

## Campofei nella cartografia storica



Giovanni Atonio MAGINI, *Riviera di Genova da Ponente*, 1597, disegno a mano, collezione privata. da Erik ARMANDO, *Ecomuseo del Castelmagno a Chiappi in Valle Grana*, rel. Paolo Mellano, Cesare Renzo Romeo, Tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del patrimonio, Politecnico di Torino 2002.

La prima testimonianza della Borgata di Campofei in Valle Grana si ritrova in una carta storica del 1597. La carta, disegnata a mano, rappresenta i confini della repubblica di Genova e i territori confinanti riportando i principali centri abitati.



s.a., *Carta topografica della valle di Stura e di Grana*, '700, disegno a mano, ASTO / Sezione Corte / Carte topografiche e disegni / Carte topografiche segrete / Stura A 5 Nero. da Giorgia CALZIA, *Energia e sostenibilità per il recupero delle borgate alpine: il caso di Campofei in valle Grana*, rel. Daniele Regis correl. Roberto Olivero, Tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino 2012.



In una carta estremamente dettagliata, risalente al XVIII secolo, della valle Stura e della Valle Grana, viene rappresentata anche la borgata di Campofei, insieme ai sentieri ed ai primi segni di aggregato urbano. Attraverso questa rappresentazione è chiara la dimensione della borgata limitata alla sola parte a valle.



Istituto Geografico Militare, *La Carta d'Italia*, Foglio 79 Dronero, 1880, disegno a mano, Politecnico di Torino / Laboratorio di Analisi e Rappresentazioni Territoriali ed Urbane / Cartografia / Istituto Geografico Militare IGM 1881 Scala 25000. da Giorgia CALZIA, *Energia e sostenibilità per il recupero delle borgate alpine: il caso di Campofei in valle Grana*, rel. Daniele Regis correl. Roberto Olivero, Tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino 2012.

La carta prodotta dall'IGM rileva in maniera estremamente precisa sia i rilievi con le relative pendenze sia le vie di comunicazione e dunque i collegamenti tra i vari insediamenti, anche i più piccoli. Istituto Geografico Militare ha infatti mappato l'intero territorio nazionale descrivendone le specificità ed unicità: questo tipo di cartografia storica è estremamente preziosa quando si analizzano sentieri e reti viarie ora scomparse o dimenticate, per poter ricostruire in una dimensione storica l'impronta delle strade.

Per quanto riguarda Campofei l'IGM la disegna raggiungibile attraverso due mulattiere. La mulattiera R10 parte da Colletto e volge a Sud Est,



passa nelle adiacenze della diruta Grangia Saria (1846m) e raggiunge il costolone Valiera-Cauri dove, stagliate da Sud a Nord, sorgono le borgate di Albre (1396m), Campofei (1489m) e Grange o Grange o Campofei Alta (1496m). la seconda, invece probabilmente a causa del poco utilizzo, oggi rimane definita solo a tratti.

## Campofei, la memoria di una borgata



Foto aerea scattata con drone, Campofei, 2014. Evidenziata l'area considerata nell'ambito del progetto.

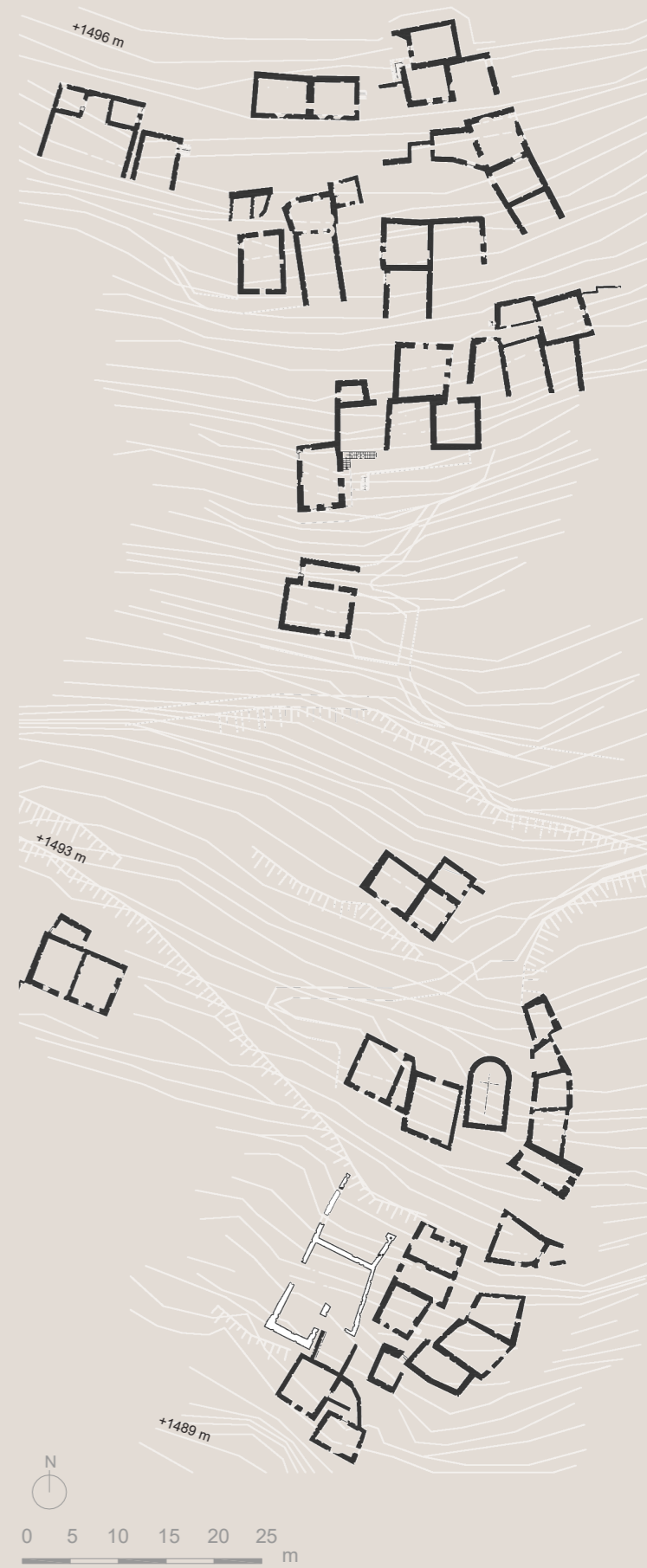
La frazione di Campofei dista 1.87 km da Campomolino-Castelmagno (parte del comune di Castelmagno) cui essa appartiene. Si trova ad un'altezza di 1493 m s.l.m. ed è raggiungibile tramite una strada sterrata di recente costruzione, difficilmente percorribile in periodo invernale a causa della neve. La borgata è quasi completamente abbandonata e il turismo è praticamente assente; è un posto che via via è stato dimenticato a favore dell'inurbamento della città e dei grandi centri urbani avvenuto nella metà del XX secolo, con l'esodo verso valle degli abitanti in cerca di lavoro e fortuna.

