

PHILIPPE ROSSET

"Rivivranno le case dei villaggi"

Conoscenza e rifunzionalizzazione di una borgata alpina di Elva attraverso gli strumenti del rilievo metrico 3D della Geomatica, dei sistemi GIS e del Restauro architettonico

Tesi di Laurea Magistrale



Politecnico di Torino
Corso di Laurea Magistrale in Architettura
per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio
Anno accademico 2020/21
Relatore: Prof.ssa Nannina SPANÒ
Correlatore: Prof.ssa Monica NARETTO



"Tombaren lhi caseis di vilatges"

*Tombaren lhi caseis di vilatges
Sus la montanha abandonaas
Un al bòt senza tapatge
Lhi caseis de las nòstras ruaas
Boes d'erba blanca, bòçols slvatges
Enfongaren las blanca raïtz
Ai pès d'aquelas muralhas
Esclapaas da l'aura e dal solelh
Per chuchar lhi umors
Amars de las nòstra grimas
Di nòstri sudors
Fraires siem de batuts
Un bram perdut
La saralha d'una estòria dolorosa
Trops de salvans lo sera
Salharen da las sochieras tenebrosas
Per virondar sus las quintanas silenciosas
Que dòuças encara dapè lhi lindals
Desèrts de las maison
Contaren las estòrias di minats
Ental que la sèrp estremaa
Dourmirè sot las peiras
Rossas di foiers tupits
E lhi òs jaunes di reires
Esponcharen a l'alba
Dai murets deschauçats di òrts
Laissatz fraires la terra di paires
Escapatz fraires la terra di mòrts
A sudar val plus la pena
A plorar val plus a nient.*

Piero Raina, poeta d'Elva

"Cadranno i casolari dei villaggi"

*Cadranno i casolari dei villaggi
Sulle montagne abbandonate
Uno alla volta senza rumore
I casolari delle nostre borgate.
Cespi d'assenzio, roseti selvaggi
Affonderanno le bianche radici
Ai piè di quelle mura
Spaccate dal vento e dal sole
Per suggerere gli umori
Amari delle nostre lacrime
Dei nostri sudori
Siamo dei vinti fratelli!
Un grido sperduto
La chiusa d'una storia dolorosa.
Torme di Silvani la sera
Usciranno dalle ceppaie tenebrose
Per aggirarsi sui vicoli silenziosi
Ad ascoltare le voci misteriose
Che soavi ancor presso le soglie
Deserte delle case
Racconteranno le favole di bimbi.
Intanto che l'aspide nascosta
Dormirà sotto le pietre
Rosse dei focolari spenti
E l'ossa gialle degli Antenati
Affioreranno all'alba
Dai muretti scalzati degli orti.
Lasciate fratelli la terra dei padri
Fuggite fratelli la terra dei morti
A sudare non val più la pena
A piangere non serve più a niente.*

INDICE

INTRODUZIONE: l'abbandono del Vallone di Elva e la questione della strada dell'Orrido

- 1.1 Breve storia delle vie di comunicazione di Elva_ p.1
- 1.2 Il problema della chiusura della Strada dell'Orrido_ p.8
- 1.3 Prospettive future di sviluppo del Vallone e ambito di inserimento della tesi_ p.13

2. Finalità della tesi e metodologie di analisi

- 2.1 Obiettivi generali: analisi del contesto e rifunzionalizzazione_ p.18
- 2.2 Strumenti di analisi: le metodologie della Geomatica per la costruzione di un apparato conoscitivo del patrimonio_ p.21
 - 2.2.1 Il sistema GIS_ p.25
 - 2.2.2 Sistemi GPS/GNSS e Stazione Totale per il rilievo topografico_ p.29
 - 2.2.3 La fotogrammetria digitale e il sistema LiDAR_ p.33
 - 2.2.4 Rilievo diretto_ p.39

3. Analisi della Val Maira e individuazione delle potenzialità e dinamiche leggibili negli strumenti di pianificazione e governo del territorio

- 3.1 Caratteri generali della Val Maira
 - 3.1.1 Inquadramento territoriale_ p.42
 - 3.1.2 La Val Maira e la cultura occitana_ p.47
 - 3.1.3 Sintesi storica_ p.51
- 3.2 Analisi degli strumenti di pianificazione e governo del territorio_ p.56
 - 3.2.1 Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)_ p.57
 - 3.2.2 Il Piano Territoriale Regionale (PTR)_ p.63
 - 3.2.3 La Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI)_ p.66
 - 3.2.4 Piano di Sviluppo Locale 2014-20 del GAL Tradizione delle Terre Occitane_ p. 73
- 3.3 Quadro sintetico delle risorse, delle potenzialità e delle criticità della Val Maira desunte dagli strumenti analizzati_ p.76

4. Il caso di studio: la borgata Molini Allioni

- 4.1 Il sito, tra problematiche e potenzialità_ p.82
- 4.2 L'utilizzo del sistema GIS per l'analisi cartografica_ p.84
- 4.3 Descrizione dell'insediamento_ p.90
- 4.4 Posizione della borgata nel contesto del Vallone_ p.95
- 4.5 Analisi della viabilità: accessi e collegamenti storici e attuali_ p.97
- 4.6 Analisi della rete sentieristica_ p.102

5. Il rilievo metrico 3D della borgata attraverso le metodologie della Geomatica

- 5.1 Le operazioni di rilievo metrico 3D_ p.112

- 5.1.1 Il rilievo topografico della rete di inquadramento_ p.114
- 5.1.2 Il rilievo di dettaglio dei punti di controllo_ p.117
- 5.1.3 Il rilievo fotogrammetrico aereo e terrestre_ p.121
- 5.1.4 Il rilievo a scansione LiDAR_ p.126
- 5.1.5 Il rilievo diretto_ p.131
- 5.1.6 Campagna di fotogrammetria speditiva per integrazioni successive_ p.132

5.2 L'elaborazione dei modelli 3D

- 5.2.1 Elaborazione delle acquisizioni fotogrammetriche_ p.134
- 5.2.2 Elaborazione delle nuvole LiDAR_ p.142
- 5.2.3 Integrazione delle nuvole di punti ottenute_ p.145

5.3 Le restituzioni grafiche per la rappresentazione architettonica

- 5.3.1 Risultati attesi in base alla scala di dettaglio ed elaborati_ p.148

6. Analisi delle architetture della borgata

- 6.1 Descrizione degli edifici presenti e della loro funzione storica_ p.164
- 6.2 Analisi dei valori e della materialità del costruito storico: elementi costruttivi e finiture_ p.186

7. Per una rifunzionalizzazione della borgata

- 7.1 Riuso delle architetture rurali storiche per azioni di conservazione integrata_ p.216
- 7.2 Un modello di rilancio turistico compatibile: l'Ospitalità Diffusa e il Villaggio Albergo_ p.219
- 7.3 Riferimenti normativi_ p.226
- 7.4 Masterplan di progetto_ p.234
- 7.5 Approfondimento di un settore architettonico: nuove funzioni e interventi di adeguamento e restauro_ p.236

8_ CONCLUSIONE_ p.244

BIBLIOGRAFIA_ p.247

RINGRAZIAMENTI_ p.258



Capitolo 1.

INTRODUZIONE

L'abbandono del Vallone di Elva
e la questione della Strada dell'Orrido

1.1

Breve storia delle vie di comunicazione di Elva.

La storia di Elva è legata indissolubilmente al suo collegamento con il fondovalle: il Vallone e le sue borgate si trovano infatti in una posizione non facilmente accessibile che nel XIX e nel XX secolo è stata una delle cause dello spopolamento che l'ha colpito. Oltre alle prospettive offerte dalle opportunità lavorative in aree più a bassa quota e in pianura, l'isolamento è stato uno dei fattori che ha contribuito al processo di abbandono del Vallone, che nel corso del '900 è passato da avere una popolazione di più di 1000 abitanti di inizio secolo ai 90 attuali¹.

In passato la posizione isolata del Vallone non presentava un particolare problema, in quanto la società pastorale era stanziale e non necessitava di eccessivi spostamenti, eccezion fatta per quelli derivanti dall'emigrazione stagionale invernale in cui gli abitanti abbandonavano il Vallone durante la stagione invernale per cercare lavoro in pianura. Progressivamente il lavoro altrove diventò ben più conveniente dell'attività pastorale ad alta quota in una valle non immediatamente raggiungibile, e il ritorno a Elva nelle stagioni calde da abitudinale diventò sempre più saltuario, fino all'abbandono².

Storicamente esistevano vari punti di accesso al Vallone, strade (pedonali e mulattiere) che dalle valli adiacenti giungevano a Elva passando per colli, tutti tracciati che comunque presentavano una notevole lunghezza.

Osservando la cartografia storica³ (fig. 1.1), si nota che a metà Settecento esistevano quattro tracciati carreggiabili, oltre ai percorsi pedonali, che mettevano in collegamento Elva con le valli adiacenti: Val Varaita tramite i colli della Sagna (oggi Sagneres), Bicocca e Sampeyre, San Michele tramite il colle omonimo, Stroppa tramite i colli di S.Giovanni e Bettone.

Nel 1842, Goffredo Casalis nel "Dizionario Geografico, storico, statistico commerciale" ribadisce che Elva comunicava con la Val Varaita tramite i colli Sampeyre e della Bicocca⁴.

1. Censimenti popolazione Elva 1861-2011 (elaborazione dati ISTAT)

Fonte: <https://www.tuttitalia.it/piemonte/14-elva/statistiche/censimenti-popolazione/>

2. DAO E. "Elva, un paese che era.", Ed. L'Artistica, Savigliano, 1985, p.87

3. SOLIS G.B., "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", Archivio di Stato di Torino, 1745-1757

4. TAROZZO P. "Dimenticata. Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira. Processo conoscitivo tra fonti storiche, cartografia integrata da strumenti GIS e fotogrammetria speditiva", Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio, a.a. 2019/20, pp. 35-36

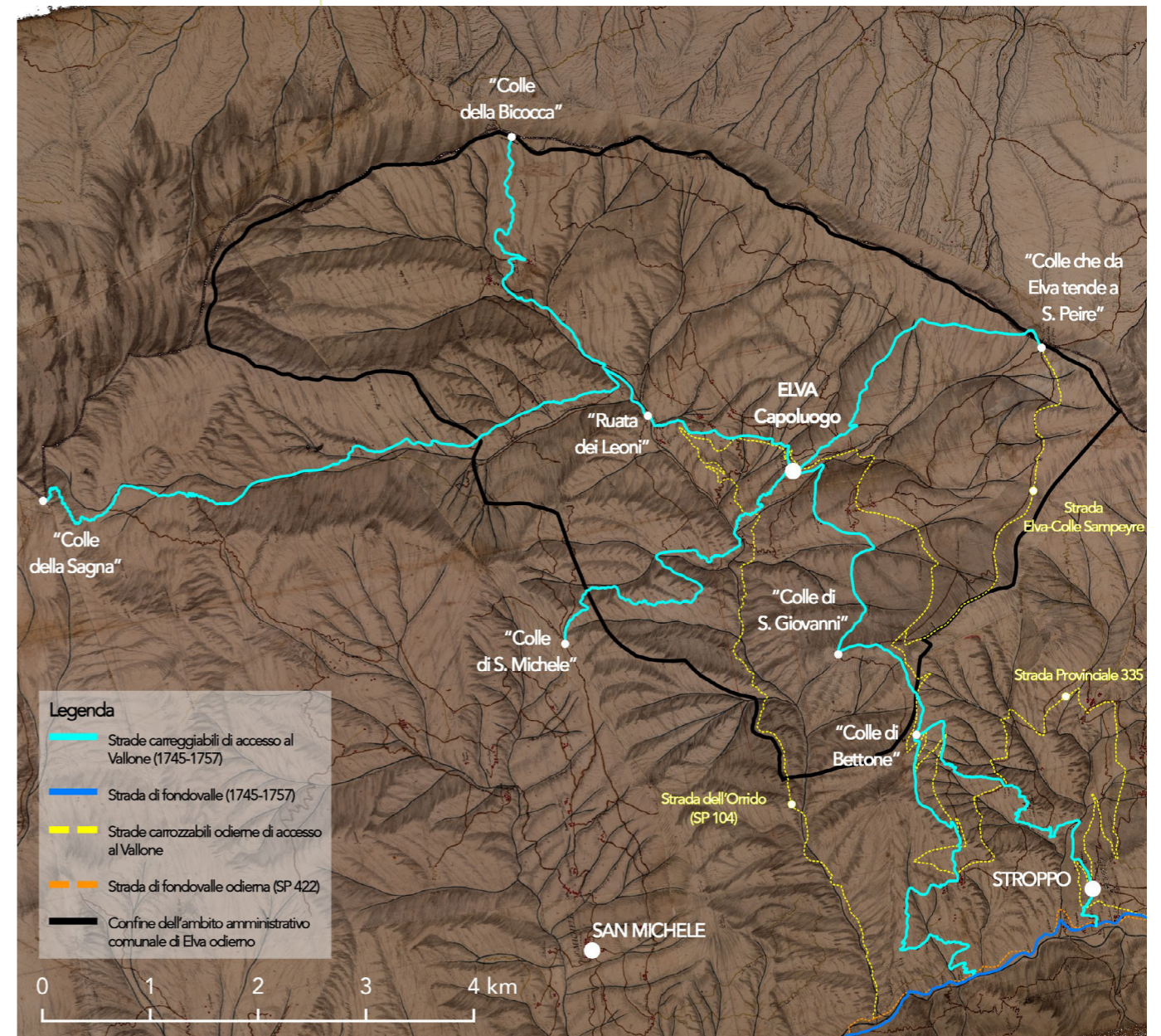


Figura 1.1

Sistema delle principali carrozzabili che conducevano a Elva a metà 1700, dalla carta topografica di G.B. Solis del 1745-1757.

Carta georeferenziata in WGS84/UTM32N nel software QGIS, tramite cui è stato possibile tracciare i percorsi delle strade odierne (SP104, SP335 e strada per il Colle Sampeyre).

5. Ivi, p. 98

Vi era poi la cosiddetta *Strada dei Cannoni*⁵, percorso che metteva in collegamento le valli Varaita, Maira e Stura con un tracciato che partendo dal Colle della Bicocca passava per Elva, Stroppa, Marmora e arrivava fino a Colle del Mulo: la strada è stata realizzata nel 1744 dal Regno sabauda nell'ambito della Guerra di Successione Austriaca, per la necessità di spostare truppe e artiglieria in modo più rapido e celere senza passare per la pianura.

Ad ogni modo, per la comunità la via di accesso principale dal fondovalle della Val Maira al Vallone era la carrozzabile che da Stroppa passava per il Colle Bettone, il Colle San Giovanni e scendeva a Elva: un percorso accidentato e pericoloso che presentando una notevole lunghezza e un dislivello complessivo di circa 1000m che era anche molto lungo e disagiata, e su cui nel tempo si erano verificati "pa-

*recchi sinistri avvenimenti successi alle persone et bestiame*⁶, ma che era necessario per la popolazione di Elva per recarsi a Dronero, Stroppo e Prazzo per commercio e per l'acquisto di provviste.

Sebbene questa strada nel tempo sia stata oggetto di lavori di miglioramento a più riprese, nel XIX sec. la necessità di trovare una via di accesso alternativa al Vallone si fece sempre più insistente.

L'idea era quella di realizzare un collegamento diretto con il fondovalle passando per il Vallone della *comba*, il solco naturale in cui scorre il Torrente d'Elvo (*Rio maggiore*) fino a confluire nel Maira, per ridurre distanze (circa 7km) e tempi rispetto al percorso passante per i due colli (circa 17km).

Il problema principale era rappresentato dal fatto che la *comba* era (ed è) costituita da ripide pareti di roccia che formavano un imbuto in cui non erano possibili camminamenti naturali, un vero e proprio orrido difficilmente percorribile se non tramite un'ingente asportazione di roccia a formare un percorso scavato nelle pareti, con il rischio comunque che la parte soprastante vi franasse sopra.

Tuttavia, nonostante i rischi possibili, gli elvesi si interessano sempre di più alla sua realizzazione: una delibera comunale del 1838⁷, destinata a portare all'attenzione del Duca Vittoria Emanuele la volontà e il bisogno della costruzione della strada⁸, riporta la stesura di una prima proposta progettuale di apertura di una mulattiera che passasse per il Vallone della *comba* accompagnata da una serie di considerazioni sui benefici economici e sociali di cui la comunità avrebbe giovato, che palesa il generale sentimento di malessere sempre maggiore che la comunità provava nel disporre del solo collegamento per i colli San Giovanni e Bettone. Il progetto però rimase su carta, perché fin da subito iniziarono a palesarsi tutte le difficoltà e gli impedimenti che saranno sottesi alla costruzione della strada fino alla sua realizzazione: mancanza di fondi, pericolosità data dalla conformazione geomorfologica del Vallone, disparità di pareri all'interno della comunità.

Una prima svolta avviene nel 1880, quando un lascito ereditario di tale Alessandro Claro al Comune di Elva, espressamente destinato alla realizzazione della strada⁹, riporta l'attenzione sulla questione e nel 1883, in seguito all'istituzione della Commissione Claro (che si occupa fino al 1948/49 della promozione della costruzione della strada) partono a tutti gli effetti i lavori. Da quel momento, inizia

6. DAO E. "Elva, un paese che era.", Ed. L'Artistica, Savigliano, 1985, p.270

7. lvi, p. 272-76

8. lvi, p. 288

9. lvi, p. 279

10. lvi, pp. 291

11. lvi, pp. 291

12. lvi, p. 29

13. lvi, p. 29

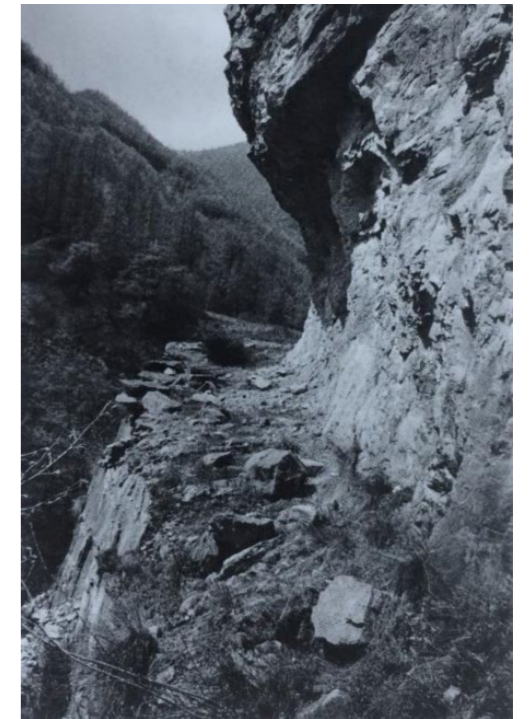


Figure 1.2 e 1.3
(Sinistra) Primo sentiero scavato nella roccia.
(Destra) Il tracciato come compariva dopo essere stato allargato in una mulattiera.

Fonte: ABELLO G., "Modellazione numerica per l'analisi delle condizioni di stabilità lungo il Vallone dell'Elva (CN): il caso dello scivolamento planare del "Liscione", Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, Politecnico di Torino, a.a.2020/21 (rel. Scavia C., Migliazza M.), pp. 57-58
<https://webthesis.biblio.polito.it/16793/1/tesi.pdf>

14. lvi, p. 28

15. lvi, p. 293

una travagliata lavorazione che prosegue fino alla metà del secolo successivo.

Nel 1893, in seguito addirittura all'intervento di Giolitti¹⁰ per sedare delle divergenze nate con il comune di Stroppo il sentiero raggiunge il fondovalle¹¹: ma si tratta niente più che di un sentiero molto stretto e molto pericoloso a strapiombo sul burrone.

Nel 1894 il comune si rivolge così all'autorità militare di trasformare il viottolo in una mulattiera praticabile¹². Così nel 1895 il Ministro della Guerra (anche sulla base di vantaggi strategici militari riguardanti il Colle della Bicocca) autorizza la richiesta e in sei mesi vengono migliorate le condizioni del percorso, ma in maniera non ancora sufficiente per renderlo praticabile. I lavori, tra proposte varie, si arenano per qualche decennio.

E' nel 1919 che il Genio Civile riprende i lavori¹³, che proseguono tra un'interruzione e l'altra per mancanza di fondi. Nell'autunno 1934 viene festeggiato il primo transito di un mulo sul sentiero da parte di Costanzo Dao, abitante di Elva¹⁴.

Nel 1939, nell'occasione della sua visita a Cuneo, gli elvesi si rivolgono a Benito Mussolini¹⁵ per ottenere i fondi necessari a portare avanti i lavori, che ripartono ma che si interrompono ancora una volta – l'ultima – a causa dello scoppio della Seconda Guerra Mondiale.



Figura 1.4

Foto storica dell'inizio dei lavori della carrozzabile nei primi anni Venti.

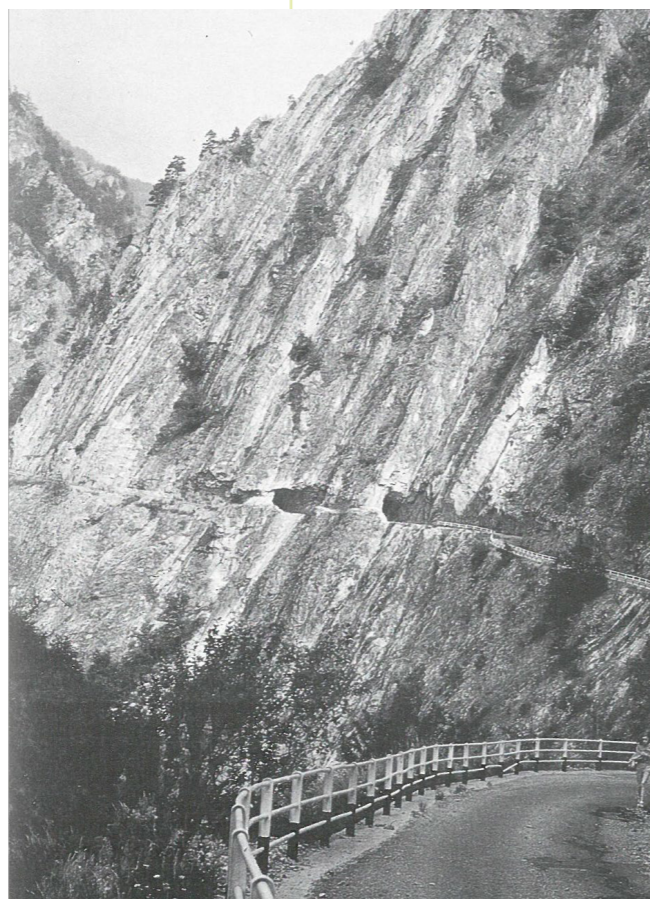
Fonte: CARRIERO M.T., "Caratterizzazione degli ammassi rocciosi per lo studio delle condizioni di stabilità: il caso del Vallone di Elva", Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Civile, Politecnico di Torino, a.a. 2019/20 <https://webthesis.biblio.polito.it/13718/1/tesi.pdf>

Nel 1948 gli elvesi si rivolgono nuovamente al Genio Civile per far ripartire i lavori, e nel 1960 la strada carrozzabile viene finalmente ultimata.

Nello stesso anno viene anche ultimata la strada carrozzabile per il Colle Sampeyre¹⁶, che costituisce il collegamento con la Val Varaita, e che in seguito venne prolungata fino a Chiosso e Grangie passando per il Mulino dell'Alberg. Venne anche un'altra carrozzabile che da Stroppo sale al colle della Cavallina e si collega alla strada del Colle Sampeyre per scendere al capoluogo Serre.

E' a metà Novecento che Elva esce così dal suo isolamento, dopo più di un secolo di tribolazioni, ottenendo un collegamento diretto carrozzabile e relativamente breve al fondovalle e uno alla Val Varaita.

La strada del Vallone, una strada carrozzabile scavata a strapiombo nella roccia che ha richiesto la realizzazione di 12 gallerie, per un totale di una decina di chilometri, negli anni assume un prestigio riconosciuto per i suoi meriti ingegneristici e per la sua valenza paesaggistica e turistica, oltre che per l'importanza vitale che rappresenta per un'intera comunità.



16. Ivi, p. 58

Figura 1.5

La strada del Vallone nel 1985.

Fonte: DAO E. "Elva, un paese che era.", Ed. L'Artistica, Savigliano, 1985, p.281

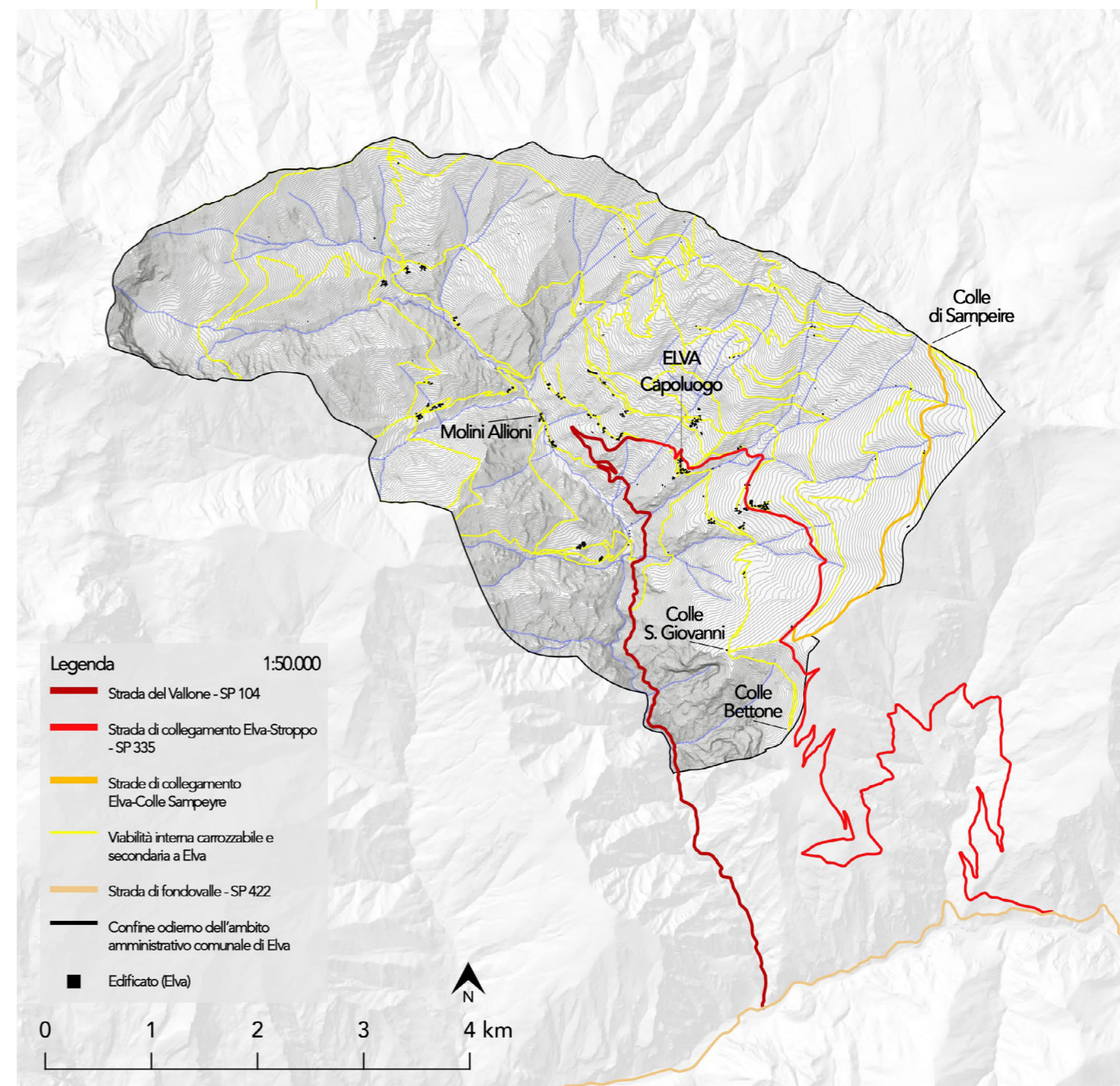


Figura 1.6

Vie di accesso carrozzabili che in seguito al 1956 conducevano a Elva.

Cartografia elaborata con QGIS.

Strada Provinciale 335
Strada Provinciale 104 - "Strada dell'Orrido"

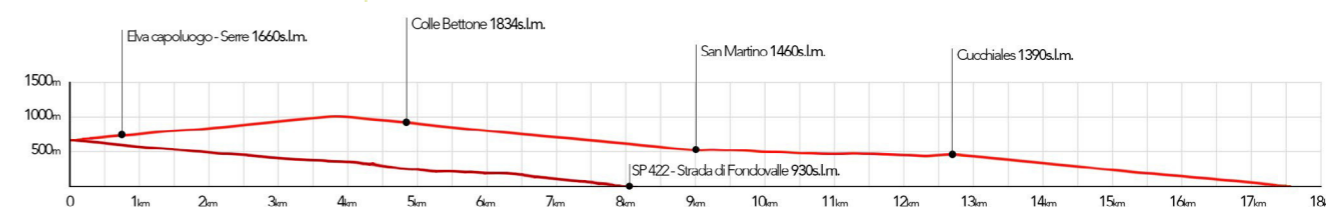


Figura 1.7

Altimetrie e lunghezze delle due strade Provinciali SP104 e SP335 a confronto.

1.2

Il problema della chiusura della Strada dell'Orrido.

Sebbene gli elvesi si siano battuti strenuamente per realizzarla, la Strada non era destinata a un'esistenza senza problemi, nemmeno dopo essere stata conclusa. Come già appurato nell'800, l'aver sbancato delle parti di roccia per scavare un sentiero a strapiombo sull'orrido avrebbe sempre esposto la strada al pericolo di frane risultanti dal distacco della roccia soprastante.

Questo pericolo si è infine concretizzato: nell'inverno del 2014, 60 anni dopo essere stata conclusa, la Provincia di Cuneo dispone la chiusura della strada a tempo indeterminato in seguito al distacco dell'ennesima frana causata sia dal maltempo ma soprattutto dall'instabilità dei versanti in cui è stata scavata la strada, che l'ha interrotta. I detriti sono stati sgomberati, ma per sistemarla e metterla in sicurezza il Comune ha affermato¹⁷ che sarebbero stati necessari milioni di euro, che non erano disponibili. Così dalla strada di fondovalle è stata tolta l'indicazione per Elva e il traffico è stato deviato sulla strada di 17km che sale da Stoppo: il Vallone ha perso così la via di comunicazione principale indispensabile per la sua economia e i suoi abitanti, che vedono la chiusura come una sconfitta e un vanificare tutti i sacrifici e le battaglie portate avanti dagli elvesi per realizzarla.

Le parole¹⁸ dell'ex sindaco di Elva Franco Baudino sono una chiara manifestazione della frustrazione provata dalla comunità elvese:

"Si staranno rivoltando nella tomba i pionieri di questa grande opera dal percorso breve che andava verso valle evitando alti e freddi colli. (...)

Oggi il paese è nuovamente riportato indietro nella storia.

Eppure il pericolo è inferiore oggi rispetto al passato, lo dice la stessa legge della fisica: quando un corpo è



Figura 1.8
Primo tratto della Strada dell'Orrido.
Foto acquisita il 14/09/2020

17. "Ancora una frana nel vallone di Elva: la montagna cade letteralmente a pezzi", «targatocn.it», 14/12/2014.
Fonte: <https://www.targatocn.it/2014/12/12/leggi-notizia/argomenti/attualita/articolo/ancora-una-frana-nel-vallone-di-elva-la-montagna-cade-letteralmente-a-pezzi.html>

18. BAUDINO F., "La strada del Vallone di Elva. Oggi il paese è nuovamente riportato indietro nella storia.", in «chambradoc.it»
Fonte: <http://www.chambradoc.it/elva/La-strada-del-Vallone-di-Elva.page>

19. CARRIERO M.T., "Caratterizzazione degli ammassi rocciosi per lo studio delle condizioni di stabilità: il caso del Vallone di Elva", Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Civile, Politecnico di Torino, a.a. 2019/20
Fonte: <https://webthesis.biblio.polito.it/13718/1/tesi.pdf>

20. ABELLO G., "Modelazione numerica per l'analisi delle condizioni di stabilità lungo il Vallone dell'Elva (CN): il caso dello scivolamento planare del "Liscione", Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, Politecnico di Torino, a.a.2020/21 (rel. Scavia C., Migliazza M.), p.260
Fonte: <https://webthesis.biblio.polito.it/16793/1/tesi.pdf>

21. Sito del Comitato per la riapertura della Strada del Vallone: www.stradadelvallone.it

precipitato ha eliminato il pericolo che prima era lì incombente. Come tutti sappiamo le frane nei due chilometri interessati dall'ampliamento della carreggiata nel 1969 ci sono sempre state e la strada è mai stata chiusa ed in tutto il tempo che si transita non ci sono mai stati feriti a causa delle pietre.

Perché su quella strada si pretende una sicurezza che non esiste da nessun'altra parte? Perché non si è mai pensato di monitorare le parti di roccia maggiormente fagliate? Come mai non è venuto in mente agli ingegneri della Provincia di chiodare il banco di roccia della grossa frana? Si prestava bene ad essere chiodato e probabilmente la spesa non sarebbe stata di molto superiore allo sgombero della frana.

Anni fa su questa strada fu fatto transitare il Giro d'Italia, a quel tempo il pericolo di caduta pietre era superiore ad oggi, dopo furono costruiti due paramassi, ma oggi la strada è chiusa.

Si può sapere in base a quale logica?

L'ultimo paramassi è costato circa 600.000 € di denaro pubblico, non può diventare una cattedrale nel deserto."

Il pericolo di dissesti, tuttavia, non è scongiurato. Come emerso dalle indagini e dagli studi¹⁹ effettuate dal Politecnico di Torino, il rischio risulta ancora incombente: i fenomeni di dissesto rilevati, precisamente di crollo e scivolamento, dipendono dall'inclinazione dei piani di stratificazione della formazione rocciosa lungo la strada²⁰. Ciononostante, la mobilitazione degli abitanti per trovare una soluzione e incentivare la Provincia di Cuneo a rimettere in funzione la strada è stata sin da subito molto attiva, tanto da istituire il Comitato per la riapertura della Strada del Vallone di Elva²¹: obiettivo del Comitato è di sensibilizzare riguardo alla questione e attirare l'attenzione necessaria per superare la situazione di stallo e disagio che si è venuta a creare per la comunità.

I punti fermi su cui la battaglia del Comitato si fonda sono:

- l'inesattezza nel ritenere del tutto insicura la Strada quando il tratto soggetto a pericolo frane è limitato a 3-4 chilometri;
- l'inutile spreco di soldi che la chiusura comporta, in quanto negli anni sono stati effettuati investimenti anche per centinaia di migliaia di euro per realizzare ripari metallici e paravalanghe;
- l'insensatezza nel reputare più sicura la SP 335 che sale da Stoppo e che passa per il colle della Cavallina, che non dispone di ripari metallici laterali, presenta problemi di neve e nebbia e che

su cui a causa di ciò si verificano non di rado incidenti automobilistici anche mortali, e che infatti viene anch'essa spesso chiusa per lavori;

- l'aver trascurato per anni la manutenzione ordinaria della Strada, per cui con delle basse spese costanti si sarebbe potuto prevenire l'esborso esagerato che adesso è richiesto per metterla in sicurezza (si parla di spese fino a 20 milioni di euro);
- un "j'accuse" nei confronti della Provincia di Cuneo, sostenendo che la valutazione del rischio sia stata fatta con lo scopo di chiudere la strada definitivamente e non dover più avere responsabilità a riguardo, e soprattutto spendervi soldi: e di conseguenza la richiesta di una valutazione dei rischi oggettiva scevra da pregiudizi di ogni sorta;
- valutare se può essere vantaggioso che la Strada passi sotto il controllo Comunale, così da smaltire i tempi burocratici per appalti e contributi.

Negli anni questa mobilitazione ha condotto a risultati soddisfacenti e che aprono a delle prospettive ottimiste.

Innanzitutto una raccolta firme indirizzata all'allora presidente della Regione Sergio Chiamparino è riuscita a ottenere un responso, in cui il presidente ha suggerito delle soluzioni per il ripristino della Strada, tra cui il far rientrare la Strada nei beni del *Fondo Ambientale Italiano* (FAI) per accedere a fondi europei: la partecipazione al sondaggio Luoghi del Cuore del Fondo ha avuto un risultato più che positivo²², indice di un certo interesse per la Strada.

Un traguardo molto importante è stato riuscire ad avviare un rapporto di collaborazione con la Soprintendenza ai Beni Paesaggistici del Piemonte per far riconoscere la Strada come bene ambientale, che per essere dichiarata tale necessita di uno studio e un'indagine approfondita per individuare punti critici e soluzioni per la progettazione della messa in sicurezza della Strada.

Per avviare questa operazione il Comitato, grazie al Prof. Sebastiano Teresio Sordo e all'attuale assessore di Elva Mariano Allocco, è entrato in contatto con il Politecnico di Torino: è nato un progetto di collaborazione con i professori Claudio Scavia e Maria Migliazza del Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica (DISEG), che hanno richiesto una cooperazione dei laboratori di Geomatica del Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente del Territorio e delle

22. "La strada del Vallone di Elva non è solo una via di comunicazione, ma un'opera d'arte", in «cuneodice.it», 18 gennaio 2018

Fonte: https://www.cuneodice.it/attualita/cuneo-e-valli/la-strada-del-vallone-di-elva-non-e-solo-una-via-di-comunicazione-ma-un-opera-d-arte_12129.html

23. *Disaster RECover Team*, gruppo formato dagli studenti di Architettura e Ingegneria del Politecnico di Torino nato per rispondere alle esigenze di analisi della vulnerabilità ambientale e di risposta alle emergenze, finalizzate alla tutela di beni ambientali, architettonici e archeologici.

24. "Ripercorrere il Vallone di Elva grazie al progetto di mapping 3D del Team Direct", in Poliflash Magazine, 15 aprile 2020.

Fonte: <https://poliflash.polito.it/studenti-polito/ripercorrere-il-vallone-di-elva-grazie-al-progetto-di-mapping-3d-del-team-direct>

25. COLUCCI E., LINGUA A., MASCHIO P., MIGLIAZZA M.R., PONTIOLIO E., SCAVIA C., "UAV and close-range photogrammetry to support geo-mechanical analysis in safety road management: the "Vallone d'Elva" road", in «The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», Volume XLIII-B2-2020, 2020

Fonte: <https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLIII-B2-2020/1159/2020/isprs-archives-XLIII-B2-2020-1159-2020.pdf>

26. BORGETTO M., "Elva che stupisce: una mappa 3D per ammirare la strada del vallone, le chiese e le borgate", in «lastampa.it», 9/04/2020

Fonte: <https://www.lastampa.it/cuneo/2020/04/09/news/elva-chestupisce-una-mappa-3d-per-ammirare-la-strada-del-vallone-le-chiese-e-le-borgate-1.38698368>

Figure 1.9 e 1.10
Fase di rilievo della Strada con droni (UAV) da parte del Team DIRECT.

Fonte: Team DIRECT, luglio 2019

Infrastrutture (DIATI) e del il Dipartimento di Architettura e Design (DAD), e che a loro volta hanno coinvolto negli interventi gli studenti del Team studentesco DIRECT²³.

Il sopralluogo del Team DIRECT è fondamentale nel contesto di questa tesi: la scelta del tema e del progetto è nata proprio da questo intervento del Team, coordinato dalla Professoressa Nannina Spanò, mia docente, e del professor Andrea Lingua, che si va a inserire nel progetto "Riabitare le Alpi" che l'area di Architettura del Politecnico porta avanti da molti anni come tema di ricerca nell'ambito del recupero e al ripopolamento delle aree alpine.

Il progetto, i cui risultati sono stati presentati al Comune di Elva nell'aprile 2020²⁴, è consistito nella mappatura 3D della Strada dell'Orrido²⁵ (oltre che dell'insediamento della Borgata Molini Allioni, di cui io mi occuperò in questa tesi, e della chiesa Parrocchiale di Serre) ottenuta dall'elaborazione di modelli di punti generati tramite l'utilizzo degli avanzati metodi della fotogrammetria digitale con acquisizione da drone e tecniche di *laser scanning* terrestre (fisso e mobile).

Questa mappatura è servita²⁶ innanzitutto come strumento da fornire agli amministratori locali per la valutazione del rischio, dello stato attuale, dei punti critici e delle soluzioni possibili nell'ambito della progettazione degli interventi di messa in sicurezza e ripristino della Strada e della sua possibile futura dichiarazione come bene ambientale da parte della Soprintendenza, ma anche come rappresentazione virtuale consultabile in grado di salvaguardare la memoria di un patrimonio paesaggistico, culturale e architettonico che rischia di scomparire per sempre a causa del suo abbandono.



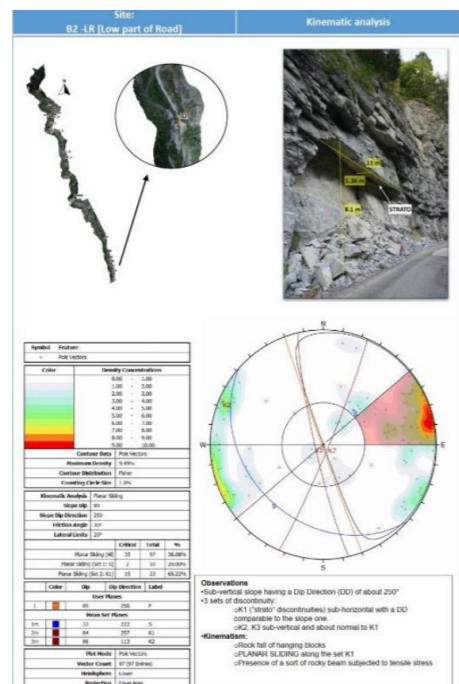
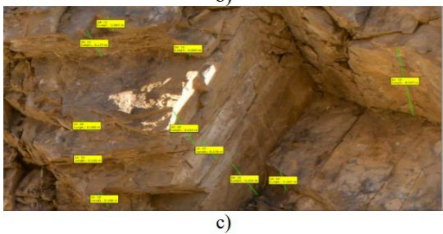
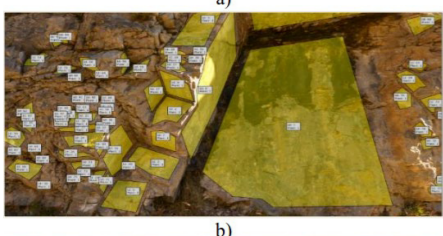
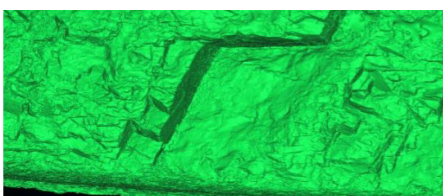
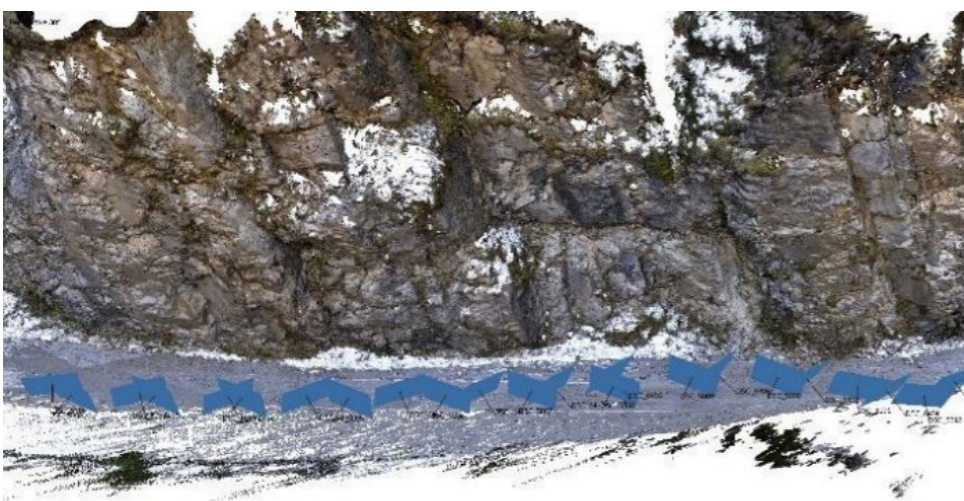
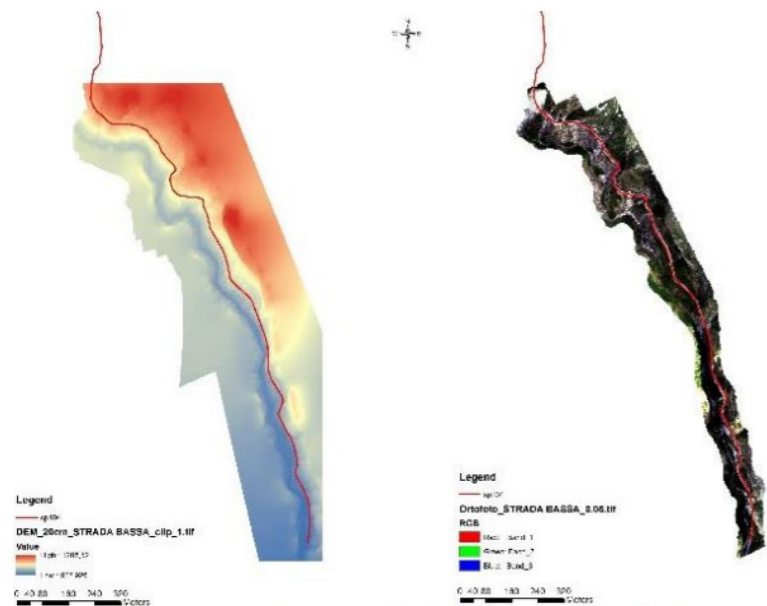


Figure 1.11, 12, 13, 14

Alcune elaborazioni dell'analisi geomeccanica operata sulla strada del Vallone con UAV e fotogrammetria *close-range* dal Politecnico di Torino.

Dall'alto:

1.10 Esempio *Low-resolution* di DSM (sinistra) e orto-foto (destra).

1.11 Immagini terrestri orientate con metodo fotogrammetrico e conseguente nuvola di punti 3D.

1.12 Caratteristiche geometriche delle discontinuità individuate tramite *software* Rockscan: a) modello; b) piani di discontinuità; c) spaziatura.

1.13 Esempio di proiezione stereografica del piano raccolto per l'identificazione di insiemi di discontinuità.

Fonte: COLUCCI E., LINGUA A., MASCHIO P., MIGLIAZZA M.R., PONTOGLIO E., SCAVIA C., "UAV and close-range photogrammetry to support geo-mechanical analysis in safety road management: the "Vallone d'Elva" road".

<https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLIII-B2-2020/1159/2020/isprs-archives-XLIII-B2-2020-1159-2020.pdf>

1.3

Prospettive future di sviluppo del Vallone e ambito di inserimento della tesi.

La futura riapertura della Strada del Vallone, in seguito all'adeguata messa in sicurezza dei tratti che presentano criticità, apre senz'altro a degli scenari di potenziale sviluppo per il Vallone, tanto demografico quanto turistico ed economico.

La rinnovata accessibilità innanzitutto gioverebbe ai residenti, che attualmente per raggiungere il fondovalle devono percorrere la strada provinciale 335: lunga circa il doppio (figura 1.7), e che richiede più di mezz'ora di macchina nei periodi estivi, situazione che in inverno si fa più critica. Un disagio che riguarda anche i malgari²⁷, che si trovano nell'impossibilità di effettuare la transumanza del bestiame sulla S.P. 335.

I benefici sarebbero anche economici: ripristinare un collegamento così importante per una zona altrimenti non facilmente accessibile potrebbe suscitare l'interesse di iniziative imprenditoriali soprattutto turistiche, oltre che investimenti in servizi essenziali che attualmente non ci sono.

Oltre a migliorare le condizioni di vita di chi negli anni ha deciso di restare a vivere a Elva, il ripristino dell'accessibilità potrebbe attirare anche nuovi residenti: da alcuni anni sta prendendo sempre più piede l'interesse per la vita in montagna, un po' per il fascino che la quotidianità calata in un contesto naturale suscita in contrapposizione alla frenesia della città, un po' perché i moderni mezzi tecnologici e telematici permettono a molte persone di svolgere il proprio lavoro da casa e quindi di non dipendere da spostamenti quotidiani per raggiungere l'ufficio o altri luoghi di lavoro. Due fattori che se integrati possono offrire delle prospettive di residenza e lavoro stabile in montagna, e quindi un motore di sviluppo.

Questi due discorsi, economia e ripopolamento, vanno soprattutto contestualizzati alla contemporaneità, e in particolare alla questione della pandemia di COVID-19 che nel 2020 ha investito tutto il mondo. Senza dilungarsi in considerazioni che comprendono altre realtà,

l'emergenza pandemica per la montagna ha rappresentato (come per tutti gli altri ambiti) delle minacce, ma anche e soprattutto delle opportunità.

Si parla innanzitutto dell'interesse²⁸ che l'abitare in montagna sta suscitando in relazione ai lunghi periodi di *lockdown* e restrizioni forzate, riferito a una sfera di benessere psicologico in cui l'immersività in un ambiente naturale come quello alpino, seppure in situazioni in cui non si può uscire di casa, risulta più sano, confortante e gradevole rispetto alla cupezza di un ambiente urbano più malsano: in questo contesto, l'isolamento offerto dalla montagna paradossalmente risulta più invitante e necessario rispetto all'alta densità abitativa cittadina, e questi desideri risultano addirittura amplificati nella contingenza della pandemia.

Strettamente legata a questo aspetto è la necessità quindi di dotare le aree di montagna dell'adeguata infrastrutturazione per una vita permanente, che permetta di poter annullare le distanze sociali ma soprattutto lavorative: si parla innanzitutto delle infrastrutture digitali²⁹, strumento essenziale tanto per la vita quotidiana e lavorativa (vedasi lo *smart working*) quanto per innescare progetti di sviluppo. La digitalizzazione delle aree interne e montane è un processo che negli ultimi anni è avanzato molto lentamente, e la pandemia ha messo ulteriormente in luce il *gap* digitale tra i comuni urbani e cittadini e quelli di montagna, una disuguaglianza che oltre che tecnologica è ormai anche sociale: la stessa emergenza pandemica può però rappresentare un acceleratore per risolvere il problema. L'UNCEM, l'Unione Nazionale Comuni Enti Montani, si sta battendo per portare avanti progetti di digitalizzazione, tramite collaborazioni³⁰ e reperimento fondi nazionali ed europei di investimento³¹.

Altra opportunità che il contesto pandemico può rappresentare sono le misure economiche che lo Stato sta erogando per combattere la crisi economica, tra cui rientrano investimenti a fondo perduto a sostegno delle attività economiche già avviate o delle nuove attività. Ne è un esempio³² il DPCM 24 settembre 2020, "Ripartizione, termini, modalità di accesso e rendicontazione dei contributi ai comuni delle aree interne, a valere sul Fondo di sostegno alle attività economiche, artigianali e commerciali per ciascuno degli anni dal 2020 al 2022.", pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 4 dicembre 2020³³, con cui viene assegnata ai Comuni delle aree interne e montane una ripartizione di 210 milioni di euro (distribuiti su 3 annualità, 2020-2021-2022) a sostegno delle attività produttive economiche, artigianali e

28. FERRARI M., "LA RIFLESSIONE: vivere in montagna al tempo del coronavirus", in «lavoce della montagna.it», 13/03/2020
Fonte: <https://lavoce dellamontagna.it/2020/03/la-riflessione-vivere-in-montagna-al-tempo-del-coronavirus/>

29. GIANNINI I., "Una nuova vita per le aree interne e montane, De Rossi: "L'infrastruttura digitale è fondamentale", in «intoscana.it», 24/11/2020
Fonte: <https://www.intoscana.it/it/articolo/nuova-vita-aree-interne-montane-de-rossi/>

30. "ANGI e UNCEM insieme per la digitalizzazione dei comuni e della pubblica amministrazione", in «uncem.it», 30/09/2020
Fonte: <https://uncem.it/angi-e-uncem-insieme-per-la-digitalizzazione-dei-comuni-e-della-pubblica-amministrazione/>

31. ROSSITTO S., "Uncem: «Usare risorse europee per portare la connessione nelle zone montane»", in «ilsole24ore.com», 3/12/2020
Fonte: <https://www.ilsole24ore.com/art/uncem-usare-risorse-europee-portare-connessione-zone-montane-ADQWa85>

32. "Aree interne e montane, arrivano 210 milioni di euro per lo sviluppo locale", in «repubblica.it», 5/12/2020
Fonte: <https://www.repubblica.it/dossier/viaggi/turismo/2020/12/05/news/aree-interne-e-montane-arrivano-210-milioni-di-euro-per-lo-sviluppo-locale-277140361/>

33. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Anno 161, Numero 302, Roma, 4 dicembre 2020
Fonte: <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2020/12/04/302/sg/pdf>

commerciali.

Alla luce di queste considerazioni è allora auspicabile immaginare una prospettiva di sviluppo per il territorio di Elva, anche nell'ottica del ripristino della Strada dell'Orrido? A mio parere è decisamente possibile, e la presente tesi intende presentare una proposta progettuale, individuata nella borgata di Molini Allioni, che possa favorire il rilancio del Vallone in chiave innanzitutto turistica ed economica, e che possa innescare un processo di ripopolamento e di attrazione di investimenti in grado di invertire la tendenza di abbandono che il Vallone vive ormai da decenni, e che rischia nel lungo termine di obliterarne le peculiarità culturali, tradizionali e architettoniche.

La tesi si svilupperà innanzitutto in una fase di analisi di inquadramento del territorio di Elva per poi andare nello specifico della borgata Molini. Questa fase di analisi sarà utile sia alla conoscenza dei caratteri culturali e territoriali di Elva, sia alla rappresentazione dell'insediamento e del costruito di Molini.

A questa fase di conoscenza seguirà una fase di proposta progettuale di rifunzionalizzazione della borgata tramite la conservazione e il restauro delle architetture storiche, in un'ottica turistico-ricettiva e museale.

La tesi verrà portata avanti sulla base di due ambiti disciplinari: innanzitutto la **Geomatica**, di cui verranno utilizzati gli strumenti e le metodologie per la fase di indagine della cartografia storica e attuale per l'analisi del territorio ma soprattutto per quella del rilievo, per la produzione di un apparato conoscitivo del patrimonio architettonico della borgata; per quanto riguarda invece la fase di analisi delle fonti storiche, ma soprattutto la fase di analisi delle caratteristiche architettoniche della borgata e la stesura della metaproposta di rifunzionalizzazione, la tesi si baserà sull'approccio disciplinare del **Restauro architettonico**.



Capitolo 2.

Finalità della tesi e metodologie di analisi

2.1

Obiettivi generali: analisi del contesto e rifunzionalizzazione

L'obiettivo principale della tesi è la stesura di una proposta progettuale di rifunzionalizzazione di una borgata di Elva, nell'ottica di un contributo al processo di ripopolamento e di inversione della tendenza di abbandono e di marginalizzazione che nell'ultimo secolo hanno colpito il Vallone.

La proposta progettuale nasce nell'ambito dell'ipotesi di ripristino della Strada dell'Orrido relativamente alle implicazioni che la rinnovata accessibilità avrebbe sull'economia e sulla qualità della vita di Elva, ma in generale intende comunque presentare un progetto che possa al contempo favorire lo sviluppo di un processo di ripopolamento del Vallone, presentare degli strumenti e delle metodologie per analizzare il patrimonio architettonico delle borgate storiche nell'ottica della loro tutela, conservazione e valorizzazione e convogliare interessi economici e turistici sulla base delle peculiarità culturali e naturalistiche della zona.

Per questo fine, la tesi individua un sito di progetto nella borgata (o "ruata") di **Molini Allioni**: si tratta di un insediamento rurale storico a cui attualmente si accede direttamente dalla Strada dell'Orrido. La sua posizione pressoché baricentrica rispetto agli altri insediamenti di Elva la rende inoltre un potenziale punto di snodo di una rete di percorsi di collegamento con le altre zone di interesse e le altre borgate del Vallone. L'elemento però di interesse specifico per la tesi è il patrimonio architettonico della borgata: a Molini infatti sono presenti abitazioni rurali che presentano alcuni degli elementi architettonici caratteristici di Elva e della Val Maira e strutture collettive della produzione protoindustriale come i mulini, i *batou* e i forni da pane.

L'intento è di proporre una rifunzionalizzazione dell'insediamento in un'ottica turistica tramite un modello, quello dell'Ospitalità Diffusa, che consiste nell'inserimento di una rete turistico-ricettiva basata sul

1. BONARDI C., "Atlante dell'edilizia montana nelle alte valli del Cuneese 5. La Valle Maira" ed. Politecnico Di Torino - Sede Di Mondovì, Torino, 2009

riutilizzo degli edifici negli insediamenti storici.

La proposta progettuale intende innanzitutto perseguire l'obiettivo fondamentale della conservazione del patrimonio architettonico tradizionale: l'obiettivo specifico della tesi, da cui deriva quello generale di rifunzionalizzazione, è in primo luogo il progetto di riuso degli edifici della borgata, delle architetture che a causa dell'abbandono e del degrado necessitano di un intervento che possa preservarle da una parte nell'ottica del loro riutilizzo, e dall'altra della loro conservazione e valorizzazione: non solamente della loro consistenza architettonica, ma soprattutto dei valori culturali e identitari che incarnano.

Nel prefigurare il progetto di riuso, si è reso necessario partire da una fase di conoscenza del costruito e del contesto territoriale: questa operazione è stata portata avanti innanzitutto con un'analisi di tutta la documentazione disponibile (fonti bibliografiche e di archivio), ma soprattutto con una serie di operazioni di rilievo metrico 3D e di rappresentazione del patrimonio.

La fase di rilievo a Molini è stata la più importante della tesi, in termini di tempistiche e di organizzazione, in quanto la documentazione iconografica disponibile sulla borgata si è rivelata decisamente esigua: in particolare, le rappresentazioni grafiche disponibili si limitano a una rappresentazione planimetrica del perimetro degli edifici nei piani catastali, sia storici che attuali, quindi il livello di documentazione disponibile è basso. Si è fatto riferimento ai disegni di Claudia Bonardi nell'ambito di un rilievo effettuato nel 2007¹: lo scopo di questo rilievo era tuttavia principalmente descrittivo e l'accuratezza è molto bassa, e per questo motivo questi disegni sono stati considerati solamente per una conoscenza generale degli ambienti interni non accessibili.

Le operazioni di rilievo si sono quindi rese necessarie per produrre un apparato documentario di conoscenza del costruito nel suo stato di fatto attuale e soprattutto per la sua rappresentazione in elaborati più accurati, da usare anche in sede progettuale.

Per effettuare le operazioni di rilievo si è scelto di utilizzare gli strumenti e le metodologie della Geomatica: come verrà spiegato nei paragrafi successivi, la Geomatica si basa su un approccio multid-

sciplinare che permette quindi di effettuare operazioni a più scale di dettaglio, con più tipologie di tecniche e strumenti, in base alle finalità e in tempi estremamente ridotti rispetto ai metodi tradizionali. Il ricorso alla Geomatica, in questo caso, si adatta in maniera molto efficace al rilievo di un patrimonio architettonico come quello rurale alpino che, per caratteristiche morfologiche proprie e per l'effetto del degrado sul costruito, presenta delle oggettive difficoltà di rilievo diretto del contesto esterno per ottenere una scala di dettaglio maggiore.

Come già detto nel capitolo 1, lo svolgimento della tesi quindi intende impostarsi su due discipline e due approcci integrati: la **Geomatica** e il **Restauro**. Nel presente capitolo verranno esposte le metodologie e i sistemi della Geomatica che sono stati usati per il rilievo metrico 3D della borgata. Nel capitolo 5 verranno invece esposte le fasi operative vere e proprie, dal rilievo sul campo alla restituzione grafica degli elaborati di documentazione del patrimonio prodotti a partire dai modelli 3D, che saranno propedeutici all'ambito della conservazione per la fase di analisi del costruito e in seguito a quella della proposta progettuale di rifunzionalizzazione della borgata.

Questa tesi, sebbene sia individuale, presenta delle parti di trattazione comuni con la tesi "*L'acqua in Valle Maira e nel Vallone di Elva: nais, mulini, insediamenti e reti. Indagini e letture tra conservazione e geomatica*" di Mattia Agù, in quanto il rilievo metrico sulla borgata e le successive fasi di elaborazione sono stati svolti in parte in collaborazione. Nello specifico, questa tesi intende concentrarsi sull'ambito di analisi delle abitazioni rurali della borgata e sulla loro rifunzionalizzazione in ottica progettuale, mentre la tesi di Agù si concentra sull'ambito dello studio delle strutture tradizionali della produzione protoindustriale e sul sistema delle canalizzazioni, e in particolare sul mulino di Molini Allioni.

Per questo motivo, alcune parti di questo capitolo e del capitolo 5 presenteranno delle parti in comune, relativamente all'esposizione delle metodologie della Geomatica utilizzate e ad alcune fasi delle operazioni di rilievo ed elaborazione.

2. FEA M., GOMARASCA M. A., "*Geomatica per la gestione del territorio*", in Enciclopedia Treccani, 2008. Fonte: https://www.treccani.it/enciclopedia/geomatica-per-la-gestione-del-territorio_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/

3. SPANO A., DONADIO E., CHIABRANDO F., "*Modelli 3D densi tra esperienze didattiche e ricerche di soluzioni fruibili*", Polymnia. Studi di Archeologia n.08, Edizioni Università di Trieste, 2017, pp. 79-80

4. L'automazione consiste nell'impiego di un insieme di mezzi e procedimenti tecnici che, agendo opportunamente su congegni o dispositivi, assicurano lo svolgimento automatico di un determinato processo". Fonte: Enciclopedia Treccani

5. Voce "*Geomatica*", in Enciclopedia Treccani, 2008. Fonte: https://www.treccani.it/vocabolario/geomatica_%28Neologismi%29/#:~:text=geomatica%20s.%20f.%20Tecnologia%20di%20rilevamento,alla%20terra%20e%20all'ambiente.&text=La%20Geomatica%20%C3%A8%20la%20scienza,terre%20emerse%20e%20in%20mare.

2.2

Strumenti di analisi: le metodologie della Geomatica per la costruzione di un apparato conoscitivo del patrimonio

La Geomatica è definita come:

*"un approccio sistemico, integrato e multidisciplinare per selezionare gli strumenti e le tecniche appropriate per acquisire in modo metrico e tematico, integrare, trattare, analizzare, archiviare e distribuire dati spaziali georiferiti con continuità in formato digitale."*²

Questo approccio multidisciplinare si basa fondamentalmente sull'acquisizione di dati attraverso l'utilizzo di *hardware* e *software* che presentano un certo grado di automatizzazione e sulla loro elaborazione per ricavarne delle informazioni metriche e numeriche. Principalmente la Geomatica utilizza, tratta e sperimenta nel tempo metodi e tecnologie atti ad acquisire dati 3D georeferenziati tramite il rilievo metrico 3D. Durante gli ultimi anni lo sviluppo tecnologico ha permesso³ di poter disporre di strumenti sempre più innovativi ed efficienti per un'acquisizione dei dati ad accuratezze e precisioni sempre più alte e per la loro elaborazione in maniera sempre più efficace in termini di grado di automazione⁴, velocità e qualità del dato.

Nell'ambito del rilievo metrico la Geomatica presenta numerose possibilità di applicazione che dipendono principalmente dal grado di differenziazione delle metodologie disponibili in base alle necessità: livello di dettaglio atteso, tempistiche, morfologia dell'oggetto da rilevare, posizione dell'oggetto da rilevare,... Sono infatti molteplici i contributi disciplinari⁵ della Geomatica, e ognuno presenta determinate metodologie, tecniche e strumenti che possono essere utilizzati in modo più o meno integrato ai fini del rilievo: topografia, celerimensura, telerilevamento, fotogrammetria, sistemi a scansione, GNSS, GIS. Nel rilievo, la scelta di determinate metodologie a discapito di altre dipende dai risultati attesi del loro utilizzo.

Per il rilievo e l'analisi della borgata Molini, sono stati progressivamente utilizzati più sistemi integrati in base al tipo di misurazione e

di analisi da condurre. Indicativamente le fasi operative che hanno fatto ricorso agli strumenti della geomatica possono essere suddivise in:

- fase di analisi del territorio sulla base della cartografia storica e attuale;
- fase di rilievo topografico dell'insediamento;
- fase di rilievo metrico 3D del costruito;
- fase di elaborazione dei dati acquisiti e restituzione grafica.

Nella prima fase sono stati utilizzati i sistemi e i *software* **GIS** per l'analisi delle caratteristiche del territorio e la comparazione di fonti cartografiche, tramite la loro georeferenziazione in sistema di riferimento noto (WGS84/UTM) all'interno del programma. Per l'analisi territoriale sono stati principalmente usati i *dataset* (banche di dati georeferenziati in un sistema di riferimento) reperibili nel Geoportale della Regione Piemonte, che mette a disposizione un'enorme quantità di dataset contenenti informazioni cartografiche scaricabili e utilizzabili nei software GIS.

La fase operativa del rilievo è consistita innanzitutto nella definizione di una **rete topografica** che servisse da appoggio a tutte le misurazioni successive, in modo da georeferenziarle al sistema di riferimento unico UTM-WGS84. Per la misurazione dei vertici di questa rete è stato usato il sistema **GNSS**, *Global Navigation Satellite System*, termine che indica i sistemi di navigazione satellitare che forniscono un posizionamento geospaziale con copertura globale di un qualsiasi punto sulla Terra. La misurazione dei vertici è avvenuta tramite degli appositi ricevitori GNSS posti al di sopra ai vertici da misurare.

Definita la rete topografica di appoggio, si è proceduto al rilievo dei *Ground Control Points* disposti sulle superfici oggetto del rilievo: la misurazione di questi punti è necessaria per georeferenziare i dati metrici degli edifici nel sistema di riferimento WGS84. I sistemi usati per la misurazione di questi punti sono stati due: per i punti disposti a terra è stato usato un sistema GNSS particolare che sfrutta dei ricevitori mobili da disporre di volta in volta sui punti da rilevare (*Real-Time Kinematic*, **RTK**); per la misurazione dei punti disposti sulle pareti invece è stato usato il rilievo celerimetrico tramite **Stazione Totale**, strumento che attraverso l'emissione di onde elettromagnetiche direzionate verso i punti ne permette la misurazione di due an-

6. SPANO A., DONADIO E., CHIABRANDO F., "Modelli 3D densi tra esperienze didattiche e ricerche di soluzioni fruibili", Polymnia. Studi di Archeologia n.08, Edizioni Università di Trieste, 2017, p. 80

7. MURTIYOSO A., GRUSENMEYER P., SUWARDHI D., AWALLUDIN R., "Multi-Scale and Multi-Sensor 3D Documentation of Heritage Complexes in Urban Areas", in "International Journal of Geo-Information", 17/12/2018, p.2

goli e una distanza per ciascun punto in modo da poter determinare le coordinate spaziali.

Effettuata la fase di rilievo topografico, si è proceduto con la fase di **rilievo metrico 3D** del costruito. Sono state usate più metodologie in base al livello di dettaglio da ottenere facendo riferimento agli approcci multi-scala e multi-sensore.

Nel campo del rilievo metrico 3D dell'architettura, la fase di acquisizione e quella di elaborazione dei dati vengono stabilite per rispondere alle esigenze del progetto: dalla definizione dell'assetto geometrico-morfologico all'analisi della forma dell'architettura, fino allo studio dello stato di fatto relativo alla conservazione di elementi, strutture e materiali⁶.

Per il rilievo metrico 3D della borgata Molini si è optato per l'utilizzo di più metodologie, in quanto l'obiettivo dell'operazione è stato effettuare analisi a più livelli di dettaglio. Il rilievo si è basato quindi sull'approccio multi-scala e multi-sensore, secondo cui alle diverse scale di dettaglio attese nel rilievo del costruito, corrisponde l'uso di più sensori.

Ogni tecnica presenta dei punti di forza e dei livelli di risoluzione del dato acquisito diversi rispetto ad altre. L'utilizzo di un solo metodo non sarebbe stato infatti esaustivo nell'analisi del costruito. Si è reso necessario integrarne molteplici tra di loro. La combinazione di più tecniche è un approccio operativo frequente nella Geomatica⁷.

L'approccio multisensore si è basato sull'utilizzo di due sistemi differenti di acquisizione che poi sono stati integrati in fase di elaborazione: uno a sensore passivo, la **fotogrammetria digitale**, e uno a sensore attivo, il **sistema LiDAR** (*Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging*).

Per un rilievo di inquadramento della borgata, è stata utilizzata la fotogrammetria aerea tramite UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*, in italiano comunemente **droni**), che attraverso l'acquisizione di immagini e la loro successiva elaborazione in *software* fotogrammetrici dedicati ha permesso di realizzare delle nuvole di punti orientati nello spazio.

Sempre per il rilievo della borgata sono stati usati i sistemi a scan-

sione LiDAR che nel comparto terrestre sono anche noti come TLS (**Terrestrial Laser Scanning**), che consistono nell'utilizzo di scanner emettenti impulsi laser in grado di intercettare punti e definirne la posizione: anche in questo caso il dato acquisito consiste in nuvole di punti che rappresentano l'informazione metrica dell'edificio, ma a una scala di dettaglio molto più elevata e con una precisione maggiore rispetto alla fotogrammetria aerea. Questo sistema è servito ad ottenere delle informazioni di dettaglio sugli elementi costruttivi degli edifici.

Infine, un'ultima tecnica di telerilevamento utilizzata è stata la **fotogrammetria terrestre** (*close range*): questa è servita per i rilievi di dettaglio su alcuni edifici specifici, e sono state usate delle fotocamere reflex.

Nell'ambito della fotogrammetria terrestre è stata effettuata un'operazione di fotogrammetria speditiva per l'acquisizione di dati da integrare a quelli utilizzati in precedenza: in questo caso si è provato ad utilizzare un'attrezzatura meno specifica e *low-cost* ma più accessibile a tutti come la camera dello *smartphone* di ultima generazione, per testarne le potenzialità e verificare se i dati così acquisiti possono essere utilizzati nell'ambito di operazioni di rilievo fotogrammetrico in mancanza di attrezzature più specifiche.

Un'ultima fase di rilievo che è stata effettuata è servita per la misurazione degli ambienti interni, per cui si è optato in un rilievo diretto con distanziometri e rotelle metriche, per realizzare rappresentazioni in pianta da integrare alle informazioni ricavate dal rilievo 3D.

Nei paragrafi successivi verranno esposti i principi di funzionamento delle varie metodologie.

8. BURROUGH, P.A., "Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. Monographs on Soil and Resources Survey, No. 12", Ed. Oxford Science Publications, New York, 1986

9. BIALLO G., "Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici", Ed. MondoGIS, 2005

10. RINAUDO F., "Dispense Fondamenti di GIS 2019", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, pp. 35-42

2.2.1_ Il sistema GIS

*"Un GIS è un potente insieme di strumenti in grado di acquisire, immagazzinare, recuperare, trasformare, analizzare e riprodurre dati spaziali riferiti al territorio."*⁸

Il **sistema GIS** è stato utilizzato in questa tesi per effettuare delle analisi territoriali basate su carte tematiche e per effettuare dei confronti tra fonti cartografiche storiche e informazioni cartografiche attuali vettorializzate e georeferenziate in un sistema di riferimento comune.

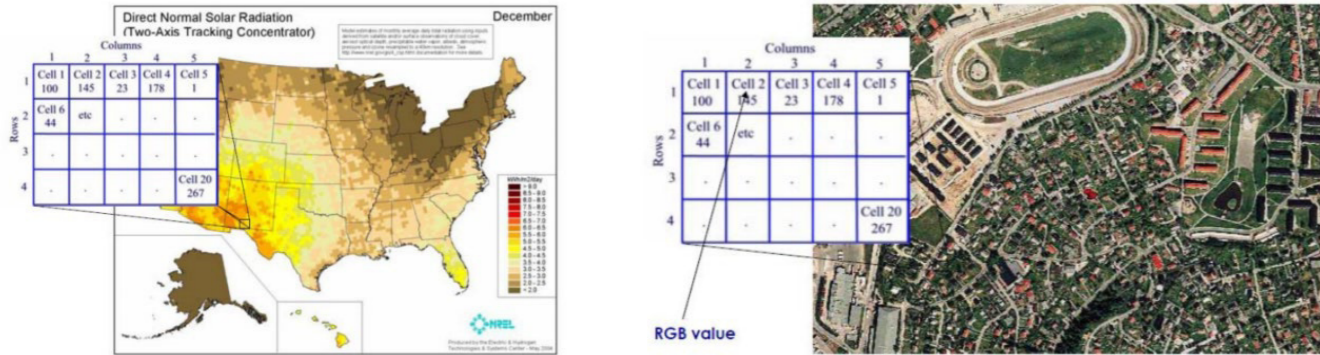
Il termine GIS è l'acronimo di *Geographic Information System*, in Italia inizialmente denominato SIT (*Sistema Informativo Territoriale*): si tratta di sistemi informativi computerizzati che permettono una serie di operazioni che vanno dall'acquisizione di dati geografici alla rappresentazione grafica delle informazioni spaziali ricavate da quei dati georeferiti. In altre parole, un GIS permette la gestione di dati geografici e spaziali georeferiti che rappresentano oggetti del mondo reale.

Si tratta quindi di un sistema caratterizzato da più componenti, che vanno dalla persona fisica che acquisisce ed elabora il dato, alle banche dati (i *dataset*), agli hardware e software dedicati, e alle procedure applicative per la gestione dei dati all'interno dei software⁹.

La gestione e l'organizzazione dei dati geografici all'interno di un sistema GIS avviene tramite la loro georeferenziazione in determinati sistemi di riferimento (SR). Benché in passato i diversi paesi abbiano impiegato sistemi di riferimento nazionali, oggi è adottato come standard internazionale il sistema globale WGS84/UTM: l'Italia è compresa nei fusi 32N (che comprende il Piemonte) e 33N

In un GIS i dati geografici sono organizzati in mappe che sono il risultato della sovrapposizione di più strati informativi: questi hanno la caratteristica di essere georeferenziati nel sistema di riferimento, e consistono in tre tipi di modelli¹⁰:

- Modello *raster*: le informazioni sono rappresentate da matrici rettangolari di *pixel* con un contenuto numerico (un solo valore per



ogni *pixel*), che sono facilmente gestibili e manipolabili;

- Modello vettoriale: rappresentano le informazioni territoriali tramite punti, linee, poligoni. Ognuna di queste entità è caratterizzata dalle sue coordinate cartografiche, e può essere collegata (relazionata) a degli attributi rappresentanti delle informazioni specifiche: è possibile definire la vestizione grafica delle mappe in funzione del valore di uno o più attributi. La mappa vettoriale può essere scalata liberamente senza una perdita del contenuto informativo.

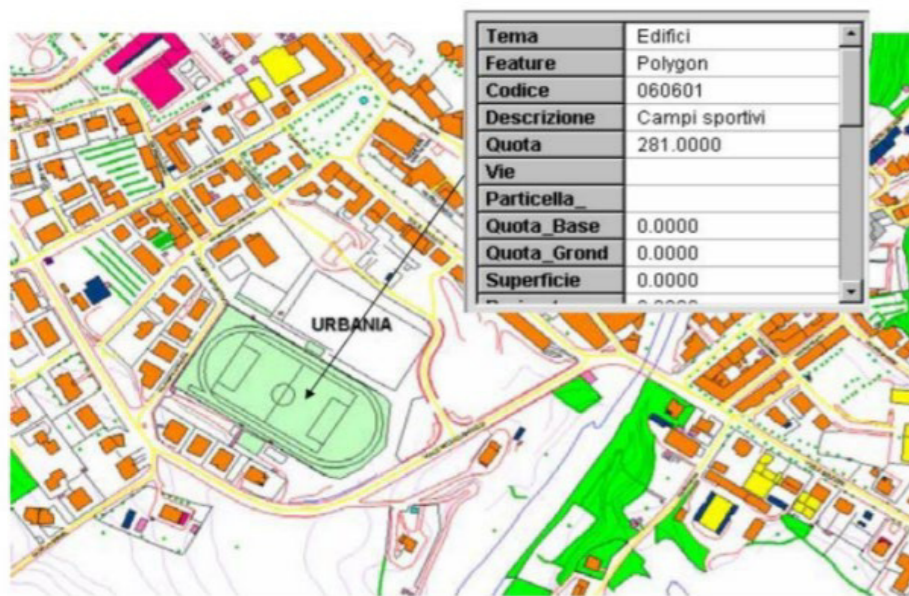
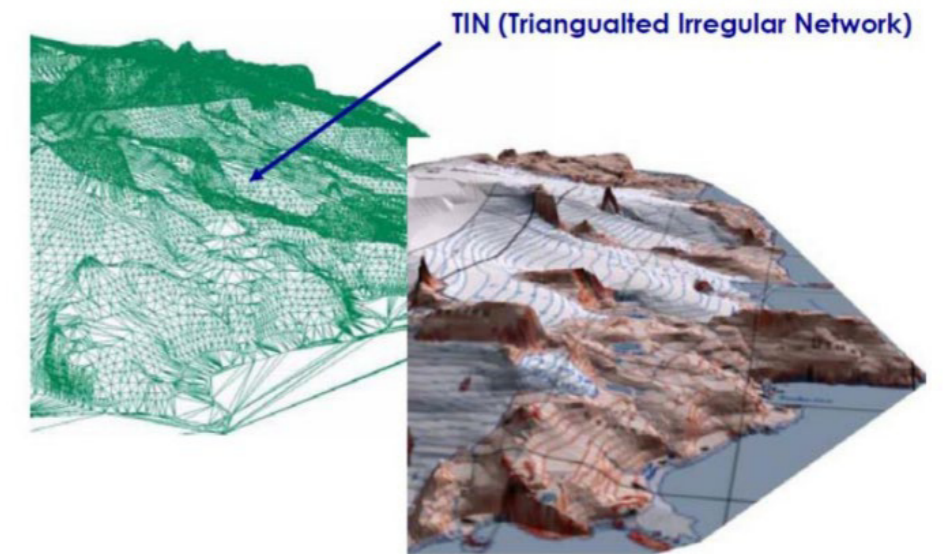


Figure 2.1, 2.2
Esempi di mappe *raster*, con rappresentazione della matrice con il contenuto di ogni pixel: in questo caso, ogni pixel contiene un dato RGB.
Fonte:
RINAUDO F., ivi pp.37-38

Figure 2.3
Esempio di mappa vettoriale con la tabella attributi di un'entità poligonale rappresentante uno stadio: ogni attributo contiene un'informazione specifica, come codice, quota, descrizione,...
Fonte:
RINAUDO F., ivi, p. 40

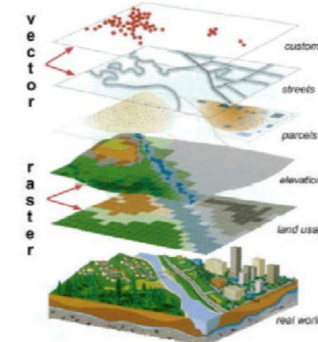
- Modelli tridimensionali TIN (*Triangulated Irregular Network*, sinonimo di *mesh*): sono modelli che servono per la rappresentazione 3D delle superfici. Il TIN può essere derivato dai DTM (*Digital Terrain Model*), rappresentazioni che modellano l'elevazione e l'orografia del terreno. I TIN contengono dei punti che oltre alle coordinate planimetriche contengono anche il dato altimetrico (la quota): questi punti compongono una maglia di piani triangolari che modellano la superficie del terreno.

