

4 — Analisi tecnologica di edifici isolati con balle di paglia

La ricerca, dopo aver focalizzato le tematiche generali in cui si inserisce e lo stato dell'arte si è focalizzata su soluzioni che riguardano il riuso di co-prodotti dell'agricoltura. Queste soluzioni vengono applicate dal settore dell'agricoltura al settore edilizio attraverso un trasferimento tecnologico e sono caratterizzate dalla rinnovabilità e non tossicità del materiale. L'attenzione si è spostata sull'impiego della paglia come materiale isolante nelle costruzioni esistenti perché è risultato interessante capire il forte spessore dell'isolamento e la sua difficile applicabilità nei contesti urbani. Su questo argomento, al momento, non ci sono fonti bibliografiche esaustive perché l'attenzione nelle pubblicazioni è rivolta solamente alle nuove costruzioni realizzate in paglia, mentre per l'isolamento di edifici esistenti viene solo fatto un accenno senza sviluppare l'argomento.

4.1 L'analisi e organizzazione dei casi studio

La ricerca dei casi studio è partita da una tesi di dottorato (Le Doujet, 2009) discussa all'University of Cambridge in cui veniva trattato l'argomento del riutilizzo della paglia come isolamento e venivano esemplificati tre casi studio. Successivamente, è stata sviluppata cercando altri casi studio attraverso l'uso di internet¹ per comprendere meglio l'argomento.

Il contatto diretto con progettisti, costruttori e proprietari, che hanno realizzato un intervento di isolamento in paglia, ha permesso di raccogliere 16 casi studio (14 edifici riguardano l'isolamento dall'esterno e 2 l'isolamento dall'interno). Attraverso il confronto diretto con le persone che hanno lavorato e i diretti utilizzatori dell'edificio è stato possibile: ottenere informazioni tecniche

¹Sul web non sono disponibili siti specifici sull'isolamento in paglia ma attraverso la consultazione di pagine di associazioni di costruttori in paglia (Ecological Building Network - EBNet) (www.ecobuildnetwork.org), Réseau Français de la construction Paille (<https://sites.google.com/a/compaillons.eu/rfcp-public/rfcp>), Baubiologie (www.baubiologie.at e www.baubiologie.de), Paja Construction (pajaconstruction.com), blog, articoli di giornali è stato possibile trovare indirizzi mail per il contatto diretto con persone che hanno lavorato su questo tema.

sulla realizzazione; capire le fasi costruttive attraverso l'utilizzo delle fotografie scattate durante le fasi di cantiere; ricevere disegni costruttivi (solo per pochi casi perché alcune volte i disegni non erano disponibili in formato elettronico dai proprietari e perché alcuni edifici sono stati realizzati in autocostruzione e senza disegni).

Nessun caso studio analizzato è stato visitato in fase di realizzazione, ma un edificio (casa a Sumvitg in Svizzera)² è stato visitato a lavori ultimati.

4.2 L'approccio sistemico

Per comprendere maggiormente gli elementi che compongono un isolamento in paglia si è deciso di trattare, analizzare e ordinare l'intervento come un insieme di sistemi. Il dizionario della lingua italiana Treccani³ definisce un sistema come: *qualsiasi oggetto che pur essendo costituito da diversi elementi reciprocamente interconnessi e interagenti tra loro o con l'ambiente esterno, reagisce o evolve come un tutto, con proprie leggi generali.*

Un'ulteriore definizione applicata in ambito tecnologico: *insieme di elementi che siano tra loro interdipendenti per ottenere un determinato scopo funzionale* (Treccani, 2013). Analizzando invece la teoria sistemica (Von Bertalanffy, 1969) è un'entità costituita da parti in interazione.

Il sistema essendo la somma di più elementi possiede proprietà che quindi non appartengono ai singoli componenti ma hanno caratteristiche diverse da quelle degli elementi che lo compongono. Infatti, come sostiene Aristotele nella *Metafisica* *il tutto è maggiore della somma delle sue parti* e quindi le caratteristiche costitutive non sono spiegabili a partire dalle caratteristiche delle parti isolate.

Durante quest'analisi è stata considerata la teoria riduzionistica che non considera l'aspetto emergente dei sistemi ma esamina la sola componente organizzativa e strutturale (Minati, 2006). Questo ha permesso di analizzare nelle singole parti un qualcosa di complesso che per essere compreso deve essere suddiviso in parti più piccole. Il sistema di isolamento è stato così scomposto nelle singole parti che lo compongono attraverso una classificazione basata su norme nazionali e internazionali (ISO 12006-2⁴, UNI 8290-1⁵).

Partendo dalla norma UNI 8290-1, che scompone il sistema edilizio secondo i ruoli funzionali, l'attenzione si è soffermata sulla chiusura. In ogni caso studio è stata effettuata una lettura tecnologica che ha riguardato tre parti dell'edificio per comprendere e comparare i differenti metodi di realizzazione tra i diversi casi: la chiusura superiore (solo nei casi in cui era stato effettuato un intervento di isolamento); la chiusura verticale e l'attacco tra il sistema di isolamento e il terreno.

²È stato possibile incontrare e parlare direttamente con il progettista arch. Werner Schmidt e con i proprietari Erwin e Andrea Jacomet che hanno raccontato le fasi di cantiere, la vita all'interno della casa isolata e reso possibile la visita alla loro abitazione in due momenti differenti (17 marzo 2012 e 4 maggio 2012)

³Dizionario della lingua italiana Treccani (Treccani, 2013)

⁴ISO 12006-3:2007. Building construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object - oriented information

⁵UNI 8290-1:1981 Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia

Il metodo di scomposizione del sistema di isolamento è stata sviluppato in due ricerche universitarie (progetti Polight⁶). La metodologia di scomposizione è stata adattata successivamente a questo studio ed è stato stabilito un criterio funzionale per analizzare i lavori. Data la grande quantità di fotografie a disposizione che raccontano le varie fasi costruttive si è stabilito di utilizzare come criterio funzionale le fasi di installazione dei differenti elementi che compongono l'isolamento in modo da raccontare il procedimento costruttivo. Attraverso questo criterio è stato possibile evidenziare le relazioni che esistono tra i vari elementi del sistema di isolamento; le relazioni tra il sistema di isolamento e la chiusura esistente; le relazioni tra il sistema di isolamento e lo strato di finitura; le fasi esecutive e i differenti elementi impiegati.

4.3 I casi studio

Per permettere un confronto diretto tra i vari edifici, i casi studio sono stati organizzati secondo una scheda-tipo suddivisa nel seguente modo:

- una prima parte in cui vengono fornite informazioni sintetiche sull'intervento:
 - breve descrizione dell'intervento
 - dati della costruzione (localizzazione, contesto, altitudine, gradi giorno della località, data costruzione, tipologia dell'edificio, destinazione d'uso, numero di piani della costruzione)
 - caratteristiche della costruzione (tipologia della chiusura verticale, tipologia della chiusura trasparente (telaio, tipo di vetro, sistema di oscuramento))
 - intervento di isolamento (data dell'intervento di isolamento, progettista dell'intervento di isolamento, metodi di realizzazione, committente, tipologia di isolamento chiusura superiore, tipologia di isolamento chiusura verticale, tipologia di isolamento del basamento su cui poggia l'isolamento in paglia)
 - documentazione fotografica prima e dopo l'intervento
 - elenco della documentazione ricevuta

Vengono anche indicati in modo schematico attraverso l'uso di icone gli interventi realizzati durante i lavori di isolamento:



coibentazione chiusura verticale esterna



coibentazione chiusura verticale interna

⁶I progetti Polight sono ricerche regionali finanziate dalla Regione Piemonte che supportano la collaborazione e lo scambio di competenze tra imprese regionali (in particolare PMI) e i centri di ricerca. I progetti a cui si fa riferimento sono due ricerche universitarie realizzate dal Politecnico di Torino, coordinate dal prof. Gianfranco Cavaglià, (I.I.I. – Isolamento Interno Innovativo e SKT – Skytherm) che riguardano l'isolamento dall'interno e dall'esterno con la diretta applicazione in cantiere.



coibentazione chiusura superiore



sostituzione infissi

- una seconda parte in cui viene inserita la documentazione grafica ricevuta (es. planimetrie, sezioni, particolari costruttivi)
- una terza parte in cui viene presentato in forma di tabella l'intervento analizzato secondo la scomposizione in parti per il basamento di appoggio del cappotto di paglia (tabella colore celeste), la chiusura verticale (tabella colore verde) e la chiusura superiore (tabella colore giallo). Ogni classe di elemento tecnologico viene di suddivisa in tre colonne in cui sono indicate:
 - *prima colonna*: la lista dei sistemi che costituiscono i vari strati secondo il sistema di classificazione citato in precedenza (lista dei vari elementi presenti nei sistemi)
 - *seconda colonna*: le caratteristiche (es. dimensioni, informazioni tecniche, ecc.)
 - *terza colonna*: l'immagine o disegno corrispondente del sistema analizzato durante la fase di costruzione.

