



LE CASE WALSER NELLA CONTEMPORANEITÀ:

INTERVENTO DI RECUPERO DI UN EDIFICIO TRADIZIONALE CON CONSEGUIMENTO DEGLI STANDARD ENERGETICI E DI VIVIBILITÀ MODERNI.

Federica Prati

Relatore Polito Andrea Bocco
Relatore UB Liliana Bonvecchi

Tesi di Laurea di doppio titolo

Politecnico di Torino
Universidad de Belgrano, Buenos Aires

Facoltà di Architettura
Corso di Laurea magistrale in Architettura
Costruzione e Città

Le case walser nella contemporaneità:
intervento di recupero di un edificio tradizionale con
conseguimento degli standard energetici e di vivibilità
moderni.

Federica Prati matricola 214790

Relatore Politecnico di Torino: Prof. Andrea Bocco
Relatore UB: Prof.ssa Liliana Bonvecchi

Sessione di Laurea Settembre, 2018





INDICE

INTRODUZIONE	07
LA QUESTIONE WALSER	10
LA VALLE FORMAZZA	20
CASO STUDIO	40
STATO ATTUALE	56
PROGETTO	86
CONCLUSIONI	113
BIBLIOGRAFIA	114

INTRODUZIONE

Questa esperienza è stata per me motivo di indagine sulle mie origini e scoperta viscerale della cultura walser sotto molteplici aspetti oltre quello architettonico; mi ha portato a una comprensione differente e più approfondita di una realtà che osservo e vivo fin da quando sono bambina.

Ho avuto la possibilità di osservare ed analizzare negli anni l'architettura montana delle Alpi, in particolare quella svizzera a cui ho sempre invidiato e subito il fascino dell'apertura verso il contemporaneo: dove passato e contemporaneità convivono armoniosamente e dove gli interventi di recupero portano gli edifici storici a vivere nuove esistenze, nuove concezioni raggiungendo nuove frontiere. Per questo ho maturato anche nel corso della mia formazione universitaria una spiccata tendenza ad affrontare progetti nei contesti montani, lavorando a piccola scala con la tecnologia e in particolare con il legno.

In questo lavoro ho adottato un approccio analitico, iniziando con cosa significhi la cultura walser e quali siano le caratteristiche degli edifici di questa popolazione. Passando poi all'osservazione del contesto normativo a cui sono soggette e affrontando l'analisi di un caso usato come riferimento e orientamento per la fase di progetto.

Prima di procedere alla fase di progetto, ho approfondito la conoscenza di un edificio walser in valle Formazza, dedicandomi poi alla riqualificazione dello stesso, concluso con un'analisi tecnologica dei materiali e fisica delle stratigrafie scelte nel progetto.

Lo spunto offerto da questo lavoro di ricerca e progettazione può essere la base per un ragionamento sulle possibilità di recupero di edifici walser, senza la pretesa di trovare la formula esatta ma proponendo un approccio alternativo alle odierne teorie e pratiche edilizie.

Spero che questo lavoro possa far riflettere su che ampie e nuove prospettive racchiudono questi beni, innescando un ragionamento su come questi edifici possono essere una opportunità per una evoluzione della cultura walser.



LA QUESTIONE WALSER



ARCHITETTURA VERNACOLARE VS ARCHITETTURA ALPINA

L'architettura percepita come risposta tecnologica a un'esigenza primaria è rilevante nel processo di sviluppo di una comunità sociale. Non si può tentare di comprendere l'architettura di una data comunità senza integrarne la conoscenza del popolo stesso.

È del tutto insufficiente un approccio descrittivo, contemplativo in cui l'architettura è presentata come esito di un'arte "innata" o "popolare", erroneo sarebbe definirla architettura spontanea.

Al contrario è bene includere nell'indagine storiografia, localizzazione e specifiche culturali antropologiche.

Se gli edifici da descrivere sono case walser questi fattori sono parte attiva nella comprensione delle architetture.

L'architettura vernacolare nelle Alpi ha prodotto un ampio repertorio di edifici e insediamenti, nati dall'adattamento alle risorse disponibili – i materiali per la costruzione, le modalità di trasporto, le tecniche e le competenze – e legati alla vita sociale e culturale.

Il territorio alpino, con la sua forte selettività ambientale tipica dell'alta quota, richiede in modo particolare che ci sia un adattamento intelligente e preciso a condizioni topografiche estreme, esposizione al vento, precipitazioni piovose e nevose, radiazione solare e ombreggiamento, zone di pericolo e vie di comunicazione. Senza la comprensione di questi rapporti antropici con il territorio, ci sfugge il segreto di come i Walser tradussero la loro "ruralità" in forme architettoniche.

CHI SONO I WALSER?

Sono "Il popolo delle Alpi" colonizzatori d'alta montagna, nato nomade e successivamente stanziatosi diventando artefice di un cambiamento che ha segnato la scoperta e lo sviluppo delle zone più impervie e isolate della più grande catena montuosa europea.

Abituati a lottare contro i rigori delle stagioni e la povertà del terreno, i Walser sono entrati in sintonia con l'ambiente spesso ostile sviluppando, nel corso dei secoli, strategie che permettessero di sopravvivere.

Una vita semplice, essenziale, dove nulla era concesso al caso o allo spreco.

La percezione della montagna non era quella di una barriera tra popoli diversi. Il fenomeno walser conta colonie negli odierni stati di Svizzera, Italia, Francia, Austria e Liechtenstein.

Occupavano il territorio formando nuclei autosufficienti, separati tra loro, ma solidali nel gestire il territorio e nell'esercizio delle funzioni civili e religiose. Condivisero linguaggio, usi e costumi, diritto, simbologia e tecniche costruttive architettoniche.

fig. 1 | Cascata del Toce, genti walser muniti di attrezzi per la fienagione estiva, 1890 ca. (fonte immagine archivio fotografico Paolo Rezzonico).

LE TEORIE SULL'ORIGINE

Negli ultimi decenni di studi storici, l'enigma sull'origine dei Walser è stato in buona parte risolto, almeno nella sua formulazione più antica, esso si ripropone tuttavia sotto aspetti nuovi. La loro vicenda di colonizzazione, rimasta a lungo avvolta nel mistero, oggi può essere inquadrata come un fenomeno di colonizzazione rurale a dimensione europea. La loro peculiarità è stata quella di aver dato vita a un "modello di colonizzazione delle alte quote, con la loro tenace opera di trasformazione di alpeggi, valli e montagne spopolate, in insediamenti permanenti"¹.

Il nome "Walser", una contrazione dell'appellativo "Walliser" (Vallesano), non è che un termine convenzionale, nato intorno al 1320 per denominare questo popolo di coloni vallesani.

Partendo dall'alto Vallese i Walser si stanziarono nei territori sull'arco alpino, migrando di valle in valle, originariamente in condizioni di semi-nomadismo e successivamente generando nuovi insediamenti permanenti.

Nel lasso temporale dal XII e XV secolo fondarono colonie in alta montagna dalla Savoia al Tirolo, su ambedue i versanti del massiccio delle Alpi.

L'origine dei coloni insediati nell'alto Vallese, resta avvolta nel dubbio: a oggi due teorie concorrono sull'argomento cercando di dimostrare il percorso che la storia ha riservato a questo popolo.

1) Dei primi abitanti delle Alpi la letteratura classica non dice quasi nulla. I Romani li consideravano "barbari" privi di interesse, incolti e incivili.

L'intera fascia montana sopra la quota di 1000 m circa era un territorio vergine e selvaggio, spopolato, che non aveva ancora conosciuto l'avvento stanziale dell'uomo.

A nord della catena, ai confini con l'impero si sapeva dell'esistenza di popoli che la letteratura classica chiama Germani, come appellativo di una grande famiglia di popoli con lingua e cultura simili tra loro.

Tra questi popoli antichi del nord Europa, nel III secolo d.C. compaiono gli Alemanni: letteralmente "tutti gli uomini" o con significato dispregiativo "uomini di tutte le provenienze", tribù che, dalla fine del II secolo, si diffuse nell'attuale Germania meridionale.

Tra il VI e il VII secolo gli Alemanni oltrepassarono il Reno e, insediandosi sull'altopiano svizzero, si avvicinarono alle Alpi. Risultano abitati non solo il bacino dell'Aar, la valle del Reno, l'Appenzello, il Toggenburg, Glarona, ma anche la regione dei laghi di Zurigo e Lucerna, fino ai laghi di Thun e Brienz. La barriera alpina con i suoi ghiacciai e foreste arresta la loro avanzata verso sud.

Le Alpi più impervie e alte rimarranno ancora per secoli sconosciute, regno di creature fantastiche e feroci. Così come sul versante meridionale alpino, per tutto l'alto medioevo gli stanziamenti umani non superarono i 900-1000 metri di quota. Tuttavia avvenivano sporadici transiti dei valichi.

Tappa fondamentale in questo processo di colonizzazione è il periodo detto "piccolo optimum climatico" che partì dal IX fino al XII secolo portò a un netto arretramento dei ghiacciai alpini.

Questo fenomeno permise ai coloni di risalire le valli, valicare le Alpi e vincere i ghiacciai alla scoperta di nuove terre fino ad allora inaccessibili. Piccoli gruppi intraprendenti tra il X e il XII secolo passarono il valico del Grimsel e scesero nella alta valle del Rodano: il Goms.

2) A questa teoria si contrappone quella di Sergio Gilardino, basata su deduzioni di affinità linguistiche e anche storiche. In anni recenti Gilardino, docente di lingue germaniche comparate a Montreal, studiando il dialetto walser ha riscontrato affinità con le lingue scandinave, vichinghe e sassoni, portandolo ad affermare che i Walser non discendano da tribù alemanne ma da coloni sassoni.

Esistono leggende walser che parlano di mari, imbarcazioni e insenature, e altre "parole-memoria" riconducono ai popoli e lingue del nord: ciò avrebbe senso solo se questa seconda teoria fosse corretta. Altra prova è l'uso presso i Walser dei "segni di catasto" (simboli e iniziali incisi), molto somiglianti all'alfabeto runico usato in Scandinavia.

Queste considerazioni inducono a credere verosimile la seconda tesi, che ipotizza uno straordinario salto migratorio dalle lande scandinave al cuore delle Alpi al tempo di Carlo Magno.

¹ RIZZI, Enrico. *Storia della Valle Formazza*, Edizioni Grossi, Domodossola, 2015, pag.23.

MIGRAZIONI WALSER

“Nella storia delle Alpi si assiste quasi ad un movimento in controtendenza, seppure su piccola scala, al fatale processo di livellamento etnico. Ciò avvenne nel XIII secolo, con i movimenti migratori del Vallese, verso sud, il nord e l’est. La conclusione che emerge dalla realtà è insomma che le Alpi, lungi da l’aver mai rappresentato un limite ai grandi movimenti etnici, hanno svolto piuttosto un ruolo di un groviglio di vie attraverso le quali popoli hanno camminato, lungo itinerari spesso tortuosi; al punto che l’insieme di queste migrazioni ha finito per formare un inestricabile gomitolo. Ben oltre quelle politiche, sono le divisioni etniche e la frequente presenza di isole linguistiche in mezzo a popolazioni apparentemente omogenee a rendere complessa la mappa del popolo alpino”².

Dal 1200 al 1400 sono state fondate circa 100 colonie walser nei territori alpini: esse si possono distinguere in colonie primarie, come Formazza, Sempione, Macugnaga, Ornavasso, formate cioè da coloni direttamente provenienti dal Vallese e più antiche; e colonie secondarie, formate da gente proveniente dalle colonie primarie.

Non si può dire con sicurezza, causa la mancanza di documentazione, perché questi contadini e pastori abbiano lasciato il Goms per dirigersi verso sud ed est diventando così, da “Walliser”, “Walser”, ma si può dedurre analizzando il periodo storico.

La migrazione non fu un fenomeno spontaneo, una libera scelta dei contadini perché in epoca feudale, privi di diritti civili e politici, non potevano abbandonare la terra a cui erano legati, né potevano tanto meno occuparne un’altra senza il permesso del feudatario. L’abbandono dell’Alto Vallese fu piuttosto il risultato di una pianificazione dei signori feudali che provvidero al trapianto dei contadini dalle loro terre svizzere ad altre. La migrazione walser non è un fenomeno isolato ma va inquadrato in un contesto storico più ampio che vede, intorno al XIII e al XIV secolo, un forte aumento demografico dell’Europa centrale. Esso spinse le autorità laiche ed ecclesiastiche a favorire il dissodamento e la bonifica di alte terre, concedendo ai coloni la liberazione dalla condizione servile e il possesso delle terre messe a coltura.

Dal Goms gruppi di coloni migrarono a ondate per insediarsi nelle valli meridionali del monte Rosa, sul Sempione, in valle Formazza, nei Grigioni e nel Vorarlberg, oltre che in zone sparse lungo le Alpi. Non si trattò di un’invasione militare o violenta, ma di una infiltrazione silenziosa in quanto i Vallesani si impossessarono delle terre disabitate che si prestavano a essere coltivate.

DIRITTO WALSER

“Prima ancora di contraddistinguere il piccolo popolo di coloni alpini originario del Vallese, il termine walser servì ad indicare il loro status giuridico: un particolare complesso di norme consuetudinarie che accompagnò il cammino della colonizzazione”³.

“Diritto dei Walser” o “Uso dei Walser” si usava nel Medioevo per indicare lo speciale trattamento giuridico che distingueva i coloni dagli altri uomini, liberi e servi, che vivevano nelle terre delle signorie fondiarie.

Questo sistema fa riferimento al più generale diritto dei coloni formatosi tra il X e il XIII secolo in un’Europa in piena espansione demografica: esso si fondava sulla concessione della terra in affitto ereditario e su alcune libertà e autonomie amministrative e giudiziarie.

La popolazione europea triplicò causando una crisi alimentare senza precedenti. Per promuovere l’espansione delle terre coltivate i signori feudali concedevano uno status giuridico più favorevole, la liberazione dalla condizione servile e il possesso perpetuo, per sé e per i propri figli, in cambio di terre messe a coltura. Gli spazi interessati erano foreste, paludi, terre sotto il livello del mare e ovviamente le pendici alpine.

Il primo, fondamentale diritto del contadino-colono era infatti la libertà di scegliere, spostandosi come colonizzatore, il luogo del proprio domicilio.

Anche i Walser, come tutti i coloni che affrontavano imprese di dissodamento, erano considerati uomini liberi, o meglio “homine ligi”. Erano infatti esonerati dagli incarichi che gravavano su coloro che avevano un rapporto di sottomissione al feudatario. Non erano servi della gleba, non partecipavano a lavoro straordinario, non avevano limitazioni sul matrimonio, non dovevano pagare tributi d’onore e tasse che contraddistinguevano lo status di uomini non liberi.

Il Walser coltivava la terra in base a un contratto di libero affitto con la possibilità di vendere e ipotecare il diritto d’uso e di andarsene in assoluta libertà. La concessione del terreno aveva durata illimitata contro il pagamento di un affitto annuo immutabile. Con la morte il diritto passava agli eredi legittimi. L’ascesa economica dei Walser ebbe come effetto la trasformazione dell’affitto ereditario in proprietà terriera contadina senza restrizioni. L’autonomia amministrativa si manifestava, prima di tutto, nella libera scelta dell’“ammano”, primo cittadino eletto dal popolo indipendentemente dalla volontà del signore, che “esercitava competenze dell’intera giurisdizione penale. Decideva oneri dei membri, spese e tasse necessarie alla comunità e deteneva il diritto di imporre statuti e cambiarli”⁴.

La base autonoma segna la storia di queste comunità, innescandone lo sviluppo economico.

Questo sistema di amministrazione nella valle Formazza ha ripercussioni fino ai giorni nostri influenzando tuttora la comunità. I territori walser sono oggi proprietà private dal fondovalle alle creste alpine; il demanio comunale è privo di qualsiasi bene.

² RIZZI, Enrico, *I Walser*, fondazione Enrico Monti, Anzola d’Ossola (VB), 2003, pag. 9.

³ RIZZI, Enrico, *I Walser*, fondazione Enrico Monti, Anzola d’Ossola (VB), 2003, pag. 43.

⁴ CROSA LENZ, Paolo, *I Walser del Silenzio. Agaro, Salecchio, Ausone*, Grossi-Domodossola, Verbania 2003.

SITUAZIONE SOCIO-ECONOMICA

“La semplicità del modo di vivere che ha accompagnato la lenta colonizzazione delle valli si è mantenuta fino ad oggi nella vita quotidiana dei montanari”, scrive nel 1912 W.A.B. Coolidge. “Il denaro che circola è scarso, la maggior parte delle transizioni si svolge in natura. Ogni famiglia provvede ai suoi bisogni. Se questi costumi possono sembrare miseri agli uomini di città, i montanari tuttavia possono vantare una vita libera e salubre, hanno poche esigenze cui sanno provvedere da soli, anche se a prezzo di grandi fatiche. La terra, prato campo pascolo o foresta che sia, rappresenta il fondamento del benessere e dell'esistenza di una comunità alpina”⁵. L'economia walser si può definire mista in quanto si basava sull'allevamento del bestiame, la lavorazione del latte e sull'agricoltura.

Le Alpi walser sono luoghi dove “poca è la terra arabile”: l'allevamento costituisce senza dubbio la principale ricchezza degli abitanti, ma occorre tener conto che un'economia di auto-sufficienza non possa essere tale senza la componente dell'agricoltura anche se si riduce allo sfalcio dell'erba utilizzata come sostentamento degli animali in inverno e a poche colture che possono sfidare la quota e il clima rigido tra cui segale, canapa, orzo. Solo dopo il 1730 fu introdotta la patata, la cui semenza proveniva da mercati svizzeri.

Alle quote elevate era il foraggio per le bestie l'anello di congiunzione tra i due tipi di attività. Il numero di capi di bestiame che ogni famiglia possedeva era strettamente legato alla quantità di foraggio accumulato per i lunghi inverni. I pascoli estivi talvolta raggiungevano i 2500 m.

Complici le posizioni strategiche e di confine, l'economia walser era aperta a mercati che fornivano alcuni beni necessari e accogliendo i prodotti propri procuravano piccole rendite.

Un altro aspetto importante era il nomadismo, che continuava ad essere presente nella cultura; i coloni continuavano infatti a emigrare alla ricerca di nuove terre da disboscare e dissodare. In alcune comunità questa rimase la sola via per uscire da un'economia di povertà e con labili equilibri demografici.



2



3

LINGUA: IL TITSCH

Sepolta e custodita nell'isolamento delle alte valli, la lingua walser è ancora oggi un reperto prezioso dell'antico tedesco, in una delle sue espressioni più arcaiche.

Il tenace attaccamento alla vecchia lingua che ancora oggi viene parlata, appare come la volontà di salvare la parte più profonda della cultura.

Il tedesco parlato dai walser, comunemente chiamato titsch, fu portato dal Vallese nel XIII secolo.

L'isolamento, sempre più marcato, dalla madrepatria vallesana e l'inserimento in un mondo che parlava italiano, hanno reso il titsch allo stesso tempo conservativo e innovativo. Conservativo perché, tenacemente mantenuto dai suoi parlanti, si cristallizzò rimanendo una lingua medioevale; innovativo perché ogni colonia dovette coniare parole nuove e modi di dire particolari, spesso influenzati dalla lingua italiana. Entrambe le tendenze hanno contribuito ad allentare il legame tra titsch e tedesco.

Nel corso dei secoli questa lingua è stata tramandata oralmente anche se non mancano testimonianze scritte rintracciabili per esempio negli edifici walser dove era consuetudine incidere motti sulle travi principali o su alcune componenti di arredo.

Come dimostrato, è stata proprio la ricerca linguistica che ha oggi reso consapevoli i Walser del patrimonio comune che li affratella e che ha dato loro come un attestato di appartenenza a una particolarissima comunità etnico-linguistica, anche là dove nel corso del tempo s'era spenta ogni tradizione della comune origine vallesana.

Oggi solo le persone anziane parlano ancora un titsch corretto, i giovani lo capiscono ma non sono più in grado di parlarlo. Un buon numero di bambini ha le basi del tedesco, anche perché, lo studia presso le scuole elementari delle valli, ma con il passare degli anni lo perde se non continua presso la propria famiglia.

Un certo risveglio, promosso dalla coscienza di perdere irrimediabilmente il patrimonio ereditato dagli avi, e anche dall'interesse che tante persone manifestano per un idioma così caratteristico, è oggi fuori dubbio ma non è lontano il tempo in cui l'italiano sarà la sola lingua e verrà persa questa preziosa testimonianza della storia e del passato dei Walser.

fig. 1 | Stivaggio del fieno per l'inverno, Davos.

fig. 2 | Raccolta delle patate, Goms 1920 ca.

(fonte immagini F.Brunner)

⁵ COOLIDGE, William Augustus Brevoort, *Alpine studies*, Longman Green & Co., London, 1912.



LA VALLE
FORMAZZA

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

La valle Formazza, inconfondibile per la sua posizione cruciale nel cuore delle Alpi Centrali, è simile a un cuneo profondo nel nodo di montagne del San Gottardo, quel gruppo un tempo creduto "il tetto del vecchio continente": le "Alpi Somme"¹ da cui scendono valli e fiumi nelle quattro direzioni dei venti. Formazza è una delle tante valli di cui è composta la val d'Ossola. Da Domodossola, punto chiave della regione dove fanno capo quasi tutte le valli, si diparte la nervatura più lunga e diretta verso nord, corrispondente al corso del Toce: l'estremo punto che essa innerva, proteso fra le alte valli del Ticino e del Rodano, è la val Formazza. Questa estremità del territorio nazionale italiano si spinge tra i cantoni svizzeri del Ticino e del Vallese, allungandosi verso il nodo oro-idrografico del San Gottardo, da cui si originano due tra i più grandi fiumi europei, il Reno e il Rodano, e attraverso il quale passa la via diretta verso la Svizzera centrale e l'Europa centro-settentrionale. La valle del Toce dal punto di vista morfologico ha carattere a gradinate, divisa in due tronchi: l'inferiore prende il nome di valle Antigorio, e il superiore val Formazza. Essa s'abbassa in modo tale da formare tra un gradino e l'altro, quasi pianeggianti o debolmente inclinati, ripidi tratti in forte pendenza che il fiume supera formando cascate o profonde gole.

La val Formazza è zona di alta montagna, ricca di ghiacciai, di alte valli e di laghetti alpini; la sua superficie ammonta a 130 kmq compresi tra 916 e 3375 metri sul livello del mare.

Questa estensione di quota regala da un punto di vista panoramico ed etnografico una vasta gamma di aspetti: il viaggiatore che risale la valle Antigorio è immerso in un paesaggio di costruzioni di pietra, tipico delle valli alpine, con forme vegetali caratteristiche delle basse quote, come la vite e il castagno e ampi campi e prati; invece il paesaggio di Formazza è fin dall'inizio tipicamente alpino, con prati scarseggiati di coltivazioni nel fondovalle, e ampi boschi di conifere alternati da viva roccia sui ripidi pendii.

Poco sopra la cascata del Toce il bosco scompare per dare spazio alla zona dei villaggi estivi e dei pascoli alpini, evidenziando la predominante vita pastorale che caratterizza il territorio comunale. Infatti fino al 1920, anno di apertura della carrozzabile che collegò Formazza con il resto del mondo a sud, la valle viveva nel suo secolare isolamento e nella perfetta armonia con il paesaggio: chi voleva raggiungere quest'eremo di terra doveva superare l'erta delle Casse a piedi. I pochi rapporti con il mondo esterno erano più frequenti con il Vallese attraverso il Gries che non con l'Italia: una conseguenza è il predominante uso del legno nelle costruzioni a discapito della pietra, come era appunto tipico trovare in suolo vallesano.

La valle Formazza comincia con Foppiano (916 m), qui si trovano le prime case walsere in legno. Poco dopo sbarra la valle un gigantesco ciglione rupestre potentemente inciso: il salto delle Casse, formante un confine naturale ben marcato che contribuì alla conservazione della germanicità della zona.

Sorpassata l'impervia gola si distende la valle mostrandosi in tutta la sua dolcezza pianeggiante, come un bacino allungato, ricchissimo di prati e acque, tra la quale spiccano delle macchie di villaggi che si susseguono quasi a intervalli regolari: Fondovalle (1220 m), le cui solide case in muratura rievocano le più antiche case in legno scomparse in gran parte sotto la valanga del 1863; Chiesa (1234 m) sovrastata dal campanile della chiesa parrocchiale; San Michele (1237 m), rifatto quasi interamente in muratura dopo l'incendio del 1765 che trasformò in un sol rogo l'antico villaggio di legno; Valdo (1280 m); Ponte (1280 m), capoluogo amministrativo della valle, dove le case di legno imbrunite dal tempo affiancano sgraziate costruzioni sorte negli ultimi anni.

Da questo punto la valle riprende a salire attraverso la frazione di Brendo e Grovella (1364 m); su un verde piano alluvionale, l'ultimo centro abitato della valle, Canza (1416 m) diviso a metà dal fiume Toce, nel 1951 fu il bersaglio di una terribile valanga che uccise sei persone e danneggiò parte dell'abitato.

Dopo Canza si arriva a Sottofrua (1500 m) ai piedi

della cascata formata da un'inclinazione quasi verticale del fondovalle, questo salto separa un'altra volta la valle in due tronconi. L'acqua lo supera precipitando con un salto di 146 metri, formando una delle più belle e imponenti cascate d'Europa. A monte di questo gradino si estende un secondo centro estivo, Sopra Frua; aggirando un promontorio si trovano la conca di Riale (1720 m) e ultimo Morasco (1780 m), prima colonia walsere, oggi sepolto sul fondo di un bacino artificiale. Qui la fine degli agglomerati abitati e ma la valle continua ramificandosi a ventaglio; si susseguono alti pianori a terrazzo, modellati dai ghiacciai e occupati spesso da conche lacustri. "Nella catena che incornicia l'alta Formazza si aprono, tra gli altri, due passi carichi di storia: quello del Gries che porta nel Goms, la parte più elevata dell'Alto Vallese, e quello di S. Giacomo, che permette di comunicare con Airolo ai piedi del San Gottardo nel Canton Ticino"².

La notevole ampiezza di superficie di questa parte di alta valle, le condizioni altimetriche aspre, le vaste zone ghiacciate e il clima rigidissimo, spiegano come mai la val Formazza possa dirsi poco popolata, anche se il territorio comunale è il più esteso della provincia. Abbondanti sono le precipitazioni, da 1400 a 1500 mm; la nevosità media annua oscilla tra i 350 e i 400 cm; lo strato nevoso al suolo dura normalmente da novembre ad aprile.

¹ RIZZI, Enrico, *Storia dei Walser dell'Ovest, Vallese, Piemonte, Cantone Ticino, Valle d'Aosta, Savoia, Oberland Bernese*, Fondazione Enrico Monti, Anzola d'Ossola, 2004.

² MORTAROTTI, Renzo, *I Walser nella Val d'Ossola*, Libreria Giovannacci, Domodossola (VB), 1979, pag.123.

STORIA E ORIGINI

Confinante per due lati con la Svizzera e chiusa al mondo neolatino dal salto roccioso delle Casse, l' "Universitas Vallis Formatiae" ha vissuto per secoli in un fiero isolamento durato fino al 1920.

La catena montuosa che separa il Vallese dalla Valle del Toce è costellata da numerosi valichi che fin dall'antichità servivano da comunicazione e vie di scambio tra i popoli dei due versanti alpini. Intorno agli ultimi anni del XII secolo, o ai primi del XIII alcuni contadini vallesani, dalla regione del Goms, attraverso il passo del Gries scesero nell'alta valle del Toce e si stabilirono in val Formazza, da loro chiamata in tedesco walser "Bonmattal" poi "Pommatal".

Formazza fu la prima colonia walser al di fuori della Svizzera.

La colonizzazione dell'intera valle avvenne a ondate successive. In un primo tempo vennero occupati gli insediamenti più alti, Morasco, Riale e Frua, "in tutto il massiccio alpino non si conoscono insediamenti stanziali a quote così elevate"³; poi venne colonizzato il territorio sotto la cascata del Toce e quindi il territorio restante della valle.

A questi tre primi insediamenti ne seguirono altrettanti derivanti e dipendenti da essi. Da nord, a valle della cascata, Sotto Frua poi Canza, Grovella, Brendo, poi Ponte e Valdo che accolsero il maggior numero di fattorie in territori strappati alle foreste di larici. Infine fu fondato un terzo gruppo di insediamenti che si snoda sulle rive del Toce che comprende San Michele, Chiesa. Ancora più in basso si trovano gli insediamenti di Fondovalle, Antillone, Foppiano.

Alcuni coloni decenni dopo, partendo dagli insediamenti di Formazza, valicarono la catena montuosa a oriente e fondarono Bosco Gurin, il più alto villaggio del Ticino.

A concedere ai coloni del Goms le terre alla testata della valle Formazza furono i De Rodis, signori feudali di quegli estremi di pascoli, vassalli alle dirette dipendenze dell'imperatore, che risiedevano nella sottostante valle Antigorio.