Figura 2.4
Esempio di mappa TIN, in cui sono visibili i triangoli che rappresentano i piani che modellano la superficie del terreno.
Fonte:
RINAUDO F., ivi, p. 42



I due tipi di strutture possono avere finalità di utilizzo differenti.

Figure 2.5
Schema di sovrapposizione dei layer/mappe vettoriali e *raster* per la rappresentazione del mondo reale.
Fonte:
https://serc.carleton.edu/eyesinthesky2/week5/intro_gis.html



Per esempio, nell'ambito della tesi la cartografia storica che si è voluta confrontare è stata utilizzata come mappa *raster* e georeferenziata nel SR adottato per la cartografia regionale. Il procedimento di georeferenziazione dell'immagine *raster* (rappresentante l'informazione cartografica storica) avviene per trasformazioni geometriche e ricampionamento tramite l'individuazione di punti di controllo omologhi individuati sia nell'immagine *raster* che nelle carte numeriche vettorializzate odierne con cui si vuole effettuare il confronto. La struttura vettoriale che compone la cartografia odierna digitale e georeferenziata è invece stata utilizzata per effettuare un'analisi del territorio tramite la produzione di carte tematiche descrittive: ogni carta è composta da *shapefile* organizzati per contenuto tematico (orografia, forma dell'edificato, idrografia,..), che sono dei veri e propri *layer* che contengono le entità vettoriali (punti, linee, poligoni)

organizzate in base alle coordinate spaziali riferite nel SR, e che rappresentano l'informazione dell'oggetto nel mondo reale (un crinale, un corso d'acqua, un numero civico, il perimetro di un edificio,...).

Sono due i metodi per acquisire i dati spaziali geografici da utilizzare nel GIS: una maniera diretta, in cui è l'operatore in prima persona ad acquisire il dato tramite l'ausilio, per esempio, di strumenti come dei ricevitori palmari GPS/GNSS, e una indiretta in cui i dati, già organizzati in *dataset*, sono resi disponibili in piattaforme *web open SDI (Spatial Data Infrastructure)* e scaricabili per il loro utilizzo nei *software GIS*.

Nell'ambito della tesi i dati geografici sono stati acquisiti principalmente in maniera indiretta, utilizzando i *dataset* disponibili nella piattaforma del Geoportale¹¹ della Regione Piemonte: si tratta di un'infrastruttura per l'informazione geografica piemontese integrata che rende disponibile un ampio catalogo di informazioni geografiche raccolte e sistematizzate e che offre vari servizi di ricerca, consultazione e scarico dei dati. Dal 2014, all'interno del Geoportale la base dati di riferimento per la cartografia tecnica del territorio piemontese è la BDTRE (*Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti*).

Sono stati acquisiti dati anche in maniera diretta: attraverso le acquisizioni fotogrammetriche aeree, è stata generata un'ortofoto planimetrica raster della borgata georeferenziata nel sistema di riferimento WGS84/UTM32N che importata nel software GIS ha permesso un confronto con i dati cartografici dei *dataset* da una parte, ma anche con la cartografia storica *raster*.

11. Sito del Geoportale della Regione Piemonte.

Fonte:
<https://www.geoportale.piemonte.it/cms/il-geoportale/cos-e-il-geoportale>

2.2.2_ Sistemi GPS/GNSS e Stazione Totale per il rilievo topografico

Il **sistema GPS/GNSS** permette di identificare un punto sulla superficie terrestre, in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo senza il condizionamento delle condizioni meteorologiche, tramite il posizionamento dei satelliti artificiali in orbita intorno alla Terra.

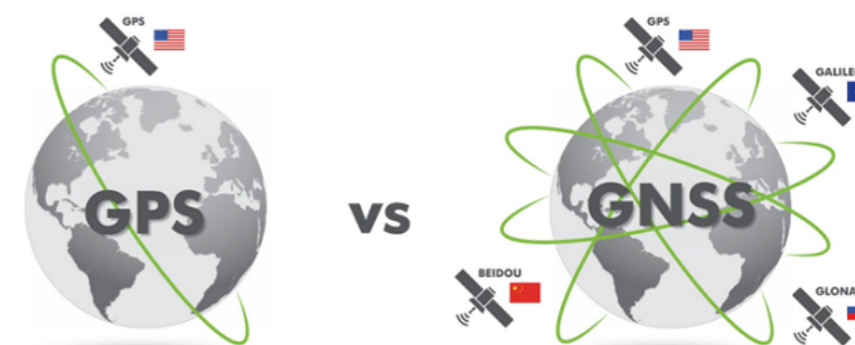
GNSS è l'acronimo di *Global Navigation Satellite System*, termine standard che indica i sistemi di navigazione satellitare che forniscono un posizionamento geospaziale con copertura globale. Il funzionamento di questo sistema consiste nell'acquisizione delle coordinate XYZ di un punto sulla superficie terrestre tramite l'emissione di un segnale da parte del satellite direzionato verso il punto, un apparecchio dotato di antenna che riceve il segnale: per determinare con la precisione più alta possibile le coordinate del punto, si utilizzano le informazioni ricavate da almeno 4 satelliti. Queste informazioni consistono nella misura della distanza tra ogni satellite e il punto tramite il sistema della trilaterazione, calcolata in base al tempo che il segnale emesso da ogni satellite impiega a raggiungere il dispositivo ricevente sulla superficie terrestre.

Il **GPS**, *Global Positioning System*, è stato il primo dei sistemi GNSS ad essere stato realizzato: di proprietà statunitense, ed è tuttora il più usato al mondo ed è costituito da 24 satelliti artificiali in orbita.

Figura 2.6

Schema dei sistemi satellitari che fanno parte del sistema GNSS: GPS (USA), GLONASS (Russia), BeiDou (Cina), Galileo (UE).

Fonte:
https://www.everythingrf.com/community/what-is-the-difference-between-gnss-and-gps_58



Il GPS utilizza il già citato sistema di riferimento WGS84, il *World Geodetic System* (*datum*¹² geodetico globale, sistema di coordinate geografiche geodetico basato su un ellissoide di riferimento) a cui è stata collegata la proiezione cartografica assunta come standard a livello mondiale UTM (*Universal Transverse of Mercator*), una proiezione cartografica¹³ che suddivide l'ellissoide di riferimento (WGS84) in 60 segmenti uguali da 6 gradi: questo sistema è basato su un sistema di coordinate cartesiano. Da qui la denominazione del sistema di riferimento utilizzato nell'ambito della tesi WGS84/UTM32N, in cui 32N è il fuso a cui appartiene la zona in esame.

Nell'ambito della tesi, il ricorso all'utilizzo del sistema GPS/GNSS è servito per effettuare il rilievo topografico di due tipi di punti. In primo luogo i vertici della rete topografica di inquadramento: determinare la posizione di questi punti attraverso il sistema GPS/GNSS è servito a riferirli all'interno del sistema di riferimento WGS84, così da potervi anche riferire tutte le misurazioni successive. La misurazione dei vertici è avvenuta utilizzando due ricevitori GNSS fissi, uno per vertice, che posizionati in corrispondenza dell'asse verticale del punto, per un determinato lasso di tempo, hanno potuto registrare i dati necessari al calcolo delle coordinate.

L'utilizzo di ricevitori GPS/GNSS è servito inoltre alla misurazione dei *Ground Control Points* disposti a terra, utili per la georeferenziazione dei dati e per l'ottimizzazione dell'orientamento fotogrammetrico delle immagini.

Anche in questo caso sono stati usati due ricevitori, tramite una tecnica denominata RTK (*Real-time kinematic*) che prevede che uno dei due ricevitori sia mobile: il suo uso verrà esposto più nel dettaglio nel capitolo 5.

L'utilizzo del sistema GPS/GNSS nel rilievo topografico rappresenta un'alternativa al sistema tradizionale con Stazione Totale e prisma, e presenta dei vantaggi dal punto di vista sia della tempistica di acquisizione e dell'automatizzazione, oltre a consentire la misura di punti anche non inter-visibili.

Prima che il sistema GPS/GNSS iniziasse a essere usato nel rilievo topografico, la **Stazione Totale** era lo strumento topografico elettronico di riferimento, e tuttora viene comunque ampiamente utilizzato.

12. Un *datum* è un modello matematico che comprende l'ellissoide, una superficie matematica regolare per riferire la posizione planimetrica sul piano cartografico dei punti, e il geoide, che invece è la superficie di riferimento per le quote ed è una superficie irregolare.

13. Una proiezione cartografica è un insieme di regole che consentono di proiettare su un piano cartografico le coordinate dei punti della superficie terrestre.

Figura 2.7
Schema dell'approssimazione attuata dall'ellissoide WGS84 rispetto all'irregolarità del geoide terrestre.
Fonte:
<https://support.virtual-surveyor.com/en/support/solutions/articles/1000261351-what-is-wgs84->



14. SPANO A. "Dispense "Strumenti di misura. Appunti di topografia", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.1

La Stazione Totale ha integrato le funzioni di goniometro (strumento per la misura degli angoli) e di distanziometro (misura delle distanze con onde elettromagnetiche): il passaggio dagli strumenti tradizionali come il tacheometro e il teodolite alla Stazione Totale ha influenzato enormemente le procedure di rilievo¹⁴, sia per la maggiore precisione ma soprattutto per l'automatismo della registrazione delle misure, memorizzate in una memoria interna e trasferibili su PC per l'elaborazione.

La Stazione Totale serve più precisamente a misurare due angoli, orizzontale (azimutale) e verticale (zenitale), e una distanza inclinata (dal punto di stazionamento della stazione al punto che si vuole misurare).

Può essere usata per il rilievo topografico sia dei vertici della rete di inquadramento, sia dei punti di dettaglio e controllo (GCP).

Una stazione totale è formata da tre componenti principali:

- la *base*, che viene fissata sul supporto treppiede;
- l'*alidada*, dispositivo a U innestato sulla base tramite un perno ruotabile;
- il *cannocchiale*, innestato nell'alidada tramite un perno ruotabile.

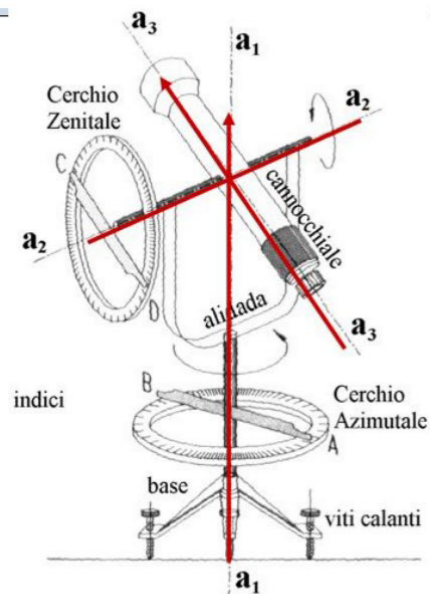
Nello schema geometrico dello strumento sono definiti 3 assi coordinati, definiti dalle parti dello strumento:

- un *asse principale* a_1 verticale, attorno a cui ruota l'alidada;
- un *asse secondario* a_2 orizzontale, attorno a cui ruota il cannocchiale;
- un *asse terziario* a_3 di collimazione.

Questi tre assi definiscono le misure dell'angolo e direzione azimutali e dell'angolo zenitale, da cui vengono determinate le coordinate planimetriche (XY) e la quota (Z) di ciascun punto misurato.

Attraverso la Stazione Totale si misurano le coordinate dei punti di dettaglio tramite metodo celerimetrico.

Il procedimento di rilievo celerimetrico con Stazione Totale verrà esposto nel capitolo 5: nell'ambito delle operazioni di rilievo di Molini, la Stazione Totale è stata utilizzata per la misurazione delle coordinate dei *Ground Control Points* posizionati sulle pareti dei tre edifici da rilevare a una scala di dettaglio maggiore. Questi GCP servono per ottimizzare l'orientamento fotogrammetrico delle immagini e per registrare le diverse scansioni.



Goniometro universale



Figura 2.8

Illustrazione delle componenti di una stazione totale e degli assi e cerchi di rotazione che si determinano.

Fonte:

A. Spanò, Dispensa "Topografia. Misura degli angoli", da Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico Di Torino, a.a 2018/19, p. 4

Figura 2.9

Orientamento degli angoli e della direzione per la collimazione del punto da misurare nel sistema di riferimento.

Fonte:

A. Spanò, Dispensa "Celerimensura/Polari cartesiane", da Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico Di Torino, a.a 2018/19, p. 5

2.2.3_ La fotogrammetria digitale e il sistema LiDAR

I sistemi GPS/GNSS e le Stazioni Totali sono serviti per la misurazione dei vertici della rete di inquadramento e per i punti di controllo (GCP), mentre per il rilievo dell'insediamento e degli edifici si è dovuto ricorrere all'utilizzo di tecniche in grado di acquisire in tempi brevi una grande quantità di dati metrici-numeriche relativi alla geometria del costruito: questi dati consistono nell'insieme di tutti i punti distribuiti nello spazio a rappresentare le superfici e i volumi degli oggetti architettonici. Ognuno di questi punti è posizionato nel sistema di riferimento spaziale tramite l'informazione numerica, ovvero le sue coordinate plano-altimetriche.

Uno dei metodi tradizionali per la misurazione delle coordinate dei punti di dettaglio di un oggetto è attraverso il rilievo celerimetrico con Stazione Totale: idealmente con questo metodo si potrebbero acquisire tutti i punti di un oggetto, ma nella pratica è impensabile farlo, specialmente quando l'oggetto da rilevare presenta delle geometrie complesse con un'enorme quantità di spigoli e vertici. Per questo motivo nell'ambito della tesi la Stazione Totale è stata utilizzata esclusivamente per il rilievo celerimetrico dei punti di controllo applicati sulle pareti degli edifici su cui effettuare il rilievo metrico3D tramite fotogrammetria terrestre.

Per il rilievo metrico 3D dell'enorme quantità di punti che rappresentano la geometrie complesse della borgata sono quindi stati utilizzati, in maniera integrata e secondo un approccio multisensore, due sistemi in cui il processo di acquisizione dei dati metrico-numeriche presenta un grado di automazione elevato: la fotogrammetria digitale terrestre e aerea, e il sistema LiDAR.

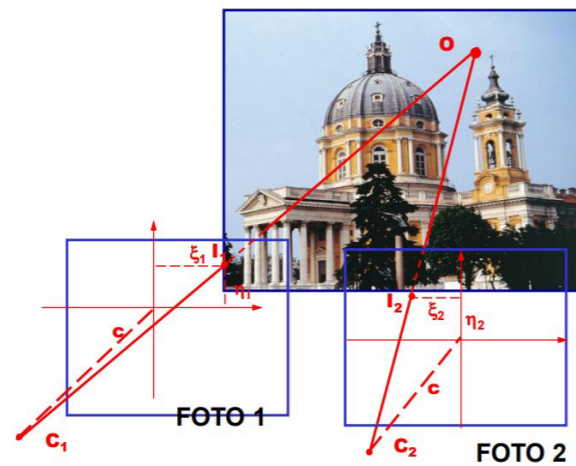
Si tratta di due sistemi che permettono di elaborare modelli 3D derivanti in entrambi i casi dal dato primario costituito dalle nuvole di punti. La differenza sostanziale tra i due sistemi è il tipo di sensore¹⁵: mentre la fotogrammetria usa sensori passivi, che sfruttando la luce dell'ambiente acquisiscono immagini registrando l'energia elettromagnetica emessa dagli oggetti da rilevare, il sistema LiDAR usa sensori attivi che emettono segnali e che registrano la tipologia

di risposta riflessa.

L'utilizzo integrato dei due sistemi è ormai molto diffuso e consolidato¹⁶, in quanto ognuno presenta dei punti di forza rispetto agli altri, e il loro utilizzo complementare permette di massimizzare la resa.

La **fotogrammetria digitale** è una tecnica di telerilevamento¹⁷ (*remote sensing*) che permette di ricavare informazioni metriche e numeriche da immagini digitali dell'oggetto di interesse, permettendo di ricostruirne fedelmente la forma tramite l'elaborazione di modelli 3D. Nell'ambito della Geomatica e dell'applicazione nel rilievo architettonico riveste un ruolo di grande importanza, in quanto permette di rilevare un gran numero di punti per una descrizione completa ed esauriente dell'oggetto architettonico¹⁸.

Figure 2.8, 2.9
Schemi del principio di base della fotogrammetria, con l'utilizzo di più immagini orientate a rappresentare i punti oggetto da rilevare.
Fonte:
SPANO A., Dispense "Fotogrammetria: Generalità e principi", p.16 (sotto); "Fotogrammetria digitale 3", p.3 (destra), Politecnico di Torino, a.a. 2018/19

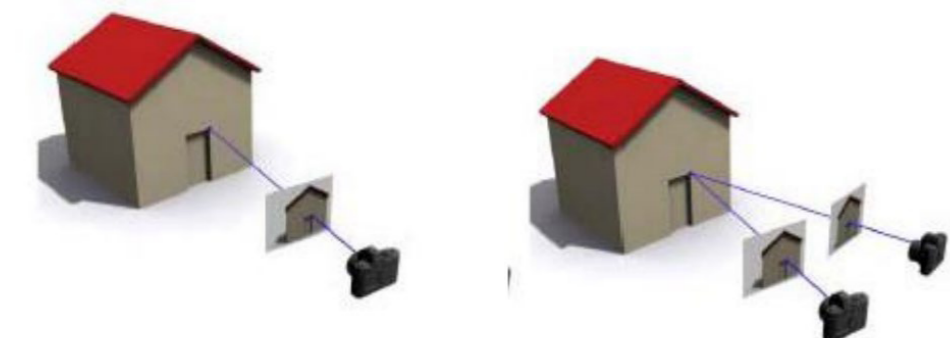


16. MURTIYOSO A., GRUSSENMEYER P., SUWARDHI D., AWALLUDIN R., "Multi-Scale and Multi-Sensor 3D Documentation of Heritage Complexes in Urban Areas", in "International Journal of Geo-Information", 17/12/2018, pp. 3-4

17. Disciplina che permette l'acquisizione a distanza di informazioni quantitative e qualitative di un oggetto senza che lo strumento usato per la misurazione ne entri a contatto.

18. SPANO A. "Dispense "Fotogrammetria digitale e scansioni 3D", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.3

19. Ivi, p.16



Il principio base su cui si basa la tecnica fotogrammetrica è la concezione della fotografia/fotogramma di un oggetto come una prospettiva centrale su cui giacciono le proiezioni 2D (punti immagine) dei punti oggetto 3D dell'oggetto da rilevare¹⁹.

Dall'intersezione dei raggi proiettanti di più prospettive centrali (fotografie) rappresentanti lo stesso punto oggetto la tecnica foto-

20. SPANO A., DONADIO E., CHIABRANDO F., "Modelli 3D densi tra esperienze didattiche e ricerche di soluzioni fruibili", Polymnia. Studi di Archeologia n.08, Edizioni Università di Trieste, 2017, p. 81

21. Ibidem.

22. SPANO A. "Dispense "Fotogrammetria digitale e scansioni 3D", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, pp. 6-10

grammetrica permette di ricavare la posizione spaziale dei punti rappresentati: in altre parole, il processo fotogrammetrico si imposta sulla misura di punti omologhi ritratti in più fotogrammi²⁰ (di cui alcuni sono corrispondenti ai punti di appoggio misurati a terra). Questo processo di misurazione dei punti omologhi viene effettuato su molti dei punti contenuti nel fotogramma. E' per questo motivo che la fotogrammetria presenta notevoli vantaggi nell'acquisizione di enormi quantità di punti per la generazione di un modello 3D.

Nella fotogrammetria digitale, l'aggettivo "digitale" implica non solamente l'impiego di immagini digitali, ma anche l'automazione dei processi fotogrammetrici tramite l'utilizzo di *hardware*, *software* e algoritmi e processi derivanti da discipline quali la *Computer Vision*, che sfrutta il sistema di *Structure-for-Motion* per la stima della posizione tridimensionale dei punti rappresentati in molteplici immagini e quindi la ricostruzione della geometria dell'oggetto (*Structure*) e la posizione delle prese (*Motion*)²¹.

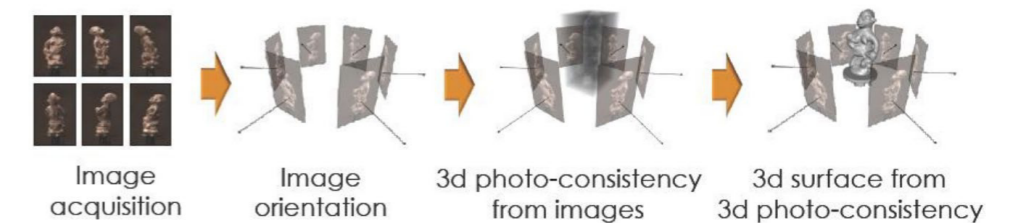


Figura 2.10
Fasi operative del sistema *Structure-for-Motion*:
1. Acquisizione delle immagini stereoscopiche;
2. Orientamento dei fotogrammi;
3. Stima della possibilità di ricreazione di un modello di punti a partire dai fotogrammi orientati;
4. Calcolo modello di punti denso.
Fonte:
A. Spanò, Dispensa "Fotogrammetria digitale 3", da Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico Di Torino, a.a. 2018/19, p. 19

Esistono due campi applicativi principali delle tecnica fotogrammetrica²², che sono stati entrambi utilizzati nel rilievo della borgata per finalità differenti:

- **Fotogrammetria aerea:** viene usata per il rilevamento del territorio e la produzione di cartografia (ormai prodotta in formato digitale, quindi numerica e gestita tramite GIS). Nella fotogrammetria aerea è comune la produzione di ortofotocarte (dal contenuto informativo fotografico) e i DSM (*Digital Surface Model*, rappresentazioni digitali tridimensionali del terreno). Nell'ambito della fotogrammetria aerea lo strumento più comunemente utilizzato nel campo del patrimonio architettonico e paesaggistico è il drone (UAV, *Unmanned Aerial Vehicles*), su cui sono montate camere avio-trasportate.
- **Fotogrammetria terrestre (close range):** basata sulla rappresentazione da terra di oggetti vicini, e utile nel caso di oggetti non facilmente accessibili o di rilievi da effettuare in tempi limitati.

Tecnica che ha trovato un'importante applicazione nel rilievo architettonico. Lo strumento di presa comunemente utilizzato nella fotogrammetria terrestre è la fotocamera digitale.

A Molini l'utilizzo della fotogrammetria è stato utile in base alle due finalità di scala e di dettaglio della rappresentazione.

La fotogrammetria aerea tramite drone è stata utile a produrre un'ortofoto planimetrica georeferenziata di inquadramento della borgata: in questo caso la scala di rappresentazione attesa era compresa tra 1:200 e 1:500, e di conseguenza anche il livello di dettaglio. La produzione dell'ortofoto è servita a definire in maniera accurata le geometrie degli edifici in una rappresentazione planimetrica, e quindi a produrre delle carte tematiche utili sia nella fase descrittiva dell'insediamento ma anche nella fase progettuale.

La fotogrammetria terrestre è servita invece per una rappresentazione a una scala di dettaglio maggiore di quattro edifici specifici, per un'analisi degli elementi costruttivi e per la produzione di rappresentazioni in pianta e prospetto. Sono state effettuate due operazioni di rilievo fotogrammetrico terrestre: la prima è servita alla rappresentazione dei prospetti principali dei quattro edifici, ed è avvenuta con l'utilizzo di una fotocamera digitale *reflex*. La seconda è stata effettuata per l'integrazione di altri prospetti che, per conformazione del terreno, presenza invasiva di vegetazione e posizione degli edifici erano difficilmente rilevabili. Questa fase è consistita in un'operazione di fotogrammetria speditiva in cui si sono state utilizzate una fotocamera *reflex* e uno *smartphone* di ultima generazione: l'utilizzo di quest'ultimo è stato un tentativo per testare l'efficacia di sensori montati in dispositivi di ampia accessibilità nel caso di operazioni di

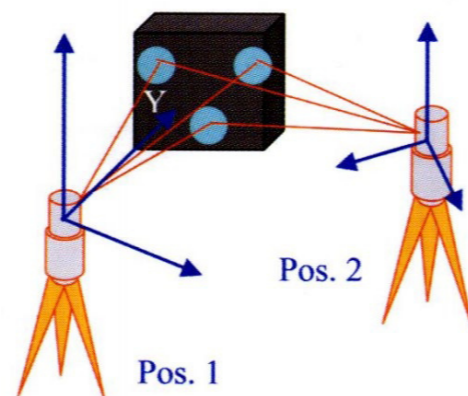


Figure 2.11, 2.12
(Sinistra) Utilizzo di uno scanner TSL FARO per il rilievo delle architetture.
Fonte: <https://geo-matching.com/terrestrial-laser-scanners/faro-focus-laser-scanner-s-150>
(Destra) Schema di utilizzo di più TSL per il rilievo da più punti di un oggetto.
Fonte: SPANO A., "Dispense "Sistemi a scansione. Acquisizione", a.a. 2018/19, p. 6

23. SPANO A., "Dispense "Sistemi a scansione (LiDAR Technology)", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.2

24. Ivi, p.3

fotogrammetria speditiva in mancanza di fotocamere professionali.

Il **sistema a scansione LiDAR** (*Light Detection and Ranging*), similmente alla fotogrammetria, permette l'acquisizione di un'enorme quantità di punti in maniera altamente automatizzata²³. La differenza tra i due sistemi è che mentre il processo fotogrammetrico è *image-based* e rileva il dato spaziale utilizzando punti e raggi omologhi in base all'orientamento degli strumenti di presa in una fase successiva rispetto a quella di acquisizione dell'immagine, il sistema a scansione laser terrestre (TLS, *Terrestrial Laser Scanning*) è *range-based* e determina la posizione spaziale di un punto direttamente durante la fase di presa/scansione tramite un impulso *laser*.

Il sistema LiDAR si basa sull'utilizzo del *laser scanning*, tecnica che similmente alle Stazioni Totali e ai Distanziometri consiste nell'utilizzo di impulsi *laser* (impulsi luminosi artificiali emessi con la stessa frequenza e la stessa fase) direzionati verso i punti da misurare. Gli impulsi *laser* sono emessi da particolari *scanner* 3D che acquisiscono indistintamente la posizione di un'enorme quantità di punti entro un certo raggio (portata di acquisizione): ogni impulso *laser* emesso intercetta la superficie, viene riflesso e ritorna alla fonte di emissione, il centro strumentale dello scanner. La differenza (di tempo, *Time of Flight*, o di fase, che viene misurata con un comparatore di fase) tra l'impulso emesso e l'impulso di ritorno consente di determinare la distanza del punto, e quindi, insieme agli angoli, il suo posizionamento nello spazio: gli scanner che si basano su questi due tipi di funzionamento sono definiti *distanziometrici*.

Esistono più tipologie di *laser scanner*, sia mobili che fissi, e sia terrestri che aerei: questo permette di effettuare rilievi a più scale di dettaglio, in base al *range* (portata) dello strumento e alla sua precisione.

L'utilizzo del sistema LiDAR, oltre a presentare dei notevoli vantaggi nel rapporto tempistica/quantità di punti acquisiti, propone un ribaltamento nell'approccio logico-operativo²⁴ del rilievo che presenta il vero elemento innovativo rispetto agli sistemi: mentre i sistemi più tradizionali (come il rilievo topografico tramite Stazione Totale) generalmente richiedono una procedura in cui bisogna innanzitutto interpretare l'oggetto, individuando e determinando quali siano

i punti da rilevare, e quindi procedere con le misurazioni, con il sistema LiDAR si acquisisce indistintamente l'enorme quantità di informazione metrica di tutti i punti intercettati dalle emissioni *laser*, e solamente nella fase successiva di processamento ed elaborazione dei dati si stabilisce quali siano le informazioni da utilizzare e quali siano da scartare. Quindi il sistema LiDAR ribalta l'approccio tradizionale interpretazione-misurazione.

L'unica pianificazione che deve essere stabilita prima delle acquisizioni riguarda il posizionamento degli *scanner*, e soprattutto il numero delle scansioni necessarie: una scansione infatti non è infatti sufficiente a fornire una misurazione globale dell'oggetto, e per questo motivo devono essere previste più scansioni in più punti, con una distribuzione più omogenea possibile. Le nuvole di punti generate da ognuna saranno unite in fase di elaborazione.

Uno dei vantaggi del sistema LiDAR è l'acquisizione in modo semi-automatica di nuvole composte da un'enorme quantità di punti su morfologie anche molto complesse²⁵: per questo motivo il TSL è particolarmente adatto anche per situazioni di architetture rurali di montagna che presentano svariate irregolarità.

A Molini è stato usato un sistema TSL con *range scanner* FARO Focus 3D X330: questo sistema è stato ideato per applicazioni inerenti l'ambito dell'architettura, ingegneria ed edilizia e gli *scanner* utilizzati presentano una facilità e un'intuitività di utilizzo per la loro dimensione compatta e il peso ridotto, oltre all'utilizzo di un *touchscreen* da cui impostare le scansioni²⁶, fattori che ben si adattano a un contesto montano.

L'utilizzo del LiDAR a Molini Allioni ha permesso di effettuare delle misurazioni sfruttando alcuni vantaggi:

- innanzitutto effettuare delle misurazioni a una scala di dettaglio elevata su una porzione di costruito composta da più edifici;
- effettuare le scansioni in tempi decisamente più brevi rispetto a quelli che sarebbero stati impiegati con sistemi di rilievo tradizionali;
- superare le difficoltà di rilievo e di rappresentazione di manufatti architettonici che presentano un alto grado di irregolarità delle forme dato sia dal degrado ma anche dalla natura vernacolare del costruito;

25. SPANO A., DONADIO E., CHIABRANDO F., "Modelli 3D densi tra esperienze didattiche e ricerche di soluzioni fruibili", Polymnia. Studi di Archeologia n.08, Edizioni Università di Trieste, 2017, p. 82

26. AVENA M. , "Dalla nuvola di punti all'UrbanBIM Tecniche integrate di rilievo 3D per la generazione di un modello multiscala di città in scenario post sismico. Il caso studio di Norcia (PG)", Politecnico di Torino, a.a. 2019-20, p.66
Fonte: <https://webthesis.biblio.polito.it/13589/>

- la possibilità di rappresentazione a una scala di dettaglio molto elevata della morfologia di elementi costruttivi tradizionali presentando non solamente l'informazione metrica, ma anche cromatica e materica.

2.2.4_ Rilievo Diretto

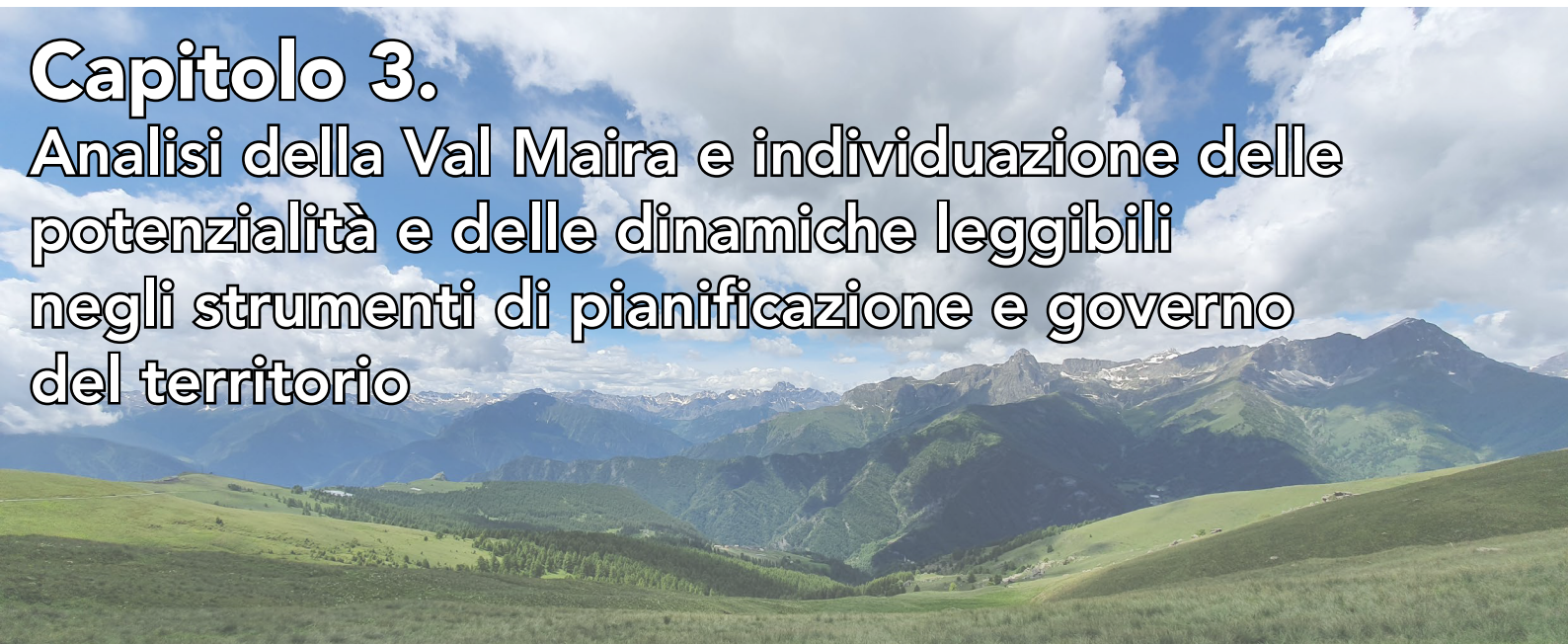
I sistemi e le tecniche sin qui descritte hanno fatto riferimento al rilievo strumentale-topografico (Stazione Totale) e al rilievo indiretto (fotogrammetria, LiDAR, GPS/GNSS) per la misurazione degli esterni.

Al fine di realizzare delle rappresentazioni più esaustive del costruito però sono state effettuate misurazioni anche degli ambienti interni, nei casi in cui l'accesso è stato possibile. In questo caso è stato realizzato un rilievo diretto con l'uso di distanziometri, rotelle metriche e aste graduate.

Le misurazioni così acquisite sono state riportate al CAD e integrate alle rappresentazioni in piante ricavate dalle elaborazioni delle nuvole di punti fotogrammetriche e LiDAR.

Capitolo 3.

Analisi della Val Maira e individuazione delle potenzialità e delle dinamiche leggibili negli strumenti di pianificazione e governo del territorio



3.1

Caratteri generali della Val Maira: territorio, cultura e sintesi storica.

3.1.1_ Inquadramento territoriale

La Valle Maira è una valle piemontese delle Alpi Cozie in Provincia di Cuneo: a partire dal Comune di Dronero, la valle si sviluppa in direzione Ovest-Est per una lunghezza di circa 60km. La direttrice della Valle è rappresentata dal percorso del fiume Maira, che a partire dal Colle del Maurin la attraversa per proseguire il suo percorso in pianura e confluire nel Po.

Si tratta di uno dei più estesi ambiti montani piemontesi: su una superficie complessiva si 632,97mq, 581,51mq sono di superficie montana¹. La Valle si sviluppa infatti su un'altitudine compresa tra i 600m e i 3389m del Brec de Chambeyron. Conta 16 valloni laterali tributari, che specialmente nell'alta valle presentano delle superfici di dimensioni notevoli: un esempio è il Vallone di Elva, che si sviluppa sulla sinistra orografica del Maira.

La Valle Maira confina a nord con la Val Varaita e a sud con le Valli Grana e Stura. A ovest confina con la Francia, da cui è separata dal massiccio del Brec de Chambeyron: da questo si generano le due catene montuose spartiacque che la dividono dalle valli a nord e sud.

La Valle Maira è composta da 13 comuni: Acceglio, Marmora, Canosio, Prazzo, Elva, Stroppio, Celle di Macra, Macra, San Damiano Macra, Cartignano, Roccabruna, Cronero, Villar San Costanzo e, in parte, Busca.

I comuni, a eccezione di Dronero, sono caratterizzati dal modello insediativo della borgata (la "ruata") sparsa: in totale ne sono presenti circa 200 in tutta la Valle², che presentano un patrimonio architettonico vernacolare di grande valore. La modalità di insediamento delle ruate varia sulla base di una distinzione geografica:

- nelle zone di bassa valle (Roccabruna, Villar San Costanzo, Dronero, Busca) prossime alla pianura, l'insediamento è risultato più

1. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", Ed. +Eventi, Cuneo, 2013, p.7

2. CORDERO M, CHEGAI M., "Valle Maira", Ed. Le guide dell'Arciere, Cuneo, 2002, p.10

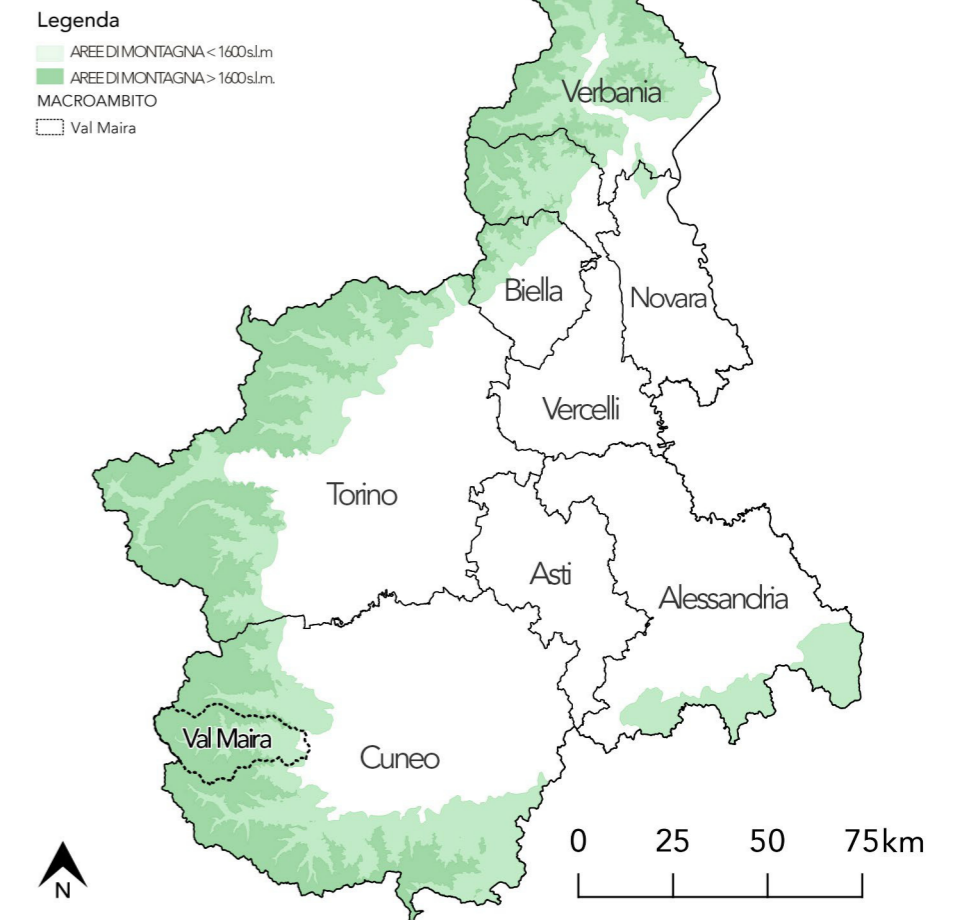
Figura 3.1

Carta di inquadramento della Val Maira nel contesto regionale.
Elaborazione in software QGIS tramite dataset del Geoportale della Regione Piemonte.

Carta di inquadramento della Val Maira nel contesto regionale

Scala 1:2.000.000

Sistema di riferimento WGS 84/ UTM 32N



agevole e rappresentano quindi aree di espansione urbana di Cuneo;

- la media valle (Celle Macra, Macra, San Damiano Macra, Cartignano) e l'alta valle (Acceglio, Prazzo, Stroppio, Elva, Marmora, Canosio) invece presentano delle caratteristiche territoriali meno favorevoli all'insediamento e all'espansione che, unitamente all'assenza di consistenti vie di comunicazione, hanno causato l'isolamento degli insediamenti posti a quote superiori e quindi il loro spopolamento durante il '900: un esempio è appunto quello di Elva. Questo fenomeno se da una parte è sintomo del progressivo abbandono della vita nelle aree montane nel tempo, dall'altra ne rappresenta anche la "cristallizzazione" nel tempo: il processo di trasformazione di questi luoghi inabitati si è fermato, e quindi eventuali mutamenti legati all'edificazione massiccia e al turismo non si sono verificati, garantendo ai tratti caratteristici

naturalistici e dell'abitare di un tempo una sopravvivenza in tutta la loro autenticità.

Questa conservazione tanto del patrimonio architettonico quanto naturalistico hanno reso la Valle una meta ideale per il turismo e l'escursionismo.

Di grande valore è anche il patrimonio naturalistico della Valle, che oltre ad essere selvaggio e incontaminato presenta una ricchezza e una varietà sia per quanto riguarda la flora e la fauna, ma soprattutto per il suo patrimonio geologico. Di grande interesse escursionistico ed alpinistico sono le numerose vette e colli che la circondano, ma anche e soprattutto le notevoli tracce dell'antica realtà geologica che la Valle presenta:

- le pareti verticali di *Rocca la Meja*;
- gli strati contorti del gruppo *Punta Eco-Rocca Brancia*, del *Casorso* e del *Bodoira-Monte Giordano*;
- l'*Altopiano della Gardetta*, su cui sono stati rinvenuti reperti fossili di rettili preistorici, i *Ticinosuchus Ferox*;
- la Riserva naturale dei *Ciciu del Villar* con i suoi i "*Ciciu 'd pera*" ovvero "bambole di pietra", sculture morfologiche naturali dalla forma di funghi frutto dell'erosione ma che la tradizione vuole come soldati romani pietrificati;
- lo sperone di *Rocca Provenzale* e *Torre Castello*;
- le *cascade di Stroppia*;
- le *Sorgenti del Maira*.

Dal punto di vista delle caratteristiche naturali, la Valle può essere suddivisa in quattro fasce³:

- Una prima fascia più alta a ovest/sud-ovest a una quota prossima ai 3000 metri, dove il paesaggio è segnato dall'azione passata dei ghiacciai e dove oggi sono presenti creste affilate, pareti rocciose e pendenze medio-elevate. Il suolo è occupato principalmente da praterie di ampie superfici. Il sistema paesaggistico di questa fascia è tra i più apprezzati, caratterizzato da massicci, guglie e conoidi detritici.
- La seconda fascia è compresa tra i 2000 e i 1000 metri, ed è la più estesa delle quattro. Anche qui le pendenze dei versanti sono medio-elevate, attraversate dai rii laterali e prevalentemente ricoperte da foreste di larici, abeti e pini montani e silvestri. Le praterie sono presenti nelle zone meglio esposte e più pianeggianti.

Figura 3.2
Carta di inquadramento della Val Maira, con indicazione dei 13 comuni della Valle, del principale sistema idrografico e delle strade provinciali di collegamento. Elaborazione in software QGIS tramite dataset del Geoportale della Regione Piemonte.

3. REGIONE PIEMONTE,
Piano Paesaggistico Regionale. Schede degli Ambiti di paesaggio: Ambito 52 – Valle Maira, p. 352

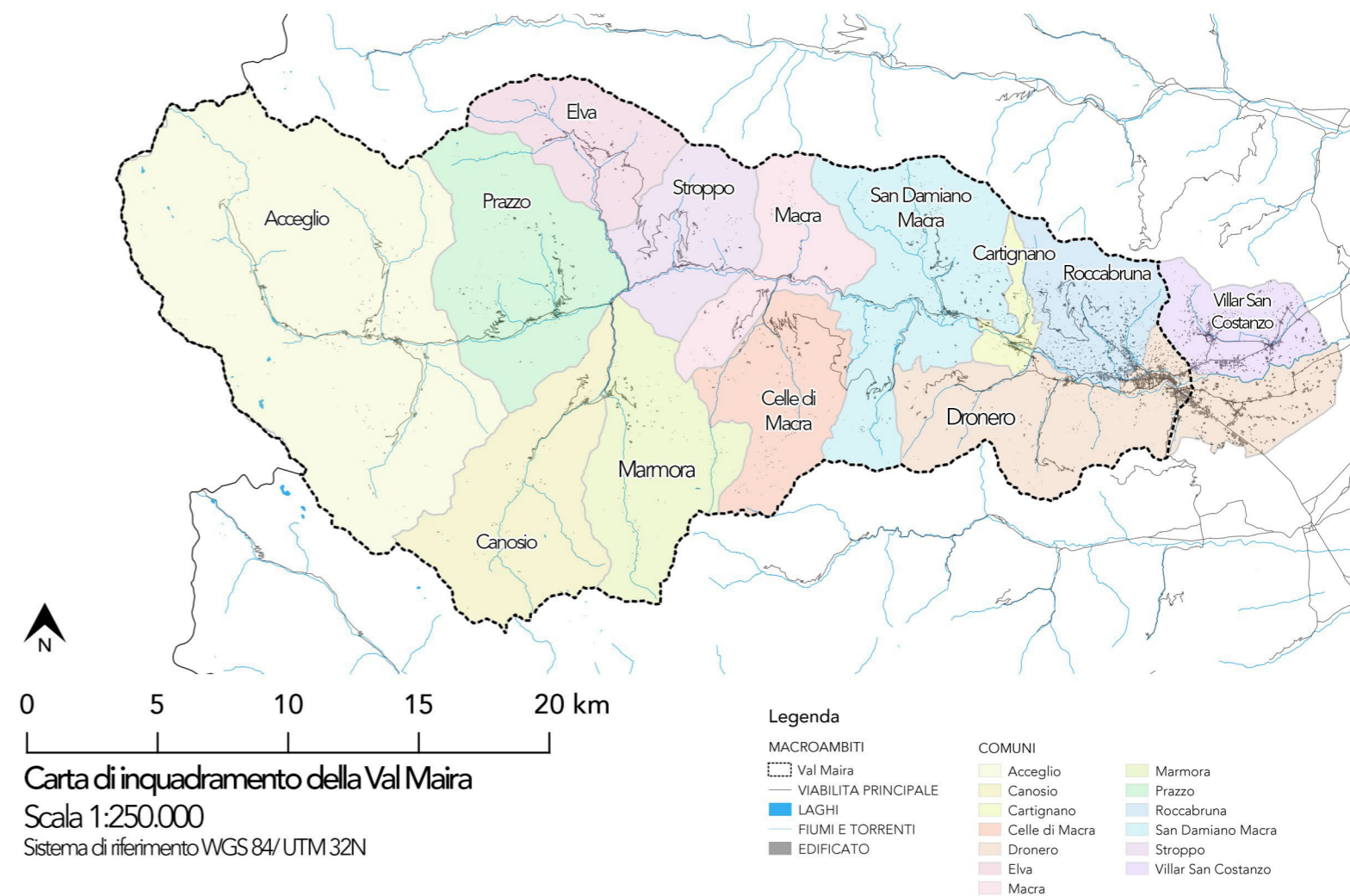
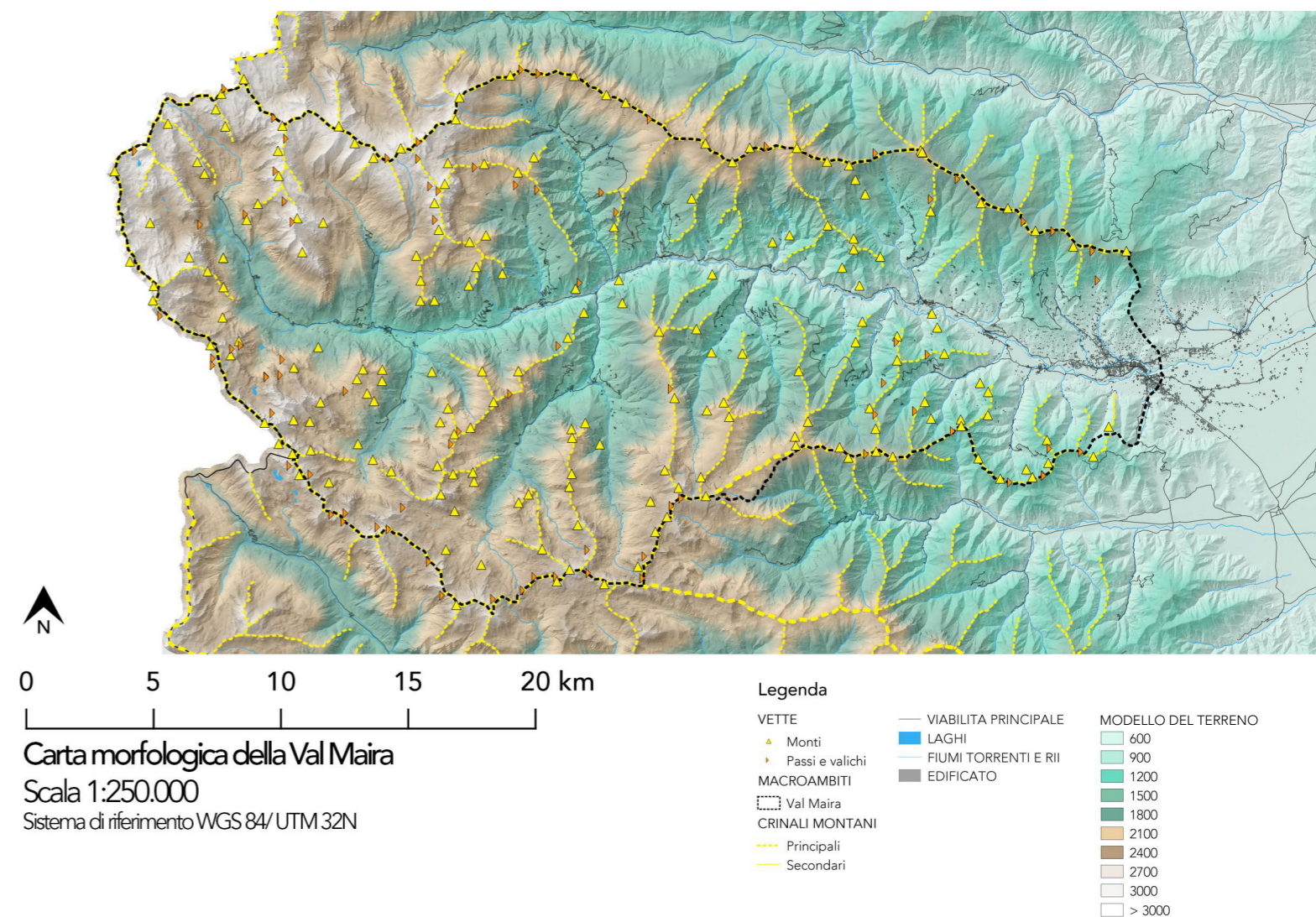


Figura 3.3
Carta morfologica della Val Maira, con indicazione delle altimetrie differenziate in base al colore sul DTM, i crinali montani, l'indicazione delle vette e dei valichi. Elaborazione in software QGIS tramite dataset del Geoportale della Regione Piemonte.



- La terza fascia è composta da versanti calcarei e dolomitici di pendenza media e dislivelli ridotti. La vegetazione è prevalentemente composta da faggete nei versanti esposti a nord, mentre su quelli a sud da pinete. In questa fascia inoltre è più approfondito il reticolo dei corsi d'acqua.
- La quarta fascia è rappresentata dal fondovalle ed è compresa tra San Damiano Macra e la pianura. E' la fascia meno estesa, ma più interessante da punto di vista agroalimentare e agricolo pedemontano. I versanti sono meno accentuati e ospitano castagneti e querceti.

Figura 3.4

Le zone occitane spagnole, francesi e italiane in cui storicamente si è diffusa la lingua d'Oc.

Fonte: <http://www.espaci-occitan.org/occitano-e-occitania/occitania-e-valli-occitane/loccitania/#-group>

3.1.2_ La Val Maira e la cultura occitana

L'inquadramento della Valle Maira, oltre ai suoi caratteri naturali, morfologici e amministrativi, va anche considerato sulla base dell'appartenenza all'antica regione storico-geografica dell'**Occitania**, una vasta zona che accomuna alcune aree della Spagna (la Val d'Aran in Catalogna), della Francia meridionale e delle valli italiane occidentali del Piemonte e della Liguria sulla base di un profilo linguistico-culturale: l'Occitania non va considerato infatti come un paese delimitato da confini amministrativi veri e propri, quanto piuttosto una vasta regione caratterizzata dall'uso di una lingua comune, l'Occitano (o Lingua d'Oc).



La lingua d'Oc, oggi parlata da circa tre milioni e mezzo di persone in Europa, è una lingua storica romanza (o neolatina) che dal X secolo ha goduto di un notevole prestigio linguistico e letterario conferitole dall'azione itinerante dei *Trobadors*, i poeti che componevano in Occitano liriche a tema amoroso, politico e satirico: l'impatto che la Lingua d'Oc ebbe nel panorama culturale europeo medievale fu tale che i trovatori divennero l'ispirazione principale delle maggiori

scuole poetiche europee, tra cui il *Dolce Stil Novo* e Dante Aligheri, che nel *Purgatorio* rende omaggio⁴ a Arnaud Daniel, trovatore aquitano. Fu lo stesso Dante, nel suo *De Vulgari Eloquentia* del 1303, a classificare⁵ la Lingua d'Oc all'interno delle parlate romanze sulla base dell'avverbio di affermazione: *l'italiano*, o lingua del *si*, *l'oitano* (o francese), o lingua d'*oil*, e *l'occitano*, o lingua d'*òc* (dal latino *hoc est*⁶). Dante indica la Lingua d'Oc anche come "*provincialis*", in quanto lingua della provincia romana della Provenza. La corona francese denominò poi infatti le zone in cui si parlava la lingua d'oc come "*patriae linguae occitanae*".

Dopo un declino della lingua a partire dal 1500 (in cui la Corona Francese impose la propria lingua ufficiale a discapito dell'occitano) e una riscoperta⁷ a partire da metà Ottocento tramite il movimento letterario del *Félibrige* e di Frédéric Mistral, vincitore nel 1904 del Premio Nobel, è a partire dal Novecento che si avvia il processo di "risveglio" dell'identità occitana delle valli occidentali italiane, dopo secoli di affievolimento della consapevolezza dell'appartenenza culturale e linguistica occitana⁸. Tramite l'azione e l'impegno di più associazioni⁹, la rinnovata identità occitana diventa motivo tanto di orgoglio per l'eredità culturale di cui le valli si facevano carico, quanto di una progettualità comune da costruire intorno a quel patrimonio. Gli anni '90 segnano il traguardo del riconoscimento normativo della minoranza occitana¹⁰, e da allora ben 120 comuni piemontesi sono stati classificati di lingua occitana e appartenenti alla minoranza linguistica¹¹.

Negli anni sono sorte numerose iniziative e associazioni locali per la promozione della lingua e della cultura occitana, e tra le più importanti in Piemonte vanno segnalate soprattutto:

- *Espaci Occitan*¹²: associazione di enti pubblici che si occupa della promozione della cultura occitana, e che si propone come "primo polo culturale sinergico dedicato al mondo occitano" rivolto in particolare a studenti di tutte le età e ai turisti. L'associazione ospita l'Istituto di Studi Occitani, il museo occitano *Sòn de lenga* e lo Sportello Linguistico.
- *Chambra d'Oc*¹³: associazione culturale per tutela, promozione e diffusione delle lingue occitana, francoprovenzale e francese, che collabora attivamente con gli enti amministrativi e che opera su tre ambiti: Sportelli Linguistici, Formazione e Promozione della cultura.

4. SORESINA M., "Dante e la lenga occitana", in «chambradoc.it»
Fonte: <http://www.chambradoc.it/occitanoLingua-Madre/danteELaLinguaOccitana.page>

5. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", Ed. Più Eventi, Cuneo, 2013, p.42

6. "Si", "Questo è"

7. "La descubèrta occitana", in «chambradoc.it»
Fonte: <http://www.chambradoc.it/occitanoLingua-Madre/laScopertaOccitana.page>

8. Ibid.

9. 1945, *Institut d'Estudis Occitans*;
1961, *Escolo dòu Po*;
1971, *Movimento Autonomista Occitano* (M.A.O.).

10. 1992, *Carta europea delle lingue regionali o minoritarie del Consiglio d'Europa*: atto alla tutela e alla promozione di queste lingue, inclusa quella occitana.
1999, *Norme in materia di tutela delle minoranze linguistiche storiche*: con la legge n.482 lo Stato Italiano riconosce le minoranze linguistiche storiche, tra cui l'occitano, e il 95% dei Comuni delle Valli dichiara allora di appartenere alla minoranza linguistica della lingua d'oc, affermando così la propria identità.

11. FERRARIS R. "Valadas occitanas (enquadrament geogràfic)", «chambradoc.it»
Fonte: <http://www.chambradoc.it/valadasOccitanas/valadasOccitanas1.page>

12. <http://www.espaci-occitan.org>

13. <http://www.chambradoc.it/chambraDoc.page>

Carta di inquadramento delle Valli Occitane

Scala 1:1.000.000
Sistema di riferimento WGS 84/ UTM 32N

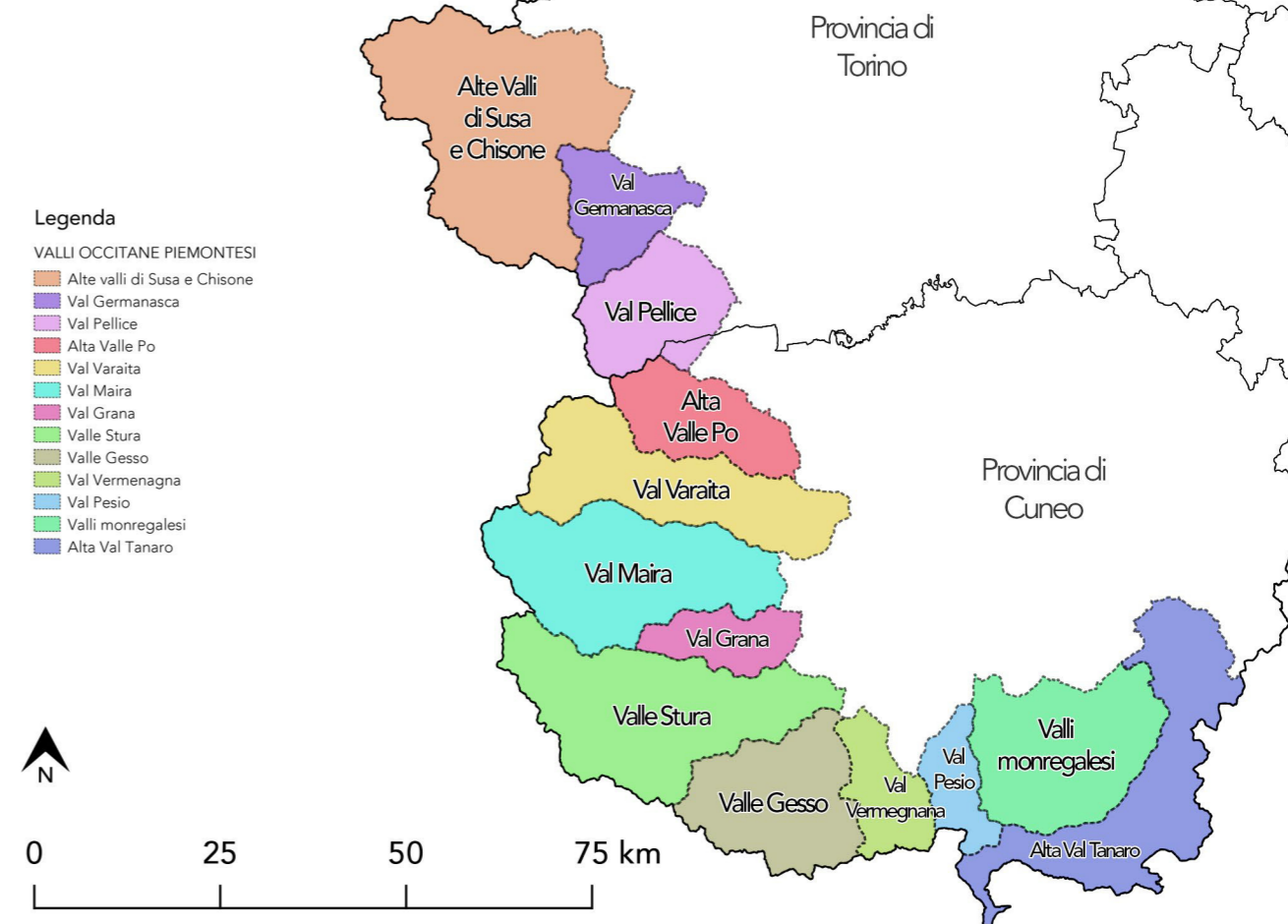


Figura 3.5
Carta delle Valli Occitane piemontesi.
Elaborazione in software QGIS tramite dataset del Geoportale della Regione Piemonte.

14. FERRARIS R. "Valadas occitanas (enquadrament geogràfic)", «chambradoc.it», op. cit.

15. Museo di "Pels" (Valle Maira), in «beniculturali.it»
Fonte: <https://www.beniculturali.it/luogo/museo-dei-cavie-museo-di-pels-valle-maira>

Sono 14 le valli piemontesi che hanno ottenuto il riconoscimento di appartenenza alla minoranza linguistica occitana, e in cui la parlata è ancora diffusa e valorizzata. Per questo motivo vengono anche chiamate "Valli Occitane".

La Val Maira è la più nota delle Valli Occitane piemontesi¹⁴, e anche a causa della scarsa accessibilità, della sua accidentata orografia e dell'isolamento che l'hanno colpita nel Novecento ha maggiormente conservato l'uso dell'occitano nel tempo e in tutta la sua estensione.

L'importanza della cultura occitana in Valle è testimoniato dalle numerose attività museali e culturali che negli anni sono sorte per tutelarne e diffonderne la conoscenza: un esempio è il Museo dei *Pels*¹⁵ di Elva, il museo dedicato ai *pelassiers* (o *cavié*), i raccoglitori di ca-

PELLI DI ELVA CHE DA FINE SETTECENTO A METÀ NOVECENTO HANNO GIRATO LE CORTI EUROPEE VENDENDO LE PREGIATE PARRUCHE CHE PRODUCEVANO DURANTE L'INVERNO RACCOLGENDO I CAPELLI DELLE DONNE.

Legate alla cultura occitana sono anche le numerose testimonianze artistico-architettoniche medievali, legate principalmente all'ambito religioso e all'influenza dell'arte trobadorica-cavalleresco-cortese, favorita dall'autonomia delle terre della Val Maira sotto il controllo puramente formale del Marchesato di Saluzzo. Di particolare interesse è l'espressione artistica del Quattrocento, periodo in cui gli edifici di culto sparsi nelle borgate e nelle mulattiere di transito vengono arricchiti con interventi pittorici che riflettono il fervore religioso dell'epoca. Una delle più importanti testimonianze artistiche della Valle, un vero e proprio capolavoro riconosciuto e apprezzato, è il ciclo di affreschi della Parrocchiale di Elva del pittore fiammingo Hans Clemer, realizzato a inizio '500 e la cui rilevanza è così significativa che Clemer viene chiamato il "Maestro d'Elva".

L'interesse per il patrimonio culturale occitano e il fascino per il patrimonio naturalistico e ambientale della Val Maira negli anni si sono tradotti in una proposta turistica integrata dei due aspetti, basata sulla loro valorizzazione attraverso la creazione di percorsi, itinerari e cellule eco museali. Tra questi, oltre ai percorsi escursionistici naturalistici, sportivi e alpinistici come la *Grande Traversata delle Alpi* (GTA), due sono le proposte più conosciute e importanti a livello culturale, che hanno contribuito alla riscoperta e all'apprezzamento per la Valle non solo all'interno dei confini nazionali, ma anche oltralpe: *Percorsi Occitani*¹⁶, circuito escursionistico articolato in 14 tappe attraverso tutta la Valle, e l'*Ecomuseo dell'Alta Valle Maira*¹⁷, articolato in cellule e sentieri tematici basati sui mestieri storici della Valle come i bottai, i sellai e gli stessi caviè.

16. <http://www.percorsioc-citani.com>

17. <https://ecomuseoalta-vallemaira.it/>

18. 3400-600 a.C.

19. Altresì dette in dialetto le *lausas*, lose.

20. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", Ed. Più Eventi, Cuneo, 2013, p.17

21. "Pichòta istòria de las Valadas occitanas/Breve storia delle Valli occitane", in «chambradoc.it»
Fonte: <http://www.chambradoc.it/estoriaValliOccitane/breveStoria-DelleValliOccitane.page>

22. Nel 14 d.C. Augusto debellò gli ultimi popoli Liguri alpini.

23. DAO E. "Elva, un paese che era", Ed. L'Artistica Savigliano, Cuneo, 1985, p. 21

24. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", op. cit., 2013, p.19

25. Per esempio l'Abbazia di Villar San Costanzo e il monastero di San Costanzo al Monte.

26. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", op. cit. p. 21

27. "Pichòta istòria de las Valadas occitanas/Breve storia delle Valli occitane", op. cit.

3.1.3_ Sintesi storica

Le prime testimonianze di insediamenti in Val Maira risalgono all'Età del Bronzo¹⁸: incisioni rupestri, utensili e reperti indicano un'occupazione della zona da parte della popolazione dei Liguri, che se inizialmente viveva anche nelle zone di pianura successivamente, intorno al 500 a.C., è stata spinta sempre più verso le zone montane dai flussi migratori dei Celti, con cui poi avvenne la fusione che rappresentò la base celto-ligure alpina.

La popolazione dei Celti ha introdotto in questa zona di montagna la tipologia abitativa che, nei suoi caratteri generali, si è mantenuta fino ad oggi: la casa in pietra con copertura in lastre¹⁹ di ardesia.

Quest'area delle alpi rappresentava un punto di transito commerciale²⁰ verso i territori oltralpe, verso Nizza e Marsiglia: si attesta infatti la presenza degli Etruschi, che delimitavano la parte settentrionale dell'area occupata dai Celto-Liguri.

E' nel II secolo a.C.²¹ che, in virtù dell'interesse strategico militare e commerciale della regione alpina, i Romani avviano la campagna di conquista dell'area contro i Celti e i Liguri: la vittoria dei Romani avviene nel I secolo d.C.²², ma la risalita lungo la Val Maira si assesta al livello dell'asse trasversale che attraversa Marmora ed Elva. Sotto i Romani la Valle, che viene inquadrata (a esclusione di Villar San Costanzo e Busca) nelle "Alpes Maritimae"²³, conosce una fase di antropizzazione più intensa: molte delle vie di collegamento utilizzate ancora oggi sono state tracciate in questo periodo²⁴.

Il Medioevo vede la diffusione in Valle, dopo il 300 d.C., del Cristianesimo. E' un periodo in cui le invasioni di varie popolazioni si succedono: i Longobardi costruiscono le prime abbazie²⁵ e fortificazioni alle basi delle Valli per contrastare le invasioni verso la pianura, luoghi da cui si diffonde il messaggio religioso e da cui soprattutto parte la bonifica del territorio per l'agricoltura²⁶.

A questo periodo seguì una fase di riorganizzazione del territorio da parte dei Franchi e successivamente una di distruzione, intorno al 900, da parte delle incursioni dei Saraceni²⁷ dalla Provenza, durante

il quale molti monumenti religiosi vanno perduti.

Nei secoli successivi, dopo la cacciata dei Saraceni, si avvia una fase di ricostruzione e assestamento politico che porterà la Val Maira a essere soggetta al controllo prima del Marchesato di Busca (1123) e successivamente ceduta al Marchesato di Saluzzo (1247²⁸).

Sotto il Marchesato di Saluzzo la Val Maira da una parte conosce un periodo di importante sviluppo economico e culturale, ma dall'altra si ritrova coinvolta in varie guerre e scorrerie, a causa della sua posizione strategica interposta tra la Corona Francese e il Ducato di Savoia. E' in occasione della strenua resistenza dimostrata contro gli Angioini, scesi su Acceglio e Dronero nel 1314²⁹, che il marchese di Saluzzo concede ai 12 Comuni³⁰ dell'Alta Valle ampie libertà in aggiunta a quelle già conferite a metà Duecento con gli Statuti dell'Alta Valle³¹, con cui i Comuni hanno goduto di un'importante forma di autonomia amministrativa, pur di fatto essendo sotto il controllo formale del Marchesato, per ben tre secoli. E' in questo periodo che in Valle si verifica un importante sviluppo del territorio, delle arti e dei commerci, che rappresenta un generale momento di benessere e di ricchezza.

Questo periodo finisce nel 1588, quando in vista della conquista del marchesato da parte dei Savoia (dopo essere passato sotto controllo francese nel 1548) i Comuni domandano a Carlo Emanuele I di Savoia di poter conservare i loro privilegi³²: il rifiuto di quest'ultimo segna la fine del periodo di autonomia e dell'Alta Valle Maira, che entra in una fase di scontri religiosi e di eccessivo controllo centralista sabauda in cui la pace e il benessere vengono meno, in un generale peggioramento delle condizioni di vita³³ che proseguirà per tutto il Seicento e Settecento.

Nei numerosi scontri di cui la Valle fu terreno, è però importante segnalare la costruzione della Strada del Cannoni nel 1744, nell'ambito della Guerra di Successione Austriaca (1743/1744), oltre a fortificazioni e altre infrastrutture militari.

Verso fine Ottocento le Valli Occitane raggiungono il momento di massimo popolamento, prima dell'avvio del processo di decadenza e spopolamento³⁴. Di notevole importanza per lo sviluppo socio-economico della Val Maira a cavallo tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento è l'origine valmairese di Giovanni Giolitti (Mondovì,

28. CORDERO M, CHEGAI M., op. cit. p.31

29. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", op. cit. p. 25

30. Acceglio, Alma (oggi Macra), Canosio, Celle, Elva, Lottulo, Marmora, Pagglieres, Prazzo, San Michele, Stroppio, Ussolo

31. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", op. cit.

32. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", op. cit.

33. "Pichòta istòria de las Valadas occitanas/Breve storia delle Valli occitane", op. cit.

34. Ivi.

35. Infatti le politiche agricole del Partito imposero un cambio di destinazione a terreni che presentavano vocazioni totalmente inadatte. Questo provocò un disastro per l'economia agricola.

36. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", op. cit. p.30

37. Ivi, p. 31

1842), che ebbe un legame molto forte con il suo territorio di origine, in cui ebbe un forte bacino elettorale e verso cui si impegnò a realizzare numerose infrastrutture:

- 1908: ponte di San Damiano Macra
- nuove vie di transito per Elva, Prazzo, Marmora, Acceglio, Ussolo
- ponte sul fiume Maira a Dronero
- fondazione della Banca di Dronero
- 1908: fondazione giornale "Il Progresso di Dronero e della Valle Maira", principale veicolo di propaganda giolittiana e delle sue iniziative territoriali nonché sostenitore delle sue posizioni politiche.

La Prima Guerra Mondiale irrompe in Val Maira provocando enormi perdite negli uomini valligiani impegnati al fronte, e facendo precipitare la situazione socio-economica della Valle. Inoltre, il fenomeno dell'esodo dalla Valle si intensifica, e nonostante a inizio secolo la Valle fosse ancora densamente popolata in questo periodo si avvia definitivamente il processo di spopolamento che era già iniziato nell'Ottocento.

L'ascesa del Fascismo fa aggravare ulteriormente la situazione della Valle: nonostante la penetrazione del regime incontri in Valle una notevole resistenza iniziale, in seguito le politiche del Partito provocano danni immensi all'agricoltura, ai coltivatori e all'economia³⁵. Anche l'industria di fondovalle e di pianura finì per rimetterci³⁶, essendo dipendente dalla lavorazione delle materie provenienti dalla Valle (la cui produzione era però compromessa) e perdendo i mercati di esportazione estera (poiché era stato imposto l'uso di prodotti italiani). L'unico settore a resistere fu quello artigianale, la cui sopravvivenza fu garantita soprattutto grazie alle forniture belliche.

Il fenomeno dell'emigrazione stagionale oltralpe, prima importante fonte di reddito per le famiglie della Valle, fu bloccato dalle politiche nazionaliste del Regime: questo provocò un fenomeno di emigrazione clandestina, che tuttavia assunse un carattere definitivo e non più stagionale³⁷.

Per la Val Maira la Seconda Guerra Mondiale fu ancora più devastante della Prima. Dal 1940, anno di entrata in Guerra dell'Italia, la Valle fu terreno di scontro lungo la linea alpina contro la Francia occupata: venne infatti costruito il Vallo Alpino del Littorio, una linea fortificata lungo tutto l'arco alpino, che sebbene non fosse efficiente quanto

le difese francesi ebbe un'importanza fondamentale nell'apertura di vie di transito e mulattiere, e fornì impiego a molte persone in un periodo in cui l'economia e il benessere ristagnavano³⁸. Le perdite per le truppe italiane sono immense, e soprattutto tra gli uomini della Valle al fronte molti non fanno ritorno.

Dopo l'Armistizio di Cassibile del 1943, con cui l'Italia si arrende agli Alleati, inizia la fase di resistenza partigiana³⁹ che proseguirà fino alla fine della guerra, nell'aprile del 1945. Il movimento partigiano della Val Maira si contraddistinse per la saldezza delle sue forze schierate, e poté contare su un forte supporto da parte di tutta la comunità: la resistenza della Val Maira fu avvertita in modo molto impattante da parte delle forze nemiche, tanto che Dronero fu il secondo centro della provincia di Cuneo a subire la repressione violenta dei nazifascisti, con perdite ingenti tanto nei partigiani quanto nei civili.

In questa fase i parroci delle comunità diventarono i punti di riferimento istituzionali, trattando tanto con partigiani quanto con le forze dell'Asse: alla fine della Guerra, il ritorno all'ordine della Valle sarà gestito proprio dalla Chiesa.

Il bilancio della II Guerra Mondiale in Val Maira è drammatico⁴⁰ in termini di vite umane e di coesione sociale, che verrà ulteriormente aggravato dal massiccio spopolamento di metà secolo: le tradizioni e le usanze perdono progressivamente trasmissione, continuità e quindi vitalità, le borgate vengono abbandonate e vanno incontro al naturale deterioramento, le attività contadine e pastorali smettono di essere portate avanti e quindi la natura si riappropria dei prati e dei pascoli. Un abbandono generale, quindi, che si insinua capillarmente nel tessuto sociale e produttivo e che accentua il senso di desolazione e isolamento, nonostante i nuovi collegamenti carrozzabili aperti a metà secolo, su tutta la strada dell'Orrido. Ciò provoca una reazione a livello amministrativo⁴¹. Nel 1950 si svolge la prima riunione per l'istituzione di un Consiglio di Valle, e nel 1971 viene istituita la Comunità Montana che diverrà operativa nel 1973, tramite cui il territorio si dà una forma di governo per gli anni a venire e che riuscirà a creare un senso di comunità e identità e a darsi una progettualità inserita anche in contesti più ampi, anche a livello europeo. La Comunità tenderà anche di combattere l'abbandono investendo in servizi, infrastrutture e comunicazioni.

38. Ibidem.

39. CORDERO M, CHEGAI M., op. cit. p.34

40. AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", op. cit. p.37

41. Ibidem.

42. Ivi, p.38

43. "Pichòta istòria de las Valadas occitanas/Breve storia delle Valli occitane", op. cit.

A metà degli anni '70 la Val Maira intraprende un'importante rivoluzione culturale⁴²:

- da una parte la riscoperta e la rivalutazione dell'identità culturale del territorio data dall'origine linguistica della Lingua d'Oc e della cultura occitana⁴³, la cui importanza negli ultimi secoli era stata sottostimata e sottovalutata ma che ora diventa un fattore di enorme potenzialità di rilancio dell'immagine del territorio sia in ottica culturale ma anche turistica ed economica;
- dall'altra parte la consapevolezza di poter proporre un patrimonio architettonico, paesaggistico e naturalistico di immenso valore, che non è più legato all'idea di povertà e miseria, abbandono e desolazione, ma che invece incarna antichi valori di grande dignità e genuinità. Questa presa di coscienza identitaria conduce a delle scelte di conservazione e ripristino dell'edificato storico e del naturale che diventa anch'esso motore di nuove potenzialità culturali, artistiche ed economiche che guardano a progettualità più ampie ed europee, oggetto di nuove attenzioni e investimenti.

3.2

Analisi degli strumenti di pianificazione e governo del territorio

Di seguito verranno analizzati alcuni strumenti di governo e pianificazione del territorio per individuare quali siano le dinamiche che questi colgono in relazione alla Val Maira e quindi le modalità di intervento, le strategie e gli indirizzi operativi che propongono per risolvere determinate problematiche. Gli strumenti analizzati sono quattro: il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), il Piano Territoriale Regionale (PTR), la Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) e il Piano di Sviluppo Locale 2014-20 realizzato dal GAL Tradizione delle Terre Occitane.

I primi due piani analizzati, il PPR e PTR, sono stati redatti congiuntamente dalla Regione Piemonte in seguito all'avvio, nel 2005, del processo di rinnovamento del sistema di pianificazione territoriale: il PTR è stato approvato nel 2011⁴⁴, mentre il PPR nel 2017⁴⁵ (e il suo regolamento attuativo nel 2019). I due piani sono coordinati attraverso la definizione di strategie e obiettivi comuni: per ogni livello strategico sono indicati gli obiettivi generali, ognuno articolato in obiettivi specifici diversi nei due piani.