La lettura degli elementi per quanto riguarda la chiusura superiore e verticale avviene sempre dall'interno verso lo strato più esterno mentre per il basamento di appoggio del cappotto di paglia avviene dal terreno verso l'isolamento in paglia.

Per comprendere meglio la lista dei vari sistemi analizzati nella prima colonna della scheda viene riportato l'elenco dei sistemi con la relativa spiegazione. La denominazione dei titoli dei vari sistemi può sembrare contorta e pesante nella lettura rispetto alla semplicità di alcuni casi, ma è stata utile per garantire omogeneità di analisi nell'esame dei sistemi.

basamento di appoggio del cappotto di paglia (tabella colore celeste)

1. *sistema di basamento di appoggio del sistema isolante*: elemento costruttivo dotato di stabilità e utilizzato come appoggio e sostegno del sistema isolante
2. *sistema di fissaggio del basamento di appoggio del sistema isolante*: insieme di elementi utilizzati per fissare il basamento di appoggio del sistema isolante
3. *sistema di isolamento del basamento di appoggio del sistema isolante*: elemento o materiale utilizzato per isolare termicamente il basamento di appoggio del sistema isolante
4. *sistema di isolamento tra basamento e il sistema isolante*: elemento o materiale inserito tra basamento e sistema isolante per evitare il contatto dell'isolante con eventuale umidità di risalita
5. *sistema di protezione da insetti*: elemento utilizzato per evitare l'ingresso di insetti all'interno della costruzione

6. *sistema di supporto del sistema isolante*: insieme di elementi collocati tra il basamento e il sistema isolante per sostenere l'isolamento soprastante
7. *sistema di fissaggio del sistema isolante con il basamento*: insieme di elementi utilizzati per fissare il sistema isolante al basamento sottostante su cui si appoggia

chiusura verticale (tabella colore verde)

1. *sistema di chiusura esistente*: insieme di strati funzionali che compongono una chiusura verticale esistente
2. *sistema di protezione del sistema isolante*: elemento utilizzato per proteggere il sistema isolante dall'ingresso di topi e insetti
3. *sistema di supporto e contenimento del sistema isolante*: insieme di elementi o strutture che sostengono, contengono e fissano la posizione dell'isolante
4. *sistema isolante*: elemento o materiale impiegato per la limitazione della conduzione del calore
5. *sistema di ancoraggio del sistema isolante*: insieme di elementi utilizzati per fissare il sistema isolante
6. *sistema di rivestimento del sistema isolante*: insieme di elementi o materiali utilizzati come protezione e rivestimento del sistema isolante
7. *sistema di supporto del rivestimento esterno*: prodotto utilizzato come supporto del rivestimento esterno
8. *sistema di ancoraggio del supporto del rivestimento esterno*: insieme di elementi utilizzati per fissare il supporto del rivestimento esterno
9. *sistema di rivestimento esterno*: insieme di materiali o prodotti utilizzato per coprire una superficie esterna

chiusura superiore (tabella colore giallo)

1. *sistema portante*: insieme di elementi che sostengono i carichi di altri elementi costruttivi
2. *sistema di rivestimento interno*: materiale o prodotto utilizzato per coprire, finire e proteggere una superficie interna
3. *sistema di ancoraggio del rivestimento interno*: insieme di elementi utilizzati per fissare il rivestimento
4. *sistema di supporto del sistema isolante*: insieme di elementi utilizzati per contenere e supportare il sistema isolante
5. *sistema di barriera al vapore*: elemento utilizzato per impedire il passaggio del vapore d'acqua e per controllare la formazione di condensa interstiziale nella chiusura
6. *sistema di fissaggio della barriera al vapore*: insieme di elementi utilizzati per fissare lo strato di barriera al vapore
7. *sistema isolante*: elemento o materiale impiegato per la limitazione della conduzione del calore
8. *sistema di rivestimento isolante*: insieme di elementi utilizzati come rivestimento del sistema isolante
9. *sistema di struttura portante del supporto del rivestimento esterno*: insieme di elementi che sostengono i carichi del supporto del rivestimento esterno
10. *sistema di protezione antiumidità*: elemento o materiale utilizzato per impedire l'ingresso di umidità all'interno della costruzione
11. *sistema di supporto del rivestimento esterno*: insieme di elementi utilizzati come sostegno del rivestimento esterno

12. *sistema di fissaggio del supporto del rivestimento esterno*: insieme di elementi utilizzati per fissare il supporto del rivestimento esterno
13. *sistema di rivestimento esterno*: materiale o prodotto utilizzato per coprire, finire e proteggere una superficie esterna

Nelle schede viene riportato lo stato di fatto realizzato durante le fasi di cantiere e reperito nella documentazione ricevuta. Alcune scelte progettuali non sembrano derivare da un progetto controllato e non risultano efficaci rispetto agli obiettivi prefigurati. Quando si riscontrano questi casi, viene inserito il seguente simbolo  per indicare il non accordo con la scelta utilizzata nella costruzione.

4.4 L'organizzazione dei casi studio

Viene riportato l'elenco dei casi studio organizzati secondo la collocazione dell'isolamento in paglia (esterno e interno) e la tipologia di trattenimento delle balle di paglia per la chiusura verticale.

ELENCO CASI STUDIO

ISOLAMENTO DALL'ESTERNO

- **incollaggio delle balle di paglia alla costruzione**

Casa in Danimarca (non sviluppato come scheda per mancanza di documentazione)

- **fissaggio delle balle di paglia con corde o nastri alla chiusura esistente**

Burtle village (Inghilterra)

Casa a Bridport (Inghilterra)

Casa ad Alburbesque (New Mexico)

Casa a Brazec (Repubblica Ceca)

Casa a Cinzano (Italia)

Casa a Brestovec (Slovacchia)

- **inserimento delle balle di paglia fra pannelli**

Casa a Sumvitg (Svizzera)

Casa a Egg (Austria)

- **inserimento delle balle di paglia in una struttura in legno**

Casa a Laval (Francia)

Casa in Baviera (Germania)

Casa a Nyiregyhaza (Ungheria)

Casa a Neulengbach (Austria)

- **inserimento delle balle di paglia in un telaio prefabbricato**

Casa a San Martino in Passiria (Italia)

- **supporto delle balle di paglia da una struttura inserita nella chiusura esistente**

Casa a Pont Saint Esprit (Francia)

ISOLAMENTO DALL'INTERNO

- **inserimento delle balle di paglia fra pannelli**

Casa a Nieuweschans (Olanda)

Casa a Bever (Svizzera)

4.4.1 fissaggio delle balle di paglia con corde o nastri alla chiusura esistente

SCHEDE EDIFICI

- Burtle village (Inghilterra)
- Casa a Bridport (Inghilterra)
- Casa ad Alburbesque (New Mexico)
- Casa a Brazec (Repubblica Ceca)
- Casa a Cinzano (Italia)
- Casa a Brestovec (Slovacchia)

4.4.1.1 Burtle Village (Inghilterra)

DESCRIZIONE

Edificio pubblico utilizzato dal villaggio come sala comune. Il fabbricato esistente è costruito con una struttura leggera in legno che in inverno risulta difficile da riscaldare. Durante i lavori di isolamento è stata realizzata una nuova copertura che ha inglobato al suo interno l'edificio esistente. Tutta la comunità ha partecipato alla costruzione e raccolta dei materiali di rifiuto (es. lana di pecora e paglia) e di riciclo (es. bottiglie in vetro) necessari all'intervento di isolamento.