Un documento inedito tratto da un manoscritto conservato presso la famiglia Grazioli di Premia dimostra che nel 1244 la valle era interamente colonizzata.

I Formazzini, in questi primi secoli di storia, mantennero rapporti più stretti con i Vallesani e con il mondo tedesco oltralpe instaurando floridi scambi commerciali attraverso il passo del Gries e successivamente del Grimsel. Su questi due valichi, che dal Bernese portavano in Formazza e di qui a Domodossola e Milano, passava la strada commerciale che collega la Svizzera centrale alla Pianura Padana. Per questa rilevante posizione strategica nelle Alpi, l'Ossola aveva attirato su di sé le mire di dominio dei Confederati Elvetici, che iniziarono una politica di conquista: per quindici anni divenne oggetto di contrasto tra il Ducato di Milano, la Savoia e la Confederazione. Nel 1425, alla fine del periodo di guerra, l'Ossola, compresa la Formazza, fece atto di sottomissione al Duca di Milano, Filippo Maria Visconti. Alla valle venne riconosciuta una speciale autonomia, che codificava definitivamente i privilegi e le libertà che Formazza in quanto comunità walser esercitava da secoli.



fig. 1 | Grovella, 1900-1910 ca.
(fonte archivio fotografico Paolo Rezzonico).



2

L'ARCHITETTURA IN FORMAZZA

La vita stabile a quote elevate impose ai Walser la necessità di elaborare una cultura materiale che permettesse loro di vincere la sfida con il territorio: l'architettura walser, con le sue soluzioni tecniche, costituisce l'esempio più significativo della capacità di adattamento all'ambiente che caratterizza questo popolo.

Ogni comunità ha saputo trovare soluzioni nuove e originali in risposta alle condizioni del clima, altitudine e disponibilità di spazi. Non si può affermare l'esistenza di un modello unico di casa walser; esiste invece una molteplicità di soluzioni che presentano tuttavia, nei materiali utilizzati e nelle tecniche di costruzione, delle caratteristiche comuni che le rendono inconfondibili.

L'INSEDIAMENTO

La morfologia di Formazza, con fondovalle stretto e ripidi versanti, determinò la disposizione dell'insediamento in diverse frazioni sparse da Sud a Nord lungo tutta la valle, importanti spazi tra le abitazioni permettevano lo sfruttamento dei terreni adiacenti come campi coltivati. Con i cambiamenti climatici della piccola età glaciale, le abitazioni si concentrarono via via in villaggi compatti, addossandosi le une alle altre, in modo da limitare i disagi e assicurare maggiore protezione dai pericoli delle valanghe e delle frane, a discapito dell'entità delle conseguenze in caso di incendi.

Queste caratteristiche, insieme all'orientamento del fronte principale verso Sud o al limite verso Est, rispondevano alla necessità di non perdere spazio, fruire al massimo del sole e garantire d'inverno percorsi liberi dalla neve.

Sono tre i tipi di costruzione della vallata: la casa d'abitazione, gli edifici rurali (granai e stalle-fienili) e gli edifici ad uso collettivo comunitario di ordine produttivo che comprendono mulini, forni per il pane e per la calce, segherie, latterie, e di ordine amministrativo, quali parrocchia, casa comunale e consorzio.

LA CASA D'ABITAZIONE

Le abitazioni sono la più significativa e visibile testimonianza della cultura walser nel territorio di Formazza. Sono un vero esempio di arte architettonica: ogni parte si integra in armonia; legno e pietra sono i soli ed unici elementi presenti in ogni edificio e sono gli stessi materiali della natura circostante.

In questa colonia le abitazioni sono sempre rigorosamente separate dai ricoveri degli animali: ogni famiglia possiede una casa, una stalla-fienile e in qualche caso un granaio.

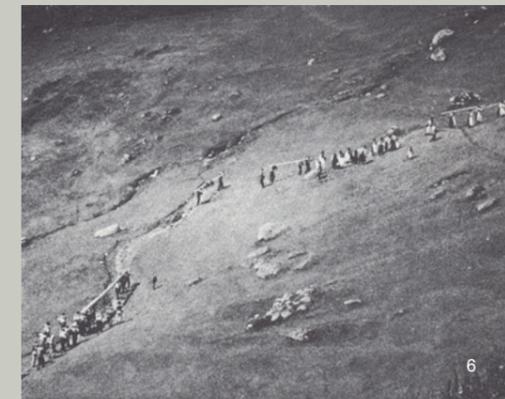
Esaminando l'architettura rurale permanente si evince la somiglianza con gli edifici del vicino San Gottardo. La pietra compone un solido basamento e la totalità di un lato corto (solitamente posto a Nord), più adatto a resistere alle bufere invernali e al contenimento del fuoco libero della cucina. La pietra semplifica il problema strutturale, costituisce un solido e uniforme supporto sui cui poggia la parte superiore dell'edificio. Il resto della fabbrica è totalmente composto da legno di conifera ad alto fusto: abete o nella maggioranza dei casi, larice. Sopra lo zoccolo in pietra, alto circa due metri e adibito a cantina, si sviluppano generalmente i due piani di spazio abitato, realizzati dall'accatastamento di lunghe travi in larice connesse tra loro con incastro ad angolo retto, squadrate e rilegate da chiavi verticali sempre di larice, le quali formano il "cassone" ligneo. L'involucro ha piccole finestre intelaiate di larice chiaro, spesso decorate. La scala, esterna per non sottrarre spazio agli interni già ridotti, conduce alla porta di ingresso, ornata da importante architrave inscritto. Al primo piano si entra nella cucina rivestita completamente in pietra con pavimento in piode. Dalla cucina si passa nella bassa e larga Schtuba, soggiorno e sala principale della casa, caratterizzata da un soffitto bipartito da una trave portante. Nella parete ad angolo con la cucina si trova l'imponente stufa chiamata fornello, bassa e quadrata, realizzata da grosse lastre di pietra ollare, che costituisce l'unico sistema di riscaldamento dell'intera casa. Accanto alla Schtuba si trova una camera più piccola, riservata agli anziani. Una ripida scala interna porta al piano secondo, adibito a camere da letto e agli accessi dei ballatoi esterni. Con un'ulteriore scala si raggiunge il sottotetto utilizzato come locale dispensa: non riscaldato e uniformemente aerato grazie ad aperture poste sul timpano, favorisce lo scioglimento uniforme della neve su tutta la superficie delle falde, evitando così che lo scivolamento verso il basso sposti le piode della copertura.

Tutte le stanze sono foderate interamente da tavolati, per incrementare il comfort termico. Pareti, soffitti e pavimenti di legno hanno una temperatura di superficie di poco inferiore alla temperatura ambiente, la perdita di calore è di gran lunga inferiore rispetto a quella di un edificio in muratura.

fig. 3-4 | Lavori di costruzione di un edificio block-bau, Vallese, 1930. (fonte Ernest Brunner)

fig. 5-6 | Il "giorno del trasposto delle travi", antica tradizione walser con la quale in una data prefissata, tutti gli uomini e le donne del paese portavano dal bosco le travi necessarie ad una famiglia per costruire la propria casa, 1912. (fonte Marx)

fig. 7-8 | Taglio delle piante per ottenere le travi del block-bau; fino all'ultima guerra la comunità partecipava ai lavori necessari alla costruzione degli edifici privati, Vallese, 1936. (fonte W.Egloff, La maisons rurales du Valais, Société suisse des traditions populaires, Basel, 1987)

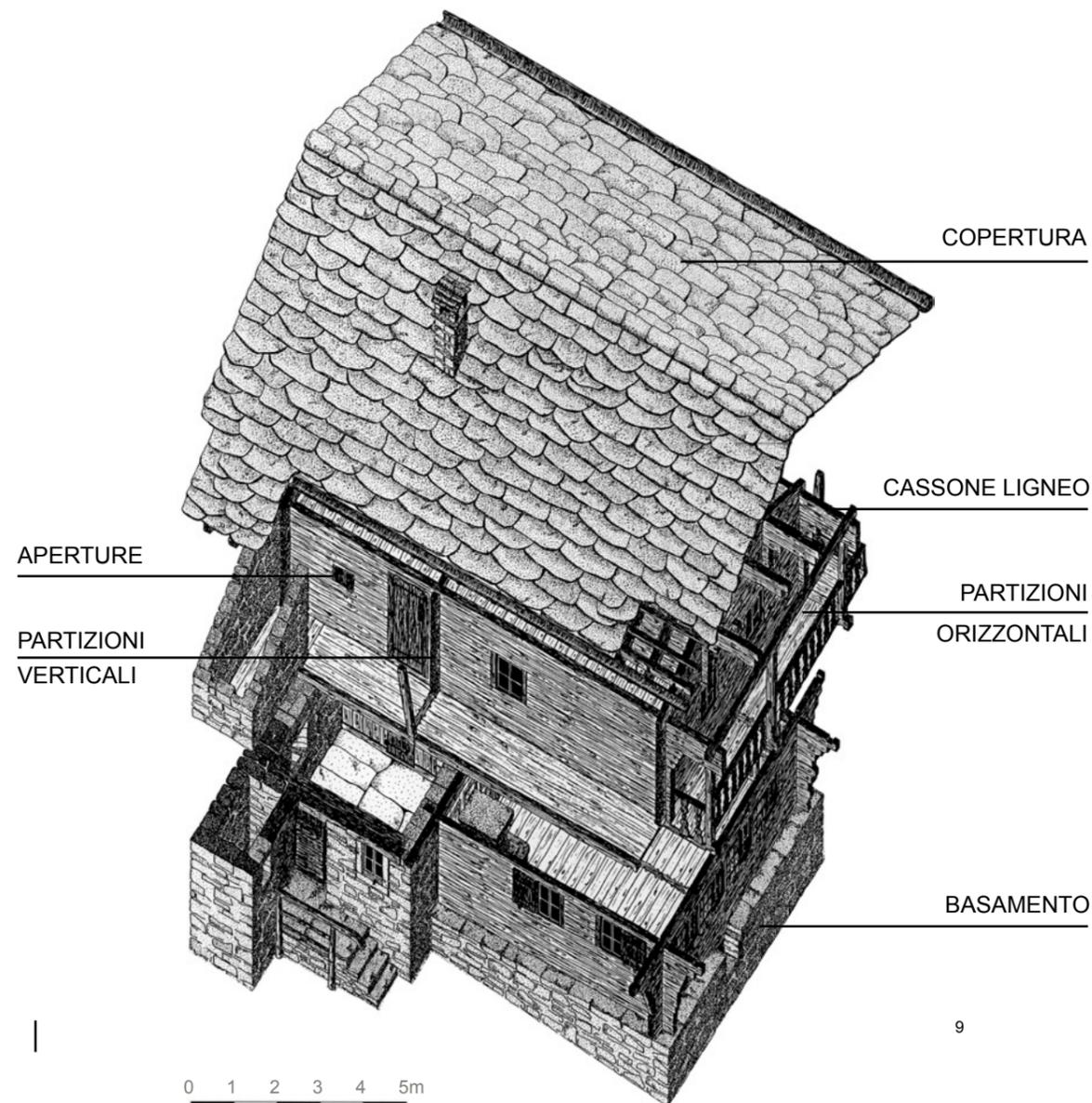


L'INTELLIGENZA RURALE

Le dimensioni degli edifici sono coordinate con lunghezze delle travi di legno cioè dei tronchi, reperibili in zona; le falde del tetto proporzionate una all'altra per equilibrare pesi che variano rapidamente quando nevica e quando la neve viene appesantita dalla pioggia. Le pareti dimensionate sui carichi variabili e capaci di assorbirli in modo elastico (strutture il legno) o rigido (strutture in pietra) e di distribuirli sul terreno uniformemente. Le finestre e le aperture sono dimensionate e proporzionate tenendo conto dei carichi, ma anche con delle esigenze di aerazione e illuminazione, sono realizzate in modo da non creare ponti termici.

Incastri e giunti del tetto o del cassone ligneo, venivano realizzati prima di comporre l'edificio, si può parlare di un arcaico concetto di prefabbricazione, richiedendo un'accurata progettazione ed esperienza dati i mezzi presenti a quel tempo.

Solo l'intelligenza, cioè la capacità di tener conto di tutte le esigenze in gioco coordinandole e correlandole anche quando contraddittorie, permetteva di giungere ad un buon risultato. E solo la creatività, cioè la capacità di variare e innovare pur all'interno di rigorosi schemi strutturali, permetteva di ottenere edifici sempre diversi.



IL BASAMENTO

Il basamento in muratura spesso era composto con pietre poco lavorate, sovrapposte come nei muri a secco ma legate con poca malta. Veniva intonacato a calce. Nella casa formazzina, a differenza di altre abitazioni walsler, è costituita in muratura, anche la totalità della facciata orientata a Nord o a Ovest, ovvero la parte posteriore che accoglie la cucina, dimora del fuoco libero. La muratura era più adatta a contenere gli incendi e a contrastare le tempeste invernali.

Sul basamento in muratura veniva costruito il "cassone" ligneo.

IL CASSONE LIGNEO

Il sistema costruttivo dominante è basato sulla giunzione a incastro ad angolo retto di elementi massicci in legno disposti orizzontalmente gli uni sugli altri fino a formare una parete (il sistema block-bau), costituito da legname di larice locale (disegno 1 pag.30).

Questo sistema costruttivo può definirsi un precursore prefabbricazione: tutto veniva studiato precedentemente il montaggio. Incastri, aperture, partizioni interne orizzontali e verticali erano predefiniti, grazie all'esperienza delle maestranze.

In alcuni casi la messa in opera, secondo documentazione scritta, veniva eseguita da carpentieri provenienti dal Goms in particolare dalla località di Meiringen.

Nella fase di essiccazione il legname tende a deformarsi e a restringersi. Le travi, posate in direzione delle fibre, non perdono quasi nulla in lunghezza essiccandosi; mentre trasversalmente rispetto alle fibre, la perdita di volume è notevole. Quindi dopo la messa in opera, una parete tende ad abbassarsi. Per ovviare a questa trasformazione gli elementi verticali venivano tagliati più corti, lasciando spazi di alcuni centimetri tra gli elementi verticali e quelli orizzontali, come nel caso delle porte e delle finestre. Successivamente, per effetto della variazione di dimensione degli elementi e del peso della costruzione stessa, questi spazi venivano meno e la struttura si assestava, rimanendo salda lungo il suo ciclo di vita.

La contrazione della sezione della trave veniva considerata anche negli incastri del block-bau: l'incisione a U che permette l'incastro degli elementi lignei, veniva effettuata di almeno un centimetro più stretta; l'elemento sovrastante veniva quindi inserito, con appositi martelli lignei con notevole sforzo.

Le travi sovrapposte venivano connesse con caviglie di legno distanziate di circa due metri.

La connessione angolare della costruzione richiedeva due scanalature alle estremità della trave: una sulla parte superiore dell'elemento che si trovava già nella parete e una sulla parte inferiore di quella che doveva essere posta.

Tutti gli elementi venivano segnati in base ai punti cardinali e con numeri che ne dettavano la successione nella parete.

Ogni trave possiede scanalature nella superficie superiore e inferiore, dove, prima di essere sovrapposta, veniva inserito muschio secco per isolamento termico e sigillare gli incastri.

La lunghezza del legname da opera condizionava le dimensioni della struttura: difficilmente le travi superavano i 5 metri perciò la Schtuba, la stanza più grande della casa, generalmente misura da 4,5 x 4,5 a 5 x 5 metri.

fig. 9 | Assonometria esplosa di un edificio walsler.
(fonte disegno Mirici Cappa, Michela, Ambiente e sistema edilizio negli insediamenti walsler, Priuli & Verlucca, 2006, p.55)

LE APERTURE

Per effettuare una apertura veniva interrotta la parete, con una tecnica particolare, inserendo dei montanti verticali che permettevano alle travi interrotte di essere sufficientemente salde anche finendo liberamente e non con un incastro angolare (disegno 2).

La trave è fissata alle altre solo tramite le caviglie per porre rimedio ad un eventuale traslazione o rotazione della stessa rispetto all'allineamento del muro, il montante delle aperture era munito di scanalatura in cui venivano inserite l'estremità delle travi troncate. In questo modo si incrementava la stabilità del cassone.

Anche nella aperture era calcolato l'effetto del mutamento delle dimensioni del legno. Su un piano si considerava una riduzione di 5 – 6 centimetri di altezza. Per questo motivo e per ragioni termiche le aperture erano di dimensioni ridotte: circa 1 metro di luce per le porte e non più di 50 centimetri per le finestre.

LE PARTIZIONI VERTICALI E ORIZZONTALI

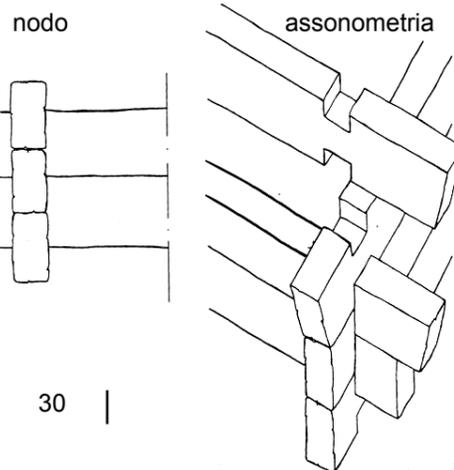
Le partizioni orizzontali venivano realizzate con l'inserimento di tavole, spesse 5-6 centimetri, nelle scanalature create nei lati interni del cassone. L'altra estremità di ogni tavola andava ad appoggiarsi su una robusta trave di mezzera trasversale fissata con chiodi in legno.

Nelle case di più piani, il soffitto del piano inferiore costituisce anche il pavimento del vano superiore.

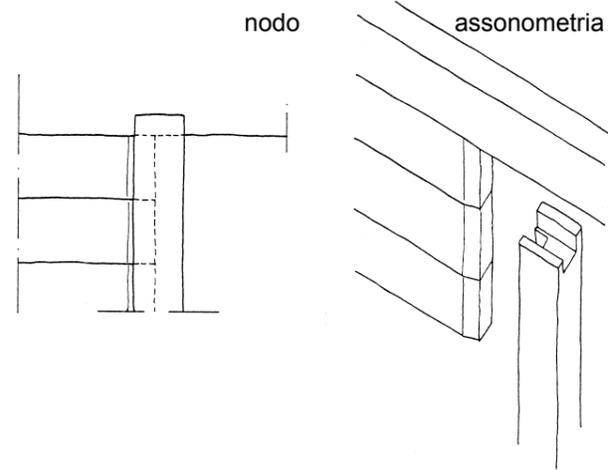
Il solaio che delimita i vani abitati dal sottotetto, per evitare danni derivanti da possibili infiltrazioni d'acqua della copertura, veniva costruito non perfettamente orizzontale, ma leggermente arcato: le tavole venivano ancorate alla trave centrale, a quella mediana e a quelle perimetrali, scendendo di quota gradualmente in modo da far scorrere l'acqua verso il perimetro della casa, evitando che le tavole stesse andassero incontro a fenomeni di marcescenza.

Le pareti verticali avevano funzione portante. Erano costruite con la tecnica block-bau: si innestano sulle travi dell'involucro esterno tanto che ne sono visibili in facciata le teste, aggettanti di 15 centimetri. L'unica differenza rispetto alle pareti perimetrali sono le dimensioni delle travi, leggermente inferiori per risparmiare volume interno.

1_BLOCK-BAU



2_APERTURE



LA COPERTURA

Sopra le pareti orizzontali a incastro si innesta una trabeazione quasi del tutto priva di sostegno verticale. Questa orditura lignea sostiene un tetto prevalentemente a capanna. Originariamente le coperture delle abitazioni erano realizzate con rivestimento di scandole o tavole di lunghezza maggiore, le une e le altre in larice. Erano realizzate con la tecnica dello spacco a vivo (mai segate) dividendo i tronchi in senso verticale, seguendo la vena del legno per ottenere un materiale più impermeabile e resistente, che tramite l'ossidazione della superficie più esterna andava incontro a un processo di fossilizzazione lignea.

Questi elementi venivano fissati all'orditura del tetto mediante chiodatura lignea. Il punto di ancoraggio era protetto dal corso successivo di elementi in modo da non permettere infiltrazioni di acqua. Questo tipo di manto consentiva la realizzazione di strutture portanti leggere e con pendenze lievi.

La necessità di una costante manutenzione ha portato a una graduale sostituzione del manto ligneo con pesanti lastre in pietra (disegno 3). L'utilizzo della pietra richiede una struttura in grado di portare il peso proprio della pietra (circa 6 q/m²) e i carichi della neve; altra conseguenza dovuta al cambio della copertura è il cambio della pendenza delle falde che cambia le geometrie di facciata.

La copertura è retta da una struttura consistente in due frontoni (a timpano triangolare) innestati a incastro nel block-bau, legati da una possente trave di colmo, supportata da travi mediane a sbalzo "costane" e "sabiere", queste ultime poggiano sulla struttura orizzontale.

Sulle queste travi principali poggiano perpendicolari i "cantieri", bloccati ad esse tramite cavicchi, per impedirne lo slittamento, e uniti a incastro al colmo.

Sui cantieri è disposta l'orditura minuta e su di essa poggiano le "piode". Nel sottotetto vi sono due travi che si incrociano aventi funzioni di catena, una contribuisce al sostegno delle costane e l'altra del colmo. Per rinforzare la struttura tra il colmo e la trave catena sottostante vi sono due compatte semi-pareti di tronchi a incastro legate alle pareti esterne che si protendono all'interno del sottotetto formando due caratteristiche stanze.

La struttura del tetto è completamente in legno; non era impiegato ferro nemmeno per le chiodature.

L'edificio, grazie a questo intreccio ligneo su quattro lati di travi, è in grado di resistere efficacemente anche alle spinte oblique oltre alle ingenti spinte verticali.

3_COPERTURA

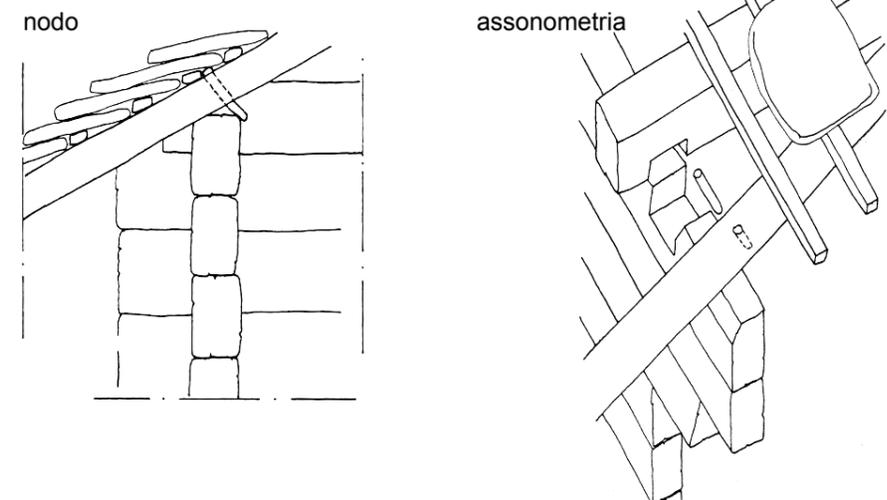




fig. 10 | Abitazione con fienile annesso; l'edificio veniva utilizzato solo durante l'estate in quanto Riale era esclusivamente un alpeggio estivo.
 fig. 11 | Abitazione, Ponte, XVIII sec.
 fig. 12 | Edificio dove venivano stoccati i cereali, caratterizzato dal block-bau poggiato su "funghi" in pietra e legno, che impedivano ai roditori di entrare all'interno, Grovella, XVI sec.

fig. 13 | Fienile, Canza, XVIII sec.
 fig. 14 | Abitazione, Cascata, XVIII sec.
 fig. 15 | Abitazione, Canza, XVI sec.

FORMAZZA INDENNE ALLE TRASFORMAZIONI DEL XX SECOLO

Tra lo stanziarsi delle popolazioni walser e i giorni nostri sono intercorsi molti secoli ma solo uno ha messo a repentaglio l'autenticità della loro vita semplice legata al territorio, il XX secolo.

In campo architettonico il XX secolo è caratterizzato dal modernismo, sulla scia della rivoluzione industriale, che volutamente prese le distanze dal passato e dalla tradizione. Anche l'ambiente alpino ne ha risentito profondamente: il modernismo in chiave montana intraprese il tentativo di portare la città in montagna come manifesto di progresso e differente concezione del vivere.

Questo ha portato alla distruzione parziale del patrimonio rurale e identitario di svariate località alpine a favore dell'edilizia moderna che si è diffusa prepotentemente a partire dagli anni '40. Lo sviluppo del "turismo di massa" in Formazza non indusse trasformazioni profonde e irreversibili. Solo alcuni esempi di architettura moderna varcarono i confini della valle: l'architetto Piero Portaluppi portò su questo territorio la sua inclinazione modernista, costruendo, per conto dell'impresa Edison, centrali idroelettriche, abitazioni per operai e il maestoso Albergo della Cascata del Toce. Edifici dalla dimensione discutibile ma che nel complesso si pongono in maniera armonica nel paesaggio grazie anche all'utilizzo di materiali congrui alla tradizione locale.

A causa della scarsità di spazio e di risorse, e di un'economia che si reggeva sull'industria idroelettrica, il turismo di massa non attecchì in questo territorio. Le case walser tradizionali continuarono a essere abitate e questo ha portato alla conservazione dei beni architettonici stessi.

Sarebbe un grande sbaglio considerare il patrimonio architettonico walser come morto. La quasi totalità delle abitazioni è oggi abitata, grazie a modifiche e adattamenti, di discutibile aspetto, volte alla contemporaneizzazione e all'adeguamento dei comfort abitativi attuali.

Altro destino è toccato alle costruzioni adibite originariamente a fienili e stalle: venuta meno la loro utilità a causa dell'abbandono della pastorizia, oggi giacciono in disuso, senza la possibilità di essere recuperate a causa delle normative che non ne consentono l'abitabilità.

Perché non pensare ad una nuova era? Un futuro di maturità, in cui sia possibile il recupero dell'originale con una consapevolezza mai avuta prima, abbinata alle nuove possibilità che la tecnologia ci permette.

Il futuro è intervenire su questi fabbricati lasciandoli intatti nella loro autenticità e fascino ma portandoli a nuova vita, perché siano abitabili secondo i comfort attuali ma con il valore di avere oltre 400 anni.



fig. 16 | Profilo Sud Est di una porzione dell'insediamento di Canza, immutato e indenne alle trasformazioni del XX secolo. (fonte arch.Ribaldone)

IL TEMA DEL RIUSO

Lo spazio limitato del fondovalle e i numerosi vincoli naturali (zone a rischio valanghe, frane e prossimità ai corsi d'acqua) hanno fatto sì che fossero pochissimi i terreni edificabili. I luoghi dove si poteva costruire sono già costruiti e rimangono poche possibilità per edificare da nuovo.

Questo rende inestimabile il valore del patrimonio esistente, l'esigenza del riuso diventa fondamentale.

Il patrimonio alpino, nato e strutturato in relazione a precise attività agro-silvo-pastorali, non è adeguato a nuove e differenti esigenze che emergono dal nuovo assetto della vita montana. La trasformazione d'uso è dunque imprescindibile, nonché l'unica possibilità per dare un futuro a questo patrimonio edilizio.

Si pone un problema circa i modi con cui condurre il recupero, in quanto deve essere in grado di soddisfare due principali requisiti: la capacità di produrre benefici per le comunità locali e la tutela intelligente dei valori storici-culturali con fiducia nelle nuove tecnologie.

La disponibilità di immobili abbandonati, in particolare fienili e stalle, non più in uso per le loro originarie funzioni, costituisce un eccezionale potenziale di strutture ricettive turistiche o residenziali.

La valle Formazza ha l'esigenza di incrementare il numero di posti letto per mirare a un'evoluzione in chiave turistica; basti pensare che sul suo territorio le strutture ricettive, contando hotel e bed and breakfast, ammontano a 9 unità con un totale di 164 posti letto. Mentre vengono organizzate tutto l'anno importanti manifestazioni a livello internazionale, che richiamano anche oltre 1000 partecipanti ad evento.

LEGISLAZIONE VIGENTE

Le norme fissano i valori minimi ammissibili delle altezze interne degli edifici di vecchia costruzione, oggetto di interventi di recupero edilizio in zone montane sopra i 1000 m, a 2,55 m per i locali adibiti ad abitazione e 2,40 m per i locali di servizio¹.

Questi valori non permettono il recupero della maggioranza delle case walsere che non superano i 2 m di altezza interna.

Nei centri storici non si ha la possibilità di recupero, i criteri per ottenere l'abitabilità non possono essere soddisfatti.