- Il PPR è il riferimento principale per gli strumenti di governo territoriali, e definisce le norme e le finalità che devono essere attuate per tutelare, conservare e valorizzare i paesaggi e le identità del territorio.
- Il PTR invece contiene indirizzi specifici per la pianificazione territoriale dal livello regionale a quello locale per il governo delle attività territoriali.

Le finalità dei due piani sono strutturate sulla base di 5 strategie:

1. Riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio;
2. Sostenibilità ambientale, efficienza energetica;
3. Integrazione territoriale delle infrastrutture di mobilità, comunicazione, logistica;
4. Ricerca, innovazione e transizione economico-produttiva;
5. Valorizzazione delle risorse umane e delle capacità istituzionali.

44. DCR n. 122-29783 del 21 luglio 2011
Fonte: <http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2011/32/attach/dcr122cr.pdf>

45. DCR n. 233-35836 del 3 ottobre 2017
Fonte: http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2017/42/attach/dcr-del233_pdc228.pdf

46. Regione Piemonte, *Piano Paesaggistico Regionale – Fascicolo Illustrativo*
Fonte: <http://paesaggiopiemonte.regione.piemonte.it/cms/lista-categorie-documenti-home/categoria-3/14-fascicolo-illustrativo-ppr-approvato/file.htmlbonati/2011/32/attach/dcr122cr.pdf>

3.2.1_ Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

"Il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di tutela e promozione del paesaggio piemontese, realizzato d'intesa con il Ministero dei beni, delle attività culturali e del turismo.

Il Piano fornisce, per la prima volta, una lettura strutturale delle caratteristiche paesaggistiche del territorio piemontese, definendo le politiche per la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

Il Ppr definisce modalità e regole volte a garantire che il paesaggio sia adeguatamente conosciuto, tutelato, valorizzato e regolato. A tale scopo promuove la salvaguardia, la gestione e il recupero dei beni paesaggistici e la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti e integrati."⁴⁶

Il Piano è sia un quadro normativo regionale per la pianificazione paesaggistica, ma è anche uno strumento di conoscenza del territorio per la comunità che ci vive per poterlo governare, salvaguardare, riqualificare, e conservarne l'identità in un'ottica di sviluppo. Le finalità del PPR sono la conoscenza, la programmazione, la pianificazione, e la regolazione.

Il PPR suddivide il territorio piemontese in 7 Categorie di paesaggio generali:

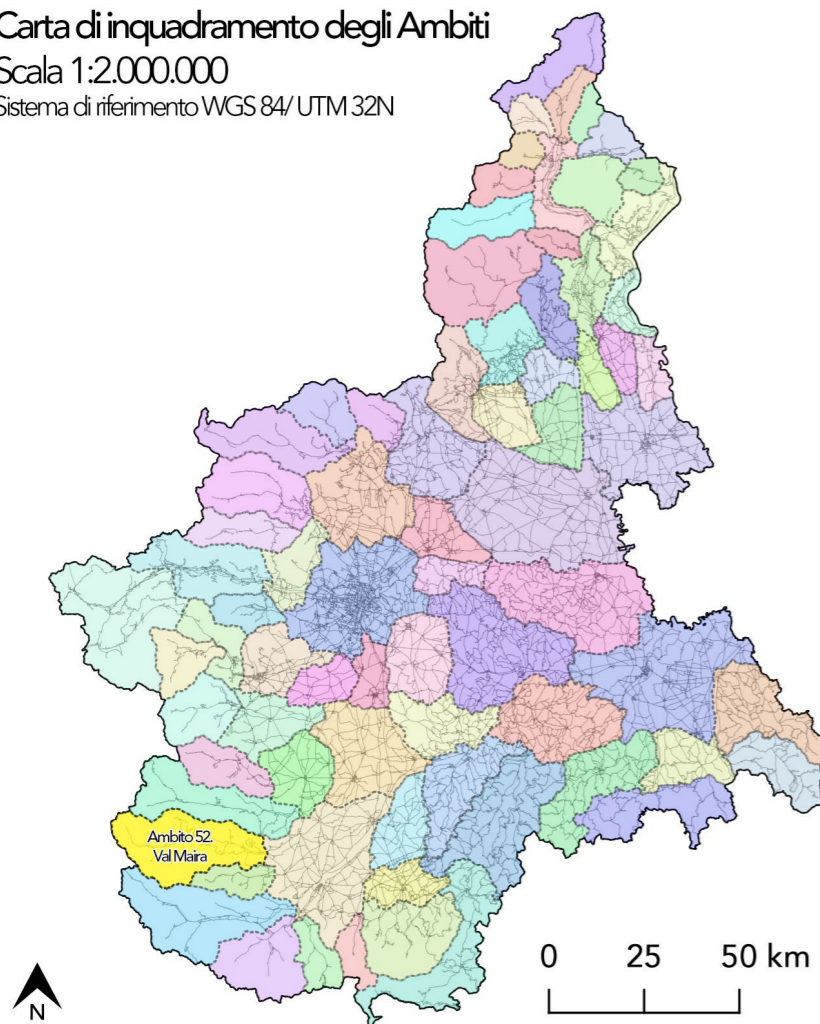
- alpino
- appenninico
- collinare
- di pianura
- pedemontano
- urbanizzato della piana e della collina di Torino
- fluviale e lacuale

Le categorie sono suddivise in Macroambiti, che definiscono le caratteristiche geografiche, percettive e identitarie.

La Valle Maira rientra nel macroambito "Paesaggio alpino occitano".

Successivamente il Piano suddivide ulteriormente il territorio in 76 Ambiti di paesaggio, che servono a fornire una lettura approfondita e articolata dei paesaggi del Piemonte secondo le peculiarità naturali, storiche, morfologiche e insediative: per ogni ambito viene fornita una scheda di riferimento in cui vengono definiti gli obiettivi di qualità paesaggistica, le strategie e gli indirizzi da perseguire.

Carta di inquadramento degli Ambiti
Scala 1:2.000.000
Sistema di riferimento WGS 84/ UTM 32N



Gli ambiti di paesaggio sono a loro volta suddivisi in 535 Unità di paesaggio (Up), intese come sub-ambiti connotati da specifici sistemi di relazioni che conferiscono loro un'immagine unitaria, distinta e riconoscibile. Le Up sono raccolte in 9 tipologie normative, individuate sulla base degli aspetti paesaggistici prevalenti, con riferimento all'integrità, alla rilevanza e alle dinamiche trasformative che le caratterizzano.

Il Vallone di Elva è l'Up 5205, e appartiene alla tipologia normativa I – ambiente naturale integro e rilevante. Ogni scheda di ambito ne descrive le caratteristiche, le specificità in merito agli aspetti naturali e

Figura 3.6
Carta di inquadramento degli Ambiti di paesaggio individuati dal PPR.
Elaborazione in software QGIS tramite dataset del Geoportale della Regione Piemonte.

47. Regione Piemonte, *Piano Paesaggistico Regionale – Schede degli ambiti di paesaggio*
Fonte: https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2019-03/d_Schede_degli_ambiti_di_paesaggio.pdf

Figura 3.7
Obiettivi e linee di azione individuate dal PPR per l'ambito della Val Maira.

storico-culturali e le principali dinamiche in atto; inoltre, ne definisce gli indirizzi e gli orientamenti strategici per l'attuazione del Piano.

Ogni scheda è suddivisa in:

- Descrizione ambito
- Caratteristiche naturali (aspetti fisici ed ecosistemici)
- Emergenze fisico-naturalistiche
- Caratteristiche storico-culturali
- Dinamiche in atto
- Condizioni
- Strumenti di salvaguardia paesaggistico – ambientale
- Indirizzi e orientamenti strategici

Scheda di ambito 52 – Val Maira⁴⁷

La scheda, oltre alla parte descrittiva, mette in luce quelle che sono le dinamiche in atto e le condizioni della Valle.

AMBITO 52 – VAL MAIRA

Obiettivi	Linee di azione
1.1.4. Rafforzamento dei fattori identitari del paesaggio per il ruolo di aggregazione culturale e di risorsa di riferimento per la promozione dei sistemi e della progettualità locale.	Promozione e sviluppo di attività commerciali integrate con le tipicità culturali, per la valorizzazione delle peculiarità paesaggistiche, insediative e culturali dell'alta valle, connesse alla tradizione occitana e agli obiettivi di turismo sostenibile.
4.4.1. Integrazione paesaggistico-ambientale e mitigazione degli impatti degli insediamenti terziari, commerciali e turistici, da considerare a partire dalle loro caratteristiche progettuali (localizzative, dimensionali, costruttive, di sistemazione dell'intorno).	
4.5.1. Sviluppo di reti di integrazione e di attrezzature leggere per il turismo locale e diffuso, rispettoso e capace di valorizzare le specificità e le attività produttive locali.	
1.2.1. Salvaguardia delle aree protette, delle aree sensibili e degli habitat originari residui, che definiscono le componenti del sistema paesaggistico dotate di maggior naturalità e storicamente poco intaccate dal disturbo antropico.	Tutela degli elementi di interesse geomorfologico delle porzioni di territorio più elevate in quota (creste rocciose, pietraie, affioramenti).
1.3.3. Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio storico, architettonico, urbanistico e museale e delle aree agricole di particolare pregio paesaggistico, anche attraverso la conservazione attiva e il recupero degli impatti penalizzanti nei contesti paesaggistici di pertinenza.	Conservazione integrata del patrimonio edilizio storico dei borghi, dei nuclei isolati e dei relativi contesti territoriali.
1.5.1. Riqualificazione delle aree urbanizzate prive di identità e degli insediamenti di frangia.	Monitoraggio e contenimento degli insediamenti sui margini del nucleo, tutelandone le visuali e gli ecosistemi di sbocco vallivo.
1.5.2. Contenimento e razionalizzazione delle proliferazioni insediative e di attrezzature, arteriali o diffuse nelle aree urbane e suburbane.	Contenimento dell'edificazione lungo strada e della dispersione insediativa di Dronero sul versante Nord della valle e sul fondovalle, con attenzione al ruolo strutturante del corso d'acqua.
1.6.2. Contenimento e mitigazione delle proliferazioni insediative nelle aree rurali, con particolare attenzione a quelle di pregio paesaggistico o produttivo.	
1.6.1. Sviluppo e integrazione nelle economie locali degli aspetti culturali, tradizionali o innovativi, che valorizzano le risorse locali e le specificità naturalistiche e culturali dei paesaggi collinari, pedemontani e montani, che assicurano la manutenzione del territorio e degli assetti idrogeologici e paesistici consolidati.	Conservazione dei prati sulle rotture di pendenze dei versanti e dei pascoli alpini d'alta quota, con attenzione alla gestione dei possibili sovraccarichi di bestiame.
1.8.2. Potenziamiento della caratterizzazione del paesaggio costruito con particolare attenzione agli aspetti localizzativi tradizionali (crinale, costa, pedemonte, terrazzo) e alle modalità evolutive dei nuovi sviluppi urbanizzativi.	Valorizzazione delle borgate sui versanti, per favorire la percezione della valle, e recupero dei percorsi escursionistici e naturalistici.
2.3.1. Contenimento del consumo di suolo, promuovendone un uso sostenibile, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione e desertificazione.	Promozione di una gestione forestale e pastorale mirata alla protezione del suolo, con programmazione di selvicoltura produttiva nelle aree poste a quote inferiori e sulle minori pendenze; contenimento e limitazione della crescita di insediamenti che comportino l'impermeabilizzazione di suoli, la frammentazione fondiaria, attraverso la valorizzazione e il recupero delle strutture inutilizzate.

La situazione inquadrata è quella di un abbandono generalizzato delle superfici forestali che riguarda anche le superfici pastorali marginali, soggette a un'invasione spontanea di vegetazione. Le strutture pastorali in disuso vengono sovente recuperate senza un'adeguata attenzione alla compatibilità con l'ambiente.

Le attività tradizionali commerciali della Valle invece godono di una situazione più favorevole, grazie a una valorizzazione anche tramite esperienze museografiche che ne tutelano e ne favoriscono la conoscenza e la trasmissione: un esempio è il *Museo dei Pels* dedicato ai raccoglitori di capelli a Elva.

In generale la Valle presenta un'integrità del paesaggio molto elevata e apprezzata, che è uno degli aspetti positivi del basso impatto antropico che la scarsa presenza di vie di comunicazione ha garantito. Tuttavia, i fenomeni di erosione e dissesto compromettono la stabilità di determinate zone: crolli che riguardano i versanti più scoscesi, scarse precipitazioni medie che causano carenza idrica, attività di pascolo concentrata solo in zone più accessibili che risultano quindi più degradate, abbandono e degrado di determinate superfici boschive (faggio, querce, castagneti).

Per quanto riguarda il sistema insediativo storico, anche se si inserisce in un contesto di abbandono e spopolamento le sue tracce sono ben visibili e presenta delle potenzialità di valorizzazione.

La scheda presenta poi quelli che sono gli indirizzi e gli orientamenti strategici:

- Per quanto riguarda l'ambito geomorfologico, tutelare, monitorare e ridurre le criticità di dissesto legate alle porzioni sommitali e di alta quota, anche il relazione alle infrastrutture.
- Migliorare e programmare in maniera ragionata la gestione e la tutela delle superfici boschive, pastorali e di coltivazione.
- Per quanto riguarda le attività produttive locali, promuovere e valorizzare le attività agrosilvopastorali e le produzioni zootecniche e casearie in modo integrato con la tutela e il recupero delle strutture della produzione.
- Valorizzare le tipicità culturali della Valle, legate in particolare alla tradizione occitana.
- Favorire lo sviluppo delle attività commerciali legate alle tipicità culturali locali e tradizionali.
- Favorire lo sviluppo di un turismo sostenibile basato sulle peculiarità paesaggistiche, architettoniche, storiche, culturali e agroa-

48. Regione Piemonte, *Piano Paesaggistico Regionale – Catalogo dei beni paesaggistici del Piemonte*
Fonte: https://www.regione.piemonte.it/dwd/ambiente-territorio/paesaggio/PPR/ppr_catalogo_prima_parte.pdf

49. Ivi, pp. 584-585

limentari, integrate con la proposta commerciale.

- Per quanto riguarda l'ambito insediativo, favorire la tutela, la conservazione e il recupero/riqualificazione delle borgate storiche della Valle, promuovendone il ripopolamento, anche tramite la definizione di una normativa edilizia specifica. Integrare la riqualificazione delle borgate con il mantenimento e il recupero della viabilità storica e dei percorsi escursionistici e naturalistici, anche in ottica di valorizzazione paesaggistica.

Catalogo dei beni paesaggistici del Piemonte⁴⁸

Altro elaborato del PPR, il Catalogo presenta tutti i beni paesaggistici del Piemonte suddivisi per categorie, accompagnati ognuno da schede che contengono descrizioni e riferimenti normativi.

Il Catalogo è suddiviso in due parti:

1. la Prima parte comprende gli immobili e le aree di cui agli articoli 136 e 157 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, descritti e disciplinati attraverso una specifica scheda;
2. la Seconda parte è dedicata alle aree tutelate per legge, ai sensi dell'articolo 142, comma 1, del Codice, la cui disciplina è definita dalla normativa per componenti come specificata nelle Norme di attuazione del Piano.

Nell'ambito di interesse della tesi, e quindi del territorio di Elva, mi limito a prendere in considerazione la Prima parte del Catalogo, e in particolare la scheda della dichiarazione di notevole interesse pubblico che comprende anche Elva: nella scheda di descrizione sono contenute, tra le altre, prescrizioni da seguire per gli interventi sul patrimonio architettonico storico.

"Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del gruppo del Monviso e della Val Varaita, sita nei Comuni di Bobbio Pellice, Crissolo, Ostana, Oncino, Pontechianale, Casteldelfino, Bellino ed Elva", ai sensi del D.M. 1 agosto 1985⁴⁹

Riconoscimento del valore dell'area

- La dichiarazione riconosce il valore dell'area, dominata dal Gruppo del Monviso, perché alcune zone, compresa la zona di Elva, risultano di eccezionale valore. Dell'area tutelata è riconosciuta l'integrità di aspetti naturali e ambientali, nonché la presenza di alpeggi, percorsi storici e mulattiere. Per quanto riguarda nello

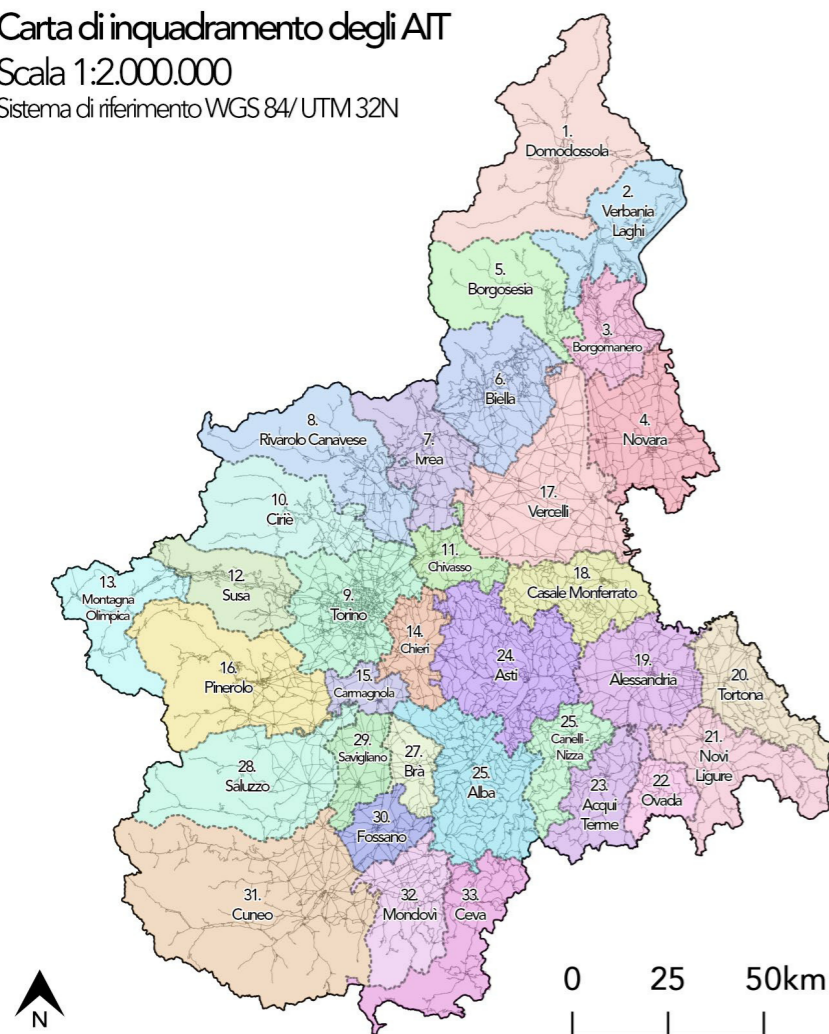
- valorizzazione del territorio
- risorse e produzioni primarie
- ricerca, tecnologia, produzioni industriali
- trasporti e logistica
- turismo

In ogni Ait, per ognuna di queste tematiche sono indicate le linee d'azione da seguire per definire le politiche di sviluppo locale.

Carta di inquadramento degli AIT

Scala 1:2.000.000

Sistema di riferimento WGS 84/ UTM 32N



AIT 31 - CUNEO⁵⁰

In questa sede mi limiterò a considerare gli aspetti che sono più attinenti con le finalità del progetto di tesi, senza soffermarmi su quelli che esulano e che non sono strettamente di interesse.

Valorizzazione del territorio

- Conservazione e gestione in un'ottica transfrontaliera del patrimonio ecologico-ambientale (Valli Maira, Grana e Alpi Marittime,

50. Regione Piemonte, *Piano Territoriale Regionale – Norme di attuazione, allegato C – Tematiche settoriali di rilevanza territoriale*, p. 104

Fonte: <https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2018-11/attuazione.pdf>

Figure 3.10

Carta di inquadramento degli Ambiti di Integrazione Territoriale individuati dal PTR.

Elaborazione in software QGIS tramite dataset del Geoportale della Regione Piemonte.

fasce fluviali), idrico, forestale, paesaggistico e storico-architettonico (in particolare: centri storici di Cuneo e Dronero, forte di Vinadio, architettura tradizionale alpina) e culturale (lingua e tradizioni occitane).

- Incentivazione di misure per mantenere il presidio demografico della montagna interna (occupazione, servizi, recupero delle borgate).

Risorse e produzioni primarie

- Predisposizione di un piano per l'uso integrato (civile, turistico-sportivo, energetico, agricolo, industriale) delle acque nella montagna e nella pianura.

Trasporti e logistica

- Superamento dell'attuale situazione di relativo isolamento dell'AIT e dell'intero quadrante S-O

Turismo

- Valorizzazione del patrimonio naturalistico, termale, storico-architettonico, culturale, eno-gastronomico e paesaggistico, in circuiti allargati sia allo spazio transfrontaliero dell'Europarco italo-francese delle Alpi Marittime (progetto *Spazio Alpino Mediterraneo*),

3.2.3_ La Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI)

"La Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) rappresenta una politica nazionale innovativa di sviluppo e coesione territoriale che mira a contrastare la marginalizzazione ed i fenomeni di declino demografico propri delle aree interne del nostro Paese.

Su tali luoghi la Strategia nazionale punta ad intervenire, investendo sulla promozione e sulla tutela della ricchezza del territorio e delle comunità locali, valorizzandone le risorse naturali e culturali, creando nuovi circuiti occupazionali e nuove opportunità; in definitiva contrastandone l' "emorragia demografica"."

I territori su cui la SNAI va a intervenire, tramite finanziamenti europei e risorse nazionali, sono le cosiddette Aree Interne, caratterizzate da:

- Distanza dai servizi essenziali come sanità, istruzione, mobilità;
- Nel loro territorio vi è un'importante presenza di risorse naturali e ambientali;
- L'azione combinata di dinamiche naturali e antropiche li hanno resi territori diversificati;
- Non tutte, ma buona parte ha subito un processo di marginalizzazione, con conseguente riduzione di popolazione (soprattutto giovane), riduzione dell'occupazione e riduzione di offerta di servizi, accompagnate da una cattiva amministrazione del territorio.

Il seguente schema presenta l'articolazione degli elementi sia di disequilibrio che di potenzialità delle Aree Interne.

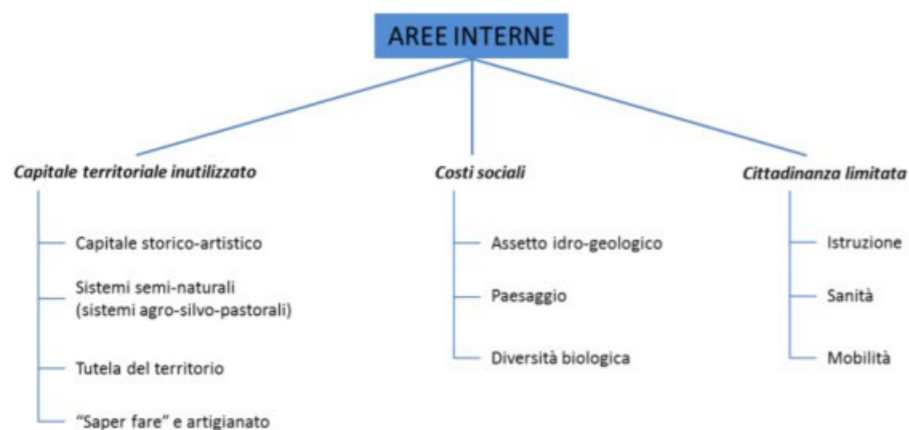
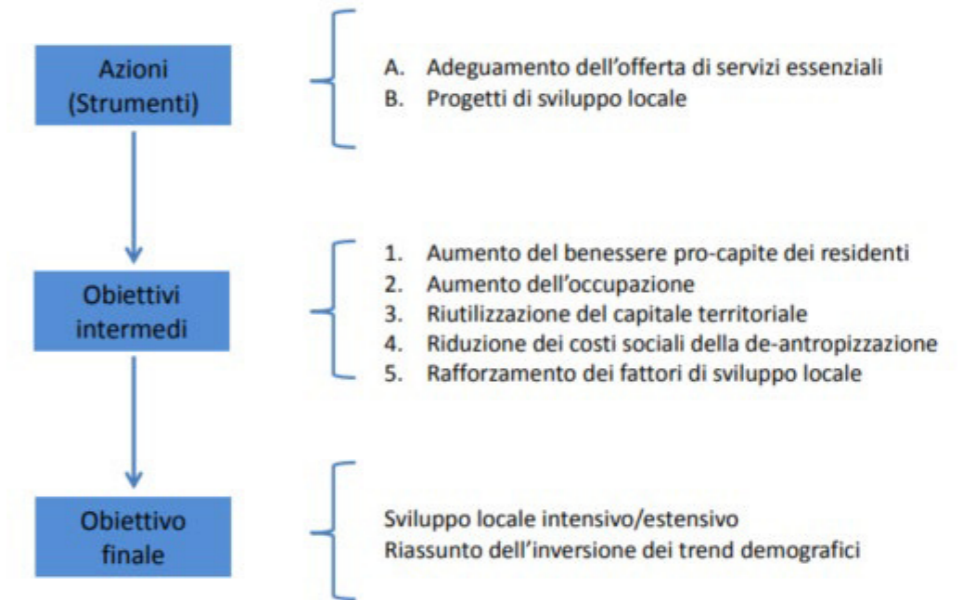


Figura 3.11
Descrizione dello stato delle Aree Interne
Fonte: "Strategia nazionale per le Aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance. Documento tecnico collegato alla bozza di Accordo di Partenariato trasmessa alla CE il 9 dicembre 2013", p.16
http://www.programmazione-economica.gov.it/wp-content/uploads/2017/02/Accordo-P-Strategia_nazionale_per_le_Aree_interne_definizione_obiettivi_strumenti_e_governance_2014.pdf

La strategia di sviluppo economico che la SNAI prevede per queste Aree intende partire dal loro capitale territoriale inutilizzato, e fare in modo che questa latenza potenziale venga attivata.

L'obiettivo ultimo della Strategia è quello dello sviluppo e della ripresa demografica (invertendo in trend negativo) delle Aree Interne.

Figura 3.12
Obiettivi della Strategia delle Aree Interne.
Fonte: Ivi, p.12



La SNAI è stata concepita e presentata nel 2012, con l'idea che istituire una politica nazionale potesse innescare il processo di sviluppo economico di queste aree: per avviarlo però è necessario che vada di pari passo con l'adeguamento sociale dell'area, senza cui lo sviluppo non può avvenire. L'intenzione di base è quella di migliorare qualità e quantità dei servizi pubblici per la popolazione, favorire lo sviluppo di attività produttive locali e tutelare e valorizzare il patrimonio naturale e culturale.

Le Aree Interne – intese come "arte maggioritaria del territorio italiano caratterizzata dalla significativa distanza dai centri di offerta di servizi essenziali" - che sono state individuate all'interno delle aree intermedie, periferiche e ultra-periferiche rappresentano ben il 53% dei comuni italiani, per un totale di poco più di 4000, in cui vive il 23% della popolazione italiana.

Le regioni hanno poi dovuto individuare, all'interno delle Aree Interne, delle aree progetto e un'area pilota. Nel 2014, il Piemonte ha candidato 4 aree: Valle d'Ossola, Valle Bormida e Valli Maira e Grana. Nel 2015 le Valli Maira e Grana sono state scelte come aree pilota.

Nel 2017 il Comitato Tecnico Aree Interne ha approvato la Strategia⁵¹ per le Aree Interne Valli Maira e Grana.

Strategia Aree Interne – Valli Grana e Maira

Il documento finale innanzitutto ha effettuato un'analisi molto interessante delle condizioni iniziali dello stato di fatto delle due valli:

- Si riscontra innanzitutto un notevole sviluppo del turismo, specialmente dall'estero, negli ambiti dell'escursionismo sentieristico e naturalistico e della cultura occitana.
- Lo sviluppo turistico ha favorito la diffusione di strutture ricettive.
- Anche il settore edile, forte del flusso turistico, ha ricevuto un nuovo slancio attraverso l'interesse per il recupero dell'architettura rurale storica di pregio: tuttavia l'ambito necessità di adeguate azioni di coordinamento e valorizzazione, e nello specifico è richiesta l'adozione di una normativa specifica che regoli la salvaguardia e il recupero delle borgate storiche.
- Questi fattori tuttavia non hanno ancora rappresentato una condizione sufficiente a invertire in maniera significativa la tendenza di decremento demografico: a differenza delle zone di bassa valle, dove i comuni risultano più popolosi, le zone di media e alta valle (sopra i 700 metri) risultano ancora colpiti dallo spopolamento, anche a causa delle condizioni aspre del territorio e da vie di comunicazione scarse. Più della metà della popolazione infatti vive a Dronero, e in molti comuni della media e alta valle risultano meno di 100 abitanti, per un'età media molto elevata.
- Un importante elemento di criticità è presente nell'ambito della mobilità e dell'accessibilità, in cui una scarsa infrastrutturazione (tra cui l'assenza di un trasporto ferroviario) e una condizione non ottimale delle vie di comunicazione (tempi di percorrenza, manutenzione stradale, difficoltà di percorrenza di molti tratti) sicuramente non favoriscono una tendenza di incremento demografico e hanno un deciso impatto negativo sulla qualità della vita in generale, soprattutto sulla sfera scolastica e su quella dei servizi sanitari e assistenziali.
- Anche l'infrastrutturazione digitale non è ancora sufficiente, e addirittura la copertura telefonica in molte parti dei valloni laterali è scarsa. Il digital divide e la bassa copertura internet rappresentano anch'essi un elemento sfavorevole all'incremento demografico e allo sviluppo economico.

51. Unioni Montane Valli Grana e Maira, *Strategia Aree Interne, documento finale*.

Fonte: http://www.unionemontanavalle-maira.it/portals/1409/SiscomArchivio/8/TestoDefStrategia_ValliMairaeGrana.pdf

Figura 3.13
Punti di forza e debolezza della area pilota delle Valli Grana e Maira.
Fonte: "Strategia nazionale per le Aree interne: documento finale", p.17
http://www.unionemontanavalle-maira.it/portals/1409/SiscomArchivio/8/TestoDefStrategia_ValliMairaeGrana.pdf

- L'insieme di queste condizioni è sfavorevole per quanto riguarda l'interesse ad avviare delle attività di impresa, e quindi la domanda lavorativa e occupazionale.

In generale, la Strategia per le Valli Grana e Maira constata una situazione in cui, in assenza di intervento, rimarrebbe decisamente bassa l'attrattività della zona (soprattutto per una popolazione giovane) e il decremento demografico si intensificherebbe ulteriormente. Di conseguenza, anche le condizioni per l'avviamento di attività economiche sarebbero ancora più sfavorevoli: l'interesse turistico concentrato nei mesi estivi inoltre è indice di una stagionalità che non favorisce una domanda costante nell'anno di servizi commerciali né di posti di lavoro.

	PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
DEMOGRAFIA	Crescita demografica dell'Area Strategia Flusso migratorio positivo sia per l'Area Progetto che per l'Area Strategia	Elevato invecchiamento della popolazione frutto del declino demografico storico Bassa natalità e forte saldo naturale negativo Bassa densità abitativa e forte dispersione della popolazione nelle medie e alte valli
MOBILITA'	Presenza di operatori privati, specializzati nei servizi di trasporto dedicati al turismo (<i>Sherpabus</i>) Sperimentazione di servizio combinato pubblico-privato per il trasporto scolastico	Difficile accessibilità del territorio e scarsa dotazione infrastrutturale Carenze del TPL, soprattutto in relazione alle esigenze di spostamento degli studenti superiori
SALUTE	Presenza di strutture di assistenza residenziale per gli anziani Progettualità innovative rivolte all'assistenza domiciliare per gli anziani: le iniziative Veniamo a trovarvi e CoNSENSo	Criticità nell'erogazione dei servizi di assistenza, cura e prevenzione alla popolazione anziana e dispersa sul territorio Tasso di ospedalizzazione della popolazione anziana, tasso di ospedalizzazione evitabile e tasso di anziani ricoverati in RSA molto elevati
ISTRUZIONE	Sistema scolastico primario e secondario di primo livello in parte riorganizzato, con buoni risultati ai test INVALSI Caso di buona pratica: il plesso scolastico unificato di Monterosso Grana Presenza di agenzie di formazione professionale operanti sul territorio o nei pressi (Agenform, AFP)	Difficoltà di trasporto scolastico, soprattutto in Valle Maira Turnover insegnanti elevato Carenze nell'offerta di percorsi di studio per la scuola secondaria superiore Carenza di corsi di formazione professionale orientati alle specializzazioni locali
SERVIZI COMMERCIALI	Apertura di strutture ricettive che possono anche costituire un servizio per la popolazione residente	Difficoltà di garantire l'apertura degli esercizi commerciali quando termina la stagione turistica. Carenze nella dotazione di servizi di vicinato alimentari nell'Area Progetto
ICT	Introduzione della didattica digitale in alcune scuole Sviluppo di soluzioni wireless ad hoc per le aree più periferiche	Carenza nella copertura a banda larga del territorio, assenza della banda ultralarga
SISTEMA PRODUTTIVO	Tenuta del sistema produttivo nel suo complesso (Area Strategia) Qualità del territorio e delle produzioni agricole locali, buona diffusione dell'agricoltura biologica Alpeggi di proprietà comunale ristrutturati	Sistema produttivo molto frammentato Riduzione delle unità locali e degli addetti nell'Area Progetto, negli ultimi anni Forte riduzione del numero di aziende agricole e della SAU Carenza strutture zootecniche
TURISMO	Settore turistico relativamente sviluppato nell'area progetto e orientato a modalità di fruizione sostenibili Crescita degli arrivi dall'estero Azioni di riqualificazione delle strutture ricettive	Stagionalità estiva molto spiccata, minor offerta per i mesi invernali ed autunnali Necessità di potenziare la promozione e il coordinamento del settore Segnali di riduzione delle presenze in un contesto di aumento dell'offerta
PATRIMONIO LOCALE E AMBIENTE	Ambiente e paesaggio relativamente intatto Significativa tradizione occitana: lingua, musica, identità Ricco patrimonio storico-architettonico e artistico diffuso Esperienze di valorizzazione del patrimonio attraverso la progettualità europea Rete escursionistica estesa e in buono stato	Territorio naturalmente soggetto a fragilità Frammentazione nella gestione e valorizzazione del patrimonio, insufficiente collegamento con l'offerta turistica

La Strategia intende perseguire l'obiettivo di rilancio del territorio delle due Valli attraverso due linee d'azione/pilastri principali:

1. Rafforzamento dei servizi essenziali dedicati alle popolazioni locali in 3 ambiti tematici:
 - Istruzione e formazione
 - Trasporto pubblico
 - Assistenza socio-sanitaria
2. Sviluppo economico ed alla valorizzazione delle risorse locali in diversi ambiti operativi:
 - Utilizzo risorse ambientali e tutela del territorio
 - Recupero del patrimonio ambientale e culturale (tra cui quello architettonico)
 - Agricoltura e artigianato
 - Commercio
 - Turismo sostenibile
 - Servizi di cura alla persona

Sono 3 i tipi di azione che la Strategia propone per perseguire questo obiettivo di sviluppo:

- Razionalizzazione/efficientamento energetico di reti ed edifici pubblici
- Iniziative intraprese da soggetti pubblici per creare condizioni favorevoli per operare o avviare un attività nel territorio
- Iniziative imprenditoriali nell'area di progetto

In questo scenario, quali sono i risultati di inversione di tendenza che la Strategia si prefissa per le Valli Grana e Maira?

Considerato che negli ultimi anni ci sono state delle manifestazioni di interesse che rappresentano una potenziale attrattività dell'area (come la riscoperta del patrimonio locale, lo sviluppo turistico, l'interesse per l'agricoltura), la Strategia intende innestare lo scenario di cambiamento su due fattori:

- Migliorare i servizi alla popolazione: trasporto, istruzione, assistenza sanitaria a domicilio e banda larga, atti a migliorare le condizioni di vita di chi abita già nelle due valli e soprattutto a incentivare l'insediamento di nuovi abitanti, in modo da favorire il ripopolamento dell'area.
- Rafforzare il sistema produttivo locale: con riguardo a turismo, agricoltura e valorizzazione del patrimonio, generando una domanda lavorativa e stimolando l'attrattività dell'area.

Figura 3.14

Risultati attesi e indicatori della Strategia d'area

Fonte:
 "Strategia nazionale per le Aree interne: documento finale", p.20
http://www.unionemontanavalle-maira.it/portals/1409/SiscomArchivio/8/TestoDefStrategia_ValliMairaeGrana.pdf

Di seguito viene esposta uno stralcio della tabella del documento finale della Strategia delle Valli Grana e Maira in cui sono inseriti i risultati attesi specifici dalla Strategia e quelli che sono gli interventi che vengono proposti per perseguire il relativo risultato.

Codice risultato atteso	Risultato atteso	INTERVENTI - nr intervento e titolo intervento
A	Aumento della propensione dei giovani a permanere nei contesti formativi e miglioramento della sicurezza e della fruibilità degli ambienti scolastici	1.1 Realizzazione nuovo plesso scolastico di valle a Prazzo con annessa foresteria
		1.2 Messa in sicurezza plesso scolastico di San Damiano Macra
		1.5 Innovazione didattica ed ampliamento dell'offerta formativa in età prescolare (0-5)
		1.6 Innovazione didattica ed ampliamento dell'offerta formativa della scuola del primo ciclo: scuola primaria (6-10)
		1.7 Innovazione didattica ed ampliamento dell'offerta formativa della scuola del primo ciclo: scuola secondaria di primo grado (11-14)
		1.10 insegnamento della musica occitana nel primo ciclo di studio
		1.8 Innovazione didattica ed ampliamento dell'offerta formativa della scuola del primo ciclo: realizzazione di progetti per promuovere la conoscenza del territorio e attività di formazione all'uso delle nuove tecnologie per studenti e famiglie
		B
1.4 Sistemazione spazi per studio, coworking e ludico ricreativi nelle vallate e a Cuneo		
1.3 Adeguamento funzionale locali per attivazione micronido a Valgrana		
C	Miglioramento della mobilità da - entro le aree interne al fine di rendere più accessibili i servizi del territorio	4.1 Efficientamento TPL e servizi integrativi in area a domanda debole
		4.3 Approfondimenti tecnici e gestionali inerenti il problema dell'accessibilità al capoluogo comunale di Elva
		4.2 Attivazione e gestione servizio ride sharing
D	Potenziamento dei servizi di cura (prevenzione e assistenza domiciliare rivolti alla popolazione anziana)	3. Servizi integrati di assistenza familiare
F	Riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili	5. Risparmio energetico e produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili
G	Aumentare l'occupazione dei giovani	2. Azioni di miglioramento a sostegno del contesto socio economico
H	Nascita e consolidamento delle micro, piccole e medie	6.1 Realizzazione Porte di Valle
		6.2 Creazione brand territoriale
		7.1 Sviluppo attività imprenditoriali agricole
		7.2 Sviluppo attività imprenditoriali extra-agricole
I	Monitoraggio e attuazione della strategia	8. Servizi di banda larga e ultralarga
		9. Animazione e gestione economico finanziaria del programma, piano di comunicazione e monitoraggio

Di interesse alle finalità della tesi, mi soffermo su alcuni ambiti più strettamente attinenti:

Mobilità

- La strategia intende migliorare il sistema del Trasporto Pubblico Locale, che riguarda tanto il servizio per abitanti, studenti e turisti ma anche la logistica della distribuzione delle merci per favorire le attività economiche.

Turismo

- Sebbene sia un ambito che si sta già sviluppando positivamente,

l'obiettivo è quello di superare la barriera della stagionalità estiva, che permetterebbe sia di incrementare la domanda lavorativa e occupazionale e favorirebbe la diffusione di attività commerciali stabili. L'attrattiva turistica inoltre si deve basare sulla valorizzazione dell'identità culturale del territorio, di cui la tradizione occitana è l'elemento caratteristico, e del suo patrimonio culturale, architettonico, naturale. E' necessario quindi coordinare e gestire al meglio beni, attori e iniziative per perseguire l'obiettivo della valorizzazione. Molto importante è potenziare anche la gestione della rete sentieristica, migliorandone la manutenzione, uno dei punti nevralgici dell'accoglienza turistica della zona.

Da evidenziare inoltre è uno degli interventi⁵² previsti, il 4.3 "Approfondimenti tecnici e gestionali inerenti il problema dell'accessibilità al capoluogo comunale di Elva", che prevede la predisposizione di un progetto di fattibilità per la valorizzazione della Borgata Serre nell'ambito dello sviluppo turistico dell'area.

La Strategia riconosce all'area di Elva un'importanza notevole nel contesto dell'area di progetto, reputandolo un "sito emblematico dei territori marginali di montagna in cui si trovano alcuni degli elementi più rappresentativi della cultura locale (la parrocchiale affrescata da Hans Clemer alla fine del '400, il museo dei Caviè) e che a seguito di recenti interventi di riqualificazione architettonica ed urbanistica, realizzati anche mediante l'utilizzo di contributi pubblici, oggi è un attrattore turistico di grande interesse. Per queste motivazioni la questione di Elva non può essere ritenuta come una vicenda d'interesse puntuale, limitato ai pochi residenti che ancora vivono in loco, ma debba essere considerata come un problema di valle e, più in generale, di territorio ed al tempo stesso come un'opportunità per contribuire ulteriormente alla valorizzazione della valle".

52. *Accordo di programma quadro Regione Piemonte "AREA INTERNA - Valli Maira e Grana", Allegato 2a, Relazioni tecniche, 2018, p.66*

Fonte: http://www.unionemontanavallemaira.it/portals/1409/SiscocomArchivio/8/ALLEGATO_Schedeinterventi.pdf

53. GAL Tradizione delle Terre Occitane, *Piano di Sviluppo Locale del Gruppo di Azione Locale "BOLIGAR (muoversi), AGRADAR (piacere), ENCHANTAR (attrarre). Un territorio che si muove. Un territorio che attrae. Le Valli Occitane cuneesi"*, variante di novembre 2019

Fonte: <http://www.tradizione-terreoccitane.com/wp-content/uploads/2018/06/Piano-di-Sviluppo-Locale-GAL-Tradizione-delle-Terre-Occitane-Aggiornamento-Novembre-2019.pdf>

3.2.4_ Il Piano di Sviluppo Locale 2014-2020 del GAL Tradizione delle Terre Occitane

Il GAL (*Gruppo di Azione Locale*) Tradizione delle Terre Occitane è una società consortile mista pubblico-privata operante dal 2002 che comprende 64 Comuni della Provincia di Cuneo – compreso Elva - il cui obiettivo è quello di coordinare l'attuazione del PSL (Piano di Sviluppo Locale) nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020. Il GAL coinvolge enti e imprese per individuare quelli che sono i fabbisogni e le necessità del territorio per stabilire e indirizzare una progettualità efficace impiegando correttamente tutte le risorse che il territorio offre.

Dopo aver realizzato il PSL 2007-2013, attualmente il GAL sta quindi attuando il PSL 2014-2020, " *BOLIGAR (muoversi), AGRADAR (piacere), ENCHANTAR (attrarre). Un territorio che si muove. Un territorio che attrae. Le Valli Occitane cuneesi*"⁵³, utilizzando le risorse previste dalla misura 19 CLLD LEADER del PSR 2014-2020.

L'azione del PSL ha come finalità principale il potenziamento della valorizzazione della cultura e dell'identità occitana.

Per stabilire l'obiettivo della strategia di intervento del PSL, si è dovuta innanzitutto effettuare un'analisi dei vari ambiti (contesto demografico, lavoro e struttura economica, attrattività del territorio, servizi e accessibilità, fattori ambientali positivi e negativi) per individuare quelli che sono i fabbisogni del territorio in esame:

- Rafforzamento dell'identità locale in un'ottica di completamento del prodotto turistico occitano;
- Rafforzamento dell'integrazione tra operatori e settori economici;
- Miglioramento della competitività del sistema imprenditoriale;
- Potenziamento della fruibilità delle risorse ambientali e paesaggistiche.

Il Piano ha quindi basato la sua strategia sul considerare le varie pe-

culiarità che costituiscono l'attrattività e la riconoscibilità del territorio occitano come un insieme integrato che ne costituisce la forte caratterizzazione. L'approccio ha quindi integrato i vari ambiti caratteristici del territorio in un sistema basato sul tema forte del turismo sostenibile, andando quindi a consolidare la proposta che già esiste e a potenziarla ulteriormente facendo leva su quegli elementi caratteristici che presentano potenzialità attrattive:

- Risorse ambientali e del paesaggio;
- Beni e patrimonio culturale della tradizione occitana (lingua, storia, architettura, folklore);
- Produzioni agroalimentari e artigianali.

La strategia del PSL prevede che il turismo diventi un elemento di attivazione delle potenzialità del territorio che coinvolge tutti i settori economici.

Obiettivo generale della strategia del PSL è stato quindi il completamento del prodotto turistico occitano, da perseguire attraverso 3 obiettivi operativi:

1. Sostenere lo sviluppo equilibrato del sistema economico e sociale
2. Favorire la gestione sostenibile delle risorse
3. Supportare nuovi insediamento

Gli ambiti tematici complementari su cui la strategia del PSL è articolata sono:

a. Turismo sostenibile (che quindi è l'ambito prioritario)

Risultati attesi:

- costruzione di iniziative di rete multisettoriali a sostegno dello sviluppo dell'attrattività turistica;
- miglioramento dei servizi per la fruizione turistica;
- incremento delle opportunità di commercializzazione dei prodotti agroalimentari identitari;
- incremento del numero di imprese;
- contrasto alla senilizzazione del sistema imprenditoriale

b. Sviluppo e innovazione delle filiere e dei sistemi produttivi locali

Risultati attesi:

- crescita dell'integrazione tra produzioni e fruizione turistica;
- incremento della commercializzazione dei prodotti identitari (agroalimentari ed artigianali);
- incremento delle opportunità occupazionali in area GAL;

- incremento della sostenibilità economica ed ambientale delle attività produttive;
- valorizzazione delle attività produttive identitarie e tradizionali con incremento di elementi innovativi;
- attivazione di sistemi di gestione congiunta delle risorse e delle opportunità di fruizione turistica;
- diversificazione delle attività imprenditoriali dedicate all'ampliamento della gamma di servizi offerti all'utenza turistica ed alla popolazione residente;
- miglioramento della gestione delle risorse forestali.

c. Valorizzazione del patrimonio architettonico e paesaggistico rurale

Risultati attesi:

- recupero e riqualificazione degli elementi tipici del paesaggio;
- individuazione ed attuazione di soluzioni innovative che sappiano integrarsi con le tecniche tradizionali;
- incremento della sostenibilità degli interventi di recupero, anche in termini gestionali;
- valorizzazione di iniziative di gestione del patrimonio di competenza pubblica e privata.

3.3 Quadro sintetico delle risorse, delle potenzialità e delle criticità della Val Maira desunte dagli strumenti analizzati.

Di seguito verrà presettata una sintesi critica personale del quadro generale delle dinamiche in atto in Val Maira e a Elva che sono state individuate ed esposte negli strumenti precedentemente analizzati, suddivise in base agli ambiti tematici in cui emergono punti di forza, potenzialità e criticità.

Contesto demografico

Il territorio della Val Maira appare polarizzato per quanto riguarda la distribuzione demografica: lo spopolamento e la marginalizzazione delle zone di media e alta valle hanno favorito una maggiore concentrazione di popolazione nei centri di bassa Valle (come Dronero), in cui la vicinanza a Cuneo presenta una più alta disponibilità di servizi ai cittadini e di offerta lavorativa stabile durante tutto l'anno.

Al contrario, negli insediamenti di media e alta valle la densità abitativa appare bassa (in alcuni comuni, tra cui Elva, risiedono meno di mille abitanti) e la popolazione ha un'età media elevata. Si rende necessaria un'inversione di tendenza del trend di decremento demografico di queste aree, a cui si può ovviare tramite un contemporaneo miglioramento dei servizi, delle condizioni per il fiorire di attività economiche stabili durante l'anno e un ulteriore sviluppo dell'offerta turistica: tutti fattori che potrebbero anche rappresentare un fattore di ripopolamento delle aree di media e alta valle.

Mobilità/accessibilità

Il discorso delle vie di comunicazione è quello che appare essere più critico in Val Maira: oltre alla strada provinciale che attraversa il fondovalle e le sue diramazioni nei valloni laterali, non vi sono altre vie di accesso né un sistema ferroviario. In molti casi le strade presentano una percorrenza lunga e scomoda, oltre a una scarsa manutenzione. Il servizio di Trasporto Pubblico Locale necessita di un potenziamento, e ciò è testimoniato dal fatto che siano nate iniziative imprenditoriali spontanee per ovviare alla scarsità del servizio.

Il caso di Elva è emblematico della criticità che riguarda l'accessibilità: essendo la sua via di comunicazione più breve, la strada del Vallone, chiusa dal 2014, raggiungere Elva è possibile solamente tramite la strada che sale da Stroppa, che è lunga il doppio, scomoda e in alcuni tratti non sicura. Questo problema si riflette sia sulla qualità di vita degli abitanti, ma ha anche un impatto sul calo demografico precedentemente accennato.

In generale, le criticità riscontrate sulla mobilità hanno ricadute anche per quello che riguarda la disponibilità di servizi come l'istruzione e l'assistenza socio-sanitaria, ma anche per la logistica del sistema produttivo e commerciale.

In questo contesto, dai Piani emerge una necessità di rinforzare il sistema dei trasporti pubblici e di migliorare le condizioni di mobilità sia per migliorare la qualità della vita degli abitanti attuali e potenziali garantendo un'adeguata presenza di servizi, sia per favorire le condizioni ideali per lo sviluppo del turismo e delle attività economiche.

In particolare, il caso della strada del Vallone di Elva appare come estremamente importante da risolvere.

Turismo

Se da una parte la scarsa accessibilità incide negativamente sul trend demografico, dall'altra il relativo distanziamento isolamento della zona le ha garantito un carattere selvaggio e inalterato da tutti quei processi di trasformazione negativi che in altre valli il turismo di massa ha introdotto, come il turismo sciistico dei grandi comprensori che in Val Maira è assente.

Questo carattere profondamente autentico del suo ambiente naturale rappresenta un grande elemento di prestigio e di attrattività.

Altro elemento che negli anni è stato riscoperto e valorizzato adeguatamente è il patrimonio culturale occitano: tradizioni, architetture, folclore, lingua, orgoglio identitario.

Negli ultimi anni questi due fattori hanno incrementato lo sviluppo del turismo in Val Maira, un turismo quindi basato sull'interesse per la cultura occitana e sulle escursioni naturalistiche. Aumentata la domanda, di conseguenza aumentata anche l'offerta e si sono diffuse le strutture ricettive e le iniziative economiche.

Nei piani l'ambito turistico viene evidenziato come trasversale, in quanto rappresenta un elemento che, attivando tutta una serie di operatori, influisce sullo sviluppo del tessuto economico e sociale:

attirando investimenti può favorire anche il potenziamento di servizi non solamente per i turisti, ma per la popolazione in generale, e non meno importante può generare un'importante offerta lavorativa e occupazionale.

Viene quindi sottolineata l'importanza di continuare a intervenire per favorire lo sviluppo del turismo in Val Maira: servizi ricettivi, accessibilità, attività economiche e commerciali, valorizzazione del patrimonio naturalistico e culturale, recupero e valorizzazione della sentieristica.

Una criticità riscontrata che necessita particolare attenzione è quella relativa alla stagionalità del turismo, che si limita alla stagione estiva: questo limite incide negativamente sulla tenuta delle attività economiche e commerciali, che senza una copertura lavorativa annuale faticano a sopravvivere. E questo problema ovviamente sfavorisce anche il ripopolamento della zona, che senza attività e opportunità lavorative stabili non presenta una particolare attrattività nei confronti di potenziali nuovi residenti. Emerge quindi la necessità di operare in modo tale da creare delle opportunità che permettano di superare la barriera della stagionalità e garantire un flusso turistico costante durante l'anno.

Attività economiche e commerciali

Come già accennato, lo sviluppo di attività economiche e commerciali è legato a doppio filo alla questione del ripopolamento dell'area (e quindi al turismo, ai trasporti,..): i due fattori devono svilupparsi in parallelo, in quanto senza un adeguato tessuto economico difficilmente si può incrementare l'interesse a vivere nella zona, e allo stesso tempo se permane una situazione di bassa densità abitativa è difficile attirare investimenti.

Patrimonio culturale e naturalistico

La Val Maira dispone di un patrimonio culturale e naturalistico di enorme valore e interesse turistico.

La riscoperta e il rinnovato sentimento per la tradizione occitana negli ultimi tempi ha rappresentato un elemento di forte attrazione turistica, anche grazie a un'adeguata attività di valorizzazione, conoscenza e fruizione. Basti pensare al Museo dei Pels di Elva, o ai sentieri tematici sui mestieri tradizionali che costellano le zone della Valle. L'intenzione manifestata negli strumenti di pianificazione è di potenziare e completare la valorizzazione di questi beni, sia in un'ot-

tica di offerta turistica ma soprattutto di conservazione.

Anche il patrimonio architettonico rappresenta un elemento di pregio, in particolare quello rurale storico, che tuttavia a causa della marginalizzazione dell'area e del suo abbandono ora necessita di essere recuperato e conservato, prima che l'azione del tempo lo annichisca definitivamente. I piani evidenziano la necessità appunto di un intervento in questo senso, soprattutto nell'ambito del recupero delle borgate storiche che vanno tutelate e conservate e che presentano delle potenzialità sia per il ripopolamento che per l'offerta turistica.

Per quanto riguarda il patrimonio naturalistico, questo rappresenta l'elemento di valore e attrattività principale per la Valle, e viene evidenziato come gli interventi debbano riguardare la messa in sicurezza di eventuali dissesti e soprattutto il recupero e la manutenzione della rete sentieristica escursionistica e naturalistica, oltre a valorizzare i beni paesaggistici.

Altri servizi

I piani evidenziano la necessità, come altra condizione che deve andare di pari passo col il processo ripopolamento, di potenziare in generale i servizi ai cittadini: in particolare il servizio di istruzione e di assistenza socio-sanitaria, che sono penalizzati soprattutto dalle criticità riscontrate nella mobilità.



Capitolo 4.

Il caso studio: la borgata Molini Allioni

4.1

Il sito, tra problematiche e potenzialità

Il caso di studio individuato come sito di progetto di rifunzionalizzazione è la borgata di Elva **Molini Allioni**.

La scelta di questo insediamento come sito in esame non è stata casuale: nel luglio 2019 la Borgata è stata oggetto di rilievo metrico 3D¹ nell'ambito dell'intervento del Team Direct² del Politecnico di Torino per la rilevazione della Strada dell'Orrido in collaborazione con i professori Claudio Scavia e Maria Migliazza del DISEG.



Si tratta di un insediamento che sorge lungo le sponde del Torrente d'Elvo, che anticamente presentava una certa importanza per la comunità di Elva per la presenza di mulini (da cui la denominazione "*Molini*"³) e di altre strutture collettive e produttive.

Oggi la borgata, dopo lo spopolamento che nel Novecento ha colpito il Vallone, è disabitata: nel 1789 erano registrati 37 abitanti ad

1. Le operazioni di rilievo della borgata verranno trattate più nello specifico nel capitolo 5.

2. "*Ripercorrere il Vallone di Elva grazie al progetto di mapping 3D del Team Direct*", in Poliflash Magazine, 15/04/2020

Fonte: https://poliflash.polito.it/studenti_polito/ripercorrere_il_vallone_di_elva_grazie_al_progetto_di_mapping_3d_del_team_direct

Figura 4.1

Foto aerea della borgata. Scatto acquisito con drone DJI Mavic Pro, 19/07/2019

3. DAO E. "*Elva, un paese che era*", Ed. L'Artistica Savigliano, Cuneo, 1985, p. 233

4. Ivi, p. 236.

5. Di cui si tratterà nel paragrafo 4.6

6. Questo primo elemento di interesse verrà sviluppato in ottica turistica nel capitolo 7.

7. Le operazioni di rilievo metrico 3D delle strutture della borgata verranno esposte nel capitolo 5, mentre l'analisi architettonica e la proposta di riuso conservativo nei capitoli 6 e 7.

Allioni, mentre nel 1971 se ne registravano 4: nel 1983⁴ solamente 2. Questo stato di abbandono, oggi, è ulteriormente accentuato dal fatto che l'unica via di collegamento veicolare alla borgata è rappresentata da una strada sterrata che si innesta a partire dalla Strada dell'Orrido, e quindi la chiusura di quest'ultima ne ha sfavorito l'accessibilità diretta dal fondovalle. In questo ambito è da ricollegare il discorso della futura riapertura della Strada, che rappresenterebbe un potenziale elemento di sviluppo per la borgata, essendo questa uno dei primi insediamenti (dopo Lischia e Brione) a essere raggiungibile dal fondovalle lungo la SP 104.

Se dal punto di vista veicolare Molini Allioni appare scarsamente accessibile, la situazione dal punto di vista delle rete sentieristica appare più favorevole e più interessante: la borgata si trova infatti in una posizione in cui il passaggio di alcuni percorsi⁵ la inseriscono in una rete escursionistica che innanzitutto la mette in collegamento con le altre borgate del Vallone, ma anche con le altre zone della Valle Maira⁶.

L'elemento di interesse principale, tuttavia, è indubbiamente rappresentato dal patrimonio architettonico⁷ della borgata. Nonostante l'abbandono e il conseguente stato di degrado che inevitabilmente nel tempo ha interessato le strutture, l'insediamento presenta un grado di conservazione generalmente discreto: eccezion fatta per alcuni dissesti che hanno causato il crollo di alcune coperture e l'instabilità di alcuni solai, la gran parte degli elementi costruttivi appare intatta e rappresentativa dell'espressione architettonica rurale storica. Nella borgata sono infatti presenti elementi architettonici e tipologie edilizie abitative, collettive e produttive che si inseriscono nel contesto del patrimonio architettonico della Val Maira e che quindi presentano un certo valore culturale.

Nei paragrafi successivi verrà effettuato, dopo una descrizione generale attuale e storica della borgata, un inquadramento di Molini Allioni nel contesto del Vallone incentrato sulla viabilità e sulla rete sentieristica basato sull'analisi della cartografia digitalizzata e sulla comparazione con esempi significativi della cartografia storica tramite sistema GIS.

4.2

L'utilizzo del sistema GIS per l'analisi cartografica

Il sistema GIS, il cui funzionamento è stato trattato nel capitolo 2⁸, è stato utilizzato per effettuare due operazioni:

- realizzare delle carte tematiche per la descrizione del territorio a più scale a partire dai *dataset* reperibili online contenenti le informazioni cartografiche odierne: sono stati utilizzati la cartografia regionale in 1:10000 e 1:100000 (da cui sono stati effettuati zoom a scale diverse), un Piano Catastale e un dataset fornito dalla casa editrice *Fraternali*;
- utilizzare la cartografia moderna innanzitutto per georiferire la cartografia storica, in modo tale da attuare un confronto e analizzare le trasformazioni del territorio, oltre alle analisi critiche successive.

L'utilizzo del GIS ha permesso di organizzare e gestire le informazioni geografiche in modo da realizzare mappe tematiche in maniera più veloce e precisa e soprattutto di georeferenziare tutte le informazioni spaziali all'interno di un unico Sistema di Riferimento⁹. Per le elaborazioni è stato utilizzato il *software* QGIS¹⁰.

Per quanto riguarda la reperibilità delle fonti, la cartografia odierna digitalizzata è stata reperita nella piattaforma *online*¹¹ del GeoPortale della Regione Piemonte, da cui sono stati scaricati i dati geografici contenuti nei *dataset* in formato *raster* e vettoriale; la cartografia storica è invece stata reperita nei rispettivi archivi storici in cui è conservata¹², opportunamente scannerizzata e digitalizzata.

La fase preliminare alle elaborazioni è consistita nel determinare quali fossero le informazioni da analizzare: in particolare, mi sono concentrato sull'aspetto della viabilità, della rete sentieristica e sulla morfologia dell'insediamento nei diversi momenti storici.

Stabilito il tipo di informazioni da trattare, i *dataset* del Geoportale della Regione Piemonte utilizzati sono stati¹³:

8. Paragrafo 2.2.1, *Il sistema GIS*

9. EPSG:32632 - WGS84 / UTM92N, uno dei due in cui è compreso il territorio italiano.

10. Versione 2.18.25 "Las Palmas". QGIS è un'applicazione GIS professionale "Libero e Open Source".
Fonte: <https://www.qgis.org/it/site/index.html>

11. Le piattaforme *web open* in cui sono consultabili e scaricabili i *dataset* geografici sono chiamati SDI (*Spacial Data Infrastructure*).

12. Le carte utilizzate sono state gentilmente fornite dallo studente Pietro Tarozzo, autore della tesi "*Dimenticata. Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira. Processo conoscitivo tra fonti storiche, cartografia integrata da strumenti GIS e fotogrammetria speditiva*", con cui si è lavorato in team nelle fasi iniziali della stesura della tesi, che ha effettuato la selezione dei documenti storici nell'ambito della sua tesi.

13. Per ogni *dataset* elencato i dati sono:

- nome *dataset*
- tipo di rappresentazione spaziale (*raster*, vettoriale, WMS)
- fornitore dei dati

- *Ambiti amministrativi - Comuni*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Ambiti amministrativi - Comuni*
Dato vettoriale
Regione Piemonte
- *Ambiti amministrativi - Province*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *BDTRE 2019 - Database GeoTopografico*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Gruppi di azione locale (GAL) da PSR 2007-2013, alla scala 1:10000 - STORICO*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Idrografia 1:100.000 - Canali - Storico*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Idrografia 1:100.000 - Corsi d'acqua - Storico*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Idrografia 1:100.000 - Laghi - Storico*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Planimetria catastale di riferimento regionale*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Ortofoto AGEA 2018*
Servizio WMS
Regione Piemonte
- *Ppr - Aree di montagna (tav. P4)*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Ppr - Autostrade e strade statali, regionali e provinciali (tav. P4)*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Ppr - Macroambiti di paesaggio (tav. P6)*
Dati vettoriali
Regione Piemonte

- *Ppr - Paesaggio d'alta quota (tav. P6)*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Ppr - Rete sentieristica (tav. P5)*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Ppr - Sistemi di crinali montani principali e secondari (tav. P4)*
Dati vettoriali
Regione Piemonte
- *Rete sentieristica Fraternali*
Dati vettoriali
Fraternali Editore
- *Ripresa Aerea ICE 2009-2011 - DTM 5*
Dati raster
Regione Piemonte
- *Ripresa Aerea ICE 2009-2011 - Rilievo ombreggiato (hillshade)*
Dati raster
Regione Piemonte
- *Toponomastica 1:10.000*
Dati vettoriali
Regione Piemonte

Per quanto riguarda le fonti storiche, sono stati utilizzate due carte riferite a due periodi differenti del XIX secolo che consentissero al contempo di effettuare un'analisi dei tracciati stradali storici e di individuare la morfologia degli insediamenti a una scala di dettaglio minima per confrontarla con quella attuale, oltre a riportare informazioni sulla toponomastica dei luoghi.

Le due carte sono:

- *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.*
Autori: Cantù G., Carello D., Sottis G.B.¹⁴
Data: 1745-1757
Collocazione: Archivio di Stato di Torino
- *Mappa del Territorio d'Elva Provincia di Cuneo*
Autori: Zoccola G.G.
Data: 1790
Collocazione: Archivio di Stato di Torino

14. Sottis ha effettuato le rilevazioni relative alla Val Maira.

15. BONARDI C., "Atlante dell'edilizia montana nelle alte valli del Cuneese 5. La Valle Maira" ed. Politecnico Di Torino - Sede Di Mondovì, Torino, 2009, p. 96

16. TAROZZO P. "DimENTICATA. Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira. Processo conoscitivo tra fonti storiche, cartografia integrata da strumenti GIS e fotogrammetria speditiva", Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio, a.a. 2019/20, p. 44

17. Come verrà mostrato nei paragrafi successivi.

18. TAROZZO P., op. cit. p. 168.

19. Assegnando al dato altimetrico dei punti del modello un falso colore per realizzare un modello del terreno distinto per fasce.

La *Carta topografica della parte occidentale del Piemonte*, realizzata nel contesto della Guerra di Successione Austriaca, presenta un alto valore documentario¹⁵ per la cura con cui l'autore rappresenta elementi orografici, infrastrutture, tipi di colture, strutture della produzione e soprattutto reti stradali e morfologia degli insediamenti relativi alla Val Maira a un livello di dettaglio e di accuratezza¹⁶ tali per cui è possibile distinguere chiaramente i tracciati e le geometrie degli edifici, e per cui l'errore di allineamento medio tra le immagini georeferenziate nel sistema di riferimento rispetto alla cartografia odierna vettorializzata all'interno del progetto GIS risulta soltanto di qualche metro¹⁷.

Questa carta è stata utilizzata quindi per effettuare un confronto tra la morfologia dell'insediamento e i tracciati stradali relativi al 1745-1757 e quelli odierni.

La *Mappa del Territorio d'Elva* del 1790 è una carta catastale che presenta un notevole livello di dettaglio¹⁸, considerata l'epoca in cui sono stati svolti i rilievi e il territorio montano non facilmente trattabile come quello del Vallone di Elva. Georeferenziando la carta nel Sistema di Riferimento di progetto (WGS84/UTM32N) la sovrapposizione con la cartografia odierna presenta un errore di allineamento ancora più ridotto rispetto alla carta del Sottis, e permette di definire più chiaramente le forme degli edifici di Molini dell'epoca più chiaramente ai fini del confronto con quelle attuali.

Definite le fonti cartografiche per l'analisi geografica e il confronto storico, è stato creato un progetto in QGIS in cui è stato impostato il Sistema di Riferimento EPGS:32632 - WGS84 / UTM92N, in cui sono riferiti i dataset geografici del GeoPortale della Regione Piemonte. Gli *shapefile* e i *raster* sono stati organizzati secondo gli approfondimenti tematici di ogni carta. Generalmente per tutte le carte sono stati usati due layer pressoché fissi:

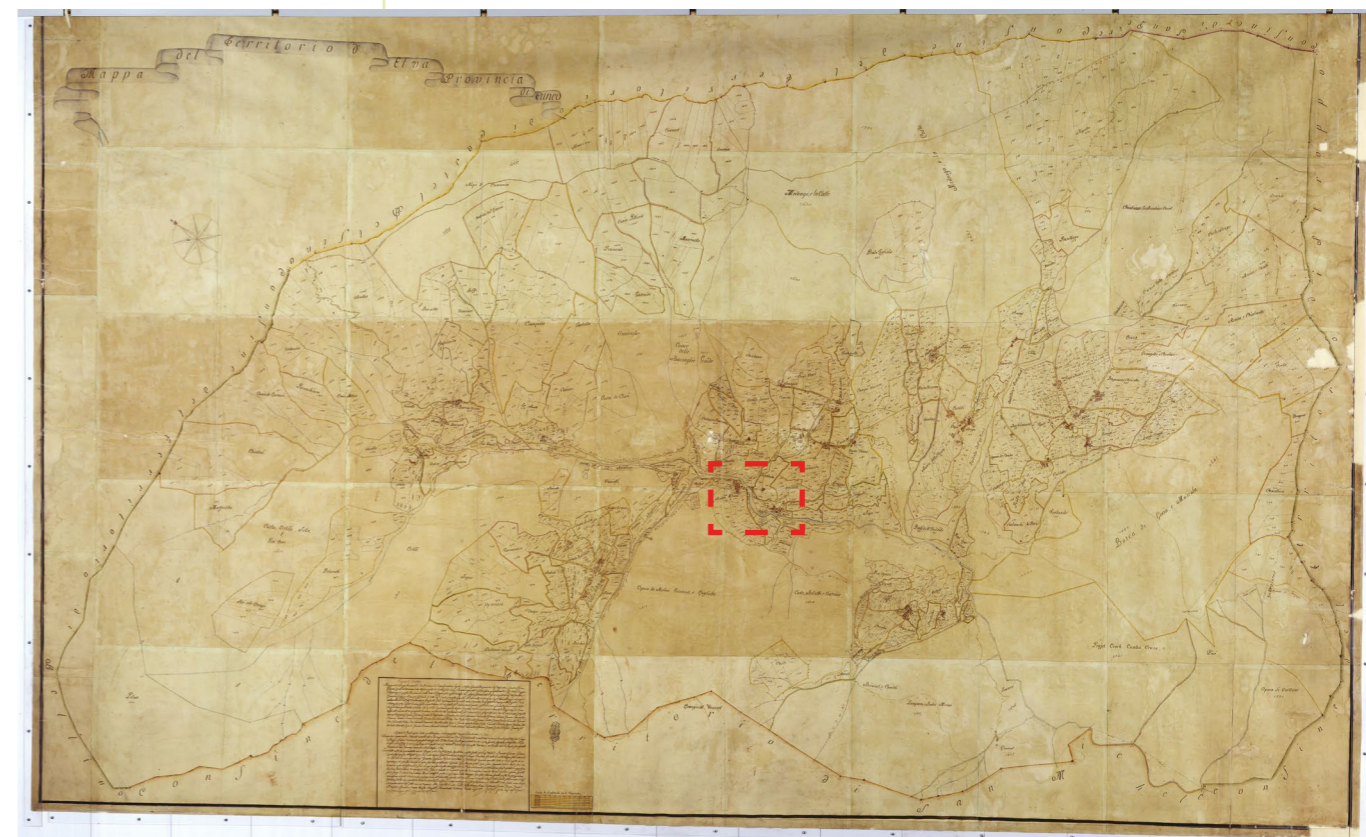
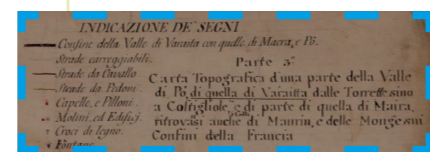
- lo shapefile *cv_liv_class_2019*, contenente le curve di livello (isolinee) con un passo di 10m;
- il raster *hillshade* (rilievo ombreggiato), per conferire a ogni carta tematica la morfologia del terreno e l'esposizione dei versanti.

Vi sono poi stati dei *dataset* che sono stati utilizzati sono in alcune carte: ad esempio il DTM5¹⁹ è servito per la realizzazione delle carte morfologiche.

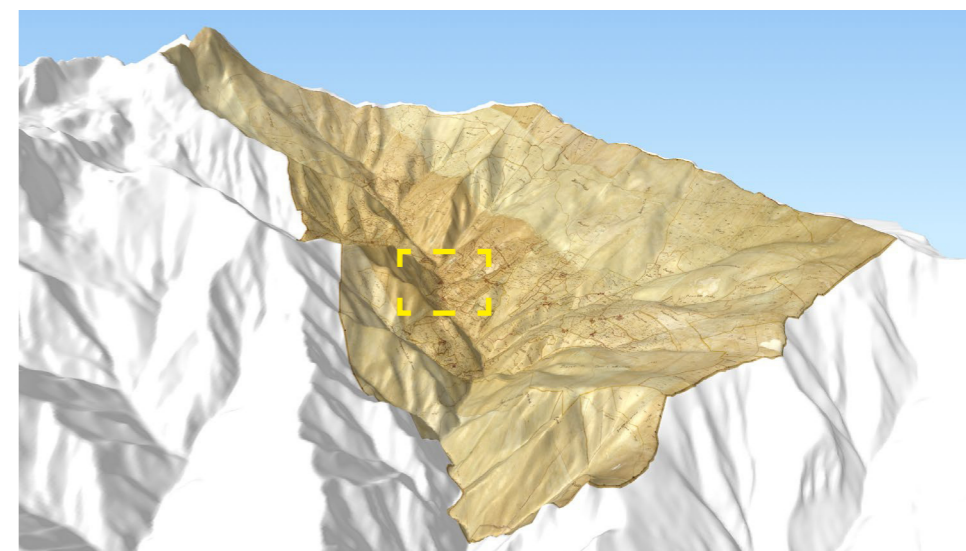
Le carte storiche sono state importate nel *software* e georeferenziate nel Sistema di Riferimento con una trasformazione di tipo Helmert e individuando 4 punti omologhi per ogni carta.



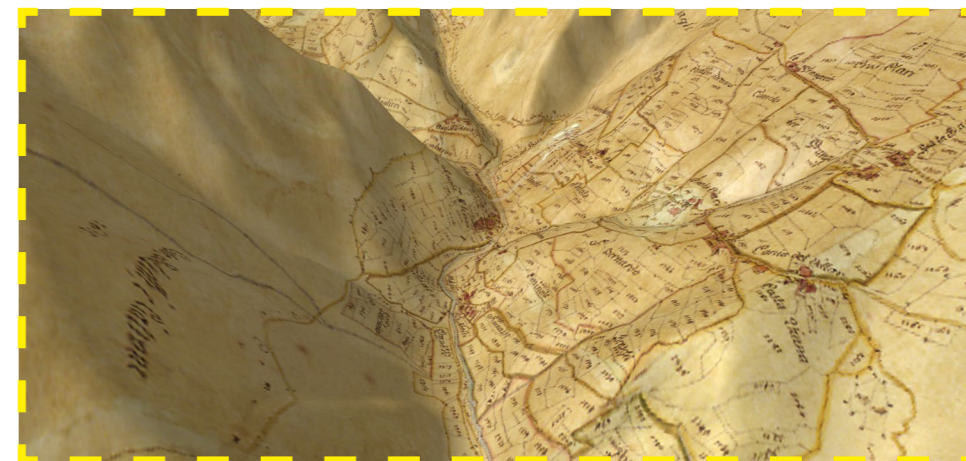
Figura 4.2, 4.3 e 4.4
 Sinistra: estratto della *Carta topografica della parte occidentale del Piemonte dalle frontiere del Contado di Nizza sino alla Valle di Lucerna e da Cuneo e Saluzzo sino alle frontiere di Francia* di G.B. Sottis del 1745-1757.
 Sotto: focus sulla legenda della carta, in cui sono indicati i tipi di tracciati e i simboli che individuano i diversi tipi di strutture, e sull'area di Molini Abelli e Allioni (indicate come "Ruata" Abelli e dei Leoni).



(Sinistra) Figure 4.5 e 4.6
 Sopra: *Mappa del Territorio d'Elva Provincia di Cuneo* di G.G. Zoccola, 1790.
 Sotto: Focus sulla zona di Allioni e Abelli, che presentano ancora la denominazione "Ruata". Si nota come "dei Leoni" fosse diventato Allioni.
 Fonte: Archivio di Stato di Torino



(Destra) Figure 4.7 e 4.8
 Sopra: Proiezione della *Mappa* sul DTM5. I confini comunali disegnati da Zoccola coincidono a quelli reali individuati nei crinali della Cavallina (est) e nel crinale che separa Elva dalla Val Varaita (nord).
 Sotto: Focus sulla zona di Allioni e Abelli. E' interessante notare come il tracciato dell'Elvo (in azzurro) sulla *Mappa* sia alquanto allineato con il percorso reale.
 Elaboraz. con plug-in *Qgis2trees*



4.3

Descrizione dell'insediamento

La borgata sorge a 1437m lungo la destra orografica del Torrente Elvo, a sud della confluenza con il Gias Vecchio proveniente da Chiosso: in questa zona il corso dell'Elvo presentava un dislivello²⁰ che generava un'importante portata del flusso d'acqua. Questo fattore deve aver senz'altro influenzato la scelta del sito di insediamento: Molini infatti deve il suo nome alla presenza di mulini da macina e da opifici per la pesta della canapa²¹. Sulla base della cartografia storica consultata²², risulta che sia a metà Settecento che a fine secolo veniva ancora usata la semplice denominazione "ruata", come pure venivano indicati gli altri insediamenti. Per quanto riguarda "Allioni", mentre nella carta di Zoccola compare già tale denominazione nella carta di Sottis la borgata viene indicata Ruata *dei Leoni*: l'assonanza tra i due termini appare alquanto evidente, tuttavia Claudia Bonardi ipotizza²³ che il termine potrebbe derivare dalla famiglia eponima degli Ellioni.

Ettore Dao racconta che fino all'Ottocento la borgata rappresentava un importante centro per la comunità elvese²⁴: oltre ai mulini da canapa e da macina, infatti, erano presenti anche una fucina, un forno da pane, una scuola (frequentata anche dai bambini delle borgate vicine Chiosso, Castes, Lischia e Brione), una Cappella dedicata alla Consolata, una panetteria stagionale e una struttura che nel Catasto di Elva del 1792 veniva indicata come Congregazione di Carità di Santo Spirito²⁵, dedicata all'ospitalità dei poveri e dei viandanti che transitavano a Molini Allioni nel loro cammino verso i Colli di San Michele e Pelvo e verso la Val Varaita. Per tutti questi motivi la borgata era molto frequentata, ed "era normale riscontrare ogni giorno, con maggior intensità in autunno e in primavera, il movimento animato di gente che, con i muli o con gli asini, carichi di granaglia o di farina, andava e tornava dai molini; così pure non era difficile imbattersi spesso con persone robuste che portavano anch'esse un mezzo sacco di granaglie e farina (...)"²⁶. Venivano inoltre praticate sia l'agricoltura che le attività pastorali.