Campofei tuttavia è tutt'altro dimenticata. il ricordo paese vive ancora negli abitanti delle borgate vicine: era una borgata di pastori, più della metà della produzione dell'ormai celebre formaggio Castelmagno, fino agli anni '50 del novecento, veniva dai pascoli di Campofei, il paese contava più di 200 abitanti ed un patrimonio di tradizioni e culture locali che ora sopravvive solo in alcuni documenti storici e nella memoria degli abitanti di Castelmagno e di Campomolino.



L'edificio più rappresentativo della borgata è la chiesetta che si affaccia sulla piazzetta centrale del paese.

L. MASSIMO, Campofei, 1981 fotografia. [www.escarton.it](http://www.escarton.it)





## La struttura dell'insediamento

Campofei è divisa in due principali nuclei insediativi che testimoniano due successivi sviluppi della borgata. La parte più bassa, che potremmo definire il centro dell'insediamento, risale al 1700, caratterizzata da una struttura insediativa di stampo medioevale caratterizzata da un'alta densità, dalla disposizione delle fabbriche più antiche a spina di pesce lungo il sentiero ed dal posizionamento delle stesse lungo una scarpata. Analizzando la struttura insediativa della borgata nella parte alta, si intuisce la sua matrice ottocentesca, gli edifici si presentano più distaccati rispetto alla parte bassa, dando più respiro ai passaggi di distribuzione e di attraversamento. La parte alta della borgata rappresenta l'espansione verso monte del nucleo originario di Campofei.



- Edificato
- Bosco
- Campi coltivati
- Percorsi

Analisi del suolo della borgata e delle aree limitrofe, individuazione degli spazi antropizzati, dei sentieri e della rete dei percorsi interni all'insediamento.

da Paolo CHIARAMELLO, *La Scatola nel Fienile: Censimento e progettazione dei fienili della borgata di Campofei*, rel. Daniele Regis, Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino, 2014.

## Le tipologie edilizie

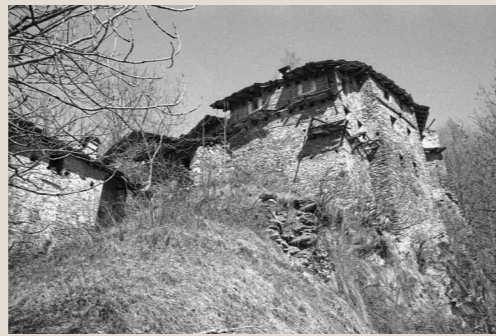
Nella borgata di Campofei sono presenti una serie di tipologie edilizie ricorrenti che si ripetono a seconda della posizione dell'edificio all'interno della borgata e al periodo di costruzione.

L'edificio ad unità singola o a gradoni è presente nella parte bassa della borgata, mentre è del tutto assente in quella alta, di più recente costruzione. Questo tipo di edificio è caratterizzato dalla copertura diretta perpendicolarmente alle curve di livello. Ogni unità apparteneva ad un diverso proprietario, dunque non è raro osservare una diffusa eterogeneità, anche di metodi costruttivi, tra le singole unità che compongono l'insieme dei gradoni. La diffusione di tale tipologia è legata alla presenza di un forte pendio, condizione alla quale il tipo edilizio in considerazione forniva una risposta adeguata e funzionale.

La manica semplice di origine ottocentesca è una tipologia diffusa nella parte alta della borgata con qualche esempio anche nella parte centrale.

Gli edifici aggreganti sono pochi, ma comunque presenti all'interno della borgata. Sono frutto delle modificazioni successive che ha subito un edificio nel corso della sua storia, in seguito ad ampliamenti e cambi di destinazione d'uso.

I fienili sono considerati come una tipologia a sé stante in quanto rappresentano una realtà molto forte nella borgata. Sono caratterizzati da due muri portanti laterali e un terzo muro di spina che divide lo spazio all'interno in due ambienti distinti separati ulteriormente in due livelli da un solaio ligneo.



Nella parte bassa le abitazioni sono giustapposte e seguono le linee di pendenza del terreno.

L. MASSIMO, *Campofei*, 1981 fotografia. [www.escarton.it](http://www.escarton.it)



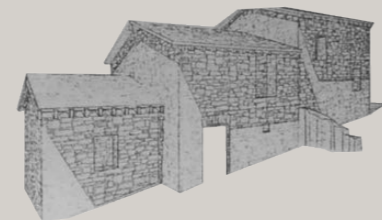
Abitazione tradizionale in pietra nella parte bassa di Campofei.

L. MASSIMO, *Campofei*, 1981 fotografia. [www.escarton.it](http://www.escarton.it)

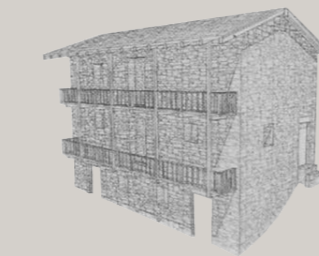


Nella parte alta le abitazioni sono più grandi e si dispongono in maniera ordinata seguendo il pendio del terreno.

L. MASSIMO, *Campofei*, 1981 fotografia. [www.escarton.it](http://www.escarton.it)



Edificio a gradoni



Manica semplice di origine ottocentesca



Edificio aggregante



Fienile

da Claudia BASTIANONI, *Campofei e la fillera corta in edilizia*, rel. D. Regis, Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino, 2015.

