POLITECNICO DI TORINO

Tesi meritoria

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

Abstract

DIMENTICATA
Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira.

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

Relatrice
Prof.ssa Antonia Spanò

Correlatori
Prof.ssa Monica Naretto
Giacomo Patrucco

Candidata/Candidato

Tarozzo Pietro

Dicembre 2020

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.

DIMENTICATA

Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira

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

Candidato
Pietro TAROZZO
Relatore
Prof. ssa Nannina SPANÒ

Correlatori
Prof. ssa Monica NARETTO
Giacomo PATRUCCO

Ricerca, analisi e catalogazione delle fonti d'archivio inerenti la Strada dei Cannoni e la Guerra di Successione austriaca
Comparazione della cartografia storica (XVIII-XIX-XX sec.) e odierna / immagini multispettrali della Val Maira
Elaborazione delle fonti cartografiche su GIS

DATA	EVENTO/DOCUMENTO	NOTE	IMMAGINE/TRASORIZIONE	FONTE
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.		*Carte démonstrative de la partie principale de le vallée de Vraite.* ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, *Vraita*, mazzo 6.
[post 1743]	Carta degli attacchi avvenuti nell'ottobre 1743 da parte delle truppe gallolispane 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 considerata una posizione di rilievo.		*(Riduzione della) Carta topografica d'una parte delle Valli di Stura, Grana, Maira, Bilno, Varaijta e Po' unitamente alli trinceramenti stati fatti in esse valli come pure gli attacchi stati fatti in detto Valle di Varaijta dalle truppe Gallispane contro le truppe di S.M. nelli giorni 6. 7. e 8. del mese di ottobre 1743.* ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche segreta, *Stura 13 A V Rosso*, mazzo 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.	*[...] alla Comità d'Elva per aver nel 1743 somministrato uomini per farma.se della strada che conduce dal Col di S. Pejre a quello della Bicocca.*	*Residuo spese fortificazioni.* ASTO, Sezioni Riunite, Azienda generale di Fabbriche e Fortificazioni, Libro Mastro fortificazioni 1744, Catt.a 40, p. 73.
6 febbraio 1744	Autorizzazione di Carlo Emanuele III ai lavori per la difesa delle Valli superiori di Stura, Maira, Bellino e Varaita, redatti dagli ing. Gulbert 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 gallolispana 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, mazzo 3 (1731-1744), p. 357.
27 gennaio 1744	Calcolo dei lavori da farsi per la difesa in Val Varaita e nella conca d'Elva, ad opera del capitano ingegnere Arduzzi	Le opere sono da realizzare *al Bosco della Levata, Castel di Ponte, Alla sinistra sallendo di Castel di Ponte, Al Col Bon dormir., Nella Valle di Bellino, Al Col della Bicocca, Al Col d'Elve di Brianzole e Al Melard.*		*Calcoli per li travagli che si potrebbero fare per impedire il passaggio al Nemico nelle Valli di Varaitta, Bilno e Maijra.* 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. 360-361.
19 giugno 1742	Richiesta di 46 uomini della comunità di Elva destinati alle *Milizie* 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.		*Ordinatto, con nomina, et elezione d'uomini quarante sei destinati per Milizie del luogo d'Elva.* Archivio storico del Comune di Elva, Ordinati originali dal 1730 al 1766, 3, p. 191v.
20 giugno 1742	Richiesta della 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.		*Relizazione.* 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.
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.		*Tipo Dimostrativo Delle Valli Stura, Grana, Maira e Varajta.* ASTO, Sezione Corte, Carte topografiche e disegni, Carte topografiche per A e B, *Stura*, mazzo 4.
3 ottobre 1743	Invasione della Val Varaita da parte delle truppe gallolispane	Due colonne gallispane, 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), *Le campagne gallispane del 1744. Storia e Archeologia militare di un anno di guerra fra Piemonte e Delfinato*, British Archaeological Reports, Oxford 2012, pp. 37-73.

▲ Stralcio del regesto realizzato per la catalogazione del materiale consultato e la correlazione con gli eventi storici, inerenti sia la Strada dei Cannoni che la Val Maira.

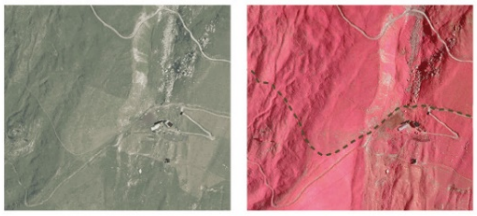
Consultazione di fonti archivistiche differenti: ASTO, BRT, BNUTO, IGM, BNF, archivi privati e archivi storici comunali.