Dal punto di vista della struttura dell'insediamento, la borgata è es-

20. DAO E. "Elva, un paese che era", Ed. L'Artistica Savigliano, Cuneo, 1985, p. 233

21. I cosiddetti "batou".

22. Sottis (1745-57) e Zoccola (1790).

23. BONARDI C., op cit., p.26.

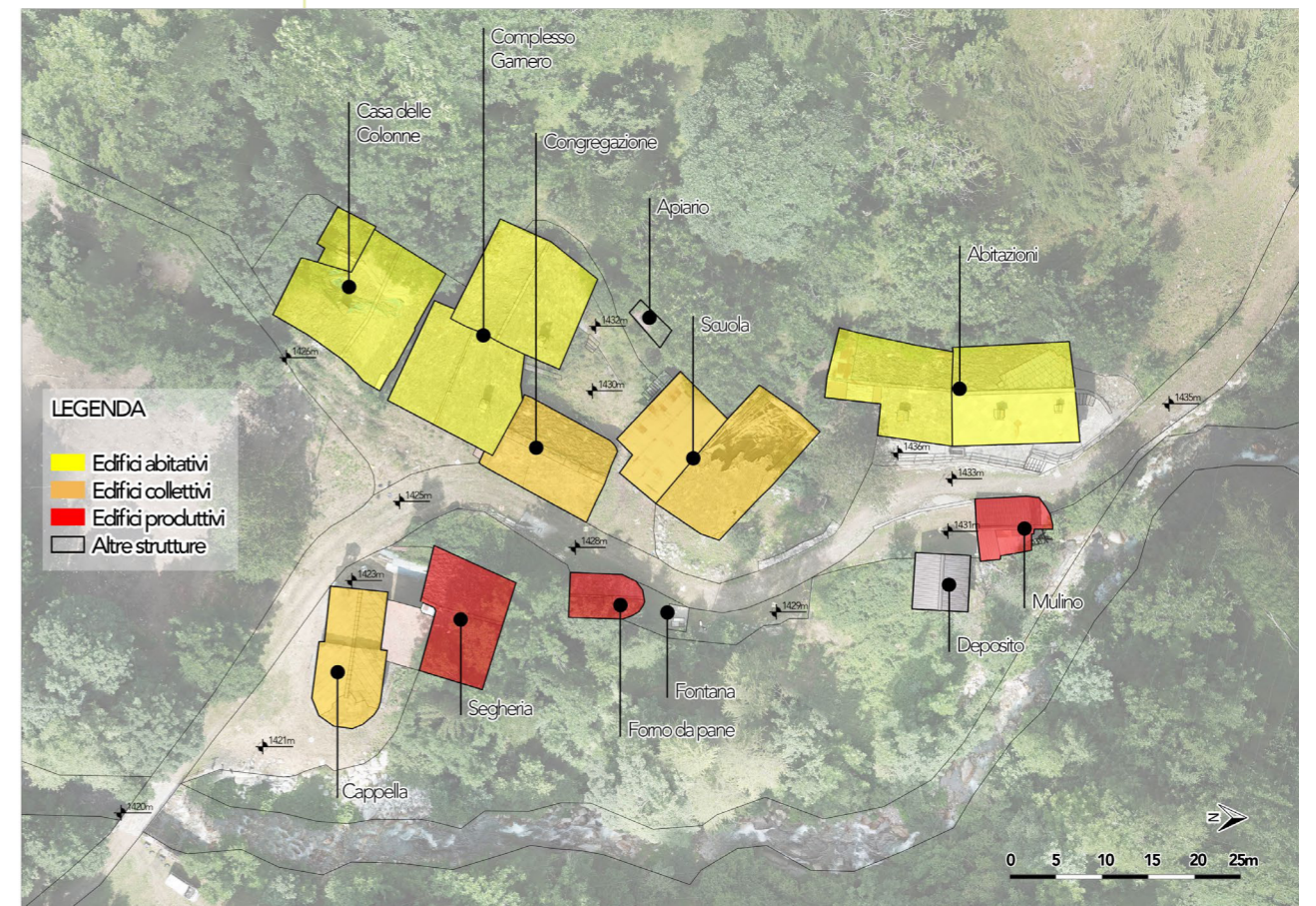
24. DAO E. op. cit., p. 233

25. BONARDI C., op cit., p.266.

26. DAO E. op. cit., p. 233

Figure 4.9

Planimetria della borgata con indicazione delle funzioni degli edifici. Rappresentazione su ortofoto fotogrammetrica aerea (approfondimento nel capitolo 5) georeferenziata nel sistema di riferimento WGS84/UTM32N.



27. Le denominazioni "Casa delle Colonne" e "Complesso Garnero" sono scelte arbitrariamente per una questione di comodità nella classificazione delle unità edilizie.

senzialmente sviluppata in due aree distinte per funzione ai lati opposti della strada che la attraversa:

- nella parte a ovest della strada, quindi a monte, sono presenti le abitazioni, ovvero gli edifici polifunzionali che contemplavano la funzione anche di residenza stabile;
- nella parte a est, compresa tra la strada e il torrente, sono presenti gli edifici della produzione.

Gli edifici collettivi si distribuiscono in entrambi i lati della strada, ma in posizione baricentrica rispetto agli altri edifici della borgata (a esclusione della Cappella, posta all'ingresso dell'insediamento).

Partendo da sud e proseguendo in senso orario, sono individuabili 11 unità edilizie: la "Casa delle Colonne" e le due unità del "Complesso Garnero"²⁷, la Congregazione, la scuola, le abitazioni al margine nord dell'insediamento, il mulino, il deposito, il forno da pane, la segheria e la Cappella.

Osservando la cartografia storica, si nota come nel Settecento la borgata comprendesse anche strutture che si trovavano a nord rispetto al nucleo.



Nelle due pagine precedenti è presentato un confronto tra la morfologia odierna dell'insediamento e quella rispettivamente di metà Settecento (Sottis) e di fine Settecento (Zoccola).

La *Carta* di Sottis rappresenta la forma degli edifici a un grado di dettaglio che permette di coglierne la disposizione e le proporzioni generali: essendo la *Carta* una rappresentazione territoriale non catastale a una scala molto grande si può affermare che, considerato che la posizione degli insediamenti storici (in rosso) rispetto a quella attuale (in bianco) presenta un livello di sovrapposizione abbastanza alto, con degli errori di allineamento in generale non maggiori di 10 metri, i rilievi eseguiti da Sottis possono ritenersi alquanto accurati²⁸. Il grado di dettaglio della *Carta* permette di osservare la disposizione degli edifici nel 1745-1757, e sebbene si notino delle evidenti differenze nel numero e nella disposizione rispetto agli edifici attuali, il dato interessante è fornito dalla presenza di tre strutture a nord rispetto al nucleo della borgata, indicate come *mollini* (e con il simbolo *, con cui Sottis nella legenda della *Carta* indica questo tipo di struttura). Inoltre, la borgata viene qui ancora indicata come "*Ruata dei Leoni*".

La *Mappa* di Zoccola è catastale: il livello di dettaglio è decisamente più alto e la forma degli edifici è più definita. Sia la sovrapposizione tra gli insediamenti storici (in azzurro) e quelli attuali (in bianco) e quella tra gli edifici è visibilmente maggiore, con degli errori di allineamento di qualche metro. Si nota come la disposizione degli edifici sia pressoché quella odierna, con un'unica differenza relativa alla posizione del forno²⁹. Anche in questo caso si nota la presenza di alcuni edifici a nord del nucleo, con delle differenze di posizione rispetto a quelle indicate da Sottis. Nel Catasto della Comunità di Elva del 1792, viene indicato che a Molini Allioni fossero presenti 3 mulini³⁰. Uno è quello attuale, il secondo presumibilmente è quello presente nella *Mappa* poco più a nord e il terzo, come indica Roberto Olivero³¹, dovrebbe essere uno dei due edifici presenti in prossimità della confluenza dei due torrenti.

Figure 4.10 e 4.11
Nelle pagine precedenti. Comparazione della *Carta* di Sottis e della *Mappa* di Zoccola con la morfologia odierna degli insediamenti della zona di Molini. Elaborazione in QGIS nel sistema di riferimento WGS84/UTM32N

28. Considerate l'epoca, l'ampiezza del territorio su cui sono state effettuati e la morfologia accidentata del Vallone di Elva.

29. Claudia Bonardi segnala che il forno nel Settecento fosse adiacente all'edificio della Congregazione. BONARDI C., op. cit., p.267

30. POMATTO C., RORATO E., "*Gli edifici comunitari e produttivi di Elva in Alta Valle Maira. Catalogazione e progetto ecomuseale per la valorizzazione del territorio*", tesi di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, a.a. 2016/17. Fonte: <https://webthesis.biblio.polito.it/6203/>

31. OLIVERO R., "*Macchine ad acqua. Mulini in Valle Maira*", ed. Libri della Bussole, Dronero, 2009, p.44

32. Paragrafi 4.5 e 4.6

33. p. 90

34. DAO E., op. cit., p. 233

35. BONARDI C., op. cit., p. 266

4.4

Posizione della borgata nel contesto del Vallone

La borgata di Molini Allioni si trova alla base del displuvio che separa Chiosso dal resto del Vallone, poco distante dalla confluenza dei due torrenti. Sorge quindi nel fondovalle del Vallone (trattandosi di un vallone "alto", la quota del fondovalle dove sorge Molini Allioni è di circa 1430 s.l.m.), in una posizione alquanto baricentrica rispetto alle altre borgate. Arrivando dalla Strada dell'Orrido, dopo Lischia e Brione, è uno dei primi insediamenti (dopo la vicina Molini Abelli) del Vallone. Questa posizione presenta una potenziale funzione di crocevia rispetto alle altre zone di Elva, almeno per quanto riguarda i collegamenti sentieristici. Osservando la cartografia storica³², si nota come nel Settecento per Molini Allioni passassero anche strade carreggiabili che la mettevano in collegamento con le zone di Lischia e Brione, Chiosso, il Mulino dell'Alberg e Reinaud.

Oggi l'unico collegamento veicolare della borgata è quello di accesso dalla Strada dell'Orrido, che la mette in collegamento con il capoluogo Serre e, quando era aperta, con il fondovalle del Maira. Se oggi la borgata verte in uno stato di abbandono e a esclusione del passaggio di alcuni sentieri escursionistici non è un luogo frequentato, come detto precedentemente³³ in passato invece era luogo di passaggio sia per gli abitanti del Vallone sia per i viandanti, anche a causa della sua posizione baricentrica rispetto alle altre borgate e alla rete di percorsi che vi passavano. La presenza dei mulini era di fondamentale importanza per tutta la comunità elvese, tanto da renderlo uno dei punti di riferimento per la lavorazione del grano e della canapa: è a partire dall'Ottocento che la gente iniziò a recarsi a Stroppe³⁴ per la presenza di una macina migliore, sebbene con un disagio maggiore causato dalla distanza. A Molini Allioni era inoltre presente una struttura di ospitalità che Claudia Bonardi³⁵ indica come sede della *Congregazione di Carità di S. Spirito*, associazione caritatevole per l'ospitalità e il riparo sia dei poveri che dei pellegrini. La presenza di un luogo di questo tipo indicava che Molini, oltre a far convergere popolazione da tutta Elva per la concentrazione di attività produttive, era anche un luogo di passaggio verso la Val Varaita e verso i Colli di San Michele e del Pelvo.

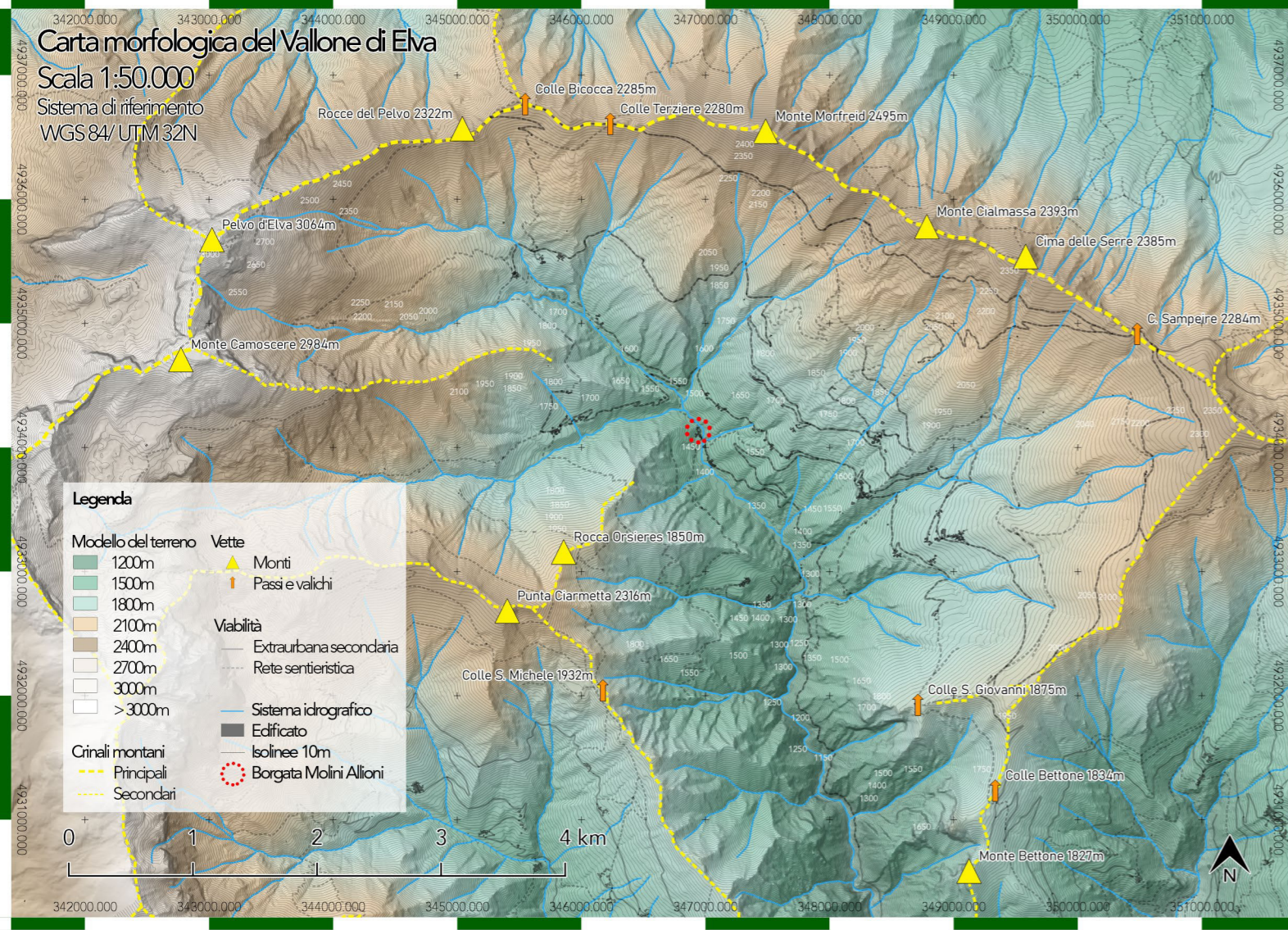
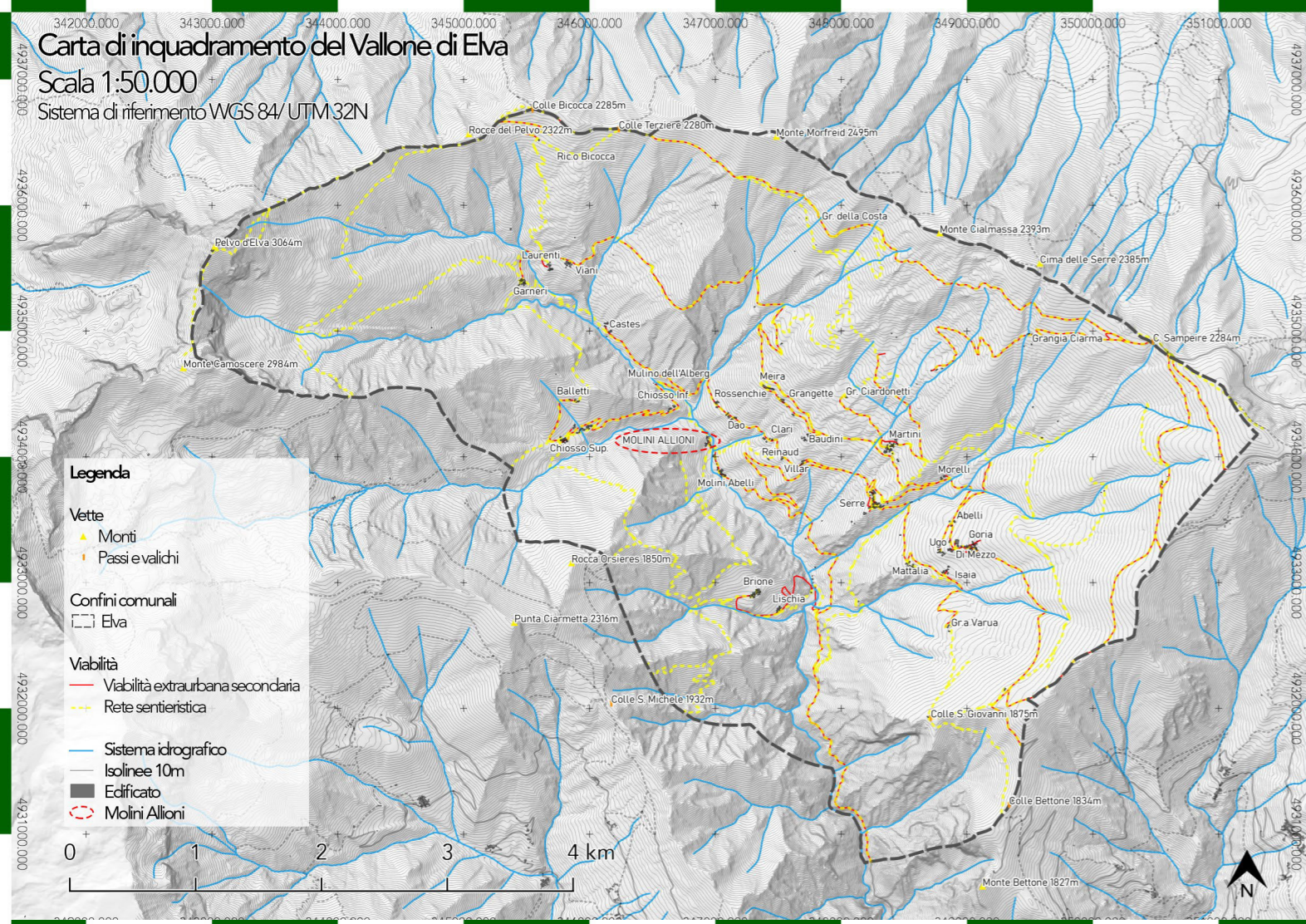


Figure 4.12 e 4.13
 Nella pagina precedente.
 Carta di inquadramento e
 Carta morfologica del Vallone di Elva.
 Elaborazione in QGIS.

4.5 Analisi della viabilità: accessi e collegamenti storici e attuali

36. OGGERO S., *Comune di Elva. Progetto Strada Abelli, Piano Particellare di Esproprio*, San Damiano Macra, 10/12/1968

37. In un documento che riporta la cronistoria della realizzazione delle strade carrozzabili di Elva, disponibile nell'archivio comunale, è specificato che la strada è stata realizzata nel 1971.

38. DAO E., op. cit., p.188

Come già accennato nel paragrafo precedente, il collegamento della borgata con Serre è la diramazione carrozzabile della Strada dell'Orrido: si tratta di una strada sterrata che passa attraverso la borgata di Molini Abelli e che giunge ad Allioni superando un ponte sul Torrente d'Elvo. Innestandosi sulla Strada dell'Orrido, è evidente che la sua chiusura non ha certamente favorito l'accessibilità alla borgata, sebbene il tratto tra l'inizio della strada e Serre sia aperto. Come risulta da un Piano di esproprio del 1968³⁶, questa strada è stata realizzata alla fine degli anni '60³⁷. Prima di allora, il Piano mostra che erano 4 le vie che conducevano a Molini:

- una "strada vicinale di ponte" che conduceva a Molini Abelli, pressoché parallela all'attuale strada a una quota leggermente superiore;
- una "strada comunale dei Molini", che si trovava sulla destra orografica del Torrente d'Elvo e giungeva sempre ad Abelli oltrepassando il Torrente presumibilmente su un ponte, proseguendo quindi verso Allioni, oltrepassando nuovamente il Torrente e dirigendosi a nord con una diramazione che conduceva da una parte verso il Colle San Michele e dall'altra verso il Mulino dell'Alberg;
- una "strada comunale di Brione" che dalla borgata omonima arrivava ad Allioni;
- una "strada comunale della Boscherata", che da Allioni saliva verso la borgata Reinaud.

Figura 4.14
 Nella pagina successiva, sopra.
 Tavola del Piano Particellare di Esproprio per il progetto della strada di Abelli del 1968: sono visibili le quattro strade che all'epoca conducevano alle due borgate Molini, mentre in rosso viene evidenziato il tracciato previsto per la strada nuova, che è quella che viene usata attualmente.
 Fonte: Archivio Comunale di Elva

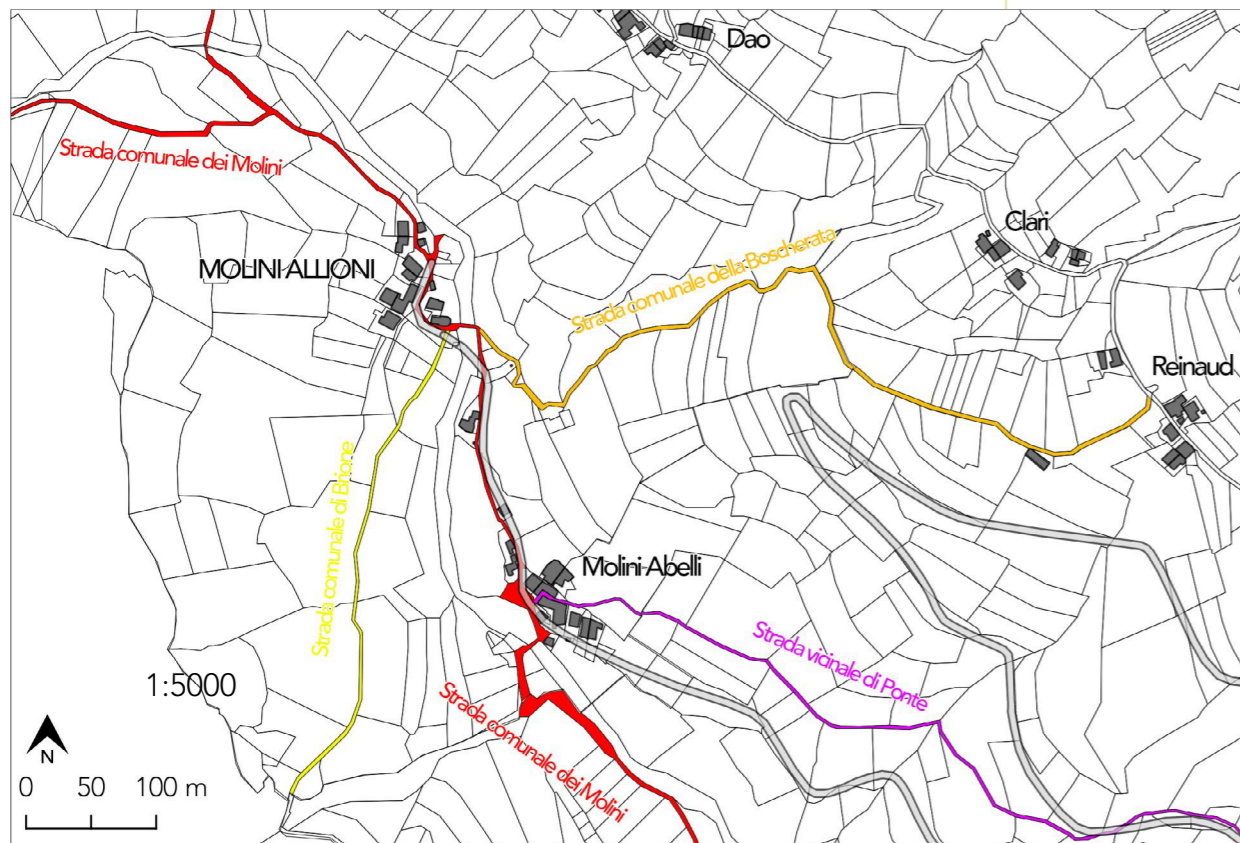
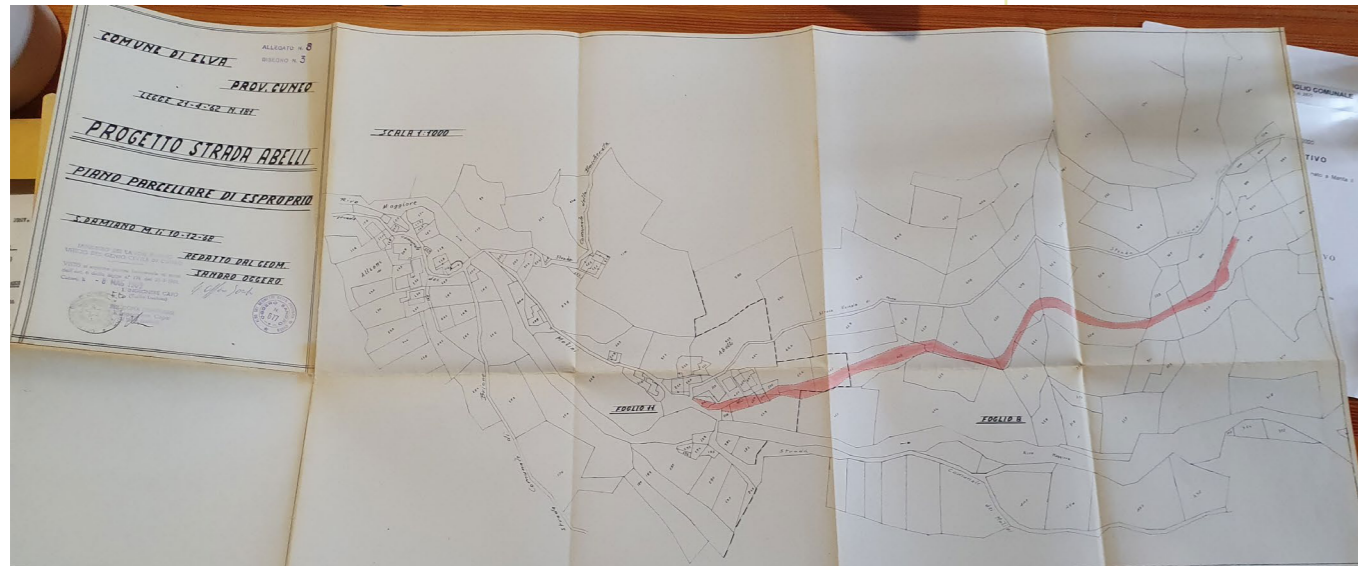
Oggi la strada carrozzabile si interrompe ad Allioni, ma sono ancora presenti le tracce di quello che in passato era il tratto della strada comunale dei Molini che proseguiva a nord e che prima del Gias Vecchio si diramava in due percorsi: dirigendosi a ovest "costeggiando il torrente verso Chiosso, si era collegati con la strada S. Michele"³⁸, mentre proseguendo a nord, superando prima il Gias Vecchio e poi il Torrente d'Elvo, il percorso si collegava alla strada per Chiosso nei pressi del mulino dell'Albergh. Di questo percorso non rimane che un tratto di cui rimane la traccia dei muretti laterali; della passerella

che presumibilmente un tempo era presente per attraversare il torrente da Chiosso non vi è più traccia, mentre quella che più avanti era posta sul Torrente d'Elvo attualmente giace distrutta poco lontano dalla sua sede originaria sulla sponda del torrente.

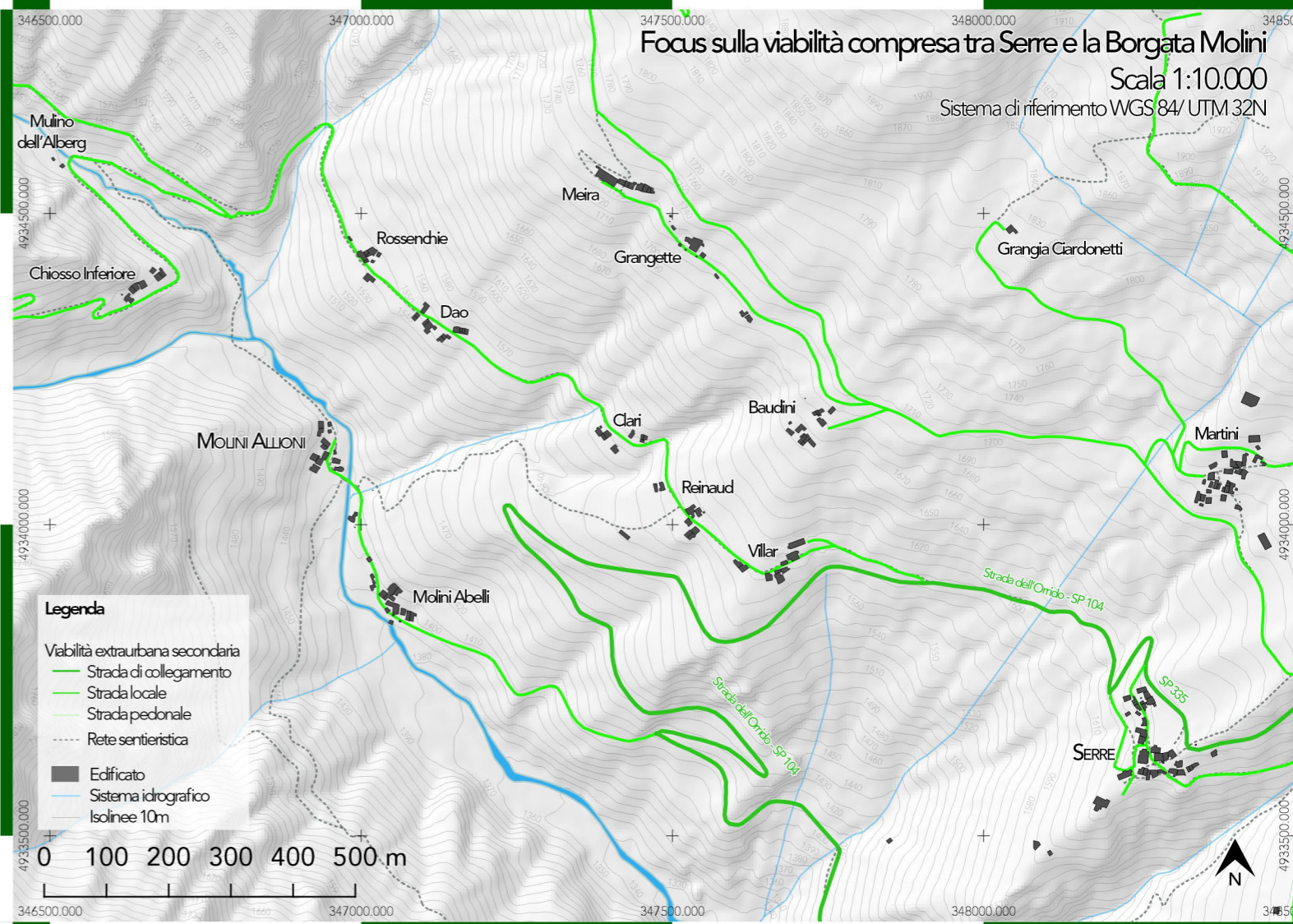
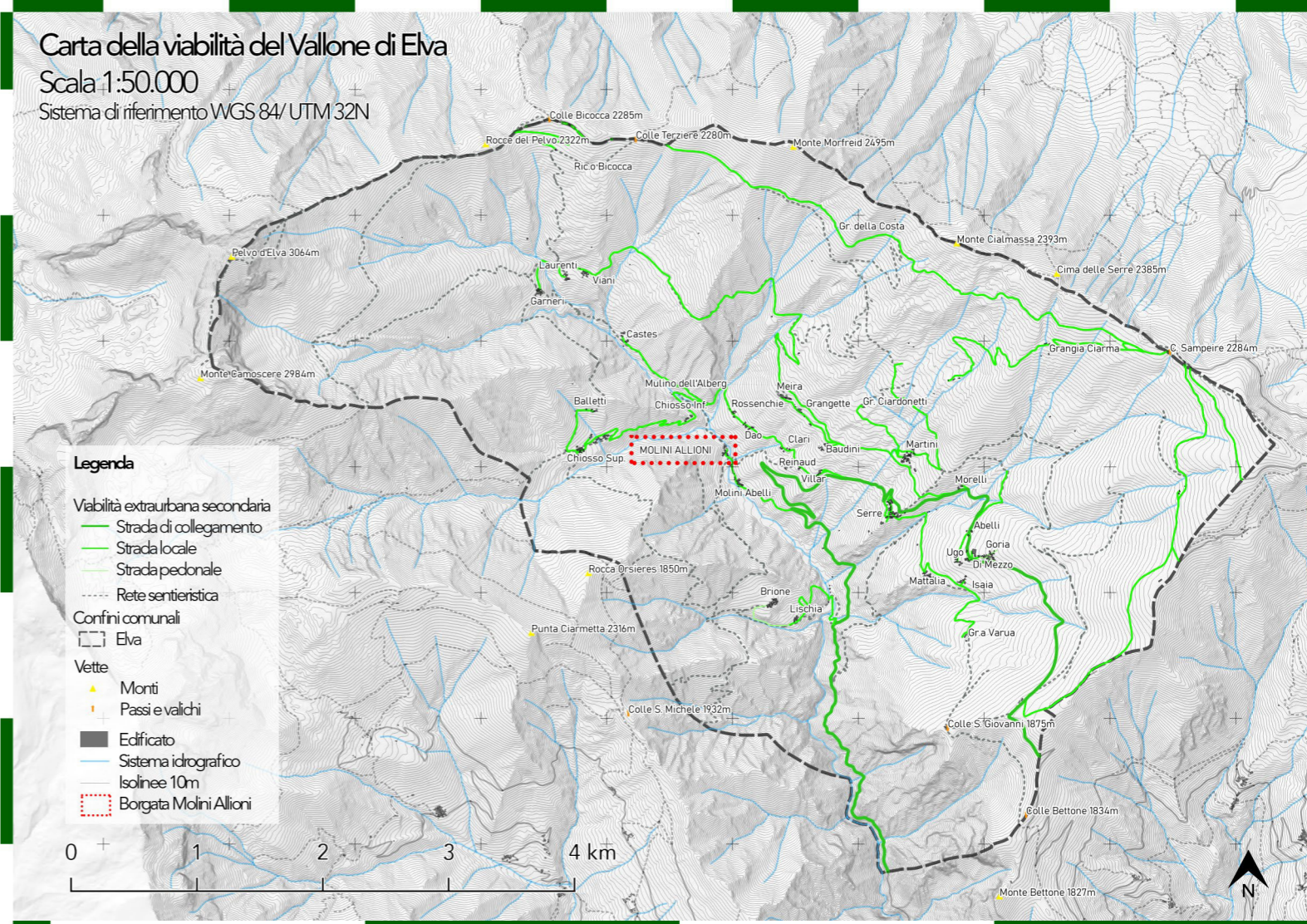
Se le tracce delle vecchie strade oggi sono scarsamente visibili, nella cartografia catastale disponibile sul GeoPortale invece sono individuabili.

Osservando la *Carta di Sottis* del 1745-57 si può vedere che la borgata era attraversata da tre percorsi: la strada che verrà poi denominata

Figura 4.15
Sotto. Sovrapposizione dell'attuale Strada dell'Orrido (in grigio) alle strade storiche indicate nel Piano Catastale Storico disponibile sul GeoPortale. Elaborazione in QGIS nel sistema di riferimento WGS84/UTM32N



Carta della viabilità del Vallone di Elva
Scala 1:50.000
Sistema di riferimento WGS 84/ UTM 32N



"strada comunale dei Molini", dalla "strada comunale di Brione" e dalla "strada comunale della Boscherata". La sovrapposizione delle strade indicate nel piano catastale alle strade della *Carta* in alcuni punti è abbastanza coincidente, in altri punti presenta un errore di allineamento fino a qualche decina di metri: è però interessante notare che le strade storiche del Settecento a grandi linee erano già quelle su cui si sarebbero innestate quelle più recenti. L'unica di cui non vi è traccia è la "strada vicinale di ponte".

Anche in questo caso risulta molto più accurata la *Mappa* di Zoccola del 1790: infatti la sovrapposizione delle strade storiche e di quelle catastali presenta un'elevata coincidenza. In questo caso tutte e quattro le strade risultano presenti nella *Mappa* di Zoccola.

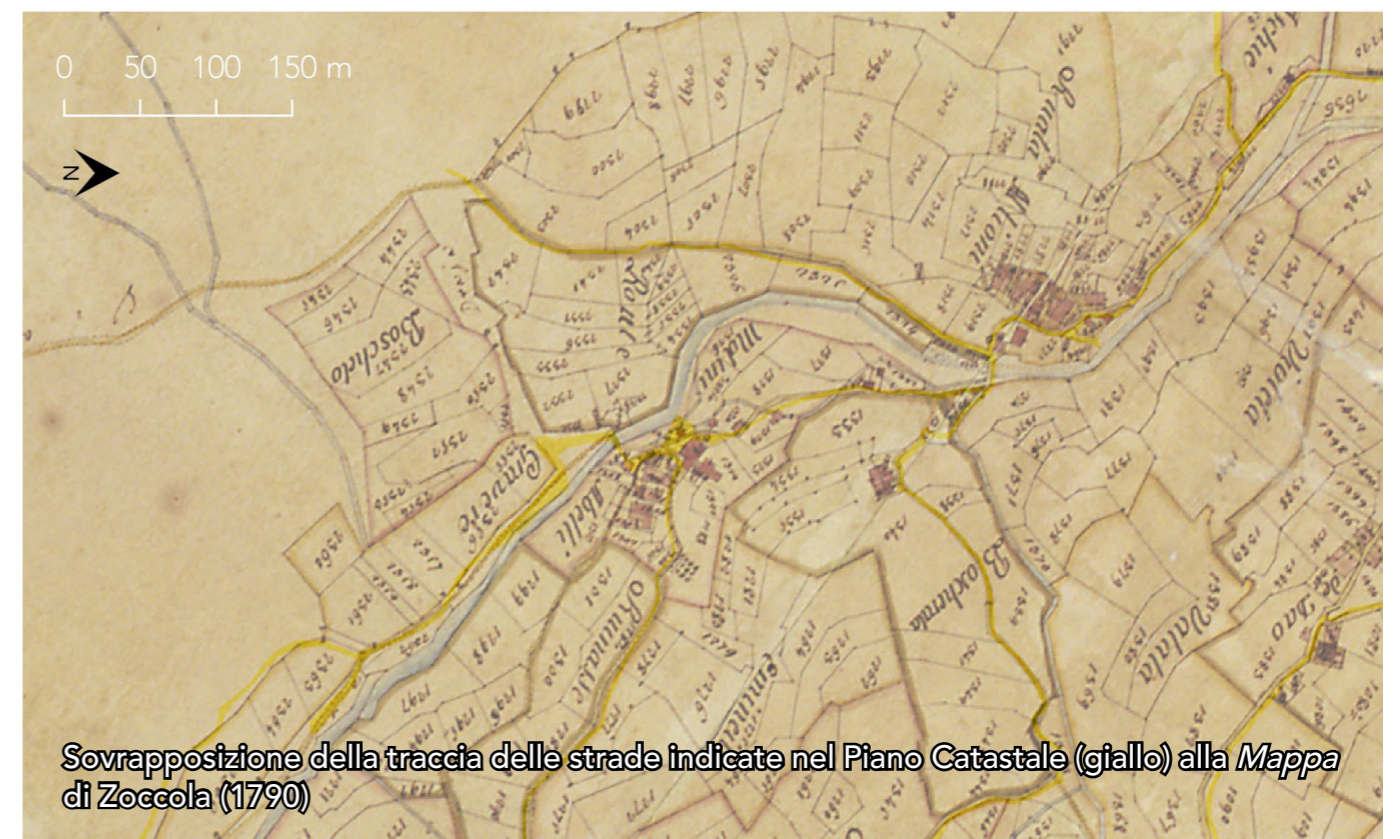
L'unica strada che non risulta in nessuna delle due carte è la diramazione della "strada comunale dei Molini" che dopo Allioni prosegue a ovest verso San Michele: si può presumere che sia stata realizzata nel corso dell'Ottocento.

Figura 4.16 e 4.17

[Pagina precedente.](#)
Carta della viabilità nel Val-lone e Focus sulla viabilità nel tratto compreso tra Serre e Molini.
Elaborazione in QGIS.

Figura 4.18 e 4.19

[Pagina successiva.](#)
Sovrapposizione tra la cartografia storica di Sottis (sopra) e Zoccola (sotto) georeferenziata in WGS84/UTM32N, con la traccia delle strade indicate nel piano catastale (giallo).
Elaborazione in QGIS nel sistema di riferimento WGS84/UTM32N.



4.6

Analisi della rete sentieristica

La Val Maira è molto rinomata per la sua proposta escursionistica e naturalistica, integrata con le peculiarità culturali delle borgate. Per questo motivo in tutta la Valle sono presenti numerose reti sentieristiche che propongono circuiti naturalistici ma anche tematici, sia percorsi trasversali che mettono in collegamento le valli ma anche circuiti interni ai vari comuni.

La borgata Molini Allioni si trova in una posizione che permette di accedere in maniera alquanto agevole alla rete sentieristica che attraversa Elva.

Lungo il Vallone si snoda infatti una serie di sentieri naturalistici e culturali che permettono di visitare le borgate di Elva ma anche di accedere alle valli adiacenti.

I principali circuiti che interessano il Vallone sono³⁹:

- *Mulattiera della Buscera* - Sentiero di borgata
Il sentiero si innesta sulla mulattiera che mette in collegamento Molini Allioni con la borgata di Reinaud, e che nel piano catastale veniva indicato come "*strada comunale della Boscherata*": questo tracciato rappresenta quindi il sentiero più breve per accedere a Serre, passando per Reinaud e Villar.
- *A Spass par lou viol*⁴⁰ - Circuito comunale
Percorso interno che si sviluppa in sei tappe e tocca tutte le borgate di Elva, passando per antiche mulattiere. Il sentiero passa per Molini Allioni, e la mette in collegamento con le borgate di Lischia e Brione a Sud (innestandosi su quella che veniva chiamata la "*strada comunale di Brione*"), e con il Mulino dell'Alberg a nord: oggi tuttavia questo collegamento è interrotto, poiché visto che in questo tratto il sentiero si innesta sulla vecchia "*strada comunale dei Molini*", non è possibile superare il Giass Vecchio e il Torrente d'Elvo in prossimità dei putni di attraversamento, visto che le passerelle sono andate distrutte. Il loro ripristino permette-

39. Esposti, nell'ordine, da quelli più brevi che interessano solo Elva a quelli che si sviluppano in maniera trasversale in più valli.

40. Fonte: sito turistico in-valmaira.it
https://www.invalmaira.it/itinerari_escursioni_a_spass_par_lou_viol.html

41. Fonte: sito di Percorsi Occitani in Valle Maira
<http://www.percorsioccitani.com/>

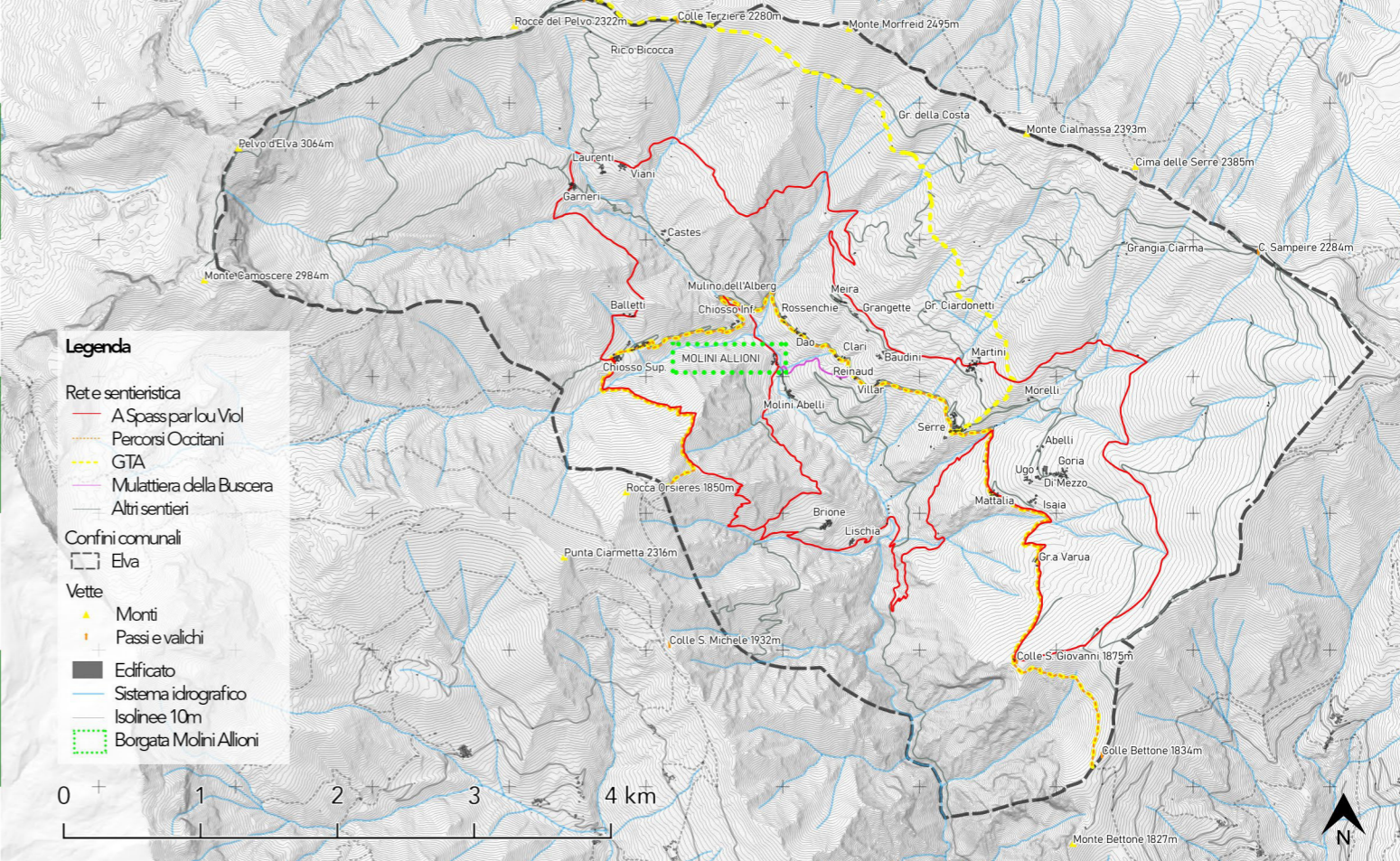
Figura 4.20 e 4.21

[Pagina successiva.](#)
Carta della rete sentieristica nel Vallone di Elva e Focus sulla rete compresa tra Serre e la borgata Molini.
Elaborazione in QGIS, utilizzando lo *shapefile* della rete sentieristica e del PPR della Regione Piemonte integrato a quello della rete sentieristica della Fraternali Editore, molto più dettagliato.

Carta della rete sentieristica del Vallone di Elva

Scala 1:50.000

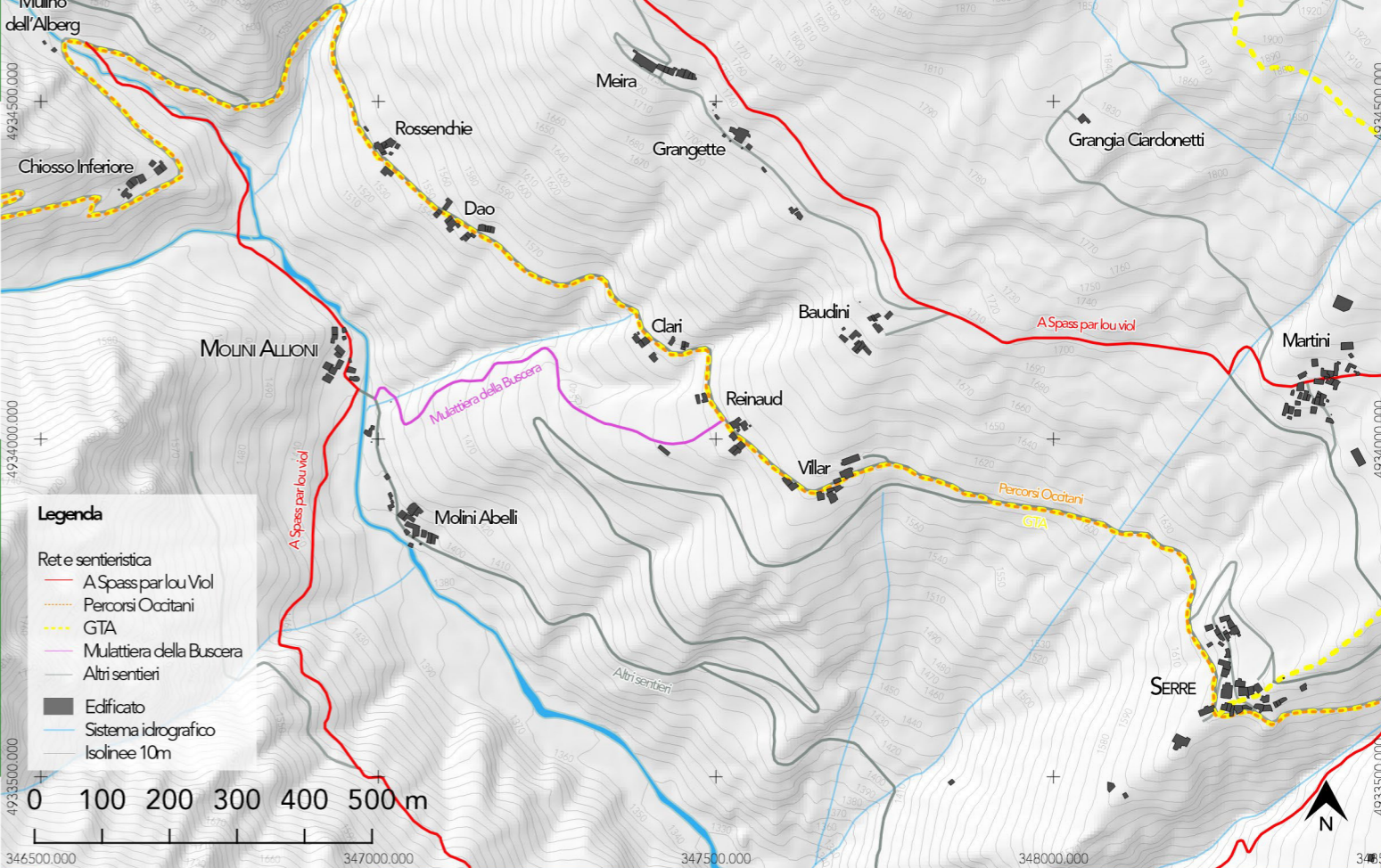
Sistema di riferimento WGS 84/ UTM 32N



Focus sulla rete sentieristica compresa tra Serre e la Borgata Molini

Scala 1:10.000

Sistema di riferimento WGS 84/ UTM 32N



rebbe di mettere nuovamente in funzione il sentiero, che è ancora segnalato.

- *Percorsi Occitani*⁴¹ - Circuito di Valle

Si tratta del circuito escursionistico più noto e apprezzato in Val Maira. Creato nel 1992, si sviluppa in 14 tappe attraverso tutti i comuni della Valle, con la possibilità di effettuare tragitti più brevi ad anello lungo il percorso. Sono previsti posti tappa, rifugi e locande convenzionate con il circuito. Il percorso permette quindi di conoscere la Valle Maira in tutte le sue caratteristiche paesaggistiche e culturali, di grande valore.

A Elva il posto tappa è la "*Locanda Occitana San Pancrazio*⁴²" di Serre, in prossimità del Comune: il percorso attraversa il Vallone passando per il Colle San Giovanni da Stroppo, Serre, il Mulino dell'Alberg, Chiosso e dirigendosi quindi verso il Colle San Michele per proseguire a Prazzo.

Il percorso non passa per Molini Allioni, ma il collegamento con il Mulino dell'Alberg tramite il tratto del sentiero "*A Spass par lou viol*" lo rende facilmente raggiungibile dalla borgata.

- *Grande Traversata delle Alpi* (GTA)⁴³ - Circuito Regionale

La GTA è un percorso che si sviluppa lungo le Alpi Piemontesi. Attraversa la Val Maira in due punti, di alta o media valle: Elva è attraversata dal tracciato di media valle, che dalla Val Grana prosegue poi in Val Varaita. Il tracciato si sovrappone a quello dei percorsi occitani, con la differenza che in prossimità di Serre, dove è presente un posto tappa, il percorso si dirama per proseguire a nord verso il Colle della Bicocca e la Val Varaita.

Per quanto riguarda quindi il collegamento di Molini Allioni con la GTA vale lo stesso discorso relativo ai Percorsi Occitani, effettuabile sul tratto del sentiero di "*A Spass par lou viol*" che conduce al Mulino dell'Alberg. Si evince quindi che il ripristino dei due punti di attraversamento sul Gias Vecchio e sul Torrented'Elvo sia molto importante per garantire la continuità dei collegamenti sentieristici di Molini Allioni.

- Circuiti di entità sovregionale

Passano poi per Elva percorsi che hanno un carattere più ampio rispetto alla Regione Piemonte: la Via Alpina Blu⁴⁴, e il Sentiero Italia CAI⁴⁵, che a Elva coincidono con il tracciato della GTA.

42. Fonte: sito di Percorsi Occitani in Valle Maira
http://www.percorsioccitani.com/posti_tappa/locanda-di-elva/

43. Fonte: sito della GTA
<https://gtapiemonte.it/>

44. Fonte: sito della Via Alpina
<http://www.via-alpina.org/it/pagina/245/l-itinerario-blu>

45. Fonte: sito del Sentiero Italia CAI
<https://sentieroitalia.cai.it/>

Figura 4.22 e 4.23

[Pagina successiva.](#)

Sovrapposizione della rete sentieristica odierna con la cartografia storica di Sottis (sopra) e Zoccola (sotto) georeferenziata in WGS84/UTM32N.

Elaborazione in QGIS.

Osservando la cartografia storica, si nota che sia nel caso della *Carta* di Sottis sia nel caso della *Mappa* di Zoccola la sovrapposizione con la rete sentieristica odierna appare decisamente corrispondente, a significare che i sentieri si sono innestati sui tracciati carrozzabili e sulle mulattiere che già nel Settecento erano presenti.

Come nei casi dell'analisi della viabilità e della morfologia dell'inse-diamento appaiono più accurate le misure della *Mappa* di Zoccola, con una coincidenza molto alta, nel caso delle strade che esistevano già all'epoca del rilevamento: nella *Carta* di Sottis la coincidenza è minore (può essere dovuto al fatto che questi percorsi fossero comunque soggetti a variazioni, deviazioni e adeguamenti nel tempo), ma indicativa del fatto che i sentieri sono stati impostati sulla rete stradale esistente già nel Settecento.

Sovrapposizione della rete sentieristica odierna alla *Carta di Sottis* (1745-57)



Sovrapposizione della rete sentieristica odierna alla *Mappa di Zoccola* (1790)





Capitolo 5.

Il rilievo metrico 3D della borgata attraverso le metodologie della Geomatica

Al giorno d'oggi e in un contesto urbano si è tendenzialmente abituati, quando è necessario approcciare all'analisi di manufatti architettonici per motivi differenti, avere accesso a tutta una serie di rappresentazioni grafiche dell'edificio: planimetrie, sezioni, prospetti e altri documenti a più scale di rappresentazione. Documenti che tracciano testimonianze delle trasformazioni e degli stati di fatto nel tempo del determinato manufatto. E questo vale generalmente per la maggior parte degli edifici, sia di importanza pubblica e culturale sia abitativi.

L'analisi della morfologia e delle architetture di un insediamento rurale montano invece spesso non è così immediata: si tratta di manufatti che nel tempo hanno subito numerose trasformazioni realizzate perlopiù in maniera spontanea dagli abitanti stessi, e che quindi non si sono basate su rappresentazioni tecniche che a ogni intervento ne hanno documentato le trasformazioni effettuate.

A differenza quindi delle architetture urbane, nelle architetture rurali di montagna sovente le trasformazioni non sono recenti e si può fare riferimento, a livello di rappresentazioni, solamente sullo studio dei catasti storici alle scale del territorio, e non degli edifici.

Questa mancanza di documentazione alla scala architettonica si è riscontrata anche in relazione a Molini Allioni: in seguito a ricerche nell'archivio comunale di Elva non è stato possibile reperire rappresentazioni grafiche degli edifici della borgata, e le uniche presenti in archivio sono quelle catastali che però non sono alla scala architettonica e si limitano a rappresentare una forma approssimativa del perimetro degli edifici e della loro disposizione. L'unico tipo di rilievo disponibile, a cui ho fatto anche riferimento per gli edifici non accessibili, è quello effettuato¹ da Claudia Bonardi nel 2007 e pubblicato nell'"Atlante dell'Edilizia Montana nelle alte valli de Cuneese", che oltre alla rappresentazione planimetrica della borgata riporta anche le piante dei piani terra degli edifici: si tratta comunque di un rilievo di massima che presenta un'accuratezza non troppo elevata, essendo una rappresentazione finalizzata a uno scopo puramente descrittivo.

1. BONARDI C., "Atlante dell'edilizia montana nelle alte valli del Cuneese La valle Maira", in Politecnico Di Torino - Sede Di Mondovì, Torino, 2009

Figura 4.1

Foto aerea della borgata.
Scatto acquisito con drone DJI Mavic Pro, 19/07/2019

2. MURTIYOSO A., GRUSSENMEYER P., SUWARDHI D., AWALLUDIN R., "Multi-Scale and Multi-Sensor 3D Documentation of Heritage Complexes in Urban Areas", in "International Journal of Geo-Information", 17/12/2018, p.2

3. SPANO A., "Dipense, Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico Di Torino, a.a 2018/19

4. ICOMOS, "Principles for the recording of monuments, groups of buildings and sites. Ratified by the 11th ICOMOS General Assembly in Sofia, October 1996", Sofia, 1996.
Fonte: <https://www.icomos.org/charters/archives-e.pdf>

5. ICOMOS: *International Council On Monuments and Sites*;
<https://www.icomos.org/en>
ICCROM: *International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property*;
<https://www.iccrom.org/>
CIPA: *Comité International de la Photogrammétrie Architecturale*
<https://www.cipaheritagedocumentation.org/>
UNESCO: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
<https://en.unesco.org/>

Da questa mancanza di un apparato documentario sulla borgata è nata la necessità di elaborare delle rappresentazioni esaustive e accurate del costruito, per effettuarne l'analisi. Come effettuare il rilievo da cui partire per l'elaborazione? I metodi tradizionali di rilievo diretto prevedono tempi decisamente lunghi, specialmente su manufatti architettonici storici che presentano geometrie molto irregolari: per questo motivo diventa anche complesso realizzare delle rappresentazioni accurate ed esaustive.

E' in questo ambito che il ricorso alle metodologie e alle tecniche della Geomatica si è rivelato il più indicato, permettendo un rilievo metrico 3D del costruito con alto grado di automazione per l'acquisizione e l'elaborazione di rappresentazioni grafiche a più scale, per un livello di accuratezza e dettaglio decisamente superiori rispetto ai metodi tradizionali diretti e in tempi decisamente ridotti.

Nel caso della borgata Molini Allioni l'utilizzo degli strumenti propri della Geomatica si è rivelato molto efficace per il rilievo di un insediamento rurale montano le cui caratteristiche proprie di irregolarità (accentuata dal degrado e dall'abbandono) degli elementi costruttivi avrebbero reso il rilievo diretto decisamente complesso e lungo da effettuare, nonché meno ricco in termini di informazioni geometriche e semantiche. Il ricorso alle metodologie della Geomatica si è reso molto utile per la creazione di una documentazione di rappresentazione di un patrimonio architettonico che presenta un valore storico e culturale di notevole importanza, e la cui digitalizzazione ne permette una conservazione² della memoria.

L'approccio della geomatica all'analisi del patrimonio architettonico fa riferimento a una serie di atti³ che nel Novecento hanno affrontato progressivamente la questione della Documentazione del Patrimonio: tra i primi ci sono la Carta di Atene (1931), la Carta di Venezia (1965) e la Carta di Washington (1987), seguiti poi da numerosi altri documenti redatti da varie istituzioni. Il fulcro di questi studi è stato stabilire che la conoscenza del patrimonio culturale va documentata in maniera scientifica, analitica e critica, tanto nell'analisi del manufatto tanto negli interventi che lo riguardano ai fini del restauro e della conservazione.

I principi fondamentali dell'intervento di rilievo vengono definiti nel 1996 nella Dichiarazione di Sofia⁴, predisposta da un Comitato di esperti mondiali provenienti da ICOMOS, ICCROM, CIPA e UNE-

SCO⁵. La Dichiarazione affronta la tematica del rilievo in relazione al perchè del rilievo, a chi debba esserne responsabile, alla sua pianificazione e quali sono e come vanno gestiti i suoi contenuti.

- “Le ragioni del rilievo”

Sulle ragioni si afferma che il rilievo del patrimonio culturale è essenziale per migliorarne la comprensione dei valori, la valorizzazione e la promozione, la gestione e gli interventi, la manutenzione e la conservazione. Inoltre, viene indicato che il rilievo va effettuato a un livello di dettaglio appropriato e nell’ambito di qualsiasi intervento sull’oggetto in modo da fornire sia una documentazione utile alla conoscenza in ottica di gestione e pianificazione, sia una registrazione permanente che ne conservi la memoria in caso di distruzione o alterazioni.

- “Responsabilità del rilievo”

L’impegno nei confronti del processo di rilievo deve essere equivalente a quello della conservazione, e che debba essere condotto da più figure professionali con l’adeguata formazione: architetti, ingegneri, archeologi, storici,... Tutte le figure coinvolte nel rilievo hanno la responsabilità di garantire la qualità e l’aggiornamento dei dati.

- “Pianificazione del rilievo”

Il processo di pianificazione del rilievo deve essere preceduto dall’esame delle fonti esistenti riguardanti l’oggetto in esame. Le metodologie di rilievo devono essere individuate in base a una serie di fattori quali la natura dell’oggetto e i risultati attesi: queste metodologie devono essere non intrusive e non distruttive, e possono comprendere l’utilizzo di tecnologie sia tradizionali che moderne.

- “Contenuti del rilievo”

I rilievi devono essere ben organizzati e classificati, oltre a contenere riferimenti ad altre fonti documentarie. L’oggetto deve essere ben identificato e descritto (mappe, piante, fotografie) in tutte le sue caratteristiche e nel suo stato di fatto globale.

- “Gestione, diffusione e condivisione del rilievo”

I rilievi devono essere conservati in modo sicuro e accessibili tanto ai professionisti quanto al pubblico.

I principi contenuti nella Dichiarazione di Sofia sono la base su cui si imposta la *ratio* di ogni progetto di rilievo inerente alla disciplina della Geomatica, che in virtù degli sviluppi tecnologici nel tempo ha

6. MURTIYOSO A., GRUSSENMEYER P., SUWARDHI D., AWALLUDIN R., op. cit., p.3

7. ENCICLOPEDIA TRECCANI, Voce “Geomatica”, da treccani.it, 2008

Fonte:
https://www.treccani.it/vocabolario/geomatica_%28Neologismi%29/

sviluppato nuove metodologie e tecniche con potenzialità sempre maggiori⁶. Ne consegue che nell’ambito della geomatica si parla di un approccio multidisciplinare, perché i suoi operatori devono integrare le conoscenze e le tecniche di più settori⁷: l’informatica, la cartografia, la geodesia, la topografia, la fotogrammetria, il telerilevamento, la scansione laser, i GIS, il posizionamento satellitare.

Per questo motivo ogni progetto di rilievo va pianificato ed è composto da più fasi, che vanno da quelle preliminari di ricerca di documentazione sull’oggetto in esame a quelle finali di restituzione delle rappresentazioni.

Il processo di rilievo può essere quindi descritto in fasi successive:

- La prima è quella dello studio dell’oggetto e della documentazione disponibile che lo riguarda: consultazione degli archivi, letteratura, studi effettuati, strumenti di governo e pianificazione, fonti. E’ la fase in cui inoltre si stabilisce quali siano le metodologie più indicate per il rilievo del manufatto in base agli obiettivi attesi;
- La seconda fase è quella di rilievo vero e proprio sul campo, in cui si effettuano le acquisizioni con le varie strumentazioni. Questa fase può anche essere svolta in più momenti, svolgendo dei rilievi in momenti successivi per integrare i dati acquisiti in prima battuta;
- La terza fase è quella dell’elaborazione dei dati grezzi rilevati attraverso l’uso dei software dedicati: vengono effettuati le lavorazioni, per esempio, sulle nuvole di punti fotogrammetriche o da scansione laser.
- L’ultima fase, direttamente conseguente alla terza, è quella in cui si ricavano le rappresentazioni a partire dalle elaborazioni.

Nei paragrafi successivi verranno espone le fasi di rilievo sul campo, di elaborazione dei dati di restituzione delle rappresentazioni svolte

5.1

Le operazioni di rilievo metrico 3D

A Molini Allioni sono state effettuate tre operazioni di rilievo metrico sul campo:

- la prima, il 19 luglio 2019, è stata dal Team Direct e ha riguardato il rilievo degli esterni con fotogrammetria aerea e scansioni LiDAR terrestri;
- la seconda, il 1 ottobre 2020, è stata realizzata dalla Prof.ssa Spanò, da due membri del Team⁸ e da noi tesisti, e sono state effettuate acquisizioni fotogrammetriche terrestri e delle scansioni LiDAR integrative;
- la terza, il 21 ottobre 2020, è stata realizzata da noi tesisti per effettuare il rilievo diretto degli ambienti interni accessibili, delle acquisizioni fotogrammetriche terrestri di prospetti che nei rilievi precedenti non erano stati rilevati e infine effettuare un'operazione di fotogrammetria speditiva tramite *rapid mapping* per testare l'efficacia del sensore della fotocamera di uno *smartphone* di ultima generazione in un rilievo fotogrammetrico digitale.

Sono state utilizzate più tecniche per rilevare il fabbricato, secondo un approccio multisensore utile a ottenere dati a diversi livelli di dettaglio in base alla scala a cui si vuole fare riferimento nell'elaborazione delle rappresentazioni grafiche. La procedura di acquisizione dei dati prevede una serie di operazioni successive per stabilire innanzitutto un sistema di riferimento in cui inserire le misure rilevate, e successivamente i rilievi metrici sugli edifici.

Per determinare innanzitutto la rete di inquadramento in cui inserire le misurazioni è stato realizzato un rilievo topografico con un sistema GNSS e per riferire le misurazioni dei fabbricati alla rete topografica ottenuta è stato effettuato un rilievo celerimetrico dei punti *target* applicati alle superfici tramite l'utilizzo di stazioni totali; successivamente, per le superfici esterne sono state effettuate le operazioni di rilievo fotogrammetrico aereo e terrestre rispettivamente tramite l'utilizzo di UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*, in italiano comunemente *droni*) e fotocamere digitali *reflex*, le operazioni di rilievo a scansione LiDAR terrestre e infine dei rilievi diretti per la misurazione degli

8. Giacomo Patrucco e Lorenzo Teppati

ambienti interni.

Di seguito verranno descritte le tecniche, gli strumenti e le procedure di rilievo della borgata.

Come già accennato in conclusione del paragrafo 2.1, alcune parti di questo capitolo saranno in comune con la tesi di "*L'acqua in Valle Maira e nel Vallone di Elva: nais, mulini, insediamenti e reti. Indagini e letture tra conservazione e geomatica*" di Mattia Giovanni Agù: le operazioni di rilievo e le successive elaborazioni delle nuvole di punti sono state effettuate in collaborazione, essendo la borgata il caso studio in esame di entrambe le tesi. Nello specifico, i paragrafi in comune saranno relativi al rilievo fotogrammetrico aereo e al rilievo LiDAR terrestre, e all'elaborazione delle nuvole di punti così ottenute. Le due tesi differiscono negli edifici specifici in esame: mentre in questa tesi l'analisi è relativa alle abitazioni nella parte sud della borgata e alla Congregazione, la tesi di Agù si concentra sul mulino posto nella parte nord. I rilievi di dettaglio e le elaborazioni relativi alle due parti saranno quindi trattate separatamente.

5.1.1_ Il rilievo topografico della rete di inquadramento

Nell'ambito del rilievo metrico 3D di un edificio, la definizione di una rete di inquadramento topografico è un'operazione necessaria alla georeferenziazione di tutti i dati metrici degli edifici rilevati all'interno di un dato Sistema di Riferimento⁹, e quindi alla definizione delle coordinate spaziali plano-altimetriche¹⁰ dei punti rilevati all'interno di quel sistema.

La rete di inquadramento è formata da più vertici di appoggio di cui bisogna determinare le coordinate XYZ all'interno del Sistema di Riferimento. Stabilite le coordinate, dai vertici vengono rilevate le coordinate di punti chiamati *Ground Control Points (GCP)*, che vengono disposti sulle superfici degli oggetti da rilevare, in questo caso gli edifici (e a scala minore la borgata, con anche la superficie del terreno), in modo tale da poterli riferire a loro volta nel Sistema di Riferimento stabilito¹¹.

Durante l'operazione di rilievo topografico a Molini Allioni¹², sono stati stabiliti 2 vertici per generare la rete di inquadramento: uno nella parte sud della borgata (denominato 700) e uno nella parte nord (800). Questi due vertici fanno parte di una rete topografica estesa comprendente punti dislocati in altre borgate di Elva e sulla Strada dell'Orrido. I due vertici sono stati materializzati a terra tramite dei picchetti di legno¹³. La posizione dei vertici materializzati va riportata in apposite monografie, che contengono le informazioni necessarie a indicare e riconoscere il punto individuato per il vertice (in planimetria), oltre ad altri dati come il nome del vertice, il tipo di materializzazione utilizzato e il tipo di strumento usato per acquisire le coordinate del vertice.

Materializzati e riportati nelle monografie i vertici della rete, si è proceduto con il rilievo e la determinazione delle loro coordinate.

9. In questo caso WGS84/UTM32N, sistema standard adottato.

10. Coordinate X, Y e Z.

11. Nel caso gli oggetti venissero rilevati senza GCP disposti su essi, o senza dei punti naturali di cui sono state rilevate le coordinate nel SR, le nuvole di punti generate dagli strumenti presenterebbero delle misure proporzionali a quelle reali ma inesatte, con i punti disposti in un sistema di riferimento stabilito dallo strumento.

12. 19 luglio 2019

13. La materializzazione dei vertici è utile ad avere un riferimento per successive campagne di rilievo.

14. Nella monografia va anche indicata l'altezza strumentale a cui viene posizionato il ricevitore sul supporto.

Figure 5.1 e 5.2
Monografie dei vertici 700 e 800 della rete di inquadramento elaborate dagli studenti partecipanti all'operazione di rilievo di luglio 2019.

Fonte: Team Direct

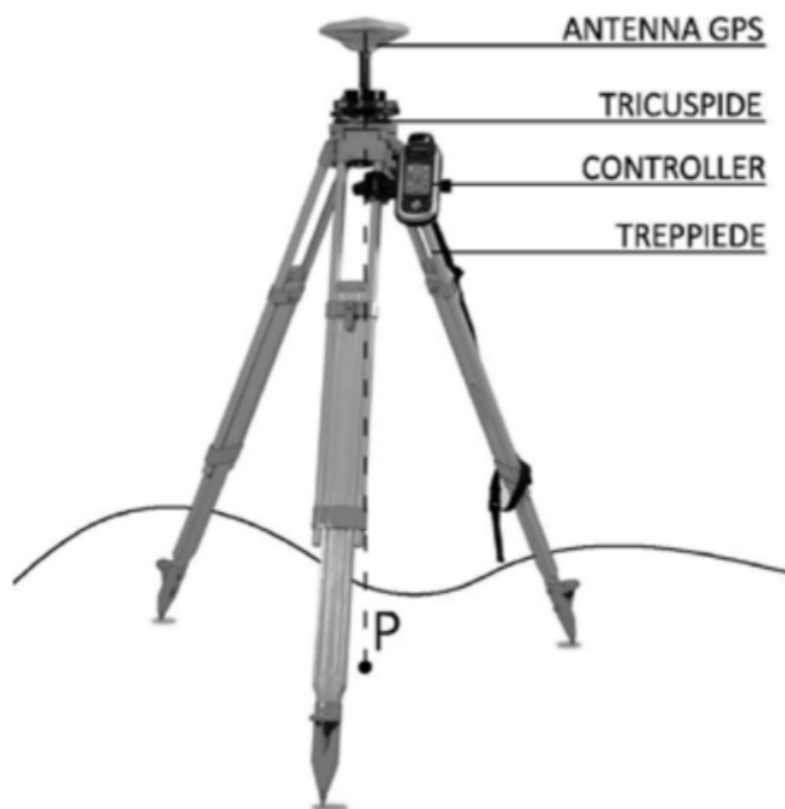


Figura 5.3
Posizione dei vertici della rete di inquadramento misurati.
Ortofoto fotogrammetrica aerea georeferenziata in WGS84/UTM32N.

La determinazione delle coordinate dei vertici è avvenuta tramite sistema GNSS: sono stati utilizzati due ricevitori Geomax 2011 e 1011, che per rilevare le coordinate sono stati posizionati per un certo periodo di tempo sopra ai vertici materializzati con dei supporti treppiede¹⁴.

Un ricevitore GPS è costituita da più parti¹⁵:

- il ricevitore GPS/GNSS, in cui vengono registrate le distanze del punto dai satelliti tramite il metodo della triangolazione;
- l'antenna esterna connessa al ricevitore;
- la strumentazione accessoria, che comprende anche il *controller* della stazione.



I due ricevitori hanno rilevato la posizione dei vertici 700 e 800 utilizzando la tecnica di *correzione differenziale*¹⁶ in modalità statica, che consiste nella misurazione dei punti usando i due ricevitori contemporaneamente, in modo che trasmettendosi i dati satellitari permettano un posizionamento relativo con una maggiore accuratezza.

15. D'APOSTOLI R., GIAMPAOLO F., "Guida pratica al rilievo topografico con GPS e stazione totale", EPC Editore, Roma, 2018, p. 30



(Sopra) Figura 5.1
Ricevitore GNSS Geomax Zenith.

(Destra) Figura 5.2
Esempio di stazione GPS.
Fonte: D'APOSTOLI R., GIAMPAOLO F., op. cit., p. 30

16. D'APOSTOLI R., GIAMPAOLO F., op. cit., p. 32

Figura 5.3
Esempio di *target* per la materializzazione dei GCP a terra.
Fonte <https://3dmetrica.it/wp-content/uploads/2017/10/Target-e-GPS-1024x684.jpg>



Figura 5.4
Esempio di *target* per la materializzazione dei GCP a parete.
Foto acquisita dallo studente.



5.1.2_ Il rilievo di dettaglio dei punti di controllo

Determinata la posizione dei vertici della rete di inquadramento si è potuto procedere con il rilievo dei punti di controllo (*Ground Control Points*).

Sono state effettuate due operazioni di rilievo dei GCP:

- nella prima, durante campagna di rilievo a luglio 2019, sono state determinate le coordinate di punti di controllo (o punti di dettaglio) disposti a terra, che nel processo fotogrammetrico ottimizzano il *bundle block* e georeferenziano nel Sistema di Riferimento la nuvola di punti fotogrammetrica aerea;
- nella seconda invece, effettuata il 1 ottobre 2020, sono stati rilevati punti disposti sulle pareti degli edifici che sono stati rilevati con fotogrammetria terrestre (la *Casa delle Colonne*, il *Complesso Garnero* e la *Congregazione*).

In questa fase del rilievo i punti di dettaglio vengono materializzati tramite dei *target* a scacchiera di forma quadrata, in cui l'intersezione dei quadrati rappresenta il punto da misurare. A differenza che siano punti disposti a terra o sulle pareti, cambia il tipo di *target* (fig. 5.3 e 5.4).

Questi *target*, in entrambi i casi, vengono disposti in maniera più omogenea possibile sulle superfici da misurare.

Oltre ai *target*, come punti di dettaglio vengono individuati dei punti naturali sulle superfici, come degli spigoli o degli elementi puntuali facilmente riconoscibili, che servono come punti fissi da utilizzare in rilievi successivi nel caso i *target* vengano tolti o spostati.

Determinate le coordinate di questi punti nella rete di appoggio topografica precedentemente individuata serve poi a georeferenziare nel Sistema di Riferimento della rete (WGS84/UTM32N) il modello 3D del costruito che si ottiene tramite il rilievo LiDAR e fotogrammetrico.

La misurazione delle coordinate di questi punti avviene posizionando il centro strumentale dei dispositivi usati per il rilievo centrato

sull'asse verticale del vertice della rete.

Il rilievo dei GCP a terra è avvenuto disponendo a terra 27 *target* e utilizzando due punti naturali, per un totale di 29 punti di dettaglio distribuiti lungo tutta la borgata.



Per il rilievo delle coordinate dei punti si è utilizzato anche in questo caso il sistema GNSS: però anziché usare due ricevitori fissi, ne sono stati uno fisso e uno mobile.

Questa tecnica è denominata RTK (*Real Time Kinematic*)¹⁷, e permette di determinare e visualizzare in tempo reale le coordinate planaltimetriche di punti di dettaglio a terra in rapida successione.

Il funzionamento dell'RTK necessita di due ricevitori GNSS: uno fisso di riferimento, la stazione *master*, e uno mobile da posizionare man mano sopra ai punti da misurare, la stazione *rover*.

La stazione *master* è posizionata su un vertice della rete di inquadramento topografica su un supporto a treppiede, e comunica tramite onde radio i dati satellitari alla stazione *rover*, che usa come supporto una *palina*¹⁸ posizionata sul punto a terra materializzato tramite il *target* o il punto naturale. Viene calcolata la base tra i due punti, non la posizione di un punto isolato, e per questo motivo le coordinate dei punti sono reciprocamente più accurate.

Le distanze misurate vengono archiviate su un supporto, e successi-

Figura 5.5

Distribuzione dei punti di dettaglio a terra.

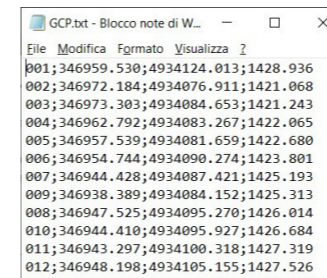
In azzurro i punti materializzati tramite *target*; in rosa i punti di dettaglio naturali; in giallo i vertici della rete di inquadramento.

Come si può notare la distribuzione è omogenea in tutto l'insediamento.

Ortofoto fotogrammetrica aerea georeferenziata in WGS84/UT-M32N.

17. D'APOSTOLI R., GIAMPAOLO F., op. cit., p. 32

18. Asta che viene piantata nel terreno per le misurazioni topografiche.



(Sopra) Figura 5.6

Estratto del file .txt in cui sono contenute le coordinate XYZ dei GCP a terra; il file viene successivamente importato nel *software* fotogrammetrico.