## Il caso studio



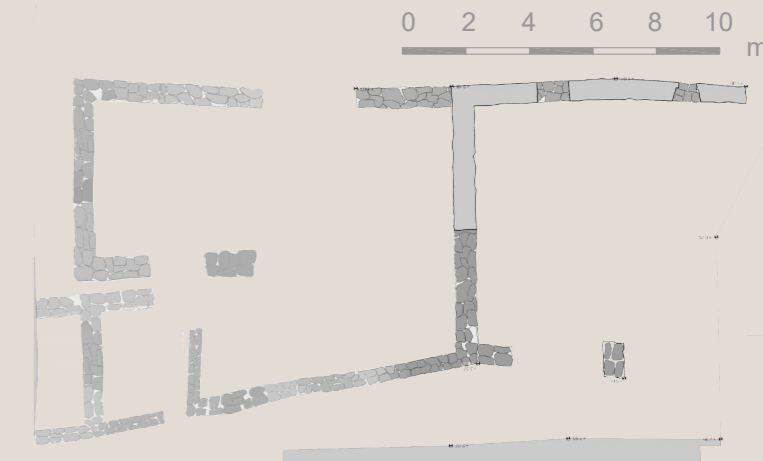
L'edificio evidenziato è quello analizzato come caso studio, tuttavia, in questa foto d'epoca, si può notare chiaramente come la fabbrica fosse più integra rispetto ad oggi. L. MASSIMO, *Campofei*, 1981 fotografia. [www.escarton.it](http://www.escarton.it)

L'aggregato dove si trova la muratura presa in esame presenta le classiche caratteristiche tipologiche e costruttive del tradizionale edificio a gradoni: la conformazione che segue il pendio, le coperture perpendicolari alle curve di livello e l'eterogeneità delle tecniche di realizzazione. La fabbrica è posizionata nella parte bassa e più antica del paese, prospiciente alla piazza ed alla chiesa, fulcri della borgata.

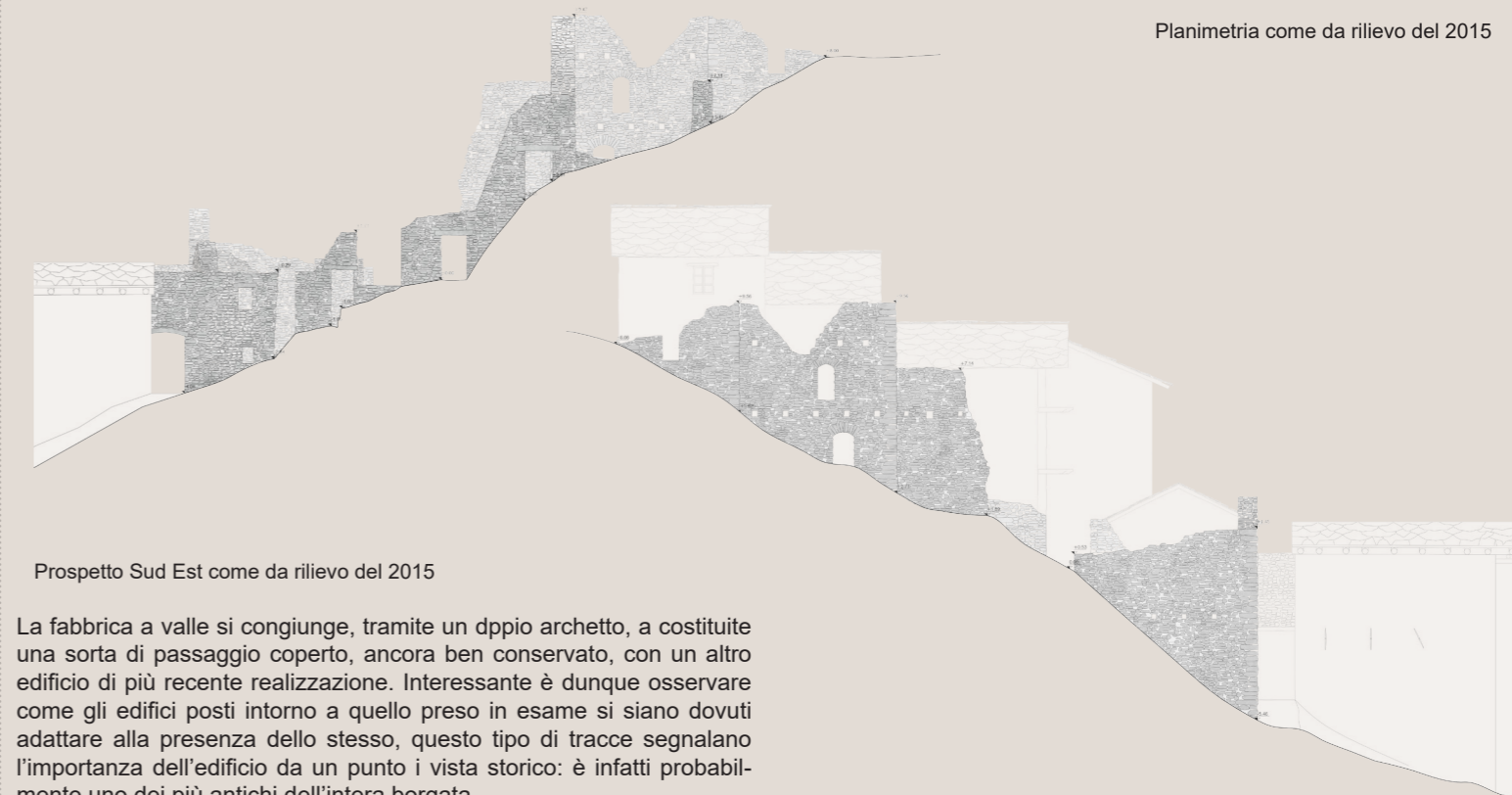
Allo stato attuale, è chiaro che la composizione dell'aggregato fosse data dalla costruzione successiva di cinque edifici differenti, tre in successione lungo il pendio e gli ultimi due affiancati verso valle. Nella foto del 1981 (in alto) è tuttavia visibile una sesta unità edilizia disposta a monte di quelle che oggi possiamo osservare: è verosimile pensare, ipotizzando un processo di aggregazione successiva verso valle, come di consuetudine in questo tipo di aggregati, che la parte ormai crollata fosse proprio il nucleo originario e più antico dell'insieme.



Prospetto Sud come da rilievo del 2015



Planimetria come da rilievo del 2015



Prospetto Sud Est come da rilievo del 2015

La fabbrica a valle si congiunge, tramite un doppio archetto, a costituire una sorta di passaggio coperto, ancora ben conservato, con un altro edificio di più recente realizzazione. Interessante è dunque osservare come gli edifici posti intorno a quello preso in esame si siano dovuti adattare alla presenza dello stesso, questo tipo di tracce segnalano l'importanza dell'edificio da un punto di vista storico: è infatti probabilmente uno dei più antichi dell'intera borgata.