Escludendo i centri storici, ci si può avvalere dell'adeguamento dei volumi, per cui la legge Regionale 20/2009 permette un incremento volumetrico del 20% e nel caso del comune di Formazza si può sommare un altro 20% (giustificato dall'obbligo di installare un tetto in piodo). L'aumento di volume non consente il recupero dei "cassoni" in legno originari che vengono sostituiti o integrati parzialmente nel caso cambi l'altezza. Inoltre adeguare le altezze interne cambiando l'altezza del colmo snatura le proporzioni degli edifici.

Queste prassi di intervento sono oggi ordinarie e hanno un esito devastante sull'autenticità dei beni.

Pur sapendo che la cosa non è facilmente e rapidamente attuabile, va assegnata alle valli alpine un'autentica autonomia in campo edilizio, per evidenti motivazioni territoriali e climatiche, che per ora non è soddisfatta dall'assetto delle Regioni a statuto ordinario.

Si dovrebbe avere fiducia nell'architettura contemporanea che può dialogare con l'antico, come dimostrano paesi come la Svizzera; in Italia non c'è questo tipo di cultura né da parte delle istituzioni e costruttori né da parte dei committenti (proprietari).

"Per deassolutizzare il paradigma della patrimonializzazione, forse può allora essere utile guardare alle altre Alpi, quelle di lingua tedesca, dove l'avanzare della cultura ecologista ha determinato non soltanto progettualità di conservazione del patrimonio naturale e di turismo soft, ma anche innovazione tecnologica, produzione di energie alternative, ecoedilizia in rapporto alle disponibilità di materiali del luogo, gestione forestale, trasporti sostenibili. Con creazione di filiere locali, posti di lavoro, inediti savoir faire, e nuove forme di abitabilità del territorio alpino. Non solo quindi valorizzazione dell'esistente, ma anche produzione di nuove istanze, di nuove risorse e economie, di nuovi valori e culture.

Soprattutto, un progetto che richiede nuove culture e competenze, da immettere nelle realtà alpine ma anche in quegli enti intermedi che si occupano di prefigurare le politiche di supporto, necessariamente intersettoriali, per lo sviluppo della montagna"².

¹ Delibera della Giunta Regionale Piemonte 1 agosto 2003, n. 20-10187 (Bollettino Ufficiale n. 33 del 14 agosto 2003).

² Antonio De Rossi, Focus montagna XXI secolo. Alpi e patrimonializzazione: fine di un paradigma?, Il giornale delle fondazioni, 2018, disponibile su <http://www.ilgiornaledellefondazioni.com/content/focus-montagna-xxi-secolo-alpi-e-patrimonializzazione-fine-di-un-paradigma>.

CASO STUDIO





HAUS MATTEN

UBICAZIONE ATTUALE: Freilichtmuseum Ballenberg, Hofstetten bei Brienz, CH

COMMITTENTE: Fondazione Freilichtmuseum Ballenberg

PROGETTISTA: Architekturbüro Patrick Thurston, Bern

ANNO PROGETTO: 2006

ANNO REALIZZAZIONE: 2007-2008

ANNO PREESISTENZA: 1580

SUPERFICIE: 180 m²

COSTO INTERVENTO: 600.000 CHF¹ (3300 CHF/m²)

DESTINAZIONE D'USO ORIGINARIA: residenziale produttiva

DESTINAZIONE D'USO DI PROGETTO: residenziale

IMPRESA DI COSTRUZIONE: Marmet + Trauffer, Hofstetten

FORNITORE LEGNAME: Lignatur

CARPENTIERI: Wyler Holzbau, Willy Flück

IMPIANTI: Sopra Solarpraxis AG, Flück Haustechnik

FABBISOGNO ENERGETICO: 95,3 kWh/m² anno

PATRICK THURSTON (1959) nato in Svizzera con doppia cittadinanza (inglese e svizzera) e laureato alla facoltà di architettura di Zurigo, ha uno studio indipendente dal 1994 a Berna.

Dal 1993 ha progettato e realizzato numerosi edifici in legno, molti dei quali hanno vinto premi e riconoscimenti, come il Prix Lignum, importante riconoscimento svizzero che premia gli impieghi esemplari e innovativi del legno nei campi dell'edilizia, ottenuto nel 2012 e nel 2015; e il Wood Prize Svizzera nel 2009.

Predilige questo materiale per i progetti di ristrutturazione o nuove costruzioni, spazia dal privato (edifici residenziali o commerciali) al pubblico (zoo, musei, chiese) realizza tendenzialmente edifici di piccole dimensioni.

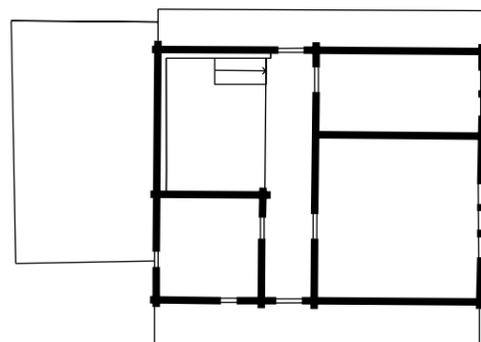
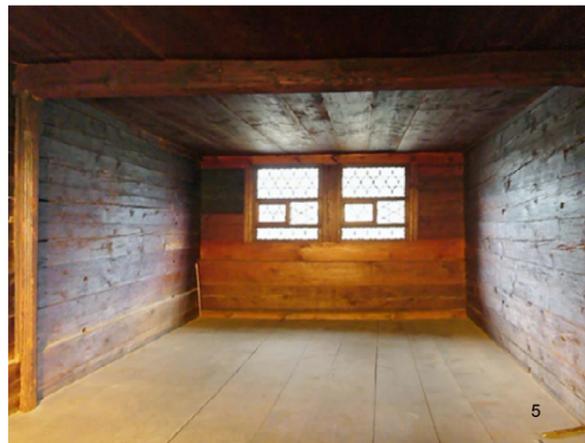
Dal 2014 è presidente della federazione architetti svizzeri.

(www.thurston.ch)

fig. 1 | Carta della Svizzera con ubicazione di Berna e del caso studio Haus Matten al Freilichtmuseum Ballenberg.

fig. 2 | Haus Matten, prospetto Sud, visibile all'estremità sx della foto il volume dalla forma moderna ricoperto in scandole sostituito da Thurston all'originario porcile, 2017.

¹Kobi Gantenbein, *Alt und neu auf dem Ballenberg*, Hochparterre, Chur, 2008, p.12.



Il museo del Ballenberg, situato a Brienz si estende su una superficie di 66 ettari. Ospita 110 edifici rurali che mostrano come fosse la vita rurale degli avi in tutte le regioni della Svizzera.

Casa Matten, è un edificio risalente al 1580, originariamente localizzato a Interlaken nell'Oberland bernese. Lasciato in abbandono con gravi degradi, venne smontato nel 1975, riassembleto e restaurato nel 1977 all'interno del museo.

L'edificio (tipico della tradizione architettonica dell'Oberland bernese) è costituito da un basamento in pietra alto due metri e un "cassone" ligneo a block-bau di due piani con copertura in scandole.

Aveva destinazione d'uso principalmente abitativa monofamiliare ma fungeva anche da granaio nei piani superiori e un volume retrostante ospitava alcuni maiali.

Il museo nel 2006 ha partecipato al progetto pilota «echo – Volkskultur für Morgen» ovvero "cultura popolare per domani" promosso dal Consiglio svizzero delle arti Pro Helvetia con il progetto di ristrutturazione di casa Matten, ottenendo i fondi necessari alla sua realizzazione.

L'intervento su casa Matten voleva dimostrare ai visitatori del Ballenberg come questi beni possano essere non solo utilizzati come musei delle tradizioni passate ma anche riportati a nuova vita e sfruttati ai giorni nostri come contemporanee abitazioni.

Nel 2006 l'Ufficio dei beni culturali di Berna affidò all'architetto Patrick Thurston l'ideazione e lo sviluppo di questo coraggioso e lungimirante progetto di ammodernamento.

Il 2007 fu dedicato alla progettazione e allo studio. L'intervento fu realizzato e aperto al pubblico nel 2008.

La sfida a cui fu chiamato a rispondere l'architetto bernese era trovare nuove soluzioni abitative all'interno di un edificio storico.

Gli obiettivi che il progetto doveva perseguire sono:

- tutelare il bene;
- ripensare l'edificio in chiave contemporanea;
- rispondere alle esigenze di una famiglia moderna di quattro persone;
- utilizzare le tecnologie contemporanee per raggiungere standard di vivibilità moderni;
- essere energeticamente efficiente;
- contenere i costi.

fig. 3 | Haus Matten, nella originaria locazione ad Interlaken prima che fosse smontata e ricollocata al Freilichtmuseum Ballenberg.

fig. 4 | Cucina a doppia altezza che permetteva lo smaltimento del fumo attraverso la copertura in scandole e scala di accesso al secondo piano.

fig. 5 | Stanza al primo piano. Non vi era nessun rivestimento interno; sono visibili le travi del block-bau portante.

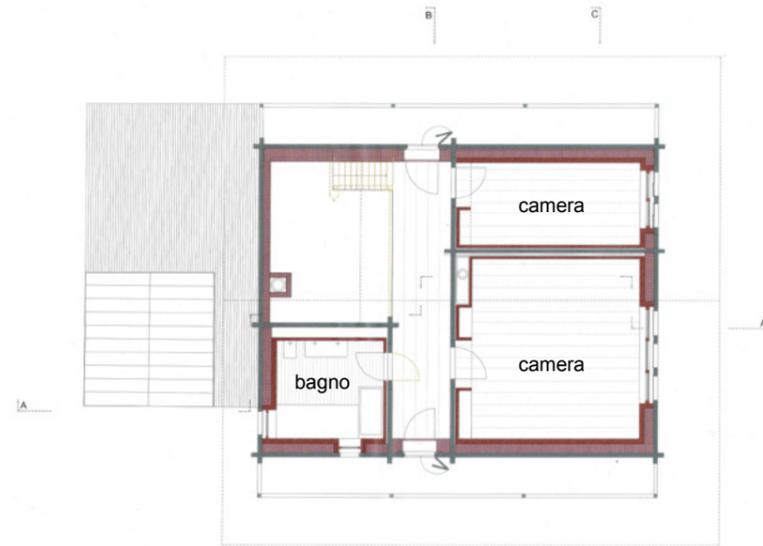
fig. 6 | Stanza principale al primo piano, con stufa in arenaria alimentata a legna, unico sistema di riscaldamento della casa.

fig. 7 | Cucina a doppia altezza e ingresso a stanza usata come magazzino provviste alimentari.

fig. 8 | Stanza secondo piano.

fig. 9 | Schema compositivo del "cassone" ligneo (con sistema block-bau chiuso e cucina aperta).

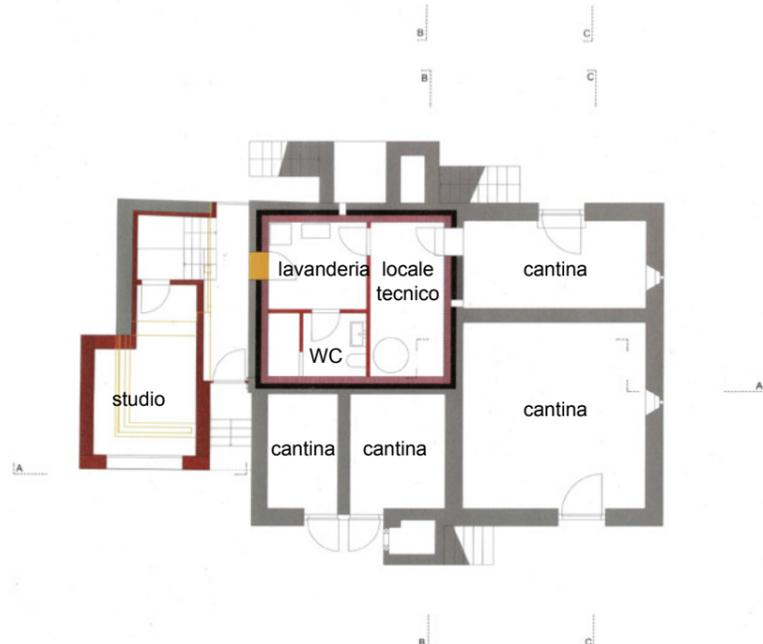
(fonte immagini www.thurston.ch)



piano secondo



piano primo



piano interrato

Patrick Thurston, dopo un'attenta analisi dell'edificio, decise di impostare il suo lavoro sul rispetto della preesistenza e della tradizione costruttiva. Adottò un linguaggio conforme alla tradizione e impostò il suo intervento di ammodernamento seguendo tre principi: semplicità, chiarezza ed efficienza.

Tutto ciò che è nuovo si inserisce con rispetto nell'esistente; esteriormente non sono avvenuti cambiamenti ad eccezione della sostituzione dell'originario volume sul retro, una volta adibito a legnaia, latrina, forno e porcile, con un volume nuovo con pareti in legno portanti, reso più affine alla costruzione tradizionale grazie al rivestimento in scandole.

Il grosso dell'intervento proposto è avvenuto all'interno della preesistenza senza intaccare l'aspetto esterno dell'edificio.

La necessità di far fronte alle esigenze di una famiglia di quattro persone ha portato a un ripensamento della distribuzione interna, cambiando destinazione d'uso ad alcuni locali il cui uso originario non era più praticato.

Nel piano interrato sono stati ricavati tre nuovi locali: il locale tecnico dove è posto l'accumulo dell'acqua calda prodotta dalla stufa a legna e dai pannelli solari, una lavanderia e un bagno. Nel nuovo volume retrostante troviamo una stanza studio, pensata per cambiare di destinazione in base al numero di componenti della famiglia. Thurston parla di una possibilità di trarne reddito affittandola ad esterni.

Al primo piano la cucina è stata chiusa con un solaio e isolata rendendolo locale riscaldato, il locale degli attrezzi è stato convertito a magazzino dispensa

e gli altri due ambienti lasciati alle loro funzioni di stube e camera.

Al secondo piano, raggiungibile tramite la scala lasciata nella sua originaria posizione ma ricostruita, gli ambienti rimangono destinati a camere da letto ed è stato aggiunto un bagno dotato di vasca.

Il carattere del progetto è da un nuovo block-bau interno in abete massiccio autoportante, dallo spessore di 100 mm, distanziato dall'esistente di 20 cm. La struttura antica non è stata toccata né internamente né esternamente: le due strutture lignee sono indipendenti e non esistono punti di ancoraggio tra le due; una delle richieste della committenza era che l'intervento fosse reversibile. La copertura non è stata sostituita perciò gli elementi lignei nuovi sono stati introdotti smontati dalle aperture.

I muri perimetrali del basamento sono stati rinforzati e inspessiti internamente con calcestruzzo di modo da poterci appoggiare il nuovo block-bau. I solai sono stati sostituiti con nuovo legname da 5 cm di spessore, i nuovi solai gravano sulla nuova struttura.

LEGENDA

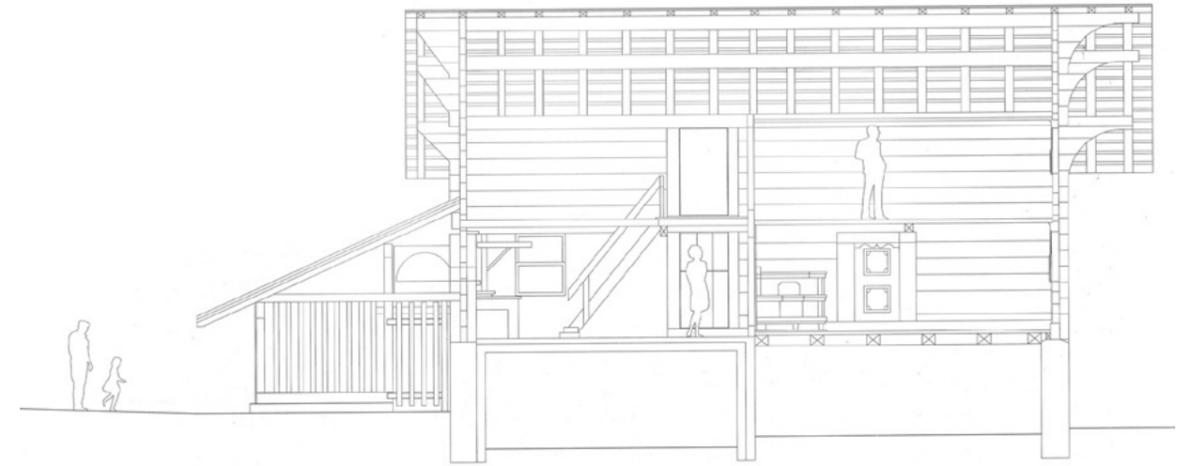
-  preesistenza
-  aggiunte di progetto
-  isolante isoflock 20 cm
-  block-bau legno massello abete spessore 10 cm

-  demolizioni
-  inspessimento muri in cls

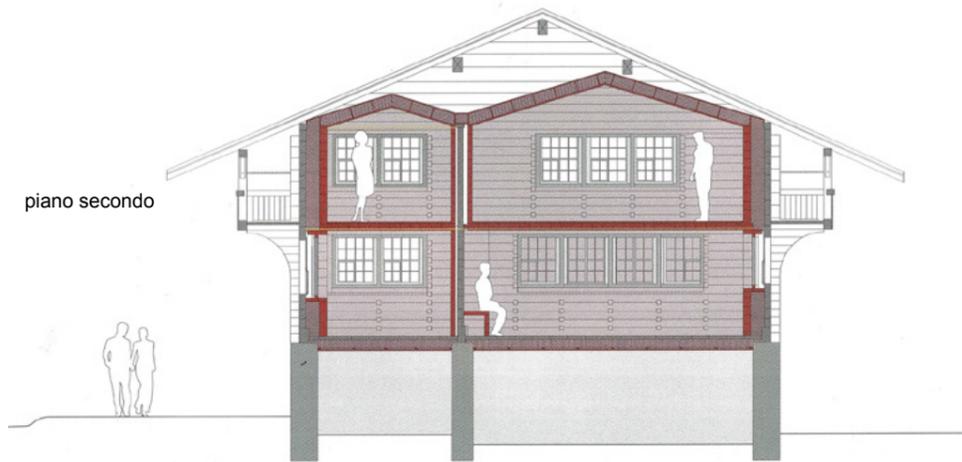
fonte Edwin Huwyler Patrick Thurston, handwerk:umbau haus Matten 1/07, Kurszentrum Ballenberg, Brienz, 2007



sezione CC preesistenza

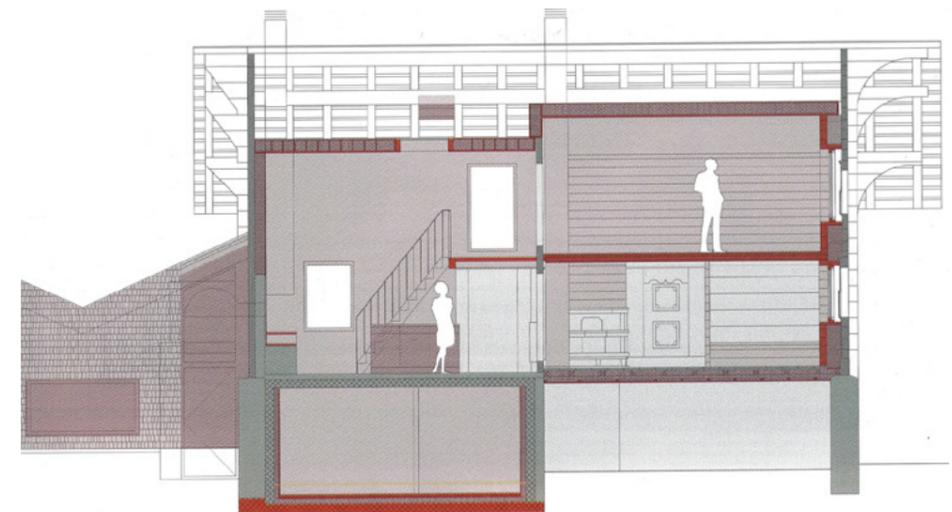


sezione AA preesistenza

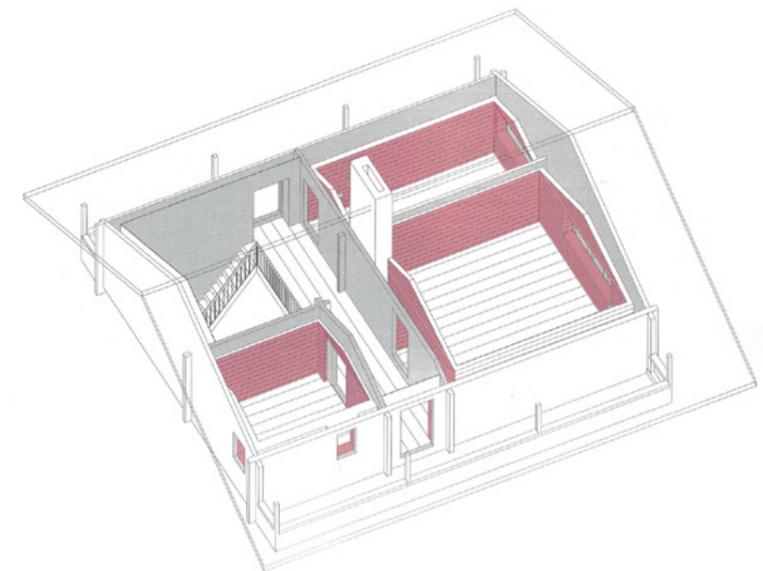
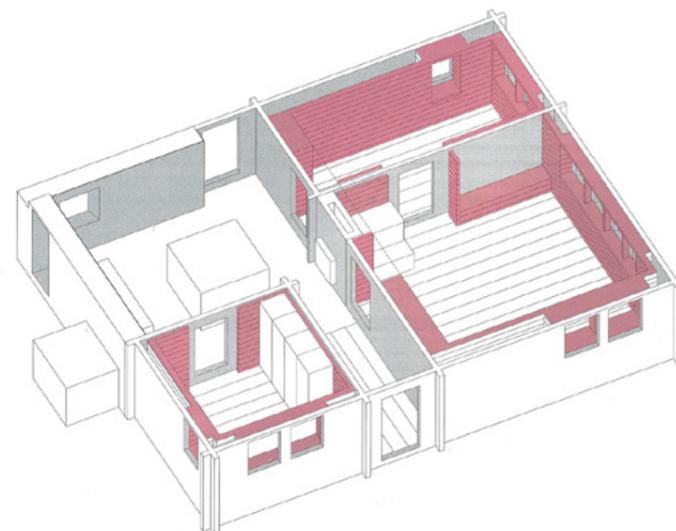
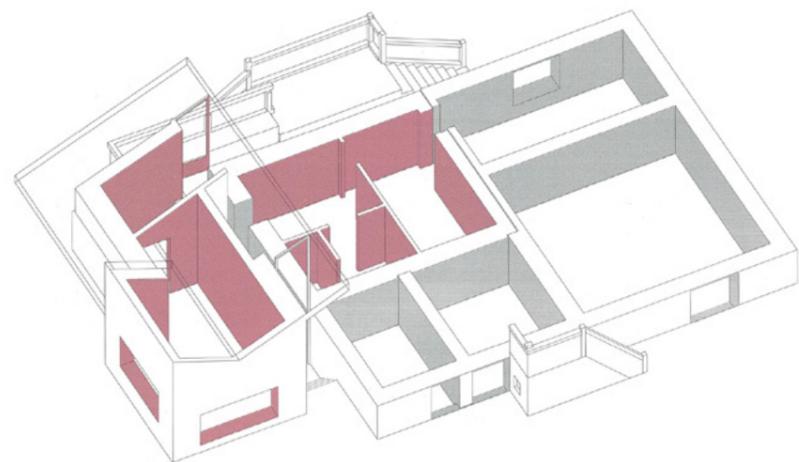


piano secondo

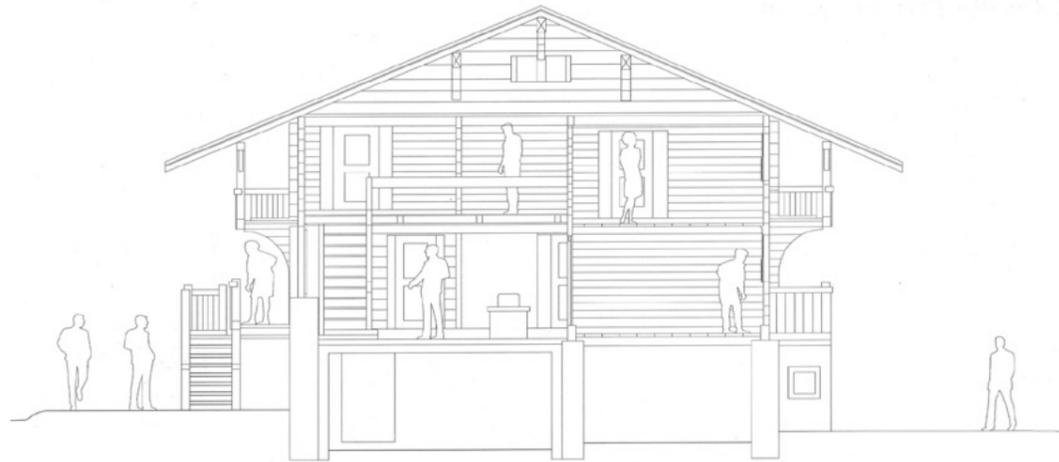
sezione CC progetto



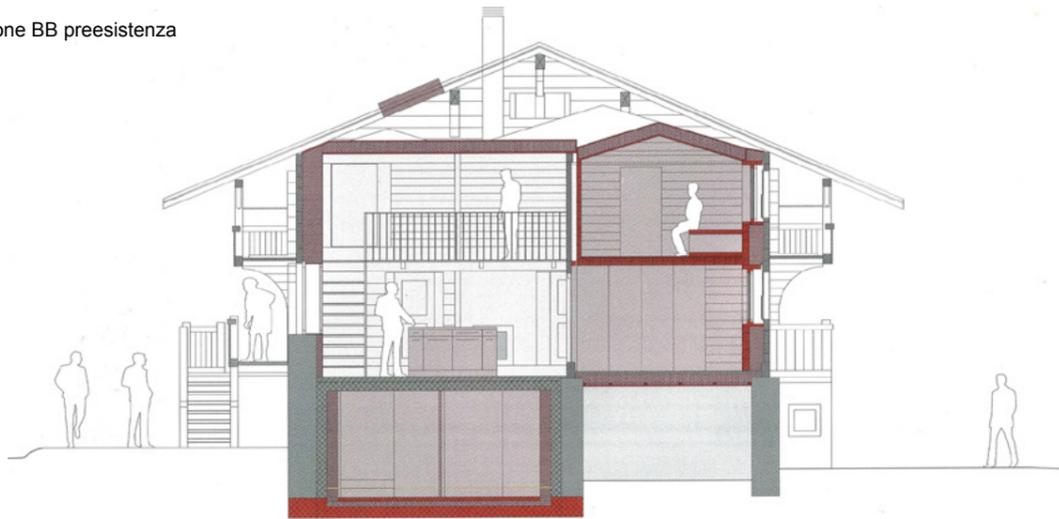
sezione AA progetto



assonometria piano interrato - piano primo - piano secondo



sezione BB preesistenza



sezione BB progetto



10



11

Thurston non ha alterato né il livello zero della casa né l'altezza del tetto ma è riuscito, grazie a un soffitto inclinato nel secondo piano e alla modifica degli interpiani, a raggiungere altezze più congrue rispetto alle precedenti, 192 cm nel piano primo e 182 cm perimetrali e 258 cm al colmo nel secondo livello. La cucina a doppia altezza è tamponata da un solaio orizzontale al secondo piano ed è illuminata da un lucernario che prende luce non dall'esterno ma dal sottotetto.

Per ridurre il consumo energetico per riscaldamento, gli spazi tra il nuovo e il vecchio block-bau sono stati riempiti con fiocchi di cellulosa a insufflaggio per uno spessore di 200 mm, che ha permesso di raggiungere un valore di trasmittanza della parete di 0.095 W/m²K, valore congruo con gli standard Passivhaus.

Il problema della condensa superficiale che si forma quando si colloca lo strato isolante all'interno è stato affrontato scegliendo un materiale altamente traspirante come la cellulosa.

Non potendo cambiare gli infissi originali per questioni di aspetto (sarebbero stati evidenti sul prospetto), il block-bau interno è stato munito di infissi scorrevoli ad alta efficienza che vanno ad annullare i deficit di quelli originali sovrapponendosi a essi.

L'inserimento di un nuovo block-bau all'interno e l'installazione dell'isolante nell'intercapedine tra quello esistente e quello nuovo ha permesso all'isolamento di essere continuo ed efficiente, e risolutivo per il tema dei ponti termici, punto debole dei progetti. Uno strato di isolante è stato posto anche nel solaio della cantina, in quanto locale non riscaldato che confina con il primo piano.