(Destra) Figura 5.7

Schema di funzionamento della tecnica RTK.

Fonte: D'APOSTOLI R., GIAMPAOLO F., op. cit., p. 33

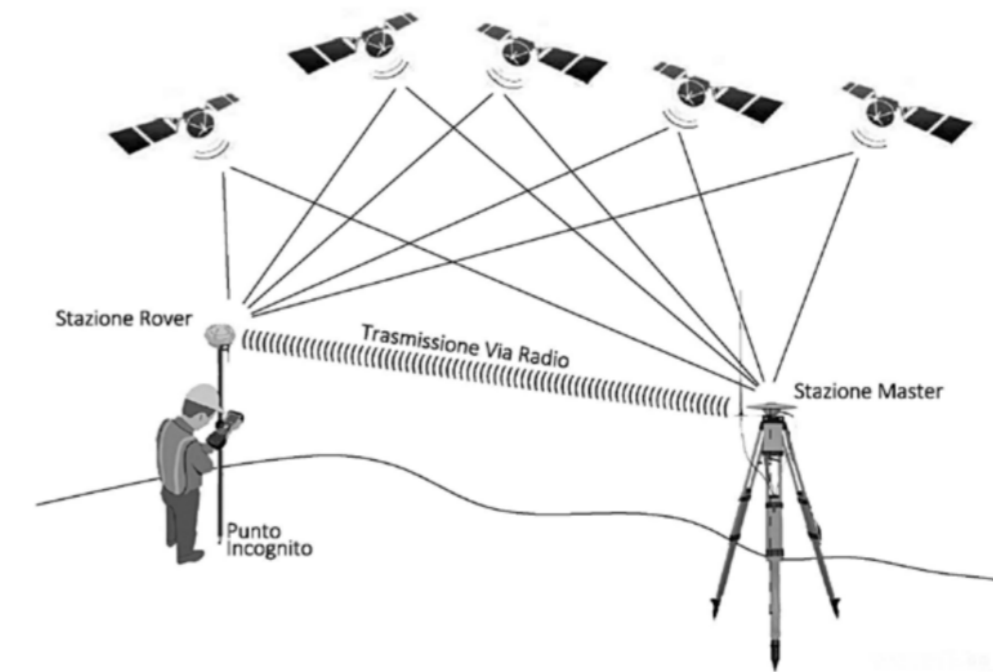
19.

Gli step della messa in stazione sono quattro:

1. posizionamento del treppiede sulla verticale del vertice a terra;
2. impostare la verticalità dell'asse principale agendo sulle gambe dello strumento e centrando la livella sferica;
3. impostare la verticalità dell'asse principale agendo sulle viti calanti per centrare la livella torica;
4. posizionamento della stazione, assicurandosi il passaggio del vertice di stazione per l'asse principale con l'ausilio del piombo ottico.

Fonte: SPANO A., *Dispense "Strumenti di misura. Appunti di Topografia"*, Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, pp. 14-15

vamente vengono calcolate le coordinate tramite *software*.

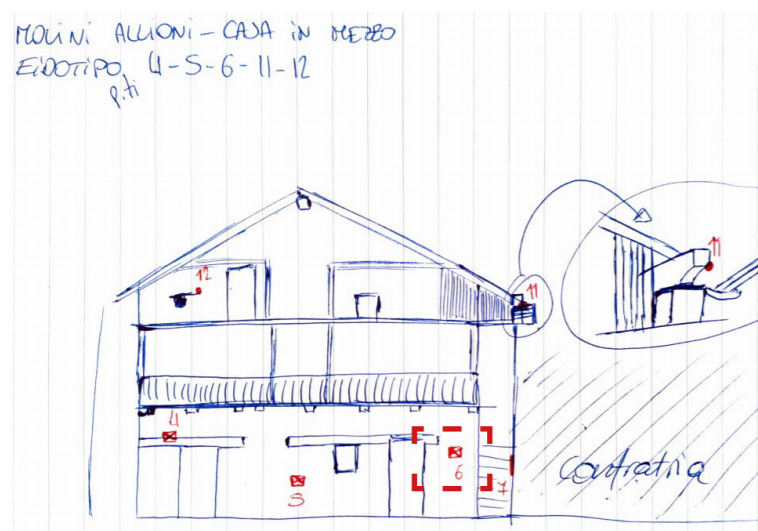


Per il rilievo dei GCP disposti sulle pareti degli edifici, anche questo svolto durante la campagna di rilievo del 1 ottobre 2020, è invece stato effettuato un rilievo celerimetrico attraverso Stazione Totale.

Dovendo rilevare punti disposti sui tre edifici nella parte sud della borgata (*Casa delle Colonne*, *Complesso Garnero* e *Congregazione*) la Stazione Totale - il cui funzionamento è esposto nel capitolo 2 - è stata posizionata sul vertice 700 ed è stata effettuata la sua messa in stazione, procedura che prevede una serie di operazioni¹⁹ volte a impostare la verticalità dell'asse principale dello strumento e il suo passaggio per il vertice a terra.

Sono stati disposti sulle pareti 15 GCP, di cui 5 individuati su punti naturali (come spigoli delle travi o angoli nei fori della muratura). La posizione dei punti è stata riportata su degli eidotipi che ne riportano la denominazione.

Mentre i GCP disposti a terra sono stati utilizzati per la nuvola di punti fotogrammetrica aerea, questi punti sono serviti per l'ottimizzazione del *bundle adjustment* e la georeferenziazione della nuvola di punti fotogrammetrica terrestre e per la nuvola LiDAR.



(Sopra) Figura 5.7
Disposizione dei GCP oggetto del rilievo celerimetrico sui prospetti degli edifici in esame.
Dense cloud fotogrammetrica terrestre elaborata in software *Metashape*

(Sotto, sinistra) Figura 5.8
Uno degli eidotipi realizzati per indicare la disposizione e la numerazione dei *target* sul prospetto, con la differenziazione dei target (quadrati rossi) dai punti naturali (punti rossi).

(Sotto, destra) Figura 5.9
Foto del tipo di target usato per questa fase di rilievo, diverso da quello usato per i punti a terra.

Effettuato il rilievo dei punti di dettaglio per la georeferenziazione dei modelli tridimensionali, l'operazione successiva è stato il rilievo metrico 3D del costruito tramite fotogrammetria terrestre e aerea e sistema LiDAR.

5.1.3_ Il rilievo fotogrammetrico aereo e terrestre

La prima operazione di rilievo fotogrammetrico effettuato è stato quello aereo, il 19 luglio 2019, ed è servito per realizzare una nuvola di punti 3D dell'intera borgata comprendente anche le coperture. Per il rilievo dei prospetti a una scala di dettaglio maggiore sono state effettuate successivamente le acquisizioni fotogrammetriche terrestri e LiDAR.

Il rilievo fotogrammetrico aereo va pianificato a priori: bisogna stabilire innanzitutto l'altezza a cui far volare lo strumento, sia per evitare che questo venga in contatto con determinati ostacoli (alberi, pali,...) sia per determinare il livello di dettaglio dell'immagine acquisita. La distanza di presa viene ricavata dopo aver stabilito il GSD²⁰ (*Ground Sampling Distance*) ottimale, che rappresenta la dimensione del pixel del sensore della camera sull'oggetto da rilevare: in altre parole indica quanta porzione dell'oggetto rilevato è contenuta in un pixel dell'immagine, e si misura in cm/pixel.

Bisogna inoltre pianificare le traiettoria del volo, per garantire un ricoprimento elevato dell'oggetto rilevato con un *overlapping*²¹ dei fotogrammi almeno dell'80%. Ogni fotogramma viene acquisito con un centro di presa posto a una distanza adeguata a garantire l'*overlapping* minimo dal centro di presa del fotogramma precedente²², così che la stessa porzione dell'oggetto sia rappresentato in entrambe le immagini.

Per il rilievo della borgata sono stati predisposti 4 voli a traiettorie parallele:

- 1 nadirale (con la direzione di presa perpendicolare al terreno) in direzione E-O;
- 3 inclinati (con angolo di presa di 30°, che serve a rendere le facciate più visibili²³) con direzioni E-O, S-N e N-S.

I voli sono stati svolti a circa 60m di altezza, e lo strumento utilizzato per le acquisizioni è stato un drone DJI Mavic Pro²⁴ con fotocamera integrata. Sono state acquisite in totale 367 immagini.

20. SPANO A., CHIABRANDO F., LINGUA A., "Nuove tecnologie di rapid mapping. Ricerche di soluzioni innovative ed esperienze formative.", p. 2

21. Sovrapposizione dei fotogrammi.

22. SPANO A., Dispense "Fotogrammetria: generalità e principi", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.51

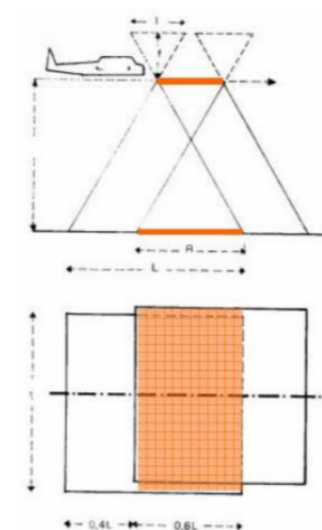


Figura 5.10
Schematizzazione dell'*overlapping* tra due immagini (arancione).
Fonte: SPANO A., op. cit. p.51

23. SPANO A., Dispense "Fotogrammetria digitale 3", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.29

24. <https://www.dji.com/it/mavic>

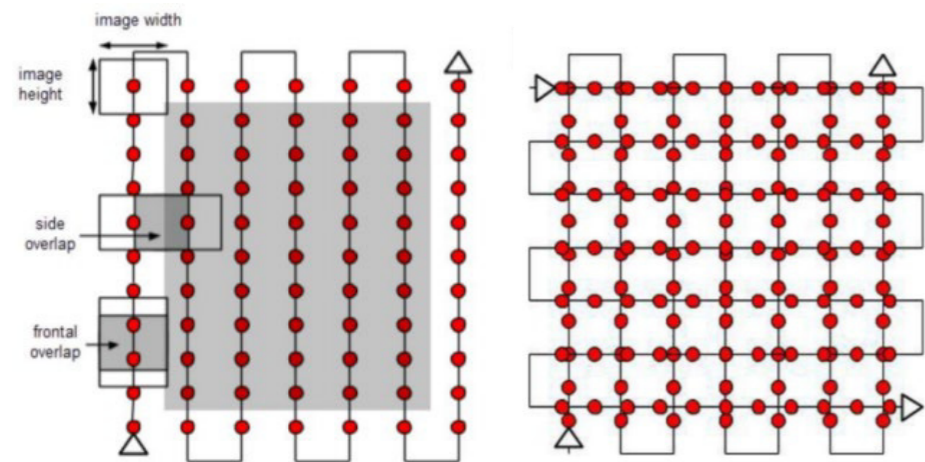


Figura 5.11
Schematizzazione della traiettoria dei voli paralleli per il rilievo fotogrammetrico aereo con drone. A destra è rappresentata la sovrapposizione a griglia di voli effettuati con direzioni perpendicolari.
Fonte: SPANO A., op. cit. p.29



(Sopra) Figura 5.12
Direzioni delle traiettorie di volo per le acquisizioni fotogrammetriche a Molini Allioni (le linee non rappresentano le traiettorie reali effettuate, sono puramente indicative delle direzioni di volo).

(Sinistra) Figura 5.13
Drone DJI Mavic Pro utilizzato per le acquisizioni fotogrammetriche aeree, con caratteristiche tecniche.
Fonte: <https://www.dji.com/it/mavic>

Velivolo		Calibrazione della fotocamera per le acquisizioni:
Chiuzo	83 x 83 x 198 mm	
Diagonale (eliche escluse)	335 mm	Risoluzione: 72 dpi
Peso (con batteria ed eliche)	734 g (senza cappuccio dei gimbal) 743 g (con cappuccio dei gimbal)	Apertura: f/22
Massima velocità ascendente	5 m/s in modalità Sport	Tempo di esposizione: 1/647 sec.
Massima velocità di discesa	3 m/s	ISO: 100
Velocità massima	65 km/h in modalità Sport e in assenza di vento	Distanza focale: 4,73mm
Quota massima di tangenza operativa sul livello del mare	5000 m	Dimensione dell'immagine: 4000x3000pixels
Autonomia di volo	27 minuti (a 25 km/h costanti e in assenza di vento)	Dimensione del pixel: 1,57 x 1,57 µm
Autonomia in volo stazionario	24 minuti (in assenza di vento)	GSD: 1,87 cm/pix
ESC (controllo velocità)	FOC	
Massima distanza di volo (batteria completamente carica, in assenza di vento)	13 km	
Temperatura operativa	0° - 40° C	
Sistemi di posizionamento satellitare	GPS / GLONASS	
Fotocamera		
Sensore	1/2.3" (CMOS), pixel effettivi 12.35 M (pixel totali 12.71M)	
Obiettivo	Campo visivo 78,8° 26 mm (35 mm equivalente) f/2.2 Distorsione < 1.5% Messa a fuoco da 0.5 m a ∞	
Intervallo ISO	Video: 100-3200 Foto: 100-1600	
Velocità dell'otturatore elettronico	8s - 1/8000 s	
Dimensione dell'immagine	4000x3000	



Figure 5.14, 5.15
Orientamento delle immagini acquisite nei voli (nadirale in alto, inclinato in basso), con relativa nuvola di punti densa elaborata nel software Metashape.

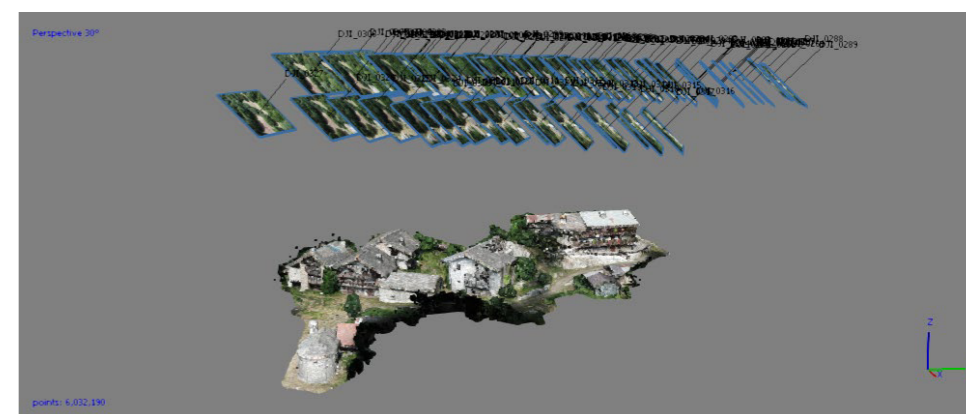
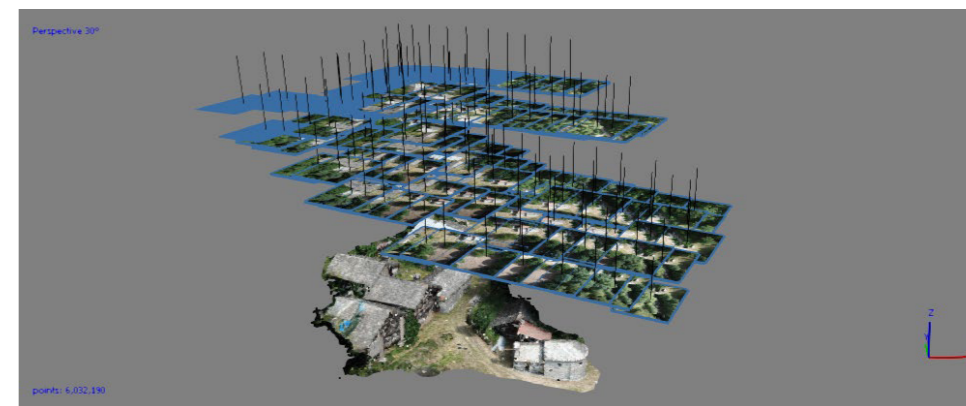
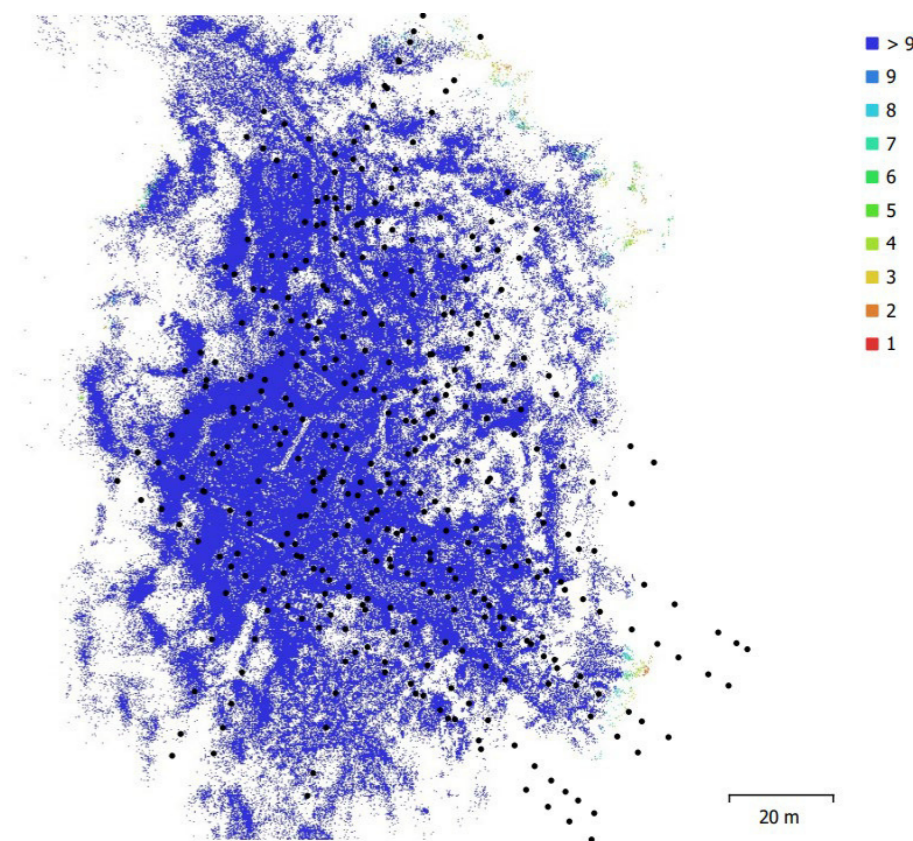


Figure 5.16
Punti di presa (rappresentati dai punti neri) e overlapping delle immagini acquisite. La colorazione blu delle superfici indica che i punti sono stati acquisiti da almeno 9 immagini.



25. Paragrafo 5.2.1

Attraverso le immagini così acquisite è stata successivamente generata²⁵ la nuvola di punti 3D nel software Metashape, che utilizza la tecnica di *Structure-from-Motion*²⁶ per stimare la posizione tridi-

mensionale dei punti rappresentati nei fotogrammi, ricostruendo la geometria dell'oggetto rilevato e la posizione delle prese delle immagini. L'ottimizzazione del *bundle adjustment* e quindi la georeferenziazione in WGS84/UTM32N sono state poi effettuate collimando i punti di appoggio a terra (GCP) rilevati con la tecnica RTK.

Oltre alle acquisizioni aeree, il 19 luglio è stata effettuata anche un'operazione di rilievo fotogrammetrico terrestre *close range* con fotocamera digitale *reflex* per il rilievo di dettaglio della *Casa delle Colonne*, del *Complesso Garnero* e della *Congregazione*.

Questa operazione di rilievo si è concentrata sui prospetti principali dei tre edifici, con una presa delle foto parallela alla superficie²⁷ e sempre garantendo un sufficiente *overlapping* adeguato di tutto il costruito, per un totale di 74 foto.

Il dispositivo utilizzato per le acquisizioni è stata una fotocamera digitale *reflex* CANON EOS 5DS R. Per georeferenziare la nuvola di punti così ottenuti in WGS84/UTM32N sono stati in seguito²⁸ collimati, in fase di elaborazione, i punti di appoggio topografico disposti sulle pareti rilevati precedentemente tramite Stazione Totale.

26. SPANO A., *Dispense "Fotogrammetria digitale 3"*, Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.14

27. A una distanza media di 9.6 metri.

28. Paragrafo 5.2.1.

Figura 5.19
Fotocamera reflex CANON EOS 5DS R utilizzata per le acquisizioni fotogrammetriche terrestri.

Fonte: https://www.juzaphoto.com/shared_files/recensioni/canon_5ds_r_1200px.jpg



Specifiche tecniche del sensore:

Tipo: CMOS da 36 x 24 mm
Pixel effettivi: 50,6 megapixel
Pixel totali: Circa 53 megapixel

Calibrazione della fotocamera per le acquisizioni:

Risoluzione: 72 dpi
Apertura: f/13
Tempo di esposizione: 1/13 sec.
ISO: 100
Distanza focale: 25mm
Dimensione dell'immagine: 8688 x 5792 pixels
Dimensione del pixel: 4,24 x 4,24 µm
GSD: 1,36 mm/pix

A questa campagna di rilievo fotogrammetrico ne è seguita una ulteriore il 21 ottobre 2020 di carattere speditivo, in cui sono stati acquisiti prospetti mancanti da integrare alle misurazioni già effettuate, oltre a effettuate un rilievo di carattere più sperimentale per testare l'efficacia dell'utilizzo della camera di uno *smartphone* di ultima generazione. Di questa operazione di rilievo successivo si parla nel paragrafo 5.6.

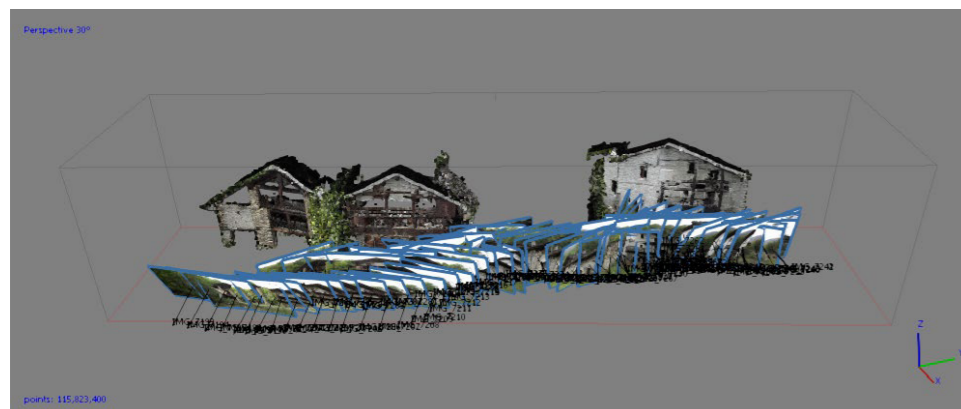


Figura 5.17
Orientamento delle immagini acquisite, con relativa nuvola di punti densa elaborata nel *software* MetaShape.

Figura 5.18
Punti di presa e *overlapping* delle immagini acquisite.



5.1.4_ Il rilievo a scansione LiDAR

Le due tecniche di rilievo fotogrammetrico descritte sono basate su un sistema *image-based*, che ricava le informazioni spaziali e le misure degli oggetti dalle immagini.

Il sistema a scansione LiDAR invece è *range-based*, basato sulla misurazione della distanza tramite l'emissione di un impulso laser per determinare le coordinate spaziali dei punti misurati.

Come già accennato nel capitolo 2, gli scanner usati nel sistema LiDAR sono *distanziometrici*²⁹, e similmente alle Stazioni Totali rilevano i punti mediante la misura diretta di due angoli e di una distanza: la distanza può essere determinata misurando il tempo di volo dell'impulso (*Time of Flight*) oppure la differenza di fase tra l'onda emessa e l'onda riflessa (comparazione di fase). Lo strumento registra la posizione del punto in coordinate sferiche, che vengono convertite in coordinate cartesiane calcolate in un sistema di riferimento solidale allo strumento di acquisizione.

Lo scanner registra i punti in maniera automatica, esuberante e acritica, strutturando i dati in maniera indipendente dalla forma dell'oggetto architettonico rilevato. Il risultato di una scansione LiDAR³⁰ è una nuvola di punti (distribuiti nel Sistema di Riferimento in base alle coordinate misurate) che rappresenta la geometria e le forme dell'oggetto scansionato.

Le registrazioni delle nuvole avvengono all'interno di un Sistema di Riferimento prescelto³¹, che può essere quello arbitrario interno definito dallo scanner oppure uno esterno definito per via topografica: l'appoggio delle nuvole di punti alla rete topografica misurata avviene tramite dei punti omologhi individuati dalla scansione, i cosiddetti GCP, che nel rilievo della borgata sono stati disposti sul terreno e sulle pareti e misurati tramite GNSS e Stazione Totale. In fase di elaborazione delle nuvole scansionate, vengono collimati i *target* che materializzano i GCP, attribuendogli le coordinate determinate e georeferenziando per rototraslazione le nuvole nel Sistema di Riferimento noto WGS84/UTM32N. Innanzitutto avviene la registrazione per forma, con un algoritmo che ottimizza la posizione reciproca di

29. SPANO A., *Dispense "Sistemi a scansione (LiDAR Technology)"*, Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.14

30. SPANO A., *Dispense "Sistemi a scansione. Acquisizione"*, Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.12

31. Ivi, p.6

Figura 5.20

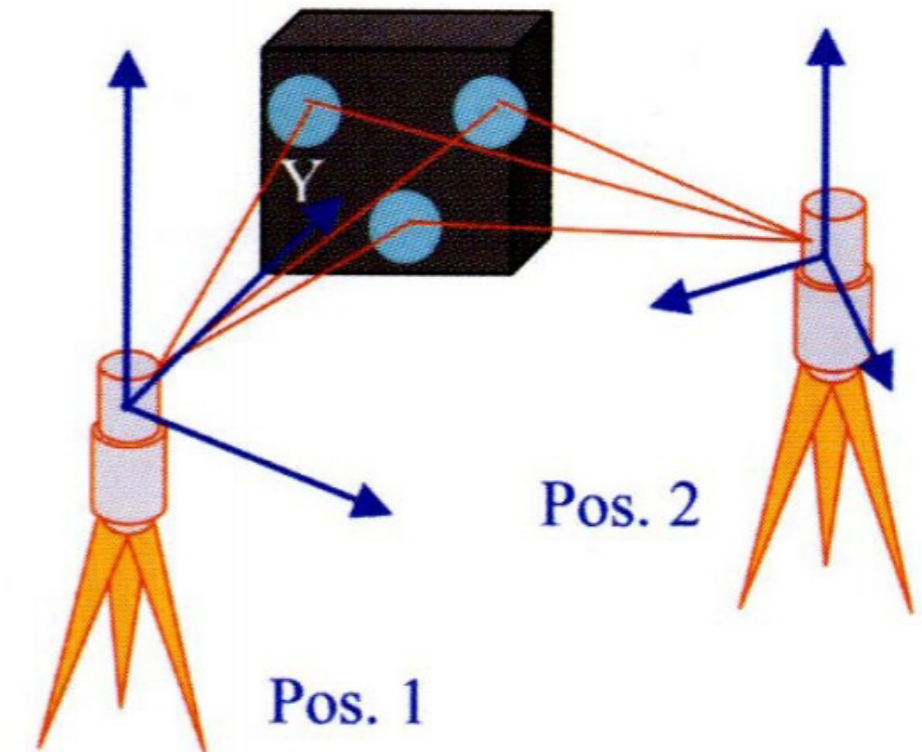
Principio dell'utilizzo di più scansioni LiDAR da più posizioni per la creazione di un modello 3D dell'oggetto.
Fonte: SPANO A., *Dispense "Sistemi a scansione. Acquisizione"*, Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.6

32. Portata

33. Metodo *Cloud to Cloud*, che allinea i punti per forma e distribuzione spaziale: il software utilizza un algoritmo specifico, l'*Iterative Closest Point*.

34. SPANO A., *Dispense "Sistemi a scansione. Acquisizione"*, Politecnico di Torino, a.a. 2018/19, p.23

35. Ivi, p.10.



due scansioni, e successivamente avviene quella per *target*, che offre anche la georeferenziazione delle nuvole.

Il LiDAR è un sistema di scansione laser terrestre fisso (TSL, *Terrestrial Laser Scanning*), che utilizza scanner distanziometrici posizionati su supporti treppiede per il periodo di tempo necessario a effettuare la scansione. Ogni scansione LiDAR rileva i punti degli oggetti disposti sulle superfici in vista dallo scanner entro un certo raggio. Ogni scanner presenta infatti un *range*³² entro cui possono essere rilevati i punti.

Il rilievo metrico 3D LiDAR di un oggetto architettonico non può essere effettuato, nella sua interezza, da una sola scansione, che rileva i punti in vista da una sola posizione: per questo motivo devono essere predisposte più scansioni in più punti intorno all'oggetto per garantire un *overlapping* opportuno della superficie dell'oggetto, in modo da poterlo rappresentare nella sua interezza nel modo più completo ed esaustivo possibile.

Le nuvole prodotte da ogni scansione, correttamente georeferenziate in un unico Sistema di Riferimento, vengono unite per forma³³ e sovrapponendosi vanno a formare il modello 3D dell'oggetto rilevato³⁴.

Le operazioni di rilievo LiDAR vanno quindi pianificate a priori³⁵ in base alla morfologia dell'oggetto, in modo da garantirne un rico-

primento più alto possibile e la corretta registrazione e unione delle nuvole in fase di elaborazione.

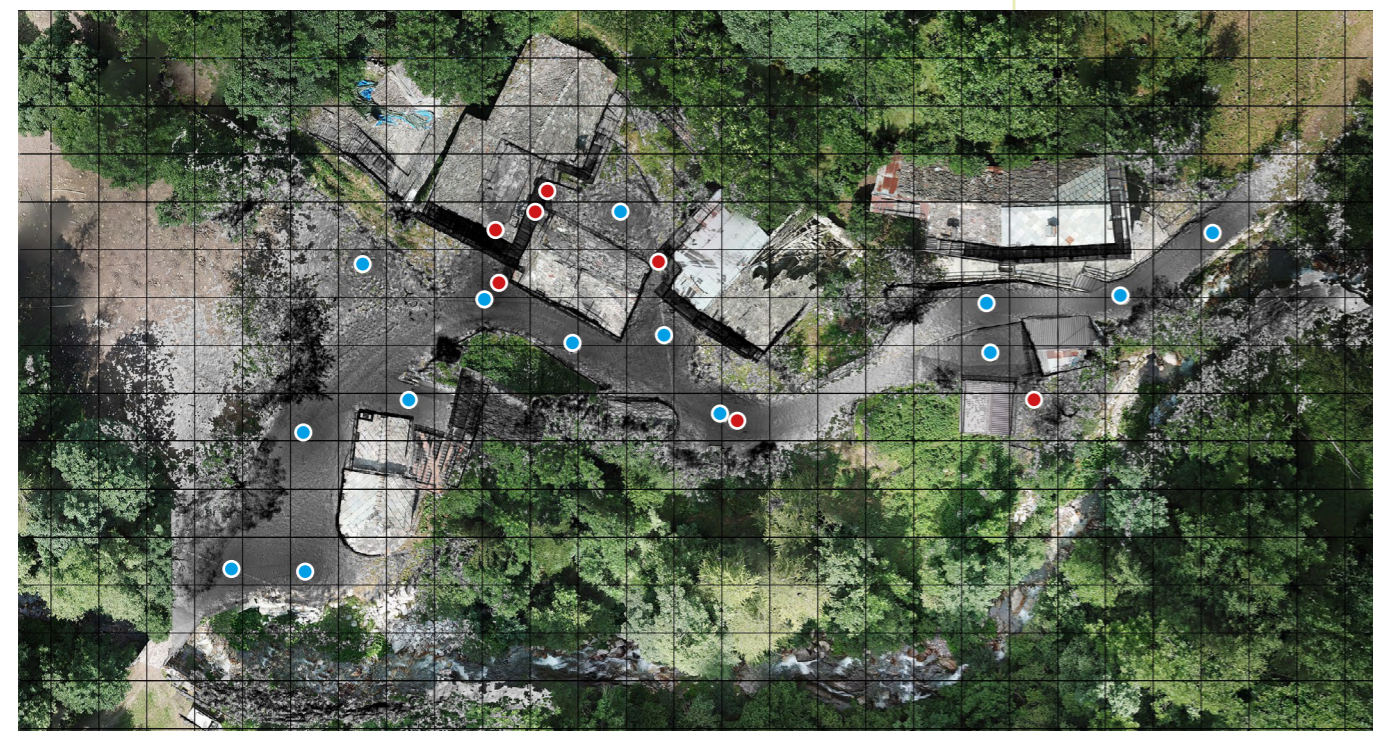
La campagna di scansioni LiDAR a Molini Allioni si è svolta in due operazioni successive.

- durante la prima, il 19 luglio 2019, sono state effettuate 14 scansioni della borgata;
- nella seconda, il 1 ottobre 2020, sono state effettuate ulteriori 7 scansioni ad integrazione delle precedenti.

Gli strumenti usati sono stati due scanner FARO, un CAM2 FOCUS^{3D} X330 con un *range* fino a 330m, e un CAM2 FOCUS^{3D} X130 con un *range* fino a 130m, due dispositivi che si adattano in maniera efficace a un contesto montano: le dimensioni ridotte e la semplicità di utilizzo facilitano il trasporto in luoghi più impervi e riducono i tempi di acquisizione.

Figura 5.21
CAM2 FOCUS^{3D} X330 della FARO.

Fonte: <https://www.faro.com/it-it/news/il-nuovo-cam2-laser-scanner-focus3d-x-330-lo-strumento-perfetto-per-la-documentazione-3d-e-i-rilievi-topografici/>



Le scansioni sono state distribuite in tutta la borgata.

Per il posizionamento dei punti di scansione, generalmente si predilige una disposizione circolare, così da collocare l'oggetto al centro di un ipotetico anello rappresentato dai punti di scansione; quando ciò non è possibile, per particolari condizioni del costruito, gli scanner vengono disposti su un asse di riferimento.

Nel caso della borgata, gli scanner sono stati disposti lungo la strada principale.

La necessità di effettuare due operazioni di rilievo successive è stata

36. Tramite un *overlapping* adeguato tra nuvole adiacenti.

determinata da due motivi:

- rilevare porzioni della borgata che in seguito alle prime scansioni presentavano un ricoprimento basso;
- in sede di elaborazione delle prime scansioni, ci si è imbattuti in una problematica relativa alla collimazione dei *target* a terra (GCP), essendo questi non disposti perpendicolarmente rispetto allo scanner e quindi visti in modo obliquo, il che aumentava l'errore di registrazione. Di conseguenza si riscontrava una difficoltà nella georeferenziazione del modello 3D nel Sistema di Riferimento WGS84/UTM32N. Inoltre, la forte presenza di vegetazione intorno alla borgata rendeva ostica anche la registrazione per forma delle nuvole da parte del *software*, che senza l'appoggio topografico non riusciva a effettuare correttamente la rototraslazione delle nuvole e a unirle per forma.

Per la seconda operazione di rilievo LiDAR, quindi, sono stati disposti i *target* sulle pareti, in modo che fossero perpendicolari al raggio dello scanner e quindi facilmente collimabili. I GCP posizionati sono stati misurati con Stazione Totale, e sono i medesimi usati per il rilievo fotogrammetrico terrestre della *Casa delle Colonne*, del *Complesso Garnero* e della *Congregazione*.

Le nuove scansioni si sono concentrate principalmente nel passaggio tra il *Complesso Garnero* e la *Congregazione*, in modo da avere un sufficiente numero di nuvole concentrate in prossimità delle superfici dove erano disposti i *target*. L'unione per forma delle nuvole più distanti³⁶, in cui non erano ripresi i *target*, ha permesso di georeferenziarle tutte in WGS84/UTM32N, risolvendo il problema di registrazione e georeferenziazione che si era presentato in prima battuta.

L'elaborazione delle nuvole è avvenuta nel *software* dedicato *Scene*, sviluppato dall'azienda *FARO Technologies*, anche produttrice degli scanner utilizzati.

L'elaborazione delle nuvole LiDAR verrà trattata nel paragrafo 5.2.3.

Figura 5.22

Indicazione dei punti in cui sono stati disposti gli scanner per le scansioni.

In azzurro sono indicate le scansioni effettuate il 19/07/2019; in rosso le scansioni effettuate il 1/10/2020.



Figura 5.23
Visualizzazione planare di una delle scansioni effettuate, in cui sono identificati i *target* collimati per la georeferenziazione e la posizione degli altri scanner.

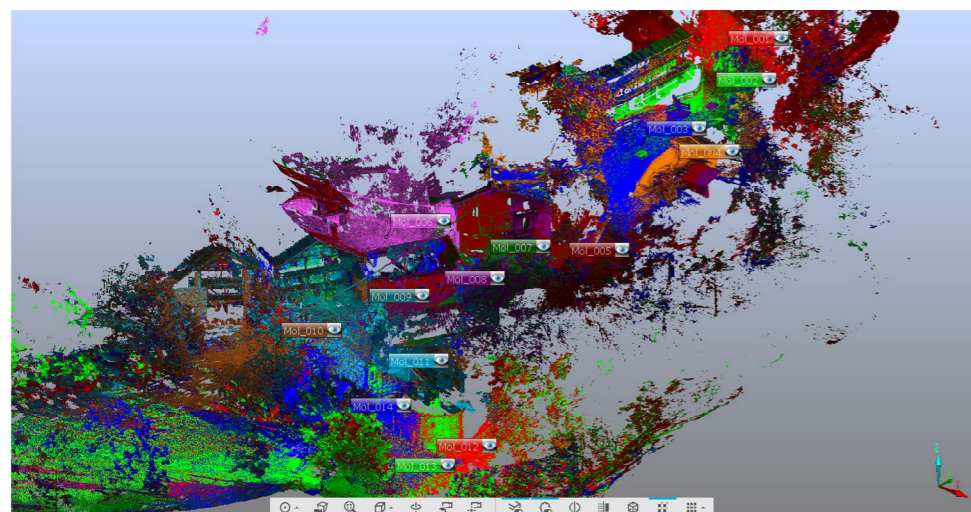


Figura 5.24
Visualizzazione delle nuvole LiDAR registrate e unite nel *software* Scene. Ogni nuvola è indicata con un falso colore differente, per facilitare l'operazione di avvicinamento utile all'unione per forma.

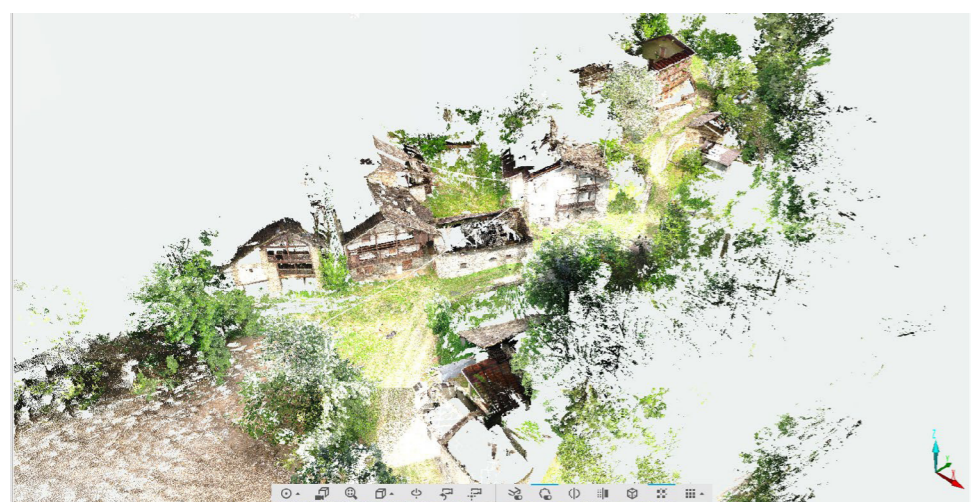


Figura 5.25
Nuvola di punti risultante dall'unione delle 14 scansioni del primo rilievo: a ogni punto è attribuito il dato RGB.

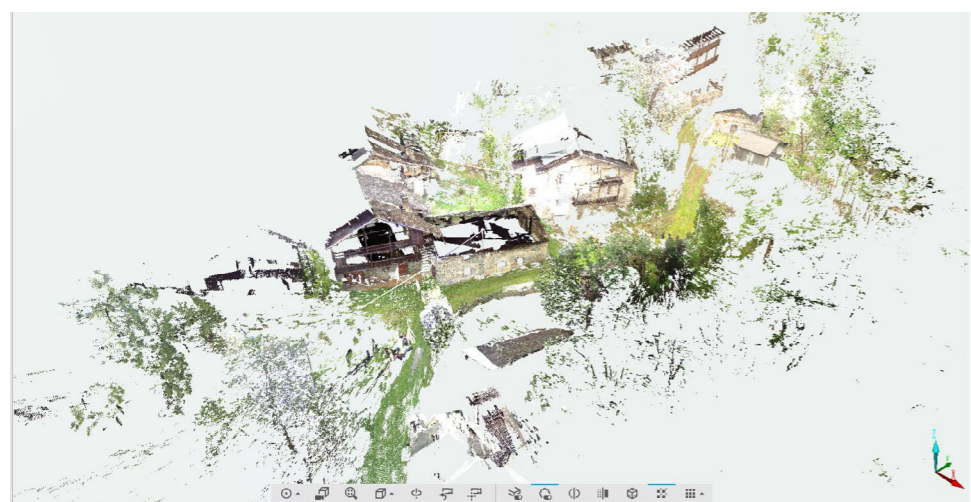


Figura 5.26
Nuvola di punti risultante da secondo rilievo, che si è principalmente concentrato sulla zona di passaggio tra il Complesso Garnero e la Congregazione.

5.1.5_ Il rilievo diretto

I rilievi sin qui esposti hanno riguardato gli esterni degli edifici della borgata.

Per una rappresentazione in pianta degli edifici tuttavia si è reso necessario anche un rilievo degli ambienti interni, in modo da realizzare una rappresentazione più esaustiva possibile degli edifici, da utilizzare in sede di proposta di rifunzionalizzazione.

A differenza dei precedenti rilievi, non sono stati utilizzati sistemi fotogrammetrici né LiDAR: è stato invece effettuato un rilievo diretto, con il supporto di distanziometri, metri e bindelle metriche.

Il rilievo diretto è stato effettuato esclusivamente sui tre edifici oggetto di uno studio più approfondito, a scala di rappresentazione maggiore: la *Casa delle Colonne*, il *Complesso Garnero* e la *Congregazione*. Il rilievo è stato realizzato negli ambienti che erano accessibili, e soprattutto sicuri: in alcuni locali³⁷ infatti le misure sono solo parziali, prese nei limiti dello spazio accessibile.

Queste misure, inevitabilmente di precisione minore rispetto a quelle acquisite con i sistemi di rilievo metrico 3D, sono servite per realizzare in pianta una configurazione spaziale dei locali interni. Le misure sono state riportate su eidotipi realizzati durante il sopralluogo e successivamente trasposte al CAD, per essere poi integrate con le sezioni realizzate³⁸ sulle nuvole di punti rilevate con fotogrammetria e sistema LiDAR, utilizzando come punti di riferimento principalmente le aperture.

Per quanto riguarda le misure degli ambienti non accessibili, si è fatto riferimento alle misure riportate da Claudia Bonardi.

5.1.6_ Campagna di fotogrammetria speditiva per integrazioni successive

Un'ultima fase del rilievo, svolta il 21 ottobre 2020, ha riguardato due operazioni di fotogrammetria terrestre speditiva *close range*, con due obiettivi e due strumentazioni diverse:

- La prima è consistita nel rilievo dei prospetti della *Casa delle Colonne* che nelle operazioni precedenti non erano stati interessati. Si è trattato quindi di acquisizioni fotogrammetriche integrative, realizzate con una fotocamera digitale *reflex*, per poter disporre di un modello 3D dell'edificio più completo possibile e per poter realizzare le sezioni orizzontali dell'edificio.
- La seconda è consistita in rilievo fotogrammetrico speditivo di carattere più sperimentale, effettuato utilizzando la camera di uno *smartphone* Samsung Galaxy S10e del 2019. L'obiettivo di questa operazione è stato testare l'efficacia del sensore di una camera montata su uno *smartphone* di ultima generazione, per verificare se anche in mancanza di strumentazioni più professionali e di costo maggiore sia possibile realizzare dei modelli 3D anche con dispositivi *low-cost* e ampiamente accessibili a tutti e soprattutto tascabili, per dei rilievi speditivi da effettuare in tempi molto più brevi e meno invasivi in termini di trasporto e dimensione degli strumenti.

L'operazione di rilievo metrico 3D integrativo con fotocamera *reflex* si è svolta effettuando 3 strisciate per prospetto: 1 nadirale e due inclinate lateralmente. Nell'acquisire le foto, si è cercato di fare attenzione a includere nelle fotografie anche delle porzioni di prospetto principale, in modo da riuscire poi in fase di elaborazione in *Metashape* ad allineare le nuove immagini con quelle del primo rilievo, in cui vi erano i *target* per l'appoggio topografico. In tutto sono state acquisite, supportando la fotocamera a mano, 137 immagini, di dimensione 5184x3456pixels a una lunghezza focale bloccata a 18mm e senza l'uso di flash: per questo motivo, vi è una leggera differenza nell'impostazione di ISO e tempo di esposizione, in quanto i tre prospetti presentavano condizioni di luminosità differenti l'uno dall'altro.

39. CALANTROPIO A., PATRUCCO G., SAMMARTANO G., TEPPATI LOSE L., "Low-cost sensors for rapid mapping of cultural heritage: first tests using a COTS Steadicamera", 11/12/2017



Figura 5.27

Fonte: https://www.whatdigi-talcamera.com/wp-content/uploads/sites/13/2014/04/Canon_EOS_1200D_product_shot_10-630x470.jpg



Figura 5.28

Fonte: https://www.whatdigi-talcamera.com/wp-content/uploads/sites/13/2014/04/Canon_EOS_1200D_product_shot_10-630x470.jpg

Due dei tre prospetti rilevati, inoltre, sono stati rilevati soltanto parzialmente, in quanto in un caso il prospetto (parete nord della *Casa*) si trova in affaccio su uno stretto passaggio a ridosso della parete sud del *Complesso Garnero* che non ha permesso un'acquisizione a una distanza necessaria per riuscire a inquadrare una porzione di prospetto complessiva; anche nell'altro caso (prospetto ovest della *Casa*) non si è riuscito a inquadrare la parete interamente, a causa della presenza di fitta vegetazione a ridosso dell'edificio e di materiale vario che ricopriva parte della facciata che non era possibile togliere. Le porzioni di pareti rilevate sono state utilizzate per costruire una nuvola di punti alla quota del piano fuori terra per determinare in sezione il perimetro esterno dell'edificio da integrare alle misure del rilievo diretto.

La fotocamera utilizzata è stata una CANON EOS 1200D (fig. 5.27).

La **seconda operazione** è da intendere come un tentativo di rilievo fotogrammetrico di *rapid mapping* utilizzando un sensore *low-cost* ampiamente accessibile come quello della camera montate nelle fotocamere degli *smartphone*. In questo senso, negli ultimi anni l'approccio al *rapid mapping* con l'utilizzo di sensori *low-cost* è stato oggetto di sperimentazioni relative all'applicabilità in vari contesti³⁹. Il tentativo è stato finalizzato a testare l'efficacia dell'utilizzo di un dispositivo portatile in un contesto come quello montano che spesso presenta condizioni del terreno in cui non è possibile trasportare e posizionare dispositivi più pesanti e ingombranti, e in cui non si dispone di tempistiche prolungate.

Il dispositivo utilizzato è stato un Samsung Galaxy s10e, con una fotocamera da 12+16 Mp, una dimensione del sensore di 1/2.55" +1/3.6" e un'apertura di F1.5-2.4+F2.2. Il dispositivo è in grado di registrare video stabilizzati a 60 fps (*frame per second*) in FullHD a una risoluzione di 1920x1080 pixels.

Il dispositivo è stato utilizzato per realizzare dei filmati acquisiti a una distanza fissa intorno all'edificio della *Casa delle Colonne*. Sono state realizzate più strisciate, sia con angolo di presa nadirale sia con angolo inclinato in entrambe le direzioni. I filmati sono stati acquisiti in FullHD a 60 fps a 1920x1080, in modalità stabilizzata per smorzare le vibrazioni dovute al movimento dovuto al fatto che il dispositivo era sorretto a mano.

Dai filmati sono stati poi estratti i frame da allineare in *Metashape*. L'elaborazione della nuvola fotogrammetrica verrà esposta nel capitolo 5.2.

5.2

L'elaborazione dei modelli 3D

5.2.1_ Elaborazione delle nuvole fotogrammetriche

La prima fase di elaborazione ha riguardato la **nuvola di punti UAV** acquisita con l'uso del drone DJI Mavic Pro.

Per l'elaborazione fotogrammetrica è stato utilizzato il *software* Agisoft Metashape, che tramite la tecnica dello *Structure-from-Motion* per la ricostruzione e l'orientamento 3D del modello fotogrammetrico sulla base dei punti omologhi (*Tie points*).

Il programma permette la gestione del processo fotogrammetrico in maniera automatizzata, dall'orientamento interno ed esterno alla determinazione dei centri di presa dei fotogrammi.

Il processo prevede una serie di operazioni successive organizzate in un *workflow* operativo.

La prima operazione è consistita nell'importazione delle immagini acquisite dal drone all'interno del *software* (*add photos*).

Inserite le immagini, si è proceduto con l'orientamento delle immagini (*align*)⁴⁰, con cui il *software* ha ricostruito l'orientamento dei fotogrammi e ha restituito una prima nuvola di punti sparsa impiegando la tecnica dell'*image matching*.

E' stato quindi importato il file .txt contenente le coordinate dei GCP a terra, in modo da individuare su ogni immagine i *target* e collimare il GCP corrispondente: su 29 target ne sono stati collimati 26, in quanto 3 di questi non risultavano ben definiti nelle immagini e quindi il centro non era chiaramente individuabile. L'attribuzione dei GCP ai *target* è il passaggio fondamentale che permette alla nuvola di punti l'appoggio alla rete topografica, l'ottimizzazione del *bundle adjustment* e quindi la georeferenziazione all'interno del Sistema di Riferimento WGS84.

Attribuiti, in ogni immagine, i corrispondenti GCP ai *target* è stata effettuata un'ottimizzazione della camera (*camera calibration*, miglioramento della stima dei centri di proiezione), per aumentare l'accu-

40. Che ha richiesto un tempo di processamento di 8 minuti.

41. Tempo di processamento: 11 ore e 25 minuti.

42. Tempo di processamento: 6 minuti circa.

43. Il GSD delle acquisizioni fotogrammetriche tramite UAV della borgata è di 1.92 cm/pix: a ogni pixel dell'immagine corrispondono 1.92cm dell'oggetto rappresentato.

ratezza del modello 3D.

Lo step successivo è stata la generazione della nuvola di punti densa (*build dense cloud*)⁴¹.

Generata la nuvola densa, è stata effettuata un'operazione di rimozione di porzioni della nuvola non utili alla ricostruzione del modello 3D, quali la vegetazione, gli alberi e porzioni di nuvola troppo periferici.

L'ultima fase del *workflow* è consistita nella generazione del DSM (*build DEM*) e dell'ortofoto (*build orthomosaic*) della borgata⁴², prodotti da utilizzare per l'analisi del costruito.

Il DSM (*Digital Surface Model*) è un'immagine *raster*, in cui a ogni pixel non è assegnato un valore RGB ma a una quota altimetrica: il DSM, importato nel *software* GIS, viene utilizzato per effettuare analisi geomorfologiche e per realizzare un *raster* ombreggiato del terreno (*hillshade*).

L'ortofoto planimetrica viene utilizzata come mappa descrittiva dello stato attuale e della configurazione del costruito. Un ortofoto può rappresentare porzioni di territorio a differenti scale di dettaglio, in base al GSD⁴³ determinato.

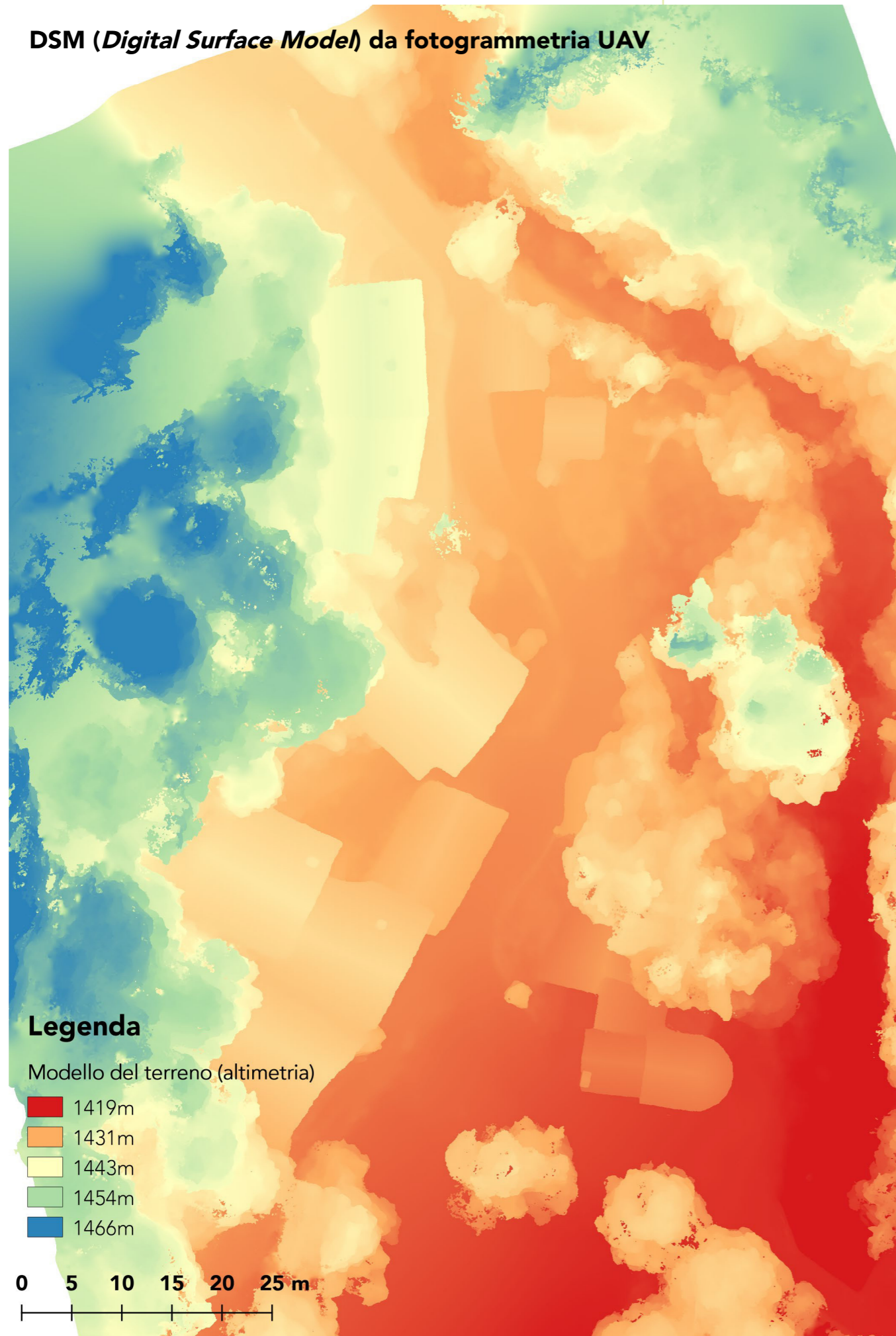
L'errore medio ottenuto è di 0.021m (Control Points) e di 0.027 (Check Points).

(Pagine successive)

Figure 5.29 e 5.30

DEM e ortofoto della borgata Molini Allioni elaborate dal rilievo fotogrammetrico da drone. Elaborazione della nuvola in Metashape e importazione del DEM e dell'ortofoto in QGIS.

DSM (*Digital Surface Model*) da fotogrammetria UAV



Ortofoto della Borgata da fotogrammetria UAV



La seconda fase di elaborazione fotogrammetrica ha riguardato le acquisizioni terrestri *close range* effettuate sui prospetti della *Casa delle Colonne* di carattere integrativo e speditivo.

Il problema principale dell'elaborazione della nuvola generata dalla seconda campagna di rilievo fotogrammetrico era georeferenziare la nuvola così acquisita all'interno del medesimo sistema di riferimento delle altre nuvole - WGS84 -, in modo tale da integrarle.

E' stato effettuato un primo tentativo di allineamento importando in Metashape le immagini acquisite con la fotocamera Canon 1200d: questo però non è andato a buon fine, in quanto la continuità tra il prospetto nord della *Casa delle Colonne* e quello principale (est) risulta interrotta dal albero presente all'angolo tra i due, elemento che rende l'allineamento ostico da effettuare da parte del *software*.

Si è allora provato a utilizzare i *frame* estratti dai video effettuati con lo *smartphone* per tentare l'allineamento: le immagini dello *smartphone* infatti presentavano un abbracciamento maggiore (non è però indicata la lunghezza focale a cui sono acquisiti i filmati), e questo permetteva di avere delle immagini dell'angolo tra i due prospetti con una porzione più ampia ripresa di entrambi.

Importate così anche le foto da *smartphone*, si è tentato l'allineamento ma non tutte le immagini sono state allineate. Allora si è tentato nuovamente aumentando i *key points* da 40.000 a 60.000 e i *tie points* da 4.000 a 6.000: così facendo l'allineamento è riuscito⁴⁴.

Effettuato l'allineamento, prima di avviare la generazione della nuvola densa, tuttavia, bisognava trovare dei punti in modo tale da georeferenziare la nuvola.

I *target* cartacei disposti sulle pareti non erano più disponibili e, tranne uno, i punti naturali del primo intervento di rilievo erano stati individuati in porzioni poste a quote elevate dell'edificio (al secondo piano). Per individuare dei punti di "appoggio" sono stati individuati, oltre al punto naturale posto in una posizione che le nuove immagini hanno ripreso, dei punti omologhi individuati sulle altre nuvole di punti già georeferenziate: per farlo è stato utilizzato il *software* 3DReshaper, che ha permesso di individuare le coordinate globali XYZ di 4 punti di controllo, che sono state così inserite nella nuova nuvola dopo aver collimato i corrispondenti punti. Effettuata un'ottimizzazione della camera, l'errore medio è risultato di 1.26 cm e di 0.541

44. Tempo di processo: 43 minuti.

45. Tempo di processo: 1 ora e 4 minuti.

pix.

Prima di generare la *dense cloud* sono state disattivate le immagini da *smartphone*, in modo da proseguire con la generazione della nuvola utilizzando esclusivamente le immagini da Canon, in quanto di risoluzione maggiore e più definite (GSD Canon 0.899mm/pix; GSD *smartphone* 2.75 mm/pix).

Generata la *dense cloud*⁴⁵, la nuvola è stata esportata in formato e.57 per essere importata in 3DReshaper ed essere integrata con le altre nuvole.

I risultati ottenuti sono stati in generale soddisfacenti, nonostante le difficoltà riscontrate principalmente riguardanti l'allineamento e nonostante le differenti condizioni di presa rispetto alla prima operazione di rilievo: differenti sensori, mancanza dei *target* usati nel primo rilievo, fattori di disturbo che complicano l'allineamento da parte del *software* come elementi di vegetazione.

Per quanto riguarda le immagini acquisite con *smartphone*, anche se queste sono state utilizzate per aiutare l'allineamento delle immagini da Canon, per verificare la qualità del sensore è stata in seguito realizzata anche la *dense cloud* dai *frame* estratti dai filmati, e si può osservare che, anche se si è scelto di non utilizzarla per la produzione degli elaborati grafici, la qualità della nuvola si presenta generalmente di una qualità buona rispetto alla nuvola generata con le immagini da Canon. Considerando che lo *smartphone* utilizzato è di fascia media, si può concludere che l'utilizzo di questi dispositivi di ampio utilizzo possono essere utilizzati per rilievi fotogrammetrici speditivi con risultati soddisfacenti, e che con *smartphone* di fascia più elevata i risultati possono produrre risultati ancora migliori.



Figure 5.31 e 5.32
 Comparazione delle *dense cloud* fotogrammetriche da Canon 1200d (sinistra) e da smarphone Samsung s10e (destra) di una porzione del prospetto sud della Casa delle Colonne.



Figure 5.33 e 5.34
 Comparazione delle *dense cloud* fotogrammetriche da Canon 1200d (sinistra) e da smarphone Samsung s10e (destra) di una porzione del prospetto nord della Casa delle Colonne.

Figura 5.35
 Nuvola fotogrammetrica della Casa delle Colonne generata dalle immagini acquisite con Canon 1200d in Metashape. Vista dal prospetto sud.



Figura 5.36
 Posizione delle camere e sovrapposizione.

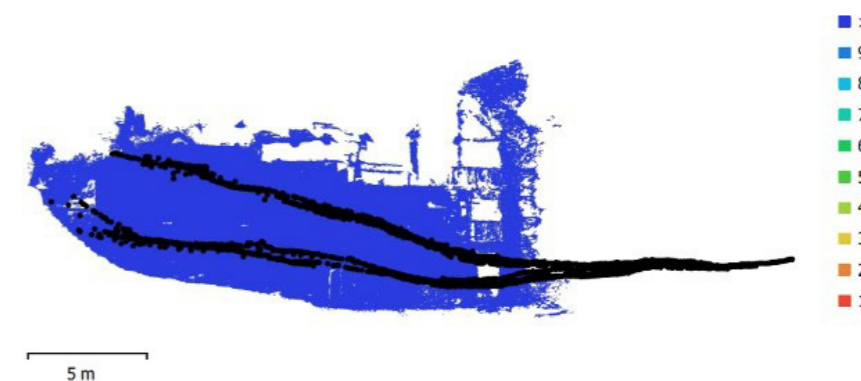


Figura 5.37
 Punti di controllo con errore medio in centimetri e pixel.

Conteggio	errore X (cm)	errore Y (cm)	errore Z (cm)	errore XY (cm)	Totale (cm)
4	0.980875	0.722309	0.327797	1.21813	1.26147

5.2.2_ Elaborazione delle nuvole LiDAR

L'elaborazione delle nuvole LiDAR è avvenuta nel *software* FARO Scene.

Importate le nuvole acquisite con le varie scansioni, la registrazione delle nuvole avviene attraverso tre fasi:

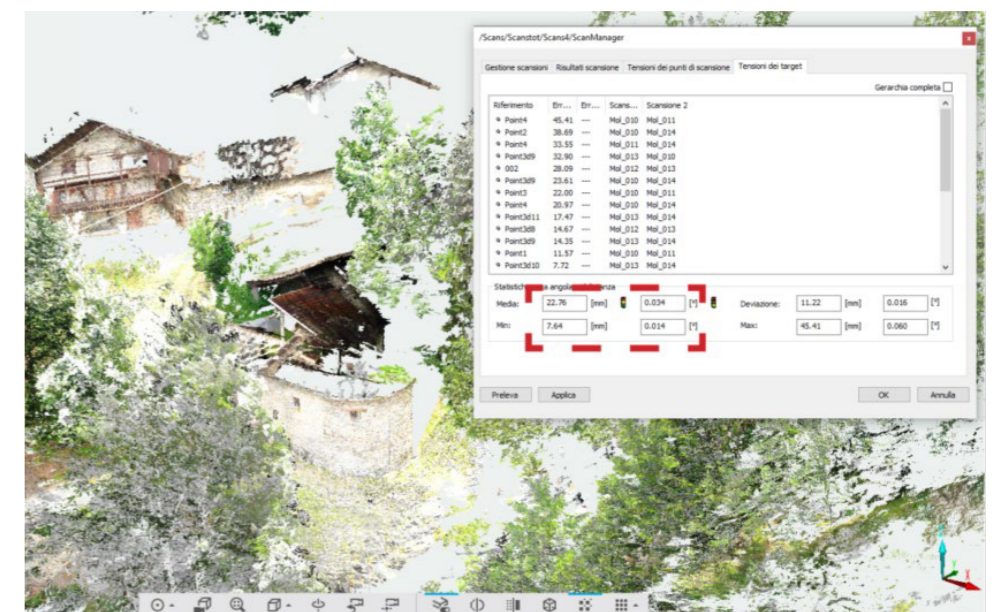
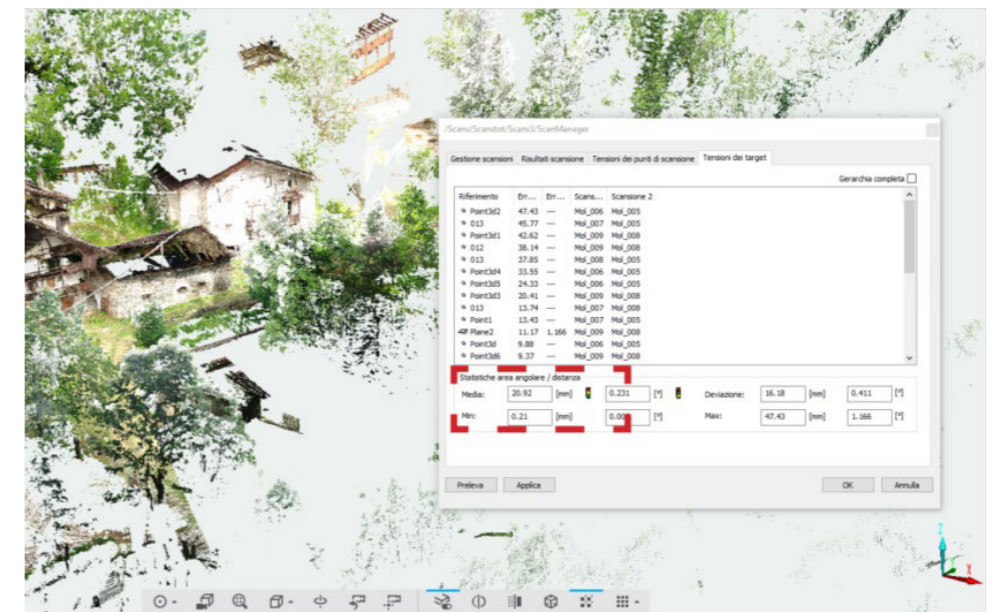
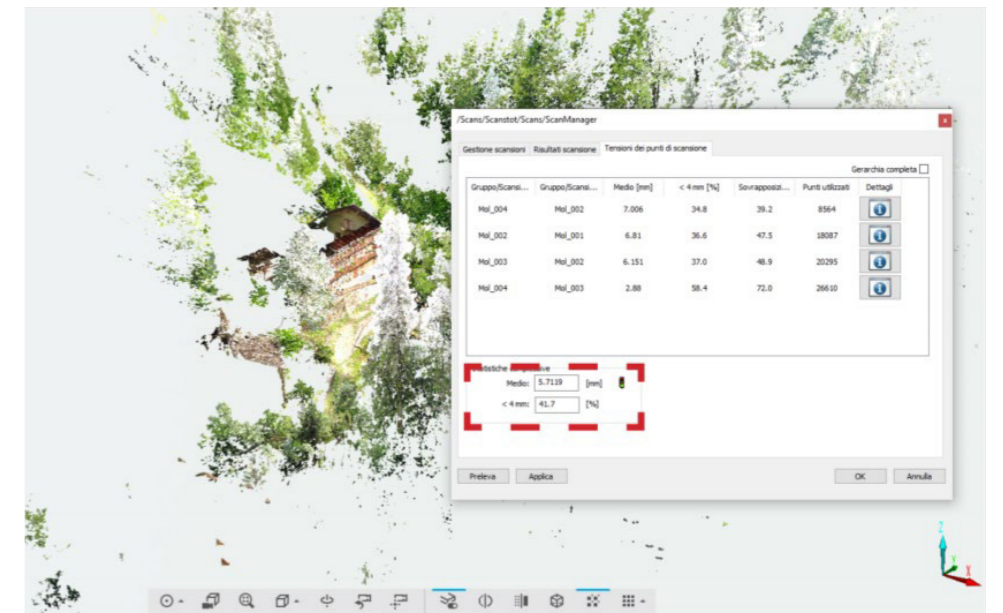
1. Una prima fase di avvicinamento manuale delle scansioni, per facilitare la successiva registrazione per forma.
2. La registrazione per forma (*Cloud to Cloud*) avviene automaticamente tramite un algoritmo specifico ICP: in questa fase tuttavia la registrazione delle nuvole avviene in un sistema di riferimento locale determinato dallo strumento di acquisizione.
3. Se la registrazione per forma va a buon fine, si procede con la registrazione con *target*, tramite cui la nuvola di punti viene georeferenziata all'interno del Sistema di Riferimento WGS84.

Come già accennato nel paragrafo 5.1, il progetto di registrazione delle scansioni effettuate nel primo rilievo non sono andate a buon fine.

Le scansioni sono state suddivise in 3 gruppi in base alle zone della borgata. Mentre la registrazione per forma di uno dei tre gruppi risultava soddisfacente, con un errore medio di 5,71mm, gli altri due gruppi presentavano un errore medio superiore ai 20mm, a causa della difficoltà nel collimare i GCP disposti a terra e perchè la vegetazione circostante alla borgata non facilitava il processo di registrazione per forma. Si è provato a estrarre punti naturali dalla nuvola fotogrammetrica UAV da usare come punti omologhi per referenziare le scansioni, ma presentando questa un GCD più elevato risultava troppo diradata rispetto alla nuvola da TSL.

Individuate le problematiche, si è concordato con la professoressa Spanò e con i membri del Team di effettuare una seconda operazione di scansioni nella borgata, al fine di diminuire l'errore tramite l'integrazione di nuove scansioni, così da poter effettuare la registrazione.

Figure 5.38, 5.39, 5.40
Indicazione degli errori medi individuati per ogni gruppo di scansioni: il secondo e il terzo sono quelli con un errore medio superiore ai 20mm, che hanno necessitato il secondo intervento di rilievo.



L'inserimento delle 7 nuove scansioni ha permesso di risolvere i problemi relativi alle registrazioni precedenti: le nuove scansioni si sono concentrate sulle zone che nel primo rilievo risultavano con un basso ricoprimento, e quindi la loro integrazione ha consentito di effettuare la registrazione per forma senza dover più suddividere le scansioni in 3 gruppi.

Inoltre, le nuove scansioni sono state effettuate in seguito al posizionamento dei GCP sulle pareti - misurati con Stazione Totale dal vertice 700 della rete topografica di appoggio - che ha permesso di georeferenziare le scansioni registrate nel Sistema di Riferimento WGS84.

In totale sono state registrate 21 scansioni - 14 del primo rilievo e 7 del secondo -, con un errore di allineamento per forma di 10,08mm e un errore medio complessivo di 16.72mm.

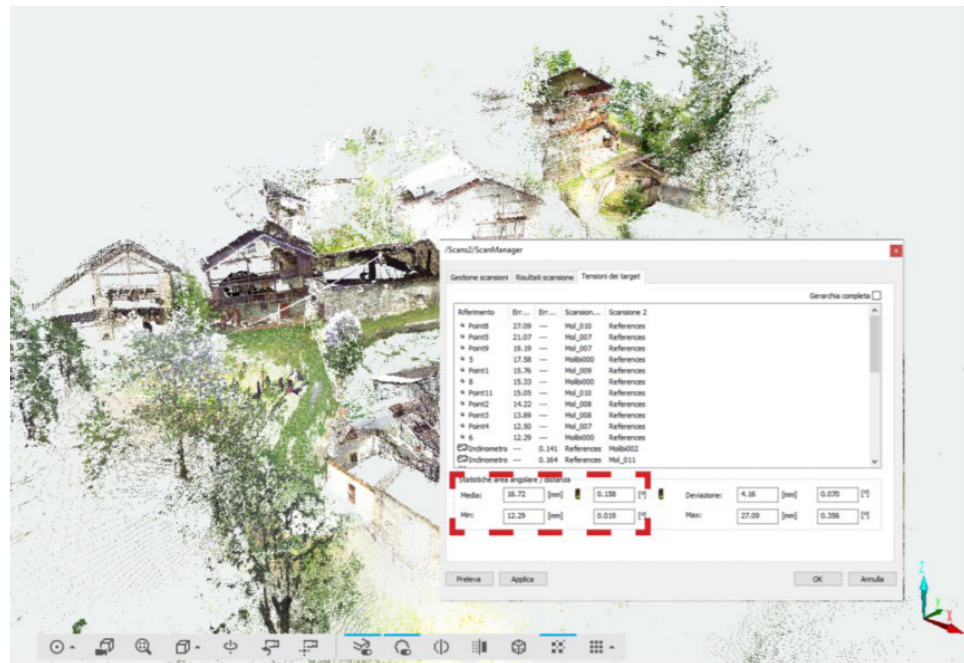


Figura 5.41
Indicazione dell'errore medio complessivo della registrazione delle 21 nuvole.

5.2.3_ Integrazione delle nuvole di punti ottenute

Le elaborazioni fotogrammetriche e LiDAR hanno restituito delle nuvole di punti della borgata georeferenziate in WGS84/UTM32N.

- Le nuvole di punti LiDAR e *close range* fotogrammetriche a una scala di dettaglio maggiore (GSD nuvole fotogrammetriche < 2mm/pix) acquisite da terra, che per questo motivo non rappresentano integralmente le coperture e porzioni di prospetto adiacenti all'attacco dei balconi, a causa dell'angolo di presa delle fotografie e delle scansioni.
- La nuvola UAV, a un livello di dettaglio inferiore (GSD = 1.92 cm/pix), rappresentante la borgata nella sua interezza e da cui sono stati ricavati un DSM e l'ortofoto. La nuvola rappresenta soprattutto le coperture, integrando quindi l'informazione mancante dalle nuvole acquisite da terra.

L'ultima fase delle elaborazioni è consistita quindi nell'unione delle varie nuvole e nell'estrazione di sezioni per la rappresentazione al CAD.

Il primo *software* utilizzato è *3DReshaper*, che ha permesso di effettuare determinate operazioni sulle nuvole:

- unione e integrazioni delle nuvole di punti georeferenziate nello stesso Sistema di Riferimento;
- pulizia delle nuvole da porzioni superflue, come elementi di vegetazione circostante.
- segmentazione delle nuvole in base agli elementi di interesse da rappresentare.

Le nuvole importate in formato *.las* nel *software* sono risultate sovrapposte, in quanto correttamente georeferenziate in WGS84/UTM32N.

Effettuata la pulizia da porzioni superflue e una riduzione del rumore delle nuvole, si è proceduto a separare le porzioni di nuvola non necessarie.

La nuvola fotogrammetrica *close range* del primo rilievo è stata integrata con la nuvola LiDAR.

La mancanza delle porzioni di tetto da queste due nuvole è stata integrata con la nuvola UAV: in questa nuvola sono state quindi separate le coperture dai prospetti, che presentando un livello di dettaglio inferiore non sono stati integrati ai prospetti delle nuvole LiDAR e *close range*. L'integrazione delle coperture ai prospetti si è resa utile alla successiva fase di ridisegno dei prospetti al CAD per la rappresentazione grafica.

Le acquisizioni fotogrammetriche speditive effettuate sulla *Casa delle Colonne* con fotocamera reflex sui prospetti laterali e posteriore sono state unite al prospetto principale acquisito tramite *close range*, in modo da avere il perimetro esterno dell'edificio alla quota dei piani fuori terra da rappresentare in pianta.

Figura 5.42

Unione delle nuvole in 3DReshaper: nuvola di punti dei tetti ricavata dal volo UAV.

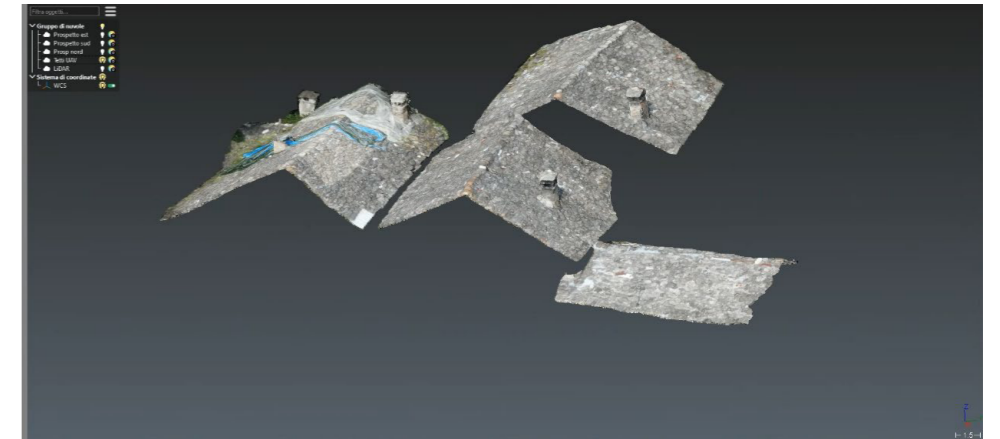


Figura 5.43

Unione delle nuvole in 3DReshaper: integrazione dei prospetti mancanti della *Casa delle Colonne* rilevati con intervento integrativo con Canon 1200d.

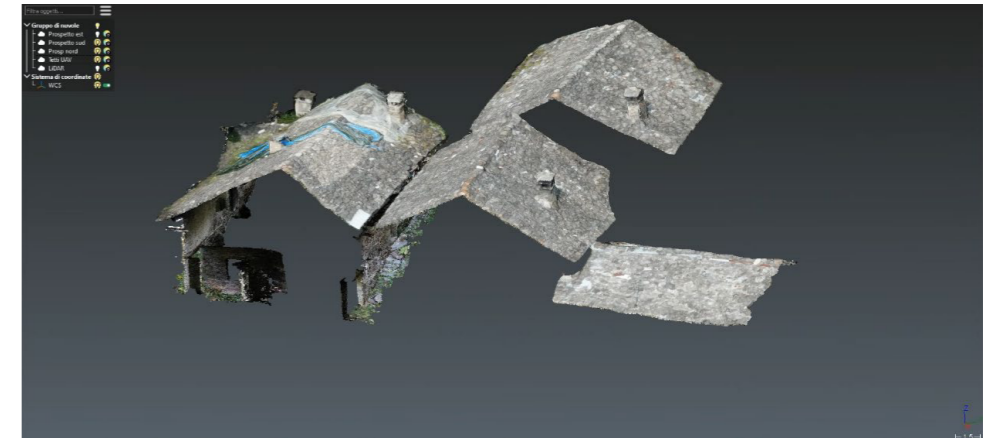


Figura 5.44

Unione delle nuvole in 3DReshaper: aggiunta dei prospetti principali rilevati con il primo intervento di rilievo fotogrammetrico.