Prospetto Nord Ovest come da rilievo del 2015





1 Sopralluogo 14/04/2017



4 Sopralluogo 23/04/2015



6 Sopralluogo 14/04/2017



9 Sopralluogo 14/04/2017



2 Sopralluogo 14/04/2017



5 Sopralluogo 23/04/2015



7 Sopralluogo 14/04/2017



10 Sopralluogo 14/04/2017



3 Sopralluogo 14/04/2017

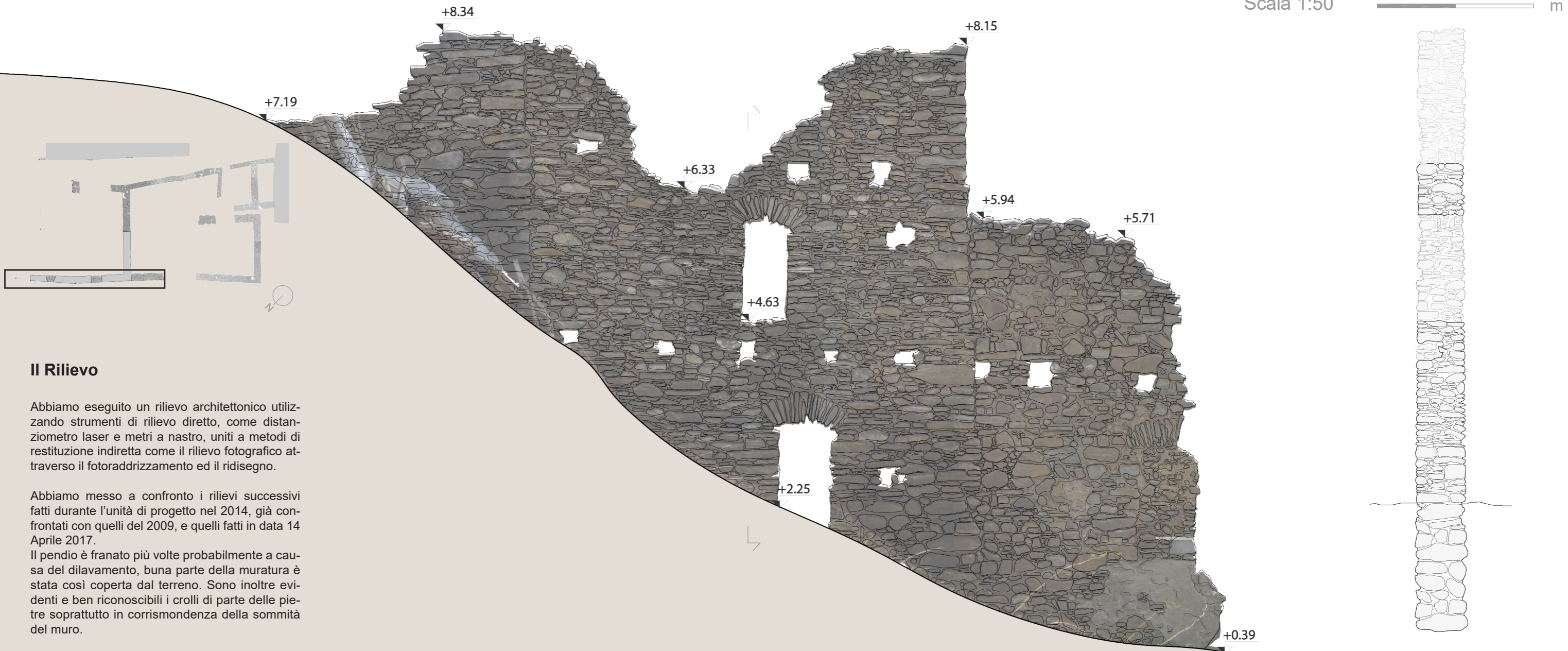


8 Sopralluogo 23/04/2015



11 Sopralluogo 23/04/2015



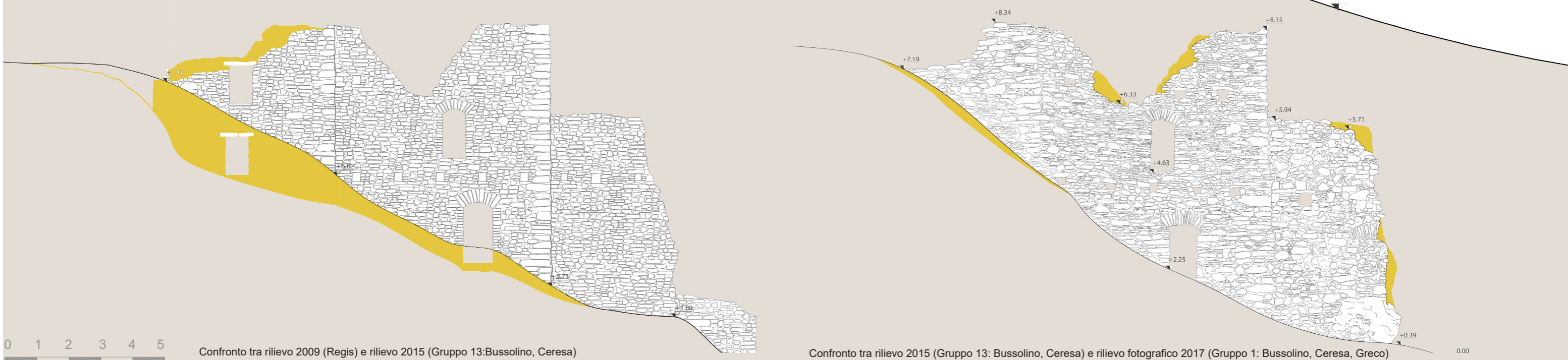


### Il Rilievo

Abbiamo eseguito un rilievo architettonico utilizzando strumenti di rilievo diretto, come distanziometro laser e metri a nastro, uniti a metodi di restituzione indiretta come il rilievo fotografico attraverso il fotoraddrizzamento ed il ridisegno.

Abbiamo messo a confronto i rilievi successivi fatti durante l'unità di progetto nel 2014, già confrontati con quelli del 2009, e quelli fatti in data 14 Aprile 2017.

Il pendio è franato più volte probabilmente a causa del dilavamento, buona parte della muratura è stata così coperta dal terreno. Sono inoltre evidenti e ben riconoscibili i crolli di parte delle pietre soprattutto in corrispondenza della sommità del muro.