Il fabbisogno energetico annuo dell'edificio è di 95,3 kWh/m²-anno, al di sotto dei valori standard energetici svizzeri che richiedono una prestazione di massimo 101,6 kWh/m²-anno.

Grazie all'efficienza energetica dell'involucro, il sistema di riscaldamento della casa è restato l'originaria stufa in pietra arenaria trasformata in un riscaldamento centralizzato. Adattata con serpentine, l'aria da essa riscaldata prima di raggiungere la Sctube passa per il locale tecnico in cantina, dove un assorbitore sottrae calore da inviare nei radiatori. L'acqua calda sanitaria è ottenuta grazie a pannelli solari posti sulla copertura del nuovo volume e convogliata in cantina dove c'è un accumulatore.

Il rifacimento dei servizi al secondo livello è stato possibile inserendo gli impianti nell'intercapedine tra vecchio e nuovo block-bau.

Thurston accosta al progetto considerazioni etiche su come la cultura si dovrebbe evolvere sulla base di dialoghi sui contenuti piuttosto che sulle convenzioni, su come la morte delle tradizioni porti alla morte di una parte di storia, ma anche a un nuovo inizio. Sta a noi trovare un equilibrio tra innovazione e tradizione, rimanendo aperti a nuove esigenze e impulsi nel rispetto della tradizione².

fig. 10 | Haus Matten, prima dell'intervento, il volume restostante era adibito a porcile e legnaia.

fig. 11 | Haus Matten, con volume progettato da Thurston rivestito in scandole.

(fonte immagini e disegni Edwin Huwylar Patrick Thurston, *handwerk:umbau haus Matten 1/07*, Kurszentrum Ballenberg, Brienz, 2007)

²Edwin Huwylar, *handwerk:umbau haus Matten 1/07*, Kurszentrum Ballenberg, Brienz, 2007, p.16.



L'architetto ha rivolto particolare attenzione ai materiali, naturali e coerenti con quelli tradizionali; utilizzando legno per la struttura portante e due tipi di isolante: 1) focchi di cellulosa ad insufflaggio nell'intercapedine tra i due block-bau con guarnizioni in feltro che isolano le travi; 2) fibre di legno all'interno dei cassettoni in legno che formano il solaio inclinato nel secondo piano. Tutto il legname utilizzato è abete massello di provenienza svizzera. La ditta che ha curato la progettazione è Lignatur di Waldstatt. Per tutti i lavori sono stati selezionati carpentieri e manodopera locale.

Anche gli arredi sono opera di artigiani e vengono periodicamente cambiati per dimostrare come la casa possa essere flessibile e adattabile internamente a diverse situazioni.

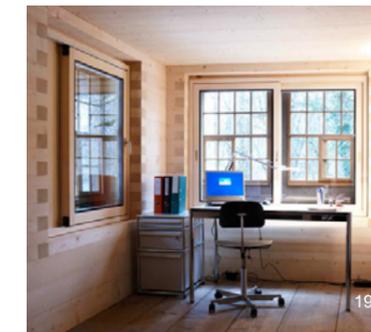


fig. 12 | Montaggio del nuovo block-bau dall'interno.
fig. 13-14 | Stanze del secondo piano senza solaio.
fig. 15 | Sctube al primo piano, installazione del nuovo solaio.
fig. 16 | Sctube.
fig. 17 | Stanza al secondo piano.
fig. 18-19 | Stanze al secondo piano.
fig. 20 | Servizio igienico al secondo piano.

(fonte immagini www.thurston.ch)

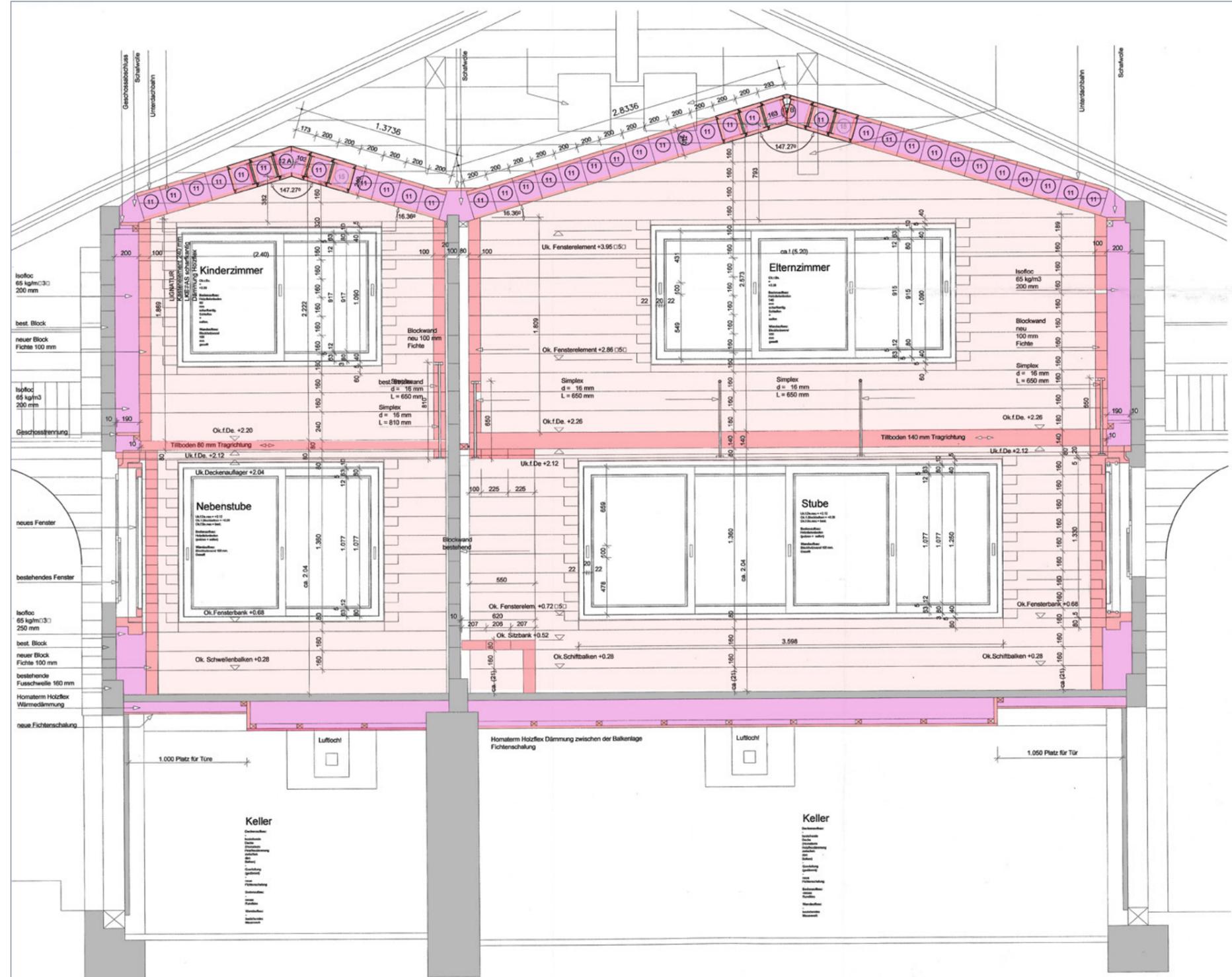
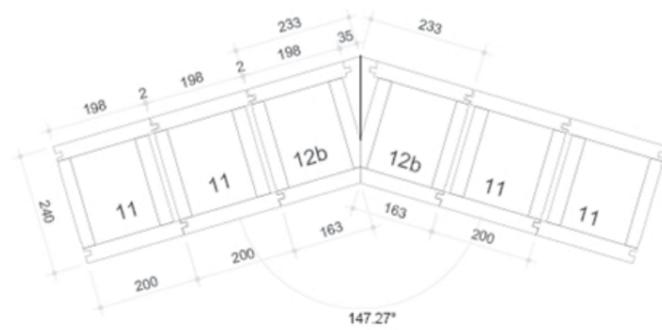
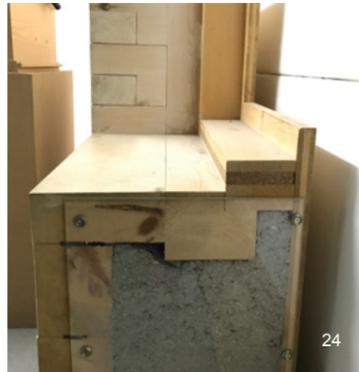


fig. 21-22 | Nuovo infisso a scorrimento, sovrapposto all'originale per annullarne i deficit prestazionali.
 fig. 23-24 | Modello scala 1:1 della parete perimetrale in prossimità dell'infisso.
 fig. 25 | Modello scala 1:1 della parete perimetrale verticale con nuovo block-bau.
 fig. 26 | Modello scala 1:1 degli elementi a cassettoni (soffitto inclinato del secondo piano).
 fig. 27 | Particolare del colmo con elementi a cassettoni (soffitto inclinato del secondo piano).
 fig. 20 | Sezione, impresa Lignatur, scala 1:100.

SOPRALLUOGO CASO STUDIO BALLEMBERG 7.09.2017

LIGNATUR
 Das folgende Bauprojekt von uns
 Vertriebler: Wyler Holzbau AG, 3800 Brienz
 Objekt: Haus Matten, Ballenberg
 Datum: 2017.03.07-12.11
 Ausgabe: 25-12-17
 Gezeichnet: 03.08.07HS
 CH-5104 Wädswil
 Revizient:
 Ausgabe: 25-12-17
 Lignatur AG
 Tel ++41 (0)71 353 04 10

STATO DI FATTO





L'immobile oggetto di studio è situato a Canza. È una delle 13 frazioni di Formazza, si trova a 1416 m; è formata da 44 edifici di cui 39 walser originali, edificati tra 1599 e 1871.

Il paese ospita alcuni edifici di proprietà frazionale a uso della comunità: una latteria, due lavatoi, una segheria non più funzionante e una chiesa. A oggi vi risiedono 14 abitanti.

Canza è diviso in due dal fiume Toce, ed è circondato da prati per foraggio e campi di patate. La statale 659 che percorre la valle da Sud a Nord passa all'esterno del centro abitato lasciandolo libero dal traffico.

La zona è esposta a forte rischio valanghivo, dovuto al fondovalle molto stretto e dai versanti ripidi. Nell'anno 1951 le abbondanti nevicate provocarono una valanga che ha raso al suolo 9 edifici nella parte Nord del paese. Lo studio geologico fatto il 16/09/1998 (con aggiornamento nel 2016) sulla situazione valanghe ha decretato che la parte Nord del paese è sotto vincolo di inedificabilità, inoltre gli edifici esistenti non possono essere ristrutturati né soggetti a cambio di destinazione d'uso.

Formazza è compresa tra i comuni classificati in zona sismica 3¹.



fig. 1 | Frazione Canza, vista aerea.

fig. 2 | immobile oggetto di studio con tetto in piode, vista aerea.

¹ Delibera della Giunta Regionale Piemonte 21 Maggio 2014, n. 65-7656.



Il caso studio rispecchia le caratteristiche materiche e formali delle tradizionali abitazioni walser formazzine; benché non esista una vera e propria matrice a cui rifarsi perché ogni abitazione ha le sue peculiarità. L'edificio di studio è costituito da un solo corpo di fabbrica. È possibile datarlo grazie all'incisione sulla trave della schtube che riporta la data 1798.

Pietra e legno sono gli unici materiali utilizzati per la struttura, caratteristica che accomuna questo tipo di costruzioni. La pietra compone un solido basamento e la totalità del lato corto posto a Nord. Il basamento, costituisce un solido e uniforme supporto sui cui poggia la parte superiore dell'edificio. Il resto della fabbrica è totalmente composto da legno di larice.

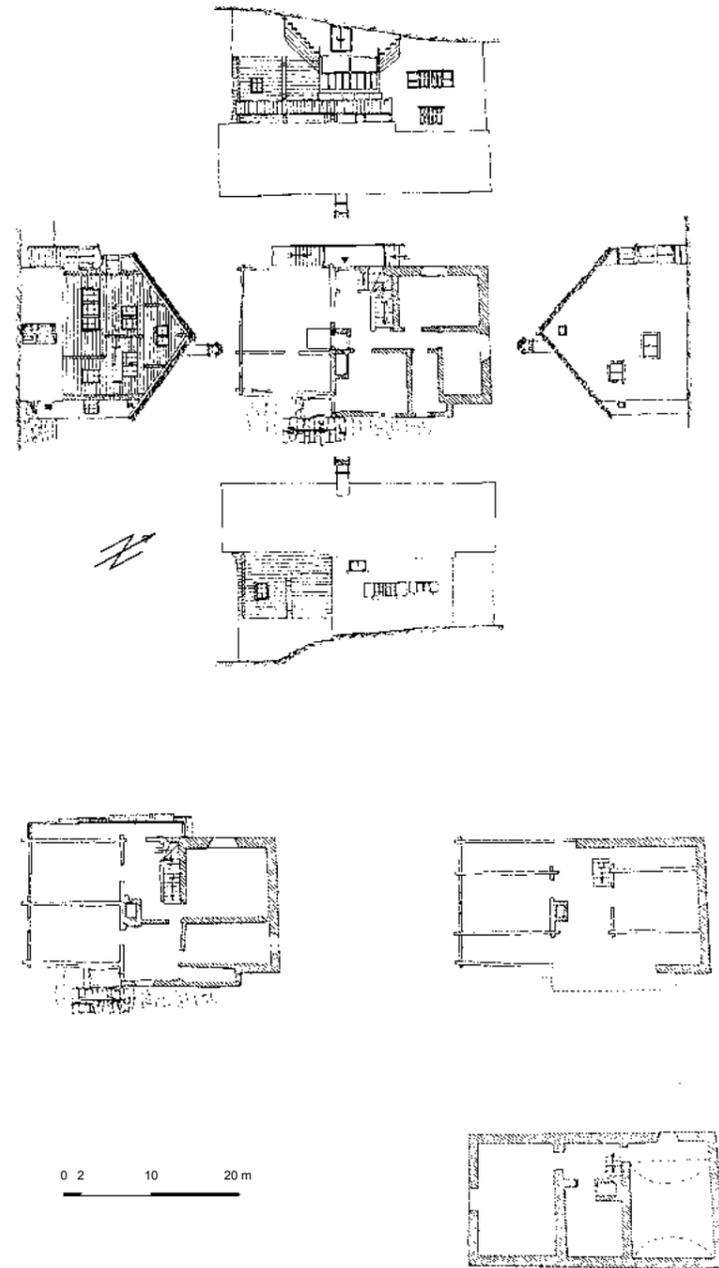
Sopra lo zoccolo in pietra, intonacato con calce bianca, si sviluppano i due piani di spazio abitato, realizzati dalla sovrapposizione di lunghe travi in larice connesse tra loro con incastro ad angolo retto, squadrate e legate da chiavi verticali sempre di larice, le quali formano il "cassone" ligneo. La copertura è realizzata in piode di beola come da tradizione. L'edificio è realizzato su un terreno in pendenza: la quota di terra nel prospetto Nord corrisponde alla pavimentazione del primo piano. L'ingresso è sul prospetto Ovest, raggiungibile da una doppia scala in pietra. La facciata principale è a Sud.

Ha sempre svolto l'uso abitativo originariamente bifamiliare, successivamente monofamiliare. Nel 1955 l'edificio è stato oggetto di interventi edilizi e adattato alle mutate esigenze della famiglia proprietaria. Fino al 2005 è rimasto abitato. A oggi è di un unico proprietario, la famiglia Bartolozzi, ed è utilizzato unicamente nella stagione estiva. L'edificio è circondato da 700 m² di terreno di proprietà oggi parzialmente coltivato.

Allo stato attuale conta una superficie calpestabile netta di 299 m², suddivisa su 4 livelli: 74,3 m² al livello 0, 85,8 m² al livello 1, 82,6 m² al livello 2, 55,8 m² al livello 3.



fig. 3 | Prospetto principale, Sud.
 fig. 4 | Prospetto Nord.
 fig. 5 | Prospetto Ovest, con ingresso.
 fig. 6 | Cassone ligneo dettaglio del prospetto Ovest.
 fig. 7 | Attacco del cassone ligneo alla parete in pietra, prospetto Est.



8

Per la comprensione dello stato di fatto è stato importante il rilievo stilato dall'architetto Ribaldone che mostra la disposizione degli ambienti precedentemente ai lavori di ristrutturazione del 1955. Il rilievo ha permesso di stabilire quali modifiche siano state apportate spiegando perché la composizione materica di alcuni elementi interni non rispecchia i materiali tradizionali e ne utilizza altri più attuali, inoltre evidenzia che i servizi igienici e relative tubazioni non erano presenti nella casa al suo stato originario.

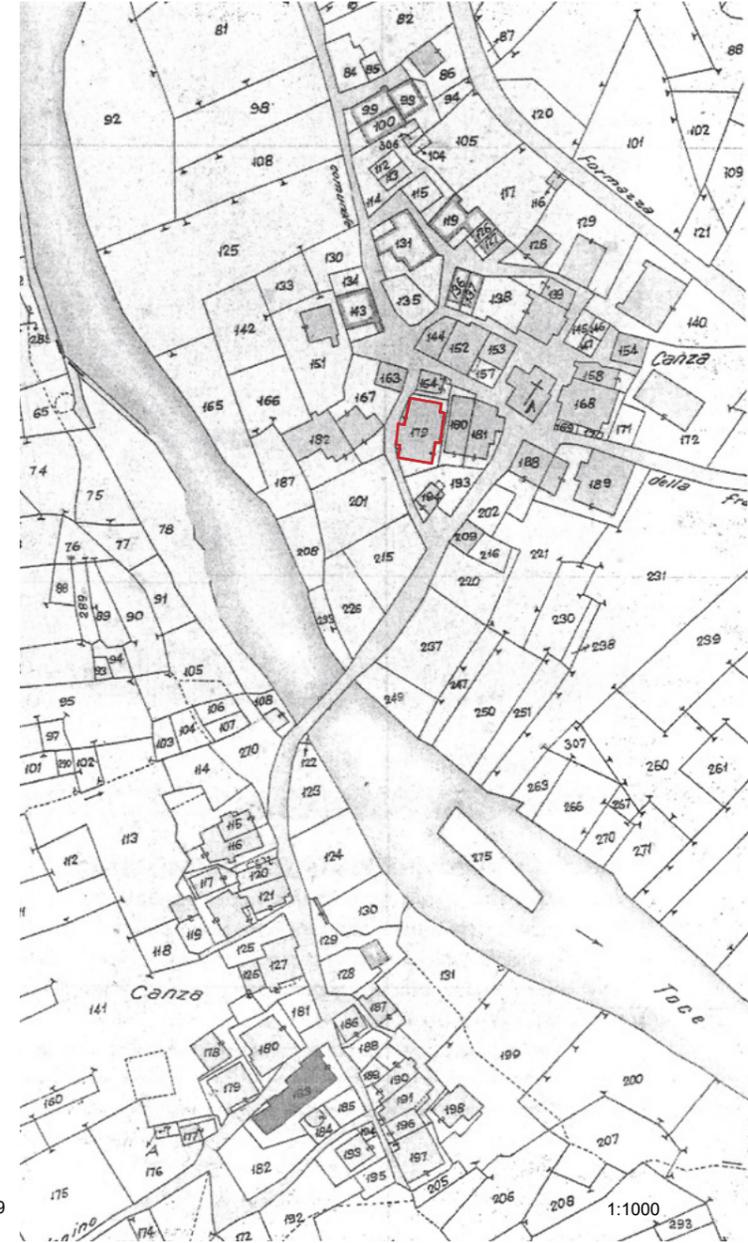


fig. 8 | Rilievo dell'architetto Ribaldone, antecedente i lavori di ristrutturazione del 1955.
fig. 9 | Estratto della mappa catastale del comune di Formazza, frazione di Canza, con l'edificio oggetto di studio evidenziato in rosso.

9



BASAMENTO E MURI PERIMETRALI

La struttura presenta fondazioni continue scavate a una profondità limitata che proseguono con muratura portante in pietra locale di pezzature varie non squadrate con apparecchiatura disorganizzata e irregolare, legata a calce. Lo spessore varia da 60 a 80 cm. L'involucro è intonacato di colore bianco. Dove l'intonaco è ammalorato affiorano le pietre della struttura, soprattutto nella facciata Nord.

TRAMEZZI INTERNI

Le partizioni interne si possono dividere in tre famiglie: 1) quelle originali portanti lignee; 2) quelle originali portanti in pietra e 3) quelle realizzate durante i lavori di ristrutturazione, realizzate in blocchi di laterizio forati di dimensioni 10x30x19cm disposti in foglio; sono pareti di piccolo spessore, non hanno funzione portante ma solo di divisione degli spazi e sono intonacate.

Quelle tradizionali in pietra che sono la continuazione delle fondazioni hanno uno spessore di 20 cm circa e sono intonacate.

Quelle in legno, che costituiscono il cassone ligneo, sono realizzate con travi 20x30 cm circa, hanno funzione portante e sono legate tramite il tradizionale incastro ad angolo retto. Quelle interne contribuiscono all'irrigidimento della struttura a "scatola" del block bau fungendo da controventi, percepibili anche dall'esterno leggendo il prospetto da cui aggettano per 20 cm.

Internamente sono tradizionalmente rivestite con assi di larghezza costante da 70 cm in abete o pannelli in truciolato dove non è più presente il rivestimento originario.



fig. 10 | Muratura del basamento di pietre legate a calce con finitura di colore bianco.

fig. 11 | Particolare dall'interno della muratura perimetrale: si nota un risanamento con laterizio.

fig. 12 | Pareti portanti interne in travi di larice, evidenziati sul prospetto aggettando di 20 cm.

fig. 13 | Pareti verticali interne portanti in travi di legno di differenti altezze.

fig. 14 | Cassone ligneo che poggia sul basamento in pietra, prospetto Est.

fig. 15 | Incrocio angolare delle teste del cassone ligneo.

fig. 16 | Block-bau con rinforzo verticale esterno, che sostiene la trave del secondo piano appoggiandosi al basamento.

STATO DI FATTO

"CASSONE" LIGNEO

L'elemento che più caratterizza questa tipologia di edifici è il "cassone" ligneo il larice. Basato sulla giunzione a incastro ad angolo retto di elementi massicci in legno disposti orizzontalmente gli uni sugli altri fino a formare una parete (il sistema block-bau), è costituito da legname di larice locale. Le travi squadrate hanno dimensioni che variano dai 20x20 ai 20x35 cm.

La struttura che poggia sul basamento in pietra si eleva per due livelli.

La lunghezza delle travi stesse condiziona le dimensioni del cassone (7x5.5 m). Anche questo caso rientra negli standard dimensionali di questa tipologia di abitazioni.

Anche il balcone del secondo piano è realizzato in totalmente in legno: le travi del solaio lasciate proseguire all'esterno ne costituiscono la struttura portante.

Il legname non è trattato con nessun prodotto o procedimento, ha un buono stato di conservazione dovuto al procedimento di ossidazione a cui è soggetto con il passare degli anni a causa dell'esposizione agli agenti atmosferici; è possibile rilevare modifiche cromatiche, alterazioni della struttura superficiale e variazioni dei rapporti dimensionali. Solo la superficie esterna viene intaccata; capacità fisiche e meccaniche del materiale rimangono inalterate.



SOLAI E PAVIMENTAZIONI

Nel "cassone" ligneo i solai sono in tavole di legno dello spessore tra i 7 e 10 cm disposte in senso trasversale, sostenute da travi incastrate alle pareti perimetrali. Il tavolato è a più strati e di dimensioni regolari tra il livello 0 e il livello 1; tra il livello 1 e il livello 2 è un unico strato; mentre tra il livello 2 e il livello 3 è più grezzo e irregolare, inoltre non gode di un buono stato di conservazione.

Al primo piano l'ingente peso del fornello in pietra ollare ha portato ad una lieve inclinazione del solaio. Nella porzione Nord del livello 0 troviamo una volta a botte, in pietra, intonacata.

Nel 2000 è stato effettuato un intervento di risanamento di una porzione di solaio della cantina con l'utilizzo di calcestruzzo e pignatte in laterizio.

Nella parte in muratura i solai erano tradizionalmente costituiti da travi e pavimentazione in legno; successivamente in questo caso, come nella maggior parte delle abitazioni di questo tipo, vennero coperti da una fine listellatura in legno 2-4 cm o cannette di bambù intrecciate, ricoperte di calce sovrapposte da piastrelle in ceramica.

La pavimentazione del piano interrato è costituita da un battuto in terra sul quale nella porzione Sud sono posate piode.



fig. 17 | Le tavole della pavimentazione poggiano sulla trave a forma di T rovesciato alla quale sono fissate con chiodi di legno.
 fig. 18 | Pavimentazione della cantina in piode di differente dimensione.
 fig. 19 | Cantina voltata con pavimentazione in terra battuta.
 fig. 20 | Porzione di solaio ligneo della cantina con calcestruzzo e pignatte di laterizio.
 fig. 21 | Solaio della cantina con travi e pavimentazione in legno di larice.

STATO DI FATTO

COPERTURA

Tutta la struttura portante del tetto è in legno di larice non lavorato; essenza che si presta a sostenere ingenti carichi; il legname è caratterizzato da una ridotta crescita annua che produce una notevole densità e qualità.

Si sostiene che le case dell'abitato di Canza siano così ben conservate grazie all'utilizzo di legname di ottima qualità proveniente da questa particolare zona. Lo stato di conservazione del legname è buono. La copertura è retta da una struttura consistente in due frontoni (a timpano) innestati a incastro nel block-bau, uniti da una possente trave di colmo (1 fig.22) dal diametro di 35 cm, retta da travi mediane a sbalzo "costane" (2) e "sabiere" (3), queste ultime poggiano sulla struttura orizzontale.

Su questa orditura principale poggiano perpendicolari i "cantieri" (4), bloccati ad esse tramite cavicchi, per impedirne lo slittamento, e uniti a incastro al colmo.

Sui cantieri è disposta l'orditura minuta (5) e su di essa poggiano le "piode". Il manto di copertura è in pietra locale, realizzato con spesse lastre di gneiss scistoso, meglio note come beole (a indicare il litotipo) o piode (a indicare la singola lastra); hanno dimensioni irregolari da 60-100 cm di lunghezza per 40-60 cm di larghezza, con spessore tra i 4 e i 5 cm, posate con minima pendenza (7-8%). Si presenta rustico ma in buono stato anche se in alcune parti sono state effettuate alcune riparazioni e sostituzioni: ad oggi non si riscontrano infiltrazioni. Richiede un costante controllo e manutenzione, i carichi della neve durante l'inverno tendono a cambiare la posizione delle piode, essendo appoggiate alla struttura lignea senza elementi di vincoli mutuo, causando infiltrazioni d'acqua che possono provocare la marcescenza del legname.

Per rinforzare la struttura tra il colmo e la trave catena sottostante vi sono due semi-pareti (6) di tronchi a incastro legate alle pareti esterne che si protendono all'interno del sottotetto formando due caratteristiche stanze.

I canali di gronda e i pluviali sono in lamiera.

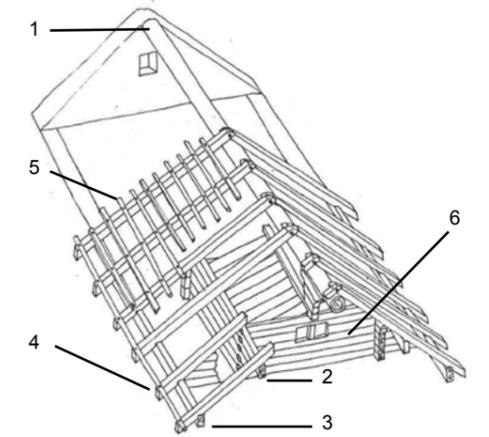


fig. 22 | Schema assonometrico della struttura della copertura.
 fig. 23 | Orditura lignea del tetto.
 fig. 24 | Manto di copertura in piode con canali di gronda ed elementi convogliatori delle acque piovane a terra.



25



26

COLLEGAMENTI VERTICALI

Le scale esterne e quelle interne di accesso ai livelli 1 e 2 sono realizzate in blocchi di gneiss locale; entrambe presentano dimensioni di alzata e pedata non costanti.

La scala di accesso al livello 3 è in legno di abete, legname utilizzato per i complementi di arredo e i rivestimenti interni perché meno resistente e pregiato del larice.



27



28

APERTURE E SERRAMENTI

Nelle abitazioni walser le aperture sono di dimensioni ridotte per due fattori: per limitare la dispersione del calore e perché strutturalmente il sistema costruttivo block-bau non permetteva grandi aperture.

In linea con le grandezze caratteristiche delle case walser, dettate da motivazioni strutturali, le porte hanno una dimensione di 1x1,70 m e le finestre misurano 54 cm in larghezza e 80 cm in altezza; nel prospetto principale, dove sono triple al primo piano e doppie al secondo, sono intervallate da montanti verticali portanti. Le aperture sono realizzate interrompendo la parete del cassone e inserendo dei montanti verticali a incastro per bloccare le teste libere delle travi in modo da impedire traslazioni o rotazioni delle stesse rispetto all'allineamento del muro.