Figura 5.45

Unione delle nuvole in 3DReshaper: inserimento della nuvola LiDAR.



5.3

Le restituzioni grafiche per la rappresentazione architettonica

5.3.1_ Risultati attesi in base alla scala di dettaglio ed elaborati

Dal modello 3D risultante dall'unione delle nuvole sono state ricavate sezioni verticali e orizzontali nel *software* PointCab: queste sono salvate in un file *output* in *.dwg* da importare in CAD per il ridisegno e la produzione delle rappresentazioni grafiche. La sezione può essere effettuata impostandone la risoluzione (per le nuvole di punti fotogrammetriche è stata scelta una risoluzione di 5mm, per quella LiDAR di 1cm), la percentuale di colore e la riflettanza.

I file *.dwg* importati in AutoCad sono serviti come base per il disegno dei prospetti principali e delle piante dei tre piani della *Casa delle Colonne*, del *Complesso Garnero* e della *Congregazione*.

Come già detto, in pianta la rappresentazione degli interni è stata elaborata a partire dalle misure effettuate tramite rilievo diretto; nei casi dei locali non accessibili, si è fatto riferimento alle misure di Claudia Bonardi.

Per quanto riguarda i prospetti, le parti non rilevate da fotogrammetria e LiDAR sono state integrate anche in questo caso dal rilievo diretto e nel caso di parti non direttamente rilevabili o poco definite (come i comignoli o porzioni di copertura) l'integrazione è stata su base visiva: negli elaborati le varie integrazioni sono indicate con colorazioni differenti.

Per la rappresentazione della borgata è stata utilizzata l'ortofoto UAV, e per la pianta dei piani terra sono state utilizzate le nuvole LiDAR: le superfici non rilevate dalle scansioni sono state integrate sulla base dello sporto dei tetti e gli interni non rilevati sono stati ipotizzati anche in questo caso in base alle misure di Claudia Bonardi.



PLANIMETRIA PIANI TERRA - INDICAZIONE AMBIENTI RILEVATI

Scala 1:500

WGS84/UTM32N

Legenda

- Superfici / locali rilevati (rilievo diretto - fotogrammetria - LiDAR)
- Desunto da tecniche diverse
- Accessi
- Area compresa sotto le coperture



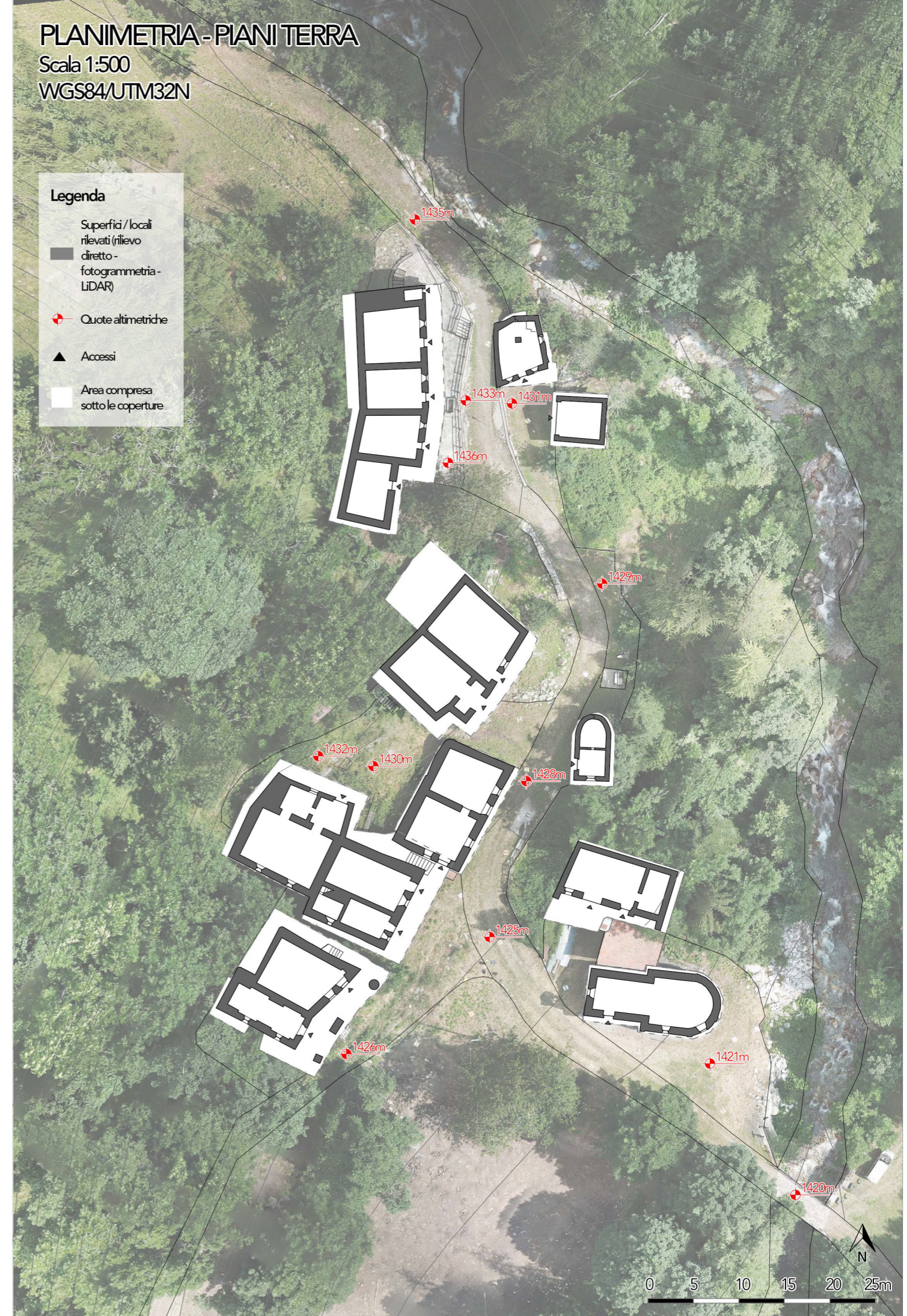
PLANIMETRIA - PIANI TERRA

Scala 1:500

WGS84/UTM32N

Legenda

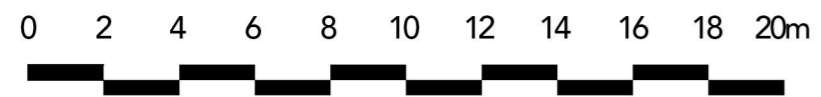
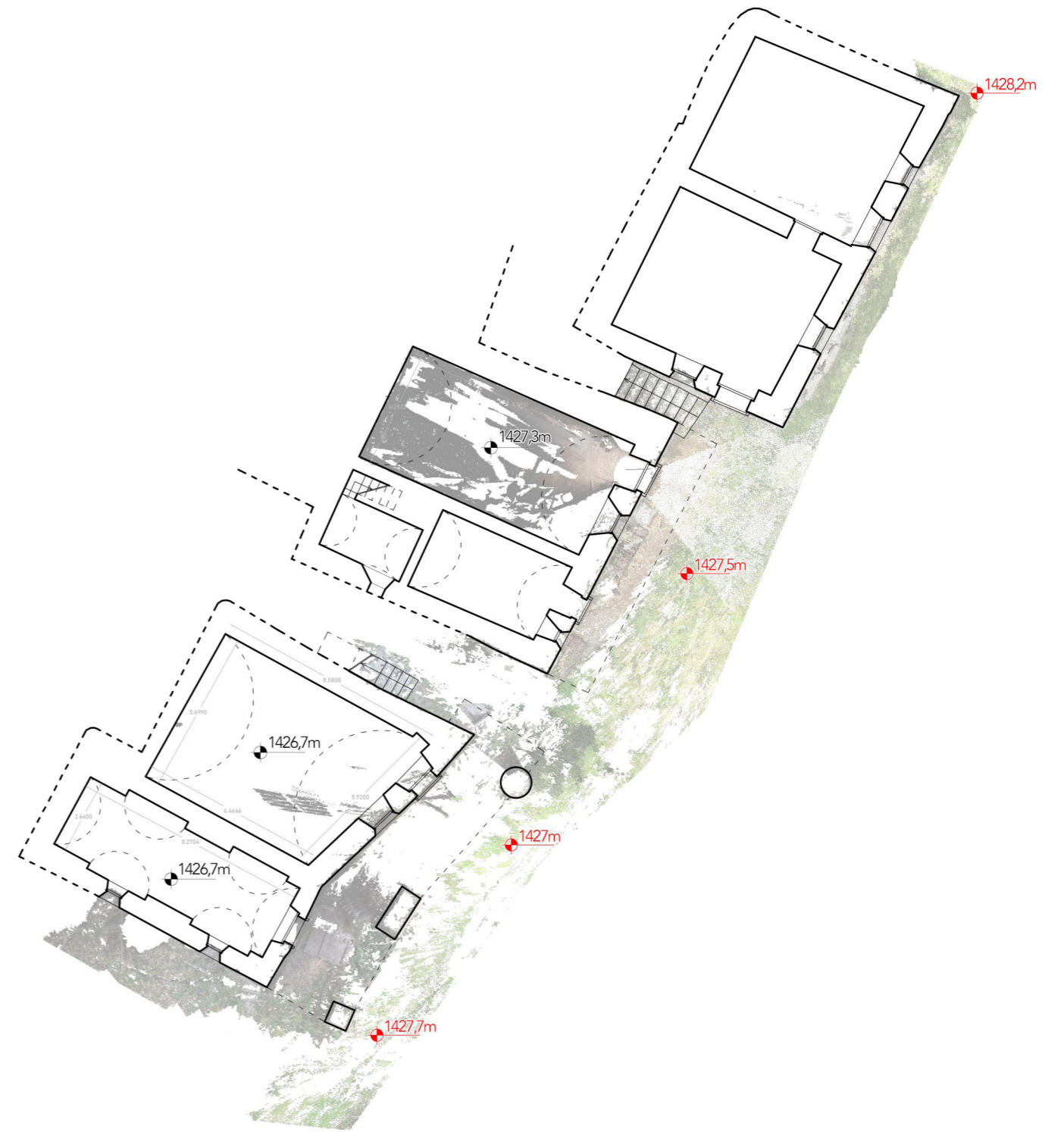
- Superfici / locali rilevati (rilievo diretto - fotogrammetria - LiDAR)
- Quote altimetriche
- Accessi
- Area compresa sotto le coperture



PIANTA PIANO TERRA

Scala 1:200

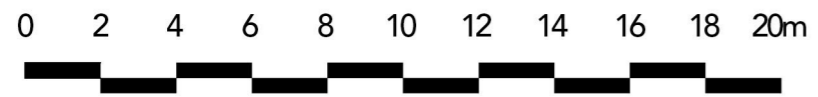
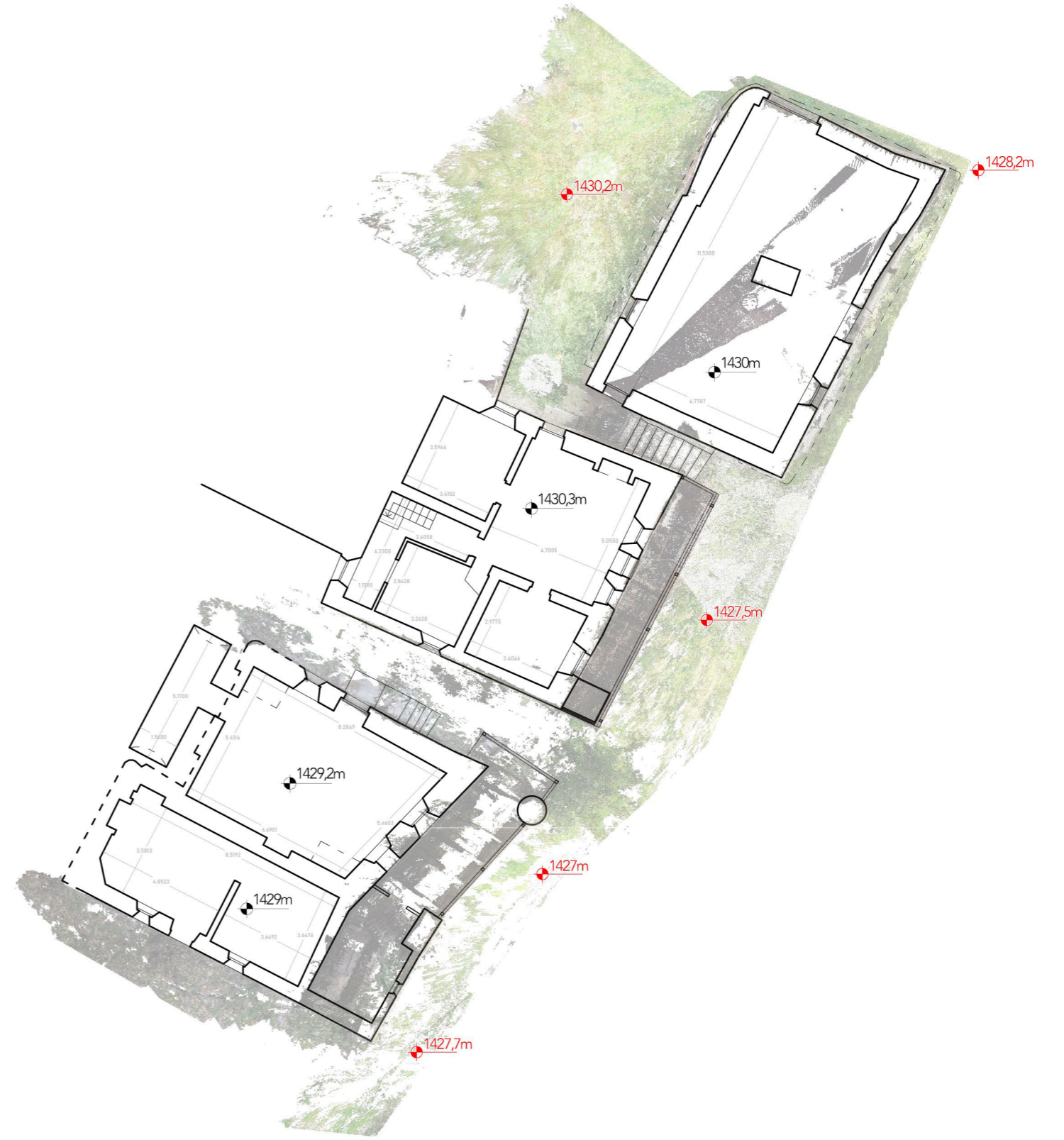
- Misure da nuvola di punti
- Rilievo diretto
- Misure desunte da documentazione pregressa
- Quote altimetriche da DSM
- Quote altimetriche da rilievo



PIANTA PIANO PRIMO

Scala 1:200

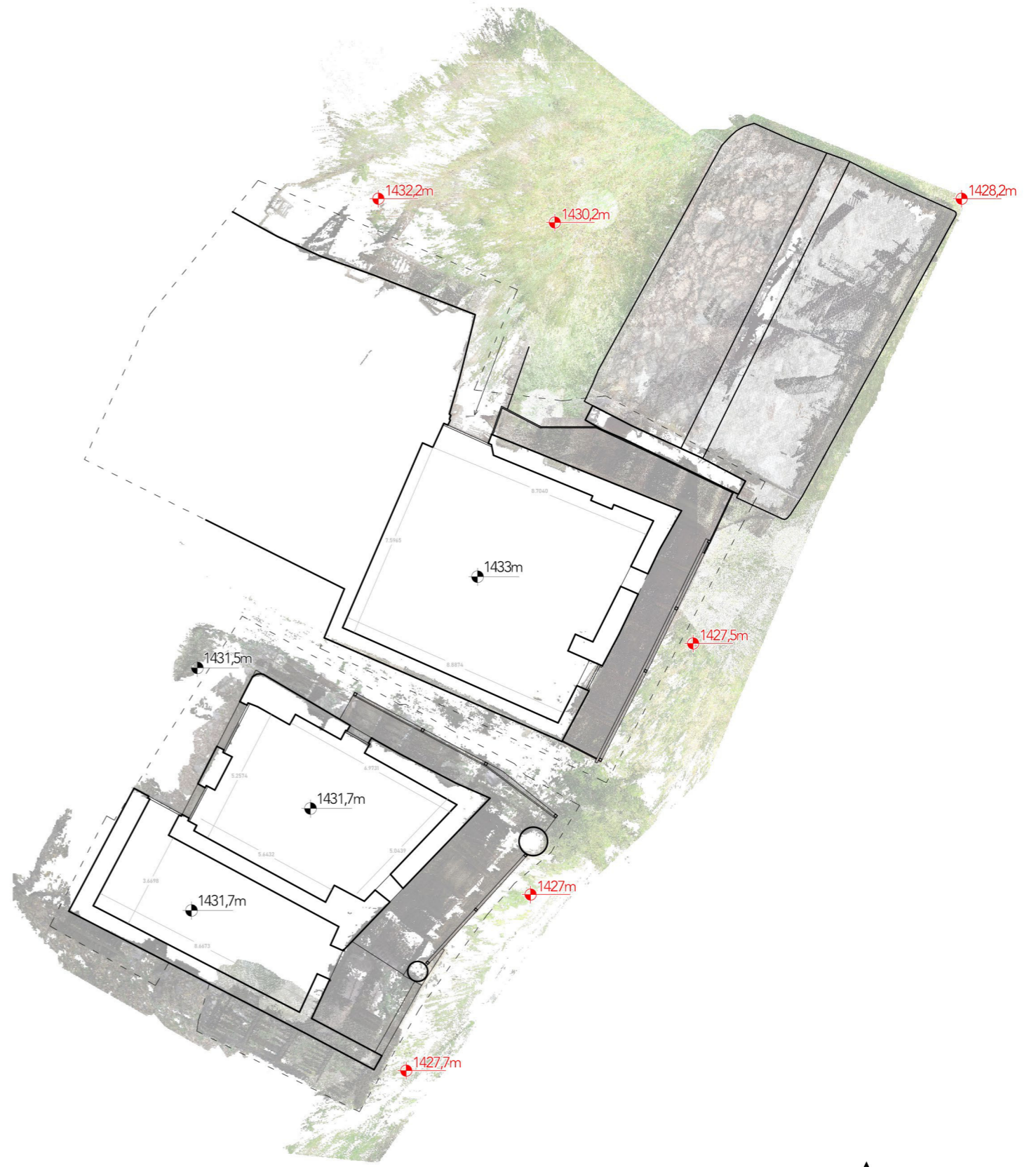
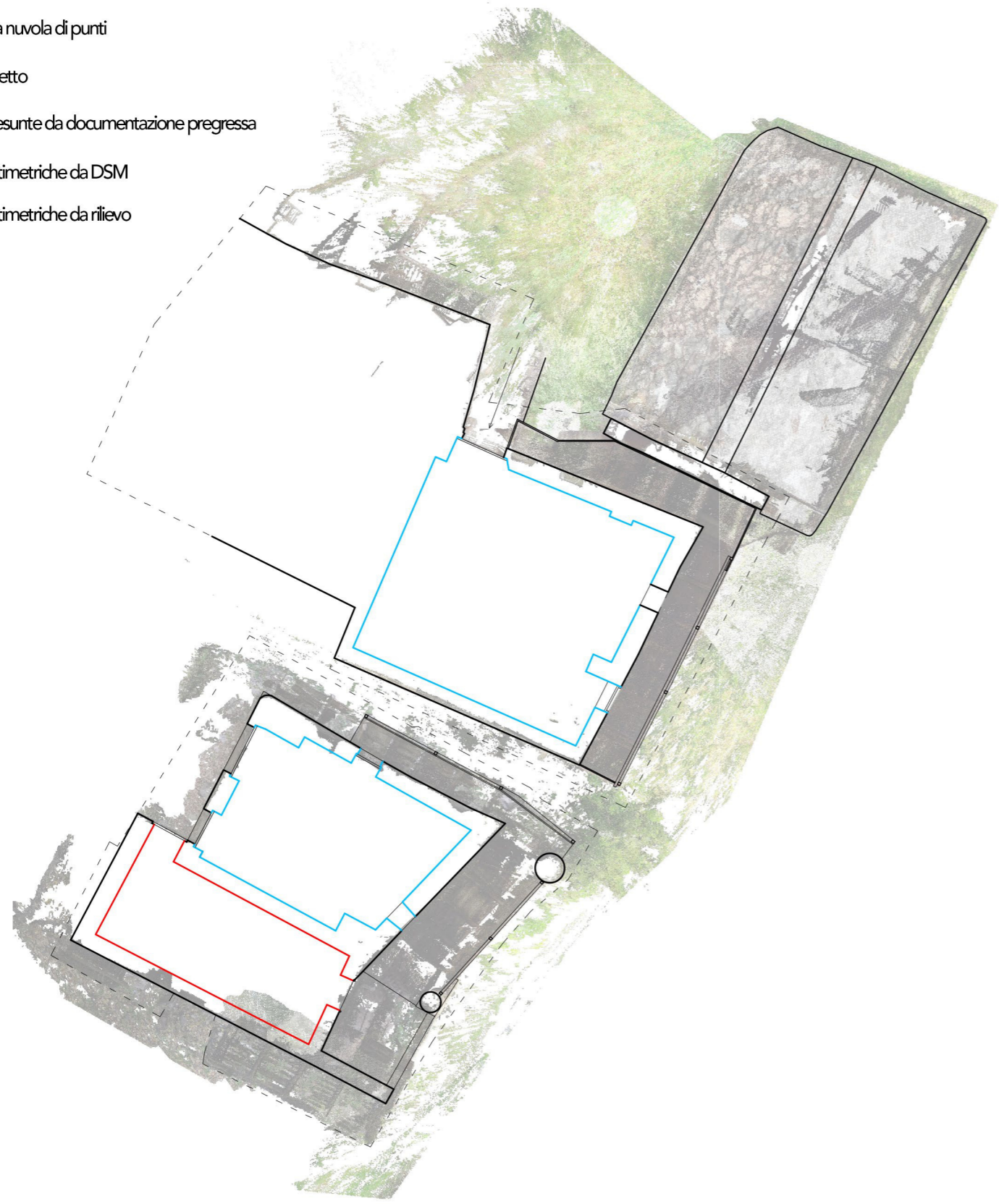
- Misure da nuvola di punti
- Rilievo diretto
- Misure desunte da documentazione pregressa
- Quote altimetriche da DSM
- Quote altimetriche da rilievo



PIANTA PIANO SECONDO

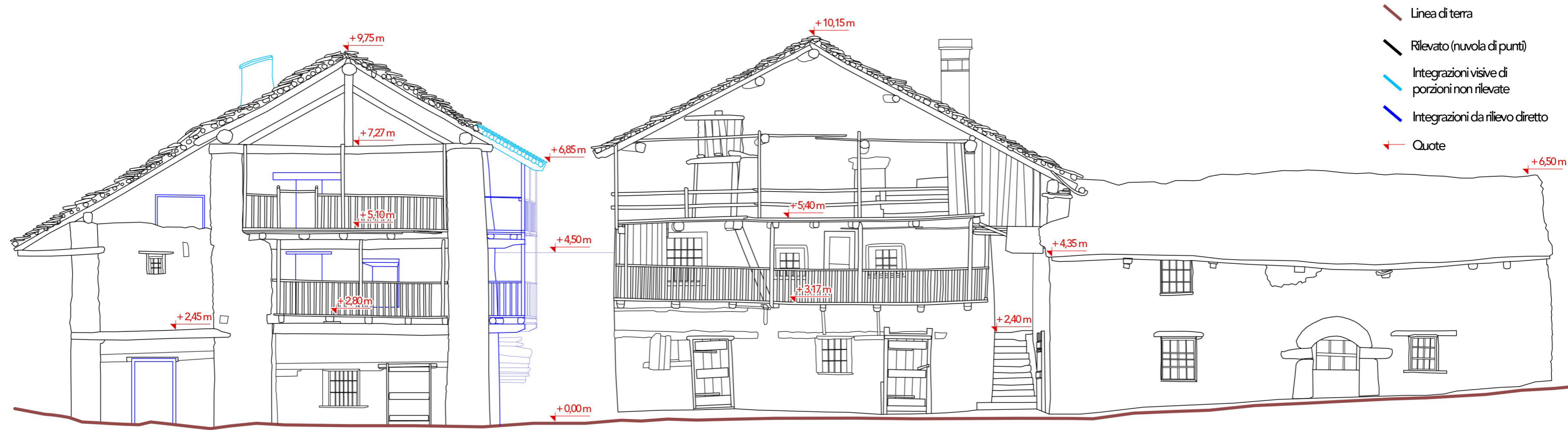
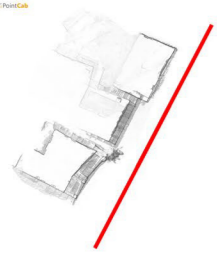
Scala 1:200

- Misure da nuvola di punti
- Rilievo diretto
- Misure desunte da documentazione pregressa
- Quote altimetriche da DSM
- Quote altimetriche da rilievo



SEZIONE BB'

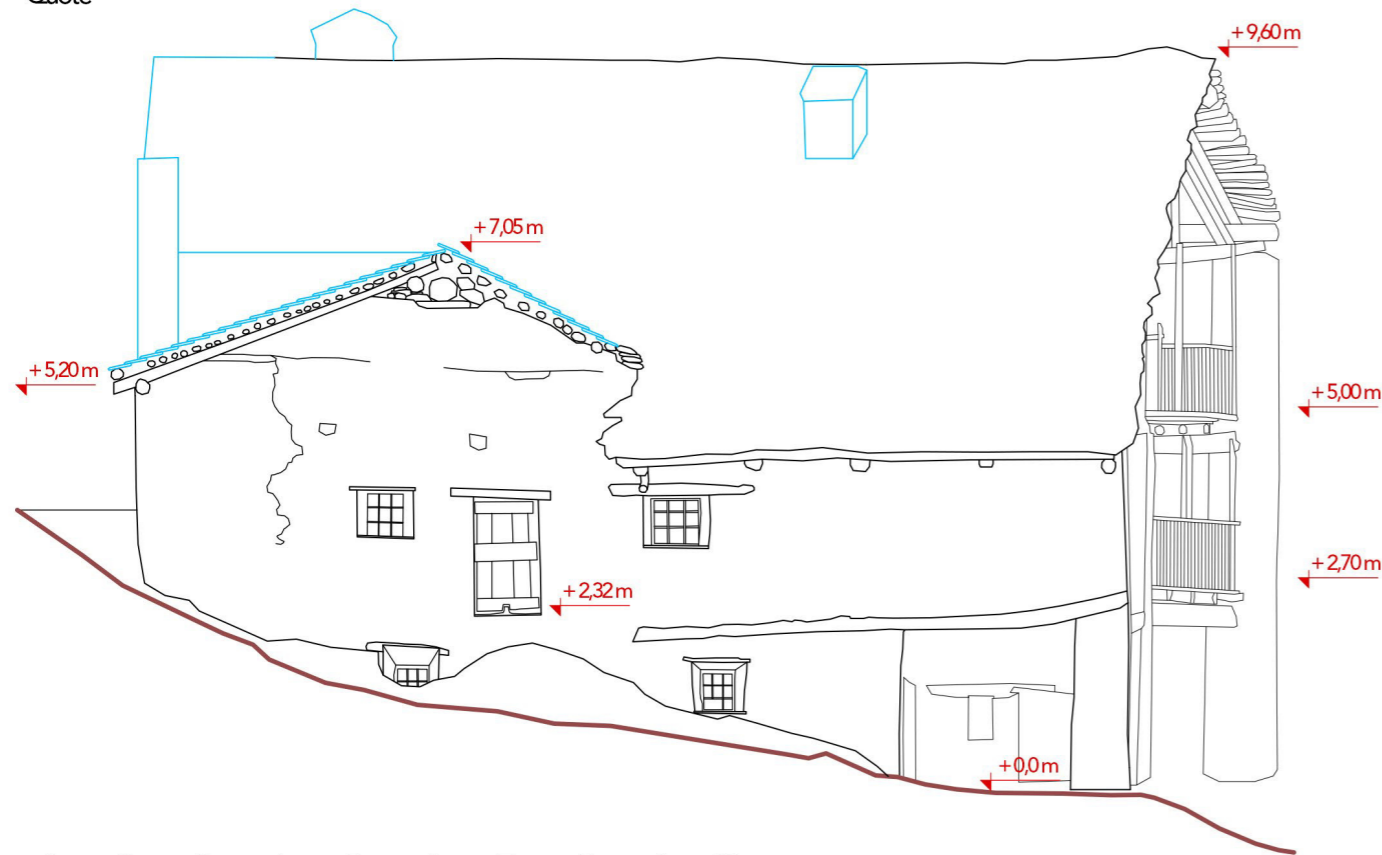
Scala 1:100



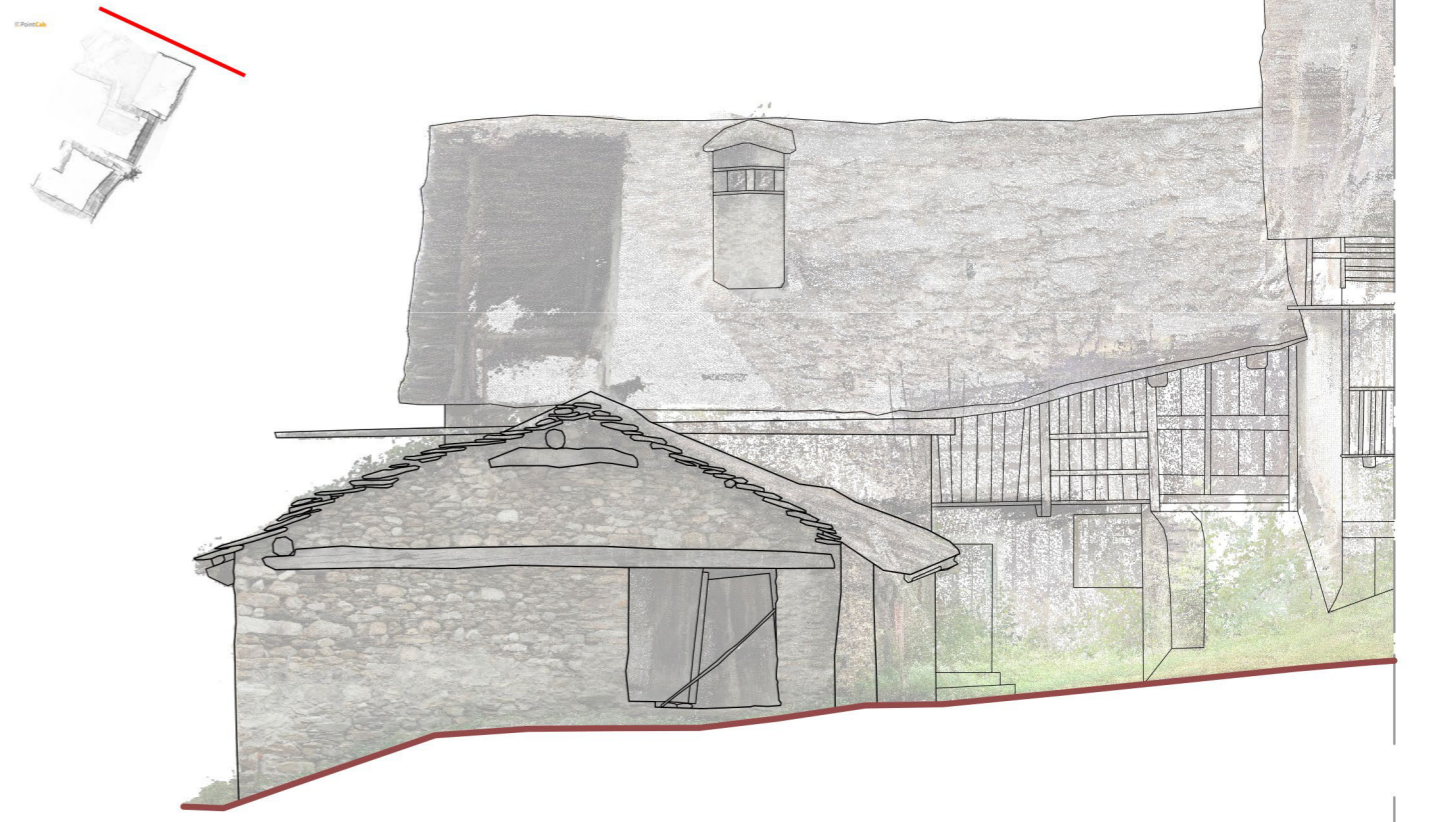
SEZIONE AA'
Scala 1:100



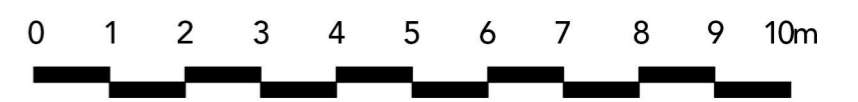
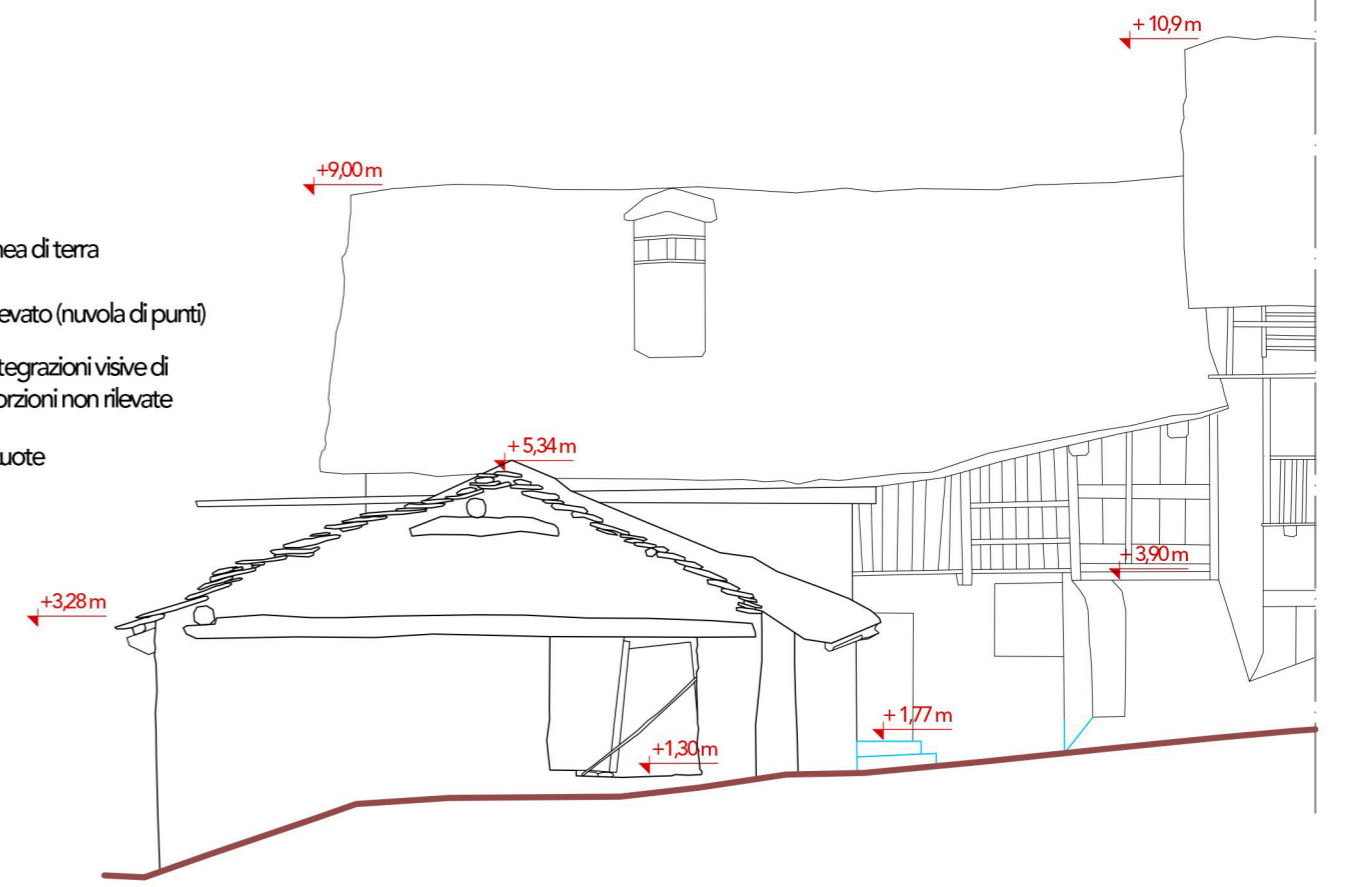
-  Linea di terra
-  Rilevato (nuvola di punti)
-  Integrazioni visive di porzioni non rilevate
-  Quote



SEZIONE CC'
Scala 1:100



-  Linea di terra
-  Rilevato (nuvola di punti)
-  Integrazioni visive di porzioni non rilevate
-  Quote





Capitolo 6.

Analisi delle architetture della borgata

6.1

Analisi degli edifici presenti e della loro funzione storica

La borgata di Molini Allioni oggi si sviluppa in 10 edifici disposti ai lati della strada, e la distribuzione delle funzioni degli edifici è essenzialmente suddivisa dall'asse stradale: le abitazioni si trovano a monte, mentre gli edifici produttivi sono a valle, tra la strada e il torrente. Gli edifici collettivi sono invece distribuiti in entrambi i lati della strada.

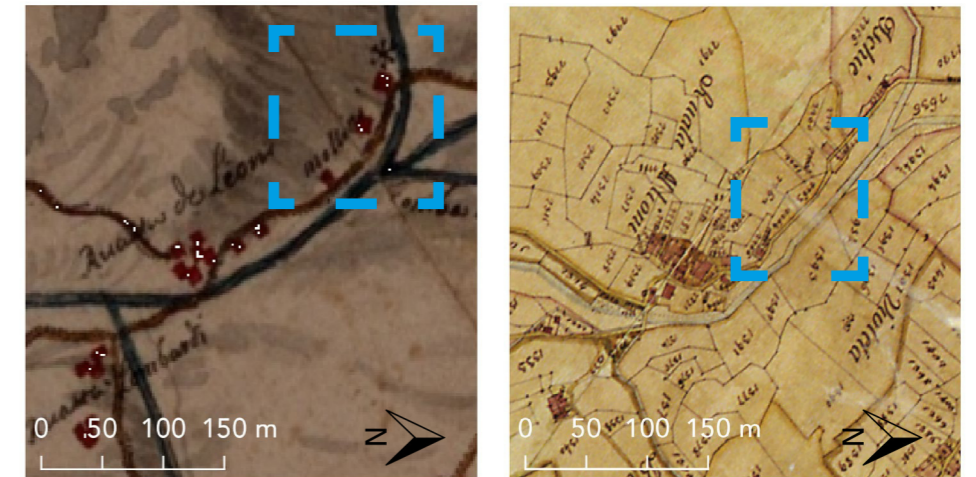


Come emerso dall'osservazione della cartografia storica nel capitolo 5, anticamente la borgata si sviluppava a nord rispetto al nucleo attuale con edifici presenti lungo lo strada che conduceva al Mulino dell'Alberg, prima dell'attraversamento sul Gias Vecchio. In base alle informazioni contenute nel Catasto del 1792¹ presente all'Archivio comunale di Elva, all'epoca a Molini Allioni erano presenti 3 mulini; confrontando l'informazione con quanto riportato nella *Carta* di Sottis de 1745, che indica nell'area a nord la presenza i mulini, si deduce che le strutture produttive fossero concentrate in quest'area, presumibilmente a causa dei dislivelli del Torrente d'Elvo che si verificavano a sud della confluenza con il Gias Vecchio².

Oggi questi edifici sono andati distrutti e non esistono tracce visibili. Di seguito verrà effettuata un'analisi degli edifici della borgata così

Figura 6.1
Planimetria della borgata basata sull'ortofoto, con la distribuzione delle funzioni degli edifici.

Figura 6.2 e 6.3
Estratto della *Carta* di Sottis del 1745 (sinistra) e della *Mappa* di Zoccola del 1790 (destra) raffiguranti la borgata di Molini Allioni: si possono notare gli edifici presenti a nord del nucleo, di cui oggi non vi è traccia.



L'analisi verrà organizzata innanzitutto dalla descrizione generale di ogni edificio, opportunamente numerato e indicato in planimetria. Per alcuni edifici sono stati scelte delle denominazioni arbitrarie per uno scopo puramente descrittivo: *Casa delle Colonne* (per la presenza dei pilastri a sezione circolare in facciata, che in tutte le fonti bibliografiche consultate e riportate vengono indicate come "colonne rotonde"), *Complesso Garnero* (per il cognome dei proprietari, che ci hanno permesso di accedere ai locali) e *Congregazione* (per il nome che gli attribuisce Claudia Bonardi sulla base delle informazioni contenuto nel Catasto del 1792).

Nel paragrafo 6.2 invece verrà effettuata un'analisi del costruito a partire da una scala minore relativa alla forma dell'insediamento e degli edifici, per proseguire con un'analisi delle tipologie edilizie presenti, e quindi aumentando la scala di analisi con gli elementi costruttivi e architettonici.

I riferimenti bibliografici principali utilizzati per l'analisi sono 4:

- Ettore Dao, *"Elva, un paese che era"*, ed. L'Artistica, Savigliano, 1985. Il libro è stato consultato per l'analisi storica che Dao compie nello specifico su ogni borgata del Vallone, e per la descrizione degli elementi architettonici caratteristici.
- Claudia Bonardi, *"Atlante dell'edilizia montana nelle alte valli del Cuneese 5. La Val Maira"*, ed. Politecnico Di Torino - Sede Di

Mondovì, Torino, 2009. L'autrice nel 2007 ha realizzato una schedatura di alcuni degli edifici presenti della borgata, contenenti lo stato di fatto, i cenni storici sull'edificio e un rilievo dei piani terra di tutta la borgata, che sono stati usati nell'ambito della tesi per il disegno di una planimetria della borgata nei casi dei locali in cui non è stato possibile accedere.

- Luigi Massimo, "L'architettura della Val Maira", ed. Il Drago - Ousitano Vivo, Venasca, 1993. L'architetto Massimo ha realizzato un'analisi dell'architettura tradizionale di tutta la Val Maira, a partire dalle tipologie edilizie fino all'elemento costruttivo.
- Chiara Pomatto, Elena Rorato, "Gli edifici comunitari e produttivi di Elva in Alta Valle Maira. Catalogazione e progetto ecomuseale per la valorizzazione del territorio.", Tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino, a.a. 2016-17 (rel. Regis Daniele, correl. Olivero Roberto). La tesi ha analizzato l'ambito delle strutture della produzione a Elva e in particolare a Molini Allioni, sulla base di una ricerca e di un'analisi molto approfondita dei documenti storici presenti in archivio comunale a Elva a partire dal Catasto del 1792. Ho fatto riferimento in più parti alla classificazione storica delle informazioni contenute nei documenti di archivio, suddivise per ogni tipologia di edificio.

Sono poi state riportate delle testimonianze orali ottenute da Mattia Agù da 3 abitanti di Elva: i coniugi Mariana Garnero e Franco Mattalia, proprietari del *Complesso Garnero* oggi trasferiti a Cuneo, e Franco Baudino, ex sindaco di Elva.

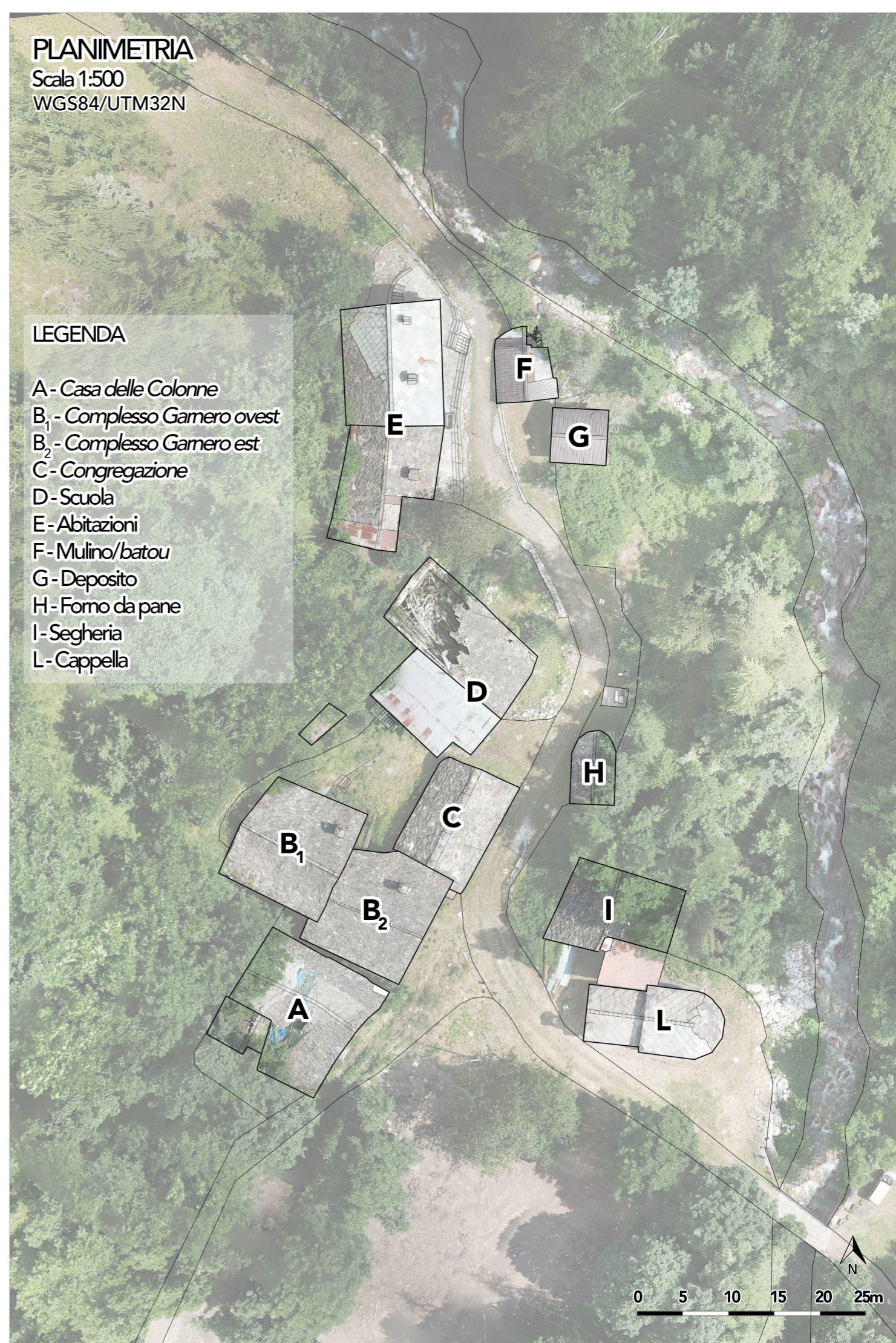
PLANIMETRIA

Scala 1:500

WGS84/UTM32N

LEGENDA

- A - Casa delle Colonne
- B₁ - Complesso Garnero ovest
- B₂ - Complesso Garnero est
- C - Congregazione
- D - Scuola
- E - Abitazioni
- F - Mulino/batou
- G - Deposito
- H - Forno da pane
- I - Segheria
- L - Cappella



A. CASA DELLE COLONNE

Fronte est dell'edificio



Foto aerea dell'edificio acquisita con DJI Mavic Pro



Prospetto est

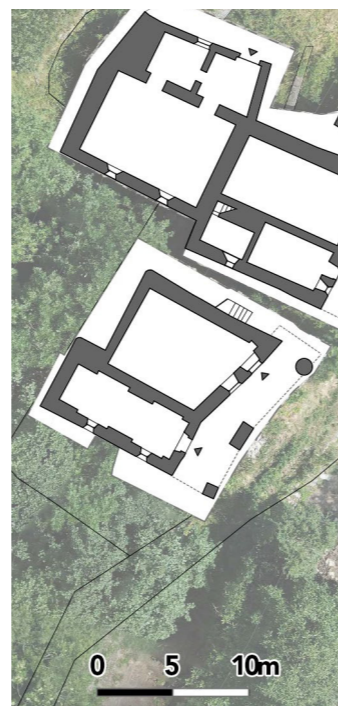


0 1 2 3 4 5m

Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.



Corrispondenza della posizione dell'edificio nella *Mapa* del 1790.



0 5 10m

3. BONARDI C., "Atlante dell'edilizia montana nelle alte valli del Cuneese 5. La Val Maira", ed. Politecnico Di Torino - Sede Di Mondovì, Torino, 2009, p.268

Partendo da sud, il primo edificio è la **Casa delle Colonne**: nel prospetto est è infatti presente l'unico esempio, a Molini Allioni, della caratteristica "colonna rotonda" della Val Maira.

Si tratta di una casa bifamiliare separata in due unità da una parete centrale parallela alla linea di colmo. La data di edificazione non è nota, ma l'edificio compare chiaramente nella *Mapa* del 1790.

L'edificio è una casa a tre piani in muratura in pietra, con tetto a orditura lignea a capriate e copertura in lose.

- Al piano terra sono presenti due stalle con volta a botte, a cui si accede dagli ingressi nel porticato del fronte est.
- Al piano primo sono presenti le abitazioni e una camera esterna che sovrasta il portico: uno spazio delimitato, nel fronte est, dalla parete di tamponamento in muratura poggiante sulla trave incastrata nei due pilastri a sezione quadrata. Nelle due unità abitative sono presenti tre camini.
- Al secondo piano sono presenti i fienili, a cui si accede tramite l'ingresso che sfrutta la pendenza del terreno nel lato nord-ovest dell'edificio. Nel fienile del lato nord è possibile vedere la capriata lignea del tetto.

L'accesso ai piani è garantito sfruttando il dislivello del terreno ma è presente anche una rampa di scalini in pietra per accedere al piano primo dell'unità abitativa a nord, mentre per l'unità abitativa a sud è presente una piccola rampa che permette l'accesso alla porta di ingresso.

L'ampliamento a sud risale al XVII sec., mentre è del XIX sec. l'ampliamento a est³ con i due pilastri a sezione rettangolare e la "colonna rotonda", e quindi anche i balconi e la camera esterna con parete. Il supporto centrale è costituito, sino all'altezza del balcone del secondo piano, da un pilastro a sezione al di sopra del quale si innesta una delle due colonne a sezione circolare, la minore.

Attualmente l'abitazione è disabitata e versa in un generale stato di abbandono, e i locali risultano tutti accessibili liberamente.

B. COMPLESSO GARNERO

Fronte est del corpo nuovo (a valle)



Fronte nord del corpo antico (a monte)



Prospetto est

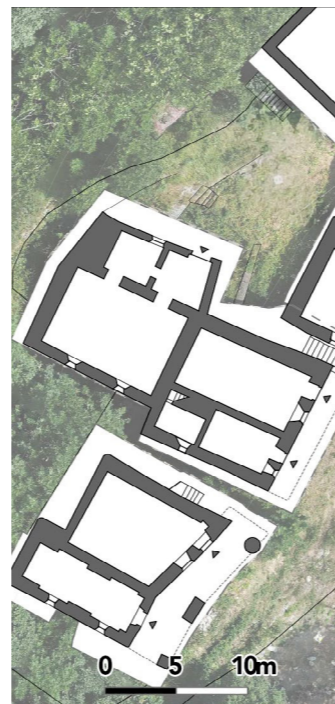
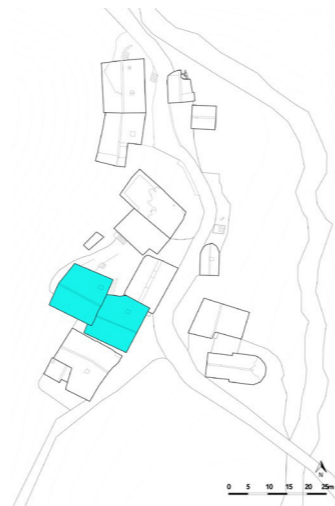


0 1 2 3 4 5m

Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.



Corrispondenza della posizione dell'edificio nella *Mappa* del 1790.



4. BONARDI C., op. cit., p.265

5. Ivi.

6. Ivi.

Proseguendo a nord il secondo complesso è il **Complesso Garnero**, composto da due corpi costruiti in contiguità: uno a monte (B_1) e uno a valle (B_2), costruito a ridosso del fronte est del primo.

I due edifici sono di proprietà della famiglia Garnero già dal XVIII sec.⁴, periodo a cui risale la costruzione dell'edificio a monte⁵. L'edificio a valle invece è di costruzione più recente, che pare riprodurre la "casa Garnero" della vicina Molini Abelli⁶.

I due corpi sono in muratura in pietra con malta, tetti in orditura lignea a capriate e manto in lose.

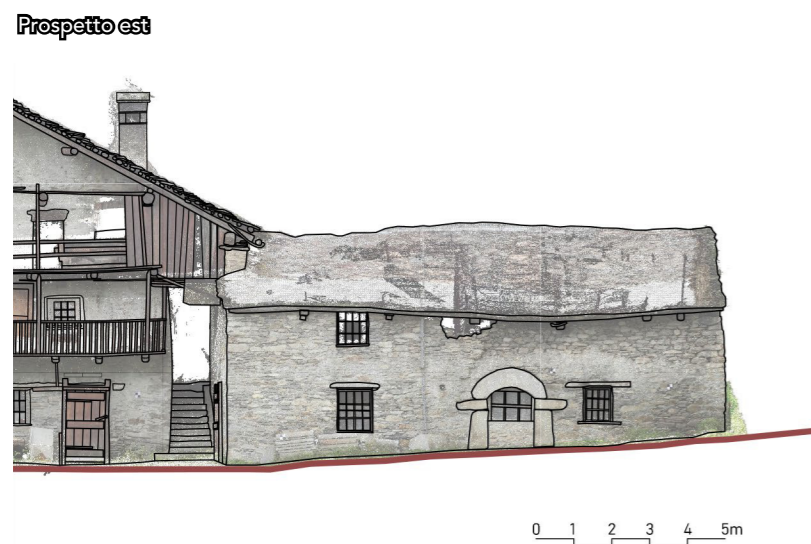
Le due abitazioni hanno due accessi separati:

- L'edificio a est, più a valle, dispone di una scalinata in pietra presente nel passaggio che lo divide dalla *Congregazione* per accedere al primo piano; altrimenti, si sfrutta il dislivello naturale passando intorno alla *Congregazione*. Per accedere al fienile invece vi è una rampa in muratura che passa lungo il fronte est del corpo superiore.
- L'accesso all'edificio a monte è garantito sia da una piccola rampa di scale in legno che da una rampa risultante dal dislivello del terreno. Anche al fienile si accede tramite una rampa posta appena al di sopra di quella per il piano primo.

I due edifici sono organizzati su tre piani:

- Piano terra, con stalle voltate
- Piano primo, ognuno con un'abitazione monofamiliare
- Piano secondo, fienile. Mentre nel fienile del corpo a valle è presente una grande capriata a sostenere il tetto, nel corpo a monte vi è una grande colonna rotonda su cui si innestano due capriate più piccole.

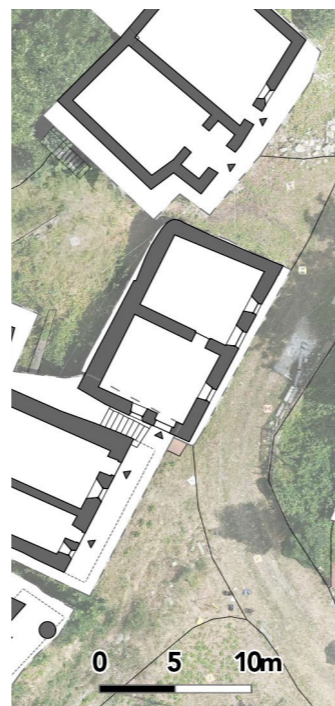
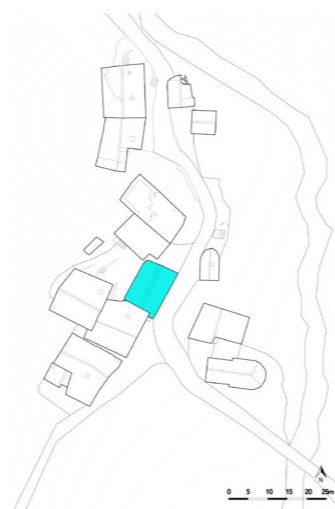
C. CONGREGAZIONE



Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.



Corrispondenza della posizione dell'edificio nella *Mappa* del 1790.



7. DAO E. "Elva, un paese che era", Ed. L'Artistica Savigliano, Cuneo, 1985

8. BONARDI C., op. cit., p.26

A nord dell'edificio più recente del *Complesso Garnero*, separato da esso dalla rampa di scale, vi è l'edificio che nel 1792 risultava come la sede della **Congregazione di Carità di Santo Spirito**, nel tempo convertito in deposito.

Ettore Dao ne attesta l'esistenza già nel XVII sec⁷., citata nelle visite pastorali già dal 1609; Claudia Bonardi ipotizza⁸, ricollegandone la denominazione all'Ospedale di Santo Spirito in Sassia di Roma, che la sua origine possa essere basso-medievale, attribuendogli l'attività di associazione laicale che offriva ospitalità a poveri e pellegrini: da qui si sarebbe tramandata la voce popolare che lo vede come un "ospedale". Ciò conferma che Molini fosse un punto di transito di importanza non secondaria verso i Colli di San Michele e Pelvo, e verso la Val Varaita.

L'edificio è impostato su una pianta rettangolare con muratura in pietra e malta. Il tetto, a due falde e colmo perpendicolare alla linea di massima pendenza del terreno, è in orditura lignea ed è sorretto da un pilastro in muratura interno all'edificio, posto in posizione centrale. La copertura è in lose.

Vi sono due piani fuori terra:

- Il piano terra è diviso in due ambienti da una parete perpendicolare alla linea di colmo: l'accesso è posto sul fronte sud, e poi una porta li divide internamente. Si suppone che anticamente nella stanza a nord si accedesse tramite il portale in pietra posto nel fronte ovest, un elemento tipicamente medievale, che nel tempo è stato parzialmente murato e trasformato in finestra. I due ambienti dovevano essere quelli che ospitavano i malati e i pellegrini.
- Il piano superiore consiste in un ambiente unico con il pilastro di supporto al tetto posto in posizione centrale. Vi si accede da due ingressi, uno sul fronte sud e uno sul fronte nord. Si ipotizza che fosse adibito semplicemente a deposito.

Claudia Bonardi indica l'orizzontamento originario come una volta a botte: oggi invece, da quello che si riesce a osservare dall'esterno, risulta un solaio piano in voltini di laterizi e putrelle metalliche, visibili dall'esterno nella muratura.

In generale lo stato di conservazione del fabbricato è pessimo, e il solaio risulta pericolante: motivo per cui sono state prese delle misure di massima con un distanziometro laser.

L'accesso al piano terra non è possibile, mentre quello al piano superiore è libero ma personalmente sconsigliato.

D. SCUOLA

Fronte sud dell'edificio



Foto aerea dell'edificio acquisita con DJI Mavic Pro



Prospetto est



Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.



Corrispondenza della posizione dell'edificio nella *Mapa* del 1790.



9. DAO E. "Elva, un paese che era", Ed. L'Artistica Savigliano, Cuneo, 1985, p.235

Immediatamente a nord della Congregazione è presente la vecchia **scuola**.

Si tratta di un edificio molto importante per la vita di Elva, perché la sua presenza faceva confluire a Molini Allioni bambini e studenti dalle borgate circostanti come Abelli, Lischia, Brione, Chiosso e Castes⁹.

L'edificio è composto da due unità: a sud la scuola vera e propria, mentre invece a nord un fabbricato che essendo dissestato ed in parte crollato non è accessibile e non è quindi stato possibile stabilire quale destinazione avesse.

L'edificio è composto da tre piani. L'unità della scuola ha un piano terra, con destinazione presumibilmente stalla, a cui si accede dal fronte est; al primo piano si accede sfruttando il dislivello del terreno; mentre al secondo piano si accede tramite rampa di scale in pietra. L'unità a nord presenta la medesima suddivisione, con la differenza che l'accesso al primo piano era possibile grazie a una scaletta in materiale misto pietra/legno addossata al fronte principale.

La struttura della scuola è in muratura in pietra intonacata, il tetto a una falda in orditura lignea e copertura in lamiera; l'unità a nord presenta una muratura in pietra a vista, un tetto con struttura lignea e copertura in lose.

La scuola è chiusa e non è accessibile, mentre invece nell'unità a nord a causa dei dissesti dei piani superiori non è stato reputato sicuro accedere.

La scuola, a differenza dell'unità a nord a cui è addossata, si presenta in un discreto stato di conservazione; l'unità a nord presenta un crollo importante del tetto nella porzione a nord-ovest.



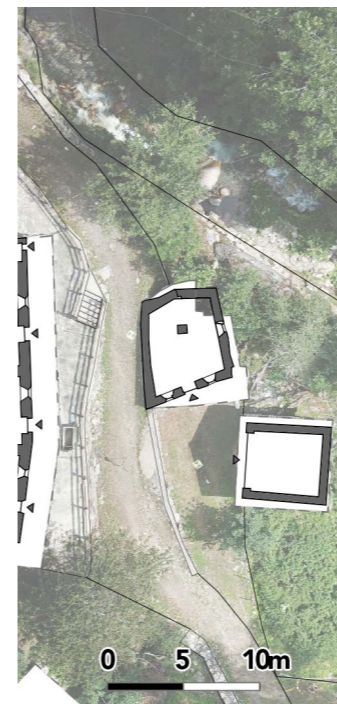
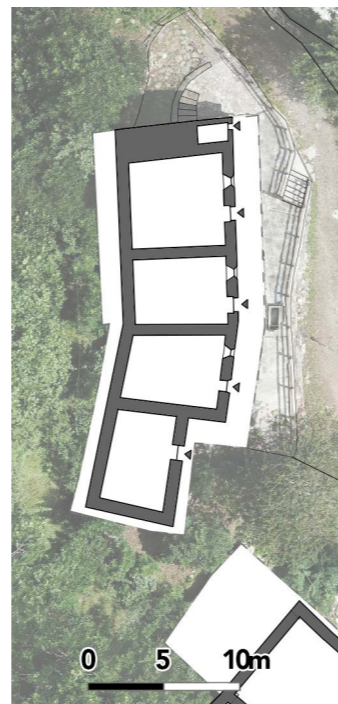
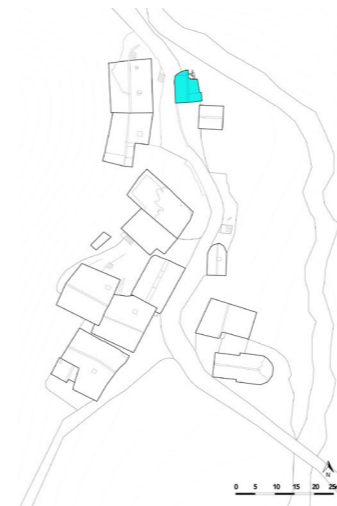
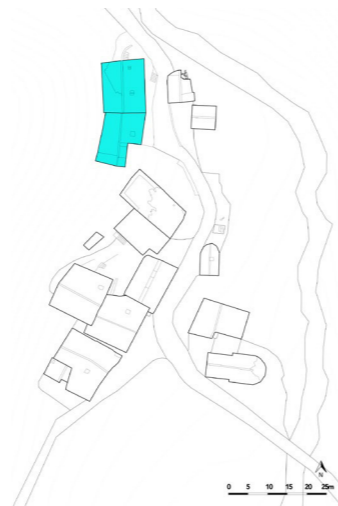
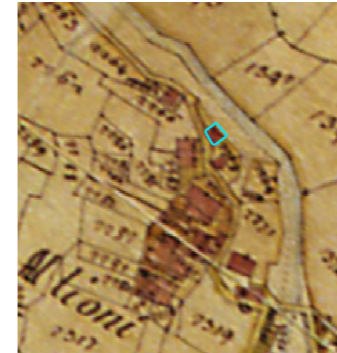
Prospetto est



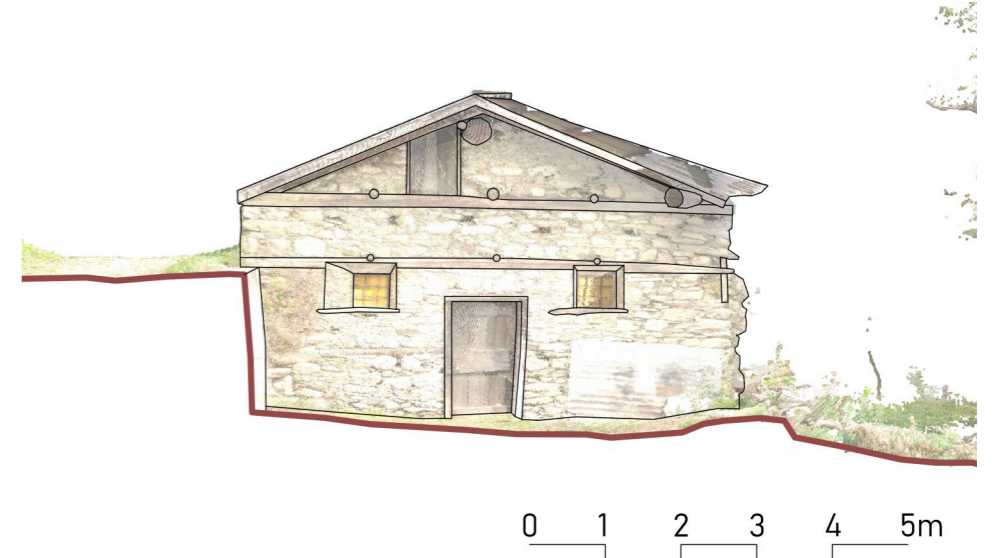
Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.

L'ultimo gruppo di **abitazioni** è al limite settentrionale della borgata.

Si tratta di due corpi abitativi addossati lungo una muratura d'ambito sul lato a monte: quello a sud appare in pessime condizioni di conservazione e l'accesso non è sicuro, in quanto il solaio appare dissestato; il corpo a nord invece è stato oggetto di una ristrutturazione recente.



Prospetto sud



Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.

L'ultimo edificio a nord, dal lato destro della strada all'altezza delle ultime abitazioni, è l'antico **mulino**.

Questa struttura, posta anche in una posizione che la prospettiva delle strada mette in rilievo, era profondamente importante per la vita comunitaria.

Claudia Bonardi¹⁰ segnala che la sua esistenza risalgia già al XVI sec., e nella forma attuale potrebbe essere stato trasformato nel XVIII sec.: inoltre nel 2007 segnala che durante il suo rilievo del 1977 l'edificio fosse ancora integro, con una parte a est ancora intatta e le macchine ancora presenti all'interno, e che il crollo fosse avvenuto successivamente. Da documenti consultati nell'archivio comunale di Elva, risultano due alluvioni che hanno interessato, tra le altre, anche Molini Allioni:

- una a ottobre 1996¹¹ che ha reso necessario un intervento di ripristino del ponte di accesso alla borgata;
- una nell'autunno del 2000¹² per cui "l'abitato della borgata, ubicato sulla sponda destra del rio Maggiore, è stato messo in serio pericolo dalle erosioni provocate dall'alluvione dell'autunno 2000". Questa alluvione, che quindi ha provocato più danni rispetto alla prima, ha reso necessario un intervento di "costruzione di una scogliera di protezione della sponda, asportazione e spostamento sulla sponda del materiale litoide e legnoso, ammassato, dalla furia delle acque al centro dell'alveo, in modo da ripristinare la sezione naturale del Rio". Viene poi indicata la necessità di interventi per eliminare il pericolo di erosione della sponda destra del rio onde evitare che futuri straripamenti delle acque potessero mettere in pericolo l'abitato.

Presumibilmente il crollo delle parti del mulino è avvenuto quindi a seguito dell'alluvione del 2000, e ciò che resta ora è una parte dell'edificio che un tempo era, un corpo singolo con un crollo dell'angolo nord-est all'interno del perimetro dell'edificio.

Per quanto riguarda la sua funzione, dalle fonti consultate¹³ risulta che anticamente si trattasse di un *batou*, ovvero di una pesta da canapa. La struttura avrebbe mantenuto questa funzione almeno fino al 1977, anno del rilievo di Bonardi, e che poco dopo, i macchinari siano stati spostati nell'edificio oggi indicato come segheria.

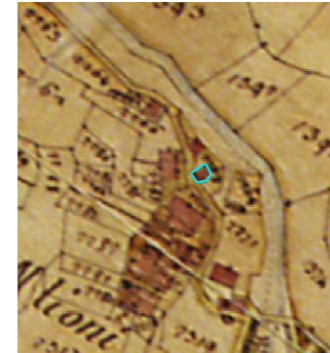
La struttura è in muratura in pietra a vista, con un tetto in orditura lignea e una copertura in lamiera. Lo stato di conservazione del fabbricato si presenta pessimo, a causa dei crolli all'interno, e non è possibile accedervi.

10. BONARDI C., op. cit., p.269

11. Comune di Elva, "Progetto esecutivo - Sistemazione strade comunali. Strada Alberg, Chiosso Superiore, Grange, Molini, Lischia. Allegato n.2, relazione tecnica", Archivio comunale di Elva, 16/06/97

12. Comune di Elva, "Progetto - Lavori di difesa spondali nel rio Maggiore e difesa frane Molini. Allegato n.2, relazione tecnica e verifiche idrauliche", Archivio comunale di Elva, 21/01/02

13. Claudia Bonardi, op. cit., fonte bibliografica; coniugi Garnero e Mattalia, proprietari del Complesso Garnero, e Franco Baudino, ex sindaco di Elva, testimonianze orali.

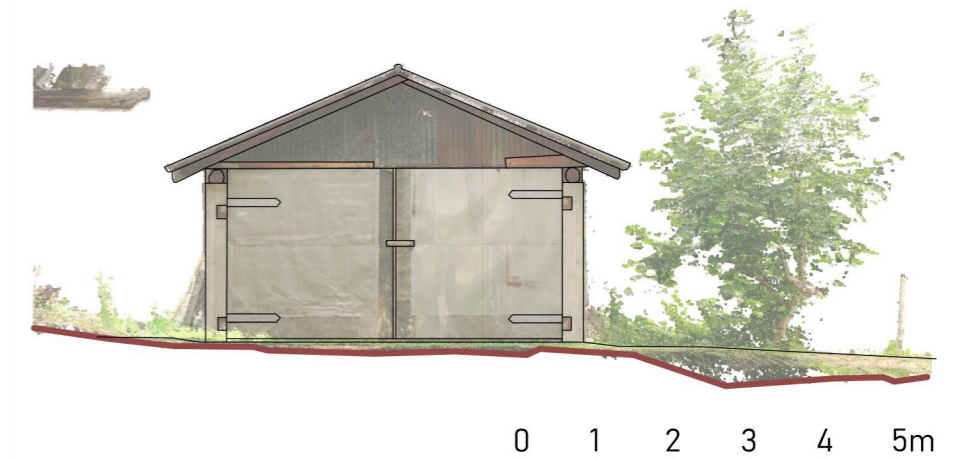


Corrispondenza della posizione dell'edificio nella Mappa del 1790.



Parete nord della struttura

Prospetto ovest



Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.

Poco distante dal mulino si trova un **deposito** di fattura più recente rispetto agli edifici, con una struttura in calcestruzzo armato, e si ipotizza una tamponatura in muratura in laterizio. La struttura del tetto è lignea con una copertura in lamiera che riveste anche le pareti esterne.

La struttura appare in un discreto stato di conservazione, e non è stato possibile accedervi.

Osservando la cartografia storica, si nota che nel XVIII sec. era già presente un edificio: non è specificato però se si trattasse di un deposito o di un mulino. Il deposito potrebbe essere stato costruito

H. FORNO DA PANE

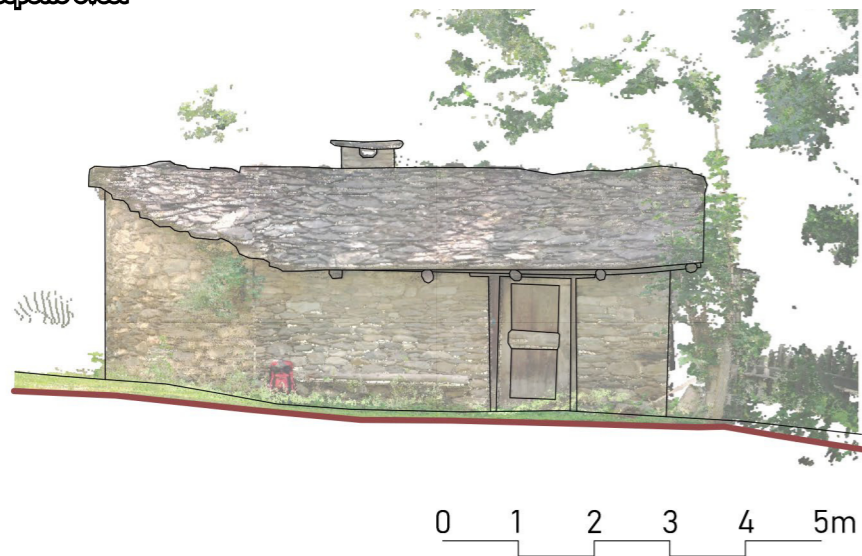
Fronte ovest dell'edificio



Foto interna della struttura



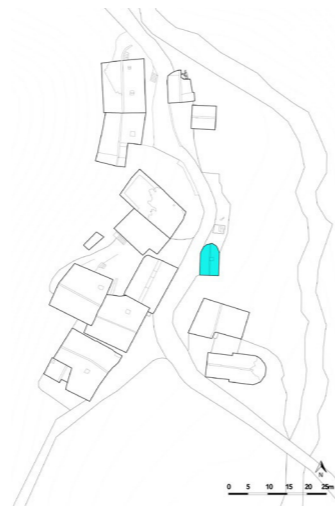
Prospetto ovest



Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.



Corrispondenza della posizione dell'edificio nella *Mappa* del 1790. In rosso: antica posizione del forno



14. BONARDI C., op. cit., p.267

15. POMATTO C., RORATO E., op. cit.

16. DAO E., op. cit., p.235

A est della *Congregazione*, dall'altra parte della strada, è presente il **forno da pane**, struttura molto importante per la vita comunitaria.

La struttura, così come appare oggi, è stata costruita nel XIX sec.¹⁴, dopo che le associazioni di carità furono soppresse da Napoleone nel 1802 e i loro beni venduti: il vecchio forno infatti era parte dell'edificio della *Congregazione*, come risulta dal Catasto del 1792¹⁵, e perciò se ne è resa necessaria la ricostruzione. Il forno quindi non aveva un'utilità soltanto per gli abitanti della borgata, ma anche per i poveri e i pellegrini.

Correlata al forno da pane era anche la presenza di una panetteria stagionale¹⁶ che occupava varie famiglie, a indicare la funzione comunitaria della struttura.

Il forno così ricostruito, come si presenta attualmente, è una struttura di piccole dimensioni con un'anticamera a pianta quadrata sul cui lato nord si innesta il vano cottura a pianta semicircolare, con canna fumaria soprastante e un foro per l'aria nella parete nord.

La struttura è in muratura in pietra a vista, con orditura lignea a due falde e copertura in lose. In generale lo stato di conservazione si presenta discreto, senza particolari dissesti, e il locale è accessibile.

I. SEGHERIA

Fronte sud dell'edificio



Foto aerea dell'edificio
acquisita con DJI Mavic
Pro



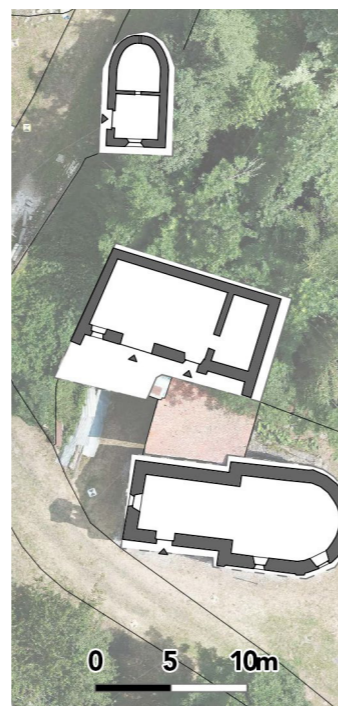
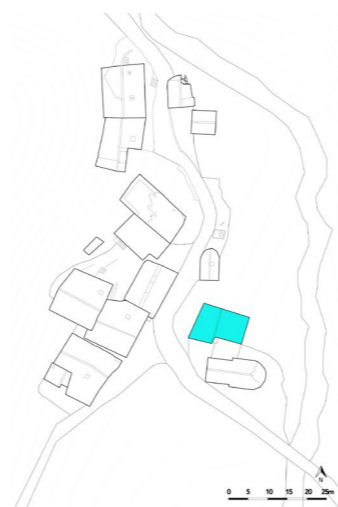
Prospetto sud



Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.



Corrispondenza della posizione dell'edificio nella *Mapa* del 1790.



17. POMATTO C., RORATO E., op. cit.

18. DAO E., op. cit., p.235

A sud del forno da pane è presente una struttura che attualmente è adibita a **segheria**.

Dal Catasto del 1792 e dai documenti comunali¹⁷ risulta che storicamente l'edificio fosse nato come fucina, e che ancora a inizio XX sec. presentasse questa funzione. La destinazione di fucina è indicata anche da Ettore Dao¹⁸.

Sulla base della testimonianza di Franco Baudino, dopo il 1977 è in questo edificio che sono stati trasferiti gli ingranaggi e i macchinari del *batou*, e all'incirca fino al 1980 vi si è continuato a battere la canapa. In seguito, il proprietario avrebbe acquistato i macchinari necessari alla conversione della struttura in segheria, funzione che presenta ancora oggi.

La struttura della segheria consiste in due corpi accostati lungo la parete nord-sud, con il tetto in comune.

I due ambienti dispongono di due ingressi separati e consistono di un piano unico.

La struttura è in muratura in pietra e malta, tetto in orditura lignea e copertura in lose.

Di fronte al fronte sud è stata realizzata una tettoia con struttura lignea e copertura in coppi, sostenuta da travi lignee e da un pilastro in calcestruzzo, realizzata per ripare i macchinari posti all'esterno.

In generale l'edificio appare in un discreto stato di conservazione, non interessato da particolari dissesti.