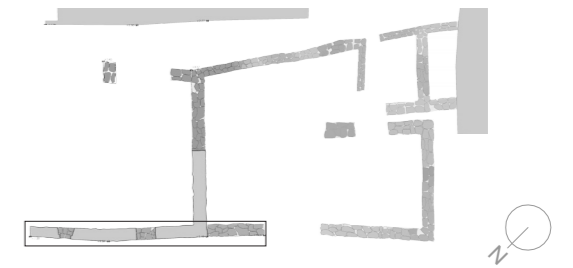


Confronto tra rilievo 2009 (Regis) e rilievo 2015 (Gruppo 13: Bussolino, Ceresa)

Confronto tra rilievo 2015 (Gruppo 13: Bussolino, Ceresa) e rilievo fotografico 2017 (Gruppo 1: Bussolino, Ceresa, Greco)

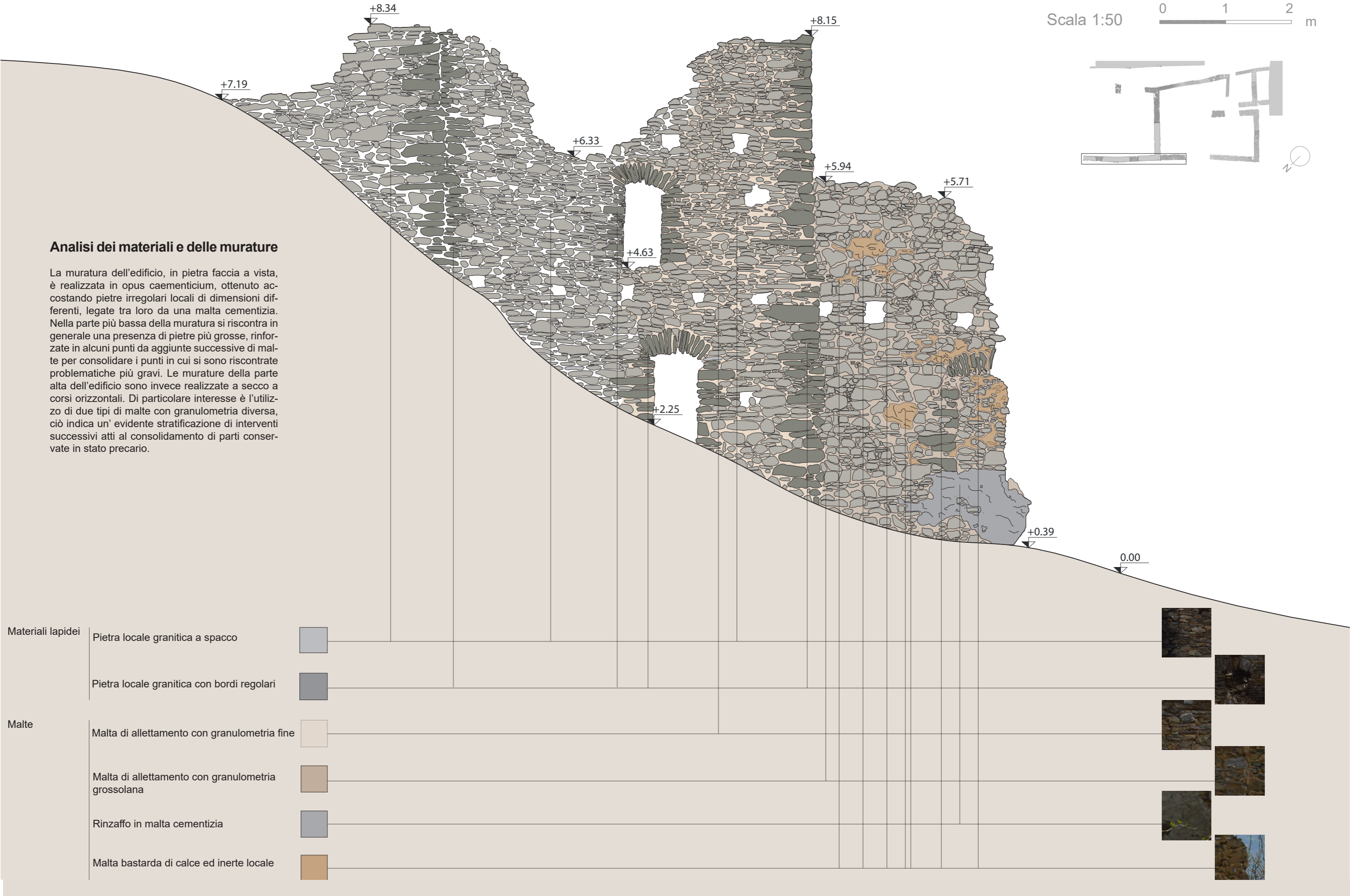


Scala 1:50



### Analisi dei materiali e delle murature

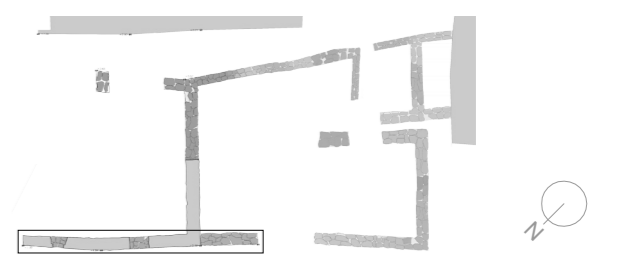
La muratura dell'edificio, in pietra faccia a vista, è realizzata in opus caementicium, ottenuto accostando pietre irregolari locali di dimensioni differenti, legate tra loro da una malta cementizia. Nella parte più bassa della muratura si riscontra in generale una presenza di pietre più grosse, rinforzate in alcuni punti da aggiunte successive di malte per consolidare i punti in cui si sono riscontrate problematiche più gravi. Le murature della parte alta dell'edificio sono invece realizzate a secco a corsi orizzontali. Di particolare interesse è l'utilizzo di due tipi di malte con granulometria diversa, ciò indica un' evidente stratificazione di interventi successivi atti al consolidamento di parti conservate in stato precario.



