnati trinceramenti solo nell'alta valle. Il Colle della Bicocca non è nemmeno indicato, segno che non era considerato una posizione di rilievo.		(Riduzione della) <i>Carta topografica d'una parte delle Valli di Stura, Grana, Macra, Blino, Varajita e Po' unitamente alle trinceramenti stati fatti in esse valli come pure gli attacchi stati fatti in detta Valle di Varajita dalle truppe Gallispane contro le truppe di S.M. nelli giorni 6. 7. e 8. del mese di ottobre 1743</i> . ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, <i>Stura 13 A V Rosso</i> , marzo 1.
1744	Rimborso di 216 lire alla Comunità d'Elva per l'aiuto prestato nel 1743 nel realizzare la strada di collegamento tra il Colle della Bicocca e il Colle d'Elva	Testimonia la realizzazione nel 1743 di una strada tra i colli di Sampeyre e d'Elva ad opera delle truppe sabaude, con l'aiuto della popolazione locale.	[...] <i>alla Com.tà d'Elva per aver nel 1743 somministrato uomini per forma.ne della strada che conduce dal Col di S. Pejre a quello della Bicocca.</i>	<i>Residuo spese fortificazioni</i> . ASTO, Sezioni Riunite, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni, Libro Mastro fortificazioni 1744, Catt.a 40, p. 73.
7 gennaio 1744	Calcolo delle difese da approntare nella Valle Superiore di Stura, ad opera dell'ing. Gujbert	I lavori interessano il Colle della Gardetta, il Colle del Preit e il Colle del Mulo.		<i>Calcolo per diversi travaglij che si propongono a farsi nella Valle Superiore di Stura nella prossima Primavera del 1744</i> . ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Regi Biglietti, marzo 3 (1731-1744), pp. 358-359.
6 febbraio 1744	Autorizzazione di Carlo Emanuele III ai lavori per la difesa delle Valli superiori di Stura, Maira, Bellino e Varaita, redatti dagli ingg. Guibert e Arduzzi	I lavori, diretti dall'ing. Bertola, sono prevalentemente opere campali, volte a sbarrare l'accesso delle alte valli in previsione di una nuova invasione galloispana nella bella stagione successiva.		ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Regi Biglietti, marzo 3 (1731-1744), p. 357.
27 gennaio 1744	Calcolo dei lavori da farsi per le difese in Val Varaita e nella conca d'Elva, ad opera del capitano ingegnere Arduzzi	Le opere sono da realizzare <i>al Bosco della Levata, Castel di Ponte, Alla sinistra saliendo di Castel di Ponte, Al Col Bon dormir, Nella Valle di Bellino, Al Col della Bicocca, Al Col d'Elva di Brianzole e Al Melard.</i>		<i>Calcoli per li travaglij che si potrebbero fare per impedire il passaggio al Nemico nelle Valli di Varaita, Blino e Majra</i> . ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Regi Biglietti, marzo 3 (1731-1744), pp. 360-361.

27 gennaio 1744	Calcolo dei boscamì necessari alla realizzazione delle difese in Val Varaita e nella conca d'Elva, ad opera del capitano ingegnere Arduzzi	Boscamì per le difese <i>al Bosco della Levata, Castel di Ponte, Alla sinistra saliendo di Castel di Ponte, Al Col Bon dormir, Nella Valle di Bellino, Al Col della Bicocca vicino al Pelvo, Al Colle d'Elva di Brianzole.</i>	<i>Calcolo per provvisione, fattura, e condotta dell'intrascritti boscamì alli posti che verranno indicati.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Regi Biglietti, mazzo 3 (1731-1744), pp. 362-363.
28 febbraio 1744	Sottomissione di Filippo Fossati per la fornitura e il trasporto di legname nella Valle Superiore di Stura	In riferimento alle difese delle Barricate, della Gardetta, del Colle del Preit e del Colle del Mulo.	<i>Sottomissione di Filippo Fossati per provv.e e condotta di diversi boscamì in diversi posti della Valle Sup.e di Stura.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 51-54.
5 marzo 1744	Prestito di una cauzione per i lavori assegnati a Filippo Fossati in data 28 febbraio 1744		<i>Prestazione di cauzione per Filippo Fossati.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 57-60.
5 marzo 1744	Approvazione del Consiglio delle Finanze del contratto di Filippo Fossati del 28 febbraio 1744 per i lavori nella Valle Superiore di Stura.	Documento controfirmato da Carlo Emanuele III l'8 marzo 1744.	<i>Fortificazioni contratto riferito li 5 marzo 1744 in Consiglio di Finanze, qual non ha avuto cosa in contrario.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Approvazione contratti, mazzo 12 (1744), pp. 25-26.
10 marzo 1744	Descrizione di requisiti e lavorazioni dei legnami e i materiali richiesti: dimensioni, finiture e modalità di messa in opera	Elenco stilato da Arduzzi il 27 gennaio 1744. Controfirmato sul retro in data 10 marzo 1744 da <i>Giò Francesco Dlevy, Giò Nicola Tardij e Antonio Casello.</i>	<i>Istruzione.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Regi Biglietti, mazzo 3 (1731-1744), pp. 364.
10 marzo 1744	Sottomissione di Giò Franco Dlevi per la fornitura e il trasporto di legname nelle Valli Varaita, Maira e Bellino	I legnami sono destinati <i>Al Bosco della Levata, al Castel di Ponte, Alla Sinistra saliendo di Castel di Ponte, al Colle Bondormir, Al Colle della Bicocca vicino al Pelvo, al Colle d'Elva di Brianzole.</i>	<i>Sottomiss.e di Giò Franco Dlevij per la provv.e e condotta di diversi boscamì per le Valli di Varaita, Blino, e Majra.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 61-65.
11 marzo 1744	Sottomissione di Giò Franco Dlevi, Cesare Filippis e Carlo Andrea Righino per la costruzione di trinceramenti e baracconi nelle Valli Varaita, Maira e Bellino	I siti interessati sono: <i>Al Bosco della levata, Castel del Ponte, Alla sinistra saliendo di Castel di Ponte, Montecavallo ossia las Pejiras, Al Col Bondormir, Nella Valle di Blino, Al Col della Bicocca, Al Col d'Elva di Brianzole, Al Mellard.</i>	<i>Sottomissione di Gio Franco Dlevij, Cesare Filippis, e Carlo Andrea Righino per diversi travaglij di trinceram.i e Baraconi nelle Valli di Varaita, Blino, e Mayra.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 69-73.

12 marzo 1744	Sottomissione di Giuseppe Andrea Magnano, Giò Batta Billia e Agostino Antonio Bocca per la costruzione di trinceramenti e baracconi nella Valle Superiore di Stura	I siti interessati sono: <i>Lobiera superiore ed inferiore, alla Gardetta, Al Colle del Preit, Al Colle del Mulo.</i>	<i>Sottomissione di Giosepe And. Magnano, Giò Batta Billia, et Agostino Ant.o Bocca per diversi travagli da farsi nella Valle Sup.e di Stura.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 74-77.
12 marzo 1744	Approvazione del Consiglio delle Finanze dei contratti di Giò Franco Dlevi del 10 marzo 1744 per le Valli di Varaita, Blino e Mayra, e di Giuseppe Anto Magnano, Gio Batta Billia e Agostino Anto Bocca del 12 marzo 1744 per la Valle di Stura.	Documento controfirmato da Carlo Emanuele III il 14 marzo 1744.	<i>Fortificazioni contratti riferiti li 12 marzo 1744 in Consiglio di Finanze, qual non ha avuto cosa in contrario.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Approvazione contratti, mazzo 12 (1744), pp. 29-32.
12 aprile 1744	Calcolo dei lavori necessari per la realizzazione della strada di collegamento tra il vallone di Marmora e il Colle della Bicocca, ad opera dell'ing. Arduzzi	Documento firmato da Arduzzi a Casteldelfino in data 12 [?] aprile 1744, controfirmato a Torino il 21 aprile 1744 dagli impresari.	<i>Calcolo per formazione di Nova Strada di Comunicazione accomodam.to et cambiam.to di Strada ove verrà ordinato dalla Marmora sino sotto il Pelvo.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), p. 136.
21 aprile 1744	Sottomissione di Giacomo Anfosso, Giuseppe Mazzoche e Giò Tomaso Romano per la costruzione di una strada dal vallone di Marmora al Colle della Bicocca	Sono indicate lavorazioni, dimensioni e prezzi relativi a tutte le opere da realizzarsi.	<i>Sottomiss.e di Giaco. Anfosso, Giuseppe Mazzoche et Giò Tomaso Romano per formaz.e d'una strada dal luogo della Marmora sin sotto li colli del Pelvo e Bicocca esist.i nella Valle di Varayta e Majra.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 132-135.
21 aprile 1744	Approvazione del Consiglio delle Finanze del contratto di Giacomo Anfosso, Giuseppe Mazzochetti e Gio Tomaso Romano del 21 aprile 1744 per le Valli Varaita e Maira.	Documento controfirmato da Carlo Emanuele III il 23 aprile 1744.	<i>Fortificazioni contratti riferiti li 21 aprile 1744 in Consiglio di Finanze, qual non ha avuto cosa in contrario.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Approvazione contratti, mazzo 12 (1744), pp. 53-54.
23 maggio 1744	Biglietto di Carlo Emanuele III indirizzato <i>al fedele ed amato n.ro Il Vass.o Miglyna di Capiglio Intend. te Gen.le delle n.re Fabriche e Fortificazioni</i>	Viene autorizzato il pagamento anticipato di parte delle somme concordate nei contratti del 10 e 11 marzo precedenti con gli impresari Dlevis, Filippis e Righino per i lavori nelle valli di Bellino, Maira e Varaita.	ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Regi Biglietti, mazzo 3 (1731-1744), p. 373.
12 giugno 1744	Restituzione dell'importo prestato a Cesare Filippis per la realizzazione di lavori nelle Valli Varaita, Maira e di Bellino		<i>Sottomissione di Cesare Filippis di restituire le somme che avrà esatte in dipendenza de travagli che si stan facendo nella Valle di Varaita, Blino e Mayra.</i> ASTO, Sezioni Riunite, Ministero della Guerra, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni (1733-1797) già Azienda generale d'artiglieria, Fabbriche e fortificazioni (1717-1733), Contratti fortificazioni, mazzo 41 (1744), pp. 273-274.

15 giugno 1744	Il Consiglio comunale di Elva delibera in merito alle <i>fatiche straordinarie</i> degli abitanti e all'abbattimento dei boschi circostanti	Si richiede al Governatore di Cuneo di rimborsare i cittadini per il supporto fornito alle <i>millizie</i> di S.M. ( <i>alloggij, fieni, paglia, bosco, e altri utensili per servizio di varij Battaglioni</i> ), in aggiunta ad una fornitura di legna per <i>le Truppe di S.M.</i> richiesta il 23 gennaio.	Archivio storico del Comune di Elva, Ordinati originali dal 1730 al 1766, 3, pp. 22-24.
3-7 luglio 1744	Le truppe galloispane avanzano dalle valli di Barcellonette e del Queyras verso il confine sabauda		Roberto Sconfienza (a cura di), <i>La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato</i> , British Archaeological Reports, Oxford 2012, pp. 37-73.
12 luglio 1744	Carlo Emanuele III raggiunge la Val Varaita e schiera le truppe a Casteldelfino		Roberto Sconfienza, <i>Le fortificazioni campali della valle Varaita durante la Guerra di Successione Austriaca</i> , in Roberto Sconfienza (a cura di), <i>La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia Militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato</i> , British Archaeological Reports Ltd., Oxford 2012.
15 luglio 1744	La sesta colonna galloispana valica il Colle del Maurin in direzione di Acceglio		Roberto Sconfienza, <i>Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo</i> , in «Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti», Nuova serie LXX, 2019.  Roberto Sconfienza (a cura di), <i>La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato</i> , British Archaeological Reports, Oxford 2012, pp. 37-73.
16 luglio 1744	La sesta colonna galloispana arriva a Saretto		Roberto Sconfienza, <i>Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo</i> , in «Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti», Nuova serie LXX, 2019 (in corso di pubblicazione).
17 luglio 1744	La sesta colonna galloispana raggiunge Acceglio e Prazzo, per poi dividersi nei valloni di Marmora e di Unerzio e assediare le difese qui presenti	Vengono assediare le difese della Gardetta, del Colle del Preit e del Colle del Mulo.	Roberto Sconfienza, <i>Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo</i> , in «Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti», Nuova serie LXX, 2019 (in corso di pubblicazione).
18 luglio 1744	L'ottava e la nona colonna galloispana attaccano la Val Varaita. In valle Stura gli invasori riescono a sfondare la difesa delle Barricate, e di conseguenza le truppe sabaude sono costrette ad abbandonare le difese della Gardetta, del Preit e del Mulo.	L'ottava colonna attacca le ridotte della Bicocca, mentre la nona la Ridotta di Montecavallo a Pietralunga. Sull'altro versante le posizioni abbandonate sono subito occupate dai galloispani.	Roberto Sconfienza, <i>Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo</i> , in «Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti», Nuova serie LXX, 2019 (in corso di pubblicazione).
19 luglio 1744	I galloispani vincono la battaglia alla Ridotta di Montecavallo	Le truppe sabaude alla Bicocca devono ripiegare. Carlo Emanuele III ripiega a Sampeyre.	Roberto Sconfienza, <i>Le fortificazioni campali della valle Varaita durante la Guerra di Successione Austriaca</i> , in Roberto Sconfienza (a cura di), <i>La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia Militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato</i> , British Archaeological Reports Ltd., Oxford 2012.

s.d. [post luglio 1744]	Carta della Val Varaita con riportati gli attacchi alla ridotta di Monte Cavallo (Pietralunga) del 19 luglio 1744	È indicato il trinceramento che dalla borgata Ribiera sale al Colle della Bicocca, dove era posizionata una <i>Batteria da 5 Cannoni</i> .		<i>Tipo Delle Valli di Bellino e Varaita Con l'attacco della Ridotta di Pietra Longa, o' sia monte Cavallo seguito li 19 luglio 1744.</i> ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, <i>Vraita 16 A VII Rosso</i> , mazzo 1.
15 settembre -21 ottobre 1744	Assedio di Cuneo			
21 ottobre 1744	Le truppe galloispane si ritirano verso la Francia passando per la Valle Stura			
s.d. [post 1744]	Carta delle Valli del Po, a sud del Monviso: Varaita, Maira, Grana, Stura e Gesso	Non sono riportati i trinceramenti quindi si presuppone che la carta sia successiva al 1744. In Val Maira è riportato il <i>Ponte novo</i> , realizzato per la Strada dei Cannoni, sotto il <i>Ponte della Ceina</i> .		<i>Carta della Valle del Po dalle sua sorgente si stende sino a Saluzzo e comprende pure le Valli di Varaita, Macra, Grana, Stura, e Gesso dalla sua sorgente sino al Luogo di St. Dalmazzo.</i> ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, <i>Piemonte</i> , mazzo 1.
[post 1744]	Carta del Borgonio del 1680 con annotazioni sugli eventi bellici del 1744	Sono indicati i movimenti e le posizioni delle truppe sabaude (in nero) e di quelle galloispane (in rosso). Testimonia l'uso di una strada di collegamento tra il Colle della Bicocca e il Colle del Mulo. Le annotazioni sono probabilmente opera di un ufficiale sabaudo.		<i>Carta generale de Stati di Sua Altezza Reale di Gian Tomaso Borgonio.</i> Foglio XI. Collezione Giorgio e Laura Aliprandi, Milano.
1745-1757	Carta dell'arco alpino occidentale, ad opera di Antoine Durieu, Domenico Carello e Giovanni Giacomo Cantù (con Giovanni Battista Celoniato e Giovan Battista Sottis) dell'Ufficio Topografico Reale	I disegni riportano le posizioni difensive approntate dai Savoia fino al 1744.		<i>Carta topografica della parte occidentale del Piemonte dalle frontiere del Contado di Nizza sino alla Valle di Lucerna e da Cuneo e Saluzzo sino alle frontiere di Francia. Parti 3 e 5.</i> ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, <i>Piemonte</i> , 20, 8 e 6.
18 ottobre 1748	Trattato di Aquisgrana			
		Viene sancita la fine della Guerra di Successione Austriaca.		

24 marzo 1760	Trattato di Torino	I possedimenti sabaudi di Nizza e della Savoia sono ceduti alla Francia.		
1762	Carta delle valli piemontesi e provenzali realizzata da Giovan Battista Sottis e Domenico Chiapasso			<i>Carta topografica estratta dagli originali della Regia Topografia contenente le valli di Piemonte, contado di Nizza e riviera di Ponente con una parte del Delfinato e Provenza. ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, A 19 Nero.</i>
6 maggio 1764	Inventario delle carte e disegni esistenti nell'archivio privato di Carlo Emanuele III	Redatto da Sottis, testimonia la presenza di numerose carte segrete inerenti i territori alpini e la mappatura delle difese approntate per il 1743-44.		<i>Inventario delle carte e disegni esistenti nel particolare archivio di S.S.R.M., BRT, segnatura S.T.P. 733.</i>
1772	<i>Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna</i> , derivata dalla carta del Borgonio del 1680 rivista e corretta da Jacopo Stagnone			<i>Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna data in luce dall'Ingegnere Borgonio nel 1683 corretta ed accresciuta nell'anno 1772. ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, Piemonte, portafoglio 23, tavv. 10 e 14.</i>
1790	Carta catastale del Comune di Elva, realizzata dal geometra Giovanni Giacomo Zoccola	Sono indicati i tratti della Strada dei Cannoni che dalla Bicocca va al Colle d'Elva, e da qui al Colle di S. Giovanni. Sono entrambe indicate come <i>via o strada militare</i> .		<i>Mappa del Territorio d'Elva Provincia di Cuneo. ASTO, Sezioni Riunite, Catasti, Catasto sabauda, Allegato C. Mappe del catasto antico provenienti dalla Camera dei conti, Circondario di Cuneo, Mandamento di Prazzo, Elva, portafoglio 107.</i>
1792	Catasto del Comune di Elva	Sono indicati i proprietari di tutti i terreni del Comune.		<i>Catasto della Comunità d'Elva. Provincia di Cuneo, Formato dal Misuratore e Geometra Giovanni Giacomo Zoccola L'Anno 1792. Archivio storico del Comune di Elva.</i>

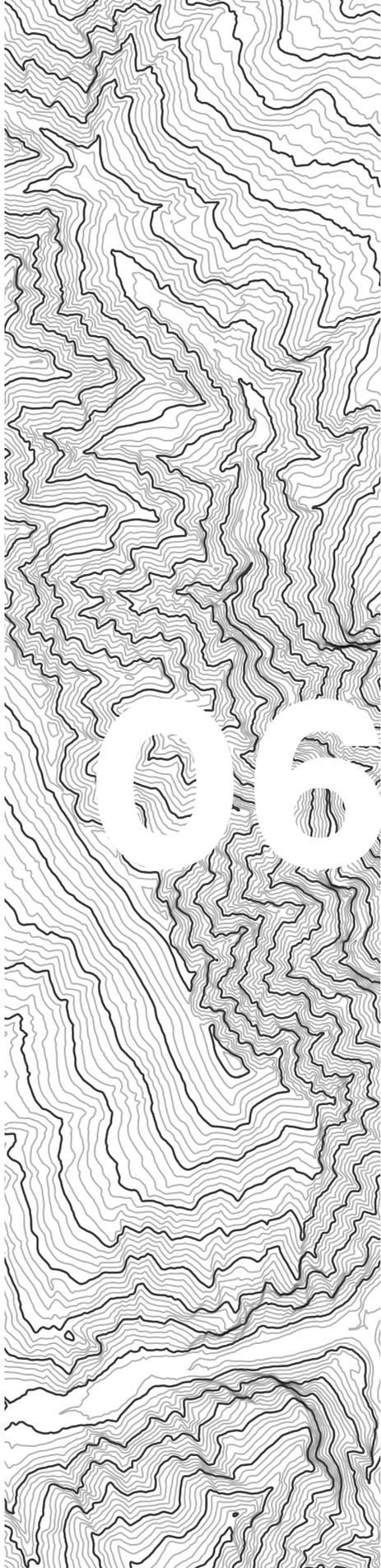
1798	Carta d'Italia realizzata da Louis-Albert-Ghislain Bacler d'Albe, capo del Bureau Topographique de l'Armée	Carta redatta in previsione della II Campagna d'Italia di Napoleone.		<i>Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes. Parte prima.</i> ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, <i>Italie E 18-19-20 Nero</i> , mazzo 1, foglio XVI.
Fine '700	Carta dei campi del Soujet e del Foureng in Val Varaita, sotto il Colle d'Elva	Riporta il tracciato della Strada dei Cannoni verso il Colle d'Elva e il Colle della Bicocca, con la dicitura <i>Strada di Comunicazione da Demonte alla Bicocca passando per i Colli del Mulo e di S. Giovanni costrutta l'anno 1744.</i>		<i>Carta corografica de'campi dei Soujets, dei Foureng, e dei posti della Ciarmetta, e del colle d'Elva.</i> Istituto Geografico Militare, Nuovo archivio San Marco, ordine 26-4, armadio 89, cartella 18, documento 55.
1840	<i>Dizionario geografico storico-statistico-commerciale</i> di Goffredo Casalis, vol. VI	Viene menzionata la Strada dei Cannoni tra i collegamenti della Val Maira, e il suo utilizzo durante la guerra del 1744 (p. 337).		Goffredo Casalis, <i>Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna</i> , vol. VI, G. Maspero libraio e Cassone e Marzorati tipografi, Torino 1840.
1841	<i>Dizionario geografico storico-statistico-commerciale</i> di Goffredo Casalis, vol. IX	Vengono menzionati il rio Buissino e le Porte di Lottulo dell'Unione dei Comuni dell'Alta Valle (pp. 60, 896), le rimanenze dei trinceramenti al Colle del Mulo (p. 60), i ponti lungo il fondovalle e lo stato di abbandono della strada di collegamento tra Elva e Marmora (p. 101).		Goffredo Casalis, <i>Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna</i> , vol. IX, G. Maspero libraio e Cassone e Marzorati tipografi, Torino 1841.
1842	<i>Dizionario geografico storico-statistico-commerciale</i> di Goffredo Casalis, vol. X	Si descrivono i collegamenti della Val Maira e i suoi colli (pp. 58-59), i ponti della valle, le piene e il Ponte della Catena (pp. 59-60, citando la <i>Descrizione del Piemonte</i> del Della Chiesa) e il tragitto della Strada dei Cannoni (p. 60).		Goffredo Casalis, <i>Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna</i> , vol. X, G. Maspero libraio e Cassone e Marzorati tipografi, Torino 1842.
1848	<i>Dizionario geografico storico-statistico-commerciale</i> di Goffredo Casalis, vol. XVII	Si descrive il collegamento tra i valloni di Elva e di Marmora (p. 667).		Goffredo Casalis, <i>Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna</i> , vol. XVII, Presso Gaetano Maspero libraio e G. Marzorati tipografo, Torino 1848.
1852-1862	Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma (c.d. <i>Carta Sarda</i> ), realizzata dal Corpo Reale dello Stato Maggiore			<i>Carta Topografica degli Stati in Terraferma di S.M. il Re di Sardegna alla scala di 1 a 50.000 – Opera del Corpo Reale dello Stato Maggiore.</i> ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segrete, <i>Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma</i> , B 5 bis nero, foglio n. LXIII "Sampeyre".

1868	<i>Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira</i> , redatte in tre volumi da Giuseppe Manuel di San Giovanni.	Sono descritti gli eventi storici che hanno caratterizzato la Val Maira nei secoli precedenti e indagata nello specifico la storia di Dronero. Non ci sono riferimenti agli scontri del 1743-1744.	<i>La valle di Maira si apre in quella parte delle alpi marittime la quale nei secoli di mezzo appartenne già al marchesato di Saluzzo, e corre da ponente a levante, avendo a capo la catena dei monti che separano il Piemonte dal Delfinato, ed ai fianchi la valle di Varaita da settentrione, e quelle di Stura e di Grana da mezzodi. La sua maggior lunghezza dal colle di Maurin fin sotto a Dronero è di circa 45 chilometri, e ne è varia la larghezza, essendo di alcuni chilometri alle due estremità, e restringendosi nei siti più angusti a qualche centinaio di passi, come in quello detto del ponte della Catena, poco al disopra del villaggio di Stroppo. [...] Delle vallette laterali sono principali quelle di Uniers e di Marmora dalla parte destra, e quella di Elva dalla sinistra.</i>	Giuseppe Manuel di San Giovanni, <i>Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte prima</i> , Tipografia Subalpina di Marino e Gantin, Torino 1868, p. 7. Giuseppe Manuel di San Giovanni, <i>Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte seconda</i> , Tipografia Subalpina di Marino e Gantin, Torino 1868. Giuseppe Manuel di San Giovanni, <i>Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte terza</i> , Tipografia Subalpina di Marino e Gantin, Torino 1868.
1862-1896	Costruzione della nuova strada di fondovalle da Dronero ad Acceglio			Secondo Garnero, Luigi Massimo, <i>La via di casa. Breve storia della strada della Valle Maira</i> , Comunità Montana Valle Maira, Piasco 2008, pp. 17-38.
1910 ca	Foto del <i>Pont d'la Cheino</i>	Foto d'epoca dove è raffigurato il Ponte della Catena, con dietro il tracciato della nuova strada di fondovalle.		Foto Nico Ponza di San Martino, 1910 ca. in Secondo Garnero, Luigi Massimo, <i>La via di casa. Breve storia della strada della Valle Maira</i> , Comunità Montana Valle Maira, Piasco 2008, p. 39.
1938-1940	Realizzazione della <i>Strada militare 113-114</i>	Strada carrozzabile che dalla colletta di Rossana sale al Colle di Sampeyre e al Colle della Bicocca.		Marco Boglione, <i>Le strade dei cannoni. In pace sui percorsi di guerra</i> , Blu Edizioni, Peveragno 2003, pp. 118-125.

## INDAGINI E NOTIZIE PER LA STESURA DELLA TESI

DATA	EVENTO/DOCUMENTO	NOTE	IMMAGINE/TRASCRIZIONE	FONTE
18-20 giugno 2020	Primo sopralluogo del territorio di Elva e delle borgate	Acquisizione documentazione fotografica: Costa Cavallina, Colle di San Giovanni, borgate Molini Allioni e Molini Abelli, Serre, Chiosso Superiore, Colle di Sampeyre.		Sopralluogo diretto
20 luglio 2020	Consultazione documenti presso la Biblioteca Reale di Torino	Consultazione delle incisioni della <i>Carta</i> del Boronio del 1680.		
31 luglio 2020	Incontro con Mariano Allocco e sopralluogo della strada della Comba e della conca d'Elva	Acquisizione documentazione fotografica e verifica diretta del sistema d'irrigazione dei <i>nais</i> .		
19 agosto 2020	Sopralluogo al Colle di Sampeyre e al Cugn di Gorla lungo la strada militare di crinale con Franco Baudino	Acquisizione documentazione fotografica.		Sopralluogo diretto
27 agosto 2020	Sopralluogo della Strada dei Cannoni dal Colle di Sampeyre al Colle della Bicocca con Franco Baudino	Registrazione traccia GPS del percorso e acquisizione documentazione fotografica.		Sopralluogo diretto
14 settembre 2020	Sopralluogo della Strada dei Cannoni dal Colle di Sampeyre fino alle Grange Vignali e alla SP422 con Franco Baudino	Registrazione traccia GPS del percorso e acquisizione documentazione fotografica.		Sopralluogo diretto
15 settembre 2020	I sopralluogo Grange Porcile-torrente Maira. Identificazione sito del <i>Ponte novo</i>	Registrazione traccia GPS del percorso e acquisizione documentazione fotografica.		Sopralluogo diretto
17 settembre 2020	Consultazione documenti presso l'Archivio di Stato di Torino, sezione Riunite	Fondo <i>Contratti fortificazioni</i> .		
18 settembre 2020	Consultazione documenti presso l'Archivio di Stato di Torino, sezione Corte			
30 settembre 2020	Il sopralluogo Grange Porcile-torrente Maira. Rilievo del sito del <i>Ponte novo</i>	Registrazione traccia GPS del percorso, acquisizione documentazione fotografica. Campagna di rilievo fotogrammetrico del <i>Ponte novo</i> .		Sopralluogo diretto
1 ottobre 2020	Sopralluogo alla trincea del Colle di San Giovanni	Registrazione traccia GPS del percorso e acquisizione documentazione fotografica.		Sopralluogo diretto
2 ottobre 2020	Consultazione documenti presso Archivio storico del Comune di Elva. Incontro con Mariano Allocco	Catasto del 1792 e resoconti del consiglio comunale nel XVIII secolo.		

3 ottobre 2020	Sopralluogo della Strada tra S. Martino Superiore e le Grange Vignali. Sopralluogo dei trinceramenti di Rocca Melars. Rilievo di porzione del sentiero	Registrazione traccia GPS del percorso, acquisizione documentazione fotografica. Campagna di rilievo fotogrammetrico di una porzione del sentiero sotto S. Martino Sup.e.	Sopralluogo diretto
7 ottobre 2020	Consultazione documenti presso la Biblioteca Reale di Torino	Consultazione dell' <i>Inventario</i> redatto da Sottis.	
9 ottobre 2020	Consultazione documenti presso l'Archivio di Stato di Torino, sezione Corte		
12 ottobre 2020	Consultazione documenti presso l'Archivio di Stato di Torino, sezione Riunite	Fondi <i>Approvazione contratti e Regi biglietti</i> .	
13 ottobre 2020	Consultazione documenti presso l'Archivio di Stato di Torino, sezione Corte		
4 novembre 2020	Incontro con Franco Baudino a Elva per revisione tracce e materiali consultati. Sopralluogo al <i>pont Rufin</i> a Pessa (Stroppo)	Acquisizione documentazione fotografica e audio.	Sopralluogo diretto

A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

06

**INDAGINE TRA FONTI  
INDIRETTE E DIRETTE SULLE  
RIMANENZE E LATENZE  
DELLA STRADA**

## 6.1 Premessa: il tratto Colle della Bicocca-Grange Porcile

Dall'età romana fino alla dominazione sabauda, i valloni di Elva e Marmora hanno storicamente costituito un asse importante di connessione con i territori a settentrione e meridione, perpendicolare a quello rappresentato dalla direttrice di fondovalle che si sviluppa in direzione est-ovest. Permettono il diretto collegamento con le Valli Varaita, Grana e Stura.

Qui si sono insediati i romani a partire dal I secolo a.C., come testimoniano le uniche tracce di quel periodo rinvenute in valle<sup>1</sup>: a loro si deve la traccia della strada che da Castelmagno porta a Marmora passando per il Colle del Mulo. Addirittura si pensa che questa porzione di valle sia stata utilizzata per il transito del sale che dal Colle di Tenda era diretto alla Val Pellice<sup>2</sup>.

Date queste premesse, è facile immaginare perché la Strada dei Cannoni seguisse questo tracciato.

Nell'ambito delle mie ricerche però, dal punto di vista della ricognizione *in situ*, non è stato preso in considerazione l'intero percorso, ma solo la porzione che dal Colle della Bicocca arriva fino alle Grange Porcile. Si è scelto di non approfondire il tratto successivo che risale il vallone di Marmora per diversi motivi legati alle trasformazioni antropiche avvenute nei due versanti della Val Maira: da un'analisi iniziale infatti, avvalorata anche dai resoconti di Marco Boglione, è emerso che il percorso nel vallone di Marmora è stato più volte modificato (soprattutto durante lo scorso secolo), cancellando il sedime originale. Allo stesso tempo il tracciato è stato in gran parte 'ricalcato' dalle successive carrarecce. Il risultato è una Strada facilmente 'riconoscibile' sulle carte, ma la cui struttura originale è stata irrimediabilmente compromessa.

Sul versante preso in considerazione invece la Strada è stata coinvolta solo in maniera marginale dalle trasformazioni dei secoli successivi. L'artefatto originale non è stato cancellato se non per brevi tratti: in larga parte è stato solo soggetto al

<sup>1</sup> A Elva, murata nella facciata della chiesa di S. Maria Assunta, è stata rinvenuta un'epigrafe di epoca del I secolo d.C. che ricorda la sottomissione dei Liguri Montani ad Augusto; nella parrocchiale di Marmora è invece conservata un'ara dedicata alla Vittoria alata del I secolo a.C.

<sup>2</sup> MASSIMO, *L'architettura della Val Maira*, 1993, p. 15.

naturale smottamento del terreno e/o coperto dalla vegetazione spontanea. E a differenza del tratto meridionale è stato abbandonato e poi dimenticato dai fruitori locali.

Date queste premesse quindi è risultato molto più interessante analizzare la porzione che attraversa i comuni di Elva e Stroppio, che meglio conserva i caratteri autentici del 1744.

Un'altra ragione, tanto importante quanto le precedenti, è quella che ha fatto la vera differenza: è la disponibilità di Franco Baudino, abitante ed ex sindaco di Elva, che con la sua insostituibile conoscenza del posto e l'occhio capace di leggere i segni dell'uomo sui pendii ha permesso di individuare la traccia in mezzo a tratturi, vecchie strade comunali e 'nuovi' itinerari escursionistici. La possibilità di interpellare qualcuno che ha vissuto e vive tuttora quel territorio ha un valore inestimabile ai fini della ricerca.

## 6.2 Costruzione del progetto GIS

Per la raccolta e l'elaborazione dei dati sono stati realizzati due progetti GIS: uno a scala più ampia dedicato alla Val Maira, e un secondo più dettagliato focalizzato sul territorio dei comuni di Elva, Stroppio, Prazzo, Marmora e Canosio. Come piattaforma GIS è stato utilizzato il software open source QGIS, versione 3.10 "A Coruña".

Per entrambi i progetti si è impiegato il sistema di riferimento odierno standard EPSG:32632 - WGS 84 / UTM zone 32N, con le misure impostate in metri. A tutte le carte e i datasets usati è stato impostato il Sistema di Riferimento del progetto.

La base di entrambi i progetti è costituita da una serie di shapefile reperiti sul Geoportale della Regione Piemonte, in larga parte derivanti dal Piano Paesaggistico Regionale del Piemonte. Si tratta generalmente di informazioni sulla geomorfologia della valle (orografia, idrografia principale e secondaria, esposizione) e di tipo amministrativo (ambiti di paesaggio, ambiti amministrativi dei comuni, rete stradale e sentieristica, toponomastica, catasto edifici).

Per studiare in particolare l'orografia e i dislivelli della valle sono stati utilizzati i dati del *DTM ICE 5* della Regione Piemonte<sup>3</sup>, da cui è stato possibile ottenere l'esposizione dei versanti, le pendenze dei rilievi e le curve di livello (con intervalli diversi a seconda della scala, dai 100 ai 20 metri)<sup>4</sup>.

A completare il quadro d'insieme sono stati caricati anche due layer WMS: l'*Ortofoto RGB AGEA* del 2018 e la *Ripresa Aerea ICE NIR* del 2010, entrambi della Regione Piemonte. Il primo ha permesso di visualizzare i caratteri del territorio della valle, mentre il secondo si è rivelato utile soprattutto nella lettura del territorio a scala più dettagliata.

I due WMS differiscono, oltre che nel dato contenuto, anche nel GSD: l'*Ortofoto* infatti è stata realizzata con un passo più ampio (a scala 1:10.000), motivo per cui perde di risoluzione nel momento in cui si vuole osservare il territorio ad una scala più ravvicinata; il passo del NIR invece è più piccolo (5 m), restituendo un'immagine più dettagliata del suolo.

Nel caso della Val Maira, tutti gli shapefile o i raster disponibili sono stati ritagliati usando come contorno il limite dell'Ambito di paesaggio 52 (*Val Maira*) del PPR, unito agli ambiti amministrativi dei comuni di Dronero e di Villar San Costanzo: questo perché nonostante non facciano parte dell'ambito di paesaggio della Valle ne costituiscono il collegamento con la pianura. Sono stati mantenuti anche alcuni elementi (confini, DEM e rete viaria) delle valli limitrofe: Val Varaita (ambito 51), Val Grana (53) e Valle Stura (54). Per la valle dell'Ubaye in Francia si è usato solo il dato DEM.

Nel secondo progetto GIS invece sono stati utilizzati come contorno i limiti amministrativi dei comuni disposti lungo l'asse trasversale della valle: Elva, Stroppio, Prazzo, Marmora e Canosio.

Dopo un primo approccio, si è deciso di non utilizzare i layer riguardanti la destinazione del suolo (coltivazioni, carte forestali, rischio idrogeologico...) perché non necessari allo studio del tracciato della strada: similmente per i layer legati alle emergenze architettoniche, culturali o religiose, i cui contenuti per la valle sono decisamente scarsi, se non completamente assenti nei comuni del secondo progetto GIS (non per assenza di elementi da indicare, ma per la mancata mappatura della maggior parte di questi da parte della Regione<sup>5</sup>).

Lo shapefile degli edifici derivante dal PPR invece è stato sostituito dai catastali dei singoli comuni della CTRN DBTRE<sup>6</sup>, molto più precisi del precedente e soprattutto più completi.

<sup>3</sup> Ripresa aerea ICE 2009-2011 - DTM 5 m.

<sup>4</sup> Tutte queste operazioni sono state eseguite con i plugin *Analisi e Estrazione* del menù *Raster*.

<sup>5</sup> A titolo di esempio, nel dataset del PPR relativo ai luoghi di culto *Ppr - Poli della religiosità (tav. P4)* in Val Maira viene indicato solo il santuario di S. Maria di Morinesio.

<sup>6</sup> Carta Tecnica Regionale - Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti.

<sup>7</sup> Per l'analisi dettagliata delle carte cfr. il paragrafo 6.3 *Elaborazione delle fonti cartografiche per il settore di interesse*.

<sup>8</sup> I raster sono stati rinominati sul GIS con l'anno di realizzazione e un riferimento all'autore o al nome dell'opera di cui fanno parte.

<sup>9</sup> cfr. *supra*.

<sup>10</sup> cfr. *supra*.

<sup>11</sup> cfr. *supra*.

<sup>12</sup> cfr. *supra*.

Prima di aggiungere altri dati è stato necessario provvedere ad un'integrazione di quelli esistenti: alcuni shapefile del Geoportale, pensati per una scala territoriale maggiore di quella 1:10.000 della cartografia regionale, sono risultati abbastanza imprecisi nel posizionamento e incompleti, in particolare quelli legati alla toponomastica. Data la scala più dettagliata a cui sono state svolte le ricerche sulla Strada, è stato necessario ricollocare la maggior parte dei toponimi, e integrare quelli relativi all'orografia (cime, passi e valichi).

In seguito si è provveduto a georeferire la cartografia storica reperita in fase di ricerca.

Le carte inserite nel progetto sono in tutto 5, per un totale di 6 raster<sup>7</sup>:

– *Carta topografica della parte occidentale del Piemonte dalle frontiere del Contado di Nizza sino alla Valle di Lucerna e da Cuneo e Saluzzo sino alle frontiere di Francia – Parti 3 e 5* (da qui in poi nominate *1745\_Sottis\_parte3* e *1745\_Sottis\_parte5*<sup>8</sup>);

– *Carta topografica estratta dagli originali della Regia Topografia concernente le valli di Piemonte, contado di Nizza, e riviera di Ponente con una parte del Delfinato e Provenza* (c.d. *1762\_Regia topografia*<sup>9</sup>);

– *Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna data in luce dall'Ingegnere Borgonio nel 1683 corretta ed accresciuta nell'anno 1772* (c.d. *1772\_Borgonio*<sup>10</sup>);

– *Mappa del Territorio d'Elva Provincia di Cuneo* (c.d. *1790\_Catasto antico sabaudo*<sup>11</sup>);

– *Carta Topografica degli Stati in terraferma di S. M. il Re di Sardegna – Opera del Corpo Reale dello Stato Maggiore* (c.d. *1852\_Stati Sardi*<sup>12</sup>).

I raster utilizzati sono stati forniti dall'Archivio di Stato con una risoluzione di 96 dpi, ma con dimensioni dell'ordine di migliaia di pixels: per questo motivo il livello di dettaglio di ogni carta è particolarmente elevato e si presta ottimamente all'utilizzo su GIS.

Tutti i documenti sono stati precedentemente elaborati su software Photoshop, dove le carte a scala più ampia sono state ritagliate alla zona della Val Maira con le valli limitrofe e

sono stati scontornati i fogli che potevano sovrapporsi tra di loro una volta georiferiti.

In questa fase le carte *1762\_Regia topografia* e *1852\_Stati Sardi* sono state le più impegnative, perché composte da serie di fogli uniti tra di loro da strisce di tessuto: dato che queste giunzioni avrebbero costituito un ostacolo per il corretto georiferimento del documento, sono state cancellate e i fogli sono stati riposizionati uno accanto all'altro, avendo cura che questi combaciassero come erano stati composti in origine.

Tutte le carte sono state salvate con estensione JPEG (.TIFF nel caso di quelle più pesanti).

▼ La carta della *Regia Topografia* prima e dopo il ritaglio delle strisce di unione tra i fogli su Photoshop.



Per la georeferenziazione è stata adottata una trasformazione Helmert e un metodo di ricampionamento lineare, con un numero di punti di campionamento variabile a seconda della dimensione e del dettaglio di ogni carta (da un minimo di 5 per la *1772\_Borgonio* a un massimo di 14 per la *1745\_Durieu\_parte3*).

**13** Regione Piemonte, attuazione della L.R. n. 12/2010.

I punti di riferimento per la georeferenziazione sono stati distribuiti in maniera il più possibile omogenea all'interno della carta; la tipologia di riferimenti per georiferire la carta è legata alla scala di rappresentazione del disegno (cfr. paragrafo successivo).

La fase più impegnativa e più lunga del progetto GIS è stata la sistemazione della rete sentieristica, particolarmente importante perché strettamente correlata al tracciato della Strada dei Cannoni. La preparazione del layer ha richiesto molto tempo per la difficoltà nel reperire i metadati necessari: sul Geoportale è infatti disponibile uno shapefile della *Rete escursionistica della Regione Piemonte*, ma le tracce riportate per la Val Maira sono molto scarse e pensate per una scala di visualizzazione piccola, a livello provinciale.

Il layer **Rete sentieristica** riportato nel progetto GIS è il risultato della fusione di due distinti shapefiles: quello della Rete Percorsi Escursionistici fornito dall'IPLA, e la rete sentieristica realizzata dall'editore Fraternali per la redazione delle proprie carte topografiche escursionistiche.

Il dato fornito dall'IPLA (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente) è quello ufficiale della Regione Piemonte: contiene tutti i sentieri registrati nel *Catasto Regionale del Patrimonio Escursionistico*<sup>13</sup>, indicandone negli attributi il codice identificativo

#### CODICE IDENTIFICATIVO UNIVOCO CATASTO SENTIERI

*Nel caso specifico della Val Maira:*

**E CN A X 12 00 YY**

**E** = Sigla della Regione Piemonte

**CN** = Sigla ACI della Provincia di Cuneo

**A** = Sigla area: in questo caso abbraccia tutta l'area alpina della provincia di Cuneo

**X** = destra (S) o sinistra (T) idrografica della Val Maira. Tradizionalmente nel catasto storico della provincia di Cuneo la Valle Maira era suddivisa in questi due Settori, che sono poi stati mantenuti.

**12** = Numero del percorso all'interno del settore (99 numeri possibili per ogni settore)

**00** = Codice della manutenzione (attualmente non è stato ancora usato)

**YY** = Ultime 2 lettere per identificare eventuali varianti. Se vuote sono sostituite da doppio zero (00)

*Es. ECNAT150000, ECNAT560000, ECNAS240000, ECNAS24000A...*

univoco, la lunghezza, i punti di inizio e di fine con le relative quote, la data di rilievo del sentiero e la fonte.

L'unica problematica riscontrata è l'origine delle tracce: buona parte di queste sono basate su un rilevamento diretto a terra con GNSS, ma i restanti percorsi derivano da fonti cartografiche di varia origine e pertanto sono da considerare indicativi e localmente imprecisi<sup>14</sup>.

Il dato fornito dalla Fraternali invece contiene praticamente tutti i percorsi della valle, dai grandi sentieri fino alle tracce poco visibili o non segnalate, indipendentemente dalla loro estensione; tutta la mappatura è *GNSS-based*, per cui le informazioni sono estremamente affidabili.

La peculiarità di questo shapefile è che i sentieri sono divisi in segmenti classificati per tipologia (attributo *Tipo*): strada principale, secondaria, sterrata, pista forestale, sentiero importante o secondario ecc<sup>15</sup>. Inoltre sono riportati i nomi degli itinerari che insistono sui singoli segmenti (es. GTA, Percorsi occitani ecc).

Di contro, gli attributi riportano solo i codici catastali dei sentieri, omettendo tutte le altre informazioni fornite dall'IPLA.

Date queste differenze negli attributi dei due shapefile, si è deciso di fare un merge dei due layer in un nuovo shapefile interamente *GNSS-based*, che descrivesse la rete sentieristica secondo la classificazione del Catasto sentieri integrando le informazioni sulla natura dei tracciati e degli itinerari escursionistici locali, nazionali e internazionali<sup>16</sup>.

Il risultato è un layer con un elevato numero di geometrie e una tabella attributi che unisce tutte le informazioni prima descritte. Le tipologie utilizzate per classificare i sentieri sono le stesse usate dalla Fraternali Editore, ma è stata semplificata la numerazione.

All'elenco degli attributi ne è stato aggiunto uno prima inesistente (*File\_orig*), che indica se la geometria riportata derivi dall'IPLA o dalla Fraternali: nel caso (frequente) di due tracce indicanti lo stesso tratto di sentiero, si è mantenuta la traccia IPLA se derivante da rilievo GNSS, e vi sono stati 'aggiunti' gli attributi Fraternali. Diversamente sono stati applicati gli attributi dell'IPLA alla geometria redatta dalla Fraternali.

L'ultima operazione è stata aggiungere i tracciati GPX<sup>17</sup> ottenuti dai sopralluoghi sul posto: le tracce sono state convertite e raccolte in un unico shapefile (*PT\_Strada dei Cannoni*), dove sono state ripulite da eventuali incertezze e errori di posizionamento.

**14** Le prime tracce sono state rilevate con GNSS in modalità non differenziale; le seconde sono state disegnate su fondo cartografico CTR a scala 1:10.000.

**15** Questa classificazione è stata redatta dalla Fraternali: ad ogni tipologia di percorso è assegnato un numero che va da 1 a 17. Per la realizzazione del nuovo layer *Rete sentieristica* si sono mantenute le denominazioni, ma è stata modificata la numerazione.

**16** Data la mole di lavoro richiesta, questa operazione è stata svolta solo sulla rete sentieristica del secondo progetto GIS (Elva-Stroppo-Prazzo-Marmora-Canosio).

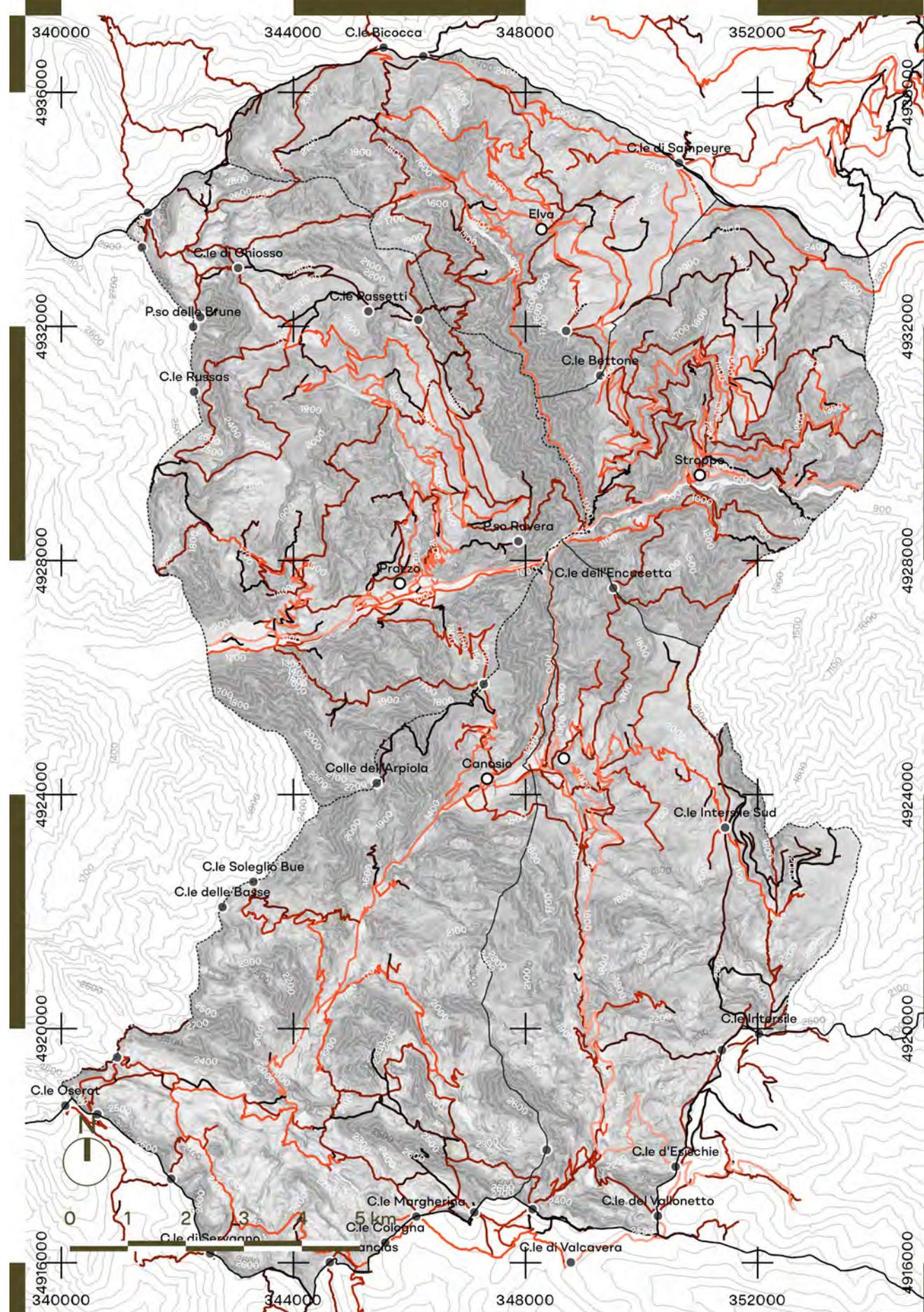
**17** *GPX* è l'acronimo del formato file *GPS eXchange*: riguarda i dati derivanti dalla geolocalizzazione, in questo caso le tracce registrate dal GPS.

### LEGENDA ATTRIBUTI SHAPEFILE **RETE SENTIERISTICA**

<b>GIS_KEY</b>	<i>Codice identificativo univoco del percorso nel Catasto sentieri</i>
<b>LABEL</b>	<i>Versione ridotta del codice catastale da usare come etichetta</i>
<b>INIZIO</b>	<i>Luogo di inizio del percorso*</i>
<b>QUOTA_I</b>	<i>Quota di inizio del percorso in metri (m s.l.m.)*</i>
<b>FINE</b>	<i>Luogo di fine del percorso*</i>
<b>QUOTA_F</b>	<i>Quota di fine del percorso (m s.l.m.)*</i>
<b>ORIG</b>	<i>Origine del segmento</i>
R	Rilevato con GNSS
L	Derivato da fonti cartografiche
<b>LUNG</b>	<i>Lunghezza dell'intero sentiero in metri*</i>
<b>FONTE</b>	<i>Fonte del sentiero</i>
<b>DATA_RIL</b>	<i>Data del rilevamento GNSS del sentiero (se disponibile)</i>
<b>ITIN_1...</b>	<i>Nome degli itinerari (locali, regionali, nazionali o internazionali)</i>
<b>ITIN_5</b>	<i>che insistono sul segmento</i>
<b>TIPO</b>	<i>Tipologia di tracciato</i>
2	Strada importante/ strada statale
3	Strada principale
4	Strada secondaria asfaltata
5	Strada secondaria sterrata
6	Galleria su strada importante
7	Galleria su strada secondaria
8	Pista forestale
9	Sentiero importante
10	Tracce di sentiero importante
11	Tracce di sentiero / sentiero poco evidente
12	Sentiero non segnalato
<b>File_orig</b>	<i>Fonte della geometria</i>
A	IPLA/Regione Piemonte (Rete Percorsi Escursionistici)
B	Editrice Fraternali

\* se presenti, non si riferiscono al singolo segmento ma a tutto il sentiero registrato nel Catasto.

► Classificazione per tipologia dei sentieri nei comuni di Elva, Stroppo, Prazzo, Marmora e Canosio. Le tipologie usate sono quelle adottate dalla Editrice Fraternali, ma è stata semplificata la numerazione corrispondente.



► Carta degli itinerari che interessano i sentieri nei comuni di Elva, Stroppo, Prazzo, Marmora e Canosio.

### LEGENDA ATTRIBUTI SHAPEFILE **RETE SENTIERISTICA**

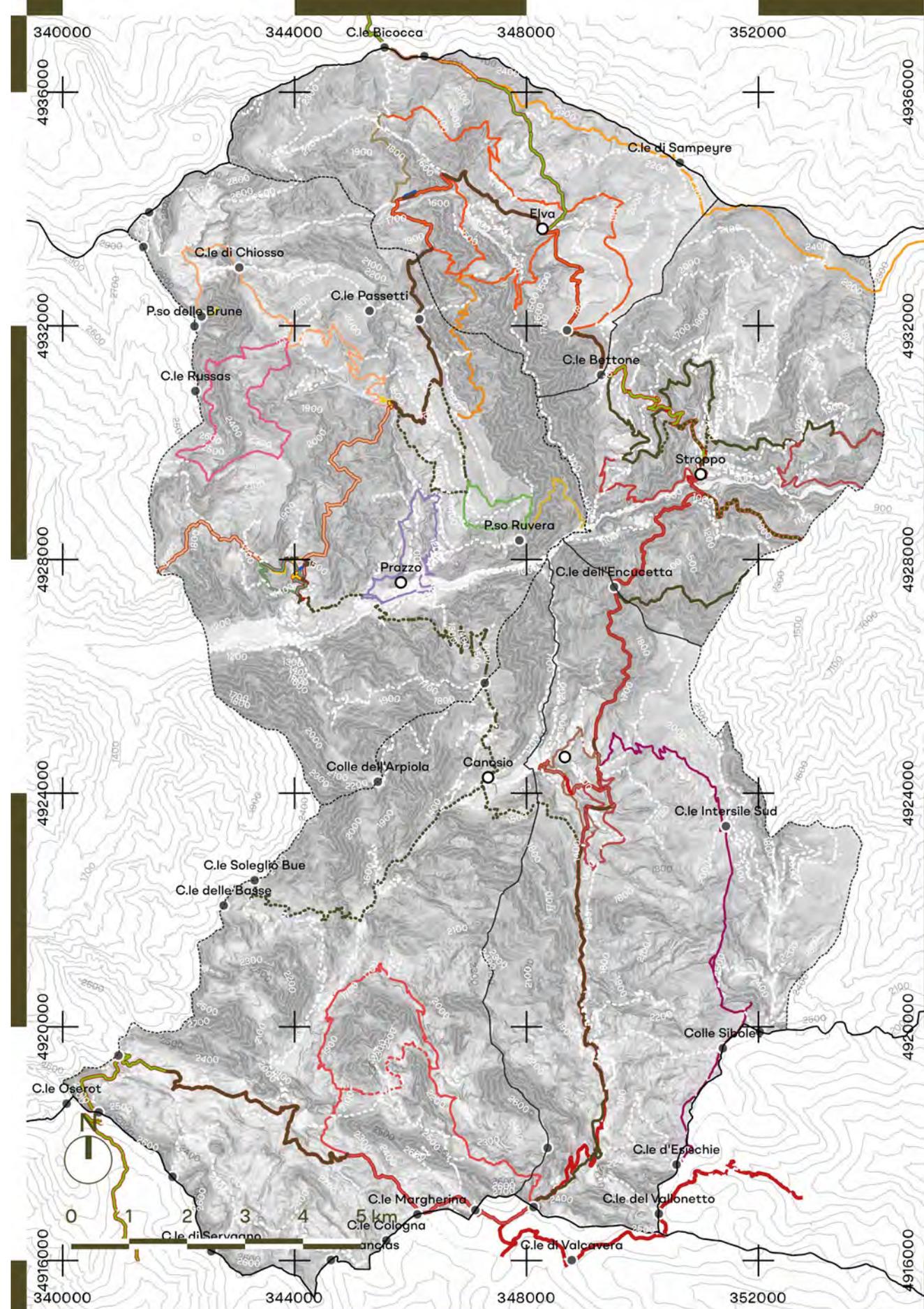
<b>GIS_KEY</b>	Codice identificativo univoco del percorso nel Catasto sentieri
<b>LABEL</b>	Versione ridotta del codice catastale da usare come etichetta
<b>INIZIO</b>	Luogo di inizio del percorso*
<b>QUOTA_I</b>	Quota di inizio del percorso in metri (m s.l.m.)*
<b>FINE</b>	Luogo di fine del percorso*
<b>QUOTA_F</b>	Quota di fine del percorso (m s.l.m.)*
<b>ORIG</b>	Origine del segmento
<b>LUNG</b>	Lunghezza dell'intero sentiero in metri*
<b>FORTE</b>	Fonte del sentiero
<b>DATA_RIL</b>	Data del rilevamento GNSS del sentiero (se disponibile)
<b>ITIN_1...</b> <b>ITIN_5</b>	Nome degli itinerari (locali, regionali, nazionali o internazionali) che insistono sul segmento

	GTA
	Via Alpina blu
	Sentiero Italia
	Percorsi Occitani
	Percorsi Occitani variante
	Strada dei Cannoni
	A Spass Par Lou Viol
	Percorso naturalistico Bosco degli Ortili
	Sentiero "Schneider"
	Sentiero "Massimo Prando"
	Sentiero delle Primule
	Lou Viol di Pastres
	Lou Viol dal Genestè
	Via del Charbo
	Sentiero della Religiosità Popolare
	Sentiero Balcone
	Sentiero dei Camosci
	Strada Napoleonica
	Percorso delle Borgate di Marmora
	Sentiero "Giors Boneto"
	Alta Via di Marmora
	Tour Rocca La Meya
	Tour Rocca La Meya variante
	Lou Viage
	Sentieri senza itinerari

**TIPO** Tipologia di tracciato

**File\_orig** Fonte della geometria

\* se presenti, non si riferiscono al singolo segmento ma a tutto il sentiero registrato nel Catasto.



### 6.3 Elaborazione delle fonti cartografiche per il settore di interesse

*Dalla lettura della cartografia della metà del XVIII secolo – periodo di massima espansione dell'insediamento nelle valli alpine – integrata da quella della metà del secolo successivo, è emerso un complesso sistema di relazioni: tra gli insediamenti aggregati, di valle e in quota, e tra questi e gli alpeggi storici. Tale sistema chiarisce sia la localizzazione, sia la struttura stessa dei nuclei abitati e fornisce pure le ragioni dell'emergenza di alcuni di essi, anticamente in posizione polare rispetto alla confluenza di percorsi di valle e di percorsi intervallivi, storicamente di importanza vitale per le comunicazioni.<sup>18</sup>*

<sup>18</sup> MONTANARI, VIGLINO, *Beni culturali ambientali nelle valli del Gran Paradiso*, vol. I, 2010, p. 14.

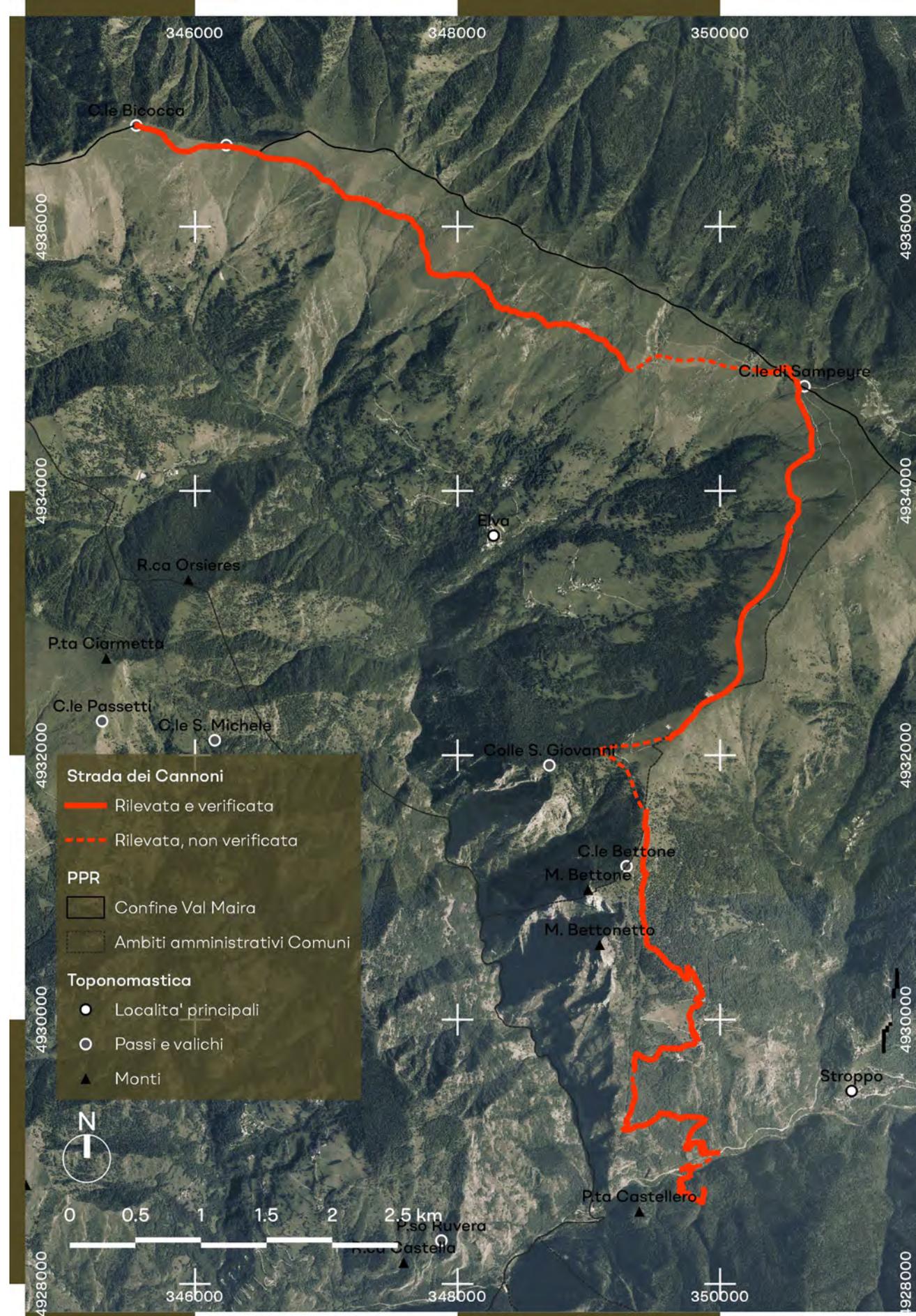
<sup>19</sup> Vedi paragrafo 4.5 *Utilizzo, dismissione e abbandono*.

Di tutte le carte raccolte e analizzate per lo studio del tracciato è stato possibile georiferirne solo cinque. La restante parte è stata usata a fini documentari, trattandosi di disegni o incisioni realizzati senza l'appoggio di strumentazione tecnica, calcoli trigonometrici o reti topografiche. Solo dopo l'istituzione del Regio Ufficio Topografico nel 1738 compaiono le prime carte disegnate impiegando metodi scientifici, con misurazioni dirette sul territorio.

In generale sono pochissime le carte consultate che illustrano il tracciato della Strada, e ancora meno quelle che la riferiscono come percorso di origine militare: come riportato nel paragrafo 3.6 *Dualismo cartografia pubblica-cartografia militare*, trattandosi di un'infrastruttura militare, il tracciato della Strada dei Cannoni è stato per lungo tempo omesso o solo parzialmente abbozzato nelle carte destinate alla pubblica divulgazione.

Un altro motivo è legato probabilmente all'abbandono del tracciato già pochi decenni dopo la sua costruzione: come testimonia il Casalis<sup>19</sup>, il tracciato è andato velocemente in disuso. Per questo non sarebbe stato considerato un elemento rilevante da riportare nelle mappe. Occum esequo est, este lit re dusanim nullessint, sequide volupta cuptatenim est, optatesseri ni utem siminvent, ut repra solorunt laborib earuptate de lis intiores ad que cum sent ipsapedi ad eos con nobis nossequis sit, num illes eos is archillorem fugitatem et fugitatur?

Ro quatibusapid moluptam rest est plaborum sae dernam comnis eos denderum aut endi quat laborem nustiae risc



<sup>20</sup> Nello specifico, le rilevazioni in Val Maira sono state realizzate da Giovan Battista Sottis.

<sup>21</sup> La carta riporta la maggior parte delle opere difensive realizzate nel 1744: il livello di dettaglio è tale che le geometrie dei trinceramenti disegnati corrispondono con quelle effettivamente realizzate e che ancora oggi si possono vedere sul terreno (si vedano le linee e i redan realizzati al Colle della Bicocca).

<sup>22</sup> *Colle che da Elva tende a S. Peire.*

<sup>23</sup> Vicino all'attraversamento è indicato il toponimo *Bianda*, ma non si è riuscito a capire se sia riferito al ponte o più semplicemente ai pendii che lo sovrastano sul versante settentrionale.

La **Carta topografica della parte occidentale del Piemonte** è la prima ad essere stata realizzata tra quelle utilizzate nel progetto GIS di questa tesi. Insieme al catasto di Elva del 1790, è il documento che riporta il tracciato della Strada dei Cannoni nella maniera più dettagliata, ma soprattutto è l'unico a mostrarne l'estensione completa attraverso tutta la Val Maira.

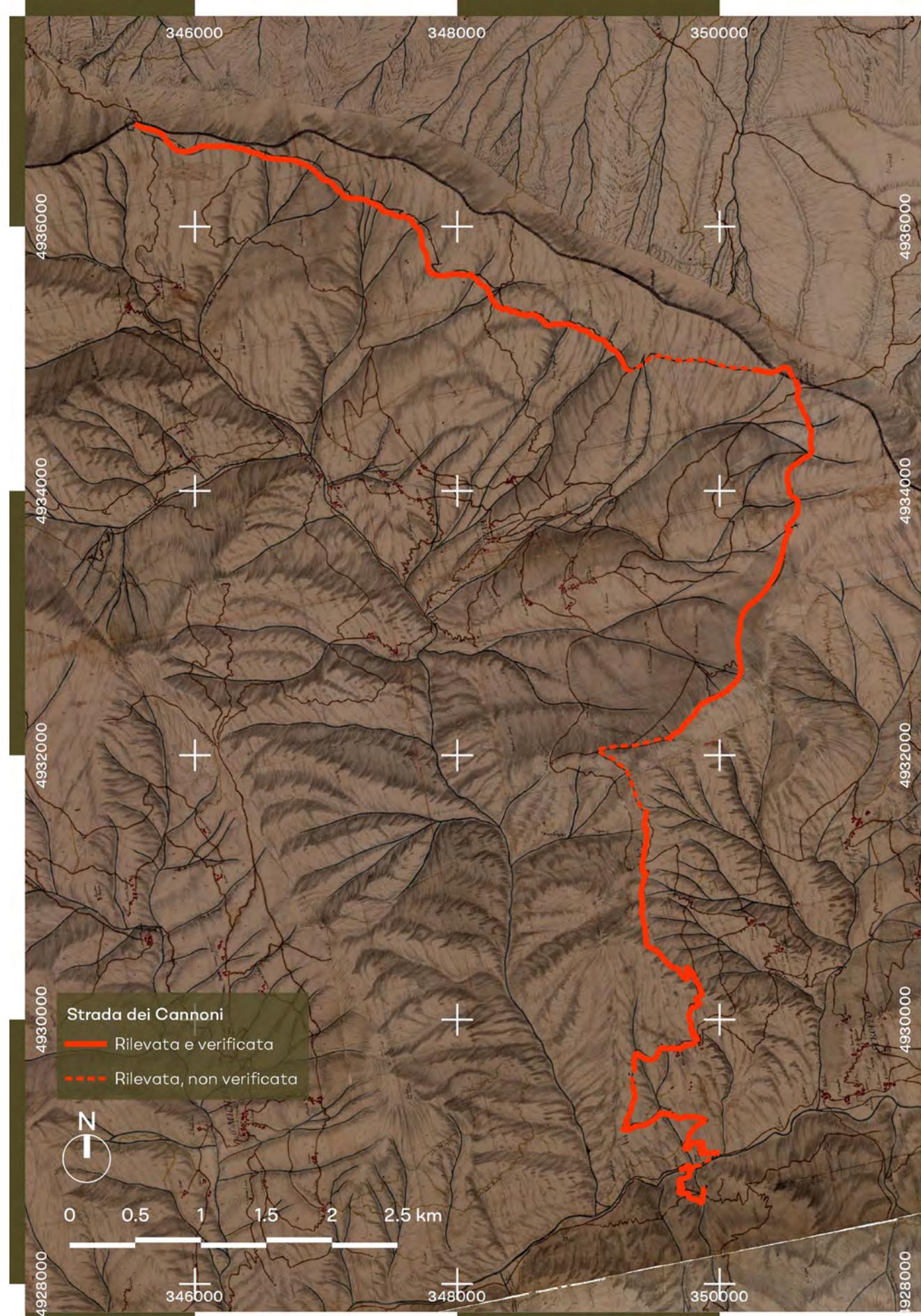
Le prime rilevazioni per la redazione della carta risalgono al 1744 ad opera del Regio Ufficio Topografico<sup>20</sup>, quando il tracciato della strada è stato già approntato: la genesi della carta è strettamente legata alle necessità militari sabaude, e perciò il suo contenuto è quanto di più attendibile si possa avere di quel periodo storico nell'arco alpino occidentale<sup>21</sup>.

La *Parte 3* della carta riguarda il versante settentrionale della valle (e il tratto della Strada presa in esame), la *Parte 5* quella meridionale. Nonostante l'ampia porzione di territorio presa in considerazione, la carta ha una scala di rappresentazione quasi catastale.

Sono stati impiegati 14 punti per la trasformazione cartografica, la maggior parte dei quali corrispondente ad architetture religiose (che meno delle altre sono soggette a trasformazioni o demolizioni), ma anche edifici comunitari delle borgate (forni e mulini) e addirittura gli stessi colli *della Bichocca* e d'Elva<sup>22</sup>. L'errore medio di allineamento è appena superiore ai 26 pixel.

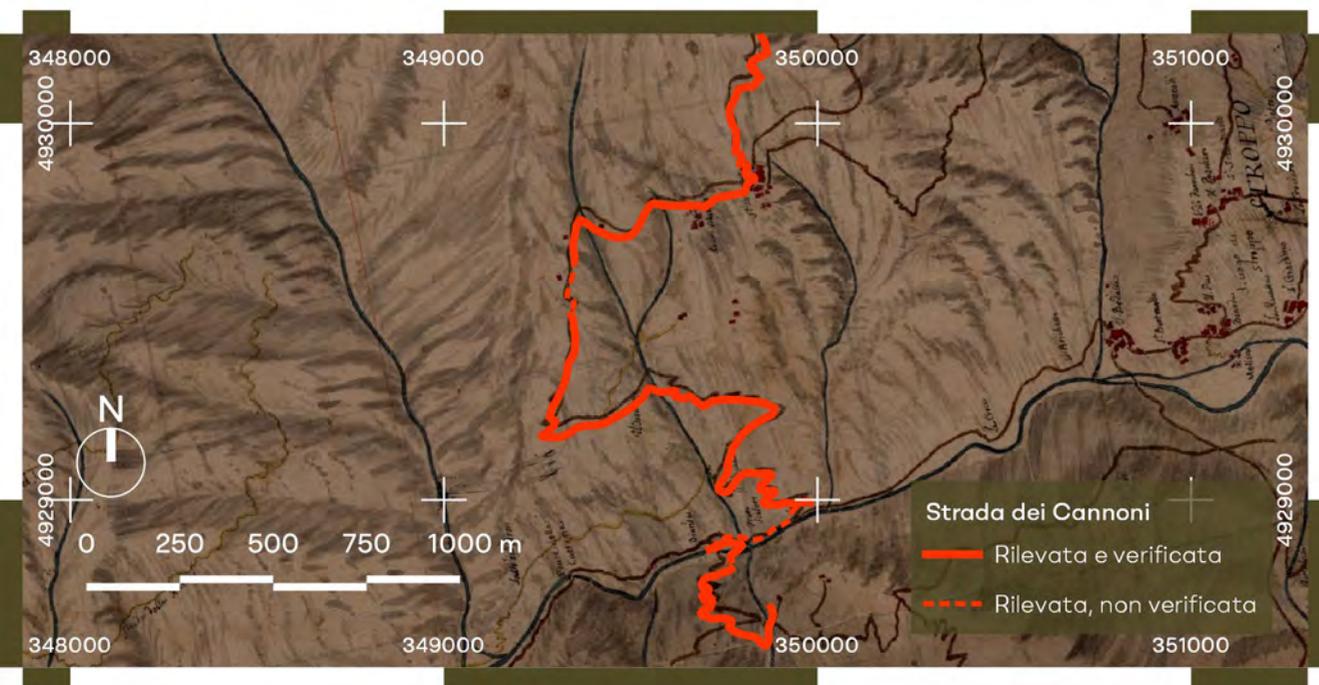
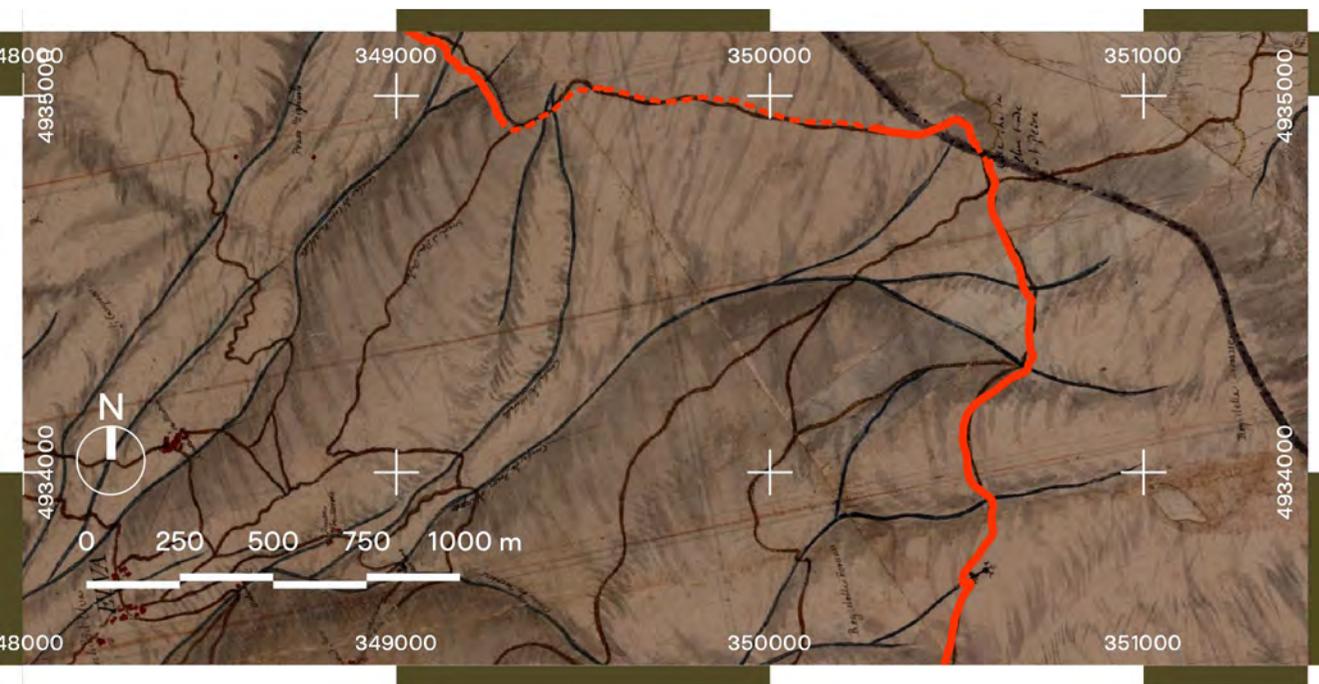
Anche se non è mai identificato nominalmente, il tracciato della Strada dei Cannoni è perfettamente riconoscibile, e si sovrappone con grande precisione al tracciato rilevato durante i sopralluoghi. Il livello di dettaglio è tale che anche i cambi di direzione più piccoli sono segnalati; il disegno ha permesso di identificare anche alcuni tratti 'mancati' in sede di sopralluogo, intorno alla borgata di San Martino.

Da segnalare che la carta riporta la posizione del ponte gettato per la stessa strada, circa 500 metri prima del *Ponte della Catena*, in corrispondenza della borgata Porcile<sup>23</sup>: questo ha permesso di identificare sul posto il sito dove probabilmente era stato realizzato il collegamento.



▼ Corrispondenza del percorso disegnato dal Sottis con la traccia GNSS ottenuta in fase di sopralluogo percorrendo le rimanenze della Strada dei Cannoni.

In alto il tratto che dal Colle della Bicocca piega verso sud in corrispondenza del *Colle che da Elva tende a S. Peire*; in basso la porzione che da S. Martino Superiore arriva al Maira, con il sito del *ponte novo* e la risalita alle Grange Vignali.



▼ Alcuni punti di riferimento (in arancione) usati per georiferire la *Carta Topografica* sul progetto GIS: a sinistra l'ortofoto AGEA 2018, a destra la *Carta* del 1745.

L'errore di allineamento medio tra le immagini è di pochi metri, e testimonia l'accuratezza dei rilevamenti eseguiti dal Sottis.

Ingrandimenti a scale differenti.



<sup>24</sup> Non sono indicati i toponimi ma si riconoscono dal tracciato dei percorsi.

<sup>25</sup> Del resto sia Sottis che Chiapasso avevano già lavorato sull'arco alpino (Sottis proprio in Val Maira) per la carta del 1745, e come accennato per la carta alle pagine precedenti le loro rilevazioni erano le più affidabili e aggiornate disponibili.

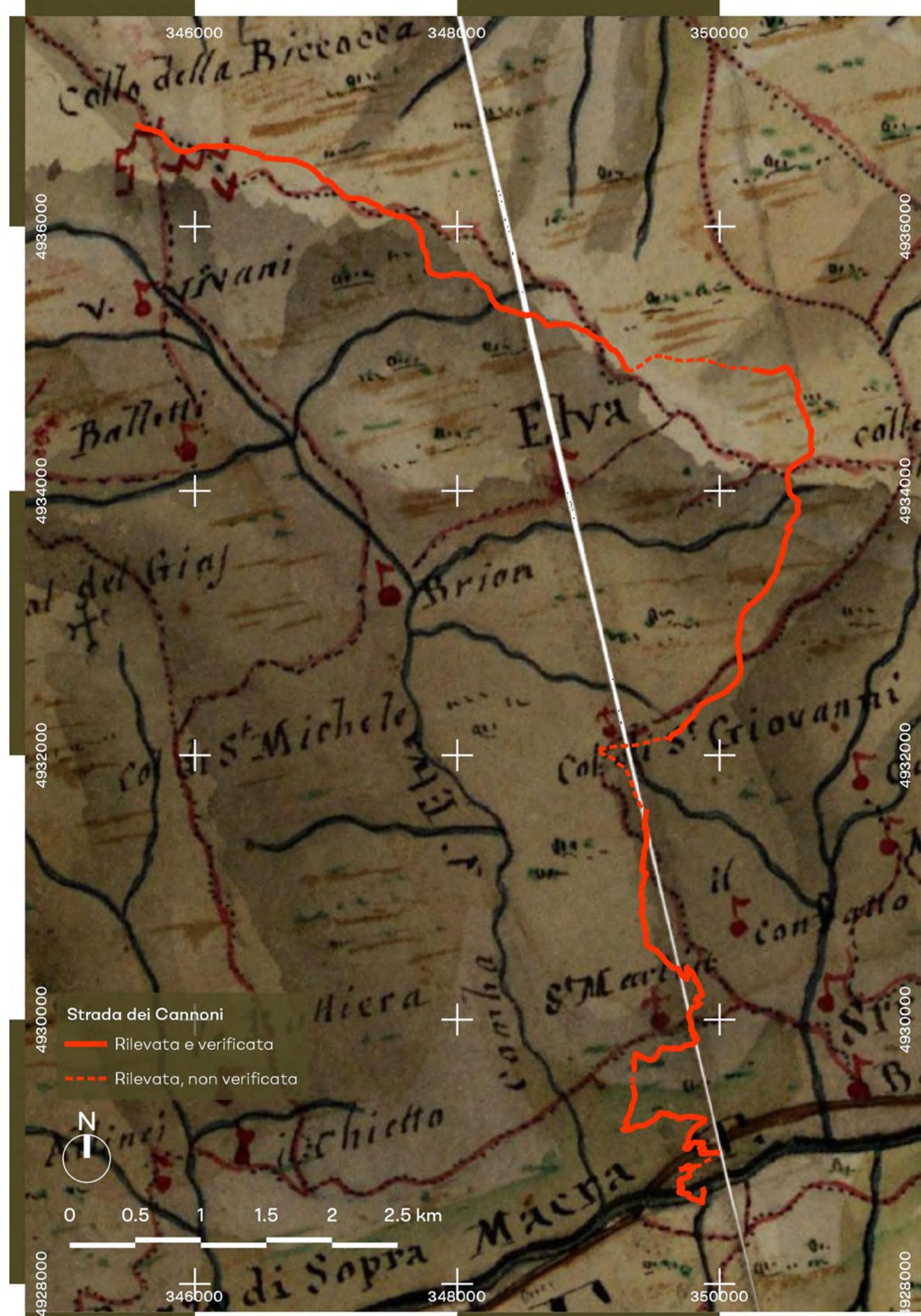
La seconda carta considerata dell'Ufficio Topografico Reale, la **Carta topografica estratta dagli originali della Regia Topografia concernente le valli di Piemonte, contado di Nizza, e riviera di Ponente con una parte del Delfinato e Provenza**, rappresenta il territorio ad una scala molto più piccola della precedente.

In Val Maira sono riportate solo alcune delle linee difensive visibili nella carta del Sottis di vent'anni prima: i trinceramenti al *Col della Sagna* e al *Colle della Bicocca* sono gli unici disegnati con il pennino rosso, mentre al confine con la Valle Stura sono segnate le posizioni della Scaletta e del Preit.

La carta fornisce informazioni parziali sulla Strada dei Cannoni: è riportato il tratto che dalla Bicocca scende al *Col di St. Giovanni* passando per il Colle di Sampeyre, e quello successivo fino a *St. Martin*, ma il tratto successivo fino al Maira, compreso l'attraversamento del ponte, è omesso. Sul versante opposto è disegnata la traccia che dal torrente risale alle Grange Porcile e al Colle dell'Encucetta<sup>24</sup>, per poi terminare nella borgata *Parocchia della Marmora*. Da qui non sono indicati collegamenti diretti al *Colle del Mullo*.

Queste interruzioni del percorso possono essere ricollegate ad una parziale dismissione della strada: è comunque singolare che l'unica via di collegamento tra la Val Varaita e la Valle Stura non sia indicata. Ma il fatto stesso che non siano indicate alcune linee difensive di vent'anni prima in una carta stesa per illustrare la nuova linea di confine con la Francia indica che le esigenze strategiche sono cambiate.

La carta è in generale molto affidabile: la valle è rappresentata in maniera corretta<sup>25</sup>, così come i suoi confini con le altre valli. Per georiferire la carta tramite funzionalità GIS sono stati utilizzati come riferimento sia alcuni comuni lungo il fondovalle, sia alcuni dei valloni laterali (la borgata di *Preye* [Preit] sul versante meridionale e quella di *Brion* per la conca d'Elva). Sono stati riferiti anche i due colli di Bicocca e Sampeyre; il fatto che siano stati qui disegnati i trinceramenti indica un interesse specifico per la zona, e di conseguenza maggiore attenzione per la sua localizzazione da parte dei cartografi.



<sup>26</sup> Nemmeno trent'anni dopo Bacler d'Albe usa la carta di Stagnone come riferimento per la sua *Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes*. Qui riporta solo il percorso già indicato da Stagnone che dal *Col Bicocca* scende al Maira: l'unica aggiunta che apporta è l'indicazione del toponimo del Colle. Questa assenza di ulteriori informazioni sulla Strada dei Cannoni va attribuita alla grande scala di rappresentazione usata, indipendentemente dal fatto che la Strada fosse ancora in uso o meno.

Tra le carte impiegate, la *Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna* redatta dallo Stagnone nel 1772 è quella meno paragonabile alla cartografia odierna del territorio data la piccola scala di rappresentazione: la revisione della carta del Borgonio del 1680 riporta una serie di percorsi che attraversano la valle longitudinalmente (la vecchia mulattiera di fondovalle), e le principali vie che risalivano i valloni laterali in direzione delle valli limitrofe e della Francia.

L'importanza di questa carta è legata proprio a uno di questi collegamenti trasversali, che parte da Bellino in Val Varaita, attraversa la Val Maira in direzione nord-sud passando sopra Elva, costeggia S. Martino, raggiunge Marmora e risale al *Col del Mulo*. Anche se non è indicata la toponomastica dei colli a nord di Elva, dalla rappresentazione si riconoscono il Colle della Bicocca e quello di Sampeyre. Il tracciato corrisponde alla Strada dei Cannoni.

Questo testimonia quindi che intorno al 1770 la Strada fosse ancora utilizzata, almeno in parte: non è indicato infatti il *ponte novo* appositamente realizzato. Il Maira è attraversato dal sentiero di fondovalle in un solo punto, lo stesso utilizzato dal percorso in questione, e anche se non è indicato si ha la certezza che si tratti del Ponte della Catena<sup>26</sup>.

La carta è stata georiferita con 5 punti di riferimento, corrispondenti a quattro dei centri abitati dislocati lungo il fondovalle (Dronero, Cartignano, Stroppo e Acceglio); l'unica eccezione è Elva, trattandosi del comune interessato dallo studio. Per il resto non si è potuto né voluto fare riferimento ai comuni presenti nei valloni laterali, nella porzione occidentale della Val Maira o ai colli riportati sui rilievi dal momento che il tipo di rappresentazione non può essere considerata una ricostruzione affidabile del territorio. Non bisogna dimenticare che la carta in questione nasce per scopi divulgativi.

L'allineamento riportato è il miglior risultato ottenibile per un simile livello di dettaglio e di rappresentazione del territorio.



27 I due colli non sono identificati da toponimi ma sono riconoscibili dai percorsi comunali che li raggiungono.

28 La cappella è disegnata nella sua forma originaria a pianta quadrangolare; la pianta circolare con cui è oggi conosciuta è successiva.

29 Il riferimento è legato alla divisione degli appezzamenti di terreno a monte e a valle della strada, ovvero la linea di confine tra le proprietà corre lungo la mezzeria della strada.

30 È possibile che l'errore sia stato commesso perché il terreno attraversato dal tratto faceva parte di un'unica, estesa proprietà (*Meitengo e la Costa*), e non ci fosse quindi necessità di approfondirne la morfologia.

La **Mapa del Territorio d'Elva** realizzata nel 1790 dal geometra Zoccola è la carta a scala più dettagliata tra quelle utilizzate, e l'unica a identificare la strada come percorso militare.

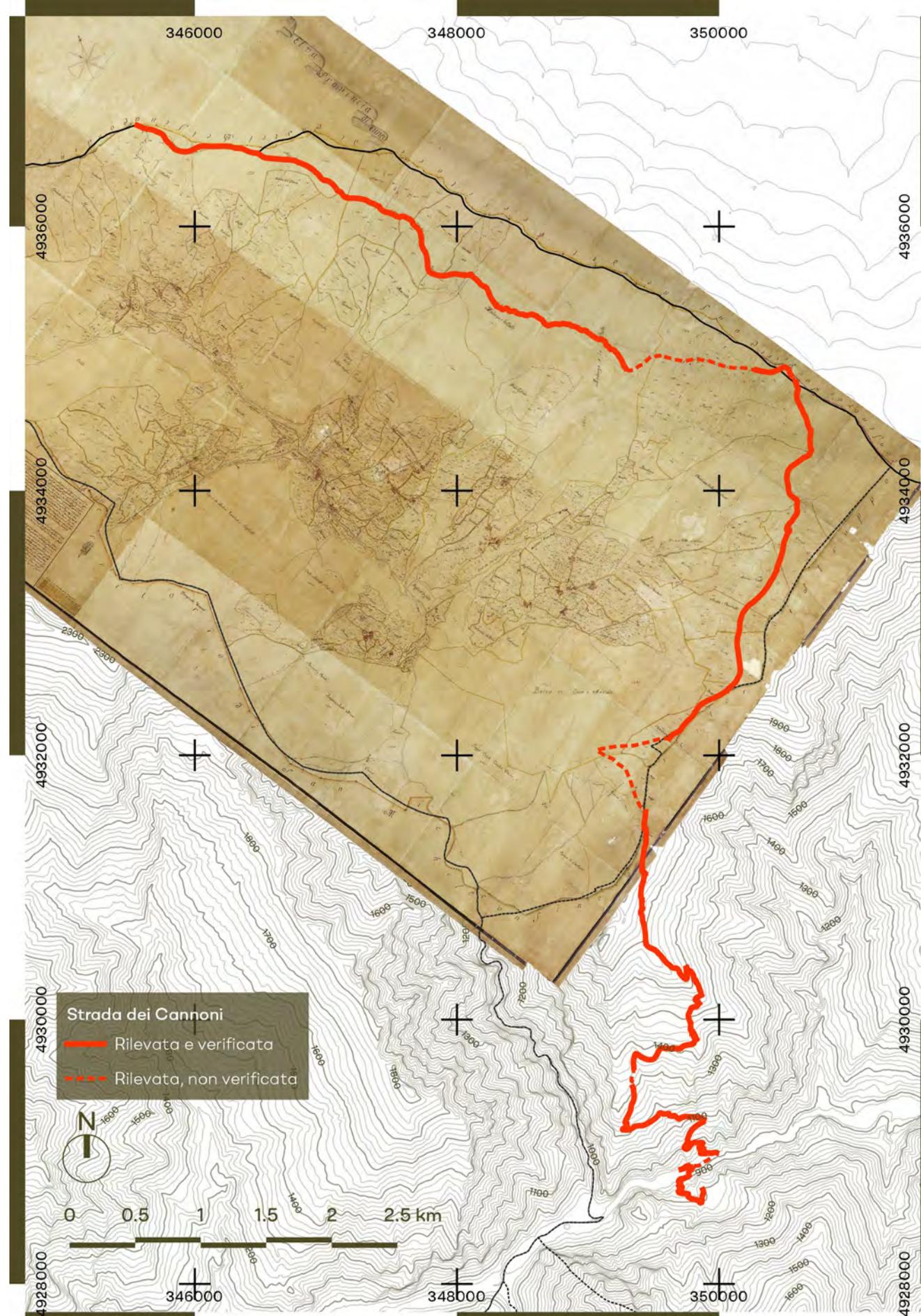
Il livello di dettaglio con cui è stata realizzata è sicuramente notevole se si considerano gli strumenti a disposizione dei misuratori alla fine del XVIII secolo e che si tratta di una carta catastale realizzata in un territorio d'alta montagna come la conca d'Elva. Comparandola con l'odierno territorio comunale, l'overlay è quasi perfetto: non solo ritornano gli edifici delle borgate e i sentieri comunali che le collegano, ma anche la rete idrografica e la posizione di luoghi più elevati e privi di punti notevoli di riferimento, come i colli della Bicocca e di Elva<sup>27</sup>.

La carta è stata georiferita utilizzando 7 punti di riferimento, con un errore medio di soli 17 pixel: il disegno dello Zoccola è talmente dettagliato e affidabile che è stato possibile usare come riferimento anche baite in quota di cui oggi rimangono i ruderi, ma indicate già nella carta del 1790. Per gli altri punti sono state utilizzate architetture religiose (la parrocchiale di S. Maria Assunta, la cappella del Colle di S. Giovanni<sup>28</sup>), protoindustriali (mulini) e la stessa posizione dei colli individuata dai percorsi che li collegavano.

La Strada dei Cannoni è ben riconoscibile sia nel tratto Colle della Bicocca-Colle di Sampeyre, sia Colle di Sampeyre-Colle di S. Giovanni costeggiando la Costa Cavallina: entrambi i percorsi recano la dicitura *Strada militare metà compresa*<sup>29</sup>.

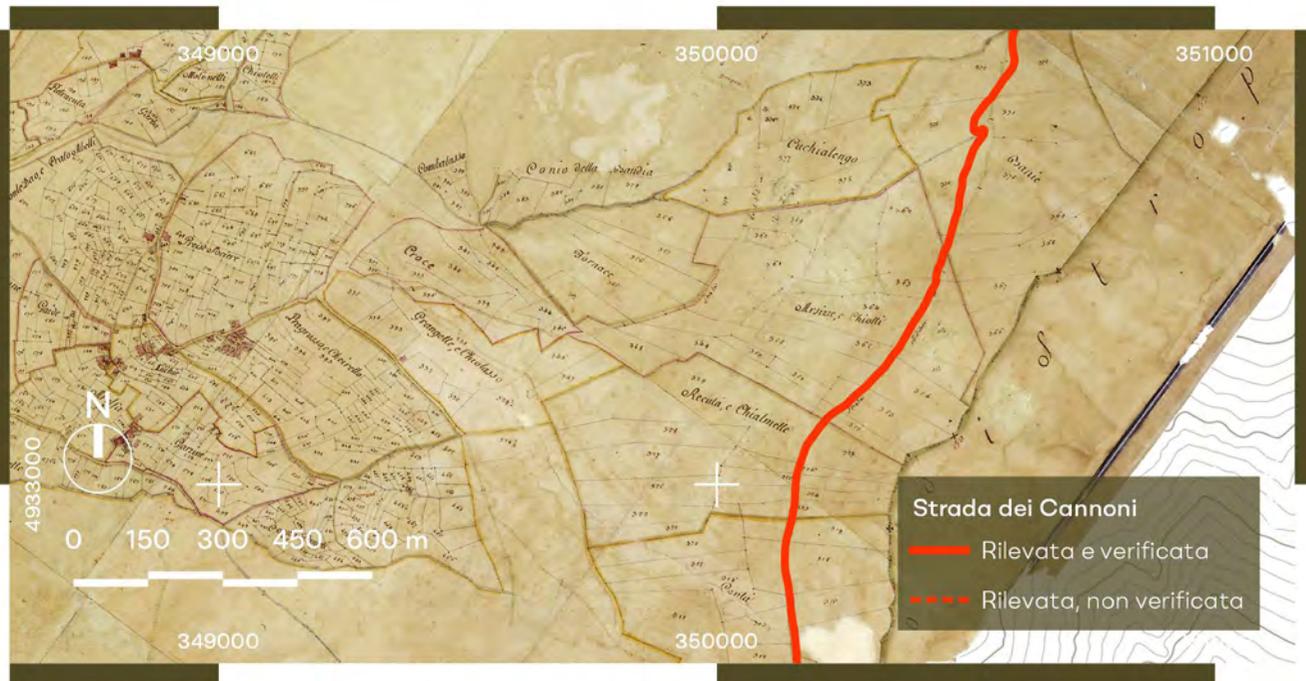
I tracciati disegnati sono stati poi confrontati con le tracce ancora visibili sul terreno, e la corrispondenza è pressochè totale.

L'unico scostamento riscontrato nel disegno del catasto è un breve tratto a nord-ovest delle Grange Ciarma, disegnato come rettilineo ma nella realtà curvo. Sembrerebbe essere un'approssimazione dell'ing. Zoccola, dal momento che né la morfologia del terreno permetterebbe un simile tracciato (è in corrispondenza di una dorsale), né esistono sul terreno tracce del percorso, e in ultimo è contestato dalla carta del Sottis<sup>30</sup>.



▼ Corrispondenza della *Strada Militare* riportata dallo Zoccola con la traccia GNSS rilevata in fase di sopralluogo percorrendo le rimanenze della Strada dei Cannoni.

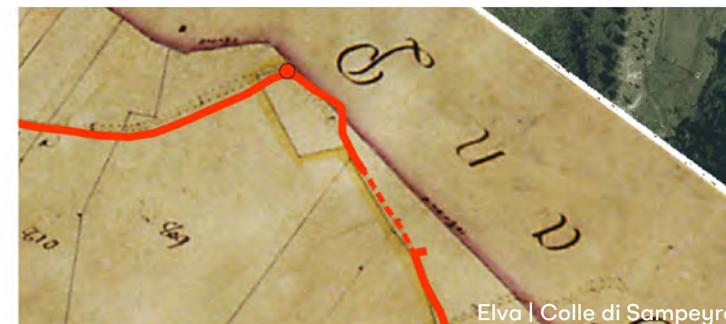
In alto il tratto della strada che porta al Colle della Bicocca (a sinistra); in basso il tratto che scende costeggiando il crinale della Costa Cavallina prima del Colle di San Giovanni.



▼ Alcuni punti di ricampionamento (in arancione) usati per georiferire la *Mapa* sul progetto GIS: a sinistra l'ortofoto AGEA 2018, a destra il catasto del 1790.

L'errore di allineamento medio tra le immagini, come era prevedibile, è ben inferiore a quello della carta del Sottis del 1745.

Ingrandimenti a scale differenti.



<sup>31</sup> La quota, indicata in tondo, è vistosamente sbagliata (il Colle della Bicocca è a 2286 metri): ciò nonostante si tratta dei primi tentativi di rilievo delle cime. Un'altra quota riportata nella carta è quella del Monte Scaletta (2840), e in questo caso corrisponde alla realtà.

<sup>32</sup> Tutti i ponti della valle sul Maira sono disegnati e indicati con il nome della Borgata o la dicitura *P[on]te in legno*. Vicino al sito dove sarebbe dovuto esserci il *ponte novo* sono riportati solo il ponte della frazione Bassura (a est) e il *P.te della Cheina detto la Catena*: all'epoca questi erano gli unici attraversamenti sul torrente.

<sup>33</sup> cfr. paragrafo 3.6 *Percorsi omonimi e fraintendimenti di toponomastica*.

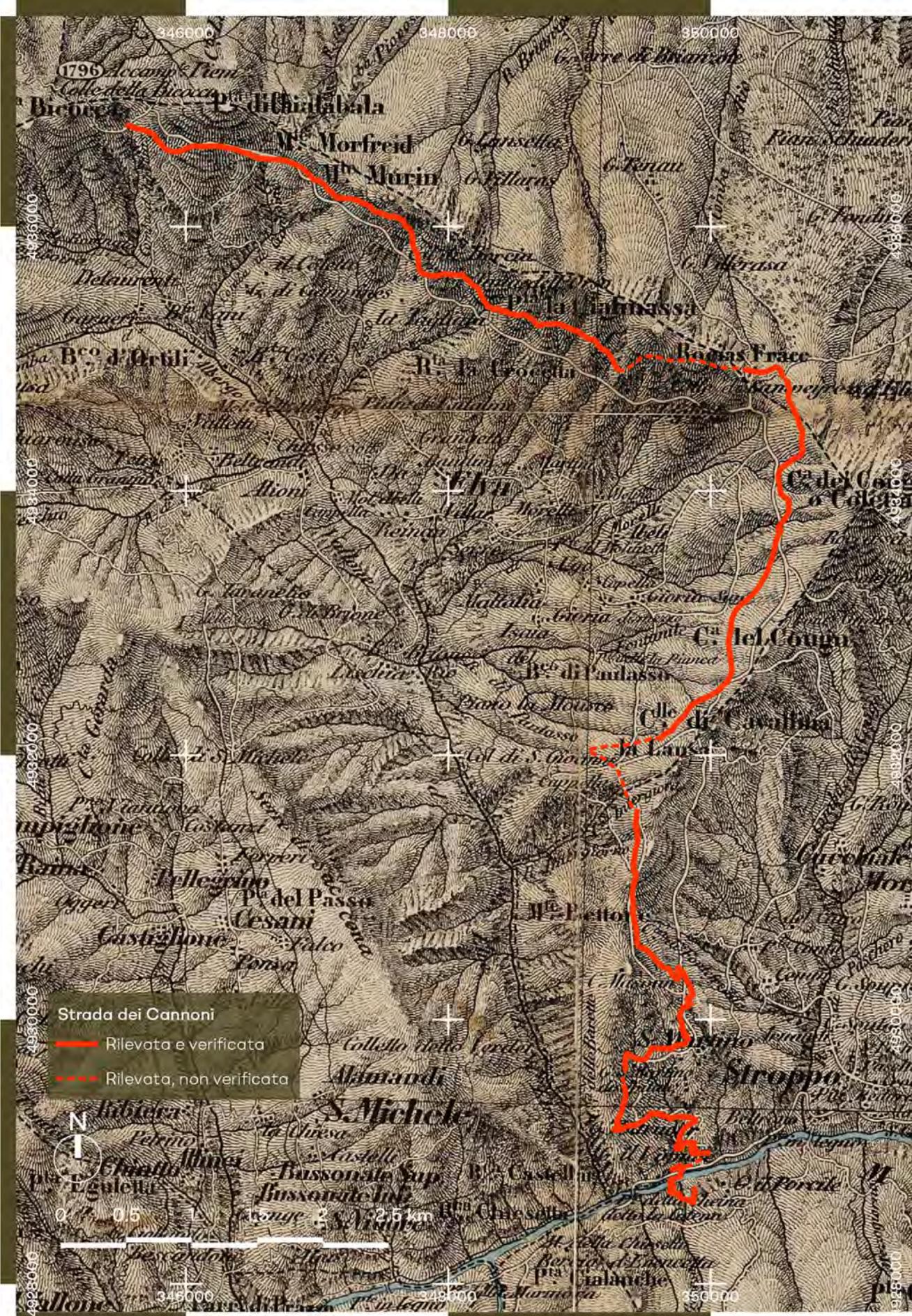
L'ultima carta ad essere georiferita è la **Carta Topografica degli Stati in terraferma di S. M. il Re di Sardegna** del 1852: è stata scelta, oltre che per l'affidabilità dei contenuti rappresentati, perchè permette di constatare la presenza della strada a un secolo di distanza dalla sua costruzione.

La resa cartografica è ricca di toponimi, indicazioni e anche quote: basta vedere di nuovo il Colle della Bicocca, dove sono riportate per la prima volta sia la quota (1796<sup>31</sup>), sia la presenza dell'*Accamp[amen]to Piem[onte]se*.

Tolto un lieve scostamento della carta georiferita rispetto alla realtà, il tracciato della Strada è ancora riconoscibile. Nel valone d'Elva il match con le tracce rilevate è molto buono (le curve e i cambi di direzione del tracciato sono corrispondenti), e lo stesso può dirsi della porzione che dal colle sotto il *M.te Bettone* scende fino alla mulattiera di fondovalle.

Anche in questa carta non compare l'attraversamento dedicato sul Maira, segno che ormai il ponte non esiste più<sup>32</sup>. Manca di conseguenza il sentiero che risale alle *G. il Porcile*, da cui però ancora è segnata la strada verso il Colle dell'Encucetta: la Strada infatti è stata collegata alla frazione Bassura di Stroppa dalla mulattiera realizzata in periodo napoleonico<sup>33</sup>.

La carta è stata riferita sul GIS usando come riferimenti alcuni siti di interesse come la parrocchiale di Elva, il cimitero di Canosio e il ponte di Acceglio; la rappresentazione cartografica ha raggiunto una notevole precisione anche nelle aree più remote, tanto che è stato possibile riferire colli (quello dell'*Intersile, delle Monie e de Sautron*) e laghi in quota (*L. de Stroppia*, oggi Lago Niera).



## 6.4 Analisi del tracciato su GIS: comparazione cartografia storica e rete sentieristica odierna

Il confronto tra l'attuale rete dei percorsi con i collegamenti indicati nelle carte storiche è necessario per comprendere le direttrici originali della Val Maira.

I testi scritti e manoscritti consultati riportano i punti di passaggio o di arrivo dei sentieri, ma le carte permettono di analizzarne il rapporto con la geomorfologia del territorio alpino.

Le cinque carte georiferite tramite strumenti GIS disegnano i collegamenti a scale diverse, ognuna con la sua classificazione più o meno articolata; è interessante notare come a due secoli e mezzo di distanza le arterie 'principali' della valle non solo non si sono estese, ma anzi si sono ridotte. Se da un lato si è rafforzato il collegamento di fondovalle con la pianura, fino a diventare quello principale, quelli con le valli limitrofe sono stati drasticamente ridimensionati, per non dire cancellati. La rete sentieristica costituisce l'eredità di questi ultimi.

▼ *Sotto:* Confronto e sovrapposizione di tre carte nel vallone d'Elva: la carta del Sottis (1745), il catasto sabaudo (1790) e l'ortofoto odierna (2018).

► *Pagina a lato:* Rilievo GNSS di una porzione nel bosco.

I punti di due tracce GPX, corrispondenti ad altrettanti sopralluoghi, sono messi a confronto e in seguito selezionati per tracciare l'itinerario.



## 6.5 Interpolazione dei dati

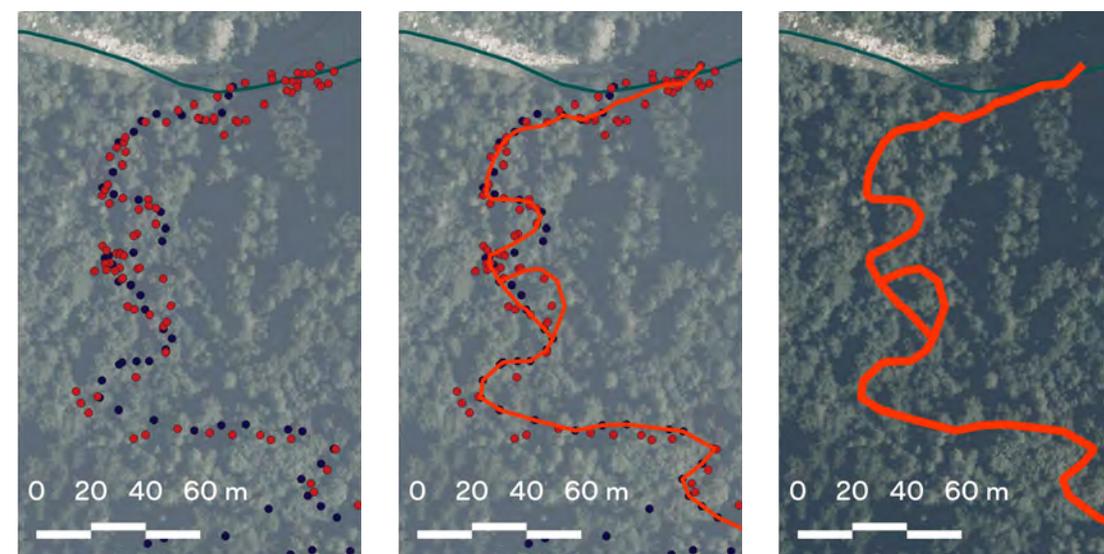
Riguardo alla raccolta dei dati, ogni sopralluogo è stato mappato mediante dispositivo Garmin GPSMAP 64s: le tracce GPX e i waypoints salvati in itinere sono poi stati importati su QGIS e convertiti in shapefile, dove sono stati uniti in un unico layer.

Tra i problemi riscontrati va sicuramente riportata la difficoltà del GNSS, già nota, di fornire una posizione accurata nelle zone boschive più fitte, dove il segnale non è sempre disponibile: questo ha originato errori di posizionamento anche superiori ai 10-15 metri, a fronte dei 3 metri di precisione in condizioni di cielo aperto.

Allo stesso modo lo stazionamento per un tempo prolungato in un'area non coperta dal segnale, ha originato errori di misura sistematici, registrando nuvole con decine di punti, tutti in posizioni differenti.

Per questi motivi è stato necessario a volte rilevare nuovamente il sentiero e confrontare le registrazioni per procedere ad una scrematura dei punti.

L'utilizzo di carte storiche georiferite con un numero limitato di punti di controllo, la scala nominale dei dataset impiegati e gli ostacoli legati alla presenza di vegetazione hanno fatto sì che i dati raccolti fossero comunque caratterizzati da un certo grado di incertezza. Nonostante tutte le riflessioni e la documentazio-

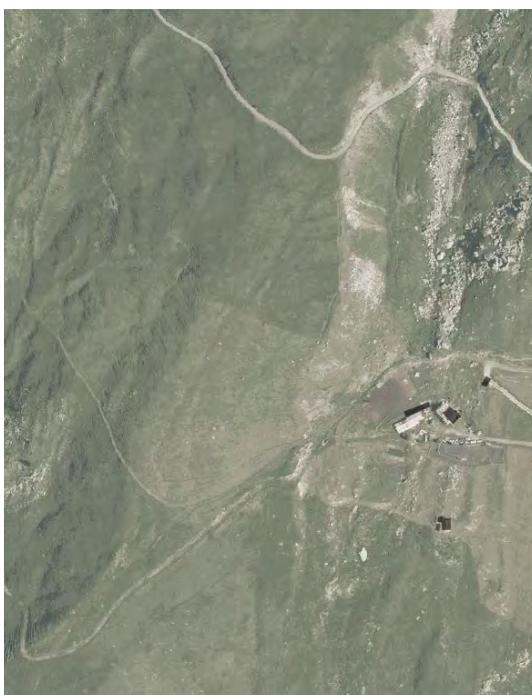


ne preparata in vista di ogni sopralluogo, ci si è resi conto che alcune porzioni rilevate non corrispondono con quanto riportato sulle carte storiche o visibili dal GIS (es. la porzione di Strada nei pressi del Colle di San Giovanni): si è ovviato a queste lacune inserendo le parti mancanti e specificandone l'origine negli attributi.

In fase di elaborazione dei tracciati su GIS, non è stato spesso possibile leggere sull'ortofoto il segno della Strada: la scala 1:10000 del raster non era sicuramente sufficiente ma è la vegetazione l'ostacolo maggiore alla lettura del terreno, soprattutto nei tratti dove non sono presenti strutture murarie o artefatti. Gli arbusti, che in alcune aree hanno ormai raggiunto dimensioni importanti, si sono lentamente riappropriati di aree che fino a cinque-sei decenni fa erano utilizzate per il pascolo o la fornitura di legna. La risposta a questo problema è arrivata dall'ortofoto aerea NIR (*Near InfraRed*), che ha permesso una lettura dei versanti svincolata dalla vegetazione più bassa e dalle cromie del terreno. La conca d'Elva, rivolta verso sud e in gran parte libera da boschi, si presta ottimamente a questa applicazione, che ha permesso di riconoscere tutti gli interventi di natura antropica.

▼ Comparazione tra l'ortofoto AGEA 2018 e il rilievo aereo NIR del 2010.

La fotografia a infrarossi permette una migliore lettura del terreno, mettendo in evidenza anche gli interventi antropici minori come i vecchi tratturi.



L'impiego del raster NIR è reso possibile dal fatto che questo dato sia pubblicamente consultabile attraverso il Geoportale del Piemonte: la disponibilità odierna di queste tecnologie rappresenta un vantaggio significativo alle ricerche sul campo, fornendo informazioni aggiuntive e nuove possibilità per lo studio del territorio.

Il dubbio principale sorto in fase di lavoro riguarda l'effettiva corrispondenza dei tratti percorsi (e registrati) con la Strada dei Cannoni. Il territorio analizzato infatti è attraversato da un reticolo di tracce: oltre ai sentieri escursionistici, alle mulattiere e alle strade sterrate che già sono riportate nelle cartografie cartacee e digitali, esiste una rete di percorsi 'invisibile' alle carte. I tratturi del bestiame, i sentieri realizzati dai pastori, i canali, le vecchie strade comunali di cui oggi si è perso l'uso se non direttamente la conoscenza (come la comunale che da Elva saliva al Colle di Sampeyre o la rete di canali che alimentavano i *nais*<sup>34</sup> per l'irrigazione) sono segni 'leggeri' sul terreno, ma che durante i sopralluoghi potevano essere facilmente paragonati e confusi con quelli della Strada.

Le porzioni più critiche sotto questo aspetto sono quella tra il Colle della Bicocca e il Colle di Sampeyre, incrociata da diversi percorsi dei margari<sup>35</sup>, e quella discendente sotto la Costa Cavallina, dove non sono state realizzate opere specifiche per la Strada<sup>36</sup>.

Gli unici casi in cui si sono richieste opere più consistenti sono quelli in cui la natura stessa del terreno le rendeva indispensabili (l'esempio è il tratto che scende verso il Maira dopo San Martino<sup>37</sup>).

Ciò nonostante il tracciato identificato è con tutta sicurezza quello della Strada dei Cannoni perchè realizzato con la logica del massimo risparmio di energie e di risorse, sfruttando i punti di passaggio più agevoli. Per usare le parole di Franco Baudino, per realizzare una strada '*passavi dove non potevi fare a meno di passare*'.

Da segnalare inoltre che un'ampia porzione del tratto Colle della Bicocca-Colle di Sampeyre è interessata da smottamenti del terreno, che nel tempo hanno fatto scivolare la quota originale del piano di strada alcuni metri più in basso.

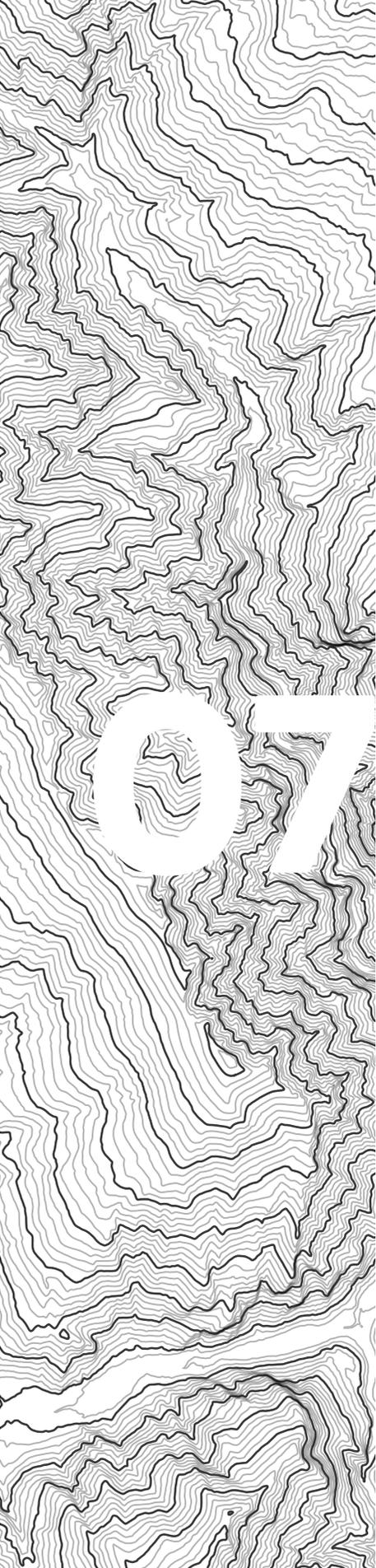
Il confronto è ricavato dai tratti scavati nella roccia, che sono rimasti nella posizione originale.

<sup>34</sup> I *nais*, o *raschiausos*, sono vasche a cielo aperto scavate nel terreno di dimensioni variabili, collegate alla rete di canali realizzata nel territorio d'Elva per captare le acque sorgive. Le vasche venivano impiegate come riserva d'acqua per l'irrigazione dei campi, o per macerare la canapa. Per approfondimenti si rimanda alla tesi di Mattia Giovanni Agù, *L'acqua in Valle Maira e nel vallone d'Elva: nais, mulini, insediamenti e reti. Indagini e letture tra conservazione e geomatica*, in corso di stesura, 2021.

<sup>35</sup> Sono però presenti alcuni tratti scavati per la Strada nella roccia, e resti di lastricatura (con pietre disposte in diagonale per il deflusso delle acque meteoriche).

<sup>36</sup> La pendenza del versante attraversato è tanto limitata da non essere necessari lavori di sostegno come muri o sponde per la strada.

<sup>37</sup> cfr. paragrafo 7.5 *San Martino Superiore-Torrente Maira*.

A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

07

**IDENTITÀ E PECULIARITÀ  
DI UN TRACCIATO:  
PERCORSI E MANUFATTI**



## 7.1 Sopralluoghi e verifiche dirette

La possibilità di analizzare in situ la presenza della Strada dei Cannoni o dei suoi resti ha costituito un punto fondamentale di arrivo e di ripartenza dello studio intrapreso: da un lato ha 'completato' la fase di ricerca legata alla documentazione e alla cartografia storica, senza le quali non si sarebbe potuto identificare il percorso, e dall'altro ha permesso di iniziare una nuova serie di riflessioni che hanno rimesso in discussione quanto fino a quel momento si era immaginato sulla sua realizzazione, sulle tecniche impiegate e il suo utilizzo dopo il XVIII secolo. Non di rado si è dovuto tornare più volte sul posto per verificare o smentire le ipotesi.

Tra agosto e ottobre 2020 sono stati effettuati numerosi sopralluoghi, relativi sia alla Strada sia ai trinceramenti realizzati lungo il suo percorso. Le escursioni hanno riguardato sia il territorio di Elva che quello di Stroppio. Per i tratti riguardanti Elva in particolare ci si è avvalsi dell'aiuto di Franco Baudino, per la sua profonda conoscenza del territorio.

Come si leggerà nei prossimi paragrafi, non sempre si sono trovate tracce che fossero inequivocabilmente riconducibili alla Strada dei Cannoni: si tratta comunque di una strada realizzata più di due secoli e mezzo fa, in un territorio soggetto nel frattempo a innumerevoli trasformazioni antropiche e naturali. In alcuni casi si è dovuto letteralmente percorrere tutte le piste disponibili per poter identificare quella giusta. Dove non è stato possibile avere conferme dalle ricerche sul campo, si è provveduto a formulare l'ipotesi più coerente utilizzando i documenti a disposizione.

Il tracciato finale qui riportato è il risultato del lavoro congiunto tra ricerca storica e verifica in situ: grazie a questi due strumenti è stato possibile ottenere un elevato livello di precisione della mappatura finale.

## 7.2 Colle della Bicocca-Colle di Sampeyre

Lunghezza tratto: 6213 m  
 Quota iniziale: 2286 m s.l.m.  
 Quota finale: 2282 m s.l.m.  
 Quota minima: 2119 m s.l.m.

<sup>1</sup> SCONFENZA, *La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia Militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato* cit., 2012, p. 46.

▼ Roccia scavata per il passaggio della Strada: il sedime della strada in terra battuta è nel tempo slittato verso il basso.

La prima notizia di un collegamento tra i due colli risale al 1743, come testimonia una registrazione sul *Libro mastro fortificazioni* del 1744, in cui si annota un rimborso alla *Com.tà d'Elua per aver nel 1743 somministrato uomini per forma.ne della strada che conduce dal Col di S. Pejre a quello della Bicocca*: non esistono progetti o documenti di questo collegamento, per cui si presume che sia stato realizzato nel momento in cui se n'è presentata la necessità con l'aiuto e la manodopera della popolazione locale<sup>1</sup>. Il tratto è stato poi ripreso nel 1744, diventando parte complementare della Strada dei Cannoni.

Come già detto, il Colle della Bicocca costituisce il punto di passaggio tra il vallone di Bellino e quello di Elva, ed è quindi un punto nevralgico per il controllo delle alte Valli Varaita e Maira. Proprio per questo sono stati realizzati qui una serie di ridotte e trinceramenti. Era il punto terminale della linea trincerata che partiva dalla borgata Chiesa di Bellino e controllava il versante destro del vallone di Bellino, ospitando anche un gruppo di artiglierie.



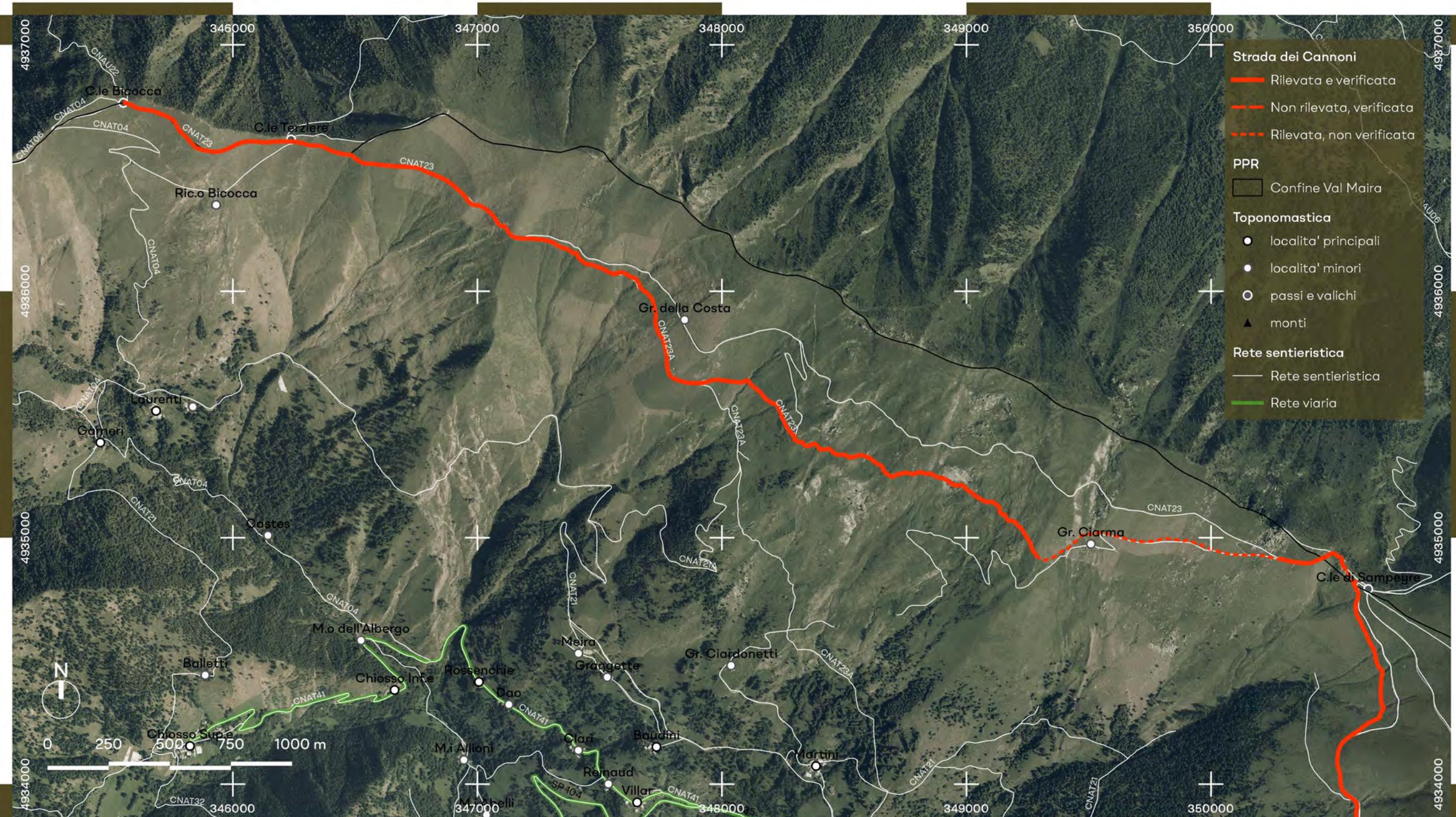
Il valore strategico di questa posizione è sottolineato dal fatto che anche nel XIX e nel XX secolo abbia ospitato presidi militari: lo testimonia il ricovero militare ottocentesco della Bicocca (2177 m), impiegato ancora durante il ventennio fascista, e la rotabile militare che unisce il Colle alla Colletta di Rossana, realizzata dal Genio Militare nel 1938-1940.

Il colle di Sampeyre invece è da sempre il punto di valico tra il vallone di Elva e la Val Varaita in corrispondenza di Sampeyre: qui arrivava la vecchia strada comunale di Elva, che partiva da Serre e risaliva perpendicolarmente il crinale fino al colle (oggi questo tracciato si presenta come una mulattiera inerbita, inutilizzata e non segnalata).

Essendo i due colli ad altitudini simili, la strada si sviluppa mantenendo una quota costante, tra i 2100-2200 metri, seguendo le isoipse. Il tracciato è interamente esposto a sud, ed è coperto a occidente dal crinale spartiacque del vallone (Cima delle Serre, Monte Cialmassa, Monte Morfreid). Dove non è stata alterata o ripresa da percorsi più recenti, la strada si presenta come una traccia inerbita, larga un paio di metri, senza muri controterra o di sottoscarpa visibili.

▼ La strada militare 113-114 realizzata nel 1938 sul sedime della Strada dei Cannoni. In lontananza il Colle delle Terziere e il Colle della Bicocca.





<sup>2</sup> cfr. *Mappa del Territorio d'Elva*, realizzata nel 1790 dall'ing. Giovanni Giacomo Zoccola.



▲ “Lose” infisse nel terreno in senso diagonale al senso di percorrenza della Strada, per deviare il flusso delle acque piovane verso bordo strada.

► Lo scavo realizzato per la sede della Strada, oggi traccia inerbita riconoscibile dal cambio di vegetazione.

Il fondo non è lastricato, e uno dei pochi elementi di riconoscimento sono ogni tanto serie di “lose” disposte di taglio in diagonale sul terreno per il drenaggio delle acque piovane.

Partendo dal colle di Sampeyre, al tracciato originale si è sovrapposta la rotabile del 1940: oggi fa parte del sentiero CNAT23. Dopo circa 370 metri dal colle, scende sulla sinistra seguendo la strada sterrata che porta alla Grangia Ciarma (2182 m). In corrispondenza del primo tornante si intercetta la traccia originale della Strada dei Cannoni, oggi poco più di una mulattiera a fondo inerbito. Questa procede praticamente in piano attraversando il declivio del Prafiol, fino a congiungersi con la pista forestale che da borgata Martini sale in direzione Colle Bercia (CNAT23). Si percorre la pista in discesa, fino al tornante all'altezza di Grange della Costa. Da questo punto si ritrova la strada originale, che attraversa con pendenza costante il pendio sotto il monte Morfreid. In questo tratto si notano dei punti in cui sono state scavate le rocce affioranti dal terreno per permettere il passaggio della strada.

La salita continua fino al crinale del Bric Champines (bivio CNAT23-CNAT23A, 2270 m), quando la traccia coincide di nuovo con quella della rotabile militare, passando per il Colle Terziere (2273 m) e arrivando infine al Colle della Bicocca (2286 m). In quest'ultimo tratto, poco prima di arrivare alla Bicocca, si nota sulla destra un tratto della Strada lungo una novantina di metri, che non è stato incluso nella carrabile.

Durante le mie attività di ricerca e rilievo, sono venuto a conoscenza di una tradizione orale: questa porzione della Strada è nota come *la via vecchia dei soldati* (*vio vieio di sudà* in occitano), probabilmente in riferimento ai fatti del XVIII secolo, per distinguerla dalla strada militare del 1938.

Il tracciato indicato è confermato dalla carta del Sottis del 1744 e dal catasto di Elva del 1790<sup>2</sup>: in quest'ultimo non solo il percorso è riprodotto in maniera dettagliata, ma è corredato dalla didascalia ripetuta *Via Militare metà compresa*, ad indicare come il confine tra le proprietà sopra e sottostanti passasse sulla mezzeria della strada.



### 7.3 Colle di Sampeyre- Colle di San Giovanni

Lunghezza tratto: 3943 m

Quota iniziale: 2282 m s.l.m.

Quota finale: 1862 m s.l.m.

<sup>3</sup> Non si tratta di una disposizione voluta, ma totalmente naturale. Come spiegato da Franco Baudino, le piante hanno messo radici sul terrapieno che separa la strada dai campi coltivati sottostanti: in passato, fintanto che si è falciato a mano il campo, la zona era mantenuta 'pulita'. Ma negli ultimi cinque-sei decenni, da quando si è passati all'uso delle macchine agricole che non riescono a lavorare sul terrapieno, queste piante sono potute crescere indisturbate.

La seconda porzione della Strada dei Cannoni si sviluppa sempre nel territorio comunale di Elva. La sua traccia è ben 'leggibile' sul terreno, trovandosi ad una quota superiore alla linea dei boschi, in aree da sempre usate come campi o pascoli per il bestiame: non è quindi nascosta o invasa dalla vegetazione spontanea.

La scelta di far passare la Strada da questo colle è presto spiegata: dal punto di vista strategico si tratta di una posizione arretrata, e quindi protetta, rispetto al Colle della Bicocca. Dal punto di vista logistico, era già all'epoca un valico ben connesso dalle mulattiere di entrambe le valli, il cui tracciato nel territorio elvese è stato molto probabilmente sfruttato per la Strada dei Cannoni.

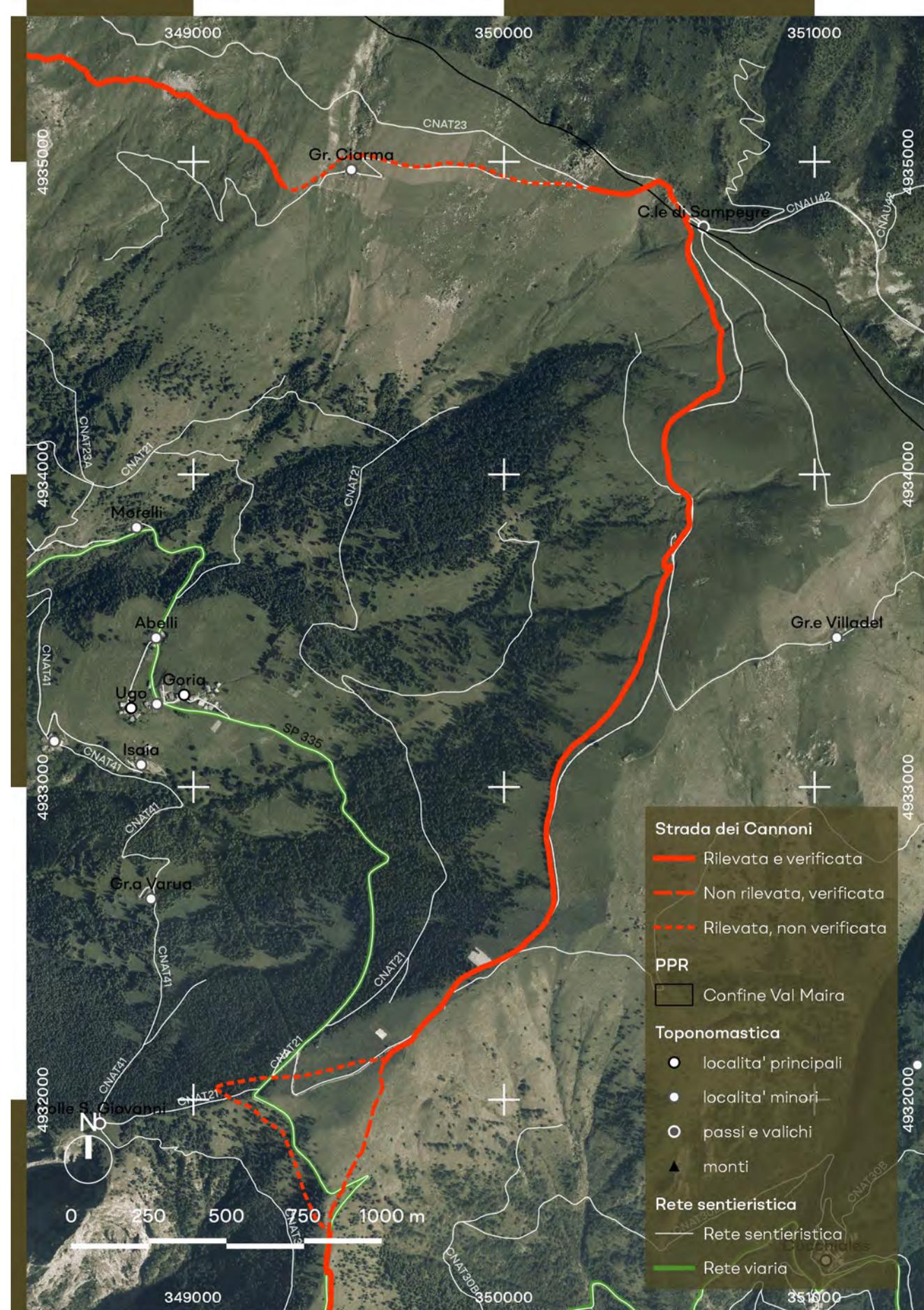
L'attacco del percorso è visibile appena sotto il tornante d'arrivo dell'attuale carrabile che sale al Colle di Sampeyre: si presenta come una traccia inerbita larga circa due metri, che scende con pendenza costante costeggiando il versante ovest della Costa Cavallina.

Dopo circa 700 metri il tracciato è stato coperto dalla strada asfaltata che da Stroppo sale al Colle di Sampeyre.

Si prosegue sulla carrabile per circa 300 metri, per poi ritrovare sulla destra la traccia che corre parallela all'asfalto, solo un paio di metri più in basso. Mantenendo una pendenza costante, passa tra la carrabile e la vecchia cabina dell'ENEL (oggi dismessa, riconoscibile per il suo sviluppo in altezza) e attraversa tutta la regione dell'Arculà.

Raggiunta quota 2100 il tracciato si riavvicina alla strada asfaltata, che corre pochi metri più in alto: da qui e per circa 450 metri la traccia è costeggiata, e in parte invasa, da un filare di larici<sup>3</sup>, che ben marca il tracciato storico. Ad un certo punto il sentiero sembra girare a destra, scendendo verso ovest: non si tratta della Strada (è una mulattiera realizzata successivamente dalla gente del posto), che invece prosegue dritta verso sud. Dopo duecento metri si ritorna sull'asfalto, e qui si prosegue per altri 650 metri.

La traccia ricompare sulla sinistra, diretta sulla cresta della Costa (1980 m). Da questo punto la traccia riscontrata in fase di



<sup>4</sup> Nella carta di Durieu, Carello, Cantù e Sottis del 1744 questo tratto non è segnalato, e da ciò l'ipotesi che possa essere stato realizzato dopo quest'anno. Il Catasto Sabauda invece non è di aiuto poiché limitato al territorio comunale di Elva, e il tratto in questione rientra nel comune di Stroppo.

<sup>5</sup> Come succedeva anche ai trinceramenti al Colle del Preit. cfr. SCONFENZA, UGGÈ, Canosio, *colli del Preit e della Gardetta. Sito di interesse paleontologico e trinceramenti del XVIII secolo* cit., 2015, pp. 307-310.

<sup>6</sup> cfr. BOGLIONE, *Le strade dei cannoni*, 2003, p. 131. La strada qui indicata parte dal Colle di S. Giovanni e passa per le borgate Isaia e Mattalia fino a Serre, poi Grangette e infine Grange della Costa (seguendo i sentieri CNAT41-CNAT21-CNAT21A).

► *Sopra*: estratto della carta catastale del 1790 con l'indicazione della *Strada Militare metà compresa*, a ovest della Costa Cavallina.

*Sotto*: il tracciato della Strada scendendo dal Colle di Sampeyre: più in alto il taglio della strada asfaltata diretta al Colle.

sopralluogo non corrisponde con quanto indicato nelle carte: stando ai disegni del Sottis infatti da qui il tracciato scendeva verso il Colle di San Giovanni (1875 m), senza però raggiungerlo, e svoltava poi in direzione del Colle Bettone (grossomodo seguendo il tracciato che la strada asfaltata SP 335 segue in quella zona, ma poco più in basso). La traccia rilevata sul terreno però valica la dorsale della Costa Cavallina, e scende rapidamente a quota 1880 seguendone la linea spartiacque.

Il tracciato delle carte storiche e quello rilevato sul terreno si ricongiungono poi sulla strada di crinale sottostante, a quota 1860 m.

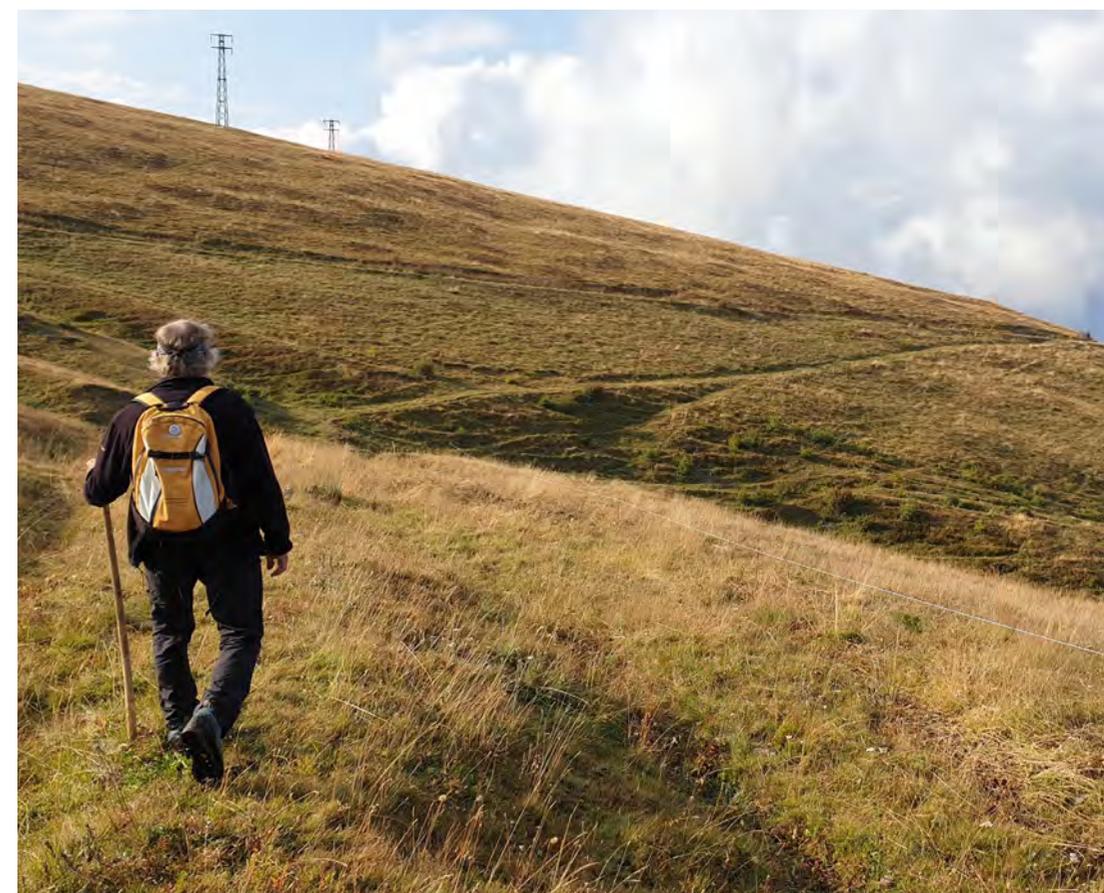
Questa discrepanza tra le due tracce ha portato ad una serie di riflessioni. Sicuramente la Strada del 1744 era diretta verso il Colle di San Giovanni, come testimoniano anche alcuni segni sul terreno visibili nella ripresa aerea *NearInfraRed*, tuttavia non si sono trovate tracce del tratto che da questo Colle scendeva poi verso il monte Bettone: forse sono state cancellate/coperte dalla costruzione della strada asfaltata.

Sul versante opposto la traccia che valica la cresta non è uno smottamento del terreno (è chiaramente opera dell'uomo): la larghezza dello scavo (un paio di metri circa), e l'andamento diretto, quasi rettilineo del percorso fanno pensare ad un'opera nata per esigenze prettamente strategiche. Se fosse stata realizzata dagli abitanti locali avrebbe avuto pendenze molto più contenute, e il fatto che non sia stata nel tempo mantenuta riporta a quanto detto sul destino dei tracciati realizzati per scopi militari ma slegati dalle esigenze della popolazione.

Dal confronto con le carte storiche georiferite non si ha riscontro di quest'ultimo tratto; tra le ipotesi formulate, potrebbe trattarsi di una 'scorciatoia' realizzata per abbreviare il tragitto senza passare per il Colle di San Giovanni, aggiunta dopo che la Strada dei Cannoni è stata realizzata ma abbandonata già pochi anni dopo in favore del tracciato verso il Colle, poco più lungo ma con pendenze minori<sup>4</sup>.

Un altro punto che non è stato chiarito riguarda il ruolo della trincea al Colle di San Giovanni. Il colle potrebbe essere stato impiegato come punto per rapide soste, ma non è chiaro se il trinceramento sia stato realizzato insieme alla Strada, e quindi ne presidiasse il percorso<sup>5</sup>, oppure se sia stato scavato in un secondo momento. I documenti consultati non hanno dato risposte in merito.

Contrariamente a quanto ipotizzato da Marco Boglione<sup>6</sup>, la Strada non passava per la borgata Serre. Innanzitutto salendo da Serre (1639 m) in direzione Bicocca le pendenze sarebbero state ben maggiori rispetto a quelle del tragitto qui descritto, con conseguenti disagi per il passaggio di salmerie e artiglierie; in secondo luogo non vi era alcuna reale necessità per il passaggio da una borgata (la strada militare non era progettata facendo riferimento ai centri abitati, quanto piuttosto alla presenza di percorsi/mulattiere già esistenti, o sorgenti d'acqua), e la vicinanza ai trinceramenti della Bicocca e di San Giovanni annullava qualsiasi necessità di un ulteriore punto di sosta. In ultimo, il catasto del 1792 indica il percorso che scende dal Colle di Sampeyre in direzione Costa Cavallina con la dicitura *Strada Militare* (la stessa usata per il tratto C.le di Sampeyre-C.le di Bicocca), fugando ogni ulteriore dubbio.



▼ La traccia della strada risalendo in direzione del Colle di Sampeyre.



▼ *Sopra*: la terra scavata a monte della Strada era riportata sul lato opposto rivolto verso valle, per mettere in bolla il tracciato.

*Sotto*: filare di larici cresciuto sulla sede della Strada, lungo il confine tra due campi.



## 7.4 Colle di San Giovanni-San Martino Superiore

Lunghezza tratto: 2290 m  
 Quota iniziale: 1862 m s.l.m.  
 Quota finale: 1457 m s.l.m.

<sup>7</sup> La curva del tornante, realizzata accumulando e spianando la terra, ha cancellato la corrispondente traccia della Strada.

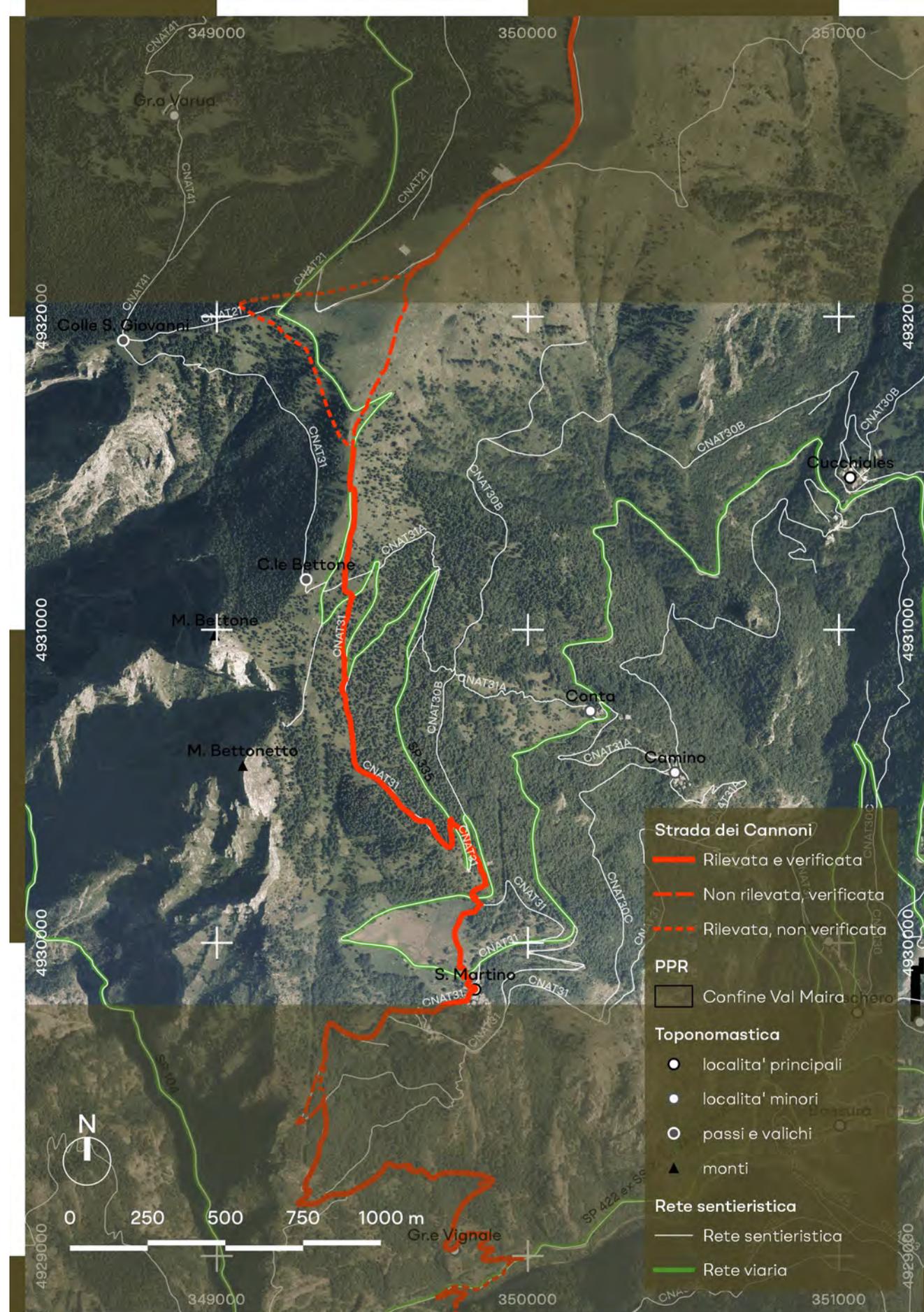
<sup>8</sup> Alla sinistra del secondo attraversamento con la carrabile si dirama poi il sentiero CNAT30B.

Dal Colle di San Giovanni il tracciato scende mantenendosi parallelo alle isoipse fino alla cresta del crinale a quota 1860 m (qui si raccorda con la 'deviazione' descritta nel paragrafo precedente), dove oggi passa la Strada Provinciale 335. Da quest'ultima si separa dopo pochi metri, e prosegue scendendo nella forma di un sentiero scavato nel terreno, ben visibile e con la traccia larga poco meno di un paio di metri. Non raggiunge il Colle Bettone, ma segue la traccia del sentiero CNAT31. Incrociando nuovamente la SP335 a quota 1785 m, il sentiero curva brevemente verso sinistra, per poi buttarsi nuovamente tra i larici sottostanti. Da questo punto il tracciato originale è stato ripreso dal sentiero CNAT31: raggiunge e supera un tornante a gomito della strada asfaltata<sup>7</sup> (1727 m), e prosegue la sua discesa in direzione sud-est.

In questo tratto la Strada appare come una traccia inerbita, a pendenza costante e quasi interamente scavata nel terreno: la larghezza, se non si considerano gli accumuli di terreno e i fusti dei larici cresciuti negli ultimi decenni, corrisponde ai requisiti riportati nei contratti del 1744. Dove il pendio è più accentuato non sono visibili strutture murarie a secco (coperte dai movimenti del terreno o dalle opere dell'uomo?), e in generale più si prosegue la discesa più è facile imbattersi e confondersi con quelle dei terrazzamenti realizzati in passato per la coltivazione del pendio: la sede del sentiero è in terra battuta. È molto probabile che alcuni muri di sostegno della sede siano stati nel tempo coperti dal terreno e dalla vegetazione.

Dopo aver costeggiato la sommità della dorsale che sovrasta l'abitato di San Martino Superiore (1693 m), il sentiero scende proseguendo con pendenza costante in mezzo al bosco di larici e pini cembri, fino ad incrociare altre due volte la SP335 diretta al Colle della Cavallina intorno a quota 1600 m<sup>8</sup>.

Poco dopo il secondo attraversamento, si trovano le prime opere realizzate per la Strada: coperto dalla vegetazione si riconosce sulla destra un muro controterra a secco, e proseguendo poco dopo si attraversa un taglio della roccia lungo una quindicina di metri (1570 m ca), realizzato per permettere alla strada di curvare a destra in direzione di San Martino.



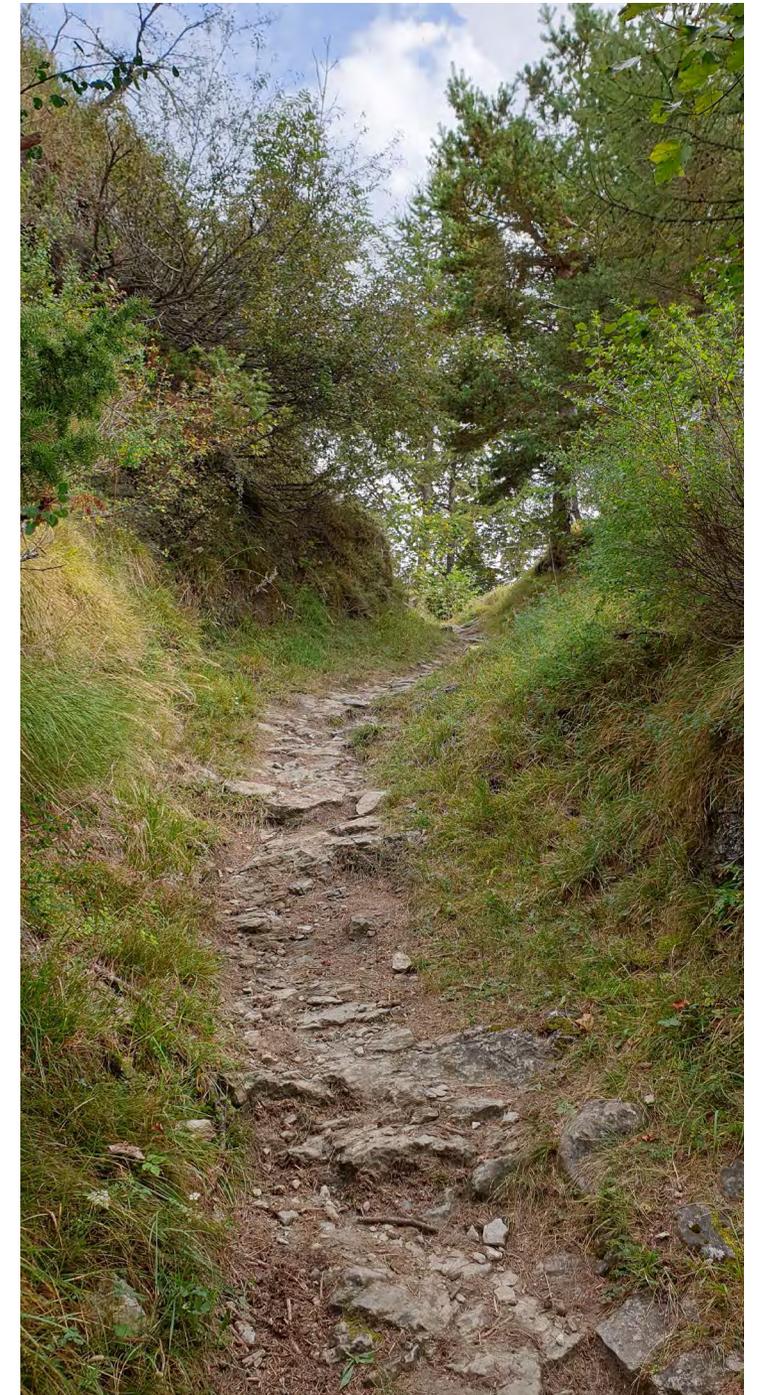
▼ Tratto di Strada con muro controterra a secco, prima di arrivare a San Martino Sup.e.

► *Dall'alto in senso orario:* il percorso che dalla Cresta Cavallina scende verso il Colle Bettone; tratto scavato nella roccia a quota 1565 m; il tratto finale in trincea che arriva a San Martino Superiore.

Seguendo l'itinerario CNAT31 si incrocia nuovamente l'asfalto della SP335: qui è ben visibile la porzione di un muro di sostegno, realizzato per il percorso del 1744, in parte demolito per la realizzazione della strada asfaltata.

L'ultimo tratto precedente la frazione di San Martino, è uno dei più interessanti dell'intero percorso: si tratta dell'unico segmento realizzato interamente in trincea, largo quasi due metri, profondo circa 1,5 metri e con entrambi i fianchi rinforzati da murature a secco. Questo tratto, che dall'incrocio precedente scende con inclinazione costante per poco più di trecento metri e un dislivello di quasi cento, è oggi completamente abbandonato, invaso da rovi e piante infestanti che ne impediscono per lunghi tratti la percorribilità. Vegetazione a parte, lo scavo versa in ottime condizioni, e le muraglie a secco hanno subito solo piccoli crolli localizzati.

Superato questo tratto la traccia porta direttamente alla borgata di San Martino Superiore (1456 m).



Lunghezza tratto: 3531 m  
 Quota iniziale: 1457 m s.l.m.  
 Quota finale: 901 m s.l.m.

<sup>9</sup> In occitano indica una fontana realizzata da un tronco scavato per la sua lunghezza, attraverso il quale viene fatta scorrere l'acqua e si può usare per abbeverare il bestiame. Nel caso del tracciato in questione, il tronco è oggi a terra, scollegato dalla fonte e necessiterebbe la sostituzione.

<sup>10</sup> I lavori per la realizzazione della 'nuova' strada da Dronero ad Acceglio, iniziati nel 1862 e terminati nel 1895, arrivano a Prazzo all'inizio del 1891 (cfr. GARNERO, MASSIMO, *La via di casa*, 2008).

<sup>11</sup> La posizione permette di controllare il territorio antistante il Ponte della Catena e l'abitato di Ponte Marmora.

## 7.5 San Martino Superiore-Torrente Maira

Dai disegni del Sottis la strada sembrerebbe attraversare la borgata: la traccia da seguire corrisponde sempre al sentiero CNAT31.

Appena fuori dall'abitato la traccia si allarga, assumendo le caratteristiche più evidenti della strada: lo scavo, largo un po' più di due metri, è quasi sempre costeggiato a monte da un muro controterra a secco, e uno a valle a sostegno della sede stradale. Il fondo è realizzato in battuto di terra, tranne nei punti più ripidi o soggetti al dilavamento delle acque meteoriche dove è stato lastricato con "lose" disposte di coltello nel terreno (questa tipologia è chiamata in occitano *calatà*), per tratti lunghi anche una decina di metri. Questa porzione della Strada è stata mantenuta in uso dalla popolazione del posto, come dimostra il suo ottimo stato di conservazione.

Poco prima di passare dietro la borgata di San Martino Inferiore (1378 m), il tracciato è stato scavato nella roccia per curvare e meglio adattarsi all'andamento del pendio. Successivamente il percorso si separa dal sentiero CNAT31 (che porterebbe alla frazione Inferiore), e prosegue in direzione ovest: sulle carte questo tratto è segnalato come parte della *Strada napoleonica*. All'altezza del *baciasso*<sup>9</sup> (1410 m ca) alimentato dalla Fontana Gorgias soprastante, il tracciato curva a sinistra costeggiando la costa della Rocca Melaro.

Raggiunte alcune baite (oggi dirute) sulla destra, la Strada dei Cannoni dovrebbe deviare a sinistra, discostandosi leggermente dalla *napoleonica*, e scendere per un centinaio di metri fino a incrociarla nuovamente a quota 1215 m: in fase di sopralluogo non sono riuscito a percorrere questo tratto, ma a monte del punto in cui si riconnette con la *napoleonica* è riconoscibile la sezione di un muro controterra che costeggiava quel tratto di camminamento.

Da questo punto la Strada prosegue per più di un chilometro in direzione delle Grange Vignali (1000 m).

La Strada si restringe: la vegetazione ha invaso la maggior parte della larghezza della traccia, riducendola ad un sentiero. Sono sempre presenti i muri controterra e nei settori più ripidi la pavimentazione in *calatà*, ma in generale la pendenza del versante su cui la Strada si sviluppa aumenta man mano che



▼ Tratti di strada lastricati in calatà.



si procede verso il fondovalle. Dopo un primo tratto in direzione sud, il percorso curva a est e più avanti di nuovo a ovest: la pendenza viene smorzata tenendosi il più possibile parallela all'andamento del versante. Si affiancano le Grange Vignali, e da qui si discende fino a quota 919 m, dove la strada si congiunge al km 63 dell'attuale provinciale di fondovalle.

Nei 400 metri di dislivello che portano la Strada dei Cannoni da Rocca Melaro alla provinciale 422, il percorso è caratterizzato da un uso frequente di selciato, rampe per i cambi di direzione e solidi muri di sostegno, alti fino a due metri e mezzo: è facile identificare in queste opere i lavori descritti nei contratti del 1744, senza i quali questa porzione del versante non sarebbe stata praticabile.

Nei dintorni delle Grange Vignali la struttura originale della strada è stata poi nel tempo integrata dalle opere di terrazzamento realizzate per rendere coltivabili questi terreni.

L'ultimo tratto della Strada dei Cannoni discendente verso il Maira oggi non esiste più, cancellata dalla direttrice di fondovalle (la SP422) realizzata nel 1891<sup>10</sup>: durante i lavori infatti è stata scavata una porzione della sinistra idrografica, ed il sedime stradale è stato rialzato dal torrente ad una quota maggiore, coprendo quello dell'antica strada di fondovalle (poco più di una mulattiera).

In fase di sopralluogo si è cercato di identificare il sito dei trinceramenti alla Rocca Melaro (*Al Mellard*). L'indagine ha riguardato la cresta della Rocca e il territorio di entrambi i versanti. Si presuppone infatti che le linee fossero rivolte a controllo della Strada ma soprattutto verso il fondovalle, di cui si ha una visuale eccellente<sup>11</sup>.

Su entrambi i lati si trovano tracce di possibili scavi e terrazzamenti per le coltivazioni realizzati con muri a secco: la disposizione e la posizione di questi ultimi fa ipotizzare che si tratti di muraglie difensive riconvertite successivamente in terrazzamenti per le coltivazioni.

▼ Dall'alto: tratti in calatà scendendo verso le Grange Vignali; un tratto di muro controterra che fiancheggia la Strada; una parte del sedime stradale ridotto a sentiero dalla vegetazione.

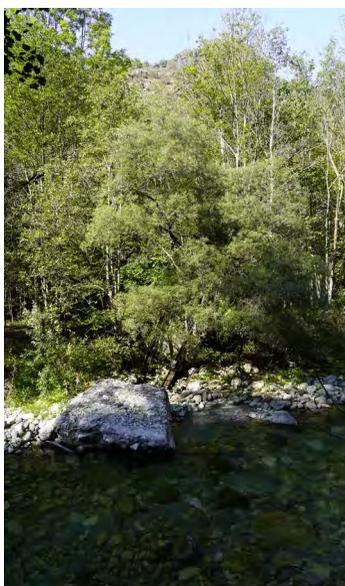


Quota: 900 m s.l.m.

**12** *Carta della Valle del Po dalle sua sorgente si stende sino a Saluzzo e comprende pure le Valli di Varaita, Macra, Grana, Stura, e Gesso dalla sua sorgente sino al Luogo di St. Dalmazzo.* cfr. paragrafo 3.5.

**13** Non è stato possibile identificare la relazione citata. cfr. SELLA, *La Strada dei Cannoni*, p. 67.

▼ Il sito del Ponte visto dalla sponda destra del Maira.



## 7.6 L'attraversamento sul Maira

La traccia originale si ritrova percorrendo la SP per 300 metri in direzione Ponte Marmora, fino ad un punto in cui un'interruzione del guard-rail rivela l'imbocco della vecchia strada di fondovalle, che scende praticamente fino all'alveo del torrente Maira. Il collegamento è realizzato mediante una rampa sorretta da una massiciata in pietre a secco, larga circa un metro e mezzo, che scende fino a quota 900 metri, dove si trova l'alveo per metà asciutto del Maira.

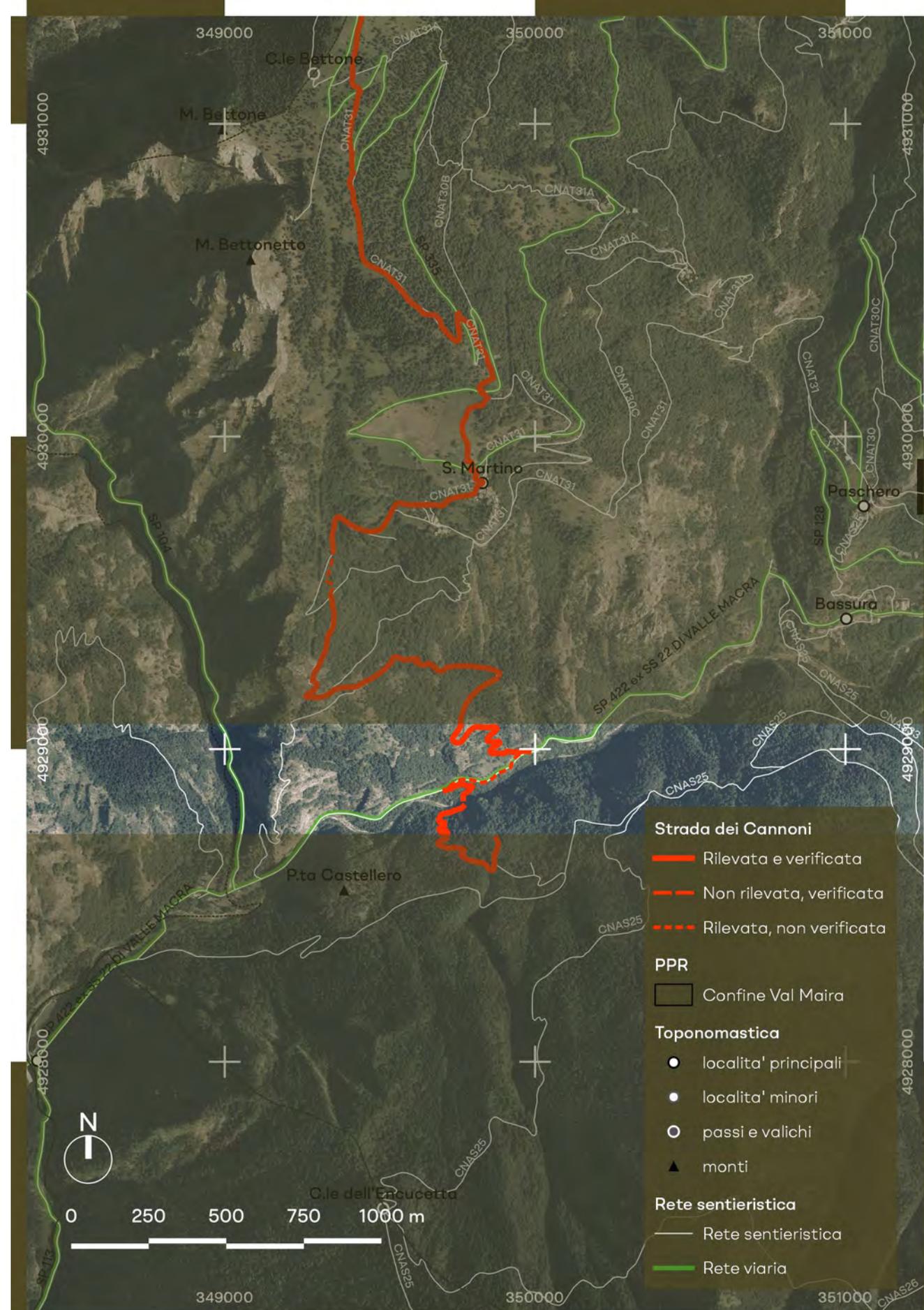
Proseguendo in piano in direzione del torrente per una ventina di metri si raggiunge un sito identificato nei sopralluoghi come il punto dove originariamente era stato realizzato il ponte della Strada dei Cannoni. La scelta della posizione è strategica: il sito è naturalmente protetto dalle due balze laterali del torrente, da cui si può dominare il passaggio sul fondovalle.

La struttura originale era sicuramente in legno, con almeno due campate per attraversare l'alveo del Maira. Il ponte è riportato solo su due carte dell'epoca: quella del Sottis, che ha permesso di identificarne il sito, e la *Carta della Valle del Po*<sup>12</sup>, l'unica a indicarlo con il toponimo *ponte novo*. In aggiunta, Piero Sella riporta di una relazione relativa ad una ricognizione eseguita nel 1770, in cui si dice che il ponte fosse ancora presente<sup>13</sup>.

Il fatto che solo questi documenti lo segnalino fa intuire che sia andato in disuso (e in conseguente dissesto) pochi decenni dopo la sua realizzazione: del resto l'unico abitato per cui risultasse utile erano le Grange Possile.

Oggi sul posto sono però visibili i resti di una passerella in legno e putrelle d'acciaio realizzata nel secondo dopoguerra, andata distrutta presumibilmente nei successivi eventi alluvionali. Il sito è completamente abbandonato e nascosto dalla vegetazione: si riconoscono una rampa da cui iniziava la prima campata di impalcato, e un blocco di calcestruzzo che aveva funzione di pila. Sul versante opposto l'argine è in calcestruzzo, realizzato apposta per sostenere le putrelle su cui poggiava l'assito.

Questi manufatti integrano porzioni di strutture a secco (il fianco della rampa, il basamento del 'pilone' in cls), forse realizzate in opere precedenti.



▼ *Dall'alto*: estratto della carta dove è indicato il *Ponte novo*; in giallo è disegnata la traccia della Strada dei Cannoni.  
Panoramica del sito del ponte: si riconoscono le travi lignee che reggevano l'impalcato della prima campata.



▼ *Dall'alto*: i resti della pila di calcestruzzo tra la prima e la seconda campata della passerella;  
Le strutture murarie a secco sotto la pila in calcestruzzo;  
Il muro a secco della rampa, che termina contro il setto in calcestruzzo dove erano alloggiate le teste delle travi della prima arcata.



Lunghezza tratto: 587 m  
 Quota iniziale: 900 m s.l.m.  
 Quota finale: 996 m s.l.m.

## 7.7 Torrente Maira-Grange Porcile

Passato il Maira, la Strada risale il versante meridionale della valle in direzione Grange Porcile, o Possile.

La parte iniziale del percorso è stata cancellata dall'argine in calcestruzzo, realizzato per garantire stabilità alla passerella del paragrafo 7.6 e oggi in parte danneggiato.

In origine la sponda destra del torrente non si interrompeva verticalmente sul torrente, ma vi scendeva con una certa pendenza, arrivando poco più vicina al greto del fiume. Guardando in corrispondenza del punto in cui il terreno dietro il muro in calcestruzzo ha iniziato a franare, si notano i resti di un muro a secco profondo circa mezzo metro, parzialmente coperti dal terreno e dalla vegetazione: si tratta con tutta probabilità del muro di sostegno della Strada.

Il percorso costeggia inizialmente l'argine del torrente, per poi risalire il pendio. La natura del sito ha imposto ai costruttori una drastica riduzione della larghezza della Strada (ridotta a circa 1,50 m), e il ricorso a pendenze sostenute per superare i tratti più inclinati.

Il tracciato, soprattutto nella prima parte, è fiancheggiato da muri di sostegno a secco, talvolta su entrambi i lati, e in alcuni brevi tratti ritorna lo scavo in trincea. Nelle rampe e soprattutto nelle curve il fondo è realizzato in *calatà*, sia per garantire più stabilità al sedime sia per agevolare il transito (il terreno su cui la strada si sviluppa è poco compatto e in caso di pioggia renderebbe il passaggio particolarmente difficoltoso).

A tre quarti del percorso il sentiero cambia, da stretto e tortuoso si allarga e le pendenze sono più contenute: appena il



► Sezione del muro di sostegno della Strada visibile in corrispondenza del cedimento dell'argine destro.



**14** La carta è stata consultata in ALIPRANDI, *Le grandi Alpi nella cartografia*, vol. I, 2005, p. 12.

terreno lo ha consentito sono state realizzate rampe più ampie e il percorso permette il transito di due o più persone affiancate. Dopo un'ultima curva dove incrocia un piccolo torrente, la Strada raggiunge l'area delle Grange Porcile (1002 m).

Le Grange sono un ampio altopiano a prato con acque sorgive, dove erano presenti due insediamenti abitati fino alla metà del XX secolo. Oggi l'altopiano e le due borgate si presentano completamente disabitate, occupate dalla vegetazione e da alberi cresciuti negli ultimi decenni, ma fintanto che l'area era abitata gli spazi circostanti erano coltivati: non solo i prati, ma anche il pendio verso il Maira.

Nel 1744 questo sito era con tutta probabilità impiegato come luogo di sosta a metà del percorso: gli ampi spazi pianeggianti costituivano un ottimo punto per l'accampamento di un contingente numeroso, e la posizione elevata rispetto al fondovalle permetteva di controllare l'area del Ponte della Catena sottostante. L'altopiano infatti fronteggia i trinceramenti del Melaro sul versante opposto, costituendo con questi un eccellente dispositivo per lo sbarramento del collegamento di fondovalle.

Da qui la Strada risaliva verso est, congiungendosi a quota 1100 m con la mulattiera che da Bassura sale in direzione del Colle dell'Encucetta (1608 m) e del vallone di Marmora.

La ricostruzione di questo tratto di strada è stata particolarmente complicata per la presenza nei dintorni di brevi diramazioni laterali e di numerosi terrazzamenti, la cui conformazione può indurre a confonderli per una parte del percorso (hanno pressappoco la stessa larghezza e i muri di sostegno sono realizzati con la stessa tecnica). Oltre al disegno generale del tracciato, è stato utile osservare se sul fondo del sentiero fosse presente il lasticato in *calatà*, che identifica le parti principali della Strada.

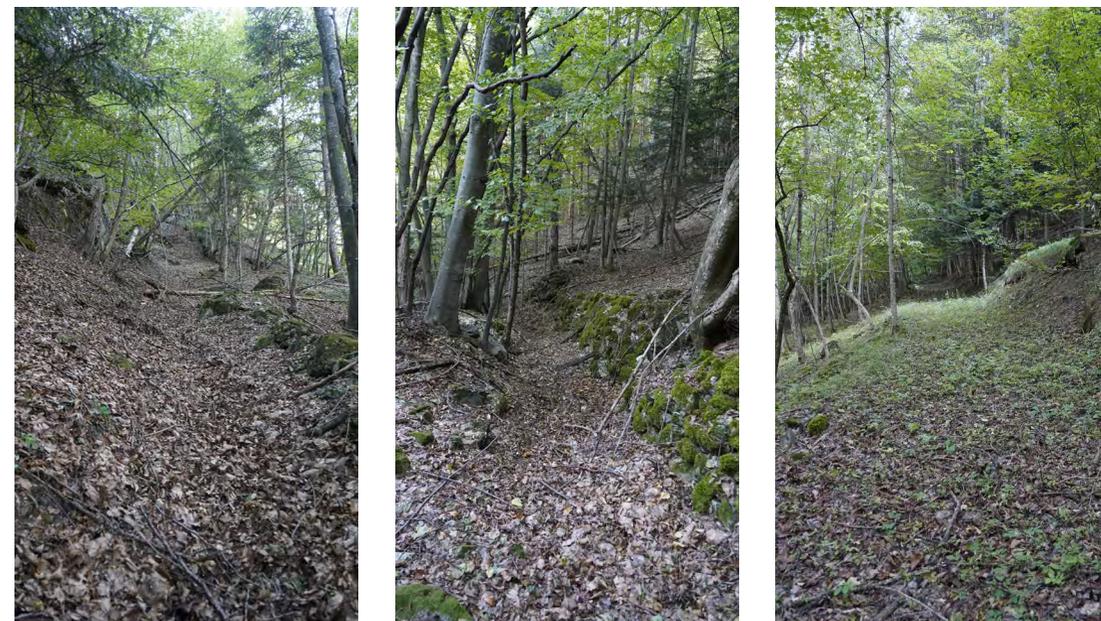
Una curiosità: il toponimo Porcile delle Grange Porcile ritorna nella carta *Il Piemonte e la Savoia con parte del genovesato* di Antonio Zatta del 1792. È uno dei tre che identificano la Val Maira, insieme a Dronero e Prato [Prazzo].

La carta, presumibilmente destinata alla pubblicazione, è ad ampia scala in Miglia comuni d'Italia.

È insolito che venga indicato un luogo così remoto e di scarsa importanza tra i tanti comuni della valle, a maggior ragione vedendo che alla scala utilizzata non è disegnata nemmeno la strada di fondovalle, il che lascia presumere che ancora cinquant'anni dopo il 1744 si segnalasse questo sito verosimilmente per il suo ruolo strategico di accampamento militare.

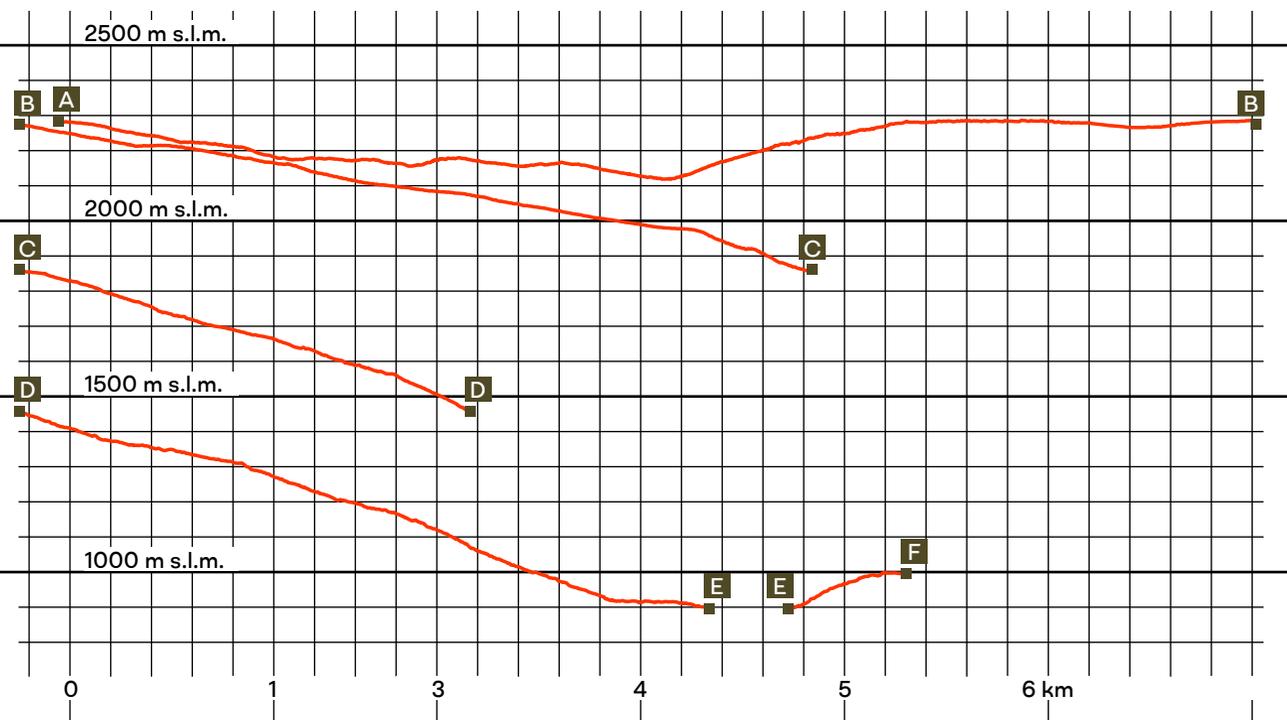
► *Sopra*: tratti della Strada che risale dal Maira alle Grange Porcile: la larghezza della traccia aumenta man mano che risalendo diminuisce la pendenza.

*Sotto*: lo scavo in trincea pressochè intatto, lentamente invaso dal sottobosco.



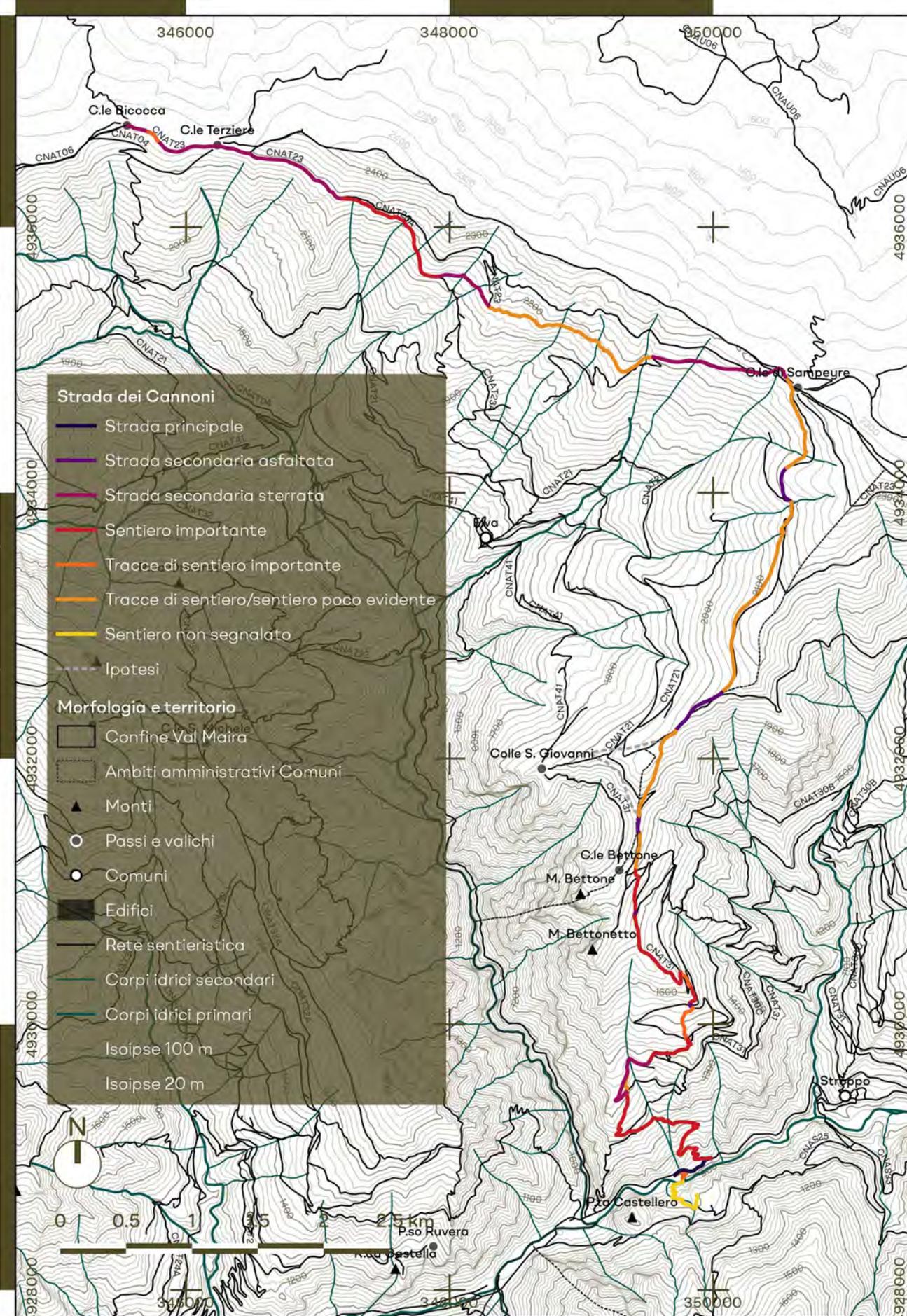
► Classificazione per tipologia dei tratti della Strada dei Cannoni. Le tipologie usate sono sempre quelle adottate dalla Editrice Fraternali con la numerazione corrispondente semplificata.

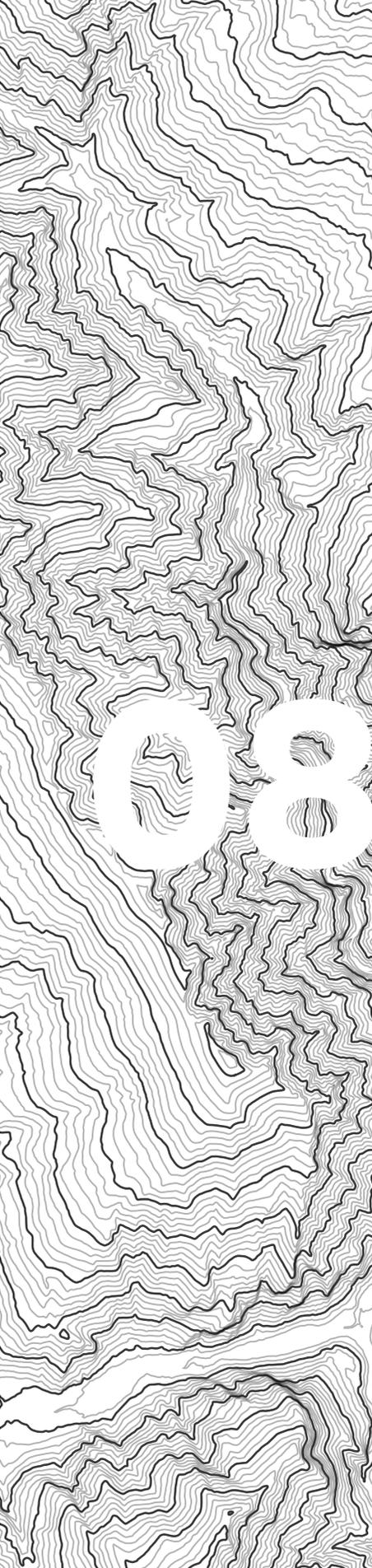
### COMPARAZIONE DELLE QUOTE



- A** Colle della Bicocca - 2286 m s.l.m.
- B** Colle di Sampeyre - 2282 m s.l.m.
- C** Colle di San Giovanni - 1862 m s.l.m.
- D** San Martino Superiore - 1457 m
- E** Torrente Maira - 900 m s.l.m.
- F** Grange Porcile - 996 m s.l.m.

- A B** Colle della Bicocca-Colle di Sampeyre
- B C** Colle di Sampeyre-Colle di San Giovanni
- C D** Colle di San Giovanni-San Martino Superiore
- D E** San Martino Superiore-Torrente Maira
- E F** Torrente Maira-Grange Porcile



A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

08

**FOTOGRAMMETRIA  
SPEDITIVA APPLICATA  
ALLA STRADA**

## 8.1 Fotogrammetria speditiva

Si è già accennato nel paragrafo 2.4 all'impiego di tecniche fotogrammetriche *close range* e degli algoritmi di *image matching* combinati con la tecnica dello *Structure from Motion*.

Le possibilità di impiego della fotogrammetria sono vastissime, e permettono in determinate condizioni (di tempo e strumentazione soprattutto) di ottenere modelli 3D di riferimento di grande accuratezza e dettaglio.

Il processo fotogrammetrico 'tradizionale' però non è ovunque applicabile. In alcuni contesti non si ha a disposizione tempo sufficiente a effettuare acquisizioni controllate, nè per effettuare tutta una serie di operazioni preliminari alle acquisizioni (creazione di una rete topografica di riferimento e definizione di un opportuno appoggio topografico in primis); un secondo ostacolo è rappresentato dalle condizioni del contesto non sempre favorevoli (per esempio il caso di rovine inserite in un bosco, come si vedrà successivamente), e in generale si può dire che il metodo fotogrammetrico è tuttora soggetto ai vincoli delle condizioni ambientali di illuminazione.

Il contesto della Strada dei Cannoni rientra tra queste casistiche. Si tratta di un manufatto dalle strutture relativamente semplici ma con uno sviluppo lineare molto esteso, dove eseguire una mappatura 3D di dettaglio con tecniche collaudate (sia *image-based* che *range-based*) richiederebbe moltissimo tempo; a questo va aggiunta una notevole difficoltà a portare e movimentare sul posto la strumentazione necessaria.

Da qui la necessità di individuare tecniche di *rapid-mapping*, che permettano il rilievo di un sito o un manufatto architettonico in tempi rapidi e con l'uso di strumentazione semplice.

Il rapid mapping si fonda sull'impiego di tecniche *range* o *image-based* come sistemi fotogrammetrici e LiDAR portatili che impiegano tecnologia SLAM (*Simultaneous localization and mapping*): nel caso specifico della fotogrammetria questa viene poi combinata con gli algoritmi di *image matching* e con la tecnica *Structure from Motion*, che permette di definire la po-

<sup>1</sup> Nannina SPANÒ, Filiberto CHIABRANDO, Andrea LINGUA, *Nuove tecnologie di rapid mapping. Ricerche di soluzioni innovative ed esperienze formative*, in *L'esperienza interdisciplinare della task force del Politecnico di Torino per il terremoto del Centro Italia* cit., dicembre 2019, pp. 41-53.

<sup>2</sup> CALANTROPIO, PATRUCCO, SAMMARTANO, TEPPATI LOSÈ, *Low-cost sensors for rapid mapping of cultural heritage: first tests using a COTS Steadicamera*, dicembre 2017.

<sup>3</sup> cfr. *L'esperienza interdisciplinare della task force del Politecnico di Torino per il terremoto del Centro Italia (2016-2017). Sviluppi e prospettive*, Atti & Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, Nuova serie, LXXIII, n. 3, anno 152, dicembre 2019.

sizione del dispositivo nello spazio attraverso le informazioni derivanti dal sensore fotografico <sup>1</sup>.

Questo tipo di rilievo è reso possibile dal rapido sviluppo tecnologico degli ultimi decenni, che ha portato ad un costante miglioramento degli algoritmi usati per *l'image matching* e alla disponibilità sul mercato di nuovi sensori COTS (*Commercial-off-the-shelf*) dalle elevate prestazioni e a costi molto contenuti (si pensi all'evoluzione di smartphone, tablet o action cam).

Il *rapid mapping* permette di ridurre sensibilmente i tempi di acquisizione dei dati in fase di rilievo, il che rende queste tecniche particolarmente versatili (ad esempio per il monitoraggio del *cultural heritage* <sup>2</sup>) e vantaggiose per varie situazioni, tra cui l'impiego in scenari post disastro o calamità naturale<sup>3</sup>.

Nel caso della Strada, si è voluto testare le possibilità di un rilievo speditivo eseguito con due sensori differenti: una camera mirrorless e una fotocamera stabilizzata. Con la seconda in particolare sono stati realizzati video, da cui sono stati estratti i fotogrammi utilizzati per le elaborazioni.



▼ Comparazione della mesh 3D nelle tre elaborazioni del sentiero.

Da sinistra: il modello derivato dai fotogrammi della Sony, quello da OSMO+ 'ottimale' e quello da OSMO+ 'speditivo'



## 8.2 Due casi studio: il sentiero e il ponte

Si è deciso di applicare la fotogrammetria speditiva su due porzioni del percorso: un tratto della Strada dei Cannoni e il Ponte novo, da qui in poi identificati come *sentiero* e *ponte*. Le aree sono state scelte perché rappresentative di tutte le caratteristiche riscontrabili percorrendo la Strada: dalla morfologia del tracciato e del sito, alle condizioni di luce e ombra. La presenza di opere legate alla Strada era fondamentale per verificare se e come la fotogrammetria speditiva fosse applicabile in presenza di manufatti storici, per quanto di 'semplice' fattura.

Il tratto del sentiero scelto è una porzione larga poco più di due metri e lunga circa quindici che si sviluppa in direzione est-ovest tra la frazione superiore e quella inferiore di San Martino; si presenta come una traccia in battuto con un muro a monte, in funzione controterra, e un altro a valle, di sostegno al sedime della Strada. Entrambi hanno un'altezza compresa tra 1,50 e 1,80 metri.

La sede stradale è in terra, coperta da un manto erboso. Come già riscontrato per la maggior parte della Strada, la traccia è mantenuta pulita nella larghezza sufficiente al passaggio di un sentiero (ca 60 cm), mentre sul ciglio della strada e nella parte inferiore del muro controterra la vegetazione cresce più alta. In questo caso specifico la sede stradale è meglio mantenuta rispetto ad altre, trattandosi di una porzione vicina alla borgata e utilizzata sia dalla gente del posto sia dagli escursionisti (fa parte del sentiero CNAT31 e dell'itinerario dei Percorsi Occitani).

Le condizioni delle strutture della Strada sono buone: entrambi i muri non sono interessati da crolli (se non di piccola entità e in brevi tratti), ma il muro superiore è soggetto a spianamento per l'azione combinata dello smottamento del terreno e la crescita di radici di alcuni arbusti sulla parte sommitale. La parte superiore del muro di controterra è parzialmente coperta dalla vegetazione soprastante, che ne nasconde la sommità; allo stesso modo la porzione inferiore del muro di sostegno è coperta da rovi e piante infestanti.

L'area è esposta a sud, prevalentemente a cielo libero e libera da alberi o vegetazione ad alto fusto.

◀ A sinistra, sopra: l'arrivo della rampa del ponte, da cui partiva la prima campata della passerella. I travi annessi collegavano la rampa alla pila posizionata di fronte alla rampa. Sono ancora presenti tracce dell'impalcato.

Sotto: la porzione della Strada (cd. sentiero) individuata per il rilievo fotogrammetrico. Metà del sedime è occupato dalla vegetazione spontanea, che copre anche la parte sommitale del muro controterra sulla destra.

Del *Ponte novo* se n'è già parlato nel paragrafo 7.6 *L'attraversamento sul Maira*. Le caratteristiche sono completamente differenti dal sito precedente: l'area, pianeggiante, si trova al centro della gola di fondovalle, immersa nel sottobosco e completamente coperta dalle fronde degli alberi circostanti. L'area è esposta solo poche ore al giorno alla luce diretta, che viene comunque schermata dalle chiome delle piante. Il terreno è ricoperto dalla vegetazione, con arbusti che possono raggiungere altezza uomo, detriti (foglie, rami e piante schiantate a terra).

Il sito versa in condizioni di totale abbandono da almeno trent'anni, durante i quali non è mai stata effettuata alcuna opera di manutenzione, ed è stato soggetto, oltre alla crescita della vegetazione, anche agli eventi alluvionali del Maira. Le opere presenti si compongono di una rampa in terra, con muri a secco e calcestruzzo, larga quasi 3 m nel punto più ampio, e una pila in calcestruzzo di dimensioni 4 x 2,5 m alta circa 1,5 metri.

Le due opere distano tra di loro circa 8 metri, ed erano collegate da quattro travi in legno – oggi a terra, marcite – su cui era posato il tavolato della prima arcata del ponte. Tra i due manufatti è presente a terra un muretto in calcestruzzo alto una quarantina di centimetri, probabilmente un salto per rallentare il flusso delle acque e bloccare i detriti più grossi.

Dal lato sud della pila si gettava la seconda arcata del ponte, diretta all'argine antistante. Il piano di calpestio era sostenuto da putrelle di ferro, visibili in parte sul sito e in parte sul torrente un centinaio di metri più a valle.

L'estensione dell'area su cui insiste il ponte è maggiore di quella del sentiero: il sito del ponte non ha uno sviluppo prevalentemente lineare come il sentiero, e la geometria dei manufatti è più complessa. La presenza massiccia della vegetazione occupa gran parte del sito nascondendo le opere. Oggetto di particolare interesse per il rilievo sono le strutture murarie a secco che si trovano a lato della rampa e sul lato est della pila in calcestruzzo, forse risalenti ad un periodo precedente i resti in calcestruzzo (probabilmente risalenti al secondo dopoguerra).

► *A destra, sopra:* la pila di calcestruzzo di collegamento tra la prima e la seconda campata del ponte. Sono ben visibili i quattro punti dove erano alloggiate le teste dei travi della prima campata.

*Sotto:* foto del sentiero dove sono visibili sia il muro controtterra a monte, sia il muro di sostegno a valle. Entrambi sono realizzati a secco e sono parzialmente coperti dalla vegetazione.



### 8.3 Progetto del rilievo fotogrammetrico

<sup>4</sup> cfr. tabella a fianco per le specifiche tecniche.

Prima di procedere con l'acquisizione dei fotogrammi sono stati realizzati gli eidotipi dei due siti, e posizionati markers e aste graduate da utilizzare come *Ground Control Points* (GCP) per affinare la determinazione dei centri di presa dei fotogrammi nella successiva fase di elaborazione. L'estensione del sito del ponte ha richiesto più tempo e il lavoro combinato di due persone, mentre per il sentiero le operazioni sono state svolte da una sola persona in autonomia.

Inoltre nel caso del ponte, prima di procedere con le misurazioni si è provveduto a ripulire il più possibile l'area dalla vegetazione a terra, che avrebbe altrimenti ostacolato il corretto rilevamento dei punti e avrebbe creato troppo rumore nella generazione della point cloud.

L'identificazione dei GCP è avvenuta in maniera differente tra i due siti. Al ponte sono stati disposti una quindicina di *markers* sulle superfici laterali dei manufatti, che sono stati poi misurati e trilaterati tra di loro; sul terreno, a ridosso dei manufatti, sono state disposte aste graduate. Per il sentiero si è potuto ricorrere solo all'utilizzo di una stadia disposta a terra in direzione longitudinale al camminamento, e sono stati rilevati una decina di punti notevoli lungo il muro controterra a monte. Non si è potuto ricorrere a *markers* cartacei perchè non compatibili con un approccio speditivo.

Come già indicato nel capitolo 2.3, in fase di rilievo non si è fatto ricorso a punti registrati con stazione totale, che avrebbero definito con precisione la collocazione dei manufatti e sarebbero potuti essere usati come Control Points, ma per i quali sarebbero necessari strumenti e tempi non compatibili con una modalità di acquisizione dei dati effettivamente speditiva.

Per la parte di fotogrammetria *close-range* tradizionale è stata utilizzata una fotocamera mirrorless Sony  $\alpha 7$  III<sup>4</sup>.

Le foto sono state realizzate secondo la tecnica di acquisizione consolidata, mantenendosi a distanza costante (circa 1,5 m) dal manufatto e procedendo in direzione parallela all'andamento delle superfici, realizzando una strisciata orizzontale. Il sensore della fotocamera è mantenuto parallelo alla superficie inquadrata. Ogni manufatto è stato interessato da più strisciate, almeno due, che differiscono per l'inclinazione dell'asse ottico della camera: la prima strisciata è rivolta verso il basso

(a circa 45°), per poi alzarsi nelle acquisizioni successive.

Tutte le acquisizioni sono state realizzate avendo cura che tra i singoli fotogrammi vi fosse sufficiente *overlapping* (sovrapposizione): la corrispondenza tra gli scatti deve essere almeno dell'80-90% longitudinale e 70-80% trasversale. Terminate le strisciate sono state realizzate anche alcune inquadrature generali dei siti per verificare la correttezza degli allineamenti nell'elaborazione successiva.

Le immagini sono state acquisite senza flash alla massima dimensione possibile (6000x4000 px) e lunghezza focale generalmente bloccata a 24 mm<sup>5</sup>.

Per mantenere il carattere di speditività delle operazioni sono state utilizzate sempre le impostazioni automatizzate della macchina, e la camera è stata sempre sorretta a mano.

In condizioni di rilievo fotogrammetrico ottimale sarebbe ne-

<sup>5</sup> In condizioni ottimali sarebbe consigliabile l'uso di una focale fissa, per evitare che in fase di acquisizione vengano per errore scattati alcuni fotogrammi con focale differente come è capitato in questo caso.

▼ Specifiche tecniche dei sensori utilizzati in fase di acquisizione.

#### DJI OSMO+

Modello camera	X3/FC350H
Sensore	1/2.3" CMOS effective pixels: 12.40 M
Lente	94° FOV 20 mm f/2.8
Range ISO	100-3200 (video); 100-1600 (photo)
Dimensione max immagine JPEG, DNG (RAW)	Shooting: 4000 × 3000 px From 4 K video: 4096 × 2160 px
Risoluzione video MP4/MOV	FHD: 1920 × 1080 (24/25/30/48/50/60/100p)
Modello gimbal	Zenmuse X3
Angular vibration range	± 0.03°
Velocità max controllabile	120°/s

#### Sony $\alpha 7$ III

Modello camera	ILCE-7M3
Sensore	CMOS Exmor R full-frame 35 mm (35,6 × 23,8 mm)
Dimens. immagine (pixel) [3:2]	Full frame 35 mm, 6000 × 4000 (24 MPx)
Lente (mm)	Sony FE 24-105 mm F4 G OSS
Focale	24 mm
Formato dell'immagine	RAW e JPEG



<sup>6</sup> cfr. tabella a pagina 223 per le specifiche tecniche.

cessario posizionare la macchina foto sopra un treppiede o un palo telescopico, utilizzando se disponibile il comando di scatto in remoto e soprattutto realizzando ogni fotogramma con le impostazioni manuali settando di volta in volta parametri quali esposizione, ISO e profondità di campo: tutte queste operazioni però avrebbero richiesto una quantità di tempo maggiore, non compatibile nell'ambito del *rapid mapping*.

Una seconda serie di acquisizioni più speditive sono state realizzate usando la OSMO+ della DJI (*Dà-Jiāng Innovations*): si tratta di una fotocamera stabilizzata con gimbal a 2 assi, che smorza le vibrazioni dell'operatore e stabilizza la ripresa. Il dispositivo monta una camera X3/FC350H che può registrare video in 4K (max 30 fps) in formato MP4 o MOV e foto a 12 mpixel (max 4096x2160 px)<sup>6</sup>.

Alla camera va associato uno smartphone, attraverso il quale è possibile impostare e controllare la ripresa in tempo reale.

Le acquisizioni con l'OSMO+ sono state realizzate registrando una serie di video con inquadratura fissa sui manufatti. I video realizzati per il ponte sono stati girati con risoluzione 4K (3840x2160) a 30 fps (*frame per second*), mentre per il sentiero si è provata la registrazione in C4K (4096x2160) a 25 fps. Per entrambi i siti sono state realizzate più acquisizioni video, di durata variabile (da 20" a circa 1' 30").

Nel caso del ponte, tutte le riprese sono state eseguite con l'asse della fotocamera perpendicolare alle superfici laterali delle strutture da rilevare, mantenendosi ad una distanza co-



stante di circa un metro dai manufatti: nel caso di porzioni più elevate (come nel caso del lato ovest della pila in calcestruzzo) è stata eseguita una seconda ripresa per la parte superiore del manufatto. Non sono state considerate necessarie ulteriori riprese con la fotocamera inclinata.

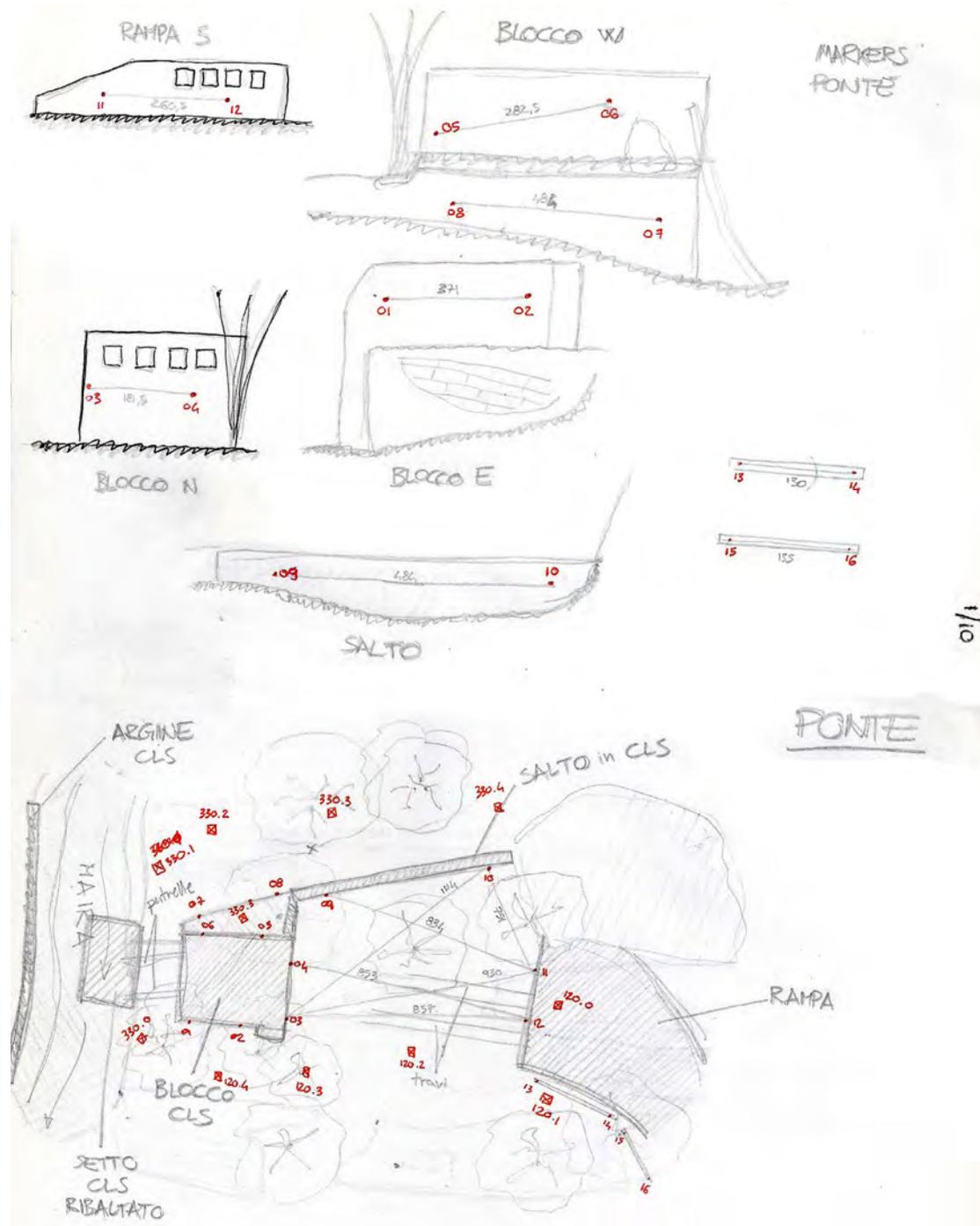
Nel caso del sentiero invece le riprese sono state divise sulle tre porzioni analizzate (muro controterra, piano del sentiero e muro di sostegno) ed eseguite mantenendo di volta in volta il sensore della fotocamera parallelo alla superficie analizzata. Per la sede stradale sono stati realizzati due passaggi, uno dedicato alla metà nord e uno per quella sud (in fase di elaborazione delle immagini ci si è resi conto che sarebbe stata sufficiente una sola ripresa del piano orizzontale, senza dividerlo in due parti) Al termine delle riprese sono stati realizzati due ulteriori passaggi con l'asse del sensore quasi parallelo all'andamento del tracciato, uno in direzione E-W e un altro, opposto, W-E (la cam è stata mantenuta in bolla nonostante il sentiero fosse in pendenza), con lo scopo di estrarne poi alcuni fotogrammi per una visuale d'insieme del sito.

Prima di iniziare ogni acquisizione video è stata manualmente settata la messa a fuoco sul manufatto d'interesse, e durante tutte le riprese si è cercato, nei limiti della morfologia del terreno e degli ostacoli a terra, di spostarsi a velocità costante, per garantire un *overlapping* sufficiente dei frames che sarebbero poi stati estratti dai video.

▼ Il sito del ponte prima (*a sinistra*) e dopo (*a destra*) le operazioni di pulizia del sito, prima di iniziare le operazioni di rilievo.



▼ Eidotipi del ponte con la collocazione dei markers e relative misure.

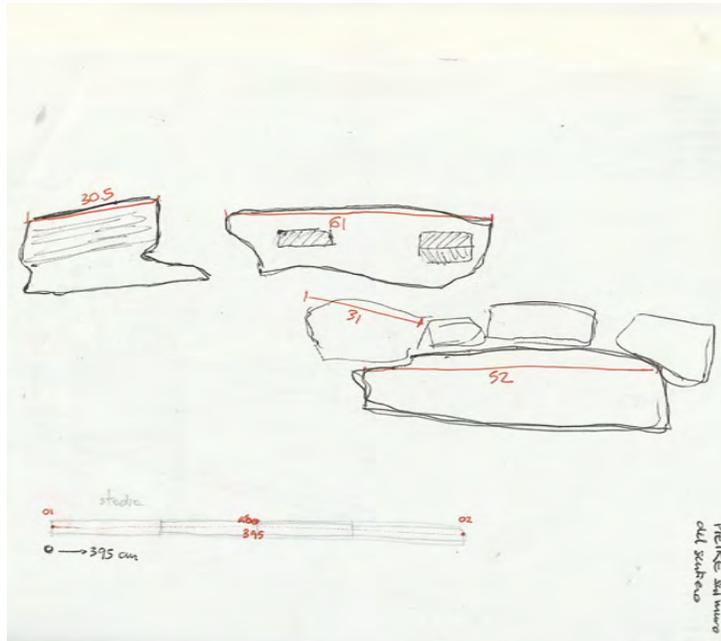


▼ Distribuzione dei markers sui manufatti e delle scale graduate a terra.



► Eidotipi dei punti di controllo individuati sul muro controterra del sentiero.

▼ Blocchi lapidei utilizzati con punti di controllo lungo la Strada.



## 8.4 Generazione e validazione del modello 3D da fotogrammetria speditiva

Terminate le operazioni sul campo, tutte le fasi successive sono state svolte da workstation ad alte prestazioni in laboratorio.

Per l'elaborazione dei fotogrammi e l'orientamento 3D è stato utilizzato Agisoft Metashape Pro, software commerciale ampiamente utilizzato e tra i più validi per le ricostruzioni 3D mediante la tecnica dello *Structure from Motion* (SfM)<sup>7</sup>.

La prima fase ha riguardato la selezione dei fotogrammi: nel caso delle acquisizioni realizzate con metodo fotogrammetrico *close range* con camera Sony si è trattato di verificare che tra i JPEG acquisiti non vi fossero foto mosse, sfocate o con parametri visibilmente fuori norma (tempi di esposizione troppo elevati, foto bruciate o viceversa troppo scure). Una volta constatato il sufficiente overlapping dei fotogrammi, questi sono stati importati su Metashape.

Prima di procedere con l'allineamento e la ricostruzione del modello 3D, si è provveduto a identificare (in gergo 'mascherare') tutte le aree delle foto che il software non deve includere nelle elaborazioni: si tratta sostanzialmente di elementi in movimento, come la vegetazione (le fronde degli alberi mosse dal vento) o soggetti estranei al sito (in questo caso persone e attrezzature per il rilievo). Questa operazione, particolarmente lunga nel caso del ponte, è necessaria per evitare che questi oggetti inquadrati nelle foto vengano usati dal software come punti di riferimento per gli orientamenti, dando origine a ricostruzioni errate o a rumore (ovvero punti generati dal software ma che non rappresentano oggetti fisicamente presenti al momento dell'acquisizione delle foto).

Il *workflow* impiegato da qui in poi è quello adottato di consuetudine<sup>8</sup>: dopo l'orientamento dei fotogrammi (*Align*), i markers posizionati in fase di acquisizione sono individuati in tutti i fotogrammi e sono stati usati come punti di appoggio (*Control Points*). Insieme sono state impostate le scale bars (distanze rilevate tra due markers sul campo) per verificare l'accuratezza degli orientamenti (espressa in pixel). Successivamente è stata generata la nuvola di punti densa (*Dense cloud*), e la mesh 3D a completamento del modello (ovvero una superfi-

<sup>7</sup> Omar AL KHALIL, *Structure from Motion (SfM) Photogrammetry as alternative to laser scanning for 3D modelling of historical monuments*, giugno 2020.

<sup>8</sup> Filiberto CHIABRANDO, Giulia SAMMARTANO, Antonia SPANÒ, Alessandra SPREAFICO, *Hybrid 3D Models: When Geomatics Innovations Meet Extensive Built Heritage Complexes*, ISPRS International Journal of Geo-Information, MDPI, pp. 30, 2019, Vol. 8, ISSN: 2220-9964, DOI: 10.3390/ijgi8030124.

cie 3D che rappresenta l'oggetto, basata sulla nube densa di punti, ottenuta dal calcolo delle misure rilevate dalla superficie dell'oggetto fotografato).

Tra una fase e l'altra si è proceduto a cancellare o escludere dalle successive elaborazioni tutte le porzioni ritenute non necessarie alla ricostruzione del modello (es. vegetazione di background, elementi del paesaggio circostante), che avrebbero solo rallentato i processi di calcolo.

I risultati ottenuti sono stati differenti. Nel caso del sentiero, la ricostruzione 3D finale ha avuto buon esito, con un errore medio di riproiezione di 0.752 px. Sono stati riscontrati problemi in corrispondenza del piano di calpestio, dove il tracciato è interamente coperto dalla vegetazione e sono state realizzate foto troppo vicine al suolo, limitando i punti omologhi presenti su entrambi i margini del percorso.

Il modello del ponte ha una buon livello di accuratezza, considerate le difficoltà di allineamento legate alla natura del sito. L'errore medio è di 1.17 pixels (formalmente, dal momento che il GSD – *Ground Sampling Distance* – è millimetrico, l'accuratezza è anch'essa prossima a pochi millimetri).

Non si è riusciti però ad allineare correttamente la porzione sottostante il lato est della pila in calcestruzzo (in corrispondenza del muro a secco), a causa di un'errata acquisizione dei fotogrammi, troppo ravvicinati all'oggetto e in parte non paralleli alle superfici oggetto di indagine.

In entrambi i casi è stato necessario ripetere più volte le elaborazioni, escludendo di volta in volta dal processo alcune foto che il software faticava a posizionare perché prive di elementi che aiutassero il posizionamento (es. quelle riguardanti solo la vegetazione che circondava l'area rilevata) o perché acquisite in maniera errata (con il sensore non parallelo all'oggetto d'interesse) o perché sovrabbondanti (più foto scattate con lo stesso soggetto e un'inquadratura molto simile).

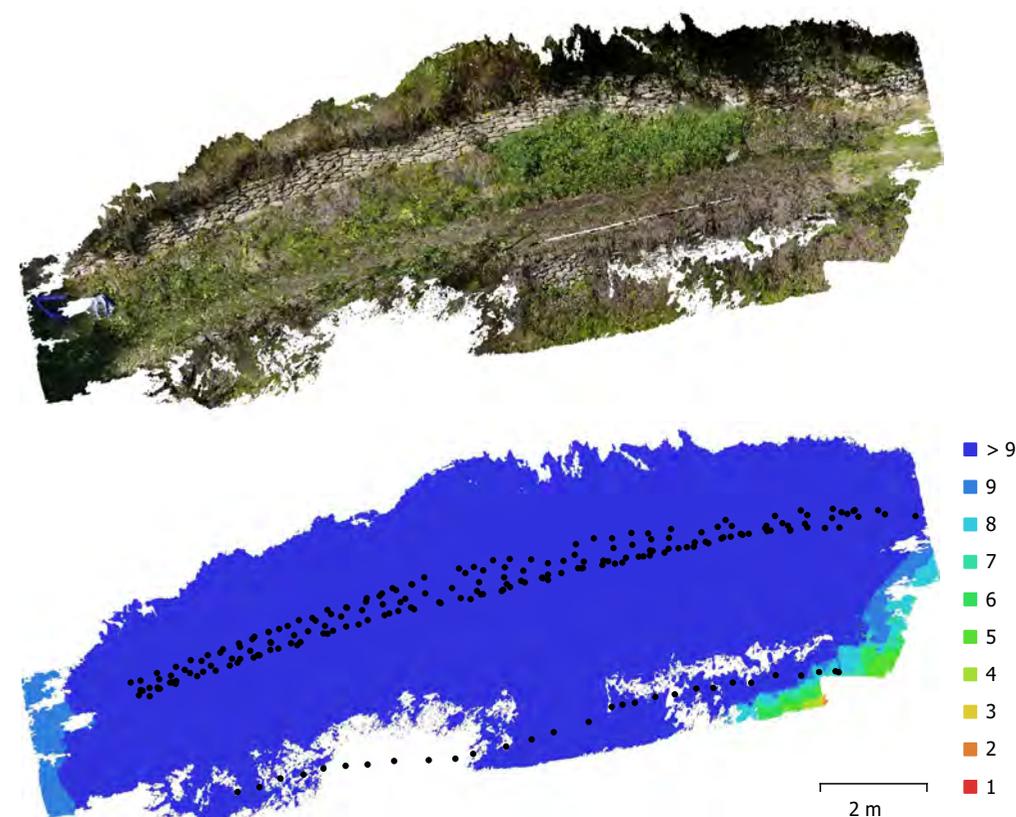
In generale si è constatato che la presenza di una fitta vegetazione, in particolare le fronde degli alberi, è causa di rumore e errori di allineamento. Nel caso specifico delle aree di sottobosco le fronde creano problemi anche per via delle ombre proiettate a terra: la continua variazione di luci e ombre causata dal movimento delle foglie rendono difficile per l'algoritmo di image matching l'identificazione dei punti omologhi (*tie points*).

Nel caso delle acquisizioni mediante OSMO+, il workflow è stato impostato diversamente.

I modelli 3D del ponte e del sentiero sono stati realizzati secondo due metodi di lavoro differenti: uno denominato '*ottimale*', dove i frames estratti dai video sono stati selezionati prima di essere inseriti su Metashape; un altro, denominato '*speditivo*', dove i frames estratti sono stati direttamente importati su Metashape, senza prima passare attraverso un processo di scrematura.

Questa divisione è stata intrapresa per valutare le differenze tra un modello fotogrammetrico derivante da una fotogrammetria 'completamente speditiva', dove le immagini acquisite sono soggette al minimo controllo possibile da parte di un operatore, e una fotogrammetria 'parzialmente speditiva', dove le acquisizioni sono soggette allo stesso iter che si applicherebbe nella fotogrammetria *close-range* tradizionale.

▼ Distribuzione dei fotogrammi nel modello della Strada realizzato con la Sony. Il modello quasi completamente blu indica che la maggior parte dell'area è stata inquadrata da 9 o più fotogrammi.



Nelle intenzioni finali, questo avrebbe generato due ricostruzioni fotogrammetriche 3D per ciascun sito, una 'completamente speditiva' e una 'parzialmente speditiva'.

Per l'estrapolazione dei fotogrammi (*frames*) dai video acquisiti in fase di rilievo (è stata eseguita con il software 3Dreshape: la funzione è disponibile anche su Metashape, ma per ragioni non note il software non ha accettato i filmati acquisiti), si è considerato sufficiente eseguire un'estrazione ogni 29 frames (in pratica 1 frame/sec) per il metodo 'speditivo', e una ogni 20 frames per quello 'ottimale'.

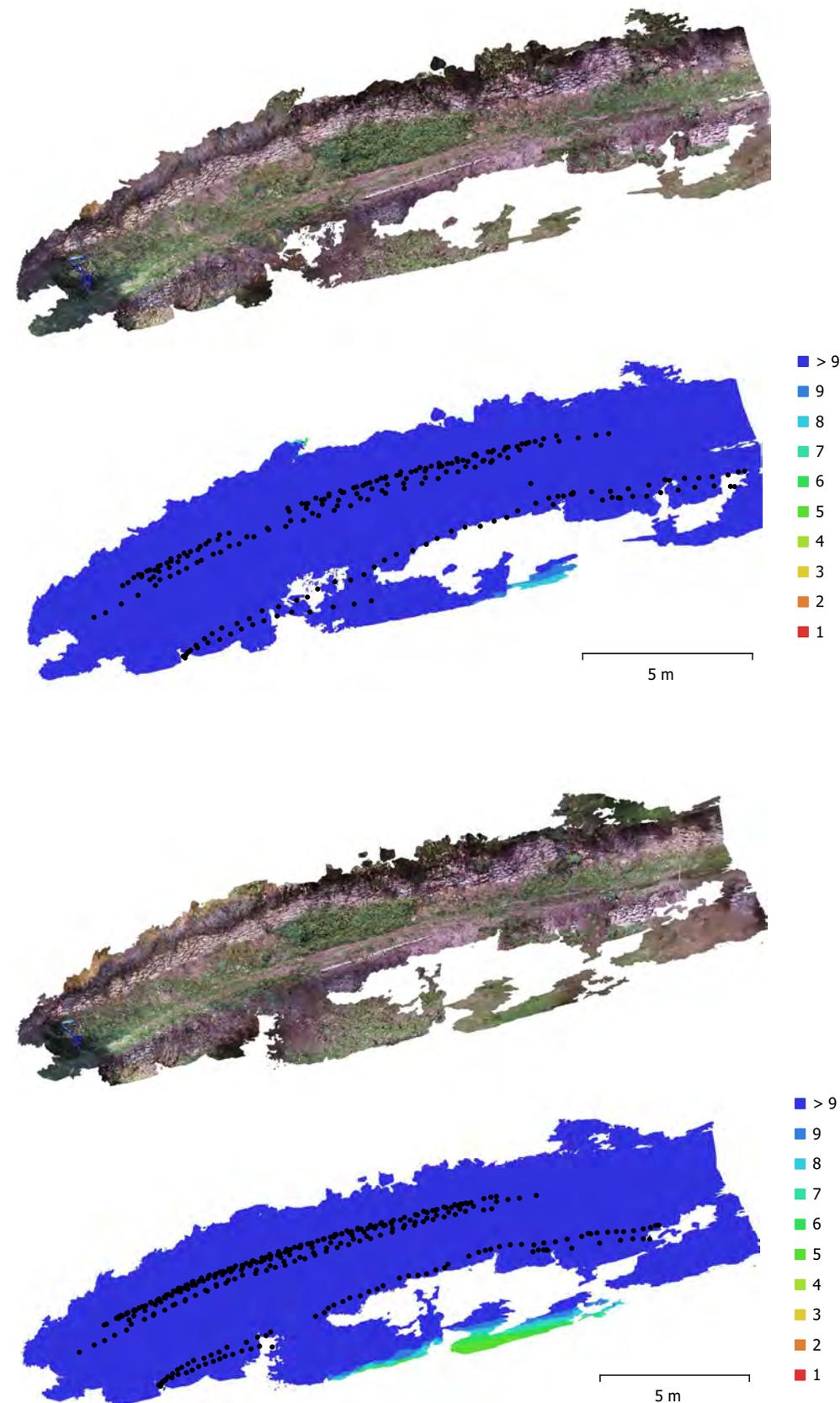
I valori scelti non sono casuali: si è valutato che estrarre 1 frame/secondo avrebbe generato un numero di immagini confrontabile a quello acquisito con camera mirrorless e con un *overlapping* sufficiente per gli allineamenti.

Dovendo invece effettuare una selezione dei fotogrammi era necessario avere un numero maggiore di immagini tra cui scegliere, per non perdere la percentuale di sovrapposizione necessaria all'allineamento dei frames. Da alcune prove di estrazione dei frames, si è immaginato che la percentuale di fotogrammi cancellati si sarebbe aggirata tra il 25 e il 40% del totale.

La fase successiva di elaborazione dei frames su Metashape ha seguito sostanzialmente lo stesso workflow applicato alle immagini acquisite con fotogrammetria tradizionale, con l'unica differenza che nelle elaborazioni 'speditive' si è cercato di ridurre al minimo l'intervento dell'operatore (ad es. nelle fasi di posizionamento dei markers e nella pulizia del modello 3D).

I risultati delle elaborazioni sono riportati nella tabella a pagina 238. L'area del sentiero si è rivelata relativamente semplice da ricostruire, complice il suo sviluppo prevalentemente lineare e l'apparecchiatura lapidea delle murature facilmente riconoscibile per l'algoritmo di *image matching*. L'osservazione principale da fare riguarda il sito del ponte dove, nonostante una lunga serie di tentativi, non è stato possibile ottenere un valido allineamento dei fotogrammi, né in modalità 'speditiva' né in quella 'ottimale'. La causa principale va ricercata nella vegetazione dell'area, che causa parecchio rumore, e nel piano di acquisizione dei video con l'OSMO+, mal impostato e che ha mancato di rilevare alcune porzioni del sito che a posteriori sarebbero state molto utili per connettere tra di loro le varie strisciate.

► Distribuzione dei fotogrammi nel modello della Strada realizzato con l'OSMO+ in versione 'speditiva' (sopra) e 'ottimale' (sotto). Il modello quasi completamente blu indica che la maggior parte dell'area è stata inquadrata da 9 o più fotogrammi.



## ESTRAZIONE FRAMES OSMO+

## Foto utilizzate

## SONY\_Ponte

453

Risoluzione: 6000x4000 px

	File	Durata (s)	Totale frames	OTTIMALE		SPEDITIVO	
				Frames estratti (1 ogni 20)	di cui selezionati:	Frames estratti (1 ogni 29)	
<b>OSMO_Ponte</b>	DJI_0002	48	1439	74	36	52	
Risoluzione: 3840x2160 29,97 fps	DJI_0003	31	929	47	18	33	
	DJI_0004	31	929	47	36	33	
	DJI_0006	22	659	34	18	23	
	DJI_0007	19	569	30	15	21	
	DJI_0008	98	2937	148	88	102	
	DJI_0009	34	1019	51	39	36	
	DJI_0010	62	1858	94	77	65	
	DJI_0011	66	1978	101	46	70	
	DJI_0012	45	1349	68	42	47	
	DJI_0014	17	509	27	24	19	
	DJI_0016	41	1229	63	48	44	
	<b>TOTALE</b>			15405	784	487	545

## Foto utilizzate

## SONY\_Sentiero

218

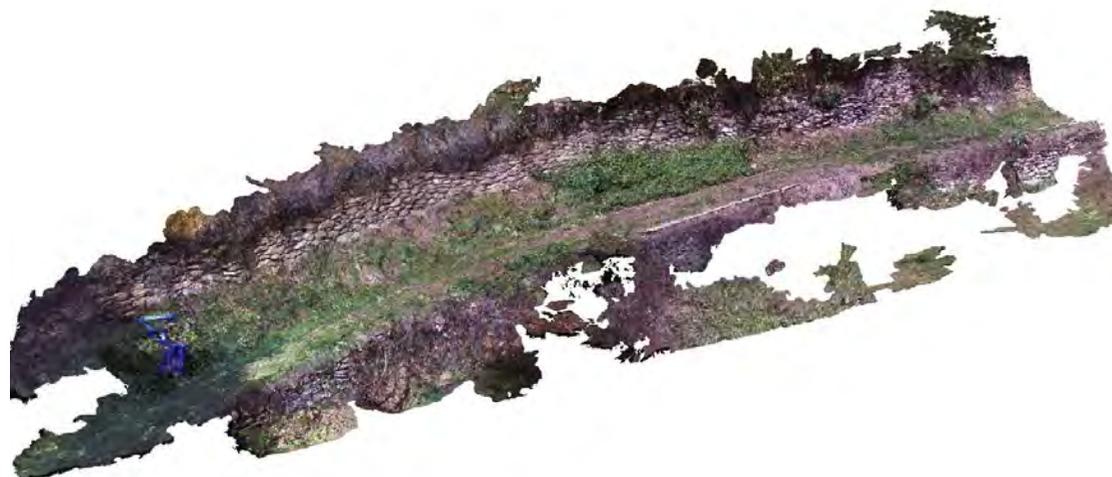
Risoluzione: 6000x4000 px

	File	Durata (s)	Totale frames	OTTIMALE		SPEDITIVO
				Frames estratti (1 ogni 20)	di cui selezionati:	Frames estratti (1 ogni 29)
<b>OSMO_Sentiero</b>	DJI_0001	35	839	42	34	29
Risoluzione: 4096x2160 23,98 fps	DJI_0002	34	815	42	34	29
	DJI_0003	31	743	39	39	29
	DJI_0004	36	863	44	41	31
	DJI_0005	40	959	50	41	34
	DJI_0006	34	815	42	34	29
	DJI_0007	53	1271	65	53	45
	DJI_0008	54	1295	66	59	46
	DJI_0009	36	863	44	37	31
	DJI_0010	29	695	35	29	24
	<b>TOTALE</b>			9160	469	401

▼ Visuali del modello fotogrammetrico 3D ricavato dalle foto acquisite con camera Sony.



▼ Visuali del modello fotogrammetrico 3D ricavato dai frames ricavati con l'OSMO+ e l'elaborazione 'speditiva'.



▼ Visuali del modello fotogrammetrico 3D ricavato dai frames ricavati con l'OSMO+ e l'elaborazione 'ottimale'.



► Elaborazione digitale delle tre fasi affrontate per ciascuno dei tre modelli del sentiero.

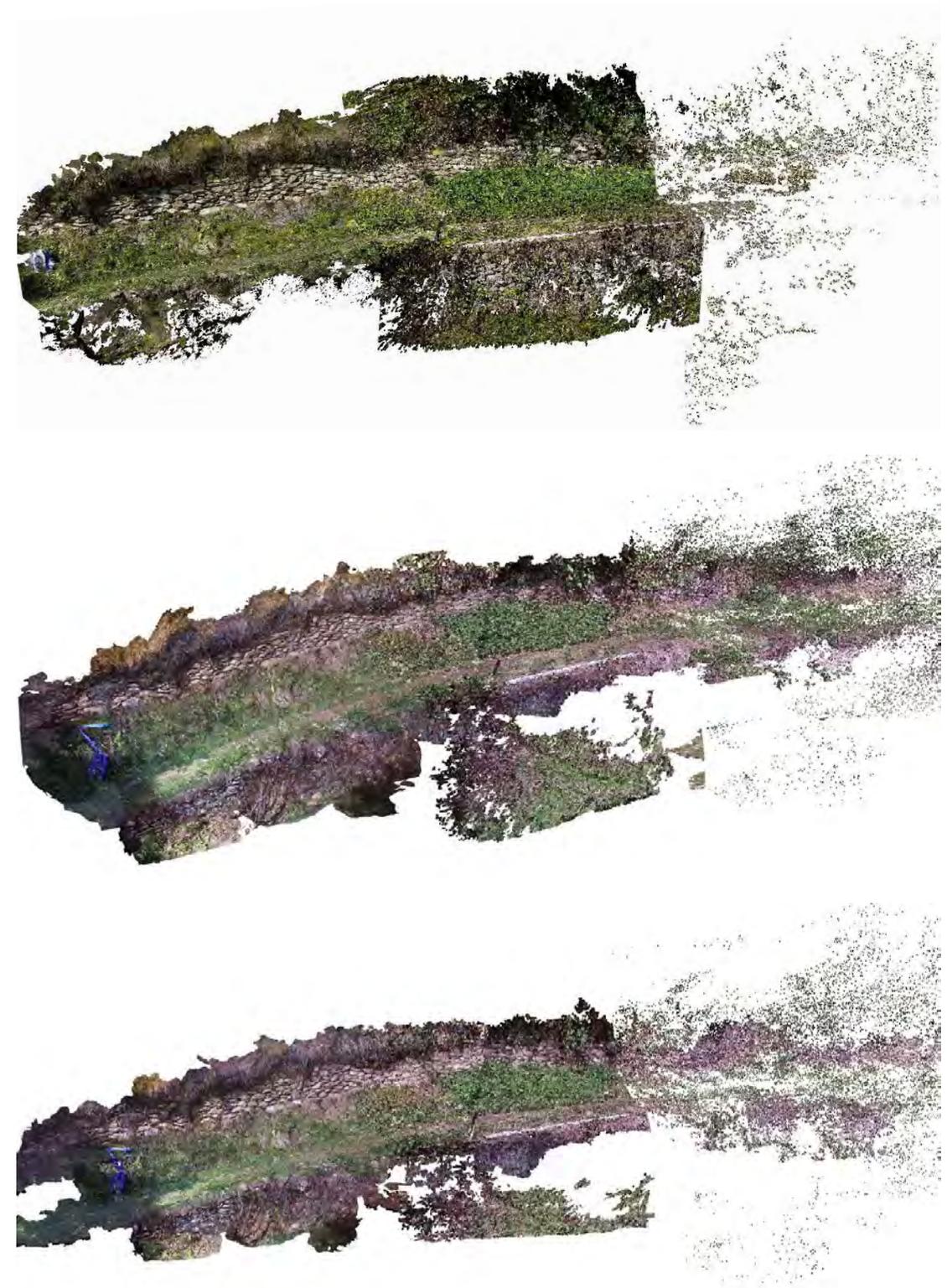
Da destra verso sinistra si possono osservare i tie points, la nuvola densa e il modello poligonale finale.

		OTTIMALE	SPEDITIVO
<b>OSMO_Sentiero</b>	Estrazione frames	17'	16'
	Selezione frames	30'	7'
	Mascheratura	8'	5'
	Align	3h (high)	1h 12' (high)
	Posizionamento markers e scale bars	2h ca (high)	30' ca
	Dense cloud	1h 30'	50' ca (high)
	Mesh	1h 5' (high)	60' (high)
	Pulizia finale	20'	5'
	<b>TOTALE</b>	<b>8h 50'</b>	<b>4h 5' ca</b>

DATASET	n° immagini usate	Lunghezza focale	Area (m2)
<b>SONY_Sentiero</b>	218	24 mm	72.7
<b>OSMO_Sentiero_Ottimale</b>	308	35 mm?	89.7
<b>OSMO_Sentiero_Speditivo</b>	224	35 mm?	89.7

RISULTATI	GSD [mm/px]	Tie points	Dense cloud	Av. density [pt/m <sup>2</sup> ]	Errore di riproiezione	Max errore di riproiezione	Tempo di elaborazione
<b>SONY_Sentiero</b>	0.606	206 731	211 522 522	2 910 000	0.752 px	27.58 px	4h 45'
<b>OSMO_Sentiero_Ottimale</b>	1.16	569 173	90 413 458	1 008 000	0.858 px	38.62 px	5h 25' (8h 50')*
<b>OSMO_Sentiero_Speditivo</b>	1.34	197 565	64 273 851	717 000	0.804 px	23.73 px	3h 15' (4h 05')*

\*includendo il lavoro dell'operatore



▼► I risultati della procedura di Align su Metashape dei fotogrammi estratti dai video dell'OSMO.

Il software non è riuscito ad orientare in maniera corretta i frames, mescolando e in alcuni casi capovolgendo le immagini nel tentativo di trovare le corrispondenze.



## 8.5 Terrestrial Laser Scanning

Un'ulteriore possibilità per le acquisizioni sul campo è costituita dal *Terrestrial Laser Scanning* (TLS), o LiDAR (*Light Detection and Ranging*) terrestre.

Si tratta di una soluzione particolarmente efficiente, soprattutto nelle condizioni in cui non è possibile utilizzare le tecniche fotogrammetriche: a differenza delle precedenti, che impiegano tecniche *image-based*, il TLS è *range-based*, e le acquisizioni sono realizzate registrando distanze lungo vettori orientati e costituendo quindi nuvole di punti 3D. A ogni punto rilevato è associato un valore RGB in virtù della camera integrata co-assiale con la direzione del raggio attraverso cui è misurata la distanza.

La distanza tra il punto rilevato e lo strumento (*laser scanner*) è determinata in base al tempo di volo oppure alla tecnica della differenza di fase, più precisa rispetto alla prima modalità.

Si tratta anche questa di una tecnica di *rapid mapping*, poichè in pochi minuti lo strumento esegue una scansione a 360° dell'ambiente circostante. La quantità e la qualità dei dati raccolti è elevata. Lo scanner è collocato su un treppiede, e per ogni acquisizione viene spostato in una nuova posizione. Le dimensioni ridotte e il peso contenuto (5 kg ca) permettono un agevole trasporto e posizionamento. A differenza dei dispositivi illustrati in precedenza, non è uno strumento low cost.

Nell'ambito di questo studio sono state realizzate una serie di scansioni del sito del ponte mediante LiDAR terrestre: nello specifico sono state eseguite sette scansioni usando il sistema Focus 3D X330 della FARO, e sei con il Focus 3D S120 della stessa casa produttrice.

I due strumenti differiscono nel range massimo di acquisizione (come indicato dai nomi il primo arriva fino a 330 metri, il secondo a 120), e in questo caso sono stati usati in maniera alternata date le ridotte dimensioni del sito in questione. Tutte le scansioni realizzate sono state eseguite con un *overlapping* minimo del 30% (è fondamentale che una porzione di superficie sia ripresa da almeno due punti di scansione in modo da impiegare i punti corrispondenti nelle due scansioni per registrare le nuvole), avendo cura di coprire di volta in volta anche le posizioni precedenti del laser per non lasciare aree scoperte.

▼ Laser scanner FARO Focus 3D X330.



◀ Alcuni momenti delle acquisizioni al sito del ponte, realizzate con laser scanner FARO Focus 3D X330 e S120.

Le nuvole di punti acquisite sono state successivamente importate sul software della stessa casa madre degli strumenti laser (FARO Scene) per essere orientate. L'allineamento è stato eseguito con metodo *Cloud to Cloud* (che allina i punti per forma e distribuzione nello spazio), mediante l'algoritmo ICP (*Iterative Closest Point*). Non è stato possibile eseguire l'allineamento mediante coordinate topografiche data l'assenza di una rete topografica di appoggio.

▼ Visualizzazione planare di una nuvola di punti, con l'identificazione delle scansioni eseguite sul sito.

► Risultati dell'allineamento delle nuvole di punti dopo l'impiego dell'algoritmo ICP su software FARO Scene.

Sebbene il rilievo TLS fosse stato progettato per validare il rilievo fotogrammetrico speditivo, le difficoltà riscontrate per il metodo *image-based* fanno del rilievo TLS il metodo più adatto in tale situazione ambientale e di contesto particolarmente complicato.

Nonostante non siano annoverabili tra i metodi *low cost*, le scansioni laser si sono rivelate ottime per la documentazione 3D del sito, anche in assenza del sistema topografico che consente un controllo più puntuale dell'accuratezza e la georeferenziazione.



## 8.6 Valutazione dei parametri di progetto del rilievo fotogrammetrico

In generale è possibile affermare che il lavoro ha avuto esiti positivi, dimostrando l'effettiva validità dei sensori impiegati. Gli esiti hanno anche permesso di capire quali siano i limiti di utilizzo di questi strumenti e le criticità che comunque si presentano nell'operare in contesti 'non convenzionali' come i percorsi in montagna.

Per quanto riguarda il ponte, il risultato parziale ottenuto è imputabile sia alla natura del contesto, sia ai problemi riscontrati nelle acquisizioni e alla disorganizzazione dei piani di presa; una soluzione proposta per cercare di ottenere un modello fotogrammetrico ugualmente valido con le stesse immagini potrebbe essere quella di scomporre in blocchi analoghi le foto per elaborarle separatamente e poi orientare i modelli parziali tra di loro in un secondo momento. Questa teoria non è stata sperimentata perchè fuori dal focus di questa tesi: si può facilmente immaginare però che necessiterebbe di moltissimo tempo e di ragionamenti appositi, che aumenterebbero esponenzialmente la mole di lavoro, senza avere sicurezze sull'effettiva validità del sistema.

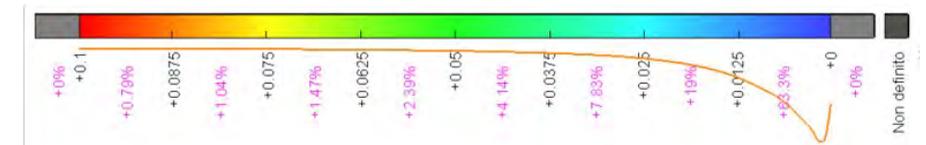
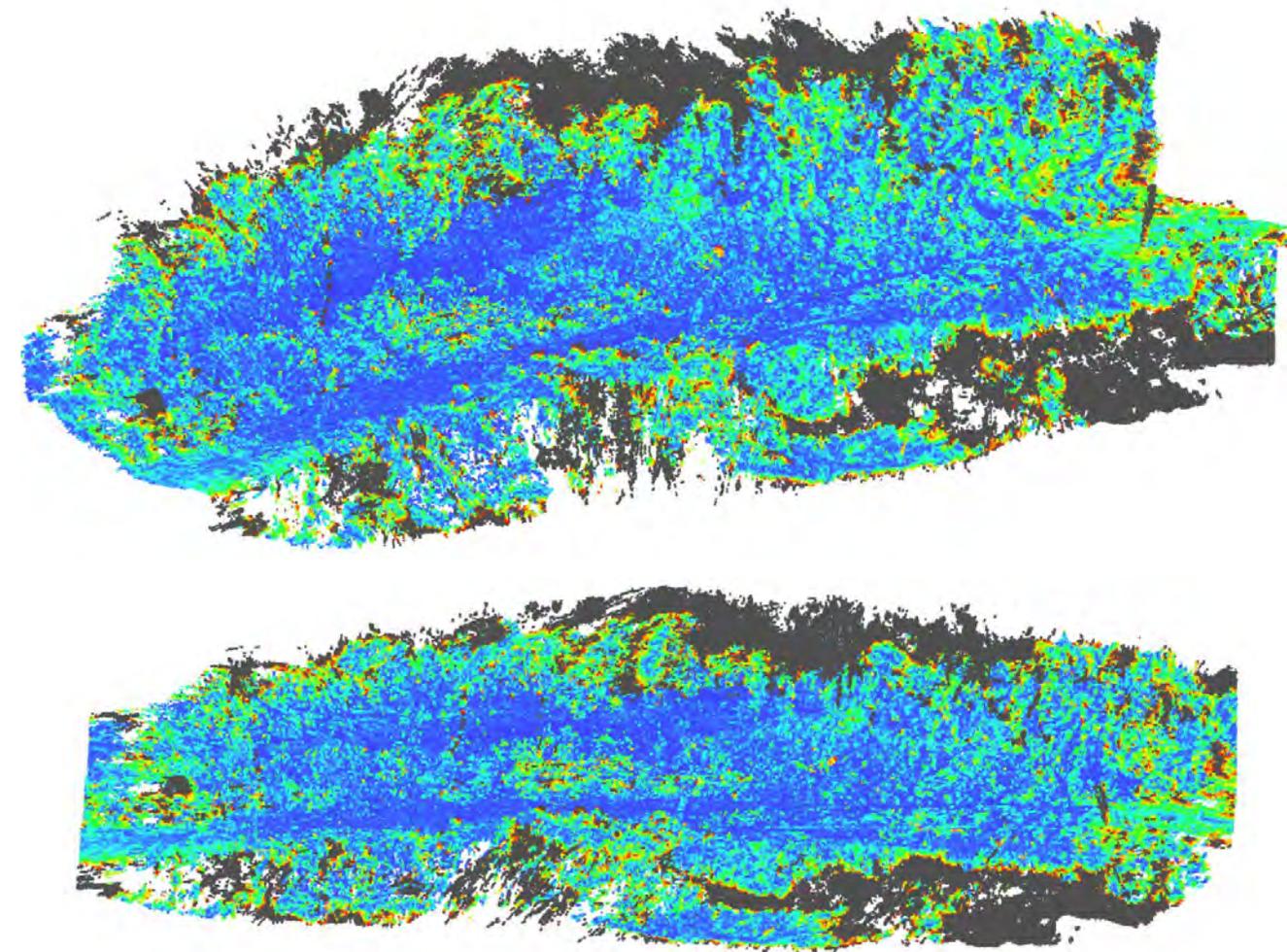
Nel caso del sentiero invece la fotogrammetria speditiva si è rivelata sufficientemente efficace, come dimostrano le percentuali di discostamento tra i tre modelli. Dalla comparazione su software 3DReshaper (le tre scansioni sono state scalate usando le stesse scale bars, il che permette di metterle a confronto tra di loro) si osserva come i tre modelli fotogrammetrici corrispondano ampiamente: tra il 3D ricavato con le immagini Sony e quello derivato da OSMO+ 'ottimale' il 63.3% delle corrispondenze ha uno scostamento massimo di 1.25 cm, e l'82.3% dei punti di 2.5 cm, che diventa 3.75 cm se si considera il 90% dei punti.

Tra le due elaborazioni derivate dall'OSMO le corrispondenze aumentano leggermente: il 63.6% dei punti ha una differenza massima di 1.25 cm, che diventa 2.5 cm per l'82.8% e 3.75 cm per il 91% dei punti.

Si tratta di risultati indicativi, dal momento che in assenza di Check Points non è stato possibile confrontare i modelli con le dimensioni reali, ma allo stesso tempo molto positivi perchè

▼ Comparazione su software 3DReshaper dei modelli fotogrammetrici realizzati con la fotocamera Sony e l'OSMO+ in versione 'ottimale': tra i due 3D il 90% dei punti ha uno scostamento massimo inferiore ai 3 cm.

0 1 2 3 4 5 10 m



dimostrano che le tecniche di processazione portano a risultati simili tra di loro.

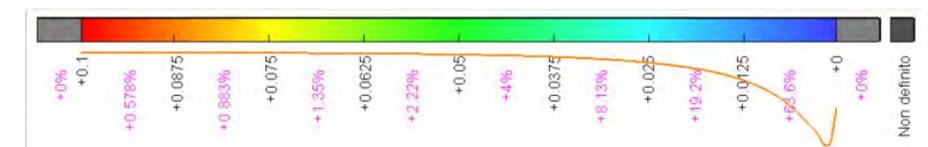
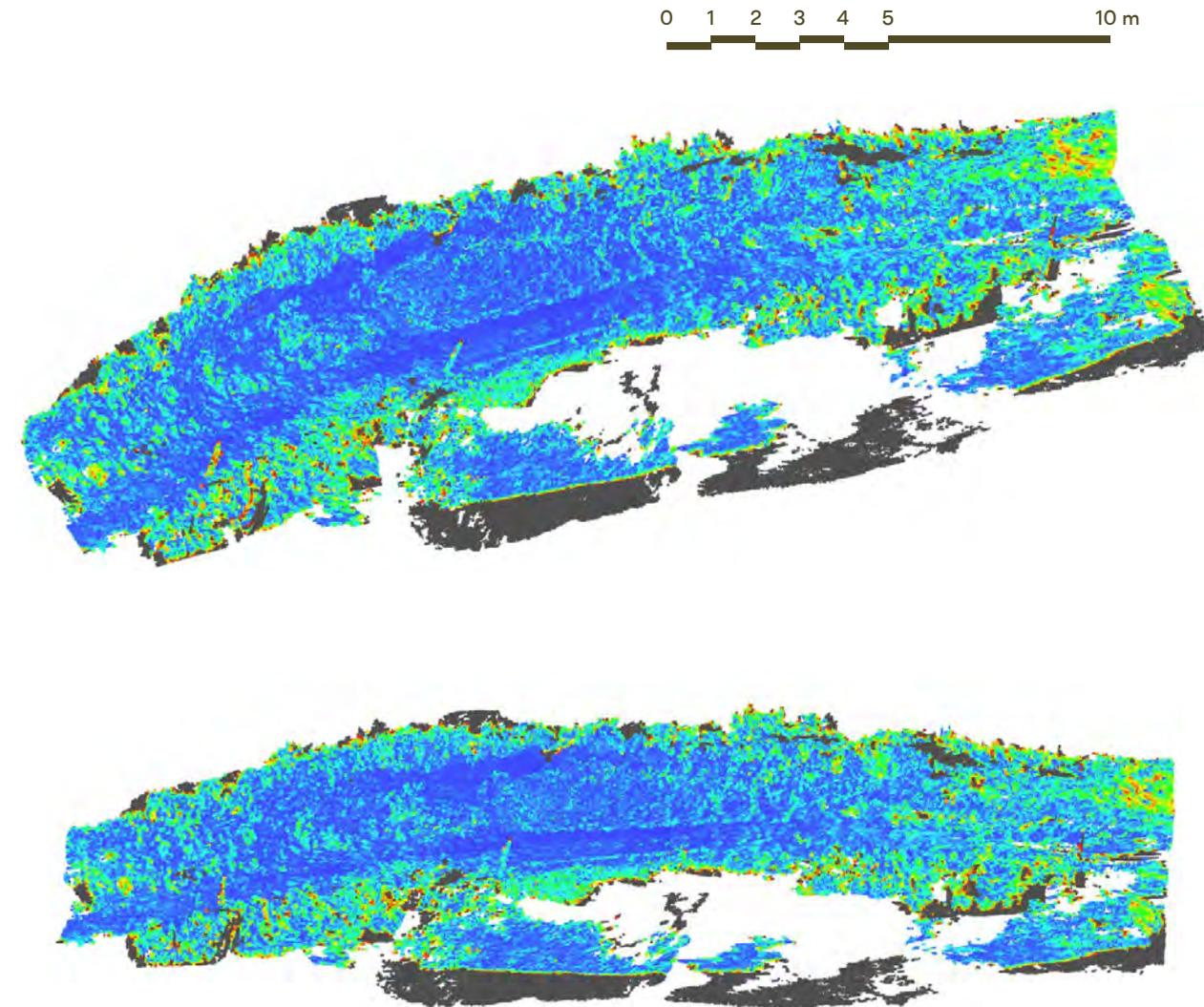
Sempre a causa dell'assenza di CPs non è stato possibile georiferire le nuvole di punti.

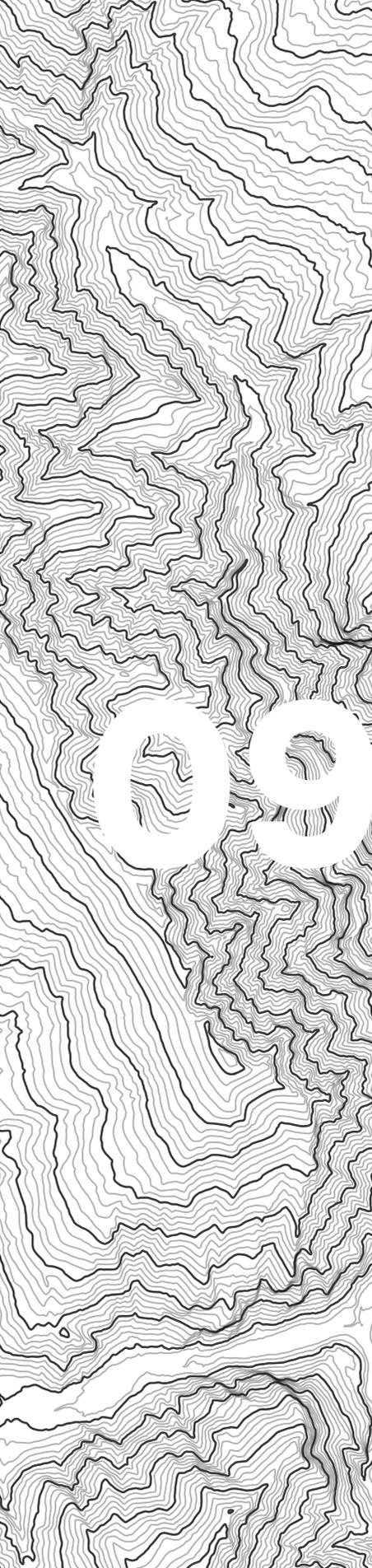
Dal punto di vista strettamente radiometrico, si nota la differenza tra il dato RGB acquisito con la camera mirrorless, più comparabile al vero, rispetto a quello ricavato dall'OSMO+, più spento: questo è legato alla sola qualità del sensore, ma non è indice di una maggiore o peggiore qualità della tecnica impiegata.

Ciò nonostante va segnalato che, a differenza di altre tipologie di ricostruzioni digitali come Google Street View, o ancora meglio Google Trek per i sentieri, che sono basate su immagini, il modello fotogrammetrico 3D è composto da punti, e quindi è misurabile.

Una nota importante riguarda la quantità di dati elaborata: il rilievo speditivo consente di acquisire in breve tempo un'ingente quantità di dati, che richiedono necessariamente l'uso di una workstation sufficientemente potente per le operazioni di calcolo e orientamento.

▼ Comparazione su software 3DReshaper dei modelli fotogrammetrici realizzati con l'OSMO+ in versione 'ottimale' e in versione 'speditiva': tra i due 3D il 91% dei punti ha uno scostamento massimo inferiore ai 3 cm.



A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

09

**CONSIDERAZIONI  
PER LA VALORIZZAZIONE  
DI UN SISTEMA TERRITORIALE**

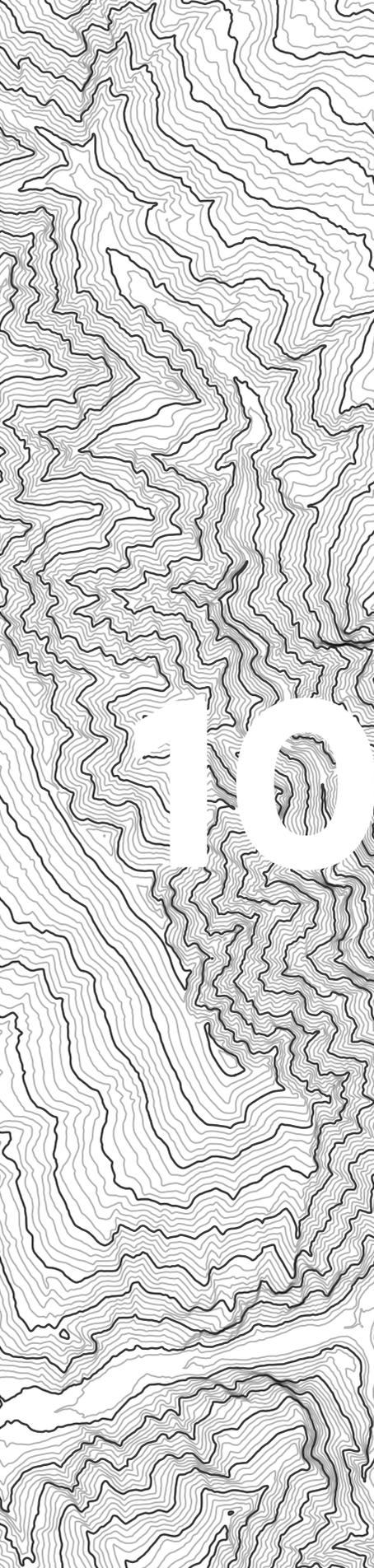
Lo studio della Strada dei Cannoni ha evidenziato la genesi e le trasformazioni non solo di un percorso, ma di un'intera rete viaria. Questi risultati sono stati resi possibili dal connubio di indagini d'archivio e rilievi diretti, letture critiche della cartografia storica e applicazioni fotogrammetriche.

Nel corso degli ultimi due secoli e mezzo le arterie 'principali' della Val Maira non solo non si sono estese, ma anzi si sono ridotte. E se da un lato si sono rafforzati i collegamenti di fondovalle con la pianura, fino ad assumere il ruolo principale, dall'altro quelli con le valli limitrofe hanno subito un drastico ridimensionamento, di cui la rete sentieristica costituisce oggi l'eredità.

L'impiego del GIS si è rivelato fondamentale per la comparazione dei documenti d'archivio, la trasposizione dei dati raccolti nei rilievi diretti, la verifica di supposizioni: a questo va aggiunta la grande possibilità di impiego di strumenti tecnologici come l'ortofoto NIR, che permettono di ampliare il campo di ricerca e di rileggere il territorio sotto nuove prospettive.

Dal punto di vista delle acquisizioni fotogrammetriche, è possibile affermare che il lavoro ha avuto esiti (molto?) positivi, dimostrando che il rapid mapping ha un notevole potenziale per fini divulgativi, di monitoraggio e soprattutto di valorizzazione di beni culturali e architettonici in siti dove i metodi fotogrammetrici tradizionali difficilmente potrebbero essere applicati.

Allo stesso tempo la continua e rapida evoluzione di sensori *low cost* ne consente sempre più l'impiego per lavori a grande scala, colmando l'assenza di strumenti per le analisi *image-based* a basso costo. L'impiego di fotocamere stabilizzate in particolare rappresenta un interessante compromesso tra rapidità d'acquisizione e qualità del modello fotogrammetrico 3D finale.

A vertical strip of a topographic map with contour lines, serving as a background for the page number.

# 10

## **BIBLIOGRAFIA**

## Abbreviazioni

ASTO Archivio di Stato di Torino  
 BNF Bibliothèque nationale de France  
 BNUTO Biblioteca Nazionale Universitaria di Torino  
 BRT Biblioteca Reale di Torino  
 IGM Istituto Geografico Militare

## Bibliografia, in ordine cronologico

Francesco Agostino Della Chiesa, *Relatione dello stato presente del Piemonte del sig. d. Francesco Agostino Della Chiesa di Saluzzo, prot. apost. cosmografo, & consigliere di S.R.A.*, Gio. Zauatta & Gio Domenico Gaiardo, Torino 1635.

Francesco Agostino Della Chiesa, *Corona Reale Di Savoia, O' Sia Relatione Delle Provincie, e Titoli ad essa appartenenti. Parte seconda*, Strabella, 1657.

Giambatta Sottis, *Inventario delle Carte e Disegni esistenti nel particolare Archivio di S.S.R.M.*, Torino 1764, ms. in BRT, segnatura S.T.P. 733.

Davide Bertolotti, *Descrizione di Torino*, G. Pomba, Torino 1840.

Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, vol. VI, G. Maspero libraio e Cassone e Marzorati tipografi, Torino 1840.

Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, vol. IX, G. Maspero libraio e Cassone e Marzorati tipografi, Torino 1841.

Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, vol. X, G. Maspero libraio e Cassone e Marzorati tipografi, Torino 1842.

Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, vol. XVII, Presso Gaetano Maspero libraio e G. Marzorati tipografo, Torino 1848.

Giuseppe Manuel di San Giovanni, *Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte prima*, Tipografia Subalpina di Marino e Gantin, Torino 1868.

Giuseppe Manuel di San Giovanni, *Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte seconda*, Tipografia Subalpina di Marino e Gantin, Torino 1868.

Giuseppe Manuel di San Giovanni, *Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte terza*, Tipografia Subalpina di Marino e Gantin, Torino 1868.

Voce "Trabucco", in *Enciclopedia italiana di Scienze, Lettere e Arti*, vol. 34, Istituto della Enciclopedia italiana, Roma 1937.

Piero Sella, *La strada dei cannoni*, in «Bollettino della Società per gli studi storici, archeologici ed artistici della Provincia di Cuneo», n. 60, I semestre 1969, pp. 65-70 e tav. XVI-XX.

Voce "Giovanni Battista Lorenzo Bogino". in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. 11, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana, 1969.

Voce "Goffredo Casalis", in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. 21, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana, 1978.

Politecnico di Torino. Dipartimento Casa-Città, *Beni culturali ambientali nelle valli del Gran Paradiso*, vol. I *Contenuti metodi risultati della ricerca*, Regione Piemonte, Regione Valle d'Aosta 1987.

Politecnico di Torino. Dipartimento Casa-Città, *Beni culturali ambientali nelle valli del Gran Paradiso*, vol. II *Documentazione di supporto alla ricerca*, Regione Piemonte, Regione Valle d'Aosta 1987.

Comunità Montana Valle Maira, Mario Cordero (a cura di), *Per antichi sentieri. Itinerari culturali a Marmora e Canosio*, L'arciere, Cuneo 1988.

Voce "Della Chiesa Francesco Agostino", in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. 36, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana, 1988.

Luigi Massimo, *L'architettura della Val Maira*, Il drago - Ousitanio vivo, Manta 1993.

Dario Gariglio, Mauro Minola, *Le fortezze delle Alpi occidentali. Volume I. Dal Piccolo S. Bernardo al Monginevro*, Edizioni L'Arciere, Cuneo 1994.

Pierpaolo Merlin, Claudio Rosso, Geoffrey Symcox, Giuseppe Ricuperati, *Il Piemonte sabauda. Stato e territori in età moderna*, in "Storia d'Italia", collana diretta da Giuseppe Galasso, vol. VIII, t. I, Utet, Torino 1994.

Dario Gariglio, Mauro Minola, *Le fortezze delle Alpi occidentali. Volume II. Dal Monginevro al mare*, Edizioni L'Arciere, Cuneo 1995.

Vera Comoli Mandracci, Françoise Very, Vilma Fasoli (a cura di), *Le Alpi. Storia e prospettive di un territorio di frontiera*, Celid, Torino 1997.

Giuseppe Ricuperati, *Lo Stato sabauda nel Settecento*, Utet, Torino 2001.

Marco Boglione, *Le strade dei cannoni. In pace sui percorsi di guerra*, Blu Edizioni, Peveragno 2003.

Francesco Frasca, *Le attività degli ingegneri geografi francesi nei territori italiani in età napoleonica*, in «Informazioni della Difesa», n.1, 2004, pp. 44-57.

Laura Aliprandi, Giorgio Aliprandi, *Le grandi Alpi nella cartografia, 1482-1855. Volume I. Storia della cartografia alpina*, Priuli & Verlucca, Pavone Canavese 2005.

Isabella Massabò Ricci, Guido Gentile, Blythe Alice Raviola (a cura di), *Il teatro delle terre. Cartografia sabauda tra Alpi e pianura [Torino, Archivio di Stato, 4 marzo - 9 aprile 2006]*, L'Artistica Savigliano, Savigliano 2006.

Laura Aliprandi, Giorgio Aliprandi, *Le grandi Alpi nella cartografia, 1482-1855. Volume II. Monviso, Piccolo San Bernardo, Gran San Bernardo, Monte Bianco, Cervino, Monte Rosa e i Walser, Gran Paradiso*, Priuli & Verlucca, Scarmagno 2007.

Mariano Allocco, *Ex sudore populi. Appunti politici dalla Alte Terre del Piemonte*, Edizioni Agami, Madonna dell'Olmo 2008.

Secondo Garnero, Luigi Massimo, *La via di casa. Breve storia della strada della Valle Maira*, Comunità Montana Valle Maira, Piasco 2008.

Giuseppe Gullino (a cura di), *Gli Statuti della Val Maira Superiore (1396-1441)*, Società per gli Studi Storici, Archeologici ed Artistici della Provincia di Cuneo, Cuneo 2008.

Giuseppe Gullino, *Aspetti di vita comunitaria in Alta Valle Maira: alla fine del Medioevo (dagli Statuti del 1396)*, Società per gli Studi Storici, Archeologici ed Artistici della Provincia di Cuneo, Cuneo 2008.

Claudia Bonardi (a cura di), *Atlante dell'edilizia montana nelle alte Valli del Cuneese, 5. La Valle Maira (valloni di Elva, Marmora, Preit, Unerzio, Traversiera)*, Politecnico di Torino - Sede di Mondovì, ed. Stilgraf, Vicoforte di Mondovì 2009.

Roberto Sconfienza, *Archeologia militare d'Età moderna in Piemonte. Lo studio della fortificazione campale alpina*, in «Archeologia Postmedievale», 13, 2009, pp. 55-69.

Club Alpino Italiano, Commissione Centrale per l'escursionismo – Gruppo Lavoro Sentieri, *Quaderno di escursionismo n.1. Sentieri: pianificazione, segnaletica e manutenzione*, 4ª edizione, 2010.

Micaela Viglino Davico, Andrea Bruno jr., Enrico Lusso, Gian Giorgio Massara, Francesco Novelli (a cura di), *Atlante Castellano. Strutture fortificate della Provincia di Cuneo*, Celid, Torino 2010.

*Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle occitana*, Più Eventi Edizioni, Savigliano 2011.

Roberto Sconfienza, *Le pietre del Re. Archeologia, trattatistica e tipologia delle fortificazioni campali moderne fra Piemonte, Savoia e Delfinato*, British Archaeological Reports Ltd., Oxford 2011.

Rossella Pellerino, Davide Rossi, *Le chiese di mistà. I tesori romanico-gotici delle valli Grana, Maira, Varaita e Po, Bronda, Infernotto*, Più Eventi edizioni, Cuneo 2012.

Roberto Sconfienza, *Le fortificazioni campali della valle Varaita durante la Guerra di Successione Austriaca*, in Roberto Sconfienza (a cura di), *La campagna gallispana del 1744. Storia e Archeologia Militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato*, British Archaeological Reports Ltd., Oxford 2012.

Amelio Fara, *Giuseppe Ignazio Bertola (1676-1755). Il disegno e la lingua dell'architettura militare*, con saggi di M.G. Bevilacqua, L.G. Clotilde, P.G. Tordella, Angelo Pontecorboli Editore, Firenze 2015.

Roberto Sconfienza, Sofia Uggè, *Canosio, colli del Preit e della Gardetta. Sito di interesse paleontologico e trinceramenti del XVIII secolo*, in «Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte», n. 30, Torino 2015, pp. 307-310.

Regione Piemonte, *Piano paesaggistico regionale. Schede degli ambiti di paesaggio*, approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 3/10/2017.

Regione Piemonte, *Piano paesaggistico regionale. Catalogo dei Beni paesaggistici del Piemonte. Prima parte*, approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 3/10/2017.

*Il Piano paesaggistico del Piemonte*, Atti & Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, Nuova serie, LXXII, n. 3, dicembre 2018.

Roberto Sconfienza, *Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo*, in «Bollettino della Società Piemontese di Archeologia e Belle Arti», Nuova serie LXX, 2019 (in corso di pubblicazione).

Mattia Giovanni Agù, *L'acqua in Valle Maira e nel vallone d'Elva: nais, mulini, insediamenti e reti. Indagini e letture tra conservazione e Geomatica*, rel. Antonia Spanò, correl. Monica Naretto. Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio, Politecnico di Torino, 2021 (in fase di stesura).

### Fonti inedite, manoscritti

Francesco Agostino Della Chiesa, *La descrizione del Piemonte, nella quale tutto ciò che in essa è degno di memoria si vede o per il passato è seguito si legge*, ms. in BNUTO O.II.6-12 tomo III, parte 1 (cap. 53) e parte 2 (cap. 67).

Carlo Emanuele Nicolis di Brandizzo, *Relazione che il conte di Brandizzo fa di ogni città e terra posta nella provincia di Cuneo da lui amministrata in qualità d'Intendente negli anni 1750, 1751 e 1752*, 1751, ms. in BRT, *Manoscritti di storia patria*, 855, p. 606.

### Riferimenti specifici alla Geomatica

Giovanni Biallo, *Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici*, I quaderni di MondoGIS, MondoGIS, 2004.

C. Balletti, F. Guerra, *Metodi di elaborazione informatica per la ricostruzione cartografica: le trasformazioni territoriali delle bocche di porto di Venezia nella cartografia storica*, Università IUAV di Venezia 2005.

V. Baiocchi, K. Lelo, *Georeferencing the historical maps of Rome between the Seventeenth and Eighteenth centuries*, CIPA 2005 XX International Symposium, Torino 2005.

Thomas Luhmann, Stuart Robson, Stephen Kyle, Ian Harley, *Close range photogrammetry: principles, techniques and applications*, Whittles, Dunbeath 2006.

UNGIWG, *Strategy for developing and implementing a United Nations Spatial Data Infrastructure in support of Humanitarian Response, Economic Development, Environmental Protection, Peace and Safety*, febbraio 2007.

Bernhard Jenny, Lorenz Hurni, *Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions*, *Computers & Graphics*, 35, 2011, pp. 402-411.

M. A. Brovelli, M. Minghini, G. Zamboni, *Valorisation of Como historical cadastral maps through modern web geoservices*, *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume I-4, 2012. XXII ISPRS Congress, 25 August – 01 September 2012, Melbourne, Australia.

Filiberto Chiabrando, Erik Costamagna, Antonia Spanò, *La correlazione di immagini per la generazione di modelli 3D per il patrimonio costruito - Passive optical sensors and related image-matching methods for 3D modelling*, *Territorio Italia*, Agenzia del Territorio, pp. 15, 2013, ISSN: 2240-7707.

Giulia Sammartano, Antonia Spanò, *Mapping speditivo da sensori mobili per il controllo della conservazione dei valori paesaggistici del territorio*, *Territorio Italia*, 2014, pp.32-55.

Elisabetta Colucci, Antonia Spanò, Filiberto Chiabrando, *Strumenti Web-GIS, per la comunicazione della memoria archeologica del paesaggio*, *Territorio Italia*, Agenzia delle Entrate, pp. 61-84, 2017, Vol. 2, ISSN: 2240-7707, DOI: 10.14609/Ti\_2\_17\_3e.

Alessio Calantripio, Giacomo Patrucco, Giulia Sammartano, Lorenzo Teppati Losè, *Low-cost sensors for rapid mapping of cultural heritage: first tests using a COTS Steadicamera*, dicembre 2017.

Stefano Perri, *Metodi di Rilievo metrico 3D multiscala per il patrimonio costruito. Applicazioni aeree e terrestri in differenti scenari*, rel. Antonia Spanò, Filiberto Chiabrando. Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino, a.a. 2017/2018.

Filippo Brandolini, Giacomo Patrucco, *Structure-from-Motion (SfM) Photogrammetry as a non-invasive methodology to digitalize historical documents: a highly flexible and low-cost approach?*, *Politecnico di Torino, MDPI Heritage*, 2, 2019, pp. 2124-2136.

Filiberto Chiabrando, Giulia Sammartano, Antonia Spanò, Alessandra Spreafico, *Hybrid 3D Models: When Geomatics Innovations Meet Extensive Built Heritage Complexes*, *ISPRS International Journal of Geo-Information*, MDPI, pp. 30, 2019, Vol. 8, ISSN: 2220-9964, DOI: 10.3390/ijgi8030124.

Nannina Spanò (a cura di), *L'esperienza interdisciplinare della task force del Politecnico di Torino per il terremoto del Centro Italia (2016-2017). Sviluppi e prospettive*, *Atti & Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino*, Nuova serie, LXXIII, n. 3, anno 152, dicembre 2019.

Omar Al Khalil, *Structure from Motion (SfM) Photogrammetry as alternative to laser scanning for 3D modelling of historical monuments*, giugno 2020.

## Sitografia

Gio. Tomaso Borgonio, *Carta generale de Stati di Sua Altezza Reale*. Consultato in data 03/07/2020.

<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b53039585p>

Francesco Agostino Della Chiesa, *Relatione dello stato presente del Piemonte del sig. d. Francesco Agostino Della Chiesa di Saluzzo, prot. apost. cosmografo, & consigliere di S.R.A.* Consultato in data 20/07/2020.

[https://books.google.gr/books?id=\\_1BBAeanCcoC&hl=it&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.gr/books?id=_1BBAeanCcoC&hl=it&source=gbs_navlinks_s)

Francesco Agostino Della Chiesa, *Corona Reale Di Savoia, O' Sia Relatione Delle Provincie, e Titoli ad essa appartenenti. Parte seconda*. Consultato in data 27/07/2020.

[https://books.google.gr/books?id=uAZAAAAcAAJ&hl=it&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.gr/books?id=uAZAAAAcAAJ&hl=it&source=gbs_navlinks_s)

Voce "Giovanni Battista Lorenzo Bogino", in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. 11. Consultato in data 11/11/2020.

[https://www.treccani.it/enciclopedia/giovanni-battista-lorenzo-bogino\\_%28Dizionario-Biografico%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/giovanni-battista-lorenzo-bogino_%28Dizionario-Biografico%29/)

Voce "Goffredo Casalis", in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. 21. Consultato in data 29/10/2020.

[https://www.treccani.it/enciclopedia/goffredo-casalis\\_\(Dizionario-Biografico\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/goffredo-casalis_(Dizionario-Biografico)/)

Voce "Della Chiesa Francesco Agostino", in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. 36. Consultato in data 24/07/2020.

[http://www.treccani.it/enciclopedia/della-chiesa-francesco-agostino\\_\(Dizionario-Biografico\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/della-chiesa-francesco-agostino_(Dizionario-Biografico)/)

Voce "Trabucco", in *Enciclopedia italiana di Scienze, Lettere e Arti*, vol. 34. Consultato in data 20/10/2020.

[https://www.treccani.it/enciclopedia/trabucco\\_%28Enciclopedia-Italiana%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/trabucco_%28Enciclopedia-Italiana%29/)

Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, vol. VI. Consultato in data 29/10/2020.

[https://books.google.it/books?id=gANUP0\\_iFpQC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.it/books?id=gANUP0_iFpQC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, vol. IX. Consultato in data 29/10/2020.

[https://books.google.it/books?id=ZXMPAAAAYAAJ&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.it/books?id=ZXMPAAAAYAAJ&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, vol. X. Consultato in data 29/10/2020.

[https://books.google.it/books?id=LonyVSpePrwC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.it/books?id=LonyVSpePrwC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Goffredo Casalis, *Dizionario geografico storico-statistico-commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, vol. XVII. Consultato in data 30/10/2020.

[https://books.google.it/books?id=3CDEFSWIVLsC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.it/books?id=3CDEFSWIVLsC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Giuseppe Manuel di San Giovanni, *Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte prima*. Consultato in data 23/11/2020.

[https://books.google.it/books?id=bX85AAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.it/books?id=bX85AAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Giuseppe Manuel di San Giovanni, *Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte seconda*. Consultato in data 23/11/2020.

[https://books.google.it/books?id=dn85AAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.it/books?id=dn85AAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Giuseppe Manuel di San Giovanni, *Memorie storiche di Dronero e della Valle di Maira. Parte terza*. Consultato in data 23/11/2020.

[https://books.google.it/books?id=PtUwSI39bxQC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.it/books?id=PtUwSI39bxQC&printsec=frontcover&hl=it&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Roberto Sconfienza, *Archeologia militare d'Età moderna in Piemonte. Lo studio della fortificazione campale alpina*. Consultato in data 11/09/2020.

[https://www.academia.edu/12820673/Archeologia\\_militare\\_d\\_et%C3%A0\\_moderna\\_in\\_Piemonte\\_Lo\\_studio\\_della\\_fortificazione\\_campale\\_alpina\\_in\\_Archeologia\\_Postmedievale\\_13\\_2009\\_2012\\_pp\\_11\\_95](https://www.academia.edu/12820673/Archeologia_militare_d_et%C3%A0_moderna_in_Piemonte_Lo_studio_della_fortificazione_campale_alpina_in_Archeologia_Postmedievale_13_2009_2012_pp_11_95)

Roberto Sconfienza, *Le fortificazioni campali della valle Varaita durante la Guerra di Successione Austriaca*. Consultato in data 10/09/2020.

[https://www.academia.edu/12319056/Le\\_fortificazioni\\_della\\_valle\\_Varaita\\_durante\\_la\\_Guerra\\_di\\_Successione\\_Austriaca\\_in\\_R\\_Sconfienza\\_a\\_cura\\_di\\_La\\_campagna\\_gallispana\\_del\\_1744\\_NotMilAA\\_n\\_7\\_BAR\\_INTERNATIONAL\\_2350\\_Oxford\\_2012\\_pp\\_37\\_73](https://www.academia.edu/12319056/Le_fortificazioni_della_valle_Varaita_durante_la_Guerra_di_Successione_Austriaca_in_R_Sconfienza_a_cura_di_La_campagna_gallispana_del_1744_NotMilAA_n_7_BAR_INTERNATIONAL_2350_Oxford_2012_pp_37_73)

Roberto Sconfienza, Sofia Uggè, *Canosio, colli del Preit e della Gardetta. Sito di interesse paleontologico e trinceramenti del XVIII secolo*. Consultato in data 18/10/2020.

[https://www.academia.edu/19880470/I\\_trinceramenti\\_del\\_XVIII\\_secolo\\_in\\_S\\_Ugg%C3%A9\\_et\\_A\\_Canosio\\_colli\\_del\\_Preit\\_e\\_della\\_Gardetta\\_Sito\\_di\\_interesse\\_paleontologico\\_e\\_trinceramenti\\_del\\_XVIII\\_secolo\\_in\\_Quaderni\\_della\\_Soprintendenza\\_Archeologica\\_del\\_Piemonte\\_Notiziario\\_Provincia\\_di\\_Cuneo\\_30\\_2015\\_2015\\_pp\\_307\\_310](https://www.academia.edu/19880470/I_trinceramenti_del_XVIII_secolo_in_S_Ugg%C3%A9_et_A_Canosio_colli_del_Preit_e_della_Gardetta_Sito_di_interesse_paleontologico_e_trinceramenti_del_XVIII_secolo_in_Quaderni_della_Soprintendenza_Archeologica_del_Piemonte_Notiziario_Provincia_di_Cuneo_30_2015_2015_pp_307_310)

Roberto Sconfienza, *Le fortificazioni campali della Val Maira nel XVIII secolo*. Consultato in data 10/09/2020.

[https://www.academia.edu/37837049/Le\\_fortificazioni\\_campali\\_della\\_Val\\_Maira\\_nel\\_XVIII\\_secolo](https://www.academia.edu/37837049/Le_fortificazioni_campali_della_Val_Maira_nel_XVIII_secolo)

Club Alpino Italiano, *Quaderno di escursionismo n.1. Sentieri: pianificazione, segnaletica e manutenzione*. Consultato in data 20/11/2020.

[https://www.cai.it/wp-content/uploads/2018/12/8-1-Quaderno\\_1\\_2010.pdf](https://www.cai.it/wp-content/uploads/2018/12/8-1-Quaderno_1_2010.pdf)

Regione Piemonte, *Piano paesaggistico regionale. Schede degli ambiti di paesaggio*.

[https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-03/d\\_Schede\\_degli\\_ambiti\\_di\\_paesaggio.pdf](https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-03/d_Schede_degli_ambiti_di_paesaggio.pdf)

Regione Piemonte, *Piano paesaggistico regionale. Catalogo dei Beni paesaggistici del Piemonte. Prima parte*.

[https://www.regione.piemonte.it/dwd/ambiente-territorio/paesaggio/PPR/ppr\\_catalogo\\_prima\\_parte.pdf](https://www.regione.piemonte.it/dwd/ambiente-territorio/paesaggio/PPR/ppr_catalogo_prima_parte.pdf)

DJI Osmo+

<https://www.dji.com/it/osmo-plus/info>

Copernicus – European Union's Earth observation programme

<https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem/eu-dem-v1.1?tab=mapview>

Geoportale del Piemonte

<https://www.geoportale.piemonte.it/>

Istituto per le Pianta dal Legno e l'Ambiente s.p.a.

<https://www.ipla.org/index.php>

Ecomuseo Alta Valle Maira

<https://ecomuseoaltavalleaira.it/>

Catasto sentieri CAI

<https://www.caipiemonte.it/commissioni/sosecp/catasto-sentieri/>

Piano Paesaggistico Regionale 2017 - Portale webGIS

[http://webgis.arpa.piemonte.it/ppr\\_storymap\\_webapp/](http://webgis.arpa.piemonte.it/ppr_storymap_webapp/)

### Sitografia specifica consultata per gli itinerari escursionistici

Piemonteoutdoor

[piemonteoutdoor.it](http://piemonteoutdoor.it)

Piemontescape

[piemontescape.com](http://piemontescape.com)

Cuneotrekking

[cuneotrekking.com](http://cuneotrekking.com)

Alta Via di Marmora

[maps.vallemaira.org](http://maps.vallemaira.org)

GTA – Grande Traversata delle Alpi

[gtapiemonte.it](http://gtapiemonte.it)

Itinerari tematici Ecomuseo Alta Valle Maira

<https://ecomuseoaltavalleaira.it/itinerari-tematici/>

Lou Viage

[louviage.it](http://louviage.it)

Percorsi Occitani e varianti

[percorsioccitani.com](http://percorsioccitani.com)

Sentiero dei caprioli

<https://it.wikiloc.com/percorsi-escursionismo/sentiero-dei-caprioli-partendo-da-borgata-mittente-26734103>

Sentiero delle fortificazioni

<https://www.piemonteoutdoor.it/it/attivita/escursionismo/sentiero-delle-fortificazioni>

Sentiero "Dino Icardi"

<https://it.wikiloc.com/percorsi-escursionismo/sentiero-dino-icardi-valle-maira-14103194>

Strada dei Cannoni

<https://it.wikiloc.com/percorsi-4x4/strada-dei-cannoni-e-colle-del-prete-7898131>

Sentiero Italia

[sentieroitalia.cai.it](http://sentieroitalia.cai.it)

Sentiero "Massimo Prando" – Gran Tour del Chersogno

[www.caibra.it/sentiero\\_massimo\\_prando.html](http://www.caibra.it/sentiero_massimo_prando.html)

Sentiero "Pier Giorgio Frassati"

<https://cuneotrekking.com/escursione/sentiero-pier-giorgio-frassati-valle-maira/>

Val Varaita Trekking

[vallevaraitatrekking.it/](http://vallevaraitatrekking.it/)

Via Alpina

<http://www.via-alpina.org/>

WebGIS Rete dei Percorsi Escursionistici della Regione Piemonte

<http://sentieri.ipla.org/index.php/view/map/>

Arrivare fin qui è stata una corsa incredibile, a riconferma di un percorso universitario sempre pieno di vita.

*Ma del resto si sa, le cose facili non piacciono a nessuno.*

Desidero ringraziare innanzitutto le mie relatrici, le professoresse Spanò e Naretto: immagino che abbiano ormai percepito la mia passione per la Val Maira, ma forse non sanno che è proprio merito loro se mi sono appassionato alla Geomatica e al Restauro. Grazie quindi per avermi dato l'opportunità di lavorare su questi temi e sulla valle, e per la disponibilità e la pazienza che mi hanno concesso fino al rush finale.

Grazie a Jack, per gli innumerevoli interventi risolutivi e per tutto il tempo che gli ho rubato tra dubbi, perplessità e richieste d'aiuto. In pratica l'uomo delle risposte.

Grazie a Laura e Giorgio Aliprandi, per il preziosissimo aiuto e la gentilezza dimostratami, e a Marco Boglione, colpevole di avermi fatto conoscere la Strada con il suo libro e avermi fornito nuovi spunti di ragionamento.

Grazie a Mariano Allocco per tutti i racconti sulla valle, i confronti, le idee, le chiacchierate davanti a un bicchiere.

Un ringraziamento speciale, enorme, va a Franco Baudino: per tutte le camminate in cui mi ha fatto da guida, le riflessioni di fronte ad una carta, i mille aneddoti sulla gente di Elva, la sua travolgente conoscenza del vallone. Ogni passo percorso, parola rivolta o minuto trascorso insieme ha accresciuto la passione per il mio lavoro, per Elva e per la Val Maira.

Grazie per avermi fatto innamorare ancora di più della montagna.

A quei draghi di Phil, Abu e Vivi.

A Sofi, trozo de mi vida.

A Buga e Albo, sempre pazienti e presenti.

A BESTorino, a Casa Cracovia, agli A.M.C.

Agli amici di sempre, quelli vicini, quelli lontani, quelli che non ci sono più.

Il ringraziamento più grande va alla mia famiglia, per tutto.

A mamma, per l'infinita pazienza e i consigli.

A papà, per avermi trasmesso l'amore per la montagna.

A Lu e Elio.

Ai nonni e agli zii.

Ah e tranquilli, un giorno riuscirò a diventare anche pompiere.