L'edificio non è accessibile, e pertanto non è stato rilevato internamente.

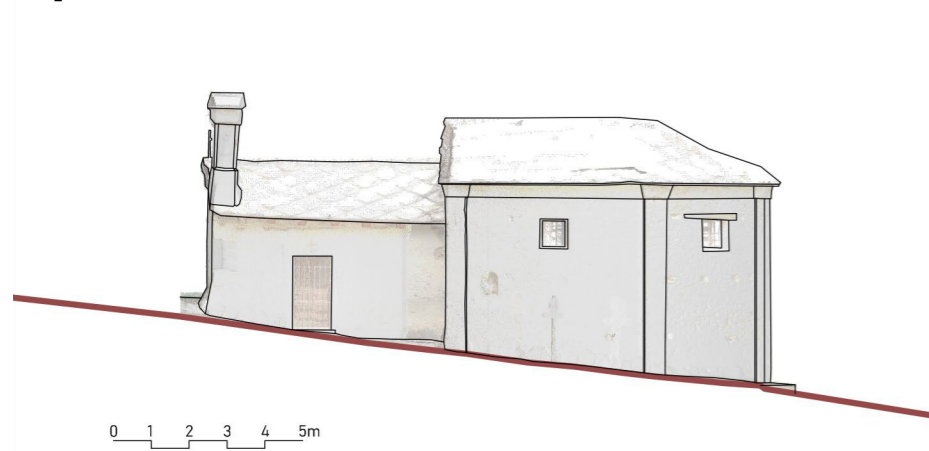
Angolo sud-ovest dell'edificio



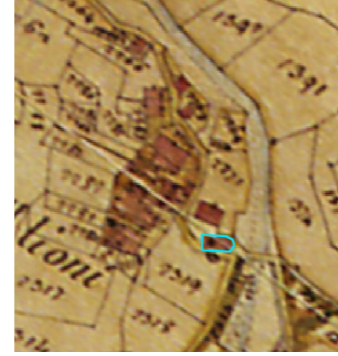
Foto aerea dell'edificio
acquisita con DJI Mavic
Pro



Prospetto sud



Interpretazione delle caratteristiche architettoniche da vettorializzazione delle nuvole di punti integrate. Ortofoto realizzata con PointCab.



Corrispondenza della posizione
dell'edificio nella *Mappa* del 1790.



A sud della segheria, a qualche metro, si trova la **Cappella** dedicata alla Madonna Consolata¹⁹ (e precedentemente a San Ludovico) che è anche il primo edificio che si incontra entrando arrivando alla borgata dopo aver superato il ponte. Essa appare già nel *Mappa* del 1790.

La struttura della cappella è semplice, e consiste in due corpi di forma regolare accostati.

Il corpo a ovest è a pianta rettangolare con muratura in pietra e malta, e tetto in orditura lignea e copertura in lose; il corpo ad est, che contiene l'abside, ha una forma rettangolare con una chiusura perimetrale a est semicircolare, ed è costituita dagli stessi materiali del corpo d'ingresso.

Sul piccolo campanile della Cappella è incisa la data 1992 anno in cui è stato costruito.

6.2

Analisi dei valori e della materialità del costruito storico: elementi costruttivi e finiture

La borgata di Molini Allioni presenta molte delle tipologie architettoniche tipiche dell'insediamento rurale stanziale di montagna: le strutture quindi vanno da quelle abitative/pastorali e quelle della produzione (mulini, forni, fucine), a quelle religiose, educative e di accoglienza per poveri e pellegrini (in senso lato con funzione "di ospedale").

Insomma, un insediamento montano basato sull'attività agro-pastorale e sulla produzione protoindustriale che presenta tutte le destinazioni edilizie necessarie per il lavoro, la produzione e l'autosufficienza.

In questa varietà di funzioni, la borgata presenta molti di quelli che sono gli elementi architettonici e costruttivi caratteristici dell'insediamento della Valle Maira che vanno a costituire il patrimonio culturale e architettonico da preservare.

Di seguito, sulla base dall'osservazione dello stato di fatto attuale del costruito, verrà effettuata un'analisi della borgata a partire dalla descrizione dalla morfologia dell'insediamento e degli edifici, proseguendo individuando le tipologie edilizie presenti, per poi andare nello specifico degli elementi architettonici e caratteristici.

20. POZZO FIGLIOMENI G., "Architettura Alpina e Paesaggio", Ed. Alzani, Pinerolo, 2008, p.70

21. DAO E., op. cit., p.165

22. POZZO FIGLIOMENI G., op. cit., p.74

23. MASSIMO L., "L'architettura della Val Maira", Dronero, Ed. Il Drago - Ousitanio Vivo, 1993

Figura 6.4
Schema della forma dell'insediamento in base a edificato, linee di colmo, isolinee e asse stradale principale che determina l'impianto moniassiale.



La borgata di Molini Allioni presenta una forma insediativa semplice, sviluppandosi ai due lati della strada che la attraversa: a grandi linee, si può dire che le funzioni abitative sono disposte nel lato a monte mentre quelle produttive nel lato a valle, tra la strada e il fiume. La struttura insediativa della borgata è impostata quindi secondo un impianto monoassiale²⁰.

Come è caratteristico di Elva²¹, l'insediamento appare costituito da edifici che sono accostati ma che mantengono ognuno la propria individualità, con la struttura caratteristica di derivazione medievale a case sparse che solitamente è tipico delle Alpi settentrionali ma che talvolta è riscontrabile anche in quelle occidentali²²: l'unica eccezione è l'agglomerato del *Complesso Garnero*, che risulta dall'addossamento di un edificio più recente alla parete frontale di un edificio più antico. L'edificio più recente, inoltre, presenta una camera esterna in legno innestata su un balcone che poggia, all'altra estremità, sul tetto dell'edificio della Congregazione, formando il passaggio coperto in cui passa la rampa di scale.

L'insediamento è rivolto a est. Luigi Massimo indica²³ che generalmente in Val Maira le case dell'Alta valle hanno il colmo del tetto orientato parallelamente alla linea di massima pendenza del terreno: a Molini Allioni invece questo accade solamente in alcuni edifici, mentre in altri il colmo è disposto parallelamente alle curve di livello. Le linee di colmo quindi appaiono pressoché perpendicolari tra loro.

6.2.2_ MORFOLOGIA DEGLI EDIFICI

Elva, rispetto al resto della Val Maira, presenta anche dei caratteri architettonici che la avvicinano alla tradizione costruttiva nordica²⁴.

Gli edifici della borgata infatti presentano un impianto planimetrico semplice sia a base rettangolare (tipica della Val Maira) che quadrata (più diffusa invece nelle zone a nord delle Alpi, come ad esempio gli chalet svizzeri), su cui si innestano le case in muratura in pietra con tetto in legno di leggera inclinazione e copertura in lose di ardesia. L'elemento di base rettangolare o quadrato è il nucleo centrale a cui poi si sono aggiunti gli ampliamenti successivi: tradizionalmente le case rurali ospitavano più nuclei familiari appartenenti allo stesso ceppo (vedasi la famiglia Garnero a Molini Allioni). Per questo motivo nel tempo le dimore si ampliavano: in alcuni casi l'ampliamento era laterale con il prolungamento della falda del tetto (come nel caso della "Casa delle Colonne"), in altri si formavano degli aggregati di più corpi (come nel caso del "complesso Garnero").

Nella borgata gli edifici della produzione e la chiesa sono composti da un piano unico, con accesso diretto dal piano stradale, mentre le abitazioni sono costruite contro terra (con sbancamento del pendio) e sono tutte composte da tre piani fuori terra. L'accesso ai piani è garantito con un sistema misto di scale e dislivello del terreno: questa sistemazione della casa permetteva infatti di sfruttare il declivio del terreno per accedere ai piani superiori.



24. DAO E., op. cit., pp.164-165

Figura 6.5
Schematizzazione degli impianti planimetrici quadrati e rettangolari degli edifici, con i relativi ampliamenti.



Figura 6.6
Prospetto principale della Casa delle Colonne, scala 1:100.

Molini Allioni, come le altre *ruate* di Elva, era un insediamento in cui le attività prevalenti erano quelle agro-pastorale e protoindustriale. Le case quindi avevano un carattere multifunzionale, e sotto lo stesso tetto erano racchiusi gli ambienti necessari alle attività della piccola "azienda" agricola familiare: gli ambienti di ricovero degli animali, i locali di abitazione per la famiglia, gli ambienti di deposito di fieno, foraggio e legname e i locali per le lavorazioni artigianali.

Le abitazioni di Allioni presentano infatti una distribuzione molto simile tra loro:

- Al piano terra vi erano le stalle voltate.
- Al primo piano sono presenti i locali abitativi, con le camere e le cucine con i camini.
- Al secondo piano era presente il fienile.



Le **stalle** sono costruite per sbancamento del terreno e quindi sono per più della metà della loro lunghezza seminterrate: per mantenere meglio il calore nei periodi freddi. L'ambiente era destinato ai capi di bestiame, ma in inverno veniva anche utilizzato dagli abitanti per

sfruttare il calore emanato dagli animali²⁵: la zona destinata alle persone era posta in prossimità della finestra. L'accesso alle stalle è posto nel fronte principale verso valle, a eccezione del corpo più antico del *Complesso Garnero*, in cui invece si entra da nord. Le stalle sono tutte voltate; i soffitti in legno erano infatti tipici delle case più antiche²⁶. Il pavimento è in selciato o terra battuta, e sono presenti delle canaline di scolo per gli escrementi degli animali.



I locali abitativi, al piano primo, sono composti da locali semplici, una cucina e delle camere.

Nelle **cucine** sono presenti camini con cappa in pietra, vicino alle finestre e all'angolo tra due pareti (o poco distanti)²⁷: in alcuni casi sono presenti anche due camini per stanza, come al piano primo dell'unità a nord della *Casa delle Colonne*, in cui i due camini sono posti agli angoli opposti della stanza.



Le **camere** si trovano adiacenti alla cucina, ma è anche presente una camera ricavata in un ampliamento innestato sul balcone all'esterno, impostata in mezzo alle due colonne della *Casa delle Colonne*.

25. MASSIMO L., op. cit., p.66

26. DAO E., op. cit., pp. 172-73

27. MASSIMO L., op. cit., p.67

Figura 6.7
Stalla del corpo nord della *Casa delle Colonne*, ora adibita a deposito di materiali vari. Si nota la struttura voltata (a botte) del soffitto.
Foto acquisita il 3/10/2020

Figura 6.8
La cucina del corpo a valle del *Complesso Garnero*.
Foto acquisita il 3/10/2020

Figura 6.9
Camera adiacente alla cucina del corpo nuovo dell'*Complesso Garnero*.
Foto acquisita il 3/10/2020



28. MASSIMO L., op. cit., p.66

29. Ibidem.

30. DAO E., op. cit., pp. 175

31. MASSIMO L., op. cit., p.66

Figura 6.10
Fienile del corpo nuovo del *Complesso Garnero*, con la struttura del tetto a capriata soprastante.
Foto acquisita il 3/10/2020

Nelle abitazioni non vi sono locali adibiti a **bagni**, che presumibilmente erano all'esterno: non sono presenti tracce di fabbricati destinati a questa funzione.

I **fienili** erano fondamentali nell'abitazione²⁸: vi veniva depositato il foraggio per gli animali e spesso vi si ricavano ambienti abitativi. Come nel resto delle alte valli della Val Maira, il fienile è all'ultimo piano della casa e le sovrasta²⁹. Vi si accede dal prospetto a monte sfruttando il declivio del terreno³⁰: l'unica eccezione è rappresentata dal corpo a valle del *Complesso Garnero*, il cui ingresso si trova nel fronte nord tramite una rampa in pietra dal cortile centrale. Quasi tutti i fienili della borgata sono ambienti liberi senza tramezzi né elementi di sostegno, sovrastati dalla struttura del tetto (quasi sempre a capriata), ma in un caso (nel corpo a monte del *Complesso Garnero*) vi è una "colonna rotonda" centrale a sostenere due capriate più piccole. Le murature d'ambito sono in pietra, e tamponano completamente il fronte, con due piccole aperture per accedere al balcone: tuttavia nel fienile del corpo a monte del *Complesso Garnero* il fronte principale (a est) è tamponato dalla muratura solo parzialmente, e lo spazio risultante rimane aperto: questa caratteristica è tipica della media valle. Nelle alte valli, e quindi anche Elva, invece è più diffuso il fienile chiuso da muratura o assito in legno³¹.



Il **forno** era uno degli elementi fondamentali della vita comunitaria della borgata, un vero e proprio bene collettivo, anche se nelle borgate poste a quote più alte la panificazione avveniva solo una o due volte all'anno³². Generalmente il forno era posto nel cuore della borgata, e ne rappresentava il fulcro comunitario come luogo di aggregazione. Oggi queste strutture sono abbandonate e in molti casi distrutte, ma fortunatamente molti forni si sono conservati.

A Molini Allioni il forno, anche se inutilizzato e abbandonato da molto tempo, appare in un discreto stato di conservazione ed è possibile osservarne la struttura nella sua interezza.

Claudia Bonardi segnala³³ che il forno è di origine ottocentesca: in precedenza il forno di paese faceva parte della struttura della *Congregazione*, ma con la soppressione napoleonica delle associazioni caritatevoli e la conseguente vendita dei loro beni, il forno deve essere stato demolito.

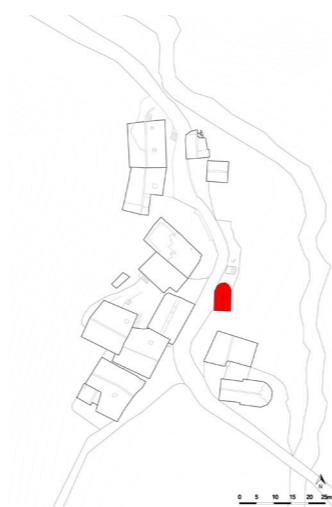
La struttura è in muratura in pietra e tetto ligneo con copertura in lose e contiene la camera di cottura, di forma circolare e diametro di circa un metro e mezzo, e un locale antistante, una sorta di atrio comune riparato a base quadrata: la pianta del fabbricato si presenta quindi rettangolare su tre lati, e semicircolare sul lato nord che contiene il forno di cottura.

La porta di ingresso alla piccola struttura è nella parete ovest, con accesso diretto dalla strada, ed è presente una finestra nella parete sud. La struttura del tetto è a due falde e segue la forma del perimetro del fabbricato.

Il forno di cottura ha una calotta in pietra (fig. 5.21): i fumi venivano

sfogati all'esterno tramite un camino posto al di sopra della bocca del forno, che è una piccola apertura a sesto acuto posta nella muratura che divide l'atrio dal forno. E' presente anche un piccolo foro di sfogo nella parte posteriore del forno.

A differenza di altri forni, non sono presenti piani di appoggio per il pane, ad eccezione di due mensole nella muratura al di sopra della bocca del forno.



32. MASSIMO L., op. cit., p.69

33. BONARDI C., op. cit., p.267

Figura 6.11
Fienile del corpo nuovo del *Complesso Garnero*, con la struttura del tetto a capriata soprastante.
Foto acquisita il 21/10/2020

I **mulini** erano un altro elemento fondamentale nella vita delle comunità delle borgate di montagna: oltre alla funzione produttiva, avevano anche un'importanza politica, perché i mugnai erano veri e propri pubblici ufficiali³⁴ con dei compiti e dei doveri precisi, derivanti dalla loro responsabilità nel dover gestire una risorsa così vitale per la società. Dai mulini dipendeva la sopravvivenza alimentare della comunità.

A Molini Allioni, le fonti storiche di archivio segnalano la presenza di tre mulini, di cui oggi però ne rimane uno: degli altri due non vi è traccia. Ad ogni modo, l'importanza del mulino sopravvissuto (quantomeno come testimonianza, visto che non è in funzione) nella borgata sembra essere sottolineata dalla posizione in cui è stato edificata la struttura, che entrando nella borgata appare in lontananza a fronteggiare con il suo prospetto principale l'asse stradale che prosegue a nord.

I mulini venivano usati sia per macinare il grano, ma anche per pestare la canapa (i cosiddetti *batou*: il mulino rimasto a Molini Allioni apparteneva a questa categoria): in entrambi i casi lo sfruttamento dell'energia idrica avveniva tramite l'utilizzo di una ruota idraulica, che poteva essere ad asse orizzontale o verticale.

Il mulino di Allioni era a ruota orizzontale (fig. 6.12), e questa come tale era posta a una quota inferiore rispetto a quella di pavimento

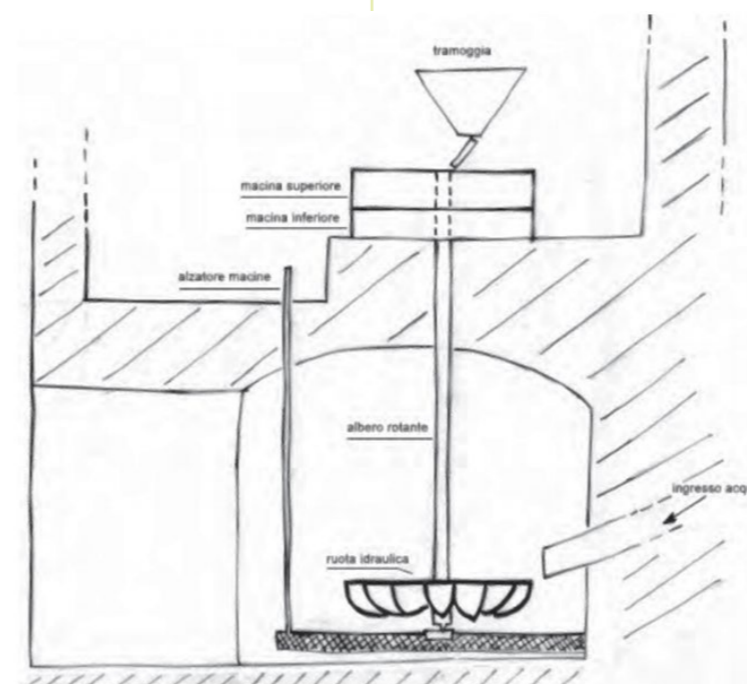
del mulino: dal vicino Torrente d'Elvo (o *Rio Maggiore*) era stata creata una canalizzazione, la *bealera*, che passava al di sotto della struttura, e il flusso l'acqua faceva girare la ruota che metteva in funzione le soprastanti macchine per pestare la canapa.

Nelle fonti storiche viene indicato che a Molini Allioni esistevano un battitore da canapa della comunità (quello ancora visibile) e vari mulini, posti a nord del nucleo della borgata, oggi scomparsi.



34. POMATTO C., RORATO E., op. cit., p.85

Figura 6.12
Schema di funzionamento di un mulino a ruota orizzontale. Tratto da "Atti del convegno I mulini ad acqua: risorsa di ieri e di domani Pereto (AQ) luglio 2010"
Fonte: MEUTI M, MEUTI P, SCIO M., VENTURA S, "I mulini ad acqua nel comune di Pereto", da «Geologia dell'Ambiente. Atti del convegno I mulini ad acqua: risorsa di ieri e di domani Pereto (AQ) luglio 2010», supplemento al n.3/2011, anno XIX, luglio-settembre 2011



6.2.6_ GLI ELEMENTI ARCHITETTONICI: LE SCALE

Come nel resto delle alte valli della Val Maira³⁵, la scale interne sono assenti: l'unica eccezione è una piccola rampa di scale che conduce a un piccolo locale voltato retrostante una delle stalle del corpo nuovo del *Complesso Garnero* (fig. 6.17).

L'accesso ai piani era garantito sfruttando il dislivello del terreno³⁶, motivo per cui le abitazioni venivano costruite contro terra: tuttavia, a Molini Allioni non mancano scale esterne:

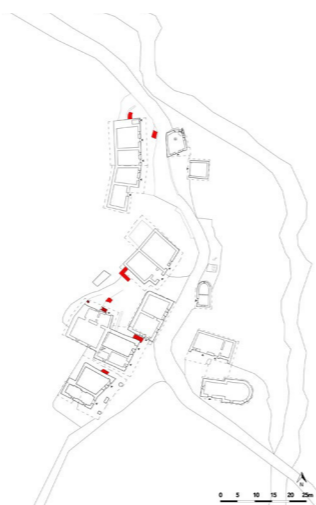
- lungo il fronte nord della *Casa della Colonne* vi è una rampa di gradini in pietra disposta sul declivio che conduce alla parte retrostante dell'edificio: la rampa permette l'accesso al piano primo dell'unità abitativa (fig. 6.14);
- lungo il fronte nord del corpo a valle del *Complesso Garnero*, nel passaggio coperto che lo divide dall'edificio della *Congregazione*, vi è una rampa di scale in pietra che conduce al piano primo dei due edifici. In alternativa alla rampa di scale, si può sfruttare il dislivello del terreno passando intorno alla *Congregazione* (fig. 6.15);
- anche l'edificio più antico del *Complesso Garnero* dispone di una piccola rampa in legno per accedere al primo piano, oltre al dislivello del terreno (fig. 6.12);
- l'accesso al secondo piano della scuola è possibile esclusivamente tramite una rampa di scale in pietra poste sul fronte sud (6.13);

Vi sono poi scalette in legno che portano ai balconi o che li collegano tra un piano e l'altro: del primo caso si aveva un esempio nell'unità nord dell'edificio della scuola, con una scala per metà in pietra e per metà in legno, di cui però rimane solo la base in pietra; nel secondo caso si ha un esempio nel corpo a valle del *Complesso Garnero*, con una scaletta in legno (fig. 6.16) che collega i balconi del primo e del secondo piano.



(Sinistra) Figura 6.12
Scale in legno esterne del corpo a monte del *Complesso Garnero*.
Foto acquisita il 21/10/2020

(Destra) Figura 6.13
Scala esterna della scuola che conduce al secondo piano.
Foto acquisita il 21/10/2020



35. MASSIMO L., op. cit., p.56

36. DAO E., op. cit., p. 175

Figura 6.14
Rampa di gradini in pietra per accedere al primo piano della *Casa delle Colonne*.
Scala 1:200
Foto acquisita il 21/10/2020

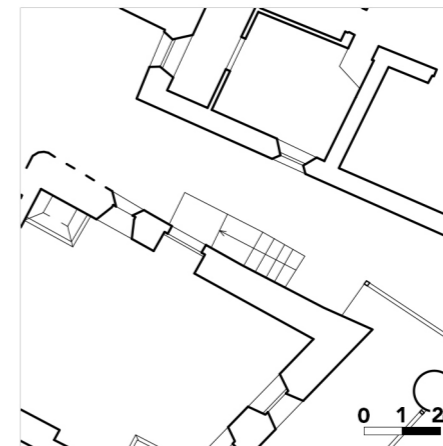


Figura 6.15
Rampa di scale tra il corpo nuovo del *Complesso Garnero* e la *Congregazione*.
Scala 1:200
Foto acquisita il 21/10/2020

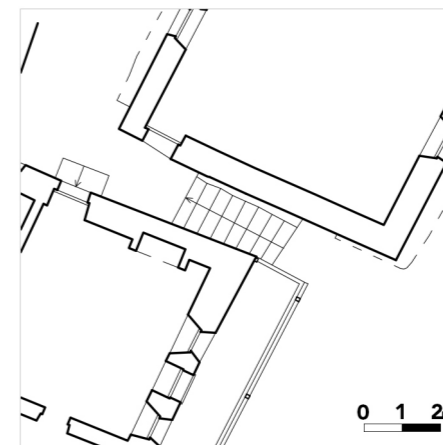


Figura 6.16
Scaletta in legno che collega i balconi del corpo nuovo del *Complesso Garnero*.
Scala 1:100
Foto acquisita il 21/10/2020

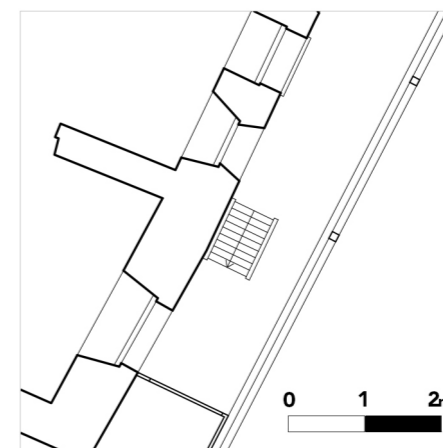
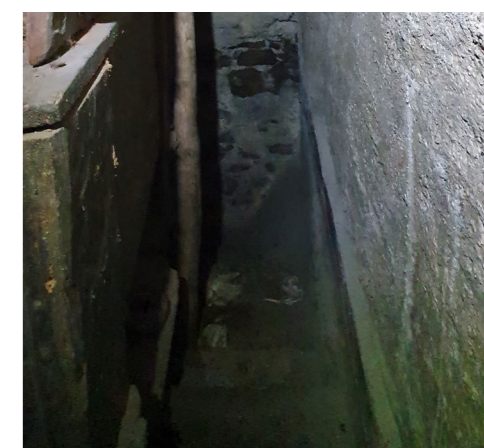
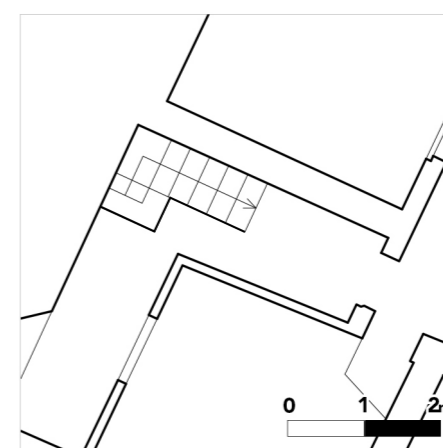


Figura 6.17
Piccola rampa di scale interne che conducono al locale voltato retrostante una delle due stalle del corpo nuovo del *Complesso Garnero*.
Scala 1:100
Foto acquisita il 21/10/2020



6.2.7_ GLI ELEMENTI ARCHITETTONICI: I BALCONI

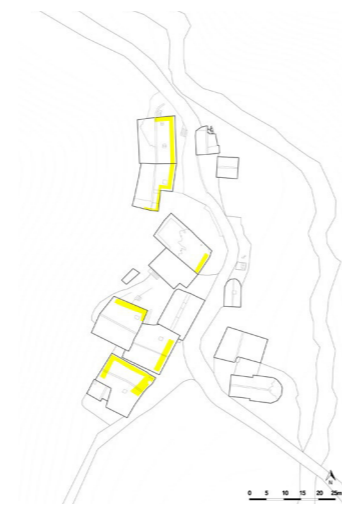
I balconi sono un elemento ricorrente nelle abitazioni di Molini Allioni. Essendo un elemento che nelle case più antiche non era presente³⁷ (come le scale) non è dato sapere se siano un'aggiunta successiva o se risalgano all'epoca di costruzione delle case.

Se nella bassa valle servivano come elemento di accesso ai piani superiori, nell'alta valle la loro funzione era principalmente di deposito del fieno per farlo essiccare al riparo dalla pioggia, utilizzo che conferiva inoltre agli edifici un aspetto caratteristico.

Le balconate erano composte interamente da parti in legno: travi, parapetti, montanti verticali (o "antenne"), scale.

A Molini Allioni se ne possono individuare due tipi:

- Un primo tipo, individuabile nel *Complesso Garnero* (fig. 6.18) e nel corpo a nord dell'edificio della scuola, è costituito da modiglioni lignei incastrati nella muratura su cui poggia un assito. I parapetti, dove presenti, sono a rastrelliera e ogni 2 metri circa sono ancorati a dei montanti verticali ancorati ai modiglioni dei due piani. Questa struttura lignea con "antenne" e parapetto serviva all'immagazzinamento del fieno. In entrambi gli edifici sono presenti delle scalette in legno per salire di piano.
- Il secondo tipo è presente nella *Casa delle Colonne* (fig. 6.19): le travi su cui poggia l'assito di calpestio non sono a mensola, ma poggiano a loro volta su una trave incastrata nelle colonne in facciata, e questo vale per tutti e due i piani. La struttura formata da parapetti e montanti verticali a grandi linee è la stessa dell'altro tipo di balconata, con la differenza che in questo caso i montanti poggiano, al piano di calpestio, direttamente sull'assito e si ancorano, al piano superiore, alla trave incastrata tra le due colonne.



37. MASSIMO L., op. cit., p.58

38. DAO E., op. cit., p.175

(Sinistra)
Figura 6.18
Balcone della *Casa delle Colonne*.
Foto acquisita il 21/10/2020

(Destra)
Figura 6.19
Balcone del corpo nuovo del *Complesso Garnero*.
Foto acquisita il 21/10/2020

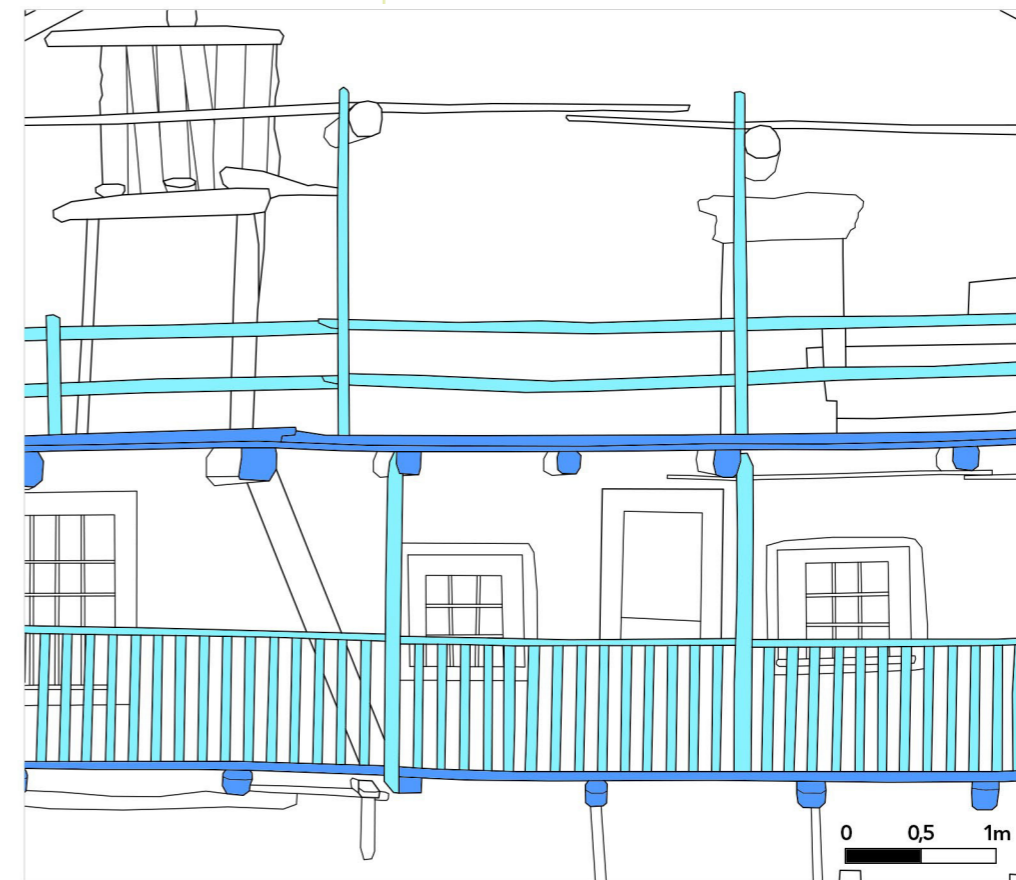


Figura 6.20
Struttura del primo tipo di balcone (*Complesso Garnero*), con modiglioni lignei portanti incastrati nella muratura.
Scala 1:50

Elementi di chiusura

Struttura portante

Montanti verticali

Parapetto

Assito

Travi primarie

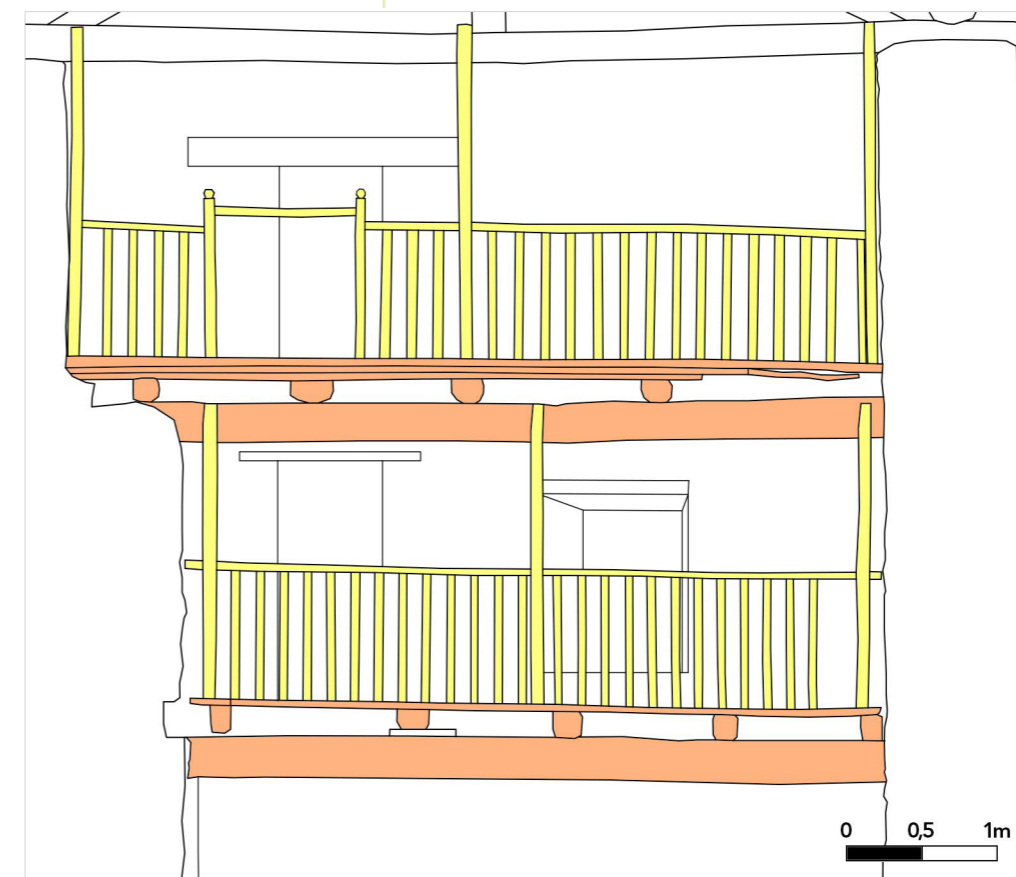


Figura 6.21
Struttura del secondo tipo di balcone (*Casa delle Colonne*), con modiglioni lignei portanti incastrati nella muratura.
Scala 1:50

Elementi di chiusura

Struttura portante

Montanti verticali

Parapetto

Assito

Travi secondarie

Travi primarie

6.2.8_ GLI ELEMENTI ARCHITETTONICI: I CAMINI

I **camini** rappresentavano uno degli elementi fondamentali nell'abitazione di montagna, e anche a Molini Allioni ogni abitazione ne possedeva almeno uno. Il camino non serviva tanto per riscaldare la stanza, quanto per cuocere i cibi: nelle stagioni fredde, infatti, era d'abitudine ritirarsi nelle stalle, sfruttando il calore emanato dal bestiame.

I camini presenti sono di tradizione medievale³⁹, con il focolare aperto sulla stanza: poggia generalmente su una base in pietra alta qualche decina di centimetri, e i fumi venivano convogliati all'esterno dalla cappa soprastante in muratura, poggiante su travi di legno incastrate nel muro.

I camini presenti a Molini Allioni sono di tre tipi:

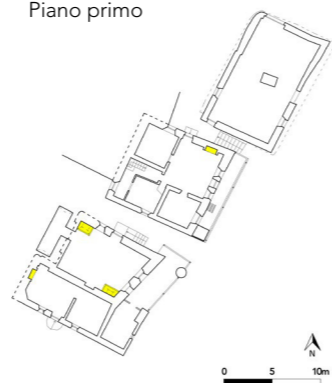
- Un primo tipo (fig. 6.22) è presente nel corpo sud della *Casa delle Colonne*: si tratta di un focolare incassato nella muratura, rialzato su una base in pietra, ma che non presenta alcuna cappa di aspirazione. Il fumo doveva convogliare all'esterno passando attraverso alle travi, e questo si può dedurre dal fatto che la porzione di solaio soprastante si presenta con un buco probabilmente causato da una prolungata esposizione nel tempo alla fuliggine e al calore. Tuttavia, al piano superiore è presente un fienile e dall'esterno è visibile un comignolo in pietra in corrispondenza della posizione del camino al piano primo: tuttavia non essendo visibili segni di tamponature della muratura è difficile stabilire il preciso funzionamento del camino.



- Un secondo tipo (fig. 6.23) era un semplice focolare aperto sulla stanza con cappa soprastante di grandi dimensioni, senza muretti ai lati per aumentare il tiraggio del fumo né un incasso nella



Piano primo



39. MASSIMO L., op. cit., p.62

Figura 6.22
Camino nell'unità sud della *Casa delle Colonne*.
Foto acquisita il 3/10/2020

40. DAO E., op. cit., p.176

Figura 6.23
Camino nel corpo a monte del *Complesso Garnero*.
Foto acquisita il 3/10/2020

muratura. Rimane la base rialzata in pietra. Questo tipo di camino è presente nel corpo a nord della *Casa delle Colonne* e al primo piano del corpo a monte del *Complesso Garnero*. Questo tipo di camino, con cappa più ampia e senza incasso nella muratura o muretti laterali, è tipicamente medievale.



- Il terzo tipo (fig. 6.24), presumibilmente più recente e ascrivibile a una tipologia che si è diffusa a partire da XVIII-XIX sec., è invece presente nel corpo più recente del *Complesso Garnero*: permangono la base in pietra e la cappa (di dimensione inferiore rispetto a quella del precedente tipo), ma in questo caso il focolare è incassato nella muratura e ai suoi lati vi sono due muretti a rinchiuderlo, in modo da migliorare il tiraggio del fumo.

Figura 6.24
Camino nel corpo nuovo del *Complesso Garnero*.
Foto acquisita il 3/10/2020



Questi esempi di camini, a eccezione del primo, rispettano l'usanza medievale di essere costruiti all'angolo tra due muri in prossimità di finestre⁴⁰.

6.2.9_ GLI ELEMENTI ARCHITETTONICI: I TETTI

I tetti delle case rurali Elvesi rappresentano scenograficamente il grande coronamento delle facciate di questi edifici, con le loro grandi travi di colmo e le costane⁴¹ (o terzere) a sostenere i tavolati di copertura al di sopra delle caratteristiche composizioni fatte di balconi lignei con depositi di fieno a essiccare, le colonne e le murature in pietra, le camere esterne.

Nonostante la sensazione di imponenza che spesso queste coperture trasmettono, le strutture che le compongono sono abbastanza semplici: una struttura portante lignea sostenuta o da capriate lignee o da colonne/pilastri in pietra.

Anche a Molini Allioni i tetti generalmente presentano tutti la medesima struttura, con delle differenze riscontrabili in alcuni casi:

- Un'orditura primaria composta da una trave di colmo, delle terzere intermedie parallele al colmo, e dei dormienti che poggiano sulla muratura.
- Un'orditura secondaria, al di sopra di quella primaria, con falsi puntoni perpendicolari all'orditura primaria su cui poggia il *lattes*⁴², il tavolato di supporto al manto di copertura, a sua volta perpendicolare ai puntoni. Al di sopra del *lattes*, infine, il manto in lose di ardesia.

A sostenere l'orditura primaria delle abitazioni generalmente è una capriata lignea, e in alcuni casi un pilastro a sezione rettangolare o circolare.

I tetti delle abitazioni e della *Congregazione* presentano delle differenze per quanti riguarda l'elemento portante dell'orditura primaria:

- Il tetto della *Casa delle Colonne* (fig. 6.25) presenta un tetto con orditura primaria con un colmo e i due dormienti poggianti sulla muratura, ma senza terzere su cui poggiano direttamente i falsi puntoni. L'elemento di sostegno del colmo e dei dormienti è la capriata centrale poggiante sulla muratura, che si ripropone an-

41. MASSIMO L., op. cit., p.53

42. Comunità Montana Valle Maira (MAURINO R., DOGLIO G., a cura di) "Recupero, come fare?" Ed. L'Arciere, Cuneo, 1995

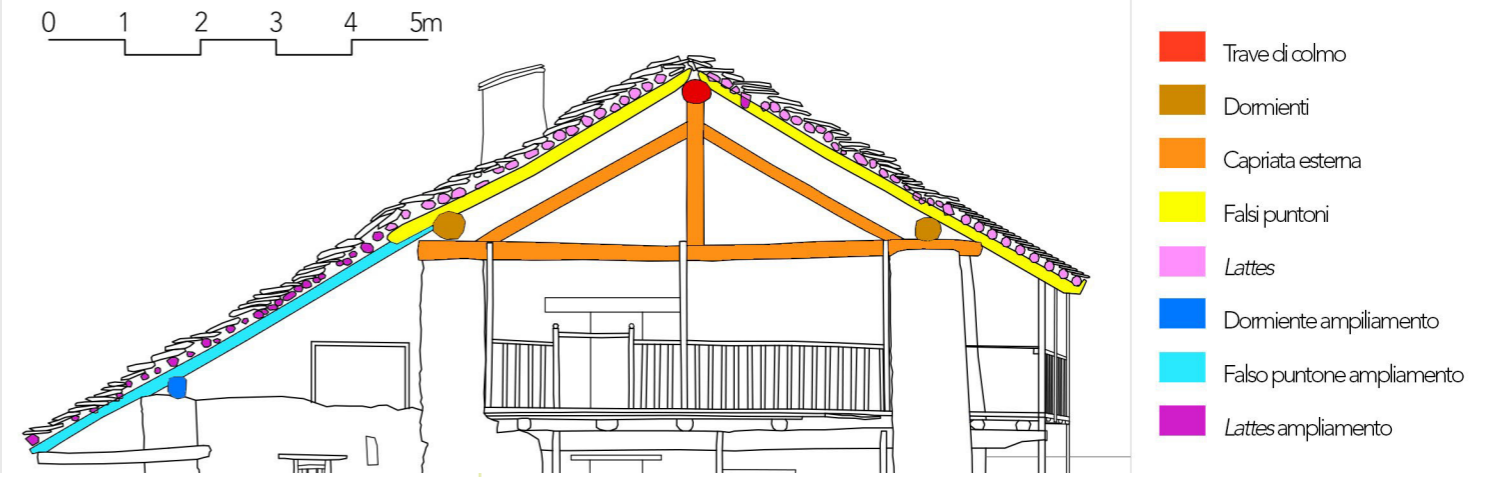


Figura 6.25
Struttura esterna del tetto della *Casa delle Colonne*.
Scala 1:100

che all'esterno, poggiante sulle colonne rotonde, a sostenere lo sporto del tetto.

- Nel corpo più recente del *Complesso Garnero* (fig. 6.26) è presente una grande capriata centrale (fig. 6.27), che sostiene un'orditura primaria in cui però sono presenti anche le terzere; i falsi

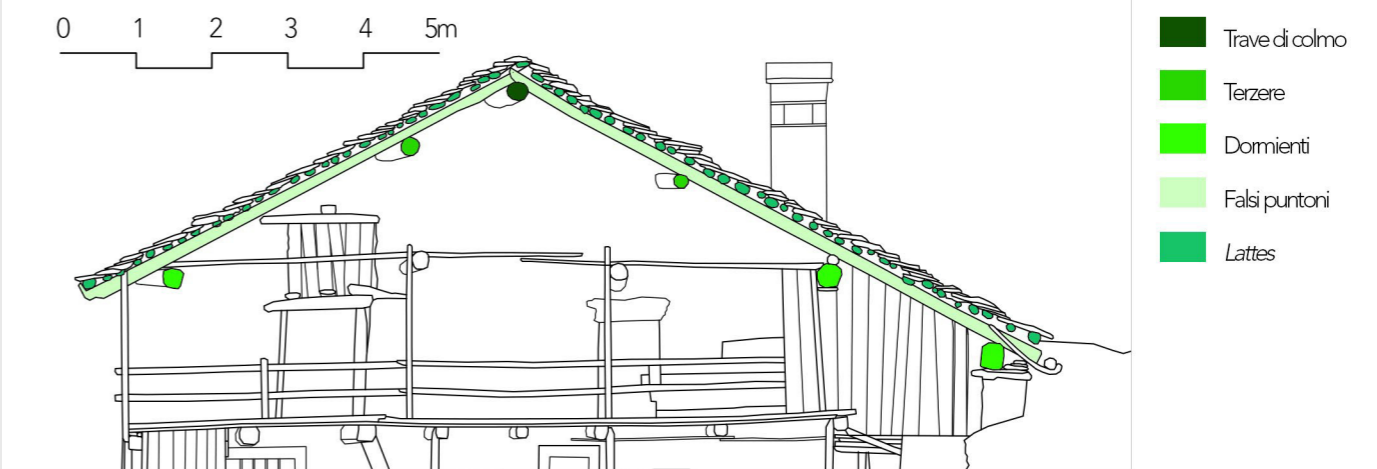


Figura 6.26
Struttura esterna del tetto del corpo nuovo del *Complesso Garnero*.
Scala 1:100

Figura 6.27
Capriata che sorregge la struttura del tetto del corpo nuovo del *Complesso Garnero*, vista dal fienile.
Foto acquisita il 3/10/2020



puntoni poggiano sull'orditura primaria composta quindi da colmo, terzere e dormienti.

- Nel corpo più antico del *Complesso Garnero* la struttura portante cambia: non vi è più una grande capriata, ma una "colonna rotonda" centrale (fig. 6.28) che sostiene la trave di colmo. A metà dell'altezza della colonna, si innestano due piccole capriate che



all'altra estremità vanno a poggiare sui dormienti: queste sostengono le terzere dell'orditura primaria.

- Nell'edificio della *Congregazione* il colmo è sostenuto da un pilastro centrale in muratura (fig. 6.29) a sezione quadrata: manca-



no le terzere, quindi i falsi puntoni poggiano a un'estremità al colmo e all'altra al dormiente.

I canali di gronda nei tetti sono sostenuti da degli elementi lignei (fig. 6.30) che sono simili alle "cicogne" moderne: la loro curvatura è naturale e li rende molto caratteristici. Venivano ancorati allo sporto dei falsi puntoni.

In caso di ampliamenti laterali, la falda del tetto veniva allungata a

Figura 6.30

Elementi lignei curvi che sorreggono i canali di gronda.
Foto acquisita il 21/10/2020



Figura 6.28

Struttura interna del tetto del corpo a monte del Complesso Garnero, con la colonna rotonda a sorreggerla trave di colmo e le due capriate di dimensioni ridotte.

Foto acquisita il 3/10/2020

Figura 6.29

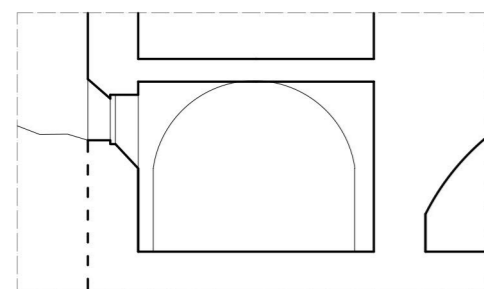
Capriata che sorregge la struttura del tetto del corpo nuovo del Complesso Garnero, vista dal fienile.

Foto acquisita il 3/10/2020

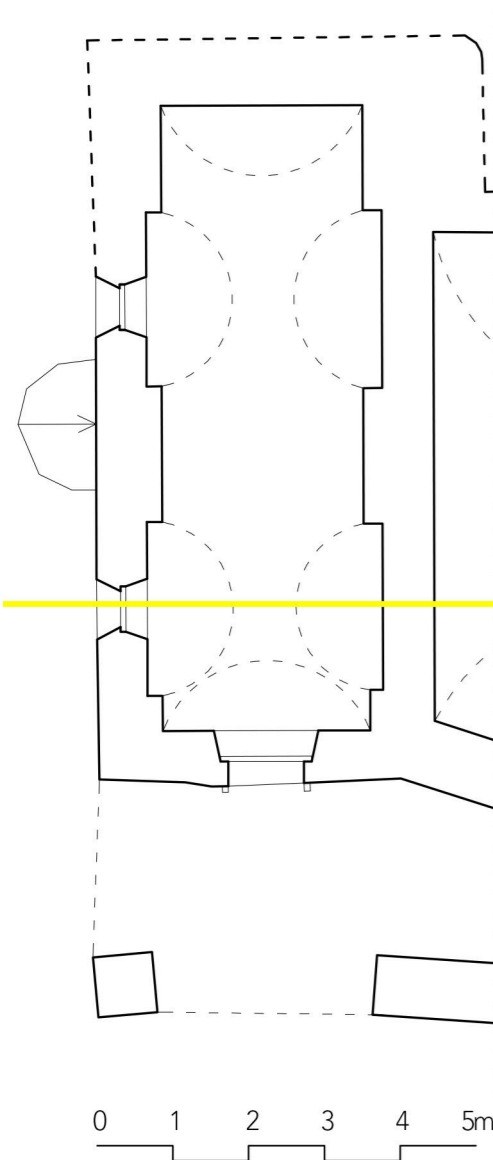
coprire il nuovo corpo dell'edificio. Nel caso delle case doppie, o bifamiliari, in cui il nuovo nucleo laterale risultava speculare a quello originario, il colmo veniva spostato e impostato sul muro di mezzera che divideva le due unità, andando quindi a creare due falde speculari: un esempio di questo uso è la famosa *Casa Garnero* a Molini Abelli. La *Casa delle Colonne* di Molini Allioni, invece, ha mantenuto la posizione originaria del colmo nel mezzo del nucleo più antico, e il tetto risulta asimmetrico ed è immediato intuire quale fosse il nucleo originario dell'edificio: infatti il nuovo corpo a sud è stato incluso al di sotto dell'ampliamento della falda esistente, senza che il colmo venisse spostato (fig. 6.25).

L'utilizzo degli orizzontamenti voltati in Val Maira è un'aggiunta risalente a dopo il medioevo: prima, l'uso medievale prevalente era quello del soffitto ligeno, quindi nelle costruzioni più antiche non sono presenti volte.

L'utilizzo della volta era diffusa principalmente nelle stalle⁴³: la tipologia più diffusa è quella della volta a botte (ma non mancano dei casi con volta a crociera) con unghie laterali in corrispondenza delle aperture. Le stalle voltate venivano costruite parzialmente seminterrate, per meglio contenere la spinta laterale dell'arco e limitare la dispersione di calore prodotto dagli animali.



A Molini Allioni tutte le stalle sono voltate a botte, a eccezione di quelle del corpo più antico del *Complesso Garnero* che, in mancanza di un nostro riscontro diretto (a causa dell'inaccessibilità), Claudia Bonardi segnala a crociera. L'estradosso della volta veniva ricoperto di pietrame, in modo da livellare il piano di pavimento, che generalmente consisteva in lastre di pietra. Sempre Claudia Bonardi segnala voltati a botte anche i due ambienti al piano terra dell'edificio della *Congregazione*, che tuttavia oggi presentano un solaio piano: di ciò si parla nel prossimo paragrafo.



(Sinistra) **Figura 6.31**
Stalla voltata a botte nell'unità sud della *Casa delle Colonne*. Si possono notare le unghie laterali in corrispondenza delle finestre. Scala 1:100

43. MASSIMO L., op. cit. p. 54

A Molini Allioni, se come elemento di separazione orizzontale tra la stalla e il piano primo generalmente è stata utilizzata la volta in muratura, per i piani superiori si è mantenuto l'utilizzo del solaio ligneo semplice, composto da una travatura su cui poggia un assito in legno.

Un'eccezione è però rappresentata dal solaio dell'edificio della *Congregazione*: mentre Claudia Bonardi segnala che originariamente il soffitto era voltato, oggi è stato sostituito da un solaio composto da putrelle in ferro e voltine in laterizio. Osservando dall'esterno la muratura dell'edificio sono chiaramente visibili le estremità delle putrelle.

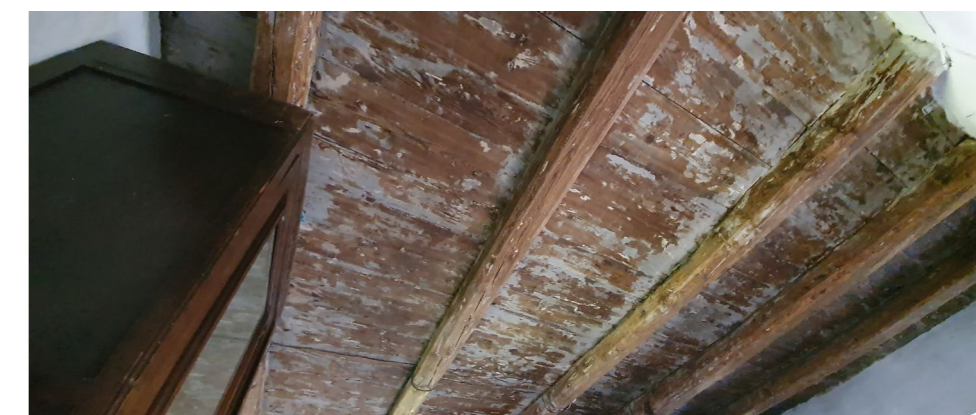


Figura 6.32
Solaio tra il primo e il secondo piano del *Complesso Garnero* composto da travatura e assito lignei. Foto acquisita il 3/10/2020



Figura 6.34
Solaio in ferro e voltine in laterizio al piano terra della *Congregazione*. Foto acquisita il 21/10/2020

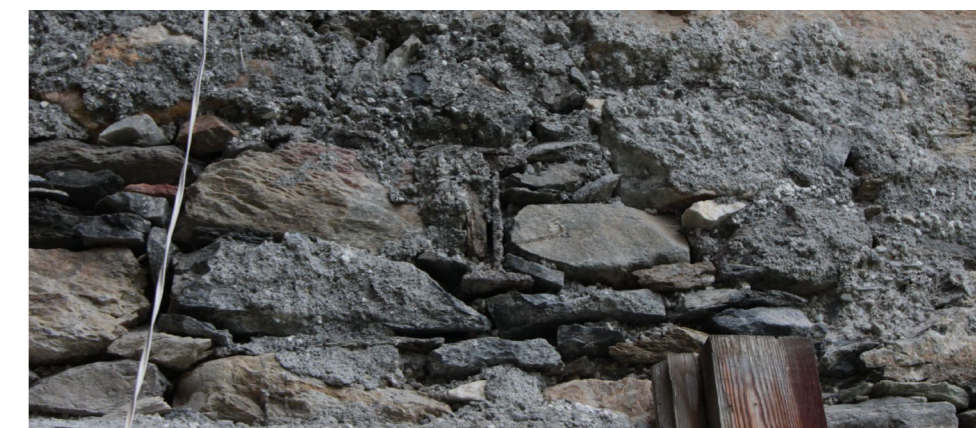


Figura 6.35
Putrella in acciaio ammorsata nella muratura all'esterno della *Congregazione*. Foto acquisita il 21/10/2020

6.2.12_ GLI ELEMENTI CARATTERISTICI: LA COLONNA ROTONDA

La "colonna rotonda" è l'elemento costruttivo più diffuso in tutta la Val Maira, e in generale appare in tutto l'arco alpino occidentale⁴⁴: qui però raggiunge delle vette espressive notevoli, che la rendono caratteristica dell'architettura della Valle, e che accostata a elementi costruttivi più ordinari le conferisce un valore identitario e anche estetico.

L'utilizzo della colonna sarebbe infatti ereditato dalla tradizionale colonna romana⁴⁵: in Val Maira tuttavia si ipotizza che sia comparsa relativamente tardi rispetto da altre zone, all'incirca intorno al XV sec.⁴⁶: da quel momento è stata utilizzata in tutte le tipologie di edifici, da quelli civili a quelli religiosi, da quelli abitativi a quelli produttivi⁴⁷.

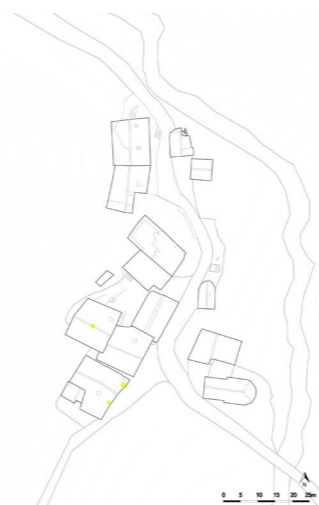
La colonna veniva utilizzata con più funzioni: principalmente si trova nelle facciate degli edifici, spesso come ampliamento successivo e a sostegno dello sporto dei tetti o di balconi e camere esterne, ma si può trovare anche all'interno di edifici come elemento portante dei tetti.

Il suo utilizzo in Val Maira è stimato dal XV sec. a non più tardi del XVIII sec., quando si inizia a utilizzare il pilastro a sezione quadrata⁴⁸, ma non è da escludere che in alcuni casi abbia continuato a essere usata: sono molti i casi infatti in cui le due soluzioni convivono anche nello stesso edificio.

La "colonna rotonda" non è un elemento monolitico, ma è composto da una muratura in pietra con una minima quantità di malta: nei secoli la tecnica costruttiva è stata affinata notevolmente, e infatti ci sono casi in cui le colonne sono sopravvissute ai crolli degli edifici di cui facevano parte.

A Molini Allioni, è presente un notevole esempio di abitazione che presenta questo elemento architettonico: la *Casa delle Colonne*, edificio di origine presumibilmente medievale che in facciata presenta una grande "colonna rotonda" nell'angolo nord-est e una colonna più piccola che si innesta all'altezza del secondo piano su un pilastro di sezione quadrata. L'ipotesi è che anche in questo caso le colonne e i pilastri siano stati aggiunti in un ampliamento successivo della facciata, in cui quindi sono stati aggiunti anche i balconi.

Altro aspetto interessante in questo edificio è la commistione tra le



44. DAO E., op. cit. p. 169

45. Ibidem.

46. Ibidem.

47. MASSIMO L., op. cit. p. 30

48. DAO E., op. cit. p. 169



Figura 6.36
Indicazione delle colonne rotonde nel prospetto est della *Casa delle Colonne*.
Scala 1:100

Figura 6.37
Fronte est della *Casa delle Colonne*.
Foto acquisita il 21/10/2020



Le colonne e i pilastri in questo caso hanno la funzione di sostegno da un lato dei balconi (che poggiano sulla trave incastrata nella muratura della colonna e dei pilastri) e dell'altro dello sporto del tetto: alla sommità della porzione principale dell'edificio si innesta sulla colonna e sul pilastro addirittura una capriata che replica la funzione di sostegno della capriata posta all'interno.

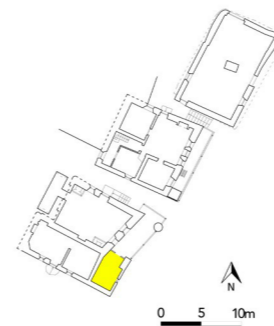
Ulteriore esempio di utilizzo della "colonna rotonda" a Molini Allioni

è non più in facciata ma all'interno di un'abitazione, come sostegno per la trave di colmo del tetto nel corpo più antico del *Complesso Garnero*, di cui si è parlato nel paragrafo 6.2.9.

I due tipi di utilizzo della "colonna rotonda", esterno e interno, conferiscono alla borgata di Molini Allioni un'importanza notevole per quanto riguarda questo elemento costruttivo molto caratteristico. Un ulteriore spunto di interesse che riguarda l'utilizzo della colonna a Molini Allioni è descritto nel capitolo successivo.



Figura 6.38
"Colonna rotonda" di supporto al tetto nel fienile del corpo a monte del *Complesso Garnero*.
Foto acquisita il 21/10/2020.



6.2.13_ GLI ELEMENTI CARATTERISTICI: LA CAMERA SOSPESA

A Molini Allioni è presente l'unico esempio in tutta Elva⁴⁹, più presente invece nel resto della Val Maira, di camera sospesa tra le colonne: sebbene tecnicamente non sia sospesa tra due colonne ma tra i due pilastri del prospetto, si tratta di un notevole esempio di questo elemento architettonico. La sua funzione presumibilmente era di camera da letto, e vi si accede dal balcone del primo piano. Le sue pareti sono realizzate in muratura, e la pavimentazione consiste nell'assito che poggia sulle travi lignee innestate tra i due pilastri a sezione quadrata dell'edificio. La camera attualmente non presenta un soffitto: osservando le porzioni di muratura, sono presenti due fori in cui probabilmente si incastrava l'orditura lignea che chiudeva il locale.



Figura 6.39
Posizione della camera sospesa nel prospetto principale della *Casa delle Colonne*.

Figura 6.40
Vista interna della camera dal balcone del secondo piano.
Foto acquisita il 21/10/2020

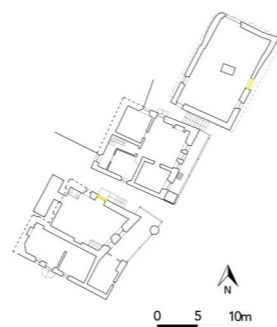


Un altro elemento caratteristico a Molini Allioni è rappresentato da due portali presenti in due edifici della borgata.

Uno è presente nella parete d'ambito nord della *Casa delle Colonne*: si tratta di un portale in blocchi di pietra con un grande architrave in legno che rappresenta l'accesso al piano primo dell'abitazione (fig. 6.42).

L'altro portale è invece presente nella parete est dell'edificio della *Congregazione*: in questo caso l'architrave è in pietra a forma di arco a tutto sesto. Probabilmente in passato rappresentava l'ingresso al locale, ma nel tempo è stato parzialmente murato e trasformato in una finestra (fig. 6.41).

Non è possibile rintracciare l'origine di questi due elementi: i grandi portali in pietra però erano elementi costruttivi tipici delle case signorili del XV e XVI sec., che a Elva sono assenti, e quindi si può provare ad avanzare l'ipotesi, sostenuta da Ettore Dao⁵⁰, che questi due portali siano riutilizzi di antichi edifici medievali in costruzioni successive.



50. DAO E., op. cit. p. 166-67

Figura 6.41
Portale presente nel fronte est della *Congregazione*. Sezione sulla nuvola di punti in PointCab.

Figura 6.42
Portale presente nel fronte nord della *Casa delle Colonne*. Sezione sulla nuvola di punti in PointCab.

La pietra è il materiale principale utilizzato per le murature in Val Maira: non soltanto per i magisteri murari verticali, ma anche nelle volte, nelle colonne rotonde, nei pilastri e nelle cappe dei camini.

La muratura in pietra generalmente è a secco (con un uso sporadico di malta di allettamento nei giunti) e a vista: l'intonaco è presente solamente negli edifici più recenti. Le pietre utilizzate nella muratura sono irregolari, in molti casi a tal punto da rendere necessari dei rinforzi orizzontali di assestamento in travi lignee, incorporati direttamente nella muratura.

Le pareti in muratura degli edifici più antichi raramente venivano intonacate, se non nelle cornici delle aperture; all'interno invece i locali abitativi spesso venivano intonacati. A Molini Allioni esempi di intonacatura esterna sono presenti per esempio sulle pareti della scuola, che risulta intonacata su tutta la sua superficie, e nei riquadri delle aperture di alcune abitazioni, come ad esempio il *Complesso Garnero*.

Altri utilizzi della pietra si trovano nelle lose in ardesia che compongono il manto di copertura, e nelle lastre che compongono il pavimento sopra alle volte delle stalle.

6.2.15_ I MATERIALI UTILIZZATI: IL LEGNO

Il legno è un materiale ampiamente utilizzato in Val Maira soprattutto come elemento di separazione orizzontale: solai, tetti, balconi. A Elva la tipologia di legno generalmente più utilizzata è il larice, molto presente in zona. Veniva inoltre usato per i serramenti, sia porte che finestre.

Non ha quasi mai funzione portante verticale, che è assegnata alla pietra. Viene invece spesso utilizzato come elemento divisorio o di chiusura verticale: ad esempio i tramezzi interni realizzati per separare le stanze, oppure gli assiti esterni che servono a chiudere i fienili o che vengono utilizzati sui balconi per creare degli ambienti in cui immagazzinare il fieno, come ad esempio nei balconi del *Complesso Garnero* (fig. 6.44-45). Gli unici esempi di utilizzo del legno come elemento verticale portante è nel caso della presenza di una struttura a "blockbau" o di "colombage", che sono presenti in altre borgate in Val Maira.

Travi in legno orizzontali venivano anche inserite nella muratura come elemento di assestamento (fig. 6.43), siccome le pietre usate nelle pareti erano a spacco e di forma molto irregolari.

Il legno veniva anche utilizzato per realizzare piccoli elementi di carpenteria (come chiodi, cardini,...), dal momento che la reperibilità di metalli in Val Maira in passato era limitata e di importazione.



Figura 6.43
Trave lignea inserita nella muratura in pietra con funzione di assestamento.
Foto acquisita il 21/10/2020

Figura 6.44
Spazi di immagazzinamento e deposito esterni, innestati sui balconi del corpo nuovo del *Complesso Garnero* con assito ligneo.
Prospetto est
Scala 1:100



Figura 6.45
Deposito esterno per il fieno in prossimità dell'ingresso del fienile del corpo a valle del *Complesso Garnero*.





Capitolo 7.

Per una rifunzionalizzazione della borgata

*"A livello più ampio, il patrimonio naturale e culturale appartiene a tutte le persone. Ognuno di noi ha il diritto e la responsabilità di comprendere, apprezzare e conservare i suoi valori universali. (...) È un punto di riferimento dinamico e uno strumento positivo per la crescita e il cambiamento. Il particolare patrimonio e la memoria collettiva di ogni località o comunità è insostituibile e una base importante per lo sviluppo, sia oggi che in futuro."*¹

7.1

Riuso delle architetture rurali storiche per azioni di conservazione integrata

Nei capitoli precedenti è stata effettuata innanzitutto un'analisi territoriale di inquadramento con i sistemi GIS, a partire dal contesto più ampio della Val Maira per proseguire alla scala maggiore di Elva e quindi della borgata di Molini Allioni, di cui è stato analizzato il rapporto con il resto del Vallone soprattutto per quanto riguarda le vie di comunicazione. Tramite il rilievo metrico 3D è stato poi realizzato un apparato documentario di rappresentazione del costruito della borgata, che ha permesso di effettuare un'analisi del costruito e delle sue architetture, delle sue peculiarità e dei suoi valori.

In questo ultimo capitolo si intende proporre un progetto di massima di riuso degli organismi architettonici della borgata, facendo confluire tutti gli aspetti sopra elencati in una proposta finalizzata alla conservazione del patrimonio architettonico di Molini Allioni tramite una rifunzionalizzazione per la fruizione turistica.

La proposta di rifunzionalizzazione è finalizzata alla rivitalizzazione di una borgata che, nonostante lo stato di abbandono in cui versa, presenta delle potenzialità di sviluppo turistico basate innanzitutto sull'ambito escursionistico: come emerso nell'analisi effettuata nel capitolo 4, la borgata ben si inserisce nella rete sentieristica esistente, sia in quella comunale (*A Spass par lou viol*) che in quella di Valle (*Percorsi Occitani*) e interregionale (*Grande Traversata delle Alpi*). Sulla base dell'interesse turistico-culturale che contraddistingue molti dei percorsi tematici che sono presenti in tutta la Valle Maira², si intende ipotizzare a Molini Allioni un polo turistico in cui vi sia un'offerta sia ricettiva ed escursionistico/sportiva ma anche museale,

1. ICOMOS, "International Cultural Tourism Charter. Managing Tourism at Places of Heritage Significance (1999)", adottata nel 12^a Assemblea Generale dell'ICOMOS, Messico, ottobre 1999

Fonte: https://www.icomos.org/charters/tourism_e.pdf

2. Oltre ai Percorsi Occitani, si segnalano anche gli itinerari tematici dell'Ecomuseo dell'Alta Valle Maira.

Fonte: <https://ecomuseoaltavalle-maira.it/itinerari-tematici/>

3. ICOMOS, op. cit.

basata sulle strutture della produzione protoindustriale e sull'attività agro-pastorale, e culturale, basata sulla tradizione occitana.

Il rilancio in ottica turistica può rappresentare un motore di sviluppo sia per la borgata, ma soprattutto per il Vallone di Elva.

La proposta progettuale intende inoltre integrare l'aspetto economico e turistico con il riuso delle architetture rurali storiche nell'ottica della loro conservazione e valorizzazione.

I principi dell'approccio dell'integrazione e dell'interazione tra il turismo e il patrimonio culturale è esposto nella **Carta Internazionale del Turismo Culturale**³ dell'ICOMOS (*International Council on Monuments and Sites*), adottata nel 1999.

Nella carta viene innanzitutto sottolineato come il turismo può "cogliere le caratteristiche economiche del patrimonio e sfruttarle per la conservazione generando finanziamenti, (...) e può essere un importante fattore di sviluppo. Il turismo dovrebbe portare benefici alle comunità ospitanti e fornire loro un mezzo e una motivazione importanti per prendersi cura e mantenere il loro patrimonio".

Il turismo viene quindi indicato al tempo stesso sia come motore di sviluppo sulla base delle peculiarità del patrimonio sia come mezzo per conservare il patrimonio stesso.

Nella Carta vengono enunciati 6 principi del Turismo Culturale:

1. *Poiché il turismo nazionale e internazionale è uno dei principali veicoli di scambio culturale, la conservazione dovrebbe fornire opportunità responsabili e ben gestite ai membri della comunità ospitante e ai visitatori per sperimentare e comprendere in prima persona il patrimonio e la cultura di quella comunità.*
2. *Il rapporto tra i luoghi del patrimonio e il turismo è dinamico e può comportare valori contrastanti. Dovrebbe essere gestito in modo sostenibile per le generazioni presenti e future.*
3. *La conservazione e la pianificazione del turismo per i luoghi del patrimonio dovrebbero garantire che l'esperienza del visitatore sia utile, soddisfacente e piacevole.*
4. *Le comunità ospitanti e le popolazioni autoctone dovrebbero essere coinvolte nella pianificazione della conservazione e del turismo.*
5. *Il turismo e le attività di conservazione dovrebbero portare bene-*

fici alla comunità ospitante.

6. I programmi di promozione turistica dovrebbero proteggere e valorizzare le caratteristiche del patrimonio naturale e culturale.

In questa ottica, la proposta di rifunzionalizzazione di Molini Allioni intende quindi da una parte rispondere all'esigenza di un'azione di restauro del suo patrimonio architettonico, che altrimenti a causa dell'abbandono in cui versa andrebbe incontro al suo progressivo decadimento e crollo (con tutti i suoi valori intrinseci), e dall'altra perseguire questo obiettivo tramite il suo riuso a fini ricettivi e turistici, rispettandone i caratteri architettonici e valorizzandone l'espressione culturale e tradizionale, in modo da attuare una conservazione sia della materialità della borgata sia della memoria dei valori culturali, storici e sociali che esprime.

4. Sito della Locanda degli Elfi
https://www.locandaelfi.it/albergo_diffuso.asp



Figura 7.1
Illustrazione di Yasushi Watanabe tratta da "Albergo Diffuso. Un modello di ospitalità italiano nel mondo" che schematizza il concetto dell'Albergo Diffuso.

7.2

Un modello di rilancio turistico compatibile: l'Ospitalità Diffusa e il Villaggio Albergo

A quale modello turistico ispirarsi per rifunzionalizzare la borgata di Molini Allioni? La scelta è stata ispirata da una struttura non lontana da Elva, a Canosio: nella frazione di Preit, la Locanda degli Elfi⁴ dal 2009 offre un servizio ricettivo che presenta una proposta di camere, appartamenti e servizi che non sono concentrati in una struttura unica, ma che sono dislocati in più edifici e gestiti in maniera centralizzata.

Il modello a cui la Locanda fa riferimento è quello dell'**Ospitalità Diffusa**, e più precisamente alla tipologia dell'**Albergo Diffuso**. Nato in Italia negli anni '80 dall'intuizione di un imprenditore italiano che propone l'idea di un'attività imprenditoriale di un'ospitalità turistica in borghi e centri storici in cui gli spazi ricettivi non sono concentrati nei classici alberghi e hotel, ma che sono dislocati negli edifici storici preesistenti: una vera e propria rete di camere, appartamenti e servizi al turista situati in più edifici ma gestiti in modo centralizzato.



Ordinary Hotel

Albergo Diffuso

Questo modello nasce dall'opportunità di far vivere al turista un'esperienza del luogo, delle sue caratteristiche e dei suoi abitanti in maniera autentica, ma soprattutto dalla necessità di recuperare, conservare e valorizzare gli edifici storici di pregio architettonico e culturale così da non dover edificare nuove apposite strutture destinate alla ricettività turistica, riducendo quindi l'impatto ambientale: in altre parole, offrire ospitalità al turista senza costruire nulla, ma semplice-

mente “organizzando l’esistente”.

Secondo le parole dell’ideatore del modello, Giancarlo Dall’Ara, l’Albergo Diffuso “*si rivolge ad una domanda interessata a soggiornare in un contesto urbano di pregio, a vivere a contatto con i residenti, più che con gli altri turisti e ad usufruire di normali servizi alberghieri, come la colazione in camera od il servizio ristorante.*

L’albergo diffuso si è rivelato particolarmente adatto per valorizzare borghi e paesi con centri storici di interesse artistico od architettonico, che in tal modo possono recuperare e valorizzare, vecchi edifici chiusi e non utilizzati ed al tempo stesso possono evitare di risolvere i problemi della ricettività turistica con nuove costruzioni”⁵.

L’Albergo Diffuso non è quindi soltanto un albergo “che non si costruisce” e “sostenibile”, ma un “motore di sviluppo in grado di mettere in rete le risorse locali”, e Dall’Ara ne individua⁶ i caratteri principali:

- Gestione unitaria: struttura ricettiva gestita in forma imprenditoriale.
- Servizi alberghieri: struttura ricettiva alberghiera gestita in forma professionale.
- Unità abitative dislocate in più edifici separati e preesistenti: centro storico abitato.
- Servizi comuni: presenza di locali adibiti a spazi comuni per gli ospiti (ricevimento, sale comuni, bar, punto ristoro).
- Distanza ragionevole degli stabili: massimo 200 metri tra le unità abitative e la struttura con i servizi di accoglienza (i servizi principali).
- Presenza di una comunità viva: comunità ospitante, integrazione nel territorio.
- Presenza di un ambiente autentico: integrazione con la realtà sociale e la cultura locale.
- Riconoscibilità: identità definita e uniforme della struttura; omogeneità dei servizi offerti.
- Stile gestionale integrato nel territorio e nella sua cultura.

Quella dell’Albergo Diffuso è stata la prima tipologia di Ospitalità Diffusa ad essere introdotta in Italia ed è l’unica che è stata progressivamente riconosciuta e normata in tutte le regioni italiane: la prima è stata la Sardegna, che nel 1998 l’ha riconosciuta attraverso

5. DALL’ARA G., “*Un pó casa ed un pó albergo*”, da “I Viaggi di Repubblica”, 15/05/2003

6. Associazione Internazionale Alberghi Diffusi (a cura di Giancarlo Dall’Ara), “*Albergo Diffuso. Un modello di ospitalità italiano nel mondo*”, E-book, 2019
Fonte: <https://www.slideshare.net/dallara/albergo-diffuso-ebook>

7. Regione Piemonte, *Legge regionale n. 3 del 11 marzo 2015 “Disposizioni regionali in materia di semplificazione”*, artt. 4-8
Fonte: <https://www.legislazione-tecnica.it/1639411/normativa-edilizia-appalti-professionisti-tecniche-sicurezza-ambiente/l-r-piemonte-11-03-2015-n-3/semplificazione-normativa>

8. Regione Piemonte, *Regolamento regionale n. 9 del 15 maggio 2017 “Caratteristiche e modalità di gestione delle aziende alberghiere nonché requisiti tecnico-edilizi ed igienico-sanitari occorrenti al loro funzionamento. (Articolo 8 della legge regionale 11 marzo 2015, n. 3)”*
Fonte: <http://arianna.cr.piemonte.it/regolafo/dettaglioRegolamento.do?urnRegolamento=urn:nir:regione.piemonte:regolamento:2017-05-15:9@2018-10-15&tor-naIndietro=true>

una normativa specifica. Da quel momento in poi le Giunte Regionali hanno emanato le rispettive normative sull’Albergo Diffuso, ma ad oggi non tutte hanno ancora adottato un regolamento attuativo. Il Piemonte da questo punto di vista è una regione virtuosa: con la *Legge Regionale n.3 del 11/03/2005* ha inserito la tipologia dell’Albergo Diffuso all’interno delle aziende alberghiere⁷, che ha poi disciplinato nel *Regolamento regionale n.9 del 15/05/2017*⁸ (attuativo dell’art. 8 della l.r. n.3 del 11/03/2005).

Di seguito alcuni estratti delle due norme riguardanti nello specifico l’albergo diffuso:

- dalla *Legge Regionale n.3 del 11/03/2005*:

- Art. 6 (Tipologie alberghiere)
Comma 1 f): “*albergo diffuso: esercizio ricettivo caratterizzato dalla centralizzazione in un unico stabile dell’ufficio ricevimento e delle sale di uso comune nonché dalla dislocazione delle unità abitative in uno o più stabili separati, integrate tra loro da servizi centralizzati, ed organizzate attraverso la valorizzazione di più immobili esistenti, purché coerente con il funzionamento unitario dell’esercizio alberghiero; (...)*”
- Art. 7 (Albergo diffuso)
Comma 1: “*L’albergo diffuso assicura i requisiti minimi di ospitalità alberghiera, può includere la prima colazione, nonché la preparazione e somministrazione di alimenti e bevande ed altri servizi accessori.*”
Comma 2: “*Le unità abitative devono essere integrate tra loro e con la realtà socio-culturale del territorio e non possono distare più di 1000 metri dallo stabile adibito ad uso comune, preferibilmente ubicato nel centro storico.*”

- dal *Regolamento regionale n.9 del 15/05/2017*:

- Art. 2 (Definizioni, caratteristiche e capacità ricettiva)
Comma 5: “*Il numero minimo delle camere o degli appartamenti previsto al comma 1 è ridotto a cinque per le aziende denominate “alberghi diffusi” localizzate nei comuni classificati montani, collinari e collinari depressi, ai sensi dei provvedimenti del settore regionale competente in materia. (...)*”
- Art. 5 (Destinazione degli immobili, idoneità e accessibilità dei locali)
Comma 6: “*I fabbricati che ospitano gli alberghi diffusi, i villaggi albergo e le dipendenze alberghiere rispettano le disposizioni vigenti in materia di accessibilità, visitabilità e adattabilità, al fine di garantire alle persone con ridotta o impedita capacità motoria la fruizione, in condizioni di sicurezza e di autonomia, degli spazi e delle attrezzature sia all’interno delle unità abi-*

tative sia nelle zone di relazione."