Materiali lapidei	Pietra locale granitica a spacco	
	Pietra locale granitica con bordi regolari	
Malte	Malta di allettamento con granulometria fine	
	Malta di allettamento con granulometria grossolana	
	Rinzaffo in malta cementizia	
	Malta bastarda di calce ed inerte locale	







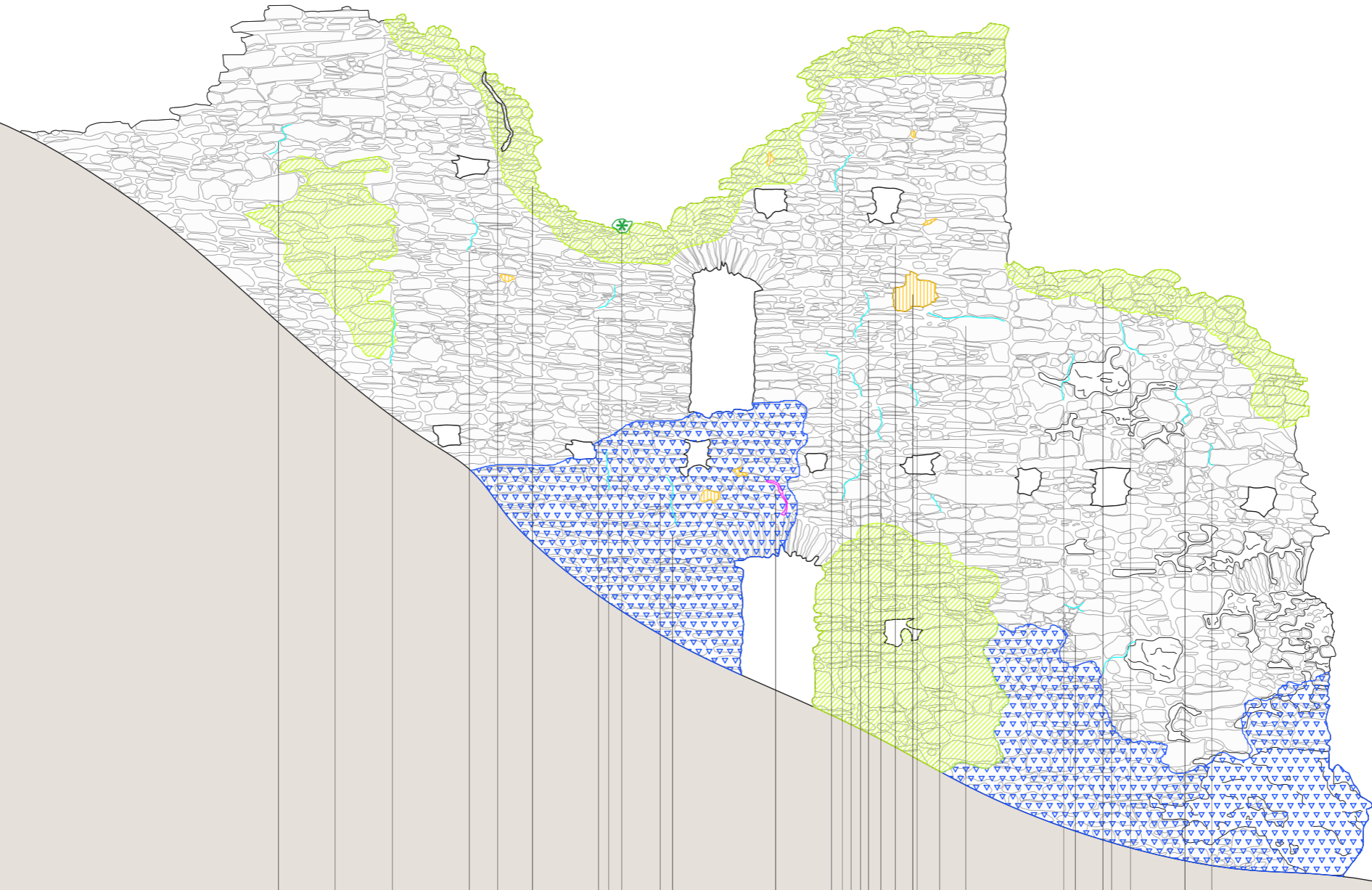
Fronte di risalita



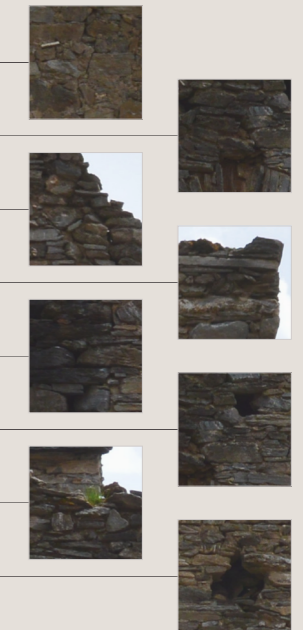
Macchia da combustione



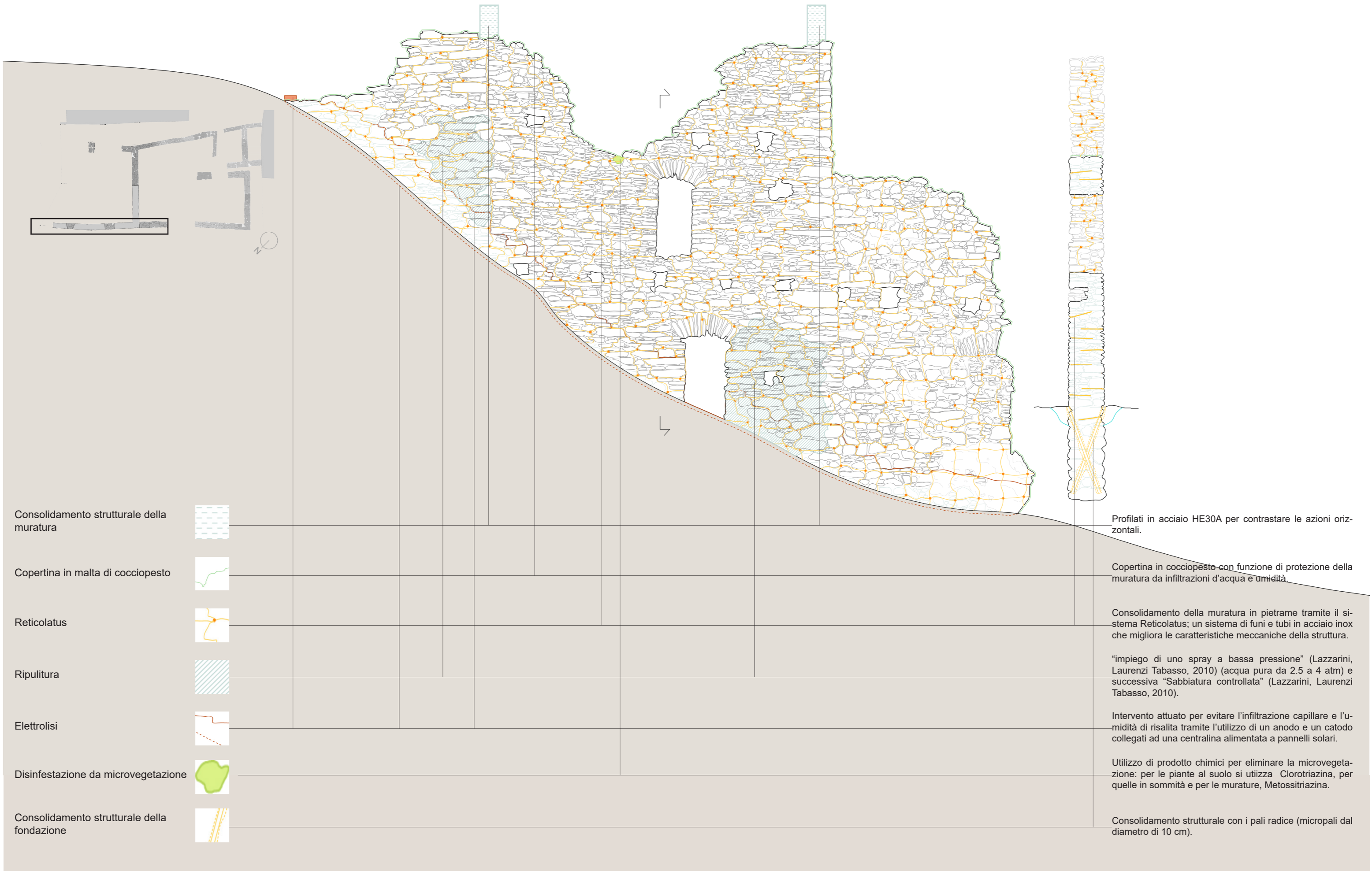
Macchia da infiltrazione



Dissesti	Fessura passante	
	Fessura non passante	
	Microfessure	
Degradi	Macchia da infiltrazione	
	Macchia da combustione	
	Fronte di risalita	
	Presenza di vegetazione	
	Mancanza	







Consolidamento strutturale della muratura



Copertina in malta di cocciopesto



Reticolatus



Ripulitura



Elettrolisi



Disinfestazione da microvegetazione



Consolidamento strutturale della fondazione



Profilati in acciaio HE30A per contrastare le azioni orizzontali.

Copertina in cocciopesto con funzione di protezione della muratura da infiltrazioni d'acqua e umidità.

Consolidamento della muratura in pietrame tramite il sistema Reticolatus; un sistema di funi e tubi in acciaio inox che migliora le caratteristiche meccaniche della struttura.

"impiego di uno spray a bassa pressione" (Lazzarini, Laurenzi Tabasso, 2010) (acqua pura da 2.5 a 4 atm) e successiva "Sabbatura controllata" (Lazzarini, Laurenzi Tabasso, 2010).

Intervento attuato per evitare l'infiltrazione capillare e l'umidità di risalita tramite l'utilizzo di un anodo e un catodo collegati ad una centralina alimentata a pannelli solari.

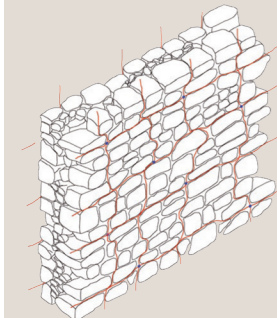
Utilizzo di prodotti chimici per eliminare la microvegetazione: per le piante al suolo si utilizza Clorotriazina, per quelle in sommità e per le murature, Metossitriazina.