DATI COSTRUZIONE

localizzazione_Burtle Village (Inghilterra)
 contesto_rurale
 altitudine_184 m
 gradi_giorno_2695
 data origine costruzione_1938
 (ampliamento 1950)
 tipo di edificio_casa libera da 4 lati
 destinazione d'uso_sala comune
 n°piani_1

CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

chiusura verticale_chiusura in legno
 chiusura trasparente
 telaio_pvc
 vetro_doppio
 sistema di oscuramento_tende interne

INTERVENTO DI ISOLAMENTO

data intervento di isolamento_2008
 progettista intervento di isolamento_Robin Howell
 realizzazione_autocostruzione
 committente_pubblico
 isolamento chiusura superiore_lana di pecora (reperimento locale)
 isolamento chiusura verticale_balle di paglia (reperimento locale)
 isolamento basamento isolamento in paglia_bottiglie in vetro (riciclate)

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTO

edificio esistente
 fonte_ www.burtlevillage.co.uk



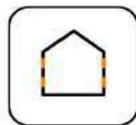
edificio dopo intervento di isolamento
 fonte_ www.burtlevillage.co.uk

INTERVENTI REALIZZATI DURANTE I LAVORI DI ISOLAMENTO

coibentazione chiusura
 verticale esterna



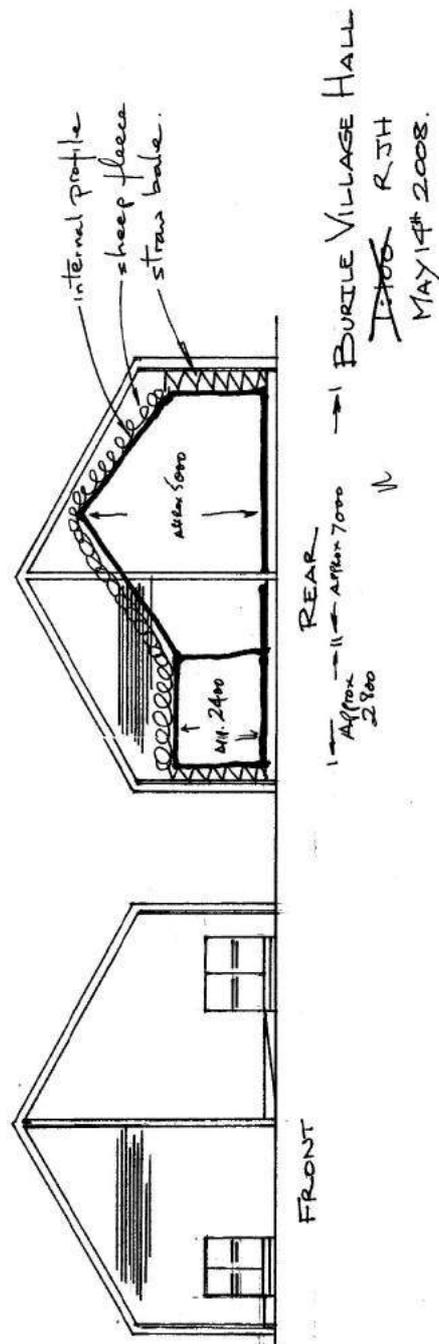
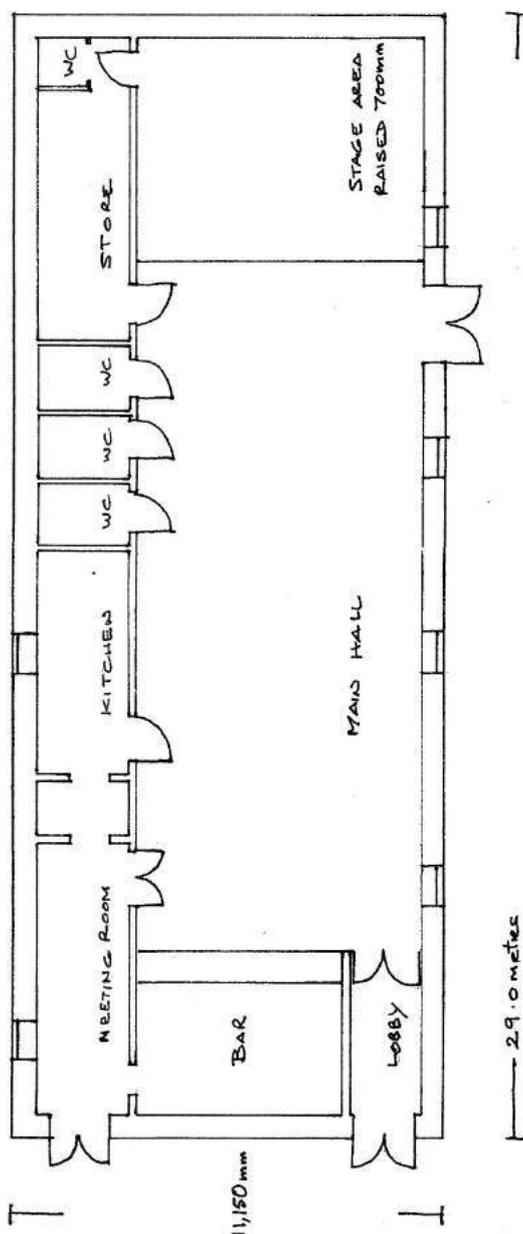
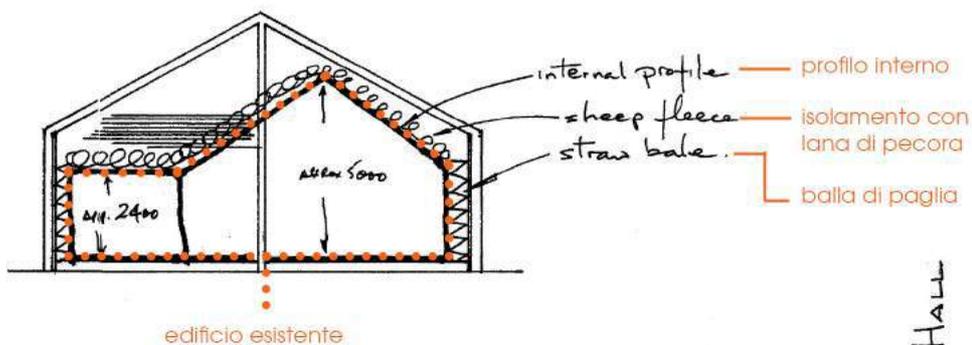
coibentazione chiusura
 superiore