Comma 8: "L'esercizio di albergo diffuso è finalizzato soprattutto al recupero del patrimonio edilizio esistente garantendo la continuità storica, sociale e culturale del tessuto urbanistico in cui la struttura è collocata, nonché il rispetto dello stile architettonico e decorativo originario. Sono, comunque, fatte salve eventuali deroghe stabilite dai regolamenti edilizi comunali ai fini della conservazione della tipologia di edificio oggetto di intervento."

- Art. 6 (Criteri di ubicazione ed utilizzo degli immobili dell'albergo diffuso)
Comma 1: "L'albergo diffuso (...) è localizzato in borghi, nuclei e centri storici del territorio piemontese, all'interno di un medesimo comune espressione di tradizione, autenticità e cultura dei luoghi (...). In particolare, la localizzazione della struttura alberghiera è consentita:
a) in comuni con popolazione inferiore a cinquemila abitanti o in frazioni di comuni con popolazione superiore a cinquemila abitanti: in tal caso, fatta eccezione per l'edificio principale, le unità immobiliari diffuse possono conservare la destinazione urbanistica residenziale; (...).
Comma 3: "L'albergo diffuso è caratterizzato dalla centralizzazione in un unico stabile dell'ufficio di ricevimento e delle sale di uso comune, ivi compresa la sala colazione e l'eventuale sala apposita del ristorante, e dalla dislocazione delle camere o degli appartamenti in uno o più stabili separati nel medesimo comune, purché distanti non oltre mille metri dall'edificio principale. (...)"
- Art. 7 (Attività e servizi aggiuntivi e complementari)
Comma 2: "Le aziende alberghiere possono fornire alla propria clientela, nel rispetto delle vigenti normative di settore, prodotti e servizi accessori quali la vendita di titoli di trasporto pubblico locale e di ingresso in stabilimenti termali e balneari, biglietti per attrazioni, manifestazioni ed eventi, prodotti enogastronomici, commerciali e artigianali, nonché servizi di accompagnamento."

Nell'ambito del progetto di rifunzionalizzazione della Borgata Molini, tuttavia, emerge quello che potrebbe essere un elemento di incompatibilità nell'utilizzo della tipologia dell'Albergo Diffuso: ovvero che uno dei suoi elementi caratteristici è quello della prossimità ai residenti del borgo, quindi che le case con le camere e gli alloggi siano situate vicino alle case degli abitanti.

Il problema potrebbe sorgere nel momento in cui si considera che invece la borgata Molini Allioni è praticamente disabitata: l'unica struttura parzialmente abitata è l'edificio di abitazioni a nord (E) che è stato in parte ristrutturato. L'altro edificio utilizzato è la segheria (I)

9. DI DONATO V., MORTENSEN A., "How Italy accidentally invented the perfect Covid-era hotel", CNN Travel, 25/11/2020
Fonte: <https://edition.cnn.com/travel/article/italy-covid-hotel-albergo-diffuso/index.html>

10. DALL'ARA G., "Manuale dell'albergo diffuso. L'idea, la gestione, il marketing dell'ospitalità diffusa", Ed. Franco Angeli, Milano, 2015

11. DALL'ARA G., DI BERNARDO S., "Lo scenario dell'Albergo Diffuso in Italia", in "Rapporto Turismo Italiano", XIX edizione, 2014
Fonte: <https://www.albergodiffuso.com/report-sullalbergo-diffuso-2014.html>

che viene sfruttata più che altro come deposito e ambiente di lavoro. Come risolvere questa incompatibilità? In realtà bisogna considerare che l'Albergo Diffuso, sebbene sia quella più diffusa e conosciuta anche all'estero⁹, è soltanto una delle tipologie che Giancarlo Dall'Ara comprende nel modello dell'Ospitalità Diffusa, e che negli ultimi anni stanno prendendo sempre più diffusione.

Le altre forme di Ospitalità Diffusa¹⁰, anche se diverse dall'Albergo Diffuso, appartengono quindi alla stessa "famiglia" e si configurano come nuovi modelli di ospitalità turistica che, sebbene attualmente non siano ancora regolamentati ad eccezione di qualche caso regionale (ad esempio la Sardegna, che in una delibera della Giunta Regionale del 2007 ha fornito la definizione di Paese Albergo, o il Molise, che ha normato l'Albergo Diffuso di campagna), puntano a soddisfare ognuno a determinate esigenze ma sempre con l'approccio del "diffuso" che caratterizza il modello nativo.

Le altre tipologie di Ospitalità Diffusa individuate da Dall'Ara¹¹ sono:

- Albergo Diffuso di campagna
"Si tratta di un Albergo Diffuso vero e proprio, che opera però non in un borgo ma in un contesto rurale."
- Residence Diffuso
"Struttura ricettiva extralberghiera a gestione unitaria che fornisce alloggio in unità abitative, assieme ai servizi di accoglienza e di assistenza, situate all'interno di un unico territorio comunale, integrate tra loro dalla centralizzazione dell'ufficio di ricevimento."
- Paese Albergo
"Presenta una proposta che coinvolge un intero paese o un centro storico abitato, attraverso una rete di offerte ospitali (camere, case, bar, ristoranti), servizi di accoglienza, e spazi comuni per gli ospiti. Tutto ciò viene messo a disposizione dei turisti tramite un servizio di prenotazione centralizzato, ma privo di gestione unitaria."
- Case Albergo
"La formula della Casa Albergo affida ad una rete di gestori (famiglie) il servizio di ospitalità alberghiera in casa. I servizi sono quelli dell'ospitalità familiare e non si limitano a «notte e piccola colazione». La rete è caratterizzata da un disciplinare condiviso ed ha un punto di accoglienza unitario."

• Villaggio Albergo

*"Strutture ospitali realizzate attraverso il recupero, ristrutturazione e valorizzazione a fini turistici di **borghi disabitati**. Il Villaggio Albergo è gestito in forma unitaria, proponendo camere e servizi dislocati in edifici diversi a volte vicini tra loro, e propone servizi alberghieri."*

Questo ultimo modello, il Villaggio Albergo, come evidenziato presenta una possibilità di attività indirizzata al recupero dei borghi disabitati, e quindi può rappresentare una soluzione plausibile al problema della mancanza di residenti all'interno della Borgata Molini, rispettando l'approccio del "diffuso" così come l'ha concepita il suo fondatore.

Sebbene sia una tipologia di Ospitalità Diffusa che ancora non dispone di una normativa specifica, lo stesso Dall'Ara lo indica¹² come sorta di "modello pilota" per recuperare e rivitalizzare i borghi montani abbandonati, e in un secondo momento, in seguito a un loro eventuale ripopolamento, trasformarli in un Alberghi Diffusi veri e propri.

Propongo di seguito l'estratto dell'articolo in cui Dall'Ara propone la strategia del Villaggio Albergo:

DI DEMIDIO: *"Lei non ritiene il modello dell'albergo diffuso quello giusto per la rinascita dei borghi abbandonati (...); qual è la strada per cercare di recuperare e rivitalizzare i borghi montani abbandonati?"*

DALL'ARA: *"(...) L'importante è che siano attività imprenditoriali, che garantiscano una gestione unitaria degli immobili, che le case siano vicine tra di loro e che agli ospiti siano garantiti tutti i servizi alberghieri in un contesto vivo, piacevole e autentico.*

Se il borgo è stato completamente abbandonato, e non vi sono più abitanti, non si può aprire un albergo diffuso vero e proprio, perché, ripeto, un albergo diffuso propone lo stile di vita di un luogo. Perché questo accada, occorre che vi sia una comunità di residenti viva, magari piccola, ma viva.

Ovviamente nei borghi disabitati si possono aprire altre forme di ospitalità diffusa, dal residence diffuso al villaggio albergo. Si tratta di forme di ospitalità più semplici da avviare, e che appartengono alla stessa famiglia dell'albergo diffuso. Oppure si possono aprire case albergo, insomma le alternative non mancano.

12. DI EMIDIO A., "Alberghi Diffusi in Abruzzo. Un modello di sviluppo sostenibile dei borghi", pubblicato in "La Città di Teramo", 30/10/2013

Fonte: <https://albergo-diffuso.blogspot.com/2013/10/alberghi-diffusi-in-abruzzo-un-modello.html>

Se poi i borghi, grazie a queste forme di ospitalità diffusa, torneranno a vivere, si potrà allora dare vita a veri e propri alberghi diffusi.

In sintesi la mia idea per il recupero dei borghi abbandonati è un modello in due fasi: la prima è una fase leggera, nella quale si mette in rete l'esistente (ospitalità diffusa), per poi, in futuro, valutare se vi siano le condizioni per fare di quella rete un vero albergo. Credo che questo modo di operare sia più corretto e realistico, abbia una fattibilità economica, e soprattutto sia "trasparente" nei confronti di chi sceglierà di andare in vacanza in quei luoghi."

Per la rifunzionalizzazione della borgata si farà quindi riferimento al modello del Villaggio Albergo, che ben si adatta alle finalità di una proposta progettuale "pilota" per favorire il rilancio della borgata. In mancanza di una normativa specifica, ci si baserà sulle indicazioni normative della Regione Piemonte sull'Albergo Diffuso, di cui alla Legge Regionale n.3 del 11/03/2005 e al Regolamento regionale n.9 del 15/05/2017.

7.3 Riferimenti normativi

Di seguito verranno presentati degli estratti normativi utili per l'intervento di riuso degli edifici della borgata. In particolare, il focus è incentrato sul Piano Regolatore Generale Intercomunale di Elva¹³ successivamente verranno presentati dei riferimenti riguardanti i requisiti per le strutture alberghiere.

PIANO REGOLATORE GENERALE INTERCOMUNALE DI ELVA¹⁴

TABELLA DI ZONA n.13 - Molini Allioni

Destinazione

Residenziale Agricola

Vincoli

- Zona classificata "Bene culturale ambientale" (art. 39 punto 2 NTA)
- In area di classe geologica II (art. 68.2 NTA)

Interventi ammessi

Articoli 22, 26 e 40.2 delle NTA

Aree a servizi previste

Parcheggio: 250m²

13. Il Regolamento Edilizio del Comune ripropone quasi integralmente le disposizioni tecniche del PRGI.

14. http://www.comune.elva.cn.it/portals/1544/SiscomArchivio/8/piano_regolatore_1.pdf

Figura 7.2
Tabella di Zona di Molini Allioni contenuta nel Piano Regolatore Generale Intercomunale.

COMUNITA' MONTANA VALLE MAIRA P.R.G.I.		COMUNE DI ELVA VARIANTE N°1		zona TAB N°
destinazione:		residenziale agricola		R14 13
tipo / colture in atto:		zona residen. agricola esistente -zona di recupero		nome zona / borgata
				Borgata Allioni
superficie territoriale (mq.):			5040	
abitanti insediati residenti (n°)			4	
abitanti insediati fluttuanti (n°)			0	
quota aggiuntiva abitanti insediabili (dovuti al recupero) n°			11	
Densità territoriale di progetto (ab/ha):			29.76	
Indice di densità edilizia territoriale (mc./mq.):		esistente		
Indice di densità edilizia fondiaria (mc./mq.):		esistente		
Vincoli:				
la zona è classificata "Bene culturale ambientale" - Art. 39 punto 2) NTA				Ricade
in aree di classe geologica II - art.68.2 NTA				
Interventi ammessi:				
Artt. 22 e 26 NTA con l'osservanza del punto 2) art. 40 NTA				
Prescrizioni particolari:				
L'estensione minima del "Piano di recupero" o del Piano Particolareggiato è pari all'intera zona				
AREE A SERVIZI PREVISTE NELLA ZONA				
sozzozona	sup. in mq. esistente	sup. in mq. prevista	destinazione	
1	150	0	edificio per il culto	
2	55	0	attrezzature interesse comune	
3	0	250	parcheggio	
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
0	0	0		
SUB TOTALI	205	250	TOT. AREE A SERVIZI mq. 455	
			ctr.ded	

15. <http://www.comune.prazzo.cn.it/edit/files/foto/130/2013Norme%20di%20attuazione.pdf>

PRGI - NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE (NTA)

Art. 22 - Zone a destinazione residenziale propria

[Il PRGI fornito dal sito del Comune di Elva contiene la variante del Piano con le indicazioni normative specifiche per Elva, che riguardano soltanto alcuni articoli: non sono perciò presenti gli altri articoli, che rimangono invariati rispetto al PRGI di base. Tra gli articoli che non compaiono vi è anche l'articolo 22: di seguito è quindi proposto l'estratto dal PRGI di Prazzo¹⁵, che contiene tutti gli articoli del PRGI tra cui l'art. 22)

"Sono quelle destinate alla residenza ed alle attività con essa compatibili. (...) Nelle zone di cui al presente articolo sono ammesse, in quanto compatibili con la residenza, destinazioni turistico-ricettive; all'interno di tali determinazioni sono quindi ammesse case per ferie e ostelli per la gioventù (come variamente denominati: centri di vacanza per minori, colonie, pensionati universitari, casa della giovane, foresterie, casa per esercizi spirituali e simili).

Art. 26 - Zone a destinazione residenziale agricola

Sono quelle dei nuclei residenziali agricoli esistenti, con individuate o meno possibilità di completamento o di espansione.

Sono ammessi, oltre che costruzioni destinate alla residenza, costruzioni per pubblici servizi, o destinate a ricovero di animali con l'esclusione degli allevamenti di tipo industriale, nonché attrezzature collegate all'attività agricola.

E' ammesso l'intervento edilizio diretto.

Gli indici urbanistici sono quelli previsti in ogni singola tabella di zona.

E' consentito il recupero integrale alla residenza dei volumi tecnici precedentemente destinati ad usi agricoli.

In alternativa, nel rispetto di ogni ulteriore limitazione prevista dalle tabelle di zona, sono consentiti ampliamenti della volumetria nella misura massima del 20% di quella attualmente esistente, quando tali ampliamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni igienico-sanitarie ed abitative dell'alloggio senza carico urbanistico aggiuntivo.

Art. 40 - Norme per l'intervento nelle zone (o nelle aree) indicate come beni culturali ambientali

Nelle zone in cui sono riscontrate le caratteristiche di cui ai punti 1) e 2) del precedente art. 39, è fatto divieto di modificare i caratteri ambientali e la trama viaria ed edilizia; le aree libere all'interno di tali zone devono restare

non edificate, con la sola eccezione della loro utilizzazione per usi pubblici e sociali, (...).

In funzione della classificazione delle singole zone e aree risultante dalle tabelle di zona, gli interventi sono subordinati al rispetto delle seguenti norme:

2 - Zone classificate dagli elaborati di Piano come di recupero, con le caratteristiche di cui al punto 2) dell'art. 39:

2.1 - in assenza di Piani di Recupero sono ammessi interventi edilizi diretti esclusivamente rivolti alla manutenzione ordinaria e straordinaria, al restauro e risanamento conservativo e alla ristrutturazione edilizia parziale definiti dall'art.37, con le seguenti limitazioni:

2.1.1 - le operazioni di manutenzione e restauro e risanamento conservativo devono garantire la sostanziale conservazione degli aspetti estetico-architettonici e tipologici preesistenti;

2.1.2 - le operazioni di ristrutturazione edilizia e le relative pertinenze dovranno osservare le seguenti prescrizioni:

a) Generalità

Gli interventi di recupero e del patrimonio edilizio esistente e i nuovi interventi debbono uniformarsi in modo critico ed attento alle tradizioni costruttive locali, alle tipologie esistenti ed all'ambiente circostante, adottando soluzioni e materiali che vi si accostino con estrema sobrietà e uniformità. E' ammesso l'impiego di materiali diversi da quelli sotto indicati nei seguenti casi:

- Qualora nell'edificio oggetto di intervento si intendano conservare materiali o tecnologie appartenenti alla storia e alla cultura locale.

- Qualora sia richiesto da Leggi o disposizioni di Legge relative a particolari attività.

c) Coperture

Nei casi di rifacimento anche parziale delle coperture si dovranno conservare o riproporre le strutture in legno, eventuali strutture in cemento armato dovranno essere contenute entro i muri perimetrali e le parti sporgenti dovranno essere realizzate in legno. Non si dovranno variare le pendenze e le forme originarie delle coperture stesse salvo che per comprovate necessità oggettive di razionalizzazione della copertura di edifici già compromessi con tecniche di copertura non approvate (es.: terrazzi piani, tetti a ridottissima pendenza inf. 25%): in tali casi l'intervento non potrà comunque comportare aumenti di volume non giustificati dalle esigenze di razionalizzazione della copertura. Per i manti di copertura dovranno essere utilizzate lastre di pietra (lose), tegole in cemento grigie.

d) Murature

Dovrà essere mantenuta la muratura in pietra a vista.

(...) Non è consentito il rivestimento delle pareti esterne con lastre di pietra e altri materiali estranei alla tradizione costruttiva locale, come pure l'uso di intonaci e tinteggiature di tonalità estranee al contesto (come il bianco o altri colori vivaci), in quest'ultimo caso si potranno utilizzare esclusivamente tonalità desunte da campionature delle antiche malte preesistenti.

Qualora si debba intervenire su un edificio già compromesso con intonaci e rivestimenti impropri si dovrà procedere a rimuoverli e riportare in vista l'originaria muratura in pietra.

Nelle ricostruzioni di parti in muratura si dovranno riutilizzare i materiali esistenti riproponendo murature in pietra a spacco naturale o intonacate secondo le modalità sopra descritte, è assolutamente vietato realizzare murature in laterizio a vista e altro materiale estraneo al contesto.

Nel caso di interventi di tamponamento di grandi aperture esterne (es.: aperture dei fienili) si potrà ricorrere all'uso di ampie superfici vetrate o pareti in legno al fine di salvaguardare le caratteristiche tipologiche dell'edificio, detti tamponamenti dovranno essere arretrati rispetto al filo delle facciate al fine di consentire la lettura della struttura originaria.

e) Aperture

Non è consentita la realizzazione di nuove aperture che non siano strettamente necessarie all'aerazione di servizi igienici o di nuovi vani abitabili risultanti dall'intervento di recupero; tali aperture non dovranno comunque superare per dimensione l'ottavo della superficie di calpestio del vano relativo, e dovranno rispondere a criteri di armonia estetico-architettonica rispetto all'intera facciata. Sono comunque fatte salve eventuali ulteriori restrizioni dovute alla normativa specifica sui singoli edifici.

Non si dovranno alterare le aperture esistenti al fine di ricercare allineamenti, simmetrie o unificazione delle dimensioni delle stesse e, preferibilmente, nella ricerca di maggiore luminosità interna si farà ricorso a nuove aperture. Queste ultime dovranno essere a taglio verticale o al limite tendente al quadrato.

Gli elementi di pregio caratterizzanti le aperture, quali architravi in legno, piattabande e archi in pietra, fasce di intonaco bianco e/o decorate, dove non possano essere conservati, dovranno essere ricostruiti con modalità analoghe all'originale.

Per le aperture di accesso ai finili e/o altre aperture caratterizzanti l'edificio si dovranno ricercare soluzioni tendenti a non cancellare l'elemento architettonico originale.

f) Infissi

Per i nuovi infissi dovrà essere usato il legno e si dovranno ricercare soluzioni formali tradizionali o innovative tali da non alterare il gioco compositivo delle facciate. Preferibilmente dovranno essere posizionati arretrati rispetto al filo della facciata al fine di non cancellare l'effetto di massa delle murature. Le aperture potranno essere protette con inferriate in ferro tondo o quadro a sezione piena su disegno tradizionale e/o scuri realizzati con tavole in legno in tinta naturale o scurito.

g) Balconi

Si dovrà ricorrere all'inserimento di nuove balconate solamente in casi di reale necessità e ponendo la massima attenzione a non alterare l'armonia compositiva delle facciate. Tali balconate, tendenzialmente, dovranno attraversare tutta la facciata e non formare piccoli balconcini estranei alla tradizione locale. Sono comunque fatte salve eventuali ulteriori restrizioni dovute alla normativa specifica sui singoli edifici.

Nel caso di rifacimento o di realizzazione di nuovi balconi, essi dovranno essere realizzati con modiglioni e assito in legno o in pietra. I parapetti (ringhiere) dovranno essere realizzati in legno, nel caso di utilizzo del ferro essi dovranno essere realizzati a tondi o quadrotti verticali a sezione piena (non scatolato) secondo un disegno simile a quelli preesistenti e colorati in tinta grigio cupo.

Nel caso di realizzazione di nuovi balconi prospicienti spazi pubblici o di pubblico transito, gli aggetti non devono superare i 1,00m e comunque non sporgere per una lunghezza superiore a quella dello spiovente del tetto, i balconi con aggetto superiore a 0,30m sono realizzabili solo se si elevano dal piano strada per una misura superiore a 4,00m.

Le scale esterne di accesso dovranno essere costruite in pietra o in legno con parapetti realizzati secondo modalità analoghe a quelle per i balconi.

Art. 39 - Beni culturali e ambientali

"Sono considerati beni culturali ambientali:

2) Gli insediamenti abitativi, compresi i nuclei minori, indicati negli elaborati del Piano Regolatore Generale Intercomunale, che contengono costruzioni

prive di rilevante valore architettonico, che comunque, per le loro caratteristiche sono da ritenersi tipici esempi della tipologia edilizia, sviluppata con l'evolversi della struttura socio-economica sull'intero territorio vallivo."

Art. 68.2 - Ambiti edificabili. Classe geologica II

Dal punto di vista geologico sono consentiti tutti gli interventi edilizi e urbanistici, con verifiche locali della congruenza con a situazione di pericolosità esistente: dovranno essere indicati in modo dettagliato gli accorgimenti tecnici atti a superare quest'ultima. Tali accorgimenti saranno esplicitati in una relazione geologica e "realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio" e dell'intorno circostante significativo. Gli interventi previsti non dovranno incidere in modo negativo sulle aree limitrofe né condizionarne la propensione all'edificabilità. La relazione geologica è obbligatoria per tutti gli interventi con volumi di scavo e/o riporto superiori a 1000 m³ o in caso di sbancamenti con altezza del fronte superiore a 3 metri. Si riportano di seguito tipologie di aree ricadenti in classe II con le relative norme e le prescrizioni di massima in merito alle indagini geologico-tecniche od agli accorgimenti tecnici che dovranno essere adottati in sede di stesura dei progetti esecutivi.

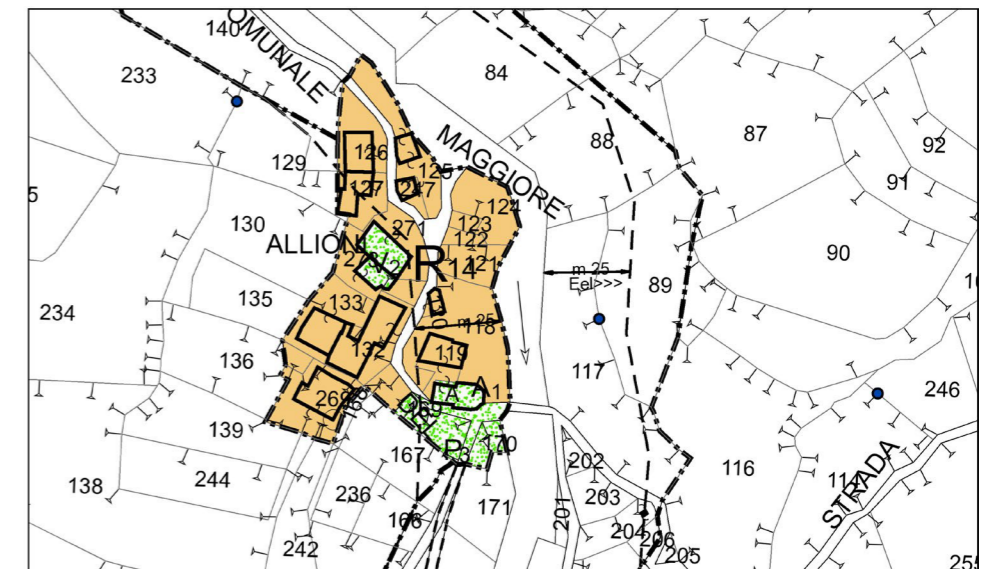
Costruzioni su pendii – Regimazione a regola d'arte delle acque superficiali. Stabilizzazione di eventuali dissesti superficiali a valle e a monte.

Costruzioni alla base di pendii – Minimizzazione del rischio da colate con interventi sul versante a monte e/o al piede del versante.

Figura 7.3

Estratto della cartografia catastale contenente le destinazioni urbanistiche indicate dal Piano Regolatore Generale Intercomunale. Fonte: <https://geoportale.sportel->

Piano Regolatore - Variante Parziale n.2 - Azionamento
- - - Delimitazione zone
R - Zona residenziale esistente
Aree a servizi
Aree per attrezzature a servizi



REGOLAMENTO EDILIZIO DEL COMUNE DI ELVA¹⁶

Le norme tecniche riportate sono pressoché identiche a quelle del PRGI: l'unica disposizione che riporto è contenuta nell'art. 36 (Altezza interna dei locali abitativi ed altri requisiti funzionali e dimensionali), in cui al comma 6 si indica che "in caso di intervento di recupero l'altezza minima richiesta per vani di abitazione è pari a 2,20m".

REGOLAMENTO REGIONALE N.9 DEL 15/05/2017

"CARATTERISTICHE E MODALITÀ DI GESTIONE DELLE AZIENDE ALBERGHIERE NONCHÉ REQUISITI TECNICO-EDILIZI ED IGIENICO-SANITARI OCCORRENTI AL LORO FUNZIONAMENTO. (ARTICOLO 8 DELLA LEGGE REGIONALE 11 MARZO 2015, N. 3)"

ALLEGATO A

REQUISITI TECNICI ED IGIENICO-SANITARI DELLE AZIENDE ALBERGHIERE

Per quanto riguarda le **superfici delle camere** (art.1), nei comuni montani il regolamento indica una superficie minima (al netto del bagno) di 12m² per camere con 2 posti letto e 4m² ulteriori per ogni posto letto aggiunto oltre i primi due; non possono esserci più di 4 letti per camera.

La **superficie degli appartamenti** (art.2), per i comuni montani, invece viene distinta tra appartamenti monolocale o appartamenti con più locali:

- i monocali compresi di pernottamento-soggiorno-pranzo-cucina, al netto dei bagni, devono avere una superficie minima di 10m² se con posto letto e 16m² se con due posti letto; per ogni posto letto aggiuntivo sono necessari 6m²;
- appartamenti con più locali (soggiorno-pranzo-cucina e camera/e da letto):
 - a) locale soggiorno-pranzo-cucina senza posti letto: 8m² a cui si aggiunge 1m² per ogni posto letto aggiuntivo dopo i primi due nelle camere da letto;
 - b) locale soggiorno-pranzo-cucina con posti letto: 11m² (un posto letto), 16m² (due posti), 21m² (tre posti), a cui si aggiunge 1m² per ogni posto letto nelle camere.

Camere da letto: 8m² a cui si aggiungono 4m² per ogni letto aggiuntivo, fino a un massimo di 4 letti per camera.

16. http://www.comune.elva.cn.it/portals/1544/SiscomArchivio/7/regolamento_edilizio.pdf

La **superficie dei bagni privati completi** (art.3) nelle camere e negli appartamenti deve essere minimo di 3m²: per completo si intende comprensivo di wc, bidet (derogabile), lavabo, vasca o doccia.

Le **altezze di camere e appartamenti** (art.4), per i comuni montani, sono riducibili fino a un minimo di 2,40m nelle strutture esistenti. Viene inoltre indicato che questa altezza minima può essere ulteriormente derogata nel caso in cui l'immobile presenti delle caratteristiche specifiche del luogo e vengano garantite condizioni igienico-sanitarie idonee ottenibili prevedendo una maggiore superficie.

Per quanto riguarda i **servizi igienico sanitari** (art.7) il Regolamento indica che:

- i bagni comuni per camere e appartamenti (che non sono dotati di bagni privati) devono essere completi e distinti per sesso e deve esserci un bagno ogni 10 posti letto per piano; i bagni comuni devono avere un anti-wc se hanno accesso diretto da aree abitabili;
- i bagni privati delle camere non necessitano di anti-wc e devono avere ventilazione naturale o forzata;
- i bagni privati degli appartamenti devono avere anti-wc se comunicanti con un locale abitabile;
- in prossimità di spazi/locali comuni e somministrazione bevande deve esserci almeno un bagno di pertinenza con wc distinto per sesso.

7.4

Masterplan di progetto

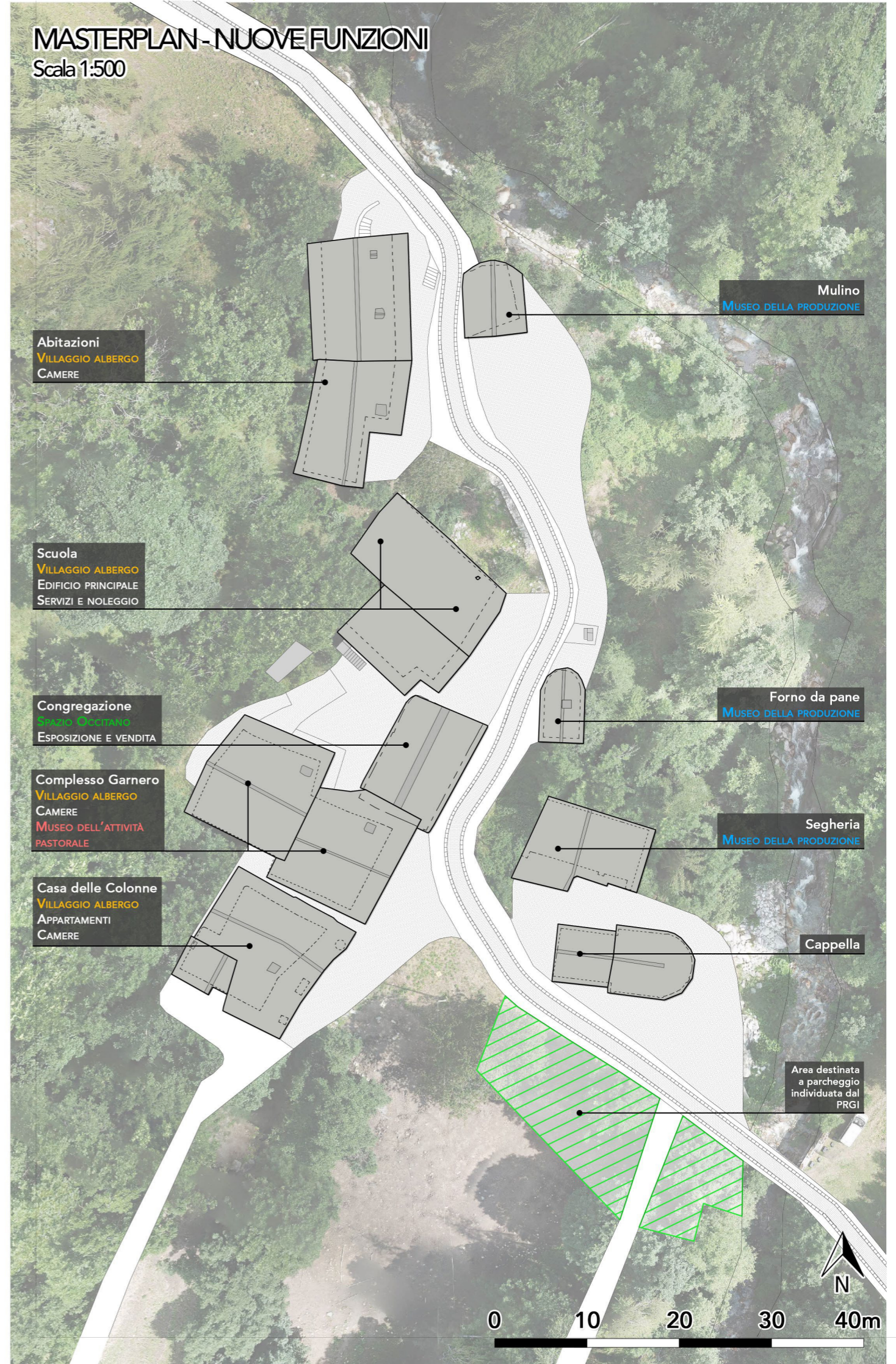
A scala urbana, la proposta di rinfunzionalizzazione intende limitare al minimo gli interventi. Non è prevista la costruzione di nuovi fabbricati: l'intento è esclusivamente il riuso dell'esistente.

Sono previste due sole selezioni: il fabbricato del deposito e la tettoia esterna della segheria, in quanto due fabbricati aggiunti successivamente e non integrati con il resto della borgata che non presentano caratteri architettonici di un interesse tali da essere conservati. Oltre agli interventi di restauro e adeguamento sugli edifici esistenti (par. 7.5), è prevista una sistemazione della pavimentazione esterna tramite una commistione di materiali: un lastricato in pietra per alcuni spazi pedonali comuni e il trattamento con uno stabilizzato per la strada centrale, di poco impatto m che garantisca così la sua praticabilità.

Come indicato dal PRGI, sarà possibile prevedere un parcheggio di 250m² all'ingresso della borgata, in modo da limitare al minimo il traffico veicolare alle operazioni di carico/scarico.

Sono previste 4 nuove funzioni per la borgata:

- Le strutture del **Villaggio Albergo**, (*Casa delle Colonne, Complesso Garnero, Scuola e Abitazioni*) in cui sono dislocate le camere e gli appartamenti per i turisti. L'edificio principale, che contiene i servizi principali di reception, info, prima colazione e servizi di noleggio di attrezzatura sportiva, è stato inserito nell'edificio della scuola, privo delle attrezzature storiche, così idealmente in continuità con la funzione "collettiva".
- Uno **Spazio** destinato alla **Cultura Occitana**, inserito nell'edificio della *Congregazione*, con al Piano Terra un punto vendita di materiale divulgativo e al Piano Primo uno spazio espositivo.
- Un piccolo **Museo dell'attività pastorale della borgata**, al piano secondo del *Complesso Garnero*, contenente le attrezzature e i macchinari ritrovati negli edifici e una mostra della vita pastorale di un tempo.
- Un **Museo della produzione**, incentrato sulle strutture collettive della produzione e dislocato nel Mulino, nel forno da pane e nella Segheria.



7.5

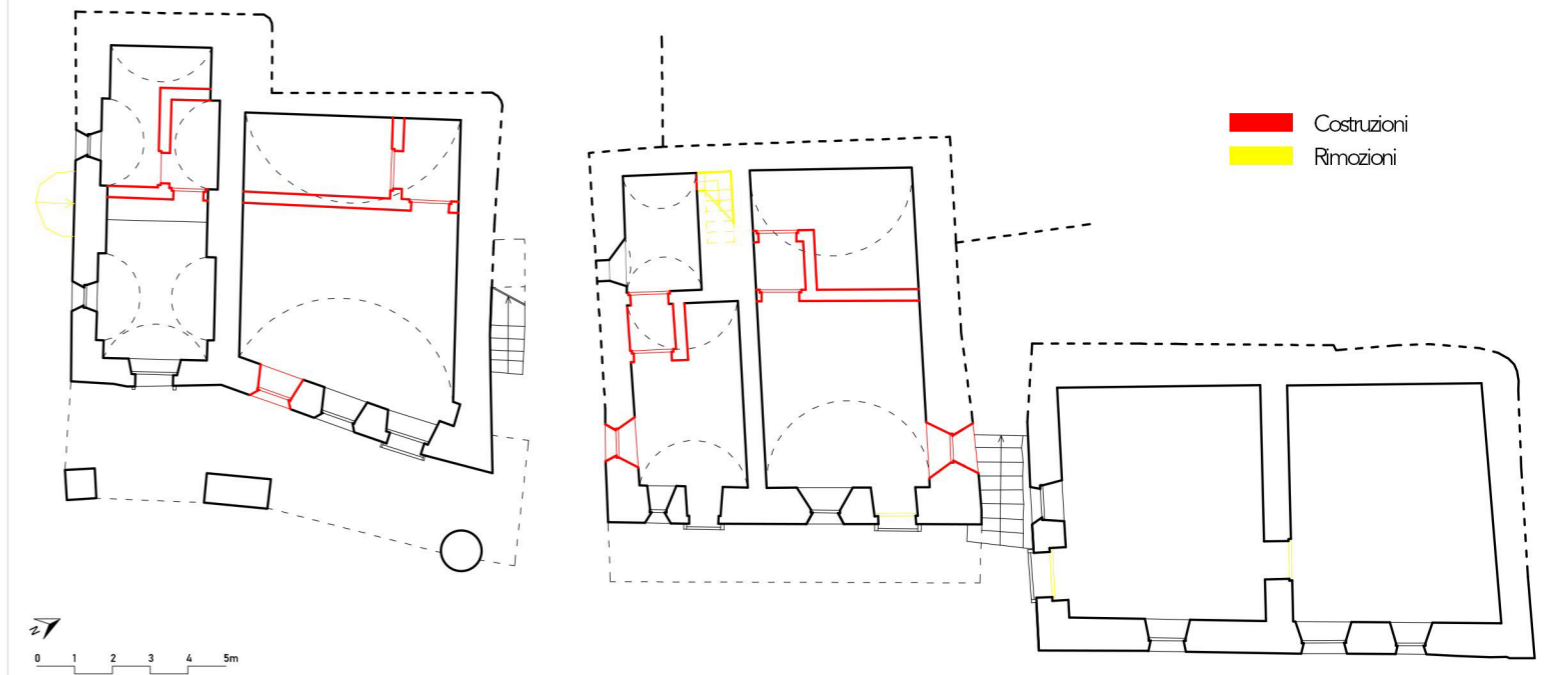
Approfondimento di un settore architettonico: nuove funzioni e interventi di adeguamento e restauro

Di seguito viene presentato un approfondimento sui tre edifici della *Casa delle Colonne*, del *Complesso Garnero* e della *Congregazione* con una proposta di interventi di adeguamento per adattare le strutture alle nuove funzioni da ospitare.

Anche in questo caso le rimozioni si limitano al minimo indispensabile, e sono riferite principalmente alla demolizioni di porzioni di muratura per nuove aperture interne di collegamento tra i locali e per le finestre in modo da non alterare le aperture esistenti.

A seguito delle tavole verranno descritti degli interventi di restauro degli elementi architettonici da eseguire.

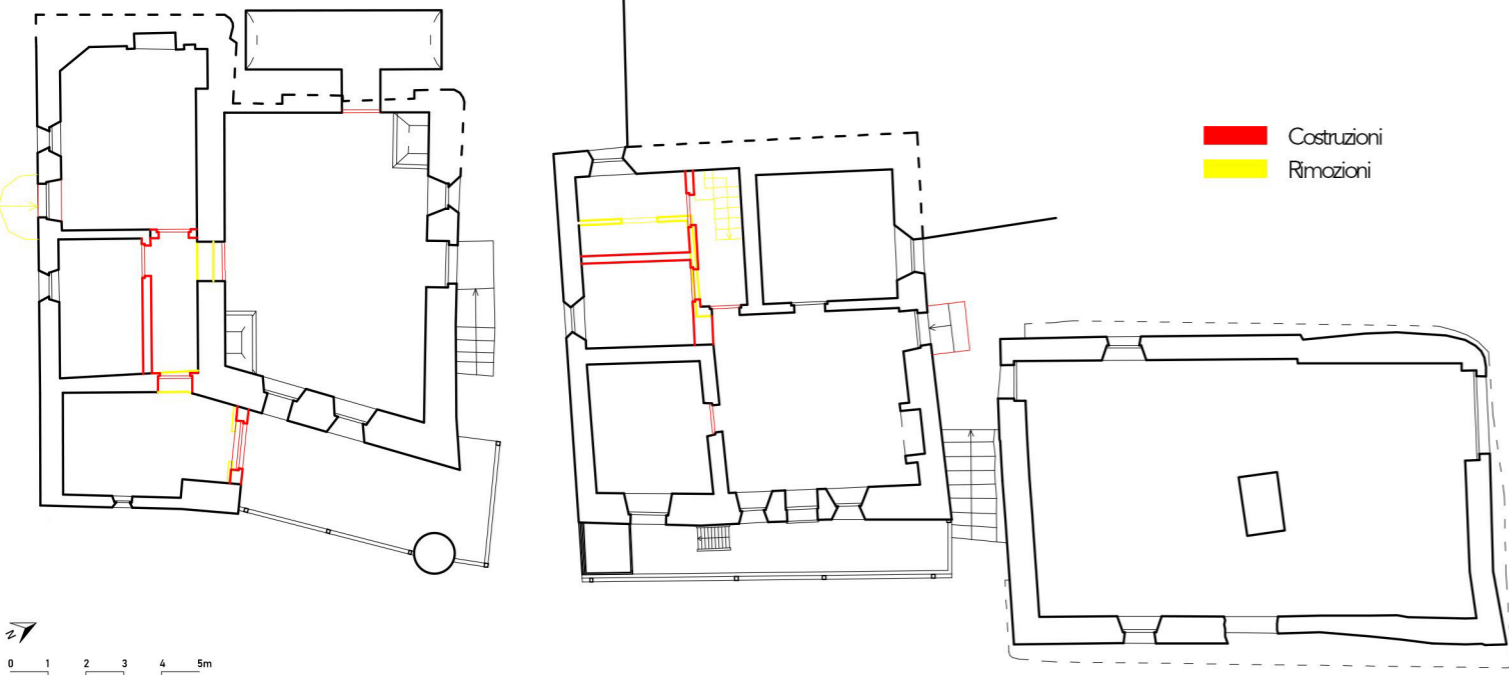
PIANO TERRA - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO
SCALA 1:200



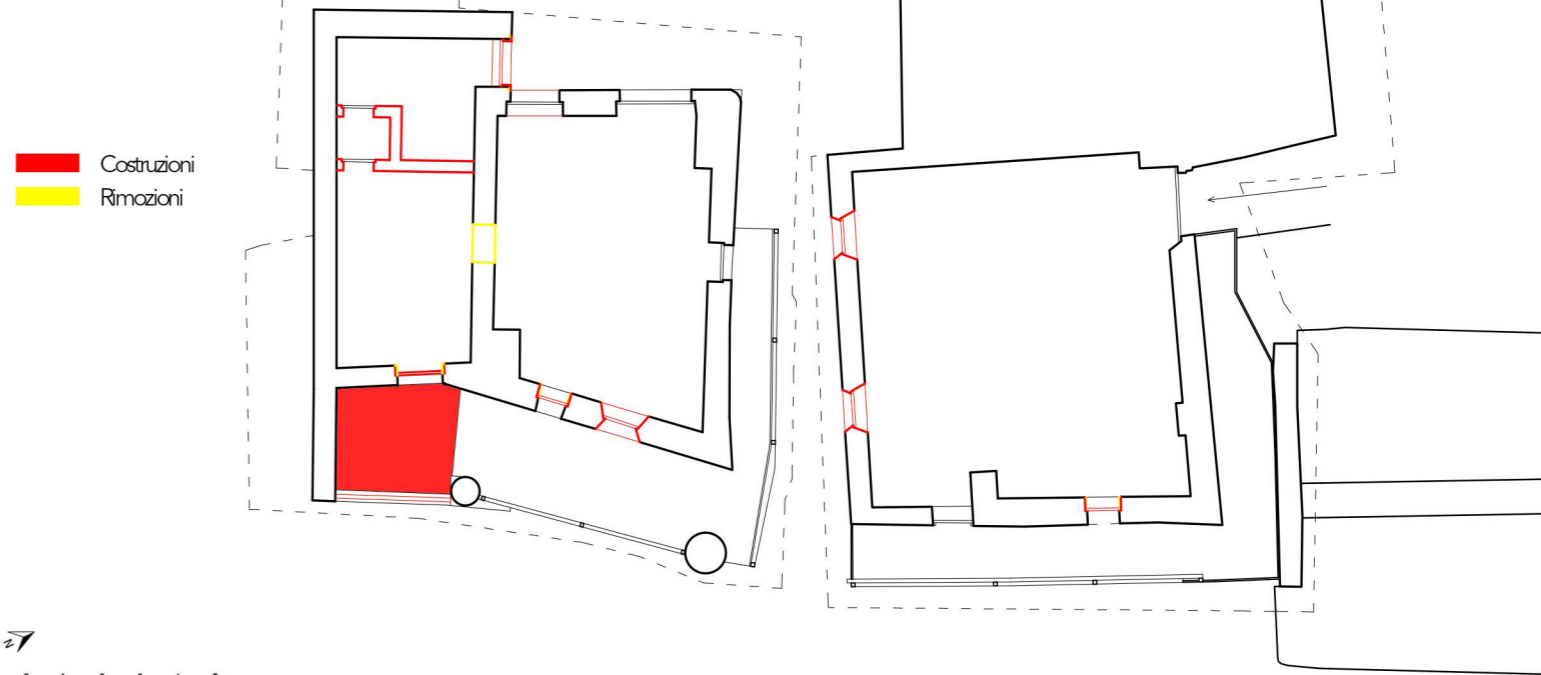
PIANO TERRA - NUOVE FUNZIONI
SCALA 1:200



PIANO PRIMO - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO
SCALA 1:200



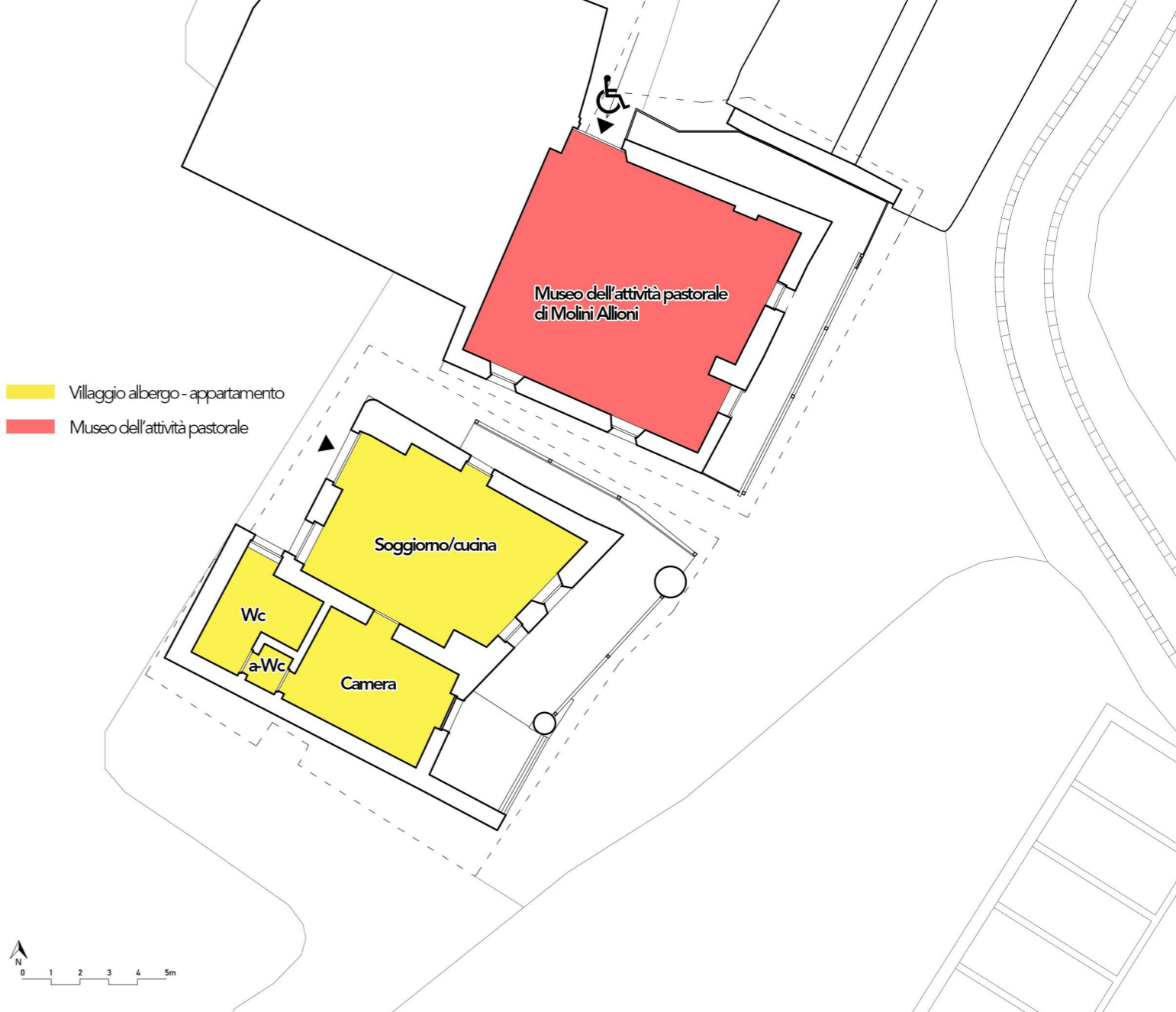
PIANO SECONDO - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO
SCALA 1:200



PIANO PRIMO - NUOVE FUNZIONI
SCALA 1:200



PIANO SECONDO - NUOVE FUNZIONI
SCALA 1:200



INDICAZIONI DI RESTAURO DEGLI ELEMENTI ARCHITETTONICI

MURATURE:

- Mantenimento delle murature esterne in pietra a vista, con la riadesione al supporto di porzioni intonaco rimanenti e di quelle relative alla cornice delle aperture.
- Risanamento e consolidamento delle murature, con puliture dei giunti e inserimento di una quantità minima di malte di calce.

APERTURE:

- Mantenimento delle aperture originarie, per la loro importanza compositiva nella morfologia dei prospetti, e degli elementi caratterizzanti quali architravi, davanzali, ..
- Il ricorso a nuove aperture è stato effettuato sulla base di necessità di illuminazione.

SOLAI:

- Mantenimento della tipologia del solaio in legno, con travatura e assito, e sostituzione degli elementi deteriorati e dissestati, con riduzione al minimo degli spessori degli elementi costruttivi, nel rispetto delle dimensioni originarie.

TETTI:

- I tetti sono mantenuti nella loro forma e nella loro struttura storica, recuperando gli elementi costruttivi riutilizzabili sostituendo quelli degradati, mantenendo inoltre la pendenza originaria.
- Viene mantenuta la copertura in lose di ardesia, con integrazione delle porzioni mancanti e la sostituzione di quelle degradate.

SERRAMENTI:

- Le finestre vengono sostituite con nuove finestre in legno per un migliore isolamento termico. Viene rispettato il disegno dei serramenti originali, così come la presenza delle inferriate ai piani inferiori.
- I portoni lignei, qualora possibile, vengono restaurati e riposizionati nella sede originaria: in particolare quelli dei fienili e delle stalle.

BALCONATE:

- Le balconate vengono mantenute nella loro forma originaria, con

la sostituzione degli elementi deteriorati, rispettando il disegno e la disposizione originaria.

SCALE ESTERNE:

- Le scale esterne in pietra necessarie per l'accesso ai livelli superiori vengono restaurate con nuove pedate in lastre lapidee per una migliore percorrenza e una maggiore sicurezza.



Capitolo 8. Conclusione

Lo sviluppo della tesi ha permesso di mostrare come le moderne tecnologie tanto del rilievo metrico 3D quanto dei sistemi GIS si adattino in maniera molto efficace allo studio dei manufatti storici, tanto nella loro rappresentazione quanto nella loro documentazione per la conservazione della loro memoria, per un approccio al patrimonio architettonico attento al suo destino e proiettato verso un riuso compatibile e culturalmente integrato.

Le tecniche del rilievo metrico 3D della Geomatica sotto questo punto di vista presentano delle vaste potenzialità di analisi e rappresentazione, di cui la tesi ha mostrato solamente la superficie: esistono molti altri campi di applicazione: per fare un esempio, l'analisi e il monitoraggio dei dissesti e dei rischi causati da fenomeni di calamità naturali¹, che negli ultimi anni soprattutto in Italia si è dimostrato decisamente efficace. L'approccio metodologico basato sull'integrazione di più strumenti e più tecniche permette sviluppi in varie discipline e in vari ambiti, che implica necessariamente la cooperazione e la partecipazione al processo di studio di più figure professionali.

Nell'ambito dello studio della borgata, è stato molto importante aver potuto produrre un apparato documentario che prima sostanzialmente non esisteva: il rilievo metrico 3D basato su sistemi aerei (fotogrammetria aerea) e terrestri (LiDAR, fotogrammetria *close range*), quindi su un approccio multisensore, ha permesso di effettuare analisi e rappresentazioni a più scale di dettaglio, a partire da una scala "urbana" di borgata fino alla scala di dettaglio su singoli elementi architettonici, quindi secondo un approccio multiscalare.

Pongo nuovamente l'accento sulla parola **integrazione**: ciò che si evince maggiormente nel concludere la tesi è che lo studio di un patrimonio architettonico articolato, complesso e ricco di valori come quello di una borgata rurale alpina, in cui l'espressione architettonica è indissolubilmente legata all'espressione della vita e dell'attività produttiva agro-silvo-pastorale, necessita di un approccio basato sull'utilizzo di più conoscenze e metodi di analisi per cogliere ogni aspetto dell'oggetto analizzato nel modo più esauritivo possibile. L'integrazione riguarda quindi innanzitutto la varietà di strumenti e

1. AVENA M., "Dalla nuvola di punti all'UrbanBIM. Tecniche integrate di rilievo 3D per la generazione di un modello multiscala di città in scenario post sismico. Il caso studio di Norcia (PG)", Politecnico di Torino, Tesi di Laurea magistrale in Architettura per il Restauro e Valorizzazione del Patrimonio, a.a. 2019-2020
Fonte: <https://webthesis.biblio.polito.it/13589/>

metodi da mettere in campo: lo studio della borgata non si sarebbe potuto effettuare, ad esempio, con il solo ausilio di riprese aeree, senza cui non si sarebbero potuti rappresentare nel dettaglio i prospetti ed effettuare la lettura degli elementi costruttivi; o utilizzando esclusivamente le scansioni LiDAR, senza cui allo stesso modo non si avrebbe avuto una visione di insieme comprendente anche le coperture e il livello di dettaglio garantito dalla fotogrammetria terrestre; o ancora, con il solo rilievo diretto, che ha permesso di rilevare gli interni ma che non sarebbe stato altrettanto efficace per gli esterni. L'integrazione è necessaria in quanto un oggetto architettonico contiene elementi che richiedono analisi a scale differenti, adeguate alla loro entità.

Così come l'oggetto architettonico necessita dell'integrazione di più strumenti, anche il contesto territoriale in cui si trova deve essere analizzato integrando più metodi e approcci.

Il sistema GIS, in questo senso, ha permesso di effettuare molte operazioni relative alla lettura e all'analisi del territorio, a partire dal confronto della cartografia storica e odierna per la produzione di mappe tematiche per l'analisi della morfologia degli insediamenti, della viabilità e della rete sentistica, comparandole in vari periodi storici tramite il loro inserimento in un unico sistema di riferimento.

L'utilizzo delle varie metodologie ha avuto esiti positivi: in particolare nell'ambito della fotogrammetria *close range*, gli interventi speditivi hanno permesso di mettere in luce che anche in assenza di dispositivi professionali e di condizioni ottimali sia possibile effettuare delle operazioni di rilievo per generare nuvole di punti che presentano una buona qualità: in questo senso, le acquisizioni effettuate tramite *smartphone* hanno dimostrato che le potenzialità offerte dai sensori delle fotocamere montate sui dispositivi portatili di ultima generazione sono, anche se non paragonabili a quelle offerte da strumenti come gli scanner LiDAR o fotocamere digitali professionali, decisamente promettenti e che gli sviluppi futuri permetteranno risultati sempre maggiori.

Per quanto riguarda la rifunzionalizzazione della borgata di Molini Allioni, la proposta di cui al Capitolo 7 rappresenta un'ipotesi di intervento finalizzato a un riuso delle sue architetture secondo un modello economico e turistico che si reputa efficace e interessante,

che permette di sfruttare il patrimonio architettonico in maniera favorevole in termini di costi-benefici per lo sviluppo della comunità e al contempo di intervenire materialmente per perseguire l'obiettivo della conservazione della borgata, con il minimo impatto sul costruito e nel rispetto dei suoi caratteri distintivi. La proposta è di massima e intende esclusivamente presentare una possibile indicazione progettuale, e il riferimento all'apparato normativo è utile a fornire alla proposta una fattibilità progettuale.

Concludendo, il mio auspicio è di aver sviluppato e presentato uno studio contenente spunti interessanti e efficaci per un approccio metodologico finalizzato allo studio, alla rappresentazione e al recupero di insediamenti storici, non necessariamente ascrivibili alla tipologia della borgata alpina in esame, ma che in maniera analoga presentano non solamente un patrimonio architettonico da conservare e riutilizzare, ma anche una varietà di testimonianze e di valori degni di essere studiati, conosciuti e tramandati come testimonianza di un'espressione di modi di vivere in luoghi e tempi remoti che altrimenti, una volta dimenticati, è impossibile far rivivere.

Bibliografia



Bibliografia, in ordine alfabetico

AA.VV., "Val Maira. Ambiente, cultura e tradizioni di un'affascinante valle Occitana", Ed. Più Eventi, Cuneo, 2013

Giulia ABELLO, "Modellazione numerica per l'analisi delle condizioni di stabilità lungo il Vallone dell'Elva (CN): il caso dello scivolamento planare del "Liscione", Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Civile, Politecnico di Torino, a.a. 2020/21 (rel. SCAVIA C., MIGLIAZZA M.)
<https://webthesis.biblio.polito.it/16793/1/tesi.pdf>

"Accordo di programma quadro Regione Piemonte "AREA INTERNA - Valli Maira e Grana", Allegato 2a, Relazioni tecniche, 2018
http://www.unionemontanavallemaira.it/portals/1409/SiscomArchivio/8/ALLEGATO_Schedeinterventi.pdf

"Ancora una frana nel vallone di Elva: la montagna cade letteralmente a pezzi", «targatocn.it», 14/12/2014
<https://www.targatocn.it/2014/12/12/leggi-notizia/argomenti/attualita/articolo/ancora-una-frana-nel-vallone-di-elva-la-montagna-cade-letteralmente-a-pezzi.html>

"ANGI e UNCEM insieme per la digitalizzazione dei comuni e della pubblica amministrazione", in «uncem.it», 30/09/2020
<https://uncem.it/angi-e-uncem-insieme-per-la-digitalizzazione-dei-comuni-e-della-pubblica-amministrazione/>

"Aree interne e montane, arrivano 210 milioni di euro per lo sviluppo locale", in «repubblica.it», 5/12/2020
<https://www.repubblica.it/dossier/viaggi/turismo/2020/12/05/news/aree-interne-e-montane-arrivano-210-milioni-di-euro-per-lo-sviluppo-locale-277140361/>

Associazione Internazionale Alberghi Diffusi (a cura di Giancarlo DALL'ARA), "Albergo Diffuso. Un modello di ospitalità italiano nel mondo", E-book, 2019
<https://www.slideshare.net/dallara/albergo-diffuso-ebook>

Marco AVENA, "Dalla nuvola di punti all'UrbanBIM Tecniche integrate di rilievo 3D per la generazione di un modello multiscala di città in scenario post sismico. Il caso studio di Norcia (PG)", Politecnico di Torino, a.a. 2019-20
<https://webthesis.biblio.polito.it/13589/>

Franco BAUDINO, "La strada del Vallone di Elva. Oggi il paese è nuovamente riportato indietro nella storia.", in «chambradoc.it»
<http://www.chambradoc.it/elva/La-strada-del-Vallone-di-Elva.page>

Giovanni BIALLO, "Introduzione ai Sistemi Informativi Geografici", Ed. MondoGIS, 2005

Claudia BONARDI, "Atlante dell'edilizia montana nelle alte valli del Cuneese 5. La Valle Maira" ed. Politecnico Di Torino - Sede Di Mondovì, Torino, 2009

Matteo BORGETTO, "Elva che stupisce: una mappa 3D per ammirare la strada del vallone, le chiese e le borgate", in «lastampa.it», 9/04/2020
<https://www.lastampa.it/cuneo/2020/04/09/news/elva-ch-stupisce-una-mappa-3d-per-ammirare-la-strada-del-vallone-le-chiese-e-le-borgate-1.38698368>

Peter A. BURROUGH, "Principles of Geographic Information Systems for Land Resource Assessment. Monographs on Soil and Resources Survey, No. 12", Ed. Oxford Science Publications, New York, 1986

Alessio CALANTROPIO, Giacomo PATRUCCO, Giulia SAMMARTANO, Lorenzo TEPPATI LOSE, "Low-cost sensors for rapid mapping of cultural heritage: first tests using a COTS Steadicamera", 11/12/2017

Maria Teresa CARRIERO, "Caratterizzazione degli ammassi rocciosi per lo studio delle condizioni di stabilità: il caso del Vallone di Elva", Tesi di laurea magistrale in Ingegneria Civile, Politecnico di Torino, a.a. 2019/20 (rel. SCAVIA C., MIGLIAZZA M.)
<https://webthesis.biblio.polito.it/13718/>

Elisabetta COLUCCI, Andrea LINGUA, Paolo MASCHIO, Maria Rita MIGLIAZZA, Emanuele PONTOGLIO, Claudio SCAVIA, "UAV and close-range photogrammetry to support geo-mechanical analysis in safety road management: the "Vallone d'Elva" road", in «The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences», Volume XLIII-B2-2020, 2020
<https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLIII-B2-2020/1159/2020/isprs-archives-XLIII-B2-2020-1159-2020.pdf>

COMUNE DI ELVA, "Progetto esecutivo – Sistemazione strade comunali. Strada Alberg, Chiosso Superiore, Grange, Molini, Lischia. Allegato n.2, relazione tecnica", Archivio comunale di Elva, 16/06/97

COMUNE DI ELVA, "Progetto - Lavori di difesa spondali nel rio Maggiore e difesa frane Molini. Allegato n.2, relazione tecnica e verifiche idrauliche", Archivio comunale di Elva, 21/01/02

Comunità Montana Valle Maira (Renato MAURINO, Giacomo DOGLIO, a cura di) "Recupero, come fare?" Ed. L'Arciere, Cuneo, 1995

Confagricoltura: "La strada del Vallone di Elva deve essere aperta per consentire la salita delle mandrie agli alpeggi", in «lastampa.it», 8/06/2018

<https://www.lastampa.it/cuneo/2018/06/08/news/confagricoltura-la-strada-del-vallone-di-elva-deve-essere-aperta-per-consentire-la-salita-delle-mandrie-agli-alpeggi-1.34023046#:>

Mario CORDERO, Milly CHEGAI, "Valle Maira", Ed. Le guide dell'Arciere, Cuneo, 2002

Roberto D'APOSTOLI, Francesco GIAMPAOLO, "Guida pratica al rilievo topografico con GPS e stazione totale", EPC Editore, Roma, 2018

Giancarlo DALL'ARA, "Manuale dell'albergo diffuso. L'idea, la gestione, il marketing dell'ospitalità diffusa", Ed. Franco Angeli, Milano, 2015

Giancarlo DALL'ARA, "Un pó casa ed un pó albergo", da "I Viaggi di Repubblica", 15/05/2003

Giancarlo DALL'ARA, Silvia DI BERNARDO, "Lo scenario dell'Albergo Diffuso in Italia", in "Rapporto Turismo Italiano", XIX edizione, 2014

<https://www.albergodiffuso.com/report-sullalbergo-diffuso-2014.html>

Ettore DAO, "Elva, un paese che era", Ed. L'Artistica, Savigliano, 1985

Deliberazione del Consiglio Regionale n. 122-29783 del 21 luglio 2011, dal Sito della Regione Piemonte

<http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2011/32/attach/dcr122cr.pdf>

Deliberazione del Consiglio Regionale n. 233-35836 del 3 ottobre 2017, dal Sito della Regione Piemonte

http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2017/42/attach/dcr_del233_pdc228.pdf

Valentina DI DONATO, Antonia MORTENSEN, "How Italy accidentally invented the perfect Covid-era hotel", CNN Travel, 25/11/2020

<https://edition.cnn.com/travel/article/italy-covid-hotel-albergo-diffuso/index.html>

Alessandro DI EMIDIO, "Alberghi Diffusi in Abruzzo. Un modello di sviluppo sostenibile dei borghi", pubblicato in "La Città di Teramo", 30/10/2013

<https://albergo-diffuso.blogspot.com/2013/10/alberghi-diffusi-in-abruzzo-un-modello.html>

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Anno 161, Numero 302, Roma, 4 dicembre 2020

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2020/12/04/302/sg/pdf>

Maurizio FERRARI, "LA RIFLESSIONE: vivere in montagna al tempo del coronavirus", in «lavocedellamontagna.it», 13/03/2020

<https://lavocedellamontagna.it/2020/03/la-riflessione-vivere-in-montagna-al-tempo-del-coronavirus/>

Roberta FERRARIS. "Valadas occitanas (enquadrament geogràfic)", «chambradoc.it»

<http://www.chambradoc.it/valadasOccitanas/valadasOccitanas1.page>

GAL Tradizione delle Terre Occitane, *Piano di Sviluppo Locale del Gruppo di Azione Locale "BOLIGAR (muoversi), AGRADAR (piacere), ENCHANTAR (attrarre). Un territorio che si muove. Un territorio che attrae. Le Valli Occitane cuneesi"*, variante di novembre 2019

<http://www.tradizioneterreoccitane.com/wp-content/uploads/2018/06/Piano-di-Sviluppo-Locale-GAL-Tradizione-delle-Terre-Occitane-Aggiornamento-Novembre-2019.pdf>

Ilaria GIANNINI, "Una nuova vita per le aree interne e montane, De Rossi: "L'infrastruttura digitale è fondamentale", in «intoscana.it», 24/11/2020

<https://www.intoscana.it/it/articolo/nuova-vita-aree-interne-montane-de-rossi/>

ICOMOS, "International Cultural Tourism Charter. Managing Tourism at Places of Heritage Significance (1999)", adottata nel 12a Assemblea Generale dell'ICOMOS, Messico, ottobre 1999

https://www.icomos.org/charters/tourism_e.pdf

ICOMOS, "Principles for the recording of monuments, groups of buildings and sites. Ratified by the 11th ICOMOS General Assembly in Sofia, October 1996", Sofia, 1996.

<https://www.icomos.org/charters/archives-e.pdf>

"La descubèrta occitana", in «chambradoc.it»

<http://www.chambradoc.it/occitanoLinguaMadre/laScopertaOccitana.page>

"La strada del Vallone di Elva non è solo una via di comunicazione, ma un'opera d'arte", in «cuneodice.it», 18/01/2018
<https://www.cuneodice.it/attualita/cuneo-e-valli/la-strada-del-vallone-di-elva-non-e-solo-una-via-di-comunicazione-ma-un-opera-d-arte-12129.html>

Luigi MASSIMO, "L'architettura della Val Maira", Dronero, Ed. Il Drago - Ousitano Vivo, 1993

Pierluigi MEUTI, Sandro VENTURA, Massimo MEUTI, Michele SCIÒ, "I mulini ad acqua nel comune di Pereto", da «Geologia dell'Ambiente. Atti del convegno I mulini ad acqua: risorsa di ieri e di domani Pereto (AQ) luglio 2010», supplemento al n.3/2011, anno XIX, luglio-settembre 2011
<https://www.sigeaweb.it/documenti/gda-supplemento-convegno-mulini.pdf>

Arnadi MURTIYOSO, Pierre GRUSSENMEYER, Deni SUWARDHI, Rabby AWALLUDIN, "Multi-Scale and Multi-Sensor 3D Documentation of Heritage Complexes in Urban Areas", in "International Journal of Geo-Information", 17/12/2018, p.2

Sandro OGGERO, *Comune di Elva. Progetto Strada Abelli, Piano Particellare di Esproprio*, San Damiano Macra, 10/12/1968

Roberto OLIVERO, "Macchine ad acqua. Mulini in Valle Maira", ed. Libri della Bussola, Dronero, 2009

Piano Regolatore Generale Intercomunale – Comune di Elva – Variante n.1
http://www.comune.elva.cn.it/portals/1544/SiscomArchivio/8/piano_regolatore_1.pdf

"Pichòta istòria de las Valadas occitanas/Breve storia delle Valli occitane", in «chambradoc.it»
<http://www.chambradoc.it/estoriaValliOccitane/breveStoriaDelleValliOccitane.page>

Chiara POMATTO, Elena RORATO, "Gli edifici comunitari e produttivi di Elva in Alta Valle Maira. Catalogazione e progetto ecomuseale per la valorizzazione del territorio", Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino, a.a. 2016/17, (rel. REGIS D., OLIVERO R.)
<https://webthesis.biblio.polito.it/6203/>

Giuseppe POZZO FIGLIOMENI, "Architettura Alpina e Paesaggio", Ed. Alzani, Pinerolo, 2008

REGIONE PIEMONTE, *Legge regionale n. 3 del 11 marzo 2015 "Disposizioni regionali in materia di semplificazione"*, artt. 4-8

<https://www.legislazionetecnica.it/1639411/normativa-edilizia-appalti-professioni-tecniche-sicurezza-ambiente/l-r-piemonte-11-03-2015-n-3/semplificazione-normativa>

REGIONE PIEMONTE, *Regolamento regionale n. 9 del 15 maggio 2017 "Caratteristiche e modalità di gestione delle aziende alberghiere nonché requisiti tecnico-edilizi ed igienico-sanitari occorrenti al loro funzionamento. (Articolo 8 della legge regionale 11 marzo 2015, n. 3)"*

<http://arianna.cr.piemonte.it/regolafo/dettaglioRegolamento.do?urnRegolamento=urn:nir:regione.piemonte:regolamento:2017-05-15;9@2018-10-15&tornaIndietro=true>

Regolamento Edilizio – Comune di Elva, 2004

http://www.comune.elva.cn.it/portals/1544/SiscomArchivio/7/regolamento_edilizio.pdf

Fulvio RINAUDO. "Dispense "Fondamenti di GIS 2019", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19

"Ripercorrere il Vallone di Elva grazie al progetto di mapping 3D del Team Direct", in «Poliflash Magazine», 15/04/2020

https://poliflash.polito.it/studenti_polito/ripercorrere_il_vallone_di_elva_grazie_al_progetto_di_mapping_3d_del_team_direct

Simona ROSSITTO, "Uncem: «Usare risorse europee per portare la connessione nelle zone montane»", in «ilsole24ore.com», 3/12/2020
<https://www.ilsole24ore.com/art/uncem-usare-risorse-europee-portare-connessione-zone-montane-ADQWa85>

Maria SORESINA, "Dante e la lingua occitana", in «chambradoc.it»
<http://www.chambradoc.it/occitanoLinguaMadre/danteELaLinguaOccitana.page>

Antonia SPANÒ. "Dispense "Celerimensura/Polari cartesiane", dal Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19

Antonia SPANÒ. "Dispense "Fotogrammetria digitale e scansioni 3D", dal Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19

Antonia SPANÒ. "Dispense "Fotogrammetria: generalità e principi", dal Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19

Antonia SPANÒ. "Dispense "Sistemi a scansione. Acquisizione", dal Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19

Antonia SPANÒ. *"Dispense "Sistemi a scansione (LiDAR Technology)", dal Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19*

Antonia SPANÒ. *"Dispense "Strumenti di misura. Appunti di topografia", dal Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico di Torino, a.a. 2018/19*

Antonia SPANÒ, *"Dispense "Topografia. Misura degli angoli", dal Workshop "Metodi 3D Imaging and ranging per la documentazione del patrimonio", Politecnico Di Torino, a.a 2018/19*

Antonia SPANÒ, Filiberto CHIABRANDO, Andrea LINGUA, *"Nuove tecnologie di rapid mapping. Ricerche di soluzioni innovative ed esperienze formative."*

Antonia SPANÒ, Elisabetta DONADIO, Filiberto CHIABRANDO, *"Modelli 3D densi tra esperienze didattiche e ricerche di soluzioni fruibili", Polymnia. Studi di Archeologia n.08, Edizioni Università di Trieste, 2017*

"Strategia nazionale per le Aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance. Documento tecnico collegato alla bozza di Accordo di Partenariato trasmessa alla CE il 9 dicembre 2013"

http://www.programmazioneeconomica.gov.it/wp-content/uploads/2017/02/Accordo-P-Strategia_nazionale_per_le_Aree_interne_definizione_obiettivi_strumenti_e_governance_2014.pdf

Pietro TAROZZO, *"Dimenticata. Genesi e oblio della Strada dei Cannoni in Val Maira. Processo conoscitivo tra fonti storiche, cartografia integrata da strumenti GIS e fotogrammetria speditiva", Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del Patrimonio, Politecnico di Torino, a.a. 2019/20 (rel. SPANO' A.; correl. NARETTO M., PATRUCCO G.)*
<https://webthesis.biblio.polito.it/16712/>

SITOGRAFIA

Censimenti popolazione Elva 1861-2011 (elaborazione dati ISTAT)
<https://www.tuttitalia.it/piemonte/14-elva/statistiche/censimenti-popolazione/>

Museo di "Pels" (Valle Maira), in «beniculturali.it»
<https://www.beniculturali.it/luogo/museo-dei-cavie-museo-di-pels-valle-maira>

Piano Paesaggistico Regionale, Sito della Regione Piemonte
<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/paesaggio/piano-paesaggistico-regionale-ppr>

Sito 3dmetrica
<https://3dmetrica.it/>

Sito CIPA: Comité International de la Photogrammétrie Architecturale
<https://www.cipaheritagedocumentation.org/>

Sito dell'ADI – Alberghi Diffusi
<https://www.alberghidiffusi.it/>

Sito del Comitato per la riapertura della Strada del Vallone
www.stradadelvallone.it

Sito del Geoportale della Regione Piemonte
<https://www.geoportale.piemonte.it/cms/il-geoportale/cos-e-il-geoportale>

Sito dell'Associazione Chambrà d'Oc
<http://www.chambradoc.it/chambradoc.page>

Sito dell'Associazione Espaci Occitan
<http://www.espaci-occitan.org/>

Sito del Comune di Elva
<http://www.comune.elva.cn.it/>

Sito del Gruppo di Azione Locale "Tradizione delle Terre Occitane"
www.tradizioneterreoccitane.com

Sito DJI
<https://www.dji.com/it/mavic>

Sito FARO
www.faro.com

Sito Ecomuseo Alta Valle Maira
<https://ecomuseoaltavallemaira.it/itinerari-tematici/>

Sito GTA Piemonte
<https://gtapiemonte.it/>

Sito ICOMOS: International Council On Monuments and Sites
<https://www.icomos.org/en>

Sito ICCROM: International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property
<https://www.iccrom.org/>

Sito invalmaira.it, "Portale di arte, cultura, storia e tradizioni"
<https://www.invalmaira.it/index.html>

Sito Locanda degli Elfi
https://www.locandaelfi.it/albergo_diffuso.asp

Sito Percorsi Occitani
<http://www.percorsioccitani.com/>

Sito Sentiero Italia CAI
<https://sentieroitalia.cai.it/>

Sito SERC Clareton
https://serc.carleton.edu/eyesinthesky2/week5/intro_gis.html

Sito dell'Unione Montana Valle Maira
www.unionemontanavallemaira.it

Sito UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<https://en.unesco.org/>

Sito Via Alpina
<http://www.via-alpina.org/it/page/245/l-itinerario-blu>

Voce "Geomatica", in Enciclopedia Treccani, 2008.
https://www.treccani.it/vocabolario/geomatica_%28Neologismi%29/#:~:text=geomatica%20s.%20f.%20Tecnologia%20di%20rilevamento,alla%20terra%20e%20all'ambiente.&text=La%20Geomatica%20%C3%A8%20la%20scienza,terre%20emerse%20e%20in%20mare.

Voce "Geomatica per la gestione del territorio", di Maurizio FEA, Mario Angelo GOMARASCA in Enciclopedia Treccani, 2008.
https://www.treccani.it/enciclopedia/geomatica-per-la-gestione-del-territorio_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/

CARTOGRAFIA

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 - Parte 3

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

Mappa del Territorio d'Elva Provincia di Cuneo

Autore: Gioanni Giacomo Zoccola

Data: 1790

Scala: trabucchi 110 di Piemonte

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

Collocazione: ASTO, Riunite, Catasti, Catasto sabauda, Allegato C. Mappe del catasto antico provenienti dalla Camera dei conti, Circondario di Cuneo, Mandamento di Prazzo, Elva, portafoglio 107.

RINGRAZIAMENTI

Ho già scritto molto, quindi sarò breve nel ringraziare chi c'è stato e chi ha vissuto con me questo percorso che, *ahimè*, si è svolto in uno dei momenti più provanti della mia vita.

Quindi ringrazio innanzitutto le mie relatrici, la Professoressa Nannina Spanò e la Professoressa Monica Naretto, per il supporto, la comprensione, la passione nel trasmettere la loro enorme cultura e la dimostrazione di entusiasmo per il mio lavoro.

Un grande grazie, con enorme onore, va ai miei compagni di corso, con cui in alcuni casi ho solo condiviso una parte del cammino, ma con cui in altri ho sviluppato un'amicizia che ha saputo andare oltre la routine universitaria, e con cui ho vissuto tutto lo spettro possibile di emozioni. Chiara, Mary, Alice, Marcolino, Veronica, Nick e Teo Bari, Eleonora, Arianna, Andrea, Francesca, Sara, Giulia, Viviana, Pietro, Beatrice, Simo&Simo. Ognuno di voi, nelle gioie e nei dolori, mi ha dato e lasciato qualcosa.

Ai miei amici, che in questo lungo, lunghissimo anno ci sono sempre stati. Dece, Simo, il mio omonimo biondo, Pierre, Carol, Paola, Delf, Passa, Giulia e Fada. E soprattutto i miei colleghi e clienti dell'Old Distillery Pub, sempre una certezza.

A Silvia, senza cui non so come sarei arrivato a questo punto.

E soprattutto a Massimo e Evelina, che ce l'hanno fatta.

Infine, a due persone di cui non farò il nome (*perchè mi sono stufato di sentirli*), ma che ringrazio per tutte le risate, le notti in bianco, le corse, le camminate, il Sialic e il Bordiga. E soprattutto per la semplicità e la gentilezza, che non è mai scontata. Viva amici miei!