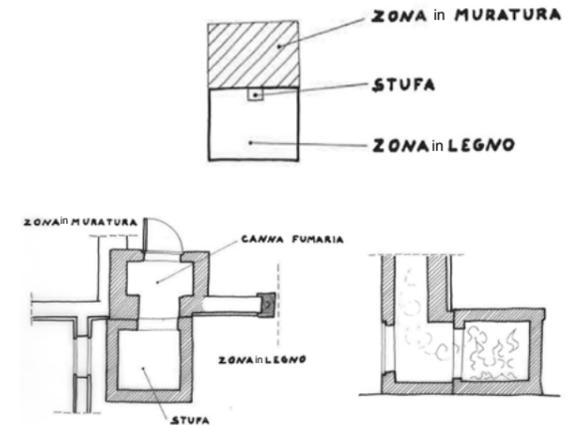
I serramenti esterni sono in legno con vetro singolo, verniciati di colore bianco. Hanno un buono stato di conservazione ma insufficienti dal punto di vista energetico.

Porte interne ed esterne sono in legno con differenti lavorazioni.

STATO DI FATTO



29



30

IMPIANTI

L'impianto elettrico è minimo, a vista nella porzione di edificio in legno e in canalina nella parte di edificio in muratura.

L'impianto idrico è composto da una linea di adduzione di acqua fredda. L'acqua calda sanitaria è prodotta per mezzo di boiler elettrico situato nella cantina.

I servizi igienici sono due: uno al piano primo con wc, lavabo e vasca, uno al secondo livello che presenta solo wc e lavabo.

L'impianto di scarico delle acque reflue è collegato alla fognatura frazionale.

L'unica fonte di riscaldamento dell'edificio è il "fornetto" alimentato a legna presente nella schtuba. Ha una dimensione di 1,40 m per 1,35 m e altezza di 70 cm. È composto da 4 elementi di 20 cm di spessore in pietra ollare di provenienza locale (loc. Stivello o Pizzo Fioriera); le parti sono accostate e sovrapposte senza nessun tipo di sigillante.

Al livello 0 è situato il pozzo tuttora funzionante.

Gli impianti sono stati inseriti durante i lavori di ristrutturazione avvenuti nel 1955, prima di allora la casa aveva un focolare a fuoco libero, acqua estratta dal pozzo della cantina e una latrina esterna all'abitazione.

DISTRIBUZIONE INTERNA

Al livello 0 sono presenti tre locali cantina: due per la stagionatura e la produzione di formaggi con pozzo annesso, e uno adibito a stivaggio delle patate. Al livello 1 troviamo cucina, servizio igienico e due stanze da letto, più, nella zona Sud, la schtuba in legno, con annesso schtibli (camera da letto). Al livello 2 una cucina, servizio igienico di dimensioni minime, due stanze da letto nella parte Nord e due nella parte in legno. Al livello 3 nel sottotetto, delle mezze pareti di tronchi incrociati formano due stanze in legno; una volta erano usate come stanze da letto, ora sono adibite a magazzino.

fig. 25 | Scala interna nella cantina, in pietra, con elementi lapidei monoblocco nella pedata.
fig. 26 | Scala interna al secondo piano in legno di abete.
fig. 27 | Infissi in abete con vetro singolo verniciati di colore bianco, caratteristica delle case walser formazzine.
fig. 28 | Porta d'ingresso con architrave e montanti lignei.
fig. 29 | Fornetto in pietra ollare.
fig. 30 | Schema del funzionamento e della localizzazione del fornello.



31



34



32



33

fig. 31 | Schtube con fornello, rivestimento tradizionale in abete, primo piano.
fig. 32 | Schtube.
fig. 33 | Schtibli, primo piano.
fig. 34 | Corridoio, partizioni interne in laterizio intonacate, aggiunte con i lavori di ristrutturazione del 1955, primo piano.



35



36



37



38

fig. 35 | Servizi igienici, primo piano.
fig. 36-37 | Cucina, primo piano.
fig. 38 | Locale magazzino, primo piano



fig. 39 | Cucina, piano secondo.
fig. 40-41 | Camere da letto, secondo piano. I rivestimenti tradizionali sono stati sostituiti con pannelli di truciolato.
fig. 42 | Servizi igienici, secondo piano.

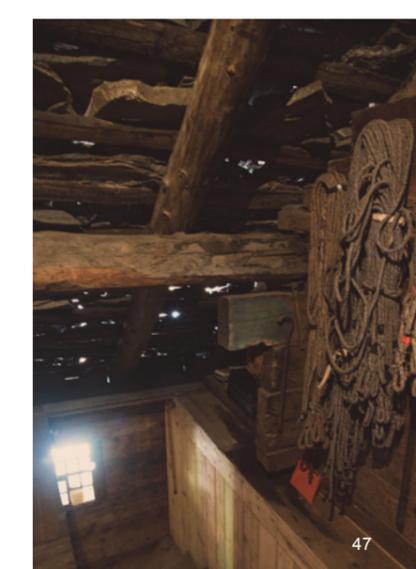
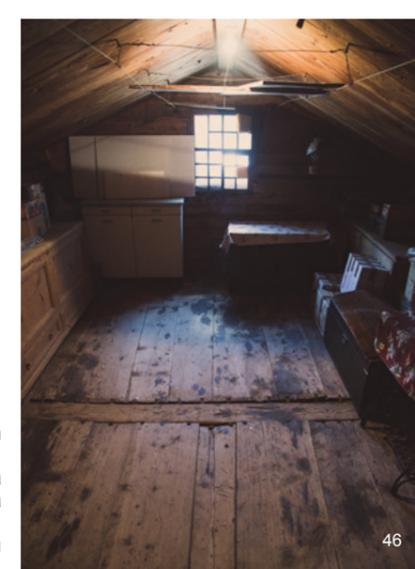


fig. 43 | Canna fumaria nel sottotetto, rifatta nel 1955 con laterizio e cemento.
fig. 44-45-46 | Camere interne realizzate con sistema block-bau nel sottotetto. Venivano costruite per irrigidire la struttura del tetto.
fig. 47 | Particolare dell'incrocio delle travi del block-bau delle camere nel sottotetto.



48

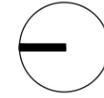


50



49

fig. 48 | Cantina voltata.
fig. 49 | Cantina, solaio ligneo con puntello verticale.
fig. 50 | Scala interna che collega la cantina con il primo piano.



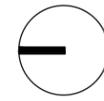
 muratura

 piode

 terra battuta

 terreno sezionato

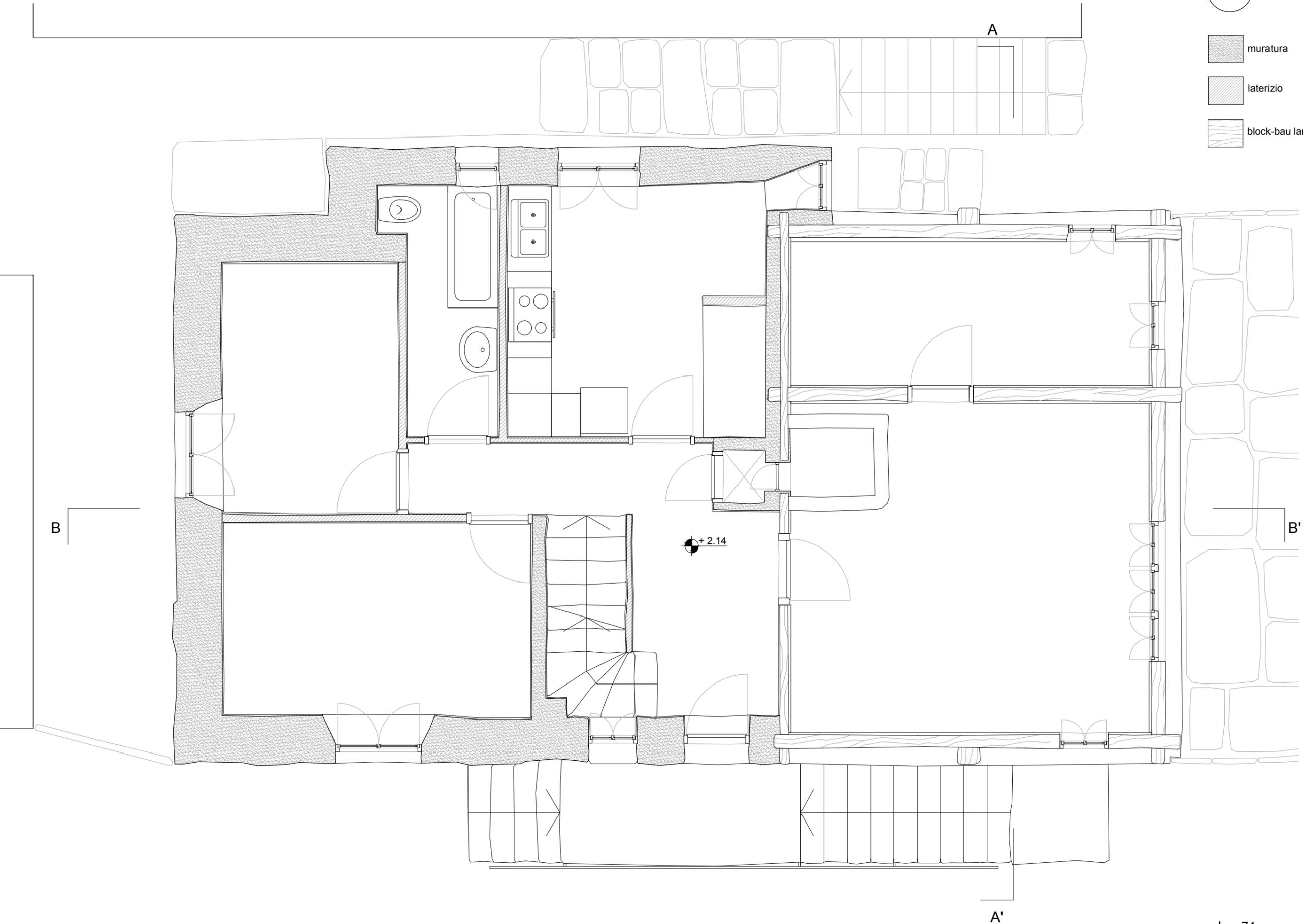




 muratura

 laterizio

 block-bau larice

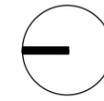


B

+2.14

B'

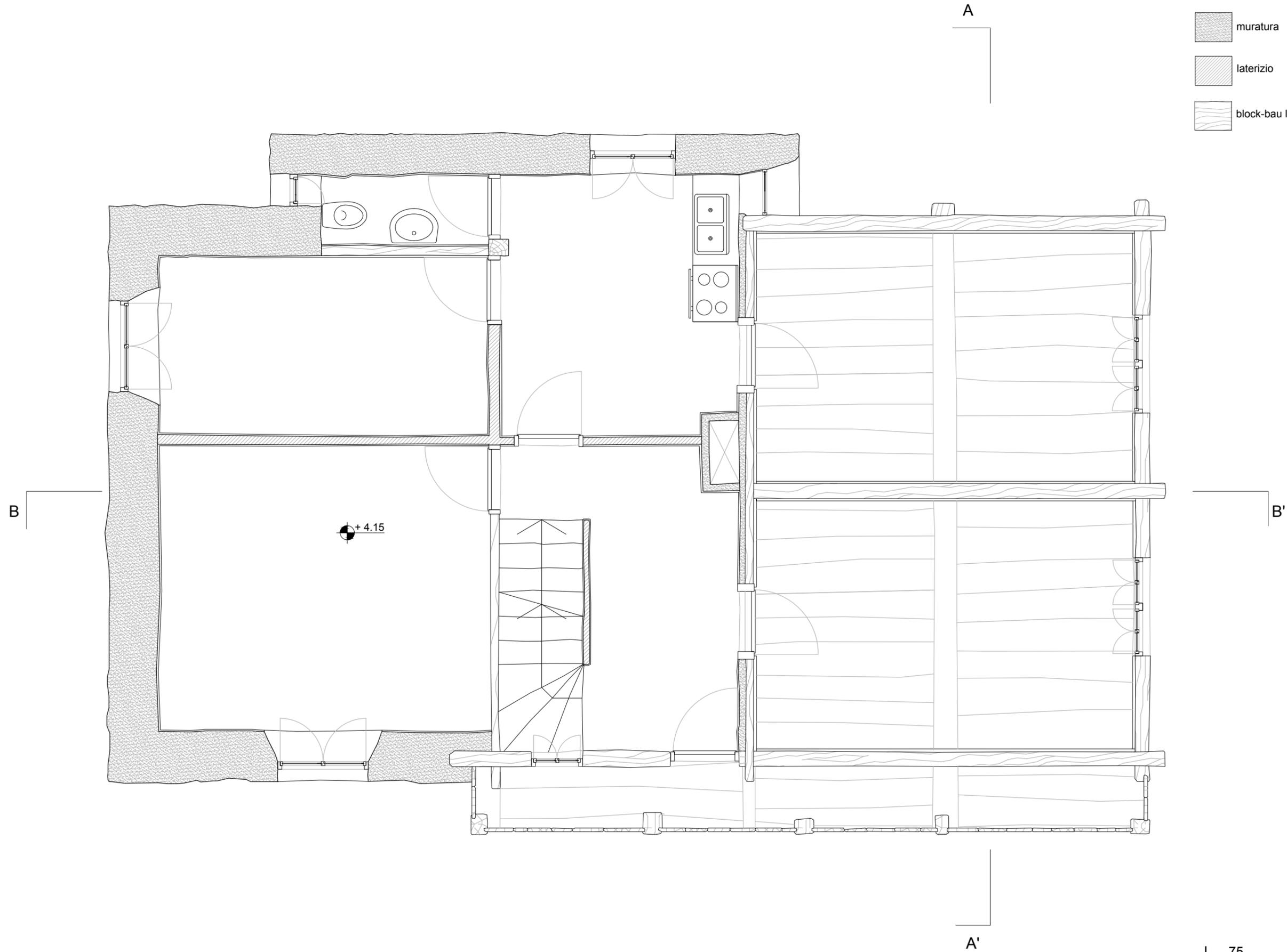
A'

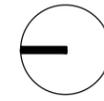


 muratura

 laterizio

 block-bau larice

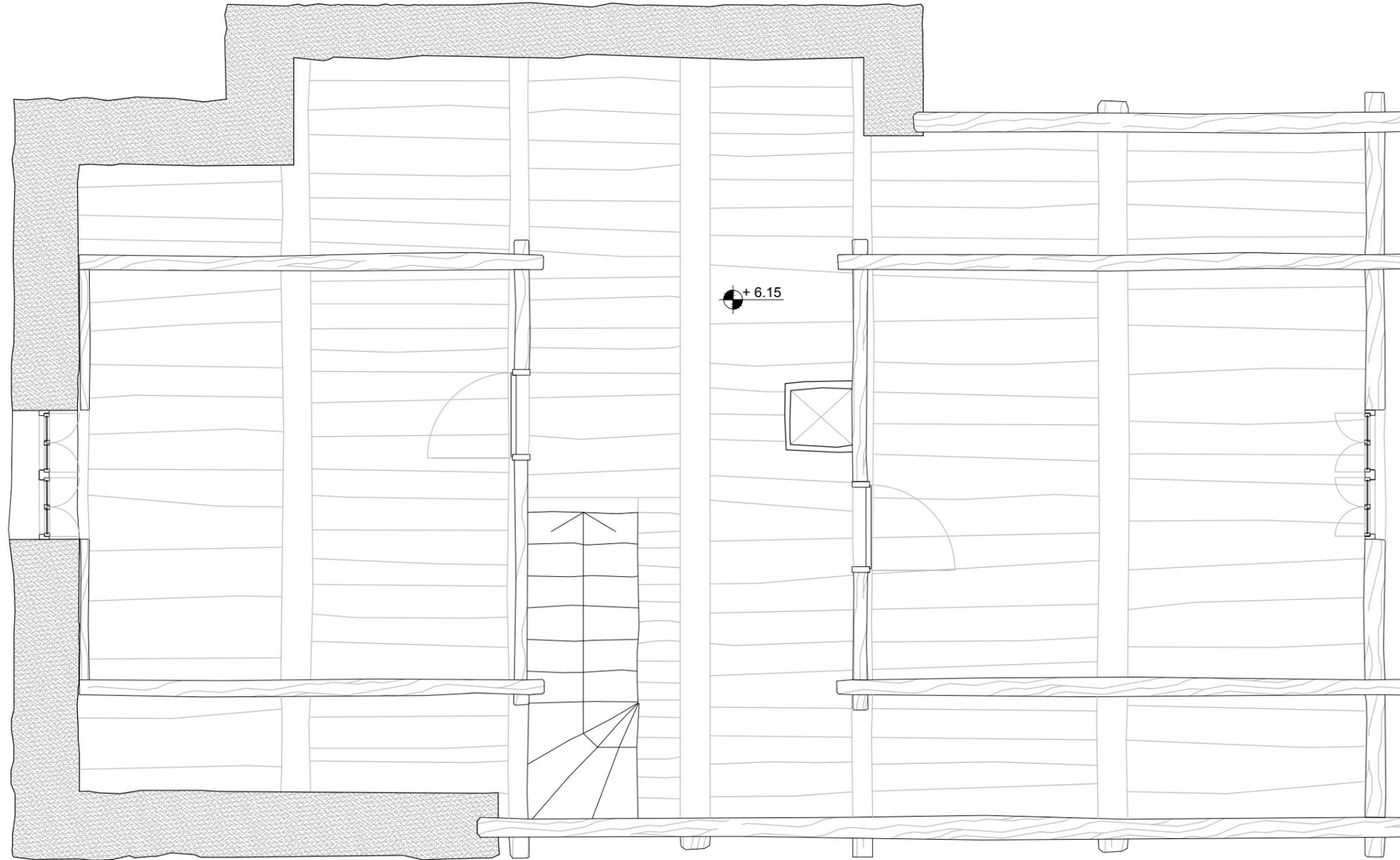




 muratura

 block-bau larice

A



B

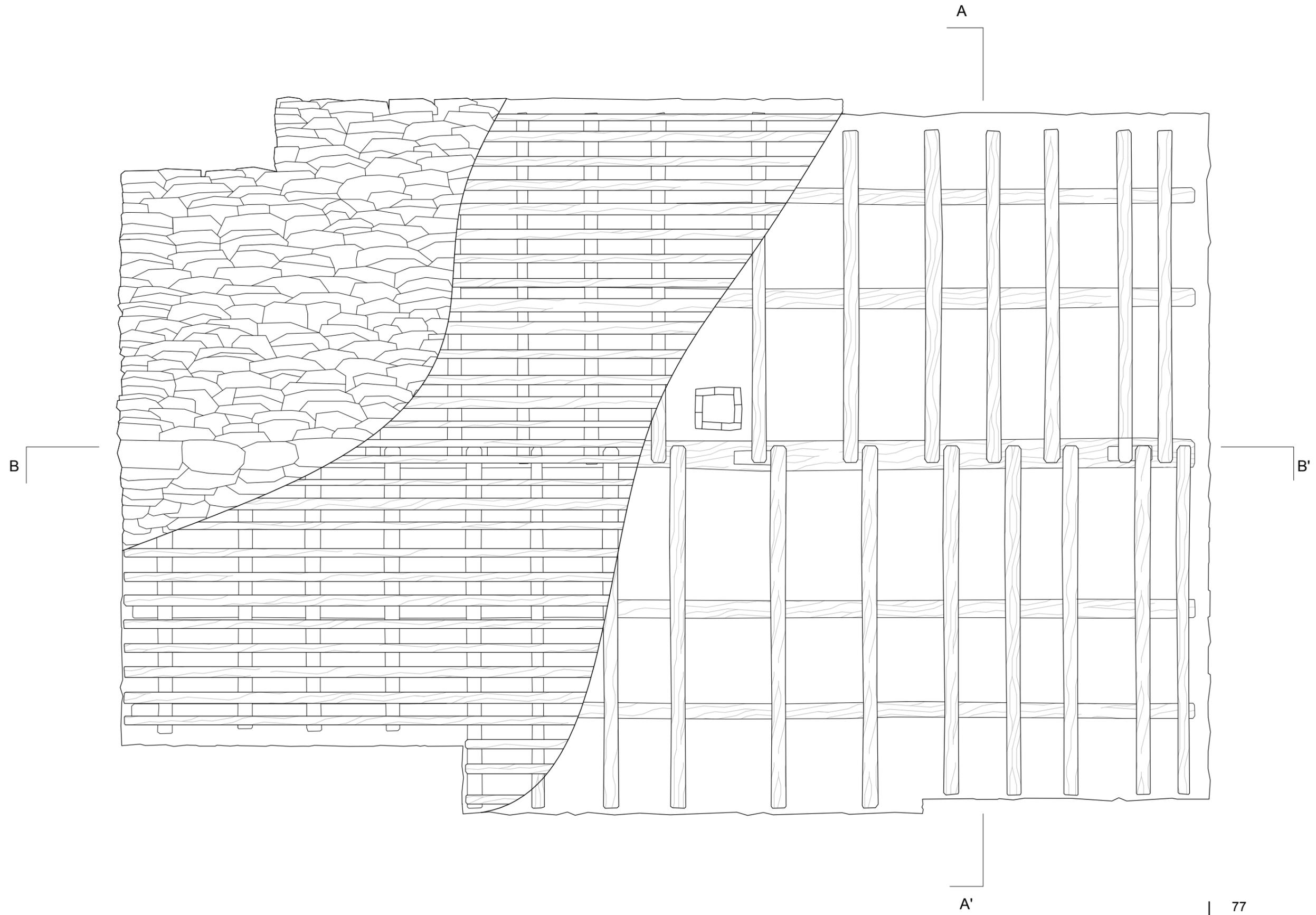
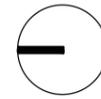


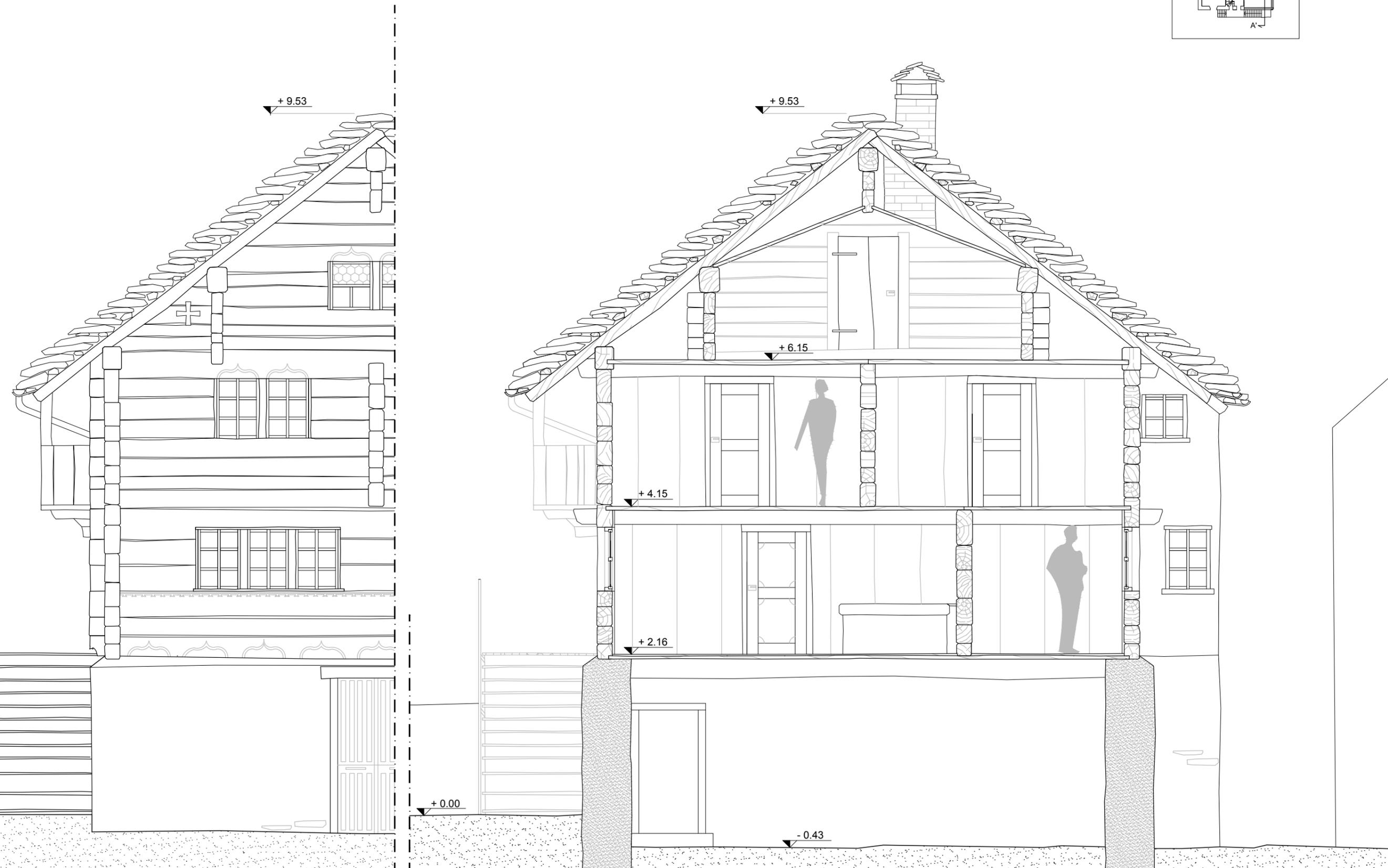
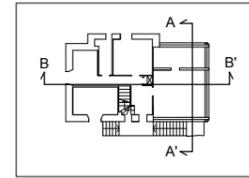
B'

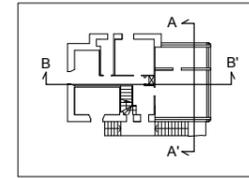


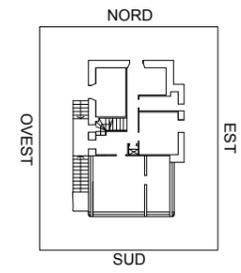
A'

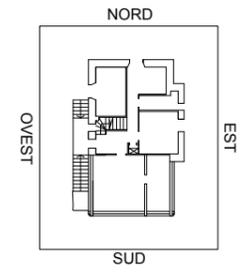








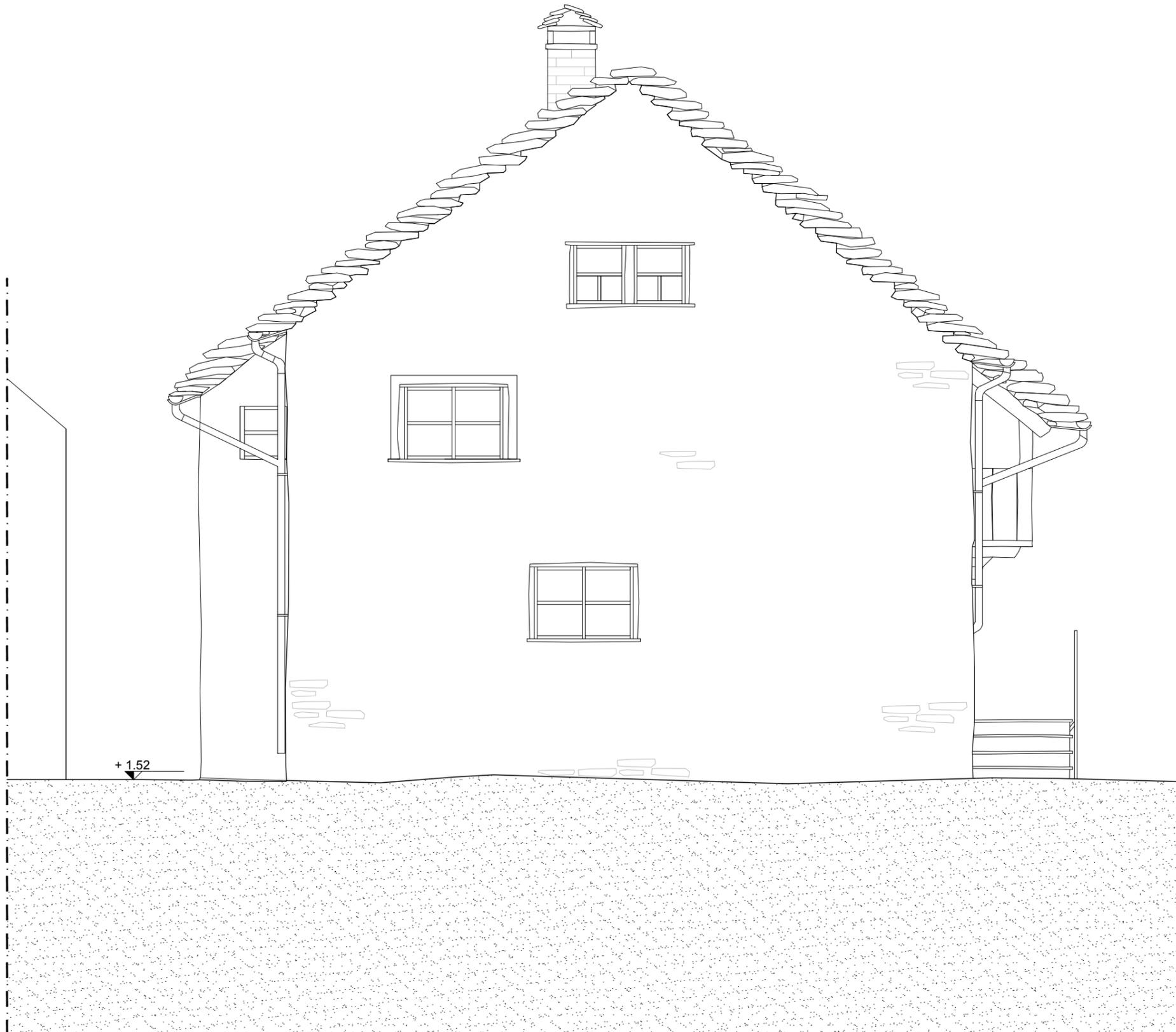
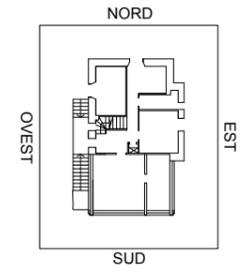


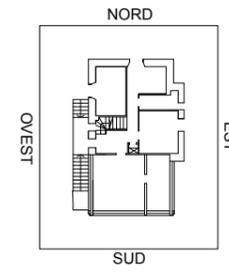


+ 9.53

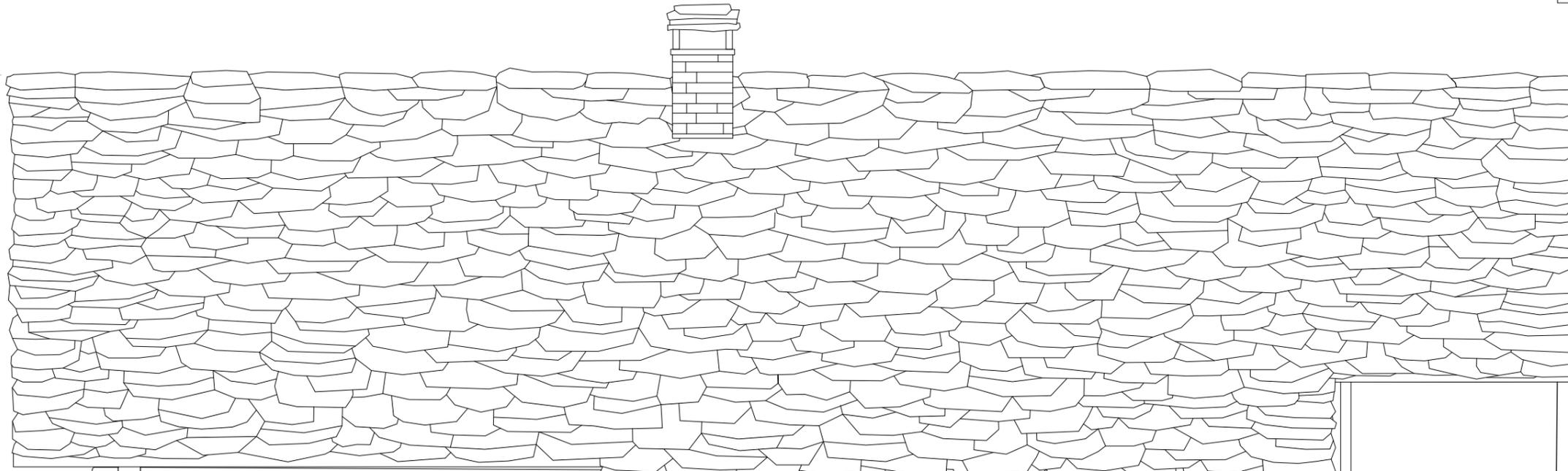
+ 1.52

+ 0.00





+ 9.53



+ 1.52

- 0.21

PROGETTO





OBIETTIVI

Dopo l'attento rilievo e analisi della preesistenza si è proceduto a una definizione degli obiettivi che si vogliono raggiungere con l'intervento.

- TUTELA DELLA PREESISTENZA

Conservazione della sostanza originaria, aumentandone il valore economico e contribuendo all'allungamento della vita del bene.

- PERSEGUIMENTO DI UN COMFORT E DI UNA QUALITÀ DELL'ABITARE CONTEMPORANEI

Il cambiamento dello stile di vita ha portato a differenti esigenze di chi abita. La realizzazione finale deve erogare alte prestazioni di vivibilità.

- DESTINAZIONE D'USO RICETTIVA

Migliorare la ricettività dell'area, alla luce dei risultati ottenuti sull'offerta attuale del numero di posti letto in valle.

Ampliare l'offerta turistica proponendo l'esperienza soggiornare in una struttura antica 400 anni. La ricchezza culturale della civiltà walser racchiusa in una struttura ricettiva.

Possibilità di usufruire del paesaggio alpino e del consumo della montagna in modalità sostenibile, che conviva e dialoghi con la cultura passata della località, assicurando continuità di racconto e ambientazione con ciò che circonda.

La Legge regionale 3 agosto 2017, n. 13. Disciplina delle strutture ricettive extralberghiere, intende semplificare e innovare il sistema turistico piemontese. La destinazione d'uso a livello legislativo può essere inquadrata sotto la categoria di strutture ricettive extralberghiere quali "Bed and Breakfast" o "affittacamere", con la sostanziale differenza che nel primo caso il proprietario è tenuto ad offrire la somministrazione della prima colazione.

La scelta tra le due categorie non impone modifiche di progetto nella struttura perciò è a carico del proprietario o eventuale gestore effettuare la scelta.

- STANDARD ENERGETICI

Portare a un'alta efficienza energetica un edificio rurale antico, non compromettendo l'involucro originale.

- MATERIALI E MANODOPERA

Utilizzare il più possibile materiali autoctoni e in linea con la tradizione architettonica del luogo, dove non fosse possibile analizzarne la provenienza scegliendo quelli più limitrofi. Esecuzione delle opere da parte di artigiani locali, per usufruire della loro competenze su di questi edifici storici.

fig. 1 | Prospetto Sud

Il perseguimento di tali obiettivi, pur mantenendo inalterato l'involucro preesistente, comporta una serie di interventi edilizi, impiantistici e tecnologici, volti al recupero dell'immobile esistente in funzione della nuova destinazione d'uso.

Le considerazioni, che hanno determinato le scelte e i contenuti del progetto sono tratte dallo studio dello stato di fatto e da un attento esame delle condizioni in cui si trova l'edificio.

La scelta degli interventi da eseguire sono scaturite da un minuzioso esame percettivo e visivo tale da consentire una mappatura dei degradi presenti e delle componenti che godono di buona salute, consentendo di proporre adeguate soluzioni al fine di bloccare il meccanismo di degrado del manufatto.

Partendo dal presupposto che la copertura (legname e manto lapideo) gode di un buono stato di conservazione come la muratura del basamento ed il cassone ligneo si è deciso di perseguire gli obiettivi prima elencati intervenendo dall'interno con opere che non intaccassero o compromettessero l'edificio originale ad esclusione di un inspessimento della muratura perimetrale sottostante il cassone ligneo per poter supportare l'installazione di un nuovo cassone ligneo interno.

Riassumendo, è possibile sintetizzare tre ordini di interventi:

1. INTERVENTI STRUTTURALI

- inspessimento della muratura perimetrale nel livello 0 nella porzione lignea dell'edificio, spessore 15 cm in cls;
- realizzazione di un cassone ligneo interno portante (spessore 10 cm in larice) con annessa chiusura orizzontale a capanna con fine di coibentazione la nuova struttura verso il tetto freddo;
- per sostenere la chiusura a capanna nella porzione muraria dell'edificio sono state installate due travi perimetrali in legno massello (20/15 cm) fissate alla muratura originaria tramite barre filettate e una trave di colmo (20/15 cm) fissata rispettivamente alle due estremità sul block-bau nuovo (come visibile nel dettaglio costruttivo n.3 pag.111) e inglobata nella muratura originaria.

2. INTERVENTI EDILI

- diversa configurazione degli spazi interni;
- rifacimento degli intonaci interni;
- sostituzione del solaio in tavolato tra livello 0 e 1 nella parte del cassone ligneo, con un nuovo tavolato (spessore 5 cm in abete) fissato al incastro al nuovo block-bau;
- rimozione del solaio originario tra livello 2 e 3, e creazione di due soppalchi raggiungibili tramite due scale interne alle stanze. Alcuni spazi del livello 2 rimangono a doppia altezza.

3. INTERVENTI TECNOLOGICI

- realizzazione di un adeguato impianto d'isolamento termico;
- realizzazione di un nuovo impianto elettrico: realizzato a vista nella porzione del cassone ligneo, mentre sottotraccia nella porzione di edificio in muratura;
- rifacimento degli impianti idrico-sanitario, le tubature sono inglobate nello spessore dell'isolante installato in fase di progetto senza intaccare la muratura originaria;
- installazione di nuovi infissi ad alta performance termica, (a doppia anta tradizionali o ad anta singola scorrevole) il montante è fissato sul nuovo block-bau o inglobato all'interno dell'isolamento in calce canapa portante della porzione in muratura.

Per quanto riguarda i materiali isolanti ecocompatibili, ho analizzato più prodotti utilizzandoli all'interno del progetto in base alle esigenze.

Di seguito viene riportata una breve descrizione dei materiali scelti e relative schede tecniche.

Il primo materiale ecocompatibile utilizzato è l'isofloc, materiale a base di cellulosa in fiocchi (88%) e sali di boro.

Per produrre le fibre di cellulosa utilizzate in edilizia si utilizza la carta di recupero, principalmente da giornali, a cui si aggiungono additivi ignifuganti che proteggono il materiale anche da parassiti e roditori, oltre a renderlo autoestinguente. Una volta completato il processo di produzione si ottengono dei fiocchi leggeri ed elastici che possono essere applicati per insufflaggio o per spruzzatura. Inoltre vengono anche prodotti i pannelli in cellulosa. I fiocchi o i pannelli di fibra di cellulosa hanno buone proprietà isolanti termiche acustiche che si mantengono nel tempo, non vengono attaccati da roditori e parassiti e garantiscono una sufficiente inattaccabilità da muffe e batteri.

La durabilità è molto lunga, a condizione che venga posto in opera correttamente. La cellulosa è una risorsa rinnovabile e la carta di recupero è ampiamente disponibile, inoltre i cicli di produzione sono brevi e poco energivori, per questo ha una buona valutazione ecologica. Ha inoltre un'ottima attitudine alla traspirazione con potere equilibrante dell'umidità.

L'isofloc sciolto viene utilizzato solitamente per l'isolamento interno, mentre con i pannelli si possono realizzare cappotti esterni sotto un rivestimento ventilato.



La scelta è ricaduta su questo materiale per la sua attitudine alla traspirazione necessaria in quanto lo strato di isolamento è posto all'interno dell'involucro esistente in legno ed il rischio che si formi condensa è alto, oltre che per la sua elevata ecocompatibilità e per la buona conducibilità termica e la facilità a coibentare ogni interstizio con messa in opera a secco.

Come azienda si è scelta isofloc AG con produzione in Svizzera (Butschwil) importato in Italia da La Casa di Terra Snc con sede ad Saint Vincent (AO), non esistono ad oggi aziende produttrici di fiocchi o pannelli in cellulosa in Italia.

Questo materiale isolante è stato utilizzato in fase di progetto in due diverse applicazioni:

- posto tra il cassone ligneo nuovo e quello esistente, con spessore di 20 cm installato con la tecnica di insufflaggio a pressione a secco. Il materiale isolante viene insufflato una volta terminato il cassone ligneo effettuando su di esso fori di alcuni cm, solo così è possibile garantire la pressione necessaria al materiale per assicurare una performance ottimale.

- come riempimento del sistema a casseri in legno utilizzati per la chiusura orizzontale del nuovo block-bau. I casseri prefabbricati vengono introdotti nell'edificio già assemblati e provvisti internamente del materiale isolante, vengono montati ad incastro tra di essi (come visibile nel dettaglio costruttivo n.2 pag.110) e fissati tramite barre filettate alle pareti perimetrali, strutturalmente gravano sul nuovo block bau interno.

Il costo è di 130 euro al m3 compreso di messa in opera¹.



fig. 2 | Macro del materiale Isofloc .

fig. 3 | La fornitura del materiale avviene in sacchi da 12,5 kg o balle grandi da 350 kg, su pallet.

fig. 4 | Tecnica di posa del materiale isolante isofloc tramite insufflaggio.

fig. 5 | Tecnica di posa del materiale a pressione tramite ugelli che verranno richiusi a fine posa. (fonte immagini <http://www.isofloc.ch>)

¹ La Casa di Terra Snc listino prezzi 2018.

Il secondo materiale isolante ecocompatibile preso in esame è la canapa-calce.

La miscela di canapa e calce è un materiale ottenuto dalla combinazione di una parte legnosa, ovvero il canapulo, e un legante a base di calce idraulica, con l'aggiunta di acqua.

La miscela viene formulata, lavorata in impastatrice e quindi applicata a mano o attraverso appositi macchinari. Successivamente alla posa in opera. La calce-canapa indurisce per evaporazione dell'acqua, carbonatazione e idratazione della calce. Esistono differenti miscele di calce canapa a seconda del legante utilizzato (calce idraulica o aerea, ecc.) e delle dimensioni del canapulo; le loro proporzioni, determinano materiali con caratteristiche e proprietà distinte, adatte ai differenti utilizzi in edilizia.

La canapa esercita la funzione di aggregato, come materiale riempitivo leggero, mentre la calce di legante e conservante. Una volta indurito il biocomposito si trasforma in un materiale leggero rigido con ottime caratteristiche di durezza e isolamento.

Il biocomposito si presta ad usi differenti, da componente isolante a strutturale, ma anche di finitura. Il mix può essere utilizzato come muratura portante o semplicemente come riempimento di una struttura di legno a travi e pilastri, come isolante per tetti o pareti, cappotto isolante ed addirittura come intonaco interno ed esterno, il materiale si adatta a differenti tecniche di posa.

L'utilizzo del biocomposito è in linea con i pilastri dello sviluppo sostenibile, inoltre tra le diverse tecniche di costruzione ecocompatibili è considerata tra le più promettenti. Dal punto di vista ambientale è in grado di ridurre le emissioni di diossido di carbonio grazie alle proprietà intrinseche di isolamento termico e al sequestro di CO₂ nella struttura degli edifici.

È totalmente riciclabile, sgretolato in modo opportuno e rimpastato con nuova calce e acqua, può essere riutilizzato per murature sottofondi e vespai.

Il composto può essere lavorato direttamente sul luogo del progetto. La miscela viene collocata nei casseri, formando così le pareti o il tetto. La cassetta può essere temporanea o permanente a seconda delle scelte progettuali.

Il composto deve riposare per un periodo che varia da un paio d'ore ad alcuni giorni, a seconda delle condizioni atmosferiche, dopodiché si possono rimuovere i casseri.

Il posizionamento a mano è il metodo standard di costruzione, tuttavia risulta essere faticoso e lungo, ma consente di ottenere un alto livello di controllo sulla qualità del prodotto finito. Inoltre il metodo di applicazione dipende dall'entità dell'estensione del prodotto da applicare.

Sono inoltre in commercio prodotti prefabbricati ottenuti con il biocomposito calce-canapa sotto forma di pannelli, contenenti un telaio in legno, uno strato di isolamento integrato e uno strato di barriera al vapore.

La scelta è ricaduta su questo materiale perché ecocompatibile, sostenibile, riciclabile che combina buone proprietà isolanti, massa termica e capacità di assorbire la CO₂ dell'atmosfera.

Per realizzare la parte di isolamento in calce-canapa dell'edificio si è deciso di impiegare la tecnica costruttiva della costruzione in opera, nello specifico il biocomposito sarà applicato a mano viste le contenute dimensioni dell'edificio e delle aree interessate.

La azienda produttrice scelta è La Banca della Calce S.r.l., azienda tra le maggiori produttrici di calce-canapa in Italia, evitando così costi aggiuntivi per il trasporto e importazione da un altro stato.

Questo materiale isolante è stato utilizzato in fase di progetto in quattro diverse applicazioni:

- come componente isolante applicato internamente alla muratura dell'edificio, miscela Calcecanapa® Cappotto per uno spessore di 20 cm, posato a mano con l'utilizzo di casseri lignei temporanei; (costo 250 € · m³)².
- come intonacatura delle pareti interne, caratterizzato da un alta percentuale di calce nella miscela, prodotto Calcecanapa® Termointonaco spessore 3 cm; (costo 300 € · m³)².
- come componente isolante nella chiusura orizzontale nella parte in muratura dell'edificio, Calcecanapa® Cappotto con uno spessore di 20 cm e l'utilizzo di pannelli di contenimento, posando il materiale tra un pannello e l'altro. La miscela utilizzata per l'isolamento del tetto è più leggera, quindi contiene una maggiore quantità di canapa in rapporto alla calce; (costo 250 € · m³)².
- come componente isolante per coibentare i solai che dividono la zona non riscaldata della cantina e il livello 1, in questo caso sono stati utilizzati pannelli prefabbricati Calcecanapa® Pan 100 di spessore 20 cm; (costo 26,70 € · m²)².

Il legname utilizzato per il cassero ligneo è abete massello, di provenienza locale tagliato ed essiccato in loco. Prodotto e installato da falegnami e manodopera locale. Il cassero ligneo di nuova costruzione verrà introdotto smontato all'interno dell'edificio tramite le aperture esistenti e montato dall'interno.



fig. 6 | Miscela calce canapa.

fig. 7 | Messa in posa dello strato di isolamento interno in calce canapa con tecnica manuale.
(fonte immagini <http://www.equilibrium-bioedilizia.it>)

² Calce Canapa Italia listino prezzi 2018; solo costo del materiale, la ditta non esegue lavori in posa.

isofloc® LM

isofloc®

PANORAMICA DATI TECNICI:

Benestare	UE	Benestare Tecnico Europeo ETA-05/0226
	D	Autorizzazione generale dell'ispettorato all'edilizia Z-23.11-280
Composizione		Fibre ottenute da carta di giornale ≥ 90%, sali di metalli leggeri, acido boricco come ritardante di fiamma
Applicazione		Materiale isolante in cellulosa applicato meccanicamente a secco o in umido per l'isolamento termico ed acustico di costruzioni
Protezione legno	D	Utilizzabile per tutte le costruzioni secondo la norma DIN 68900-2 2
	CH	EMPA
Controllo esterno	D	MPA NRW
	UE	0,038 W/(m · K) a 30-60 kg/m ³ Valore dichiarato λ ₀ in accordo con ETA-05/0226
Conducibilità termica λ	CH	0,038 W/(m · K) a 30-60 kg/m ³ SIA
	D	0,040 W/(m · K) a 30-60 kg/m ³ Valore di dimensionamento
	UE	30-40 kg/m ³ scoperto, < 10° 40-60 kg/m ³ riempitivo (soffitto, tetto) 45-60 kg/m ³ parete 30-50 kg/m ³ procedimento CSO
Densità apparente ¹⁾		
Capacità termica specifica c		2150 J/(kg · K)
Reazione al fuoco	UE	B-s2,d0 / E in base alla UNI EN 13501-1 e ETA-05/0226
	CH	Indice d'incendio 5.3 sec. VKF Gruppo di reazione al fuoco RF 2
	D	E sec. UNI EN 13501-1 corrisponde a B2 in base alla DIN 4102
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ		1 - 2
Resistenza alla formazione di muffa		Nessuna formazione sec. ISO 846
Resistenza al flusso d'aria longitudinale r		≥ 5 kPa · s/m ² a 30 kg/m ³ 18,5 kPa · s/m ² a 40 kg/m ³ in base alla UNI EN 29053
Umidità di equilibrio		Ca. 8 % a 23 °C e 50 % di umidità relativa
Emissione di gas a effetto serra ²⁾		0,204 kg CO ₂ -eq/kg
Consumo energetico primario ²⁾	non rinnovabile	2,86 MJ/kg
	totale	3,70 MJ/kg
Punti di impatto ambientale ²⁾		350 PIA/kg
Riciclaggio		Il materiale isolante differenziato ed asciutto può essere riutilizzato.
Forma di fornitura		Balle grandi da 350 kg, sacchi da 12,5 kg, su pallet

¹⁾ La densità apparente scelta nel cantiere dipende dalle premesse costruttive. L'azienda specializzata incaricata dei lavori può ottenere le disposizioni concrete per una compattazione sicura per l'assestamento dal produttore.

²⁾ Relativo alla produzione, agli additivi, al trasporto e allo smaltimento. Per ulteriori informazioni consultare anche la raccomandazione KBOB 2014 oppure visitare il sito www.eco-bau.ch oppure www.baubook.at.



I vantaggi per voi:

- Valori eccellenti per la protezione dal caldo e dal freddo e per l'isolamento acustico
- Assorbente e con potere equilibrante dell'umidità
- Sicurezza antincendio collaudata
- Tutti gli spessori d'isolamento e forme senza giunti e sfridi con un solo materiale
- Eccellente redditività
- Consumo di energia grigia più basso tra tutti gli isolanti prodotti industrialmente
- Formazione di qualità delle aziende specializzate

A vostra disposizione per eventuali quesiti:

La Casa di Terra
Via Ponte Romano, 228
11027 Saint-Vincent (AO)
Telefono: +39 (0)166 510137

E-mail: info@lacasaditerra.com
Internet: www.isofloc.lacasaditerra.com



CALCE CANAPA

SCHEDA TECNICA
CAPPOTTO

Calcecanapa® Cappotto - DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

CALCECANAPA® CAPPOTTO è un biocomposto naturale, ecologico, di alta qualità a base di calce e canapa.

CALCECANAPA® CAPPOTTO è leggero, resistente ma flessibile, naturalmente traspirante, capace di offrire elevato isolamento termo-acustico. Contribuisce efficacemente a fornire un ambiente ad alto comfort abitativo, grazie alla sua leggerezza e soprattutto alle componenti di origine naturale.

CALCECANAPA® CAPPOTTO determina uno sfasamento termico altamente efficiente: in estate il fresco accumulato dall'involucro nelle ore notturne è rilasciato all'interno degli ambienti con ritardo, attenuando il picco di calore.

CALCECANAPA® CAPPOTTO non teme l'attacco di roditori ed insetti.

Calcecanapa® Cappotto - COMPONENTI

- Legante aereo che assicura lavorabilità e traspirabilità. E' una calce aerea magnesiaca in pasta (DL 90-30 S-PL UNI EN 459-1:2010)
 - Aggregato leggero ad alto potere isolante. Costituito dalla combinazione di canapulo mineralizzato e calce aerea magnesiaca in pasta.
- I componenti sono mescolati tra loro in confezioni pronte all'uso (non aggiungere acqua o altro materiali leganti).

Calcecanapa® Cappotto - CARATTERISTICHE

TIPO UNI EN 998-1	Malta per isolamento termico T1 premiscolata e pronta all'uso
CONFEZIONE	Big Bag da 1 m ³
RESA TEORICA	1m ³ BigBag - 5/10 % in relazione al tipo di costipazione/posa
LAVORABILITÀ A 20°C	120 minuti
MASSA VOLUMICA APPARENTE DELLA MALTA INDURITA	240 Kg/m ³
RESISTENZA A COMPRESIONE UNI EN 998-1	Categoria CS I
COEFF. DI DIFFUSIONE VAPORE ACQUEO UNI EN 1015-18	μ = 6
POTERE FONOISOLANTE SU PARETE UNI EN 1015-12	52 dB
CALORE SPECIFICO C	1700 J/Kg.K
REAZIONE AL FUOCO UNI EN 13501	Classe A2
ASSORBIMENTO D'ACQUA per capillarità UNI EN 988-1	Classe W1
CONDUCIBILITÀ TERMICA UNI EN 1745	λ=0,065 W/mK

Questi valori si riferiscono a prove di laboratorio su malta indurita e potrebbero risultare modificati dalle condizioni di messa in opera.

CALCE CANAPA

www.calcecanapa.it info@calcecanapa.it tel: +39 051 4842426



SCHEDA TECNICA

PAN 100

Lastra da Isolamento Termo-acustico in Fibra di Canapa

Calcecanapa® PANEL 100 –

Fornitura e posa in opera di pannello in fibra di canapa tipo Calcecanapa PANEL 100, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Dimensione 800x600mm
- Reazione al fuoco: E secondo UNI EN 13501-1
- Reazione al fuoco con collante/rasatura a calce: B-s1, d0
- Densità: 100 Kg/m³ secondo UNI EN 1602
- Conducibilità termica: $\lambda=0.039$ W/mK secondo UNI EN 12667 - 12939
- Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: $\mu = 3,9$ secondo UNI EN 12086
- Calore specifico: CP = 1700 J/(kg*K) secondo UNI EN ISO 10456

Calcecanapa® Pan 100 - DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

Calcecanapa® PAN 100 è una lastra isolante flessibile, ideale per l'isolamento esterno ed interno dei muri perimetrali per costruzioni di nuova realizzazione e il restauro di edifici esistenti.

La sua capacità di isolamento termico-acustico è la stessa dei più comuni materiali isolanti, con il vantaggio di un prodotto naturale e traspirante.

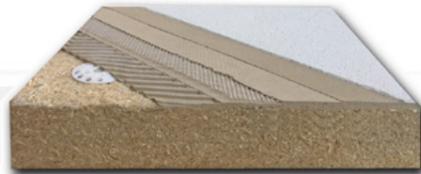
Calcecanapa® PAN 100 ha una capacità termica doppia rispetto ai normali isolanti minerali (C= 1.700 J/Kg K) pertanto l'edificio isolato si raffredda/scalda molto meno intensamente, con vantaggi evidenti in termini di comfort estivo/invernale.

Oltre al potere termoisolante, la caratteristica principale della fibra di canapa sono la traspirabilità e la capacità assorbire e rilasciare l'umidità.

Da ciò, un salutare microclima nell'ambiente domestico, senza formazione muffe e batteri, causa di allergie e altri disturbi respiratori.

La canapa è un materiale isolante straordinario, anche elevata capacità di assorbimento di umidità e condensa.

La canapa mantiene la propria forma anche in condizioni di elevata umidità: non s'imbarca e non perde le sue proprietà isolanti.



Calcecanapa® PANEL 100 – CARATTERISTICHE

TIPO	Pannello Isolante in Canapa
LUNGHEZZA E LARGHEZZA	800x600 mm
SPESSORE	Da 40 a 200 mm
CONDUCEBILITÀ TERMICA UNI EN 1745	$\lambda=0,039$ W/mK
COEFF. DI DIFFUSIONE VAPORE ACQUEO UNI EN 12086	$\mu = 4$
MASSA VOLUMICA UNI EN 1602	100 kg /m ³
CALORE SPECIFICO UNI EN ISO 10456	1700 J/kg K
INIBITORE DI FIAMMA	Sali di Ammonio
RESISTENZA AL FUOCO (SOLO PANNELLO) UNI EN 13501-1	E
RAZIONE AL FUOCO (SISTEMA A CAPPOTTO) UNI EN 13501-1	B-s1, d0

Questi valori si riferiscono a prove di laboratorio e potrebbero risultare modificati dalle condizioni di messa in opera.



SCHEDA TECNICA

TERMOINTONACO

Intonaco isolante a base di Calce e Canapa per interni ed esterni

Calcecanapa® Termointonaco - DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

CALCECANAPA® TERMOINTONACO è un intonaco naturale, altamente traspirante ad elevato isolamento termo-acustico, a base di calce e canapa, per applicazione manuale o a macchina su pareti sia interne che esterne. Le componenti, miscelate al momento dell'uso, danno origine ad una malta di facile applicazione. È ecologico perché contiene materie prime di origine naturale.

CALCECANAPA® TERMOINTONACO determina un alto sfasamento termico, superiore rispetto ai più utilizzati materiali isolanti sintetici: in estate il fresco accumulato dall'involucro nelle ore notturne è rilasciato all'interno degli ambienti con ritardo, attenuando il picco di calore.

CALCECANAPA® TERMOINTONACO non teme l'attacco di roditori ed insetti.

Calcecanapa® Termointonaco – COMPONENTI

- Legante Aereo Magnesiacio - Calce aerea magnesiacia in pasta (DL 90-30 S-PL UNI EN 459-1:2015). Confezione in sacchi da 25 kg.

- Canapulo Mineralizzato - Aggregato leggero ad alto potere isolante. Costituito dalla combinazione di canapulo, vetro cavo e calce aerea magnesiacia in pasta (DL 90-30 S-PL UNI EN 459-1:2015). Confezione in sacchi da 10,50 Kg (50 litri). A richiesta in confezione da 210 Kg circa (1000 litri).

- Legante Idraulico - Miscela di calce idraulica naturale (NHL 3.5 UNI EN 459-1:2015) e Roman Cement¹ (NF P 15-314). Confezione in sacchi da 17,5 Kg.

Calcecanapa® Termointonaco – CARATTERISTICHE

TIPO UNI EN 998-1	Malta per isolamento termico T1
CONFEZIONE	Kit composto da: Legante Aereo Magnesiacio (3 sacchi x25,00 kg) Canapulo Mineralizzato (3 sacchi 10,50 Kg/cad) Legante Idraulico (1 sacco da 17,50 Kg/cad)
RESA TEORICA	0,21 m ² /Kit 7,0 m ² /Kit (spessore 3 cm) 4,2 m ² /Kit (spessore 5 cm) 2,1 m ² /Kit (spessore 10 cm)
LAVORABILITÀ A 20°C	45 minuti
MASSA VOLUMICA APPARENTE DELLA MISCELA INDURITA UNI EN 1015-10	400 kg/m ³
COEFF. PERMABILITÀ VAPORE ACQUEO UNI EN 1015-19	$\mu = 5,3$
POTERE FONOISOLANTE SU PARETE UNI EN 1015-12	52 dB
CALORE SPECIFICO C	1500 J/Kg.K
RAZIONE AL FUOCO UNI EN 13501-1	Classe A2 s1 d0
ASSORBIMENTO D'ACQUA UNI EN 1015-18	Classe W1
CONDUCEBILITÀ TERMICA UNI EN 1745	$\lambda=0,085$ W/mK
RESISTENZA A COMPRESIONE UNI EN 1015-11	0,8 N/mm ² CS I
ADESIONE AL SUPPORTO UNI EN 1015-12	0,1 N/mm ² – FB:B



Per definire lo spessore degli strati di isolate ho eseguito diverse simulazioni, attraverso il foglio di calcolo Excel fornito dal professore Vincenzo Corrado del Politecnico di Torino: Calcolo dei parametri termici dinamici e della prestazione igrometrica dei componenti edilizi secondo le norme UNI EN ISO 13768:2008 e UNI EN ISO 13788:2003.

Il foglio di calcolo fornisce valori di trasmittanza termica (U).

Ho analizzato 2 tipi di stratigrafie:

1. Block-bau esistente + isolante isofloc + block-bau nuovo (Excel_1)
2. Muratura + isolante calce-canapa + termointonaco (Excel_2)

Il comune di Formazza si trova nella zona climatica F, e secondo il decreto del 26 giugno 2015 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, reca "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", ai sensi dell'articolo 4, comma 1, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, con relativi allegati 1 e 2, il Comune deve rispettare i valori massimi della trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno soggette a riqualificazione, indicate nell'Appendice B.

Il valore U concesso in zona climatica F è di 0,28 W/m²K, che verrà aggiornato nel 2021 a 0,26 W/m²K.

Attraverso l'uso della media aritmetica ponderata viene calcolati il valore U di trasmittanza termica delle pareti verticali.

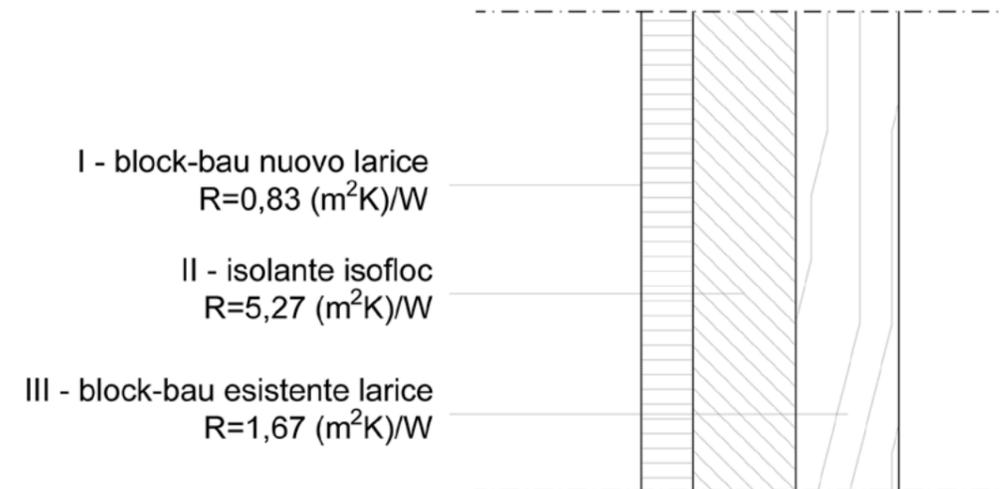
Il valore di trasmittanza termica che si ottiene è pari a 0,148 W/m²K, quindi rispetta il Decreto del 26 giugno 2015.

Stratigrafia		s	ρ	μ	c	λ	R
(int-est)		[cm]	[kg/m ³]	[-]	[J/kg°C]	[W/m°C]	[m ² °C/W]
Strato liminare interno							0,13
I	block-bau nuovo	10,0	450	1	2700	0,120	
II	isofloc	20,0	60	2	2150	0,038	
III	block-bau esistente	20,0	450	1	2700	0,120	
Strato liminare esterno							0,04

Parametro	Modulo
Ammetenza termica interna (Y _{ii})	2,475 W/(m ² K)
Ammetenza termica esterna (Y _{ee})	2,971 W/(m ² K)
Trasmittanza termica periodica (Y _{ie})	0,001 W/(m ² K)
Capacità termica areica interna (κ _i)	34,0 kJ/(m ² K)
Capacità termica areica esterna (κ _e)	40,9 kJ/(m ² K)
Resistenza termica (R)	7,933 (m ² K)/W
Trasmittanza termica (U)	0,126 W/(m ² K)
Fattore di attenuazione (f)	0,006

Spessore (s)	50,0 cm
Massa superficiale (m)	147 kg/m ²
Sfasamento (φ)	4,67 h

LEGENDA
s = spessore
ρ = massa volumica
μ = fattore di resistenza al vapore
c = calore specifico
λ = conducibilità termica
R = resistenza termica



FORMAZZA zona climatica F

			Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Temperatura esterna	θ _e	[°C]	1,1	2,9	6,9	11,3	14,8	19,4	21,9	21,0	17,7	11,7	6,2	2,5
Pressione di vapore esterna	p _e	[Pa]	557	599	725	954	1233	1593	1784	1775	1530	1112	825	627
Umidità relativa esterna	φ _e	[%]	84%	80%	73%	71%	73%	71%	68%	71%	76%	81%	87%	86%
Temperatura interna	θ _i	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	21,9	21,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Differenza pressione di vapore	Δp	[Pa]	765	693	531	352	211	24	0	0	93	336	559	709
Pressione di vapore interna	p _i	[Pa]	1399	1361	1309	1342	1465	1620	1784	1775	1632	1482	1440	1407
Umidità relativa interna	φ _i	[%]	60%	58%	56%	57%	63%	69%	68%	71%	70%	63%	62%	60%
Temperatura superficiale min.	θ _{si,min}	[°C]	15,2	14,8	14,2	14,6	15,9	17,5	19,1	19,0	17,7	16,1	15,7	15,3
Fattore di temperatura minimo	f _{Rsi,min}	[-]	0,75	0,70	0,56	0,38	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,69	0,73
Massa di vapore condensata	m _{cond}	[g/m ²]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONDENSACIÓN SUPERFICIAL NO
CONDENSACIÓN INTERSTICIAL NO

EXCEL_2 CHIUSURA VERTICALE

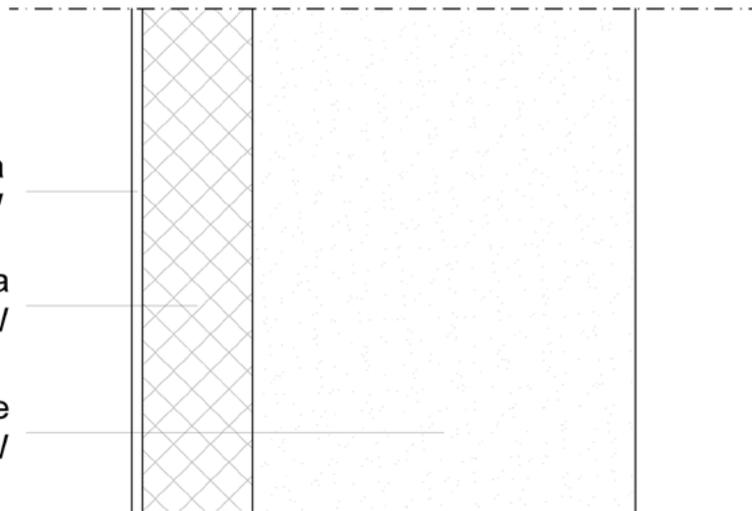
Stratigrafia		s	ρ	μ	c	λ	R
(int-est)		[cm]	[kg/m ³]	[-]	[J/kg°C]	[W/m°C]	[m ² °C/W]
Strato liminare interno							0,13
I	termointonaco	2,0	400	5	1500	0,085	
II	calce canapa	20,0	240	2	1700	0,039	
III	muratura	70,0	3000	2	840	2,000	
Strato liminare esterno							0,04

Parametro	Modulo
Ammetenza termica interna (Y_{ii})	1,350 W/(m ² K)
Ammetenza termica esterna (Y_{ee})	11,719 W/(m ² K)
Trasmittanza termica periodica (Y_{ie})	0,000 W/(m²K)
Capacità termica areica interna (κ_i)	18,6 kJ/(m²K)
Capacità termica areica esterna (κ_e)	161,1 kJ/(m ² K)
Resistenza termica (R)	5,883 (m ² K)/W
Trasmittanza termica (U)	0,170 W/(m²K)
Fattore di attenuazione (f)	0,002

Spessore (s)	92,0 cm
Massa superficiale (m)	2156 kg/m²
Sfasamento (ϕ)	8,76 h

LEGENDA
s = spessore
ρ = massa volumica
μ = fattore di resistenza al vapore
c = calore specifico
λ = conducibilità termica
R = resistenza termica

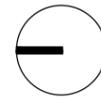
- I - termointonaco calce canapa
R=0,23 (m²K)/W
- II - isolante calce canapa
R=5,13 (m²K)/W
- III - muratura pietra e calce
R=0,35 (m²K)/W



FORMAZZA zona climatica F

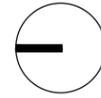
			Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Temperatura esterna	θ_e	[°C]	1,1	2,9	6,9	11,3	14,8	19,4	21,9	21,0	17,7	11,7	6,2	2,5
Pressione di vapore esterna	p_e	[Pa]	557	599	725	954	1233	1593	1784	1775	1530	1112	825	627
Umidità relativa esterna	φ_e	[%]	84%	80%	73%	71%	73%	71%	68%	71%	76%	81%	87%	86%
Temperatura interna	θ_i	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	21,9	21,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Differenza pressione di vapore	Δp	[Pa]	765	693	531	352	211	24	0	0	93	336	559	709
Pressione di vapore interna	p_i	[Pa]	1399	1361	1309	1342	1465	1620	1784	1775	1632	1482	1440	1407
Umidità relativa interna	φ_i	[%]	60%	58%	56%	57%	63%	69%	68%	71%	70%	63%	62%	60%
Temperatura superficiale min.	$\theta_{s1,min}$	[°C]	15,2	14,8	14,2	14,6	15,9	17,5	19,1	19,0	17,7	16,1	15,7	15,3
Fattore di temperatura minimo	$f_{Rsi,min}$	[-]	0,75	0,70	0,56	0,38	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,69	0,73
Massa di vapore condensata	m_{cond}	[g/m ²]	653	448	143	0	0	0	0	0	0	0	374	586

CONDENSA SUPERFICIALE NO
CONDENSA INTERSTIZIALE SI

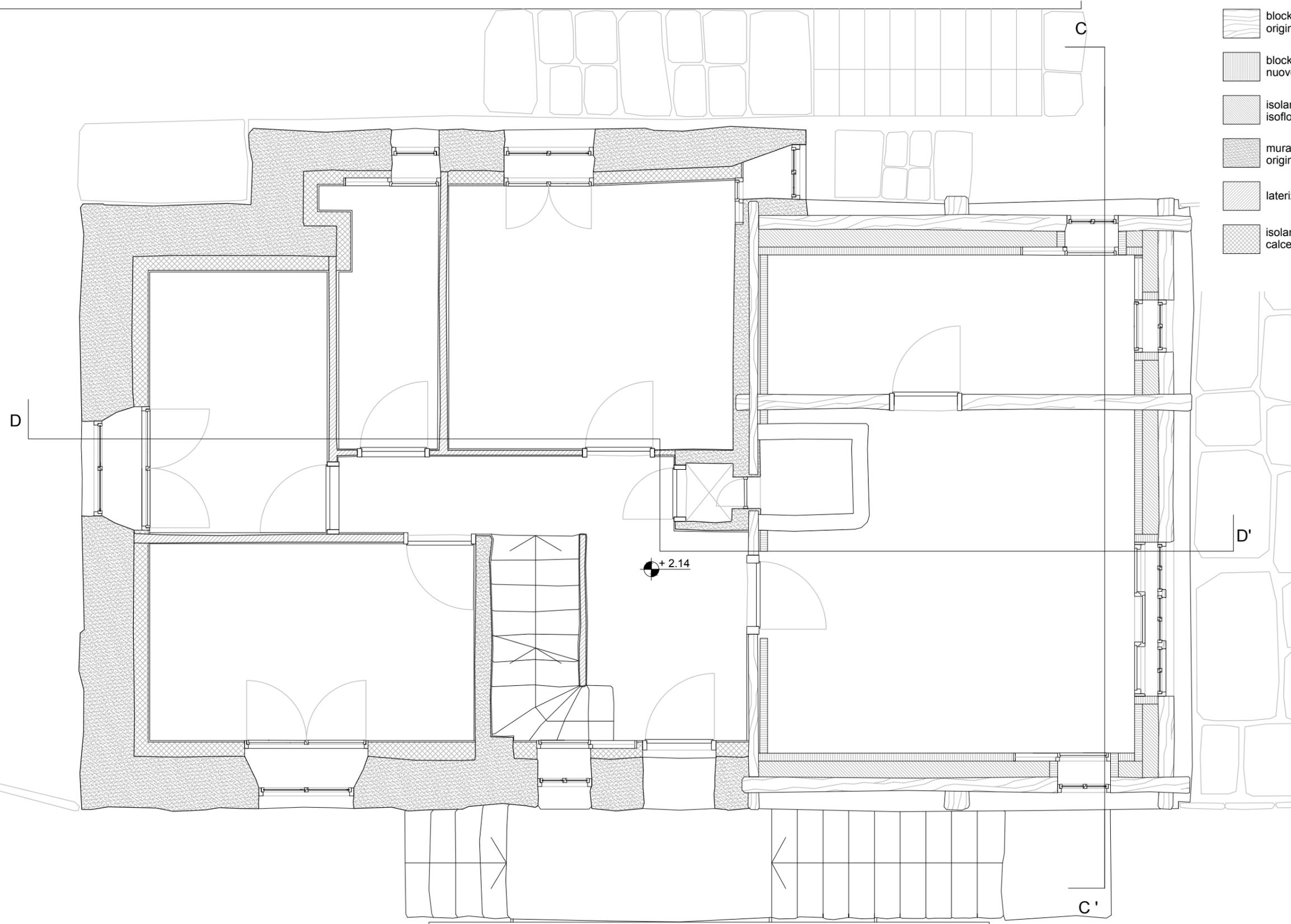


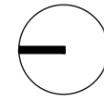
-  muratura originaria
-  inspessimento muratura cls



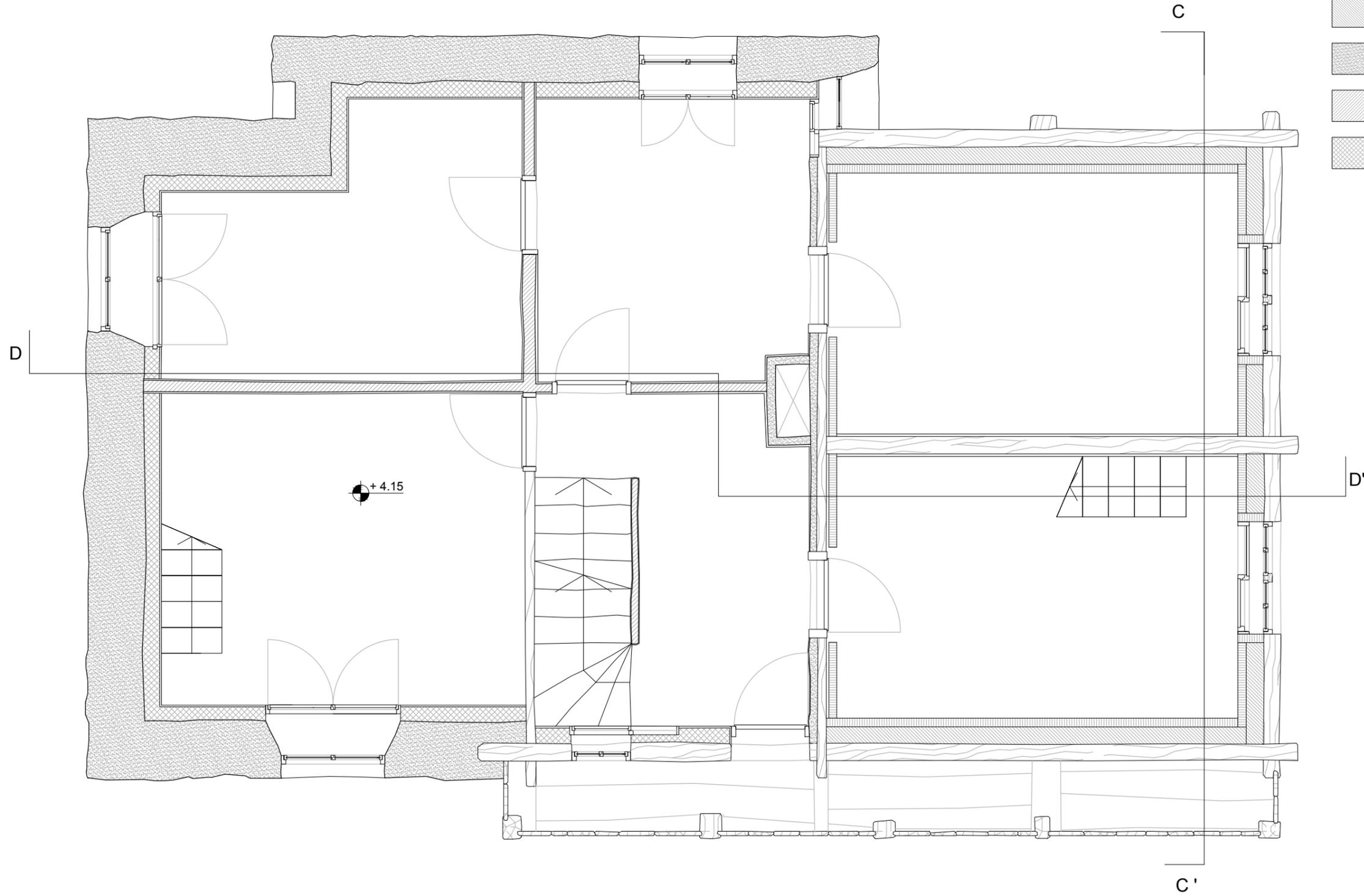


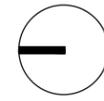
- block-bau originario
- block-bau nuovo
- isolante isoflock
- muratura originaria
- laterizio
- isolante calce canapa



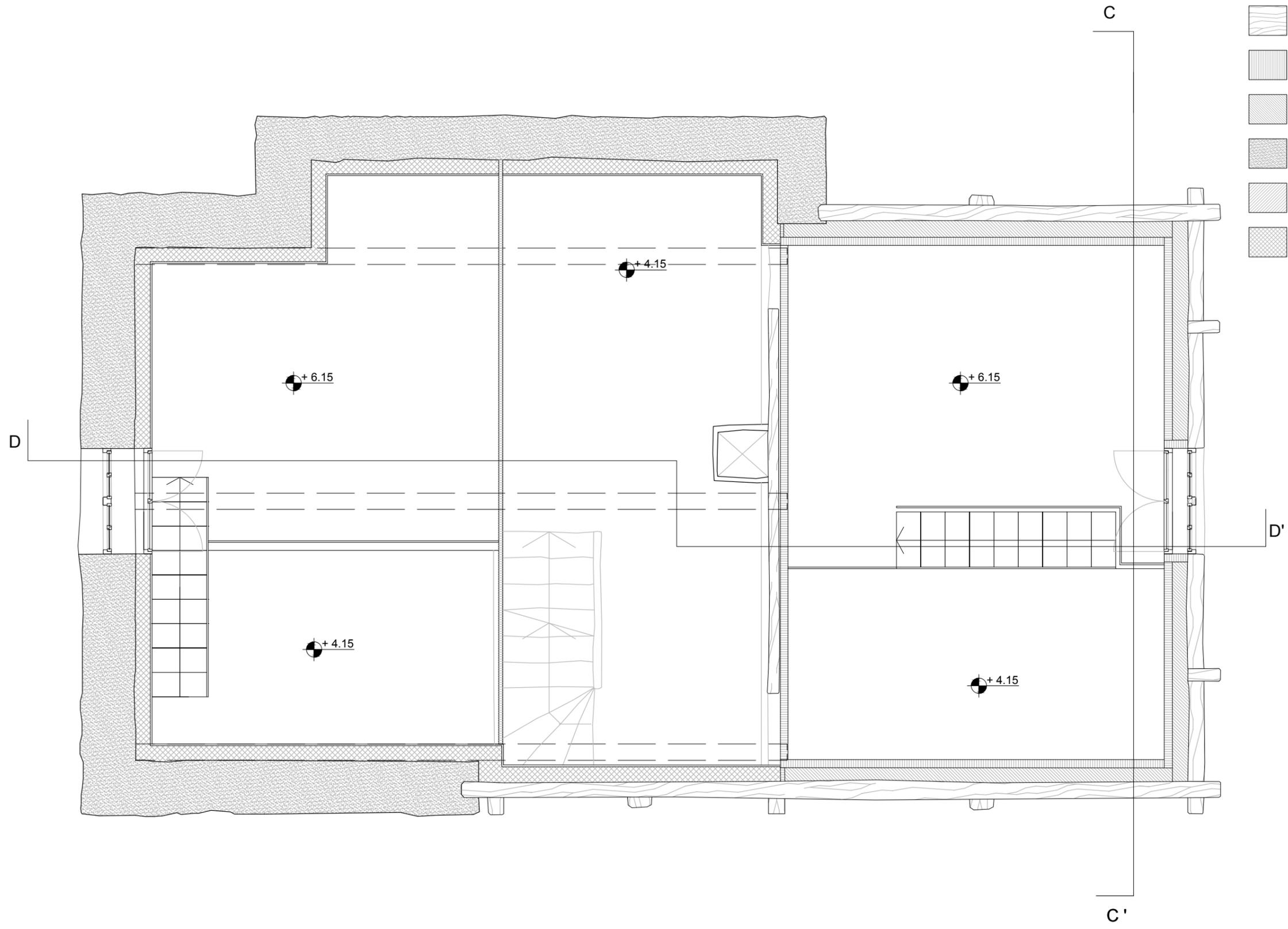


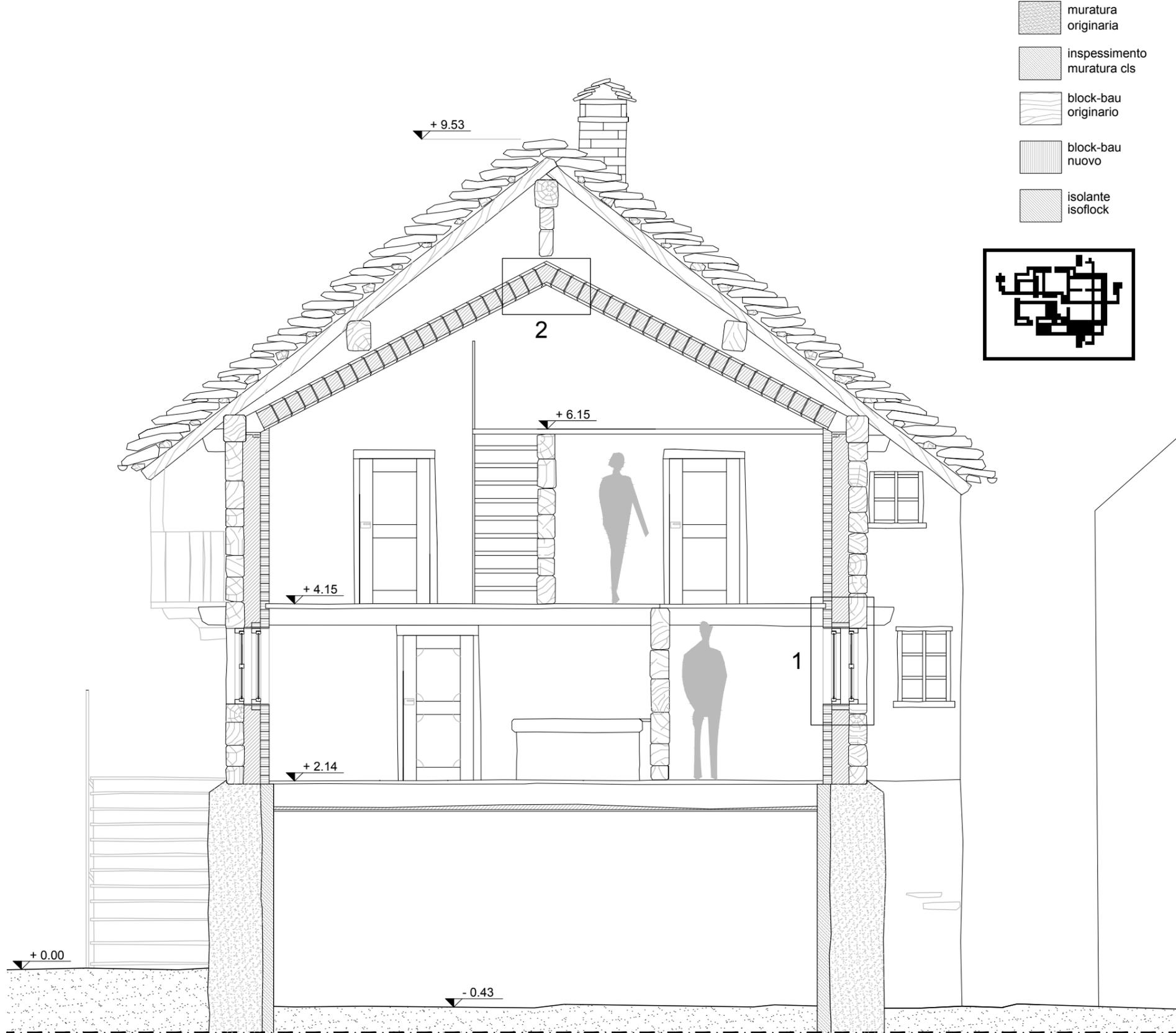
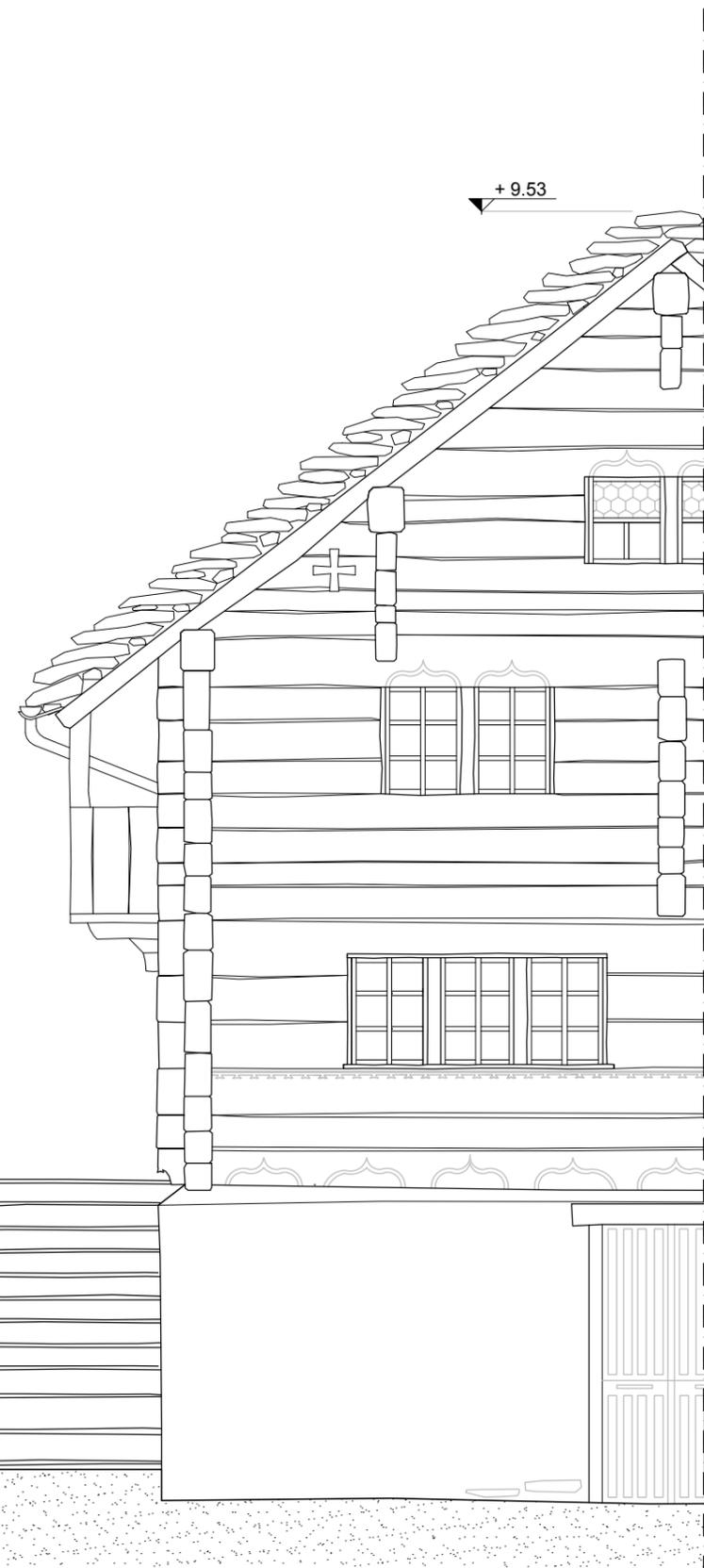
-  block-bau originario
-  block-bau nuovo
-  isolante isoflock
-  muratura originaria
-  laterizio
-  isolante calce canapa



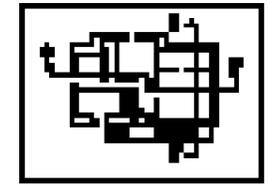


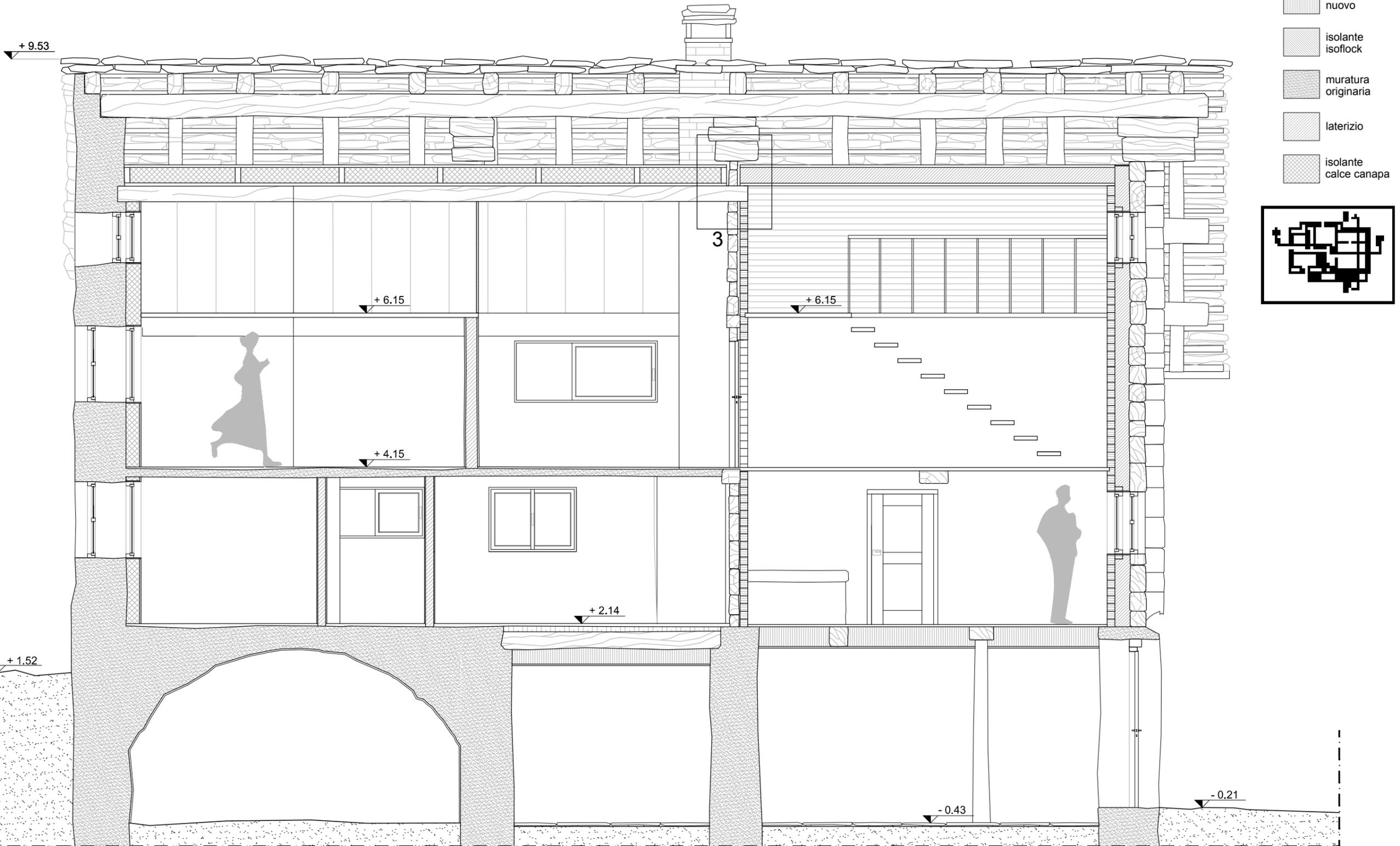
- block-bau originario
- block-bau nuovo
- isolante isoflock
- muratura originaria
- laterizio
- isolante calce canapa



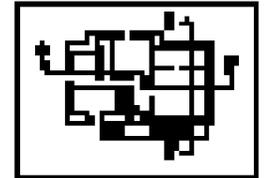


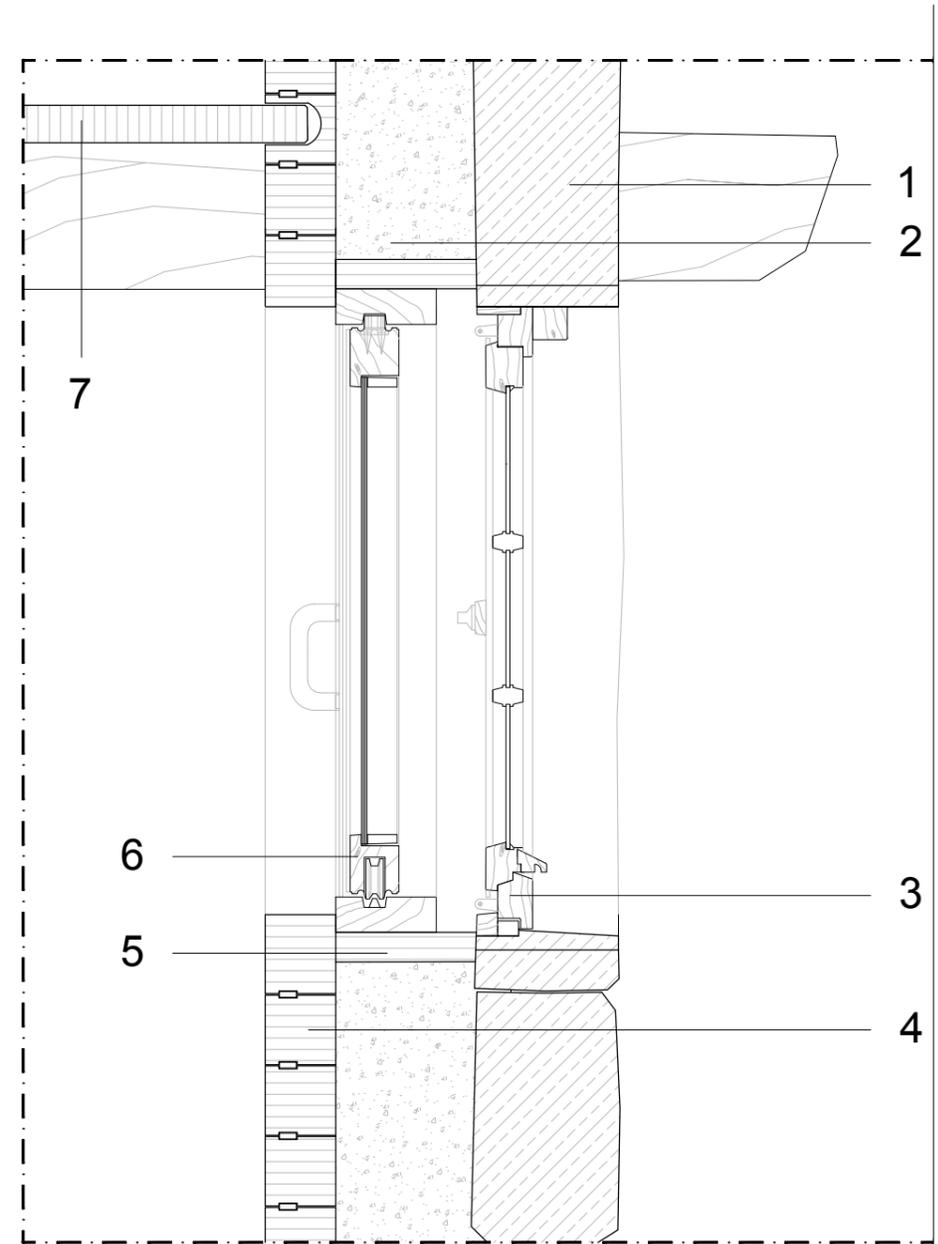
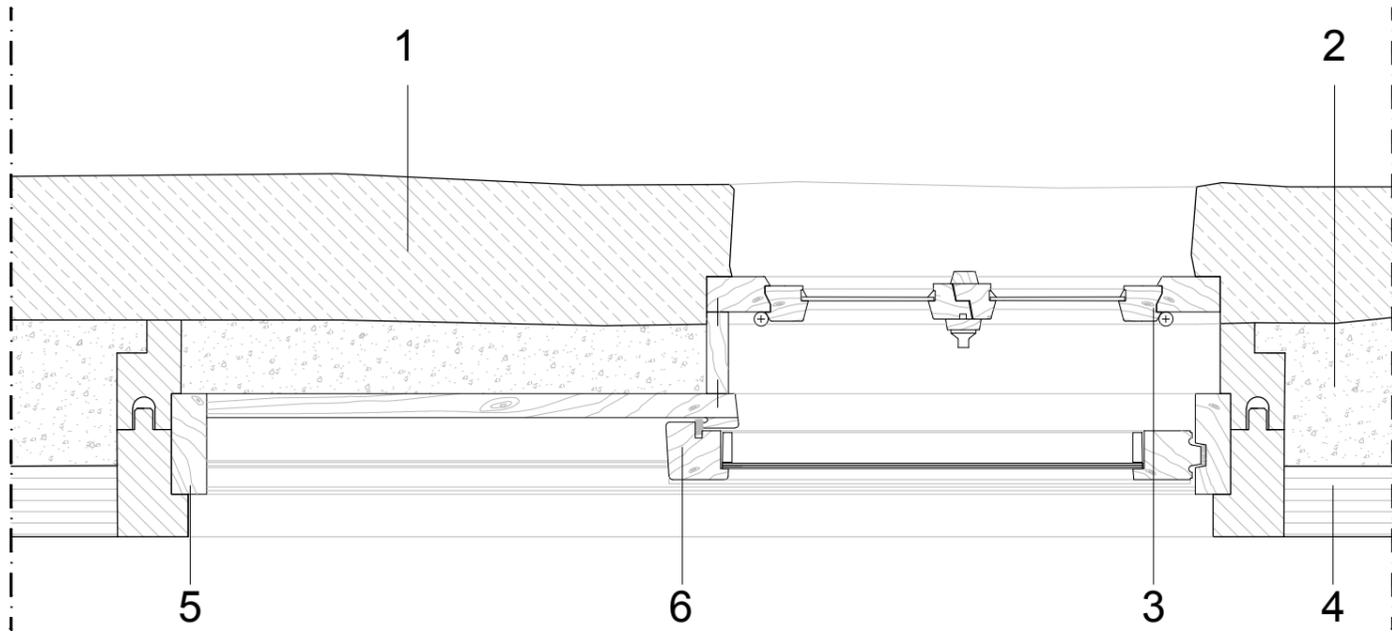
-  muratura originaria
-  inspessimento muratura cls
-  block-bau originario
-  block-bau nuovo
-  isolante isoflock



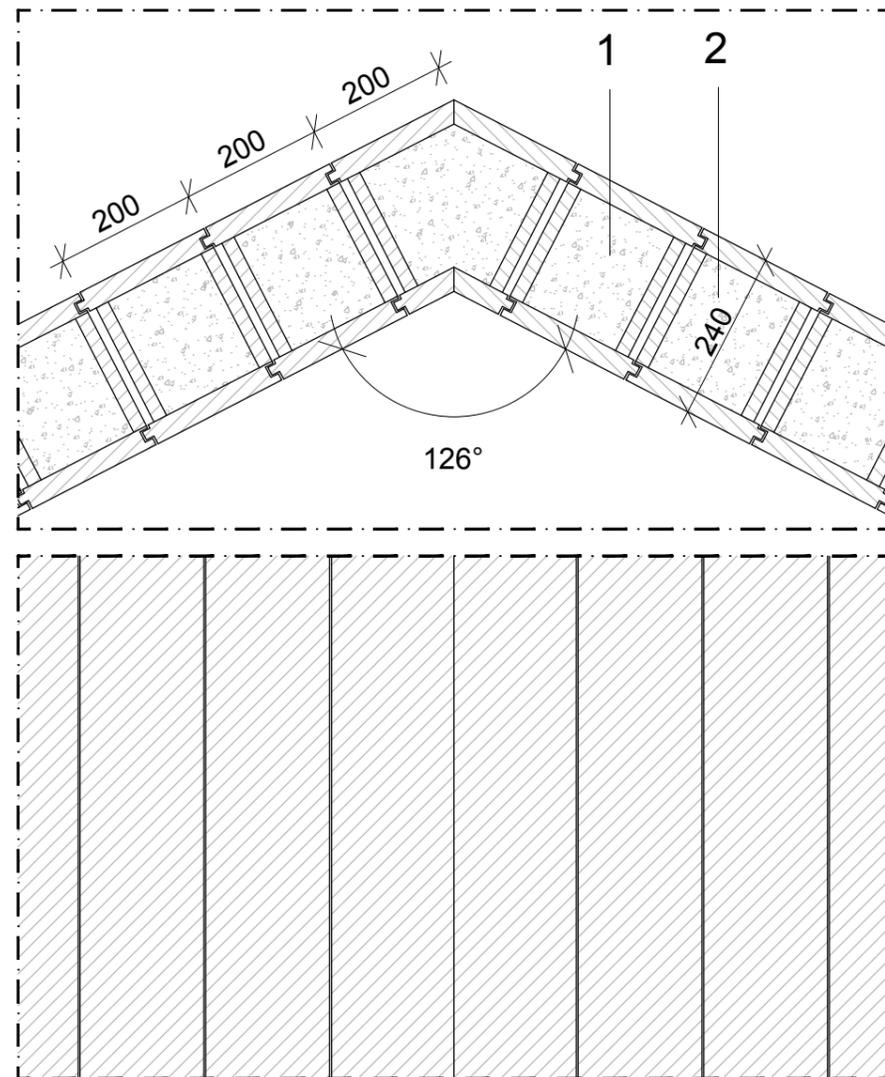


- block-bau originario
- block-bau nuovo
- isolante isoflock
- muratura originaria
- laterizio
- isolante calce canapa

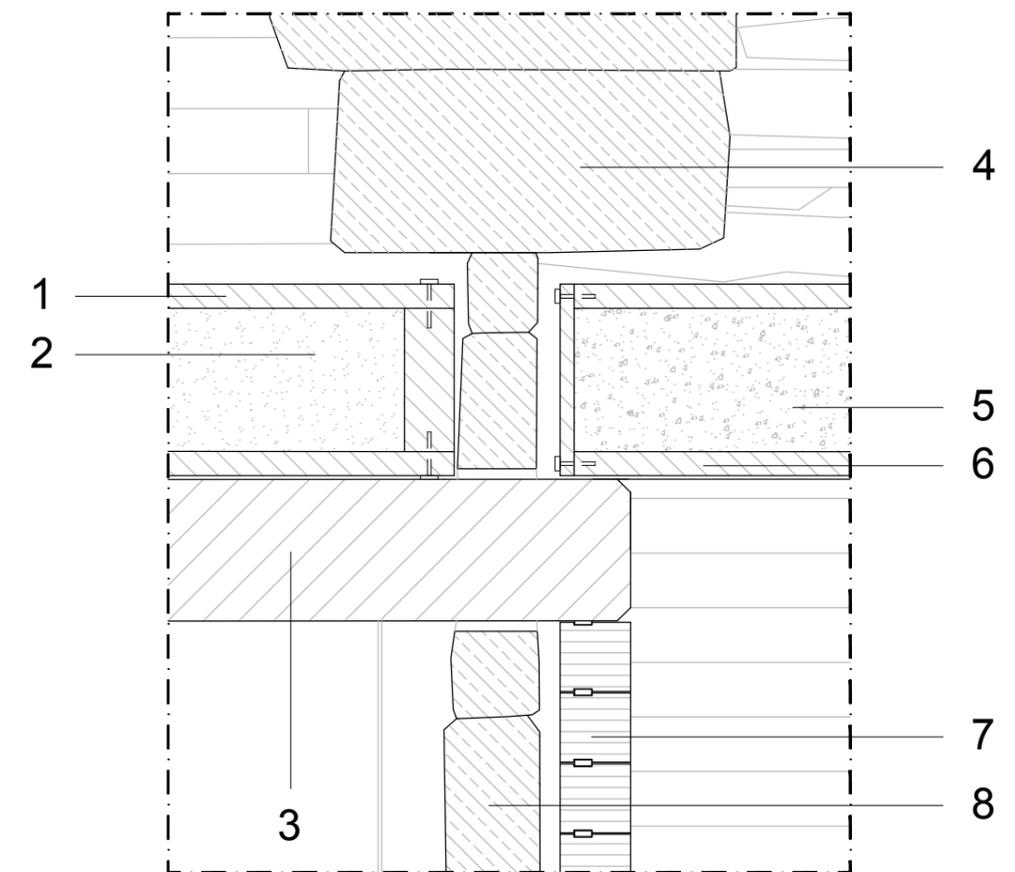




1. block-bau esistente larice spessore 200 mm
2. isolante isoflock celluosa spessore 200 mm
3. infisso esistente in legno con vetro singolo
4. block-bau nuovo larice 100/100 mm
5. imbotte in larice massiccio spessore 40 mm
6. infisso scorrevole in larice triplo vetro sezione telaio 140/50 mm sezione anta 92/70 mm
7. pavimentazione in larice spessore 50 mm



- 1. cassero in abete 200/240 mm spessore 20 mm
- 2. isolante isoflock cellulosa spessore 160 mm



- 1. tavolato di contenimento isolante spessore 30 mm
- 2. isolante calce-canapa spessore 200 mm
- 3. trave in larice massiccio 200/150 mm
- 4. elemento ligneo esistente
- 5. isolante isoflock cellulosa spessore 160 mm
- 6. cassero in abete 200/240 mm spessore 20 mm
- 7. block-bau esistente larice spessore 200 mm
- 8. block-bau nuovo larice 100/100 mm

CONCLUSIONI

Avendo soddisfatto tutti gli obiettivi da me prefissati nel progetto in questione, credo che questa proposta si presenti come valida soluzione per l'approccio al recupero di un'abitazione walser secondo gli standard abitativi di confort ed energetici contemporanei.

L'obiettivo che aveva più rilevanza era la tutela della preesistenza, appieno raggiunta nel progetto proposto grazie anche agli stimoli e alle possibilità che mi ha dato l'attenta analisi del caso studio Haus Matten.

La ricerca dei materiali proposti per il recupero sono stati la parte più interessante portandomi a nuove frontiere sui materiali ecosostenibili e naturali, il fattore isolamento ha inciso molto sulle scelte progettuali portando a soddisfacenti risultati fisici ma dettando un'ingente perdita di volume interno, fattore rilevante considerando che gli spazi in queste abitazioni sono ridotte.

Il dimensionamento delle stratigrafie è stato effettuato facendo il calcolo del valore di trasmittanza puntuale nel punto omogeneo delle pareti verticali, restituendo interessanti risultati; contemporaneamente sarebbe stato interessante calcolare la trasmittanza media della struttura, comprensiva del contributo dei ponti termici attraverso la simulazione software degli interventi per comprendere meglio il comportamento globale dell'edificio.

Per quanto riguarda il materiale legno mi sono confrontata con falegnami e manodopera locale verificando la fattibilità del progetto e apprendendo tempistiche e problematiche legate a questo materiale, oltre ad aver appreso dagli stessi quali sono le tecniche edilizie utilizzate normalmente per il recupero di questo tipo di edifici.

Un aspetto importante è rappresentato dalla sostenibilità architettonica del progetto in quanto si utilizzano materiali naturali ed ecocompatibili, riutilizzabili e completamente riciclabili.

Lungo questo processo di ricerca e progettazione mi sono inoltre confrontata con la problematica relativa alle altezze minime degli interni richieste dalle normative: nel mio progetto volutamente non sono stati raggiunti gli standard di altezza perché credo siano snaturanti e non compatibili con il preservamento dell'autenticità della preesistenza, oltre che ad essere irrilevanti per il perseguimento dei confort di vivibilità.

Infine l'ultimo aspetto è rappresentato dal tema del riuso, fulcro e movente di questo progetto di tesi, inteso come esclusiva possibilità per dare un futuro a questo patrimonio edilizio.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., *L'invention de l'architecture alpine*, Histoire del Alpes 2011/2016, Association International pour l'Historie des Alpes, Mendrisio, 2016.
- AA. VV., *La casa rurale negli insediamenti walser: atti della terza giornata internazionale di studi walser*, Alagna Valsesia, 15 giugno 1985, Fondazione Enrico Monti, Anzola d'Ossola, 1896.
- ASPESI, G.Mario; Cataldi, Giancarlo, *Casa Alpina in Tronchi/Blockbau. Varianti Locali ed Evoluzione Tipologica*, Priuli & Verlucca, Scarmagno (TO), 2013.
- BINI, Gianfranco, *Lassù gli ultimi*, Edizioni Virginia, Biella, 1972.
- BOCCO, Andrea; CAVAGLIÀ, Gianfranco, *Flessibile come di pietra. Tattiche di sopravvivenza e pratiche di costruzione nei villaggi montani*, Celid, Torino, 2008.
- CAVAGLIÀ, Gianfranco; BERTOLLETTA, Anna Rita, *Immagini parole architettura. Frammenti di conoscenze ed esperienze della cultura Walser a Formazza*, Stamperia Artistica Nazionale, Trofarello (TO), 2013.
- COOLIDGE, William Augustus Brevoort, *Alpine studies*, Longman Green & Co., London, 1912.
- CROSA LENZ, Paolo, *I Walser del Silenzio. Agaro, Salecchio, Ausone*, Grossi-Domodossola, Verbania 2003.
- DE ROSSI, Antonio, *La costruzione delle Alpi: immagini e scenari del pittoresco alpino (1773-1914)*, Donzelli editore, Roma, 2014.
- DE ROSSI, Antonio, *La costruzione delle Alpi, il Novecento e il modernismo alpino (1917-2017)*, Donzelli editore, Roma, 2016.
- EGLOFF, Wilhelm; EGLOFF-BODMER, Annemarie, *La maisons rurales du Valais, le pays. La construction en bois, la maison d'habitation, Tome 1*, Societè suisse des traditions populaires, Basel, 1987.
- LOOS, Adolf, *Parole nel vuoto*, Adelphi, Milano, 1972.
- MIRICI CAPPA, Michela, *Ambiente e sistema edilizio negli insediamenti walser di Alagna Valsesia, Macugnaga e Formazza*, Priuli & Verlucca, Torino, 2006.
- MORTAROTTI, Renzo, *I Walser nella Val d'Ossola. Le colonie tedesco-vallesane di Macugnaga, Formazza, Agaro, Salecchio, Ornavasso e Migliandone*, Libreria Giovannacci, Domodossola, 1979.
- STANWIX, William; SPARROW, Alex, *The Hempcrete Book: Design and Building with Hemp-lime*, Green Books, 2014.
- SIMONIS, Giovanni, *Costruire sulle Alpi, storia e attualità delle tecniche costruttive alpine*, Tararà, Verbania, 2005.
- RIZZI, Enrico, *Gli uomini della montagna, I Walser nella Valsesia, nell'Ossola e nelle Alpi Centrali*, Fondazione

Enrico Monti, Anzola d'Ossola, 1992.

- RIZZI, Enrico, *Le case dei Walser sulle Alpi*, Fondazione Enrico Monti, Anzola d'Ossola, 1996.
- RIZZI, Enrico; ZANZI, Luigi, *I Walser nella storia delle Alpi, un modello di civilizzazione e i suoi problemi metodologici*, Jaca Book, Albairate, 2002.
- RIZZI, Enrico, *I Walser*, fondazione Enrico Monti, Anzola d'Ossola (VB), 2003.
- RIZZI, Enrico, *Storia dei Walser dell'Ovest, Vallese, Piemonte, Cantone Ticino, Valle d'Aosta, Savoia, Oberland Bernese*, Fondazione Enrico Monti, Anzola d'Ossola, 2004.
- RIZZI, Enrico, *Storia dei Walser dell'Est, Grigioni, Liechtestein, Vorarlberg, Tirolo*, Fondazione Enrico Monti, Anzola d'Ossola, 2005.
- RIZZI, Enrico, *Storia della Valle Formazza*, Edizioni Grossi, Domodossola, 2015.
- RIZZI, Enrico; ZANZI, Luigi, *Le Alpi, architettura e civilizzazione, la casa alpina nei Grigioni, Ticino, Vallese e Walser*, Fondazione Enrico Monti, Anzola d'Ossola, 2016.

RIVISTE DI ARCHITETTURA

- A.MAG, International architecture technical magazine, Portogallo, Maggio, 2014.
- Gantenbein, Kobi, *Alt und Neu auf den Ballenberg*, Hochparterre, Chur, N.4|2008.

ARTICOLI

Antonio De Rossi, *Focus montagna XXI secolo. Alpi e patrimonializzazione: fine di un paradigma?*, Il giornale delle fondazioni, 2018, disponibile su <http://www.ilgiornaledellefondazioni.com/content/focus-montagna-xxi-secolo-alpi-e-patrimonializzazione-fine-di-un-paradigma>.

SITOGRAFIA

- <https://www.ballenberg.ch>
- <https://www.bancadellacalce.it>
- <https://www.equilibrium-bioedilizia.it>
- <http://www.isofloc.ch>
- <http://www.lacasaditerra.com>
- <https://www.lignatur.ch>
- <https://prixlignum.ch>
- <http://www.thurston.ch>
- <http://www.regione.piemonte.it>
- <http://www.walser.it>
- <http://www.walser-cultura.it>

(fotografie copertina e capitoli ©Massimo Gulli)

Torino, 24 Settembre.

Con oggi si conclude il mio percorso universitario e una fase della vita.
È stato un cammino ricco di stimoli, connessioni ed esperienze che mi hanno fatto crescere come architetto e come persona.
Vorrei ringraziare tutti coloro che mi hanno supportato in questa intensa esperienza.

Grazie a

...Politecnico di Torino e Universidad de Belgrano, prof. Andrea Bocco, senza il quale questo lavoro non esisterebbe. La prof.ssa Liliana Bonvecchi y Mónica Fernández.

...mamma e papà, a cui va tutta la mia riconoscenza, ho raggiunto questo traguardo soprattutto grazie a voi.

...mia sorella, una delle poche certezze che ho.

...le mie nonne, che spero di aver reso orgogliose più di tutti quest'oggi.

...al disastro che mi sta accanto, mia fonte di ispirazione.

...quel signore di Canza, inestimabile fonte di saggezza e motivazione, in questo lavoro e non solo.

...la mia compagna di Università per eccellenza, preziosa amica e spalla.

...l'artefice della stupenda fotografia di copertina, amico e consigliere paziente.

...mi familia de Sur América: un boliviano, un francés y un italiano, para averme quidado en mi año en la otra parte del mundo.

...tutti i luoghi in cui ho svolto questa tesi: Buenos Aires, Torino, Bormio, Engadina e casa.