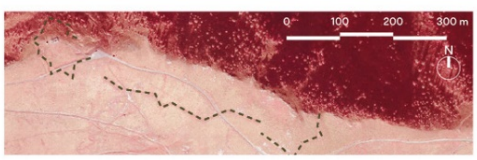
◀ Carta del Borgonio del 1680 con appunti manoscritti sugli eventi bellici del 1744.
In rosso i movimenti delle truppe galloispane, in nero quelli delle truppe sabaude.

Collezione Giorgio e Laura Aliprandi, Milano.

◀ Confronto e sovrapposizione di tre carte nel vallone d'Elva.
da sinistra: Carta topografica del Piemonte Occidentale (1745-1757), Carta catastale di Elva (1790), Ortofoto 2018 e datasets viabilità, rete sentieristica e rete fluviale della Regione Piemonte (2018).

Dataset ricavati dal Geoportale della Regione Piemonte.





◀ Impiego di sistemi innovativi per lo studio del territorio, tra cui l'ortofoto *Near InfraRed* (NIR).

sopra: individuazione dei percorsi sul terreno comparati con l'ortofoto AGEA del 2018.

sotto: 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 topografica del Piemonte Occidentale* realizzata da Giovan Battista Sottis nel 1745.

Dataset ricavati dal Geoportale della Regione Piemonte.

DIMENTICATA

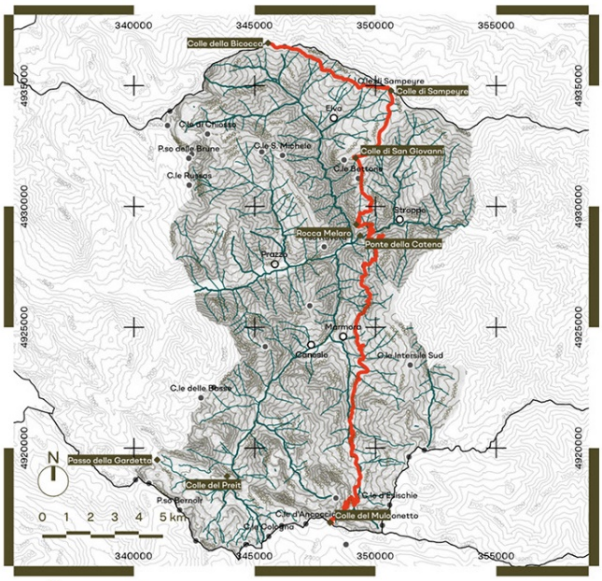
Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira

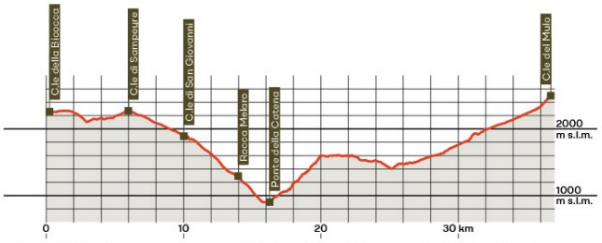
Processo conoscitivo tra fonti storiche, cartografia integrata da strumenti GIS e fotogrammetria speditiva.

Candidato
Pietro TAROZZO
Relatore
Prof. ssa Nannina SPANÒ

Correlatori
Prof. ssa Monica NARETTO
Giacomo PATRUCCO

Analisi della struttura storica dei collegamenti della Val Maira
Genesi e ragioni strategiche della Strada dei Cannoni
Analisi del tracciato su GIS - Rilievo diretto 3D mediante GNSS





Lunghezza complessiva 38 km
Dislivello 1400+1600 metri

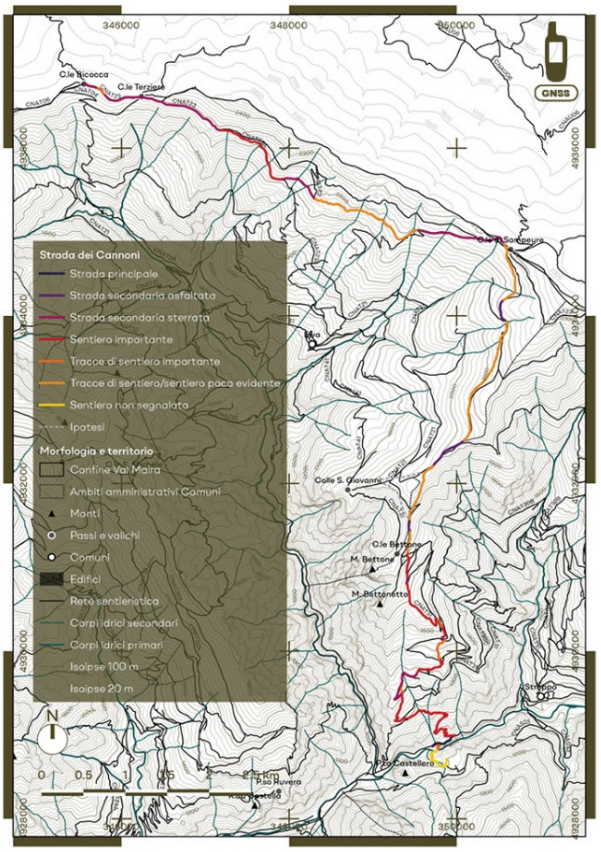
Partenza: Colle della Bicocca (2286 m)
Arrivo: Colle del Mulo (2529 m)

Quota minima: 900 m (*Ponte nova*)
Tempo di percorrenza: 10 h

◀ Tracciato e profilo altimetrico della Strada dei Cannoni attraverso la Val Maira.