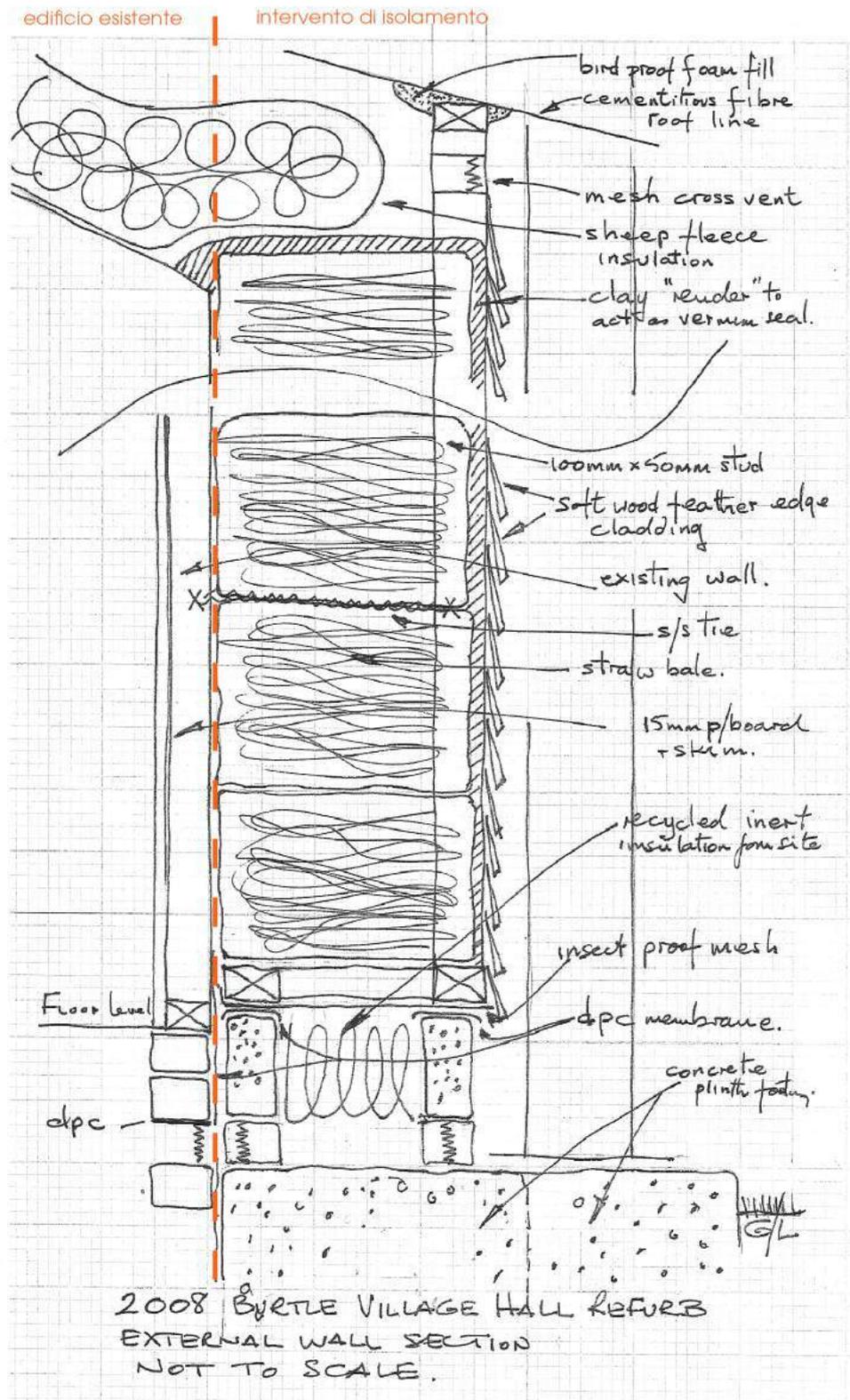
sostituzione infissi

DOCUMENTAZIONE RICEVUTA

- documentazione fotografica
- planimetria edificio
- sezioni edificio
- sezione chiusura verticale isolata

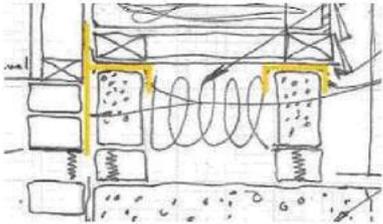


planimetria edificio e sezioni (fuori scala)
 fonte_Robin Howell



sezione chiusura verticale (fuori scala)
 fonte_Robin Howell

analisi basamento di appoggio cappotto in paglia

elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di basamento appoggio del cappotto		
1.1 basamento - cordolo in calcestruzzo	1.1 altezza totale dal terreno no 15 cm	
2_sistema di isolamento del basamento di appoggio del cappotto		
2.1 isolante - bottiglie di vetro	2.1 n.d. 	
3_sistema di isolamento tra basamento e sistema di appoggio del cappotto in paglia		
3.1 isolante - membrana	3.1. n.d.	

4_sistema di protezione da insetti		
<p>4.1 sistema di protezione del sistema isolante da topi e insetti</p> <ul style="list-style-type: none"> - rete 	<p>4.1 rete plastica a maglia molto fine fissata sulla struttura esistente e sul basamento</p> <p></p>	
5_sistema di supporto del cappotto in paglia		
<p>5.1 supporto cappotto in paglia</p> <ul style="list-style-type: none"> - listelli in legno 	<p>5.1 n.d.</p>	
6_sistema di fissaggio del cappotto in paglia con il basamento		
<p>6.1 fissaggio cappotto in paglia con basamento</p> <ul style="list-style-type: none"> - nastri in polipropilene 	<p>6.1 n.d.</p>	

analisi chiusura verticale		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di chiusura esistente		
1.1 chiusura verticale <ul style="list-style-type: none"> - pannello di rivestimento interno - struttura lignea portante - pannello isolante - rivestimento esterno in tavole di legno 	1.1 spessore totale 15 cm circa	
2_sistema di protezione del sistema isolante		
2.1 sistema di protezione del sistema isolante da topi e insetti <ul style="list-style-type: none"> - rete 	2.1 rete plastica a maglia molto fine fissata sulla struttura esistente	
3_sistema di supporto e contenimento sistema isolante		
3.1 struttura di supporto e contenimento del sistema isolante <ul style="list-style-type: none"> - struttura in legno 	3.1 struttura in legno fissata al cordolo inferiore e superiormente alla copertura	
4_sistema isolante		
4.1 isolante <ul style="list-style-type: none"> - balla di paglia 	4.1 spessore balla di 35 cm con fibre parallele al filo della costruzione esistente	

5_sistema di ancoraggio del sistema isolante		
<p>5.1 sistema di ancoraggio del sistema isolante</p> <ul style="list-style-type: none"> - anelli fissati alla struttura esistente - nastri in polipropilene 	<p>5.1 anelli metallici fissati alla costruzione esistente su cui vengono tesi dei nastri in polipropilene per ancorare le balle di paglia</p> <p> fissaggio nel tempo degli anelli alla chiusura in legno leggera</p>	
6_sistema di rivestimento del sistema isolante		
<p>6.1 finitura strato isolante</p> <ul style="list-style-type: none"> - intonaco <p>6.2 protezione antivento e antiumidità</p> <ul style="list-style-type: none"> - membrana 	<p>6.1 intonaco realizzato con 3 parti di sabbia, 1 di argilla con pezzi di paglia e acqua. Spessore 3 cm</p> <p>6.2 membrana in polipropilene</p>	 
7_sistema di rivestimento esterno		
<p>7.1 sistema di finitura</p> <ul style="list-style-type: none"> - doghe in legno 	<p>7.1 spessore 3 cm</p>	

analisi chiusura superiore

elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema portante		
1.1 struttura bidimensionale - capriata in legno	1.1 n.d.	
2_sistema di finitura interna		
2.1 finitura interna - pannelli lignei	2.1 spessore totale 2.5 cm	
3_sistema di ancoraggio del rivestimento interno		
3.1 fissaggio rivestimento interno - viti	3.1 n.d.	
4_sistema di supporto strato isolante		
4.1 struttura di contenimento isolante - pannello in legno	4.1 spessore pannello 2.5 cm distanziati fra loro di 50 cm	

5_sistema isolante		
<p>5.1 isolante - lana di pecora</p>	<p>5.1 spessore 30 cm provenienza della lana da allevamenti locali, non trattata e non lavata</p> <p> non lavaggio della lana e odore</p>	
6_sistema di rivestimento isolante		
<p>6.1 rivestimento isolante - nessun rivestimento</p>	<p>6.1 la lana non è stata coperta e rivestita</p> <p> non rivestimento e protezione della lana</p>	
7_sistema struttura di supporto dello strato esterno		
<p>7.1 elenco parti struttura di supporto - pilastri in acciaio - capriate in acciaio - traversi in acciaio</p>	<p>7.1 nuova costruzione di struttura in acciaio esterna dell'edificio esistente</p>	 

		
8_ sistema strato esterno		
8.1 strato esterno - lastre ondulate 8.2 sistema di fissaggio strato esterno - viti	8.1 lastre metalliche 8.2 n.d.	

4.4.1.2 Casa a Bridport (Inghilterra)

DESCRIZIONE

Edificio residenziale situato in una zona suburbana. Il fabbricato esistente è stato oggetto di una ristrutturazione completa ed è stato costruito in adiacenza un ampliamento realizzato in balle di paglia. L'intervento di adeguamento ha comportato: isolamento chiusura superiore con fiocchi di cellulosa, isolamento chiusura verticale con balle di paglia, costruzione di una stufa in muratura, inserimento pannelli solari, inserimento di un sistema di trattamento dell'aria, un sistema di raccolta delle acque meteoriche, isolamento dall'interno con lana di pecora nella parte di abitazione che non è stata isolata con paglia. I lavori sono stati realizzati in autocostruzione attraverso workshops organizzati da Amzonails (associazione inglese che organizza corsi di autocostruzione di edifici con paglia, presieduta da Barbara Jones).