Consolidamento strutturale con i pali radice (micropali dal diametro di 10 cm).



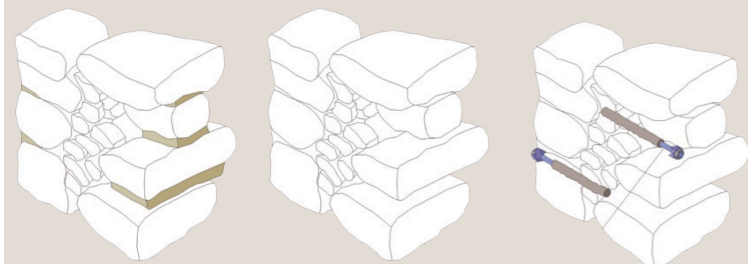
## Il Reticolatus

La tecnica consiste nell'inserimento nei giunti di malta di un reticolato continuo di piccoli trefoli in acciaio, i cui nodi sono fissati mediante barre metalliche trasversali al paramento murario. Il risultato finale dell'intervento è quello di una muratura armata per la quale si ha un incremento delle caratteristiche meccaniche (resistenza a compressione, a taglio e a flessione). Il consolidamento ha risultati positivi, anche in ambienti particolarmente aggressivi.

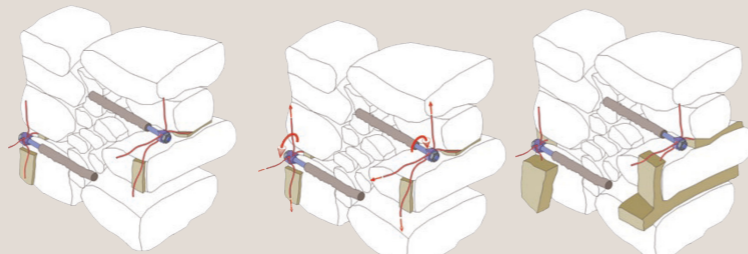


Antonio BORRI, *La tecnica del "Reticolatus", rinforzo di murature storiche, 2008*, Spin-off dell'Università di Perugia, Foligno, Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale

### Descrizione delle fasi di esecuzione



1. studio della tessitura muraria per determinare l'andamento delle funi in acciaio creando maglie quasi regolari.
2. scarnitura dei giunti di malta della muratura per una profondità di circa 6 cm ed idropulizia degli stessi.
3. esecuzione delle perforazioni mediante trapano a rotazione nelle sedi stabilite per i connettori; iniezione di malta nelle perforazioni a ritiro compensato o resina.



4. esecuzione delle perforazioni mediante trapano a rotazione nelle sedi stabilite per i connettori; iniezione di malta nelle perforazioni a ritiro compensato o resina e inserimento delle barre in acciaio inox.
5. esecuzione di un primo rabbocco di malta nei giunti e disposizione delle funi in acciaio passandole dietro il rostro reggicavi.
6. esecuzione della ristilatura finale dei giunti, ricoprendo completamente sia le funi che le teste delle barre.