Sono identificati i siti trincerati e le posizioni difensive realizzate dalle truppe sabaude tra il 1742 e il 1744 contro le colonne galloispane.

▶ Classificazione per tipologia dei tratti della Strada dei Cannoni nei comuni di Elva e Stroppo.



DIMENTICATA

Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira

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

Candidato
Pietro TAROZZO
Relatore
Prof. ssa Nannina SPANÒ

Correlatori
Prof. ssa Monica NARETTO
Giacomo PATRUCCO

Rilievo mediante fotogrammetria speditiva applicata a una porzione della Strada dei Cannoni
Sperimentazione di tecniche *image-based* di *rapid-mapping* mediante sensori low-cost
Comparazione dei modelli 3D fotogrammetrici del percorso

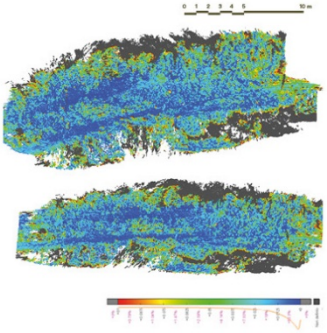
Fotocamera mirrorless
Sony α7 III

- Acquisizione fotogrammi in modalità *Auto*, senza cavalletto di sostegno
- Tempi di acquisizione ridotti
- Low cost
- Buona scala di dettaglio:
  GSD: 0.606 mm/px
  RMS repr. error: 0.752 px

◀ Elaborazione digitale delle tre fasi affrontate per ciascuno dei tre modelli del sentiero.

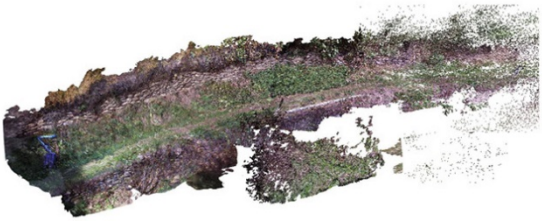
Da destra verso sinistra si possono osservare i *tie points*, la nuvola densa e il modello poligonale finale.

▼ 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.



Camera stabilizzata
DJI OSMO+

- Acquisizione fotogrammi mediante video FHD
- Tempi di acquisizione estremamente ridotti
- Low cost
- Buona scala di dettaglio:
  GSD: 1.16 mm/px
  RMS repr. error: 0.858 px



		OTTIMALE	SPEDITIVO
OSMO_Sentiero	Estrazione frames	17'	16'
	Selezione frames	30'	7'
	Mascheratura	8'	5'
	Align	3h (high)	1h 12' (high)
	Posizonamento 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'
	TOTALE	8h 50'	4h 5' ca

DATASET	n° immagini usate	Lunghezza focale	Area (m2)
SONY_ Sentiero	218	24 mm	72.7
OSMO_ Sentiero_ Ottimale	308	35 mm?	89.7
OSMO_ Sentiero_ Speditivo	224	35 mm?	89.7

RISULTATI	GSD [mm/px]	Tie points	Dense cloud	Av. density [pt/m²]	Errore di riproiezione	Max errore di riproiezione	Tempo di elaborazione
SONY_ Sentiero	0.606	206 731	211 522 522	2 910 000	0.752 px	27.58 px	4h 45'
OSMO_ Sentiero_ Ottimale	1.16	569 173	90 413 458	1 008 000	0.858 px	38.62 px	5h 25' (8h 50')*
OSMO_ Sentiero_ Speditivo	1.34	197 565	64 273 851	717 000	0.804 px	23.73 px	3h 15' (4h 05')*

*includendo il lavoro dell'operatore

TLS
Faro CAM 2 Focus 3D X330

In condizioni in cui non è possibile usare le tecniche fotogrammetriche precedenti, un altro sistema impiegabile per il *rapid mapping* è il *Terrestrial Laser Scanning* (TLS), o LiDAR terrestre.

È uno strumento *range-based* che permette di ottenere scansioni del sito in tempi brevi.

A differenza dei metodi precedenti però si tratta di uno strumento dal costo molto elevato.

▶ 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'

Per ulteriori informazioni:
pietro.tarozzo@gmail.com