DATI COSTRUZIONE

localizzazione_Bridport (Inghilterra)
 contesto_suburbano
 altitudine_13 m
 gradi_giorno_2572
 data origine costruzione_1960
 tipo di edificio_casa libera da 4 lati
 destinazione d'uso_residenziale
 n°piani_1

CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

chiusura verticale_chiusura in muratura cassa vuota
 chiusura trasparente
 telaio_legno
 vetro_triplo
 sistema di oscuramento_tende interne

INTERVENTO DI ISOLAMENTO

data intervento di isolamento_2012
 progettista intervento di isolamento_Jakub Wihan
 realizzazione_autocostruzione e impresa di costruzione
 committente_privato
 isolamento chiusura superiore_cellulosa
 isolamento chiusura verticale_balle di paglia (reperimento locale)
 isolamento basamento isolamento in paglia_nessun isolamento

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTI

edificio esistente
 fonte_ <http://thewoodlouse.blogspot.co.uk/>



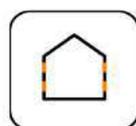
edificio dopo intervento di isolamento
 fonte_ <http://thewoodlouse.blogspot.co.uk/>

INTERVENTI REALIZZATI DURANTE I LAVORI DI ISOLAMENTO

coibentazione chiusura
 verticale esterna



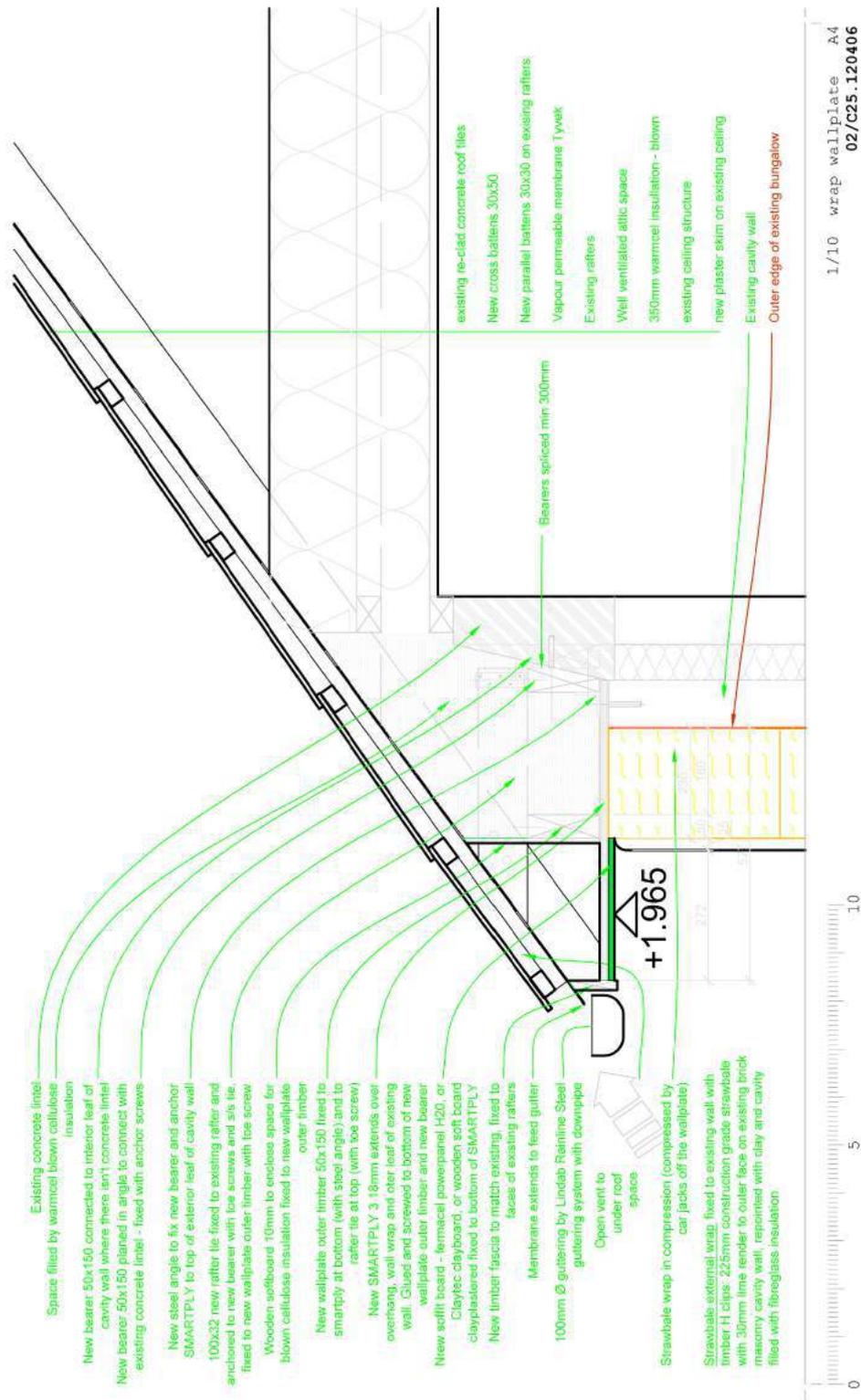
coibentazione chiusura
 superiore



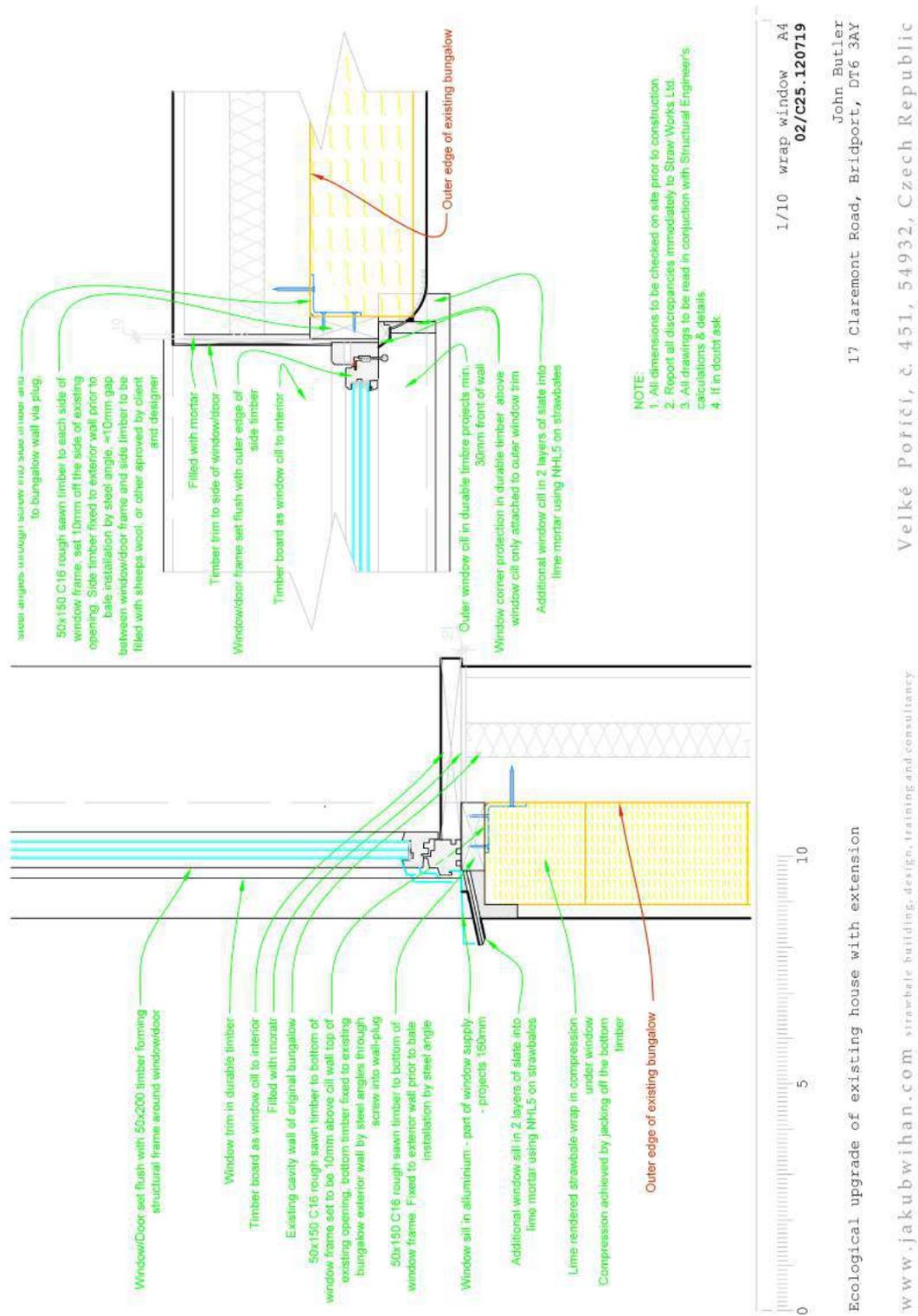
sostituzione infissi

DOCUMENTAZIONE RICEVUTA

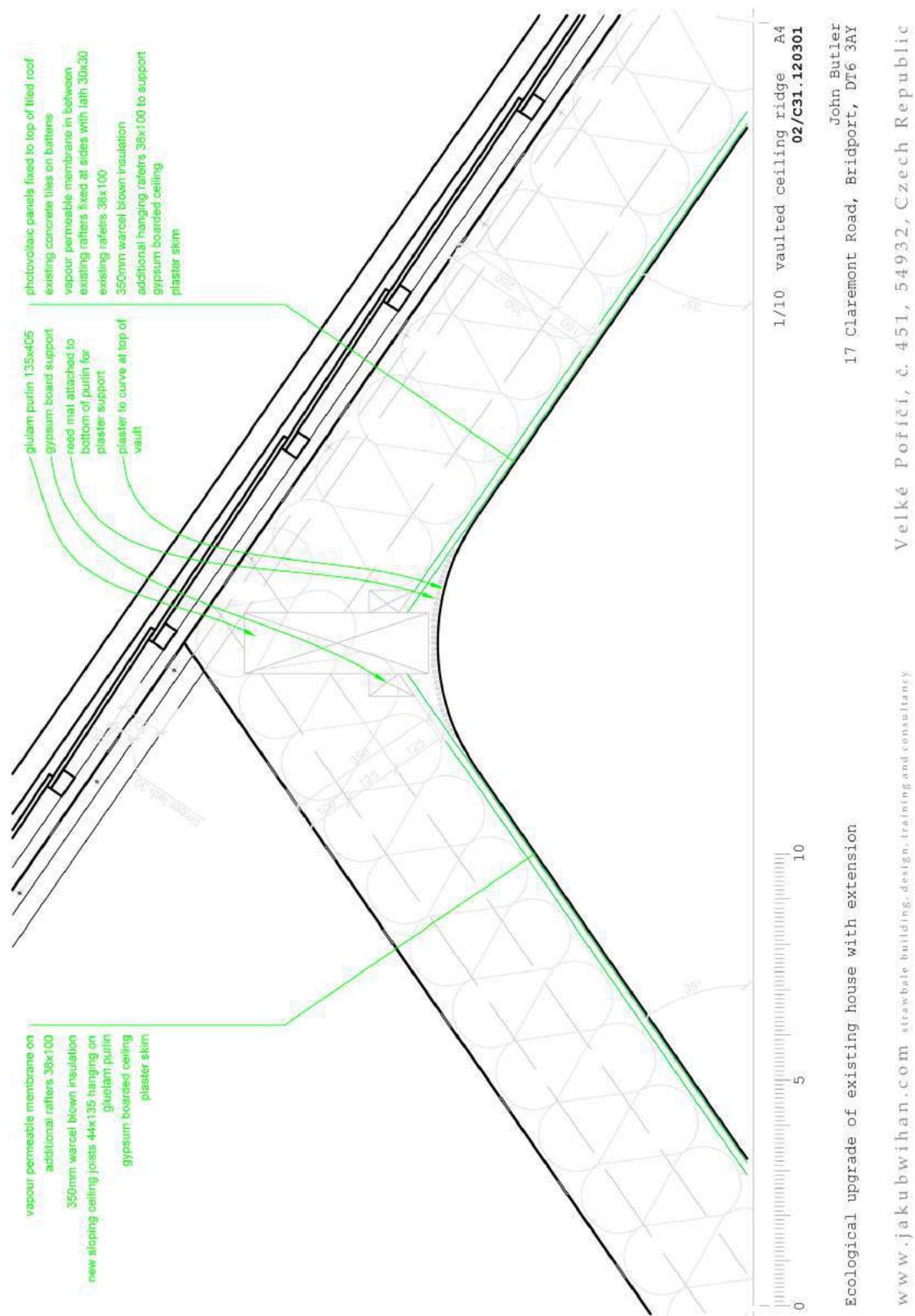
- documentazione fotografica
 - particolari costruttivi



sezione chiusura verticale - partizione orizzontale interna (fuori scala)
fonte_jakub Wihan



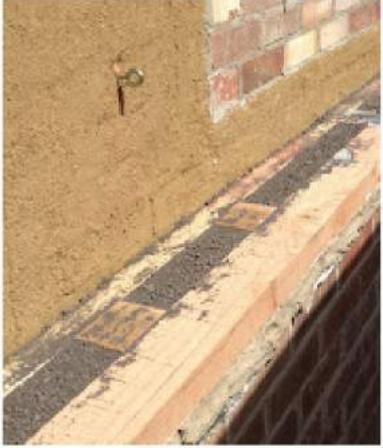
sezione verticale e orizzontale di una finestra (fuori scala)
fonte_jakub Wihan



particolare sezione chiusura superiore (fuori scala)
 fonte_jakub Wihan

analisi basamento di appoggio cappotto in paglia

elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di basamento di appoggio del sistema isolante		
<p>1.1 contenimento del cordolo - tessuto geotessile</p> <p>1.2. drenaggio del cordolo - ghiaia</p> <p>1.3 cordolo - cordolo in terra e calce</p> <p>1.4 basamento - muratura in mattoni forati</p>	<p>1.1 tessuto geotessile collocato direttamente nello scavo e sul terreno</p> <p>1.2 altezza totale strato di ghiaia 15 cm</p> <p>1.3 altezza totale 40 cm circa</p> <p>1.4 altezza totale dal terreno 40 cm</p>	

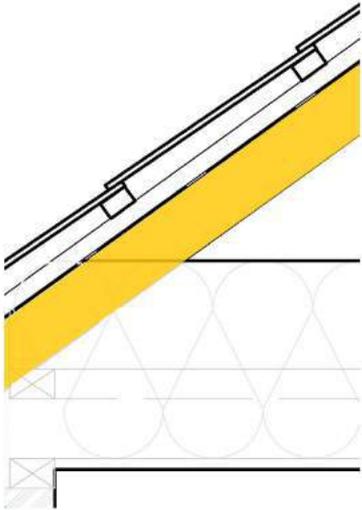
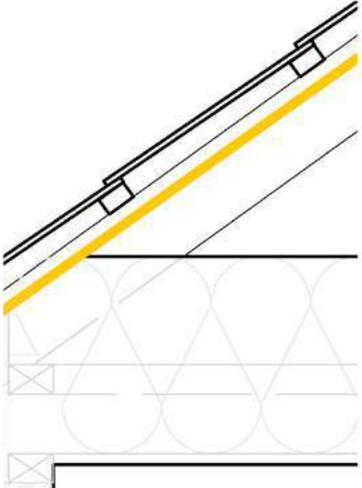
2_sistema di isolamento tra basamento e il sistema di isolamento		
2.1 isolante - ardesia riciclata - malta di argilla	2.1 due strati di ardesia posati su una malta di argilla	
3_sistema di supporto del sistema isolante		
3.1 supporto sistema isolante - listello in legno	3.1 listelli in legno posati sul basamento in mattoni al cui interno è stata collocata dell'argilla espansa	
5_sistema di fissaggio del sistema isolante con il basamento		
5.1 fissaggio sistema di isolamento con il basamento sottostante - nessun fissaggio	5.1 nessun fissaggio perchè la balla di paglia è legata direttamente alla chiusura verticale esistente.	

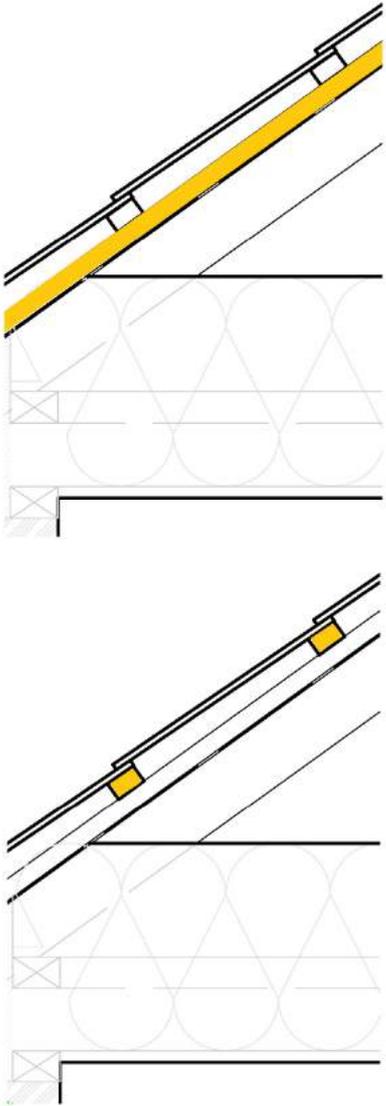
analisi chiusura verticale		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di chiusura esistente		
<p>1.1 chiusura verticale</p> <ul style="list-style-type: none"> - intonaco interno - muratura in mattoni forati - isolamento in fibra di vetro - mattoni a vista 	<p>1.1 spessore totale 28 cm circa</p>	
2_sistema di finitura superficiale della chiusura esistente		
<p>2.1 finitura superficiale della chiusura esistente</p> <ul style="list-style-type: none"> - intonaco di terra 	<p>2.1 composizione: 2 parti di sabbia, 1 parte di terra</p> <p> motivazione intonaco</p>	
3_sistema isolante		
<p>3.1 isolante</p> <ul style="list-style-type: none"> - balla di paglia 	<p>3.1 spessore balla 22.5 cm con fibre parallele al filo della costruzione esistente</p>	
4_sistema di ancoraggio del sistema isolante		
<p>4.1 ancoraggio del sistema di trattenimento del sistema isolante con la chiusura verticale esistente</p> <ul style="list-style-type: none"> - vite a occhio <p>4.2 fissaggio della balla di paglia alla chiusura verticale esistente</p>	<p>4.1 n.d.</p> <p>4.2 nastro di polipropilene</p>	

<p>4.3 ancoraggio verticale delle balle di paglia - rami di legno</p>	<p>4.2 rami di legno (lunghezza 3 corsi di mattoni) inseriti tra i corsi delle balle</p> <p> aderenza paglia alla chiusura in prossimità delle legature</p>	 
5_sistema di supporto del rivestimento esterno		
<p>5.1a supporto del rivestimento esterno - nessun supporto</p>	<p>5.1 intonacatura diretta sulla paglia</p>	
6_sistema di rivestimento esterno		
<p>6.1 rivestimento esterno - intonaco di calce</p>	<p>6.1 spessore 3 cm posato direttamente sulle balle di paglia</p>	

analisi chiusura superiore

elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di rivestimento interno		
<p>1.1 rivestimento interno - rasante - cartongesso</p> <p>1.2 fissaggio rivestimento interno - viti</p>	<p>1.1 spessore rasante 0.2 cm; spessore cartongesso 1.25 cm</p> <p>1.2 n.d.</p>	
2_sistema di supporto del rivestimento interno		
<p>2.1 supporto del rivestimento esterno - listello</p>	<p>2.1 dimensioni listello 3.8 x 10 cm</p>	
3_sistema di barriera al vapore		
<p>3.1 barriera al vapore</p> <p>3.2 nastro per sigillare i fogli della barriera al vapore</p>	<p>3.1 membrana di carta riciclata</p> <p>3.2 n.d.</p>	
4_sistema isolante		
<p>4.1 isolante - fiocchi di cellulosa</p>	<p>4.1 spessore 35 cm</p> <p> rivestimento isolamento</p>	

5_sistema di intercapedine		
5.1 intercapedine	5.1 spazio non utilizzato	
6_sistema di struttura portante del supporto dello strato esterno		
6.1 struttura portante del supporto dello strato esterno - puntone	6.1 n.d.	
7_sistema di barriera al vapore		
7.1 barriera al vapore 7.2 nastro per sigillare i fogli della barriera al vapore	7.1 membrana al vapore traspirante 7.2 n.d.	

8_sistema di supporto dello strato esterno		
<p>8.1 supporto strato esterno</p> <ul style="list-style-type: none"> - listelli orizzontali - listelli verticali <p>8.2 fissaggio supporto strato esterno</p> <ul style="list-style-type: none"> - viti 	<p>8.1 dimensione listelli orizzontali 3 x 3 cm; dimensione listelli verticali 3 x 5 cm</p> <p>8.2 n.d.</p>	
9_sistema di rivestimento esterno		
<p>9.1 rivestimento esterno</p> <ul style="list-style-type: none"> - tegole 	<p>9.1 tegole in cemento</p>	

4.4.1.3 Casa ad Alburbesque (New Mexico)

DESCRIZIONE

Edificio residenziale situato in una zona suburbana. Il fabbricato esistente è costruito con una struttura leggera in legno. L'intervento di isolamento ha interessato solamente la chiusura verticale esterna e il relativo basamento di appoggio. Per la chiusura superiore non sono stati previsti interventi di isolamento, ma si è reso necessario un prolungamento della falda per proteggere l'isolamento in paglia della chiusura verticale.

DATI COSTRUZIONE

localizzazione_Alburbesque (New Mexico)
 contesto_suburbano
 altitudine_n.d.
 gradi_giorno_n.d.
 data origine costruzione_1948
 tipo di edificio_casa libera da 4 lati
 destinazione d'uso_residenziale
 n° piani_1

CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

chiusura verticale_chiusura tamponata in legno
 chiusura trasparente
 telaio_pvc
 vetro_doppio
 sistema di oscuramento_tende interne

INTERVENTO DI ISOLAMENTO

data intervento di isolamento_2000
 progettista intervento di isolamento_Cadmon Whitty
 realizzazione_autocostruzione e impresa di costruzione
 committente_privato
 isolamento chiusura superiore_assente
 isolamento chiusura verticale_balle di paglia (reperimento locale)
 isolamento basamento isolamento in paglia_isolamento rigido

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTO



edificio esistente
 fonte_Paja Construction (Cadmon Whitty)



edificio dopo intervento di isolamento
 fonte_Paja Construction (Cadmon Whitty)

INTERVENTI REALIZZATI DURANTE I LAVORI DI ISOLAMENTO



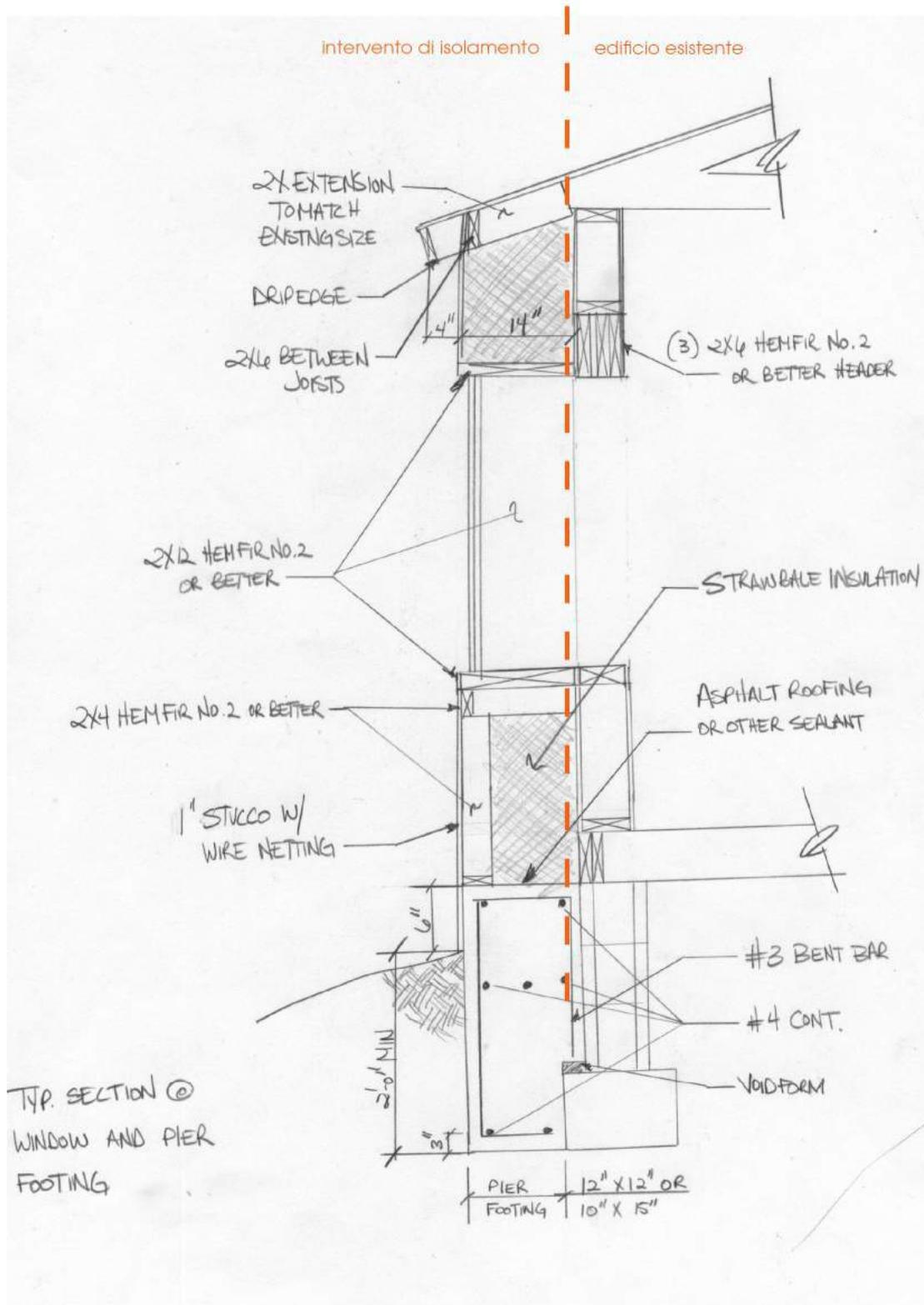
coibentazione chiusura
 verticale esterna



sostituzione infissi

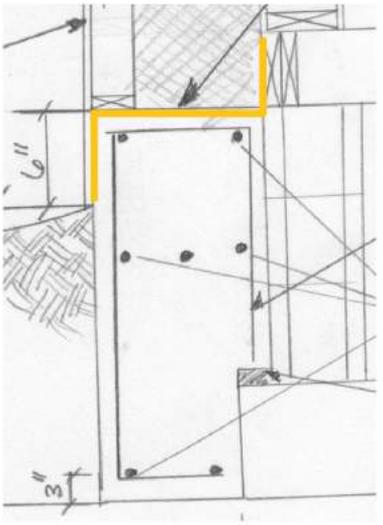
DOCUMENTAZIONE RICEVUTA

- documentazione fotografica
- sezione chiusura verticale isolata



sezione chiusura verticale (fuori scala)
 fonte_Paja Construction (Cadmon Whitty)

analisi basamento di appoggio cappotto in paglia

elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di basamento di appoggio del sistema isolante		
1.1 basamento - plinto in calcestruzzo	1.1 altezza totale 80 cm circa (60 cm nel terreno e 20 cm fuori dal terreno)	
2_sistema di isolamento del basamento di appoggio del sistema isolante		
2.1 isolante - isolamento rigido	2.1 spessore isolante 5 cm non viene definita la natura dell'isolante	
3_sistema di isolamento tra basamento e il sistema di isolamento		
3.1 isolamento - carta catramata	3.1. n.d.	

4_sistema di supporto del sistema isolante		
4.1 supporto sistema isolante - nessun supporto	4.1 appoggio diretto sul sistema di isolamento tra basamento e sistema isolante	
5_sistema di fissaggio del sistema isolante con il basamento		
5.1 fissaggio sistema di isolamento con il basamento sottostante - corde	5.1 corde in poliestere	

analisi chiusura verticale		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di chiusura esistente		
1.1 chiusura verticale	1.1 spessore totale 14 cm circa	
2_sistema di supporto e contenimento del sistema isolante		
2.1 struttura di supporto e contenimento del sistema isolante - nessuna struttura	2.1 non è presente alcuna struttura di supporto del sistema isolante	
3_sistema isolante		
3.1 isolante - balla di paglia	3.1 spessore balla 35 cm con fibre parallele al filo della costruzione esistente	
4_sistema di ancoraggio del sistema isolante		
4.1 ancoraggio del sistema di trattenimento del sistema isolante con la chiusura verticale esistente - vite a occhio 4.2 fissaggio della balla di paglia alla chiusura verticale esistente	4.1 n.d. 4.2 fascia metallica	

5_sistema di supporto del rivestimento esterno		
5.1 supporto del rivestimento esterno - rete porta intonaco	5.1 rete metallica	
6_sistema di ancoraggio del supporto del rivestimento esterno		
6.1 ancoraggio del supporto del rivestimento esterno - corda in poliestere - fascette plastiche	6.1 legatura della rete porta intonaco con fascette plastiche alle corde della legatura della balla di paglia	
7_sistema di rivestimento esterno		
7.1 sistema di finitura - intonaco di cemento	7.1 spessore 3 cm  traspirabilità intonaco	

analisi chiusura superiore

- intervento di isolamento della chiusura superiore non realizzato
- prolungamento sporto della copertura per protezione sistema di isolamento in paglia



4.4.1.4 Casa a Brazec (Repubblica Ceca)

DESCRIZIONE

Edificio residenziale situato in zona rurale. Il fabbricato esistente è stato oggetto di ristrutturazione completa: sostituzione della chiusura superiore e relativo isolamento in paglia, apertura nella chiusura verticale esposta a sud con ampie vetrate, isolamento esterno della chiusura verticale in paglia, sostituzione di pavimentazione interna in cemento con una pavimentazione isolata in terracotta e sostituzione infissi esistenti. I lavori sono stati realizzati in autocostruzione e sono stati organizzati da Amazonails¹.

DATI COSTRUZIONE

localizzazione_Brazec (Repubblica Ceca)

contesto_rurale

altitudine_694 m

gradi giorno_4074

data origine costruzione_n.d.

tipo di edificio_casa libera da 4 lati

destinazione d'uso_residenziale

n°piani_2

CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

chiusura verticale_chiusura in muratura

chiusura trasparente

telaio_legno

vetro_triplo

sistema di oscuramento_tende interne

INTERVENTO DI ISOLAMENTO

data intervento di isolamento_2009

progettista intervento di isolamento_arch. Jakub Wihan

realizzazione_autocostruzione

committente_privato

isolamento chiusura superiore_balle di paglia

isolamento chiusura verticale_balle di paglia (reperimento locale)

isolamento basamento isolamento in paglia_argilla espansa

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTO



edificio esistente
fonte_arch. Jakub Wihan



edificio dopo intervento di isolamento
fonte_arch. Jakub Wihan

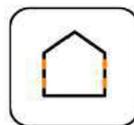
INTERVENTI REALIZZATI DURANTE I LAVORI DI ISOLAMENTO



coibentazione chiusura
verticale esterna



coibentazione chiusura
superiore