### L'elettrolisi contro l'umidità di risalita

Si attua inserendo un cavo (elettrodo positivo) all'interno di un muro inumidito dalla risalita e uno (elettrodo negativo) a quota terreno. Questo inverte il naturale campo elettrico generato dalla risalita per capillarità risolvendo il problema. Il potenziale deve essere mantenuto con alimentazione continua, a bassissima tensione (circa 4-6 Vdc) da una centralina permanentemente collegata all'impianto elettrico. Questa tecnica risulta essere completamente eco-compatibile e reversibile.

### Sottofondazione con micropali (pali radice)

La tecnica prevede di infissare i micropali in modo inclinato nella fondazione al fine di consolidarla.

Se la muratura è in pietrame solitamente le fondazioni sono povere di malta, quindi la perforazione per l'allestimento dei pali radice potrebbe essere difficoltosa in quanto potrebbe provocare spostamenti nella tessitura muraria, affinché la carotatrice possa avanzare.

In questo caso occorre preventivamente operare un consolidamento della muratura.

Profilati HE30A

Copertina in malta di cocchiopesto

Vegetazione controllata  
le radici frenano il cedimento del terreno

Reticolatus

Pali radice

## Computo metrico estimativo

### MICROPALI

02.P20.E05 Formazione di micropali mediante perforazioni verticali o inclinate (per un'esecuzione minima di m 50) eseguite con l'impiego di idonee attrezzature a percussione in terreni di qualsiasi natura, normalmente scavabili senza l'utilizzo di scalpello o fresa, compreso l'attraversamento di murature o calcestruzzi di fondazione, nonchè ogni maggior onere derivante dall'esecuzione dei lavori in locali di altezza ridotta, compreso inoltre l'eventuale rivestimento con boiacca dei fori, fino ad un massimo di due volte il volume teorico di perforazione, la fornitura e posa in opera dei tubi in acciaio manicottati e filettati a maschio e femmina muniti di apposite valvole per l'iniezione a pressione controllata di boiacca fluida di calcestruzzo Rck 20 N/mmq

**71,17 €/m**

**71.17 € x 8 m = 569.36 €**

### SABBIATURA

02.P90.U05 Lavaggio semplice delle murature esterne con idropulitrice a bassa pressione senza uso di detergenti

**12,79 €/m<sup>2</sup>**

**12.79 € x 2.07 m<sup>2</sup> = 26.48 €**

02.P95.V20.010 sabbiatura eseguita mediante spazzolatura a mano

**35,00 €/m<sup>2</sup>**

**35 € x 2.07 m<sup>2</sup> = 72.45 €**

### ELETTROLISI

**60 €/m**

**60 € x 14 m = 840 €**

### PROFILATI

25.P02.B95.005 profilati in acciaio FE 37/42 IPE/HEA per carpenteria

**0,56 €/kg**

**0.56 € x (5.63 m + 9.08 m) x 88.3 kg/m = 727.38 €**

### BARRA ACCIAIO INOX

20cm di lunghezza e diametro 8cm

**1.16 € cad**

**1.16 € x 471 = 547.4 €**

### FUNE ACCIAIO INOX

**1.21 €/m**

**1.21 € x 516 m = 624 €**

### DADO CON ROSTRO

**1.50 € cad**

**1.50 € x 471 = 706 €**

### COPERTURA IN COCCIOPESTO

**0.6 €/kg**

**0.6 € x 1000 kg/mc x 0.22 mc = 134.7 €**

### ALBERI

Fornitura delle piante, compreso il trasporto e lo scarico sul luogo della messa a dimora, delle sottoelencate specie arboree, da impiegarsi in operazioni di ricostituzione ... ta fornita in zolla; ha = altezza da terra del palco di rami inferiore in metri acer campestre cfr = 10 - 12 ha = 2,20 z

**30.94 € cad**

**30.94 € x 25 = 773 €**

### TOTALE

**totale = 569.36 € + 26.48 € + 72.45 € + 840 € + 727.38 € + 547.4 € + 624 € + 706 € + 134.7 € + 773 € = 5020.77 €**



## Bibliografia

- Erik ARMANDO, Ecomuseo del Castelmagno a Chiappi in Valle Grana, rel. Paolo Mellano, Cesare Renzo Romeo, Tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Restauro e la Valorizzazione del patrimonio, Politecnico di Torino 2002.
- Matteo BARBERO, Maurizio Montaldo, Campofei: ipotesi per il recupero di una borgata alpina in alta valle Grana, rel. Daniele Regis, Mondovì 2012.
- Claudia BASTIANONI, Campofei e la filiera corta in edilizia, rel. D. Regis, Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino, 2015.
- Antonio BORRI, La tecnica del "Reticolatus",rinforzo di murature storiche, 2008, Spin-off dell'Università di Perugia, Foligno, Dipartimento di ingegneria Civile ed Ambientale.
- Giorgia CALZIA, Energia e sostenibilità per il recupero delle borgate alpine: il caso di Campofei in valle Grana, rel. Daniele Regis correl. Roberto Olivero, Tesi di Laurea Magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino 2012.
- Assunta CASANOVA, Nadia TRASSINELLI, Riscoprire Chandarfei: recupero architettonico e socio-economico della borgata Campofei nello scenario di sviluppo della valle Grana rel. Daniele Regis, correl. Cristina Coscia, Torino 2017.
- Paolo CHIARAMELLO, La Scatola nel Fienile: Censimento e progettazione dei fienili della borgata di Campofei, rel. Daniele Regis, Tesi di laurea magistrale in Architettura per il Progetto Sostenibile, Politecnico di Torino, 2014.
- Giovanni GROSSO, La Grange e il paesaggio di Campofei in alta valle Grana: progetto e recupero del patrimonio rurale alpino; rel. Guglielmo Guglielmi, Guglielmina Mutani, Roberto Oliviero, Mondovì 2012.
- Lorenzo LAZZARINI, Marisa LAURENZI TABASSO, Il restauro della pietra, Utet Scienze Tecniche, Torino 2010.

## Sitografia

<http://www.fibrenet.it>

<http://www.elosystem.it/elettrososi-attiva/>

<http://www.escarton.it>

<http://zasoby.open.agh.edu.pl/~11sdefus/fundamenty.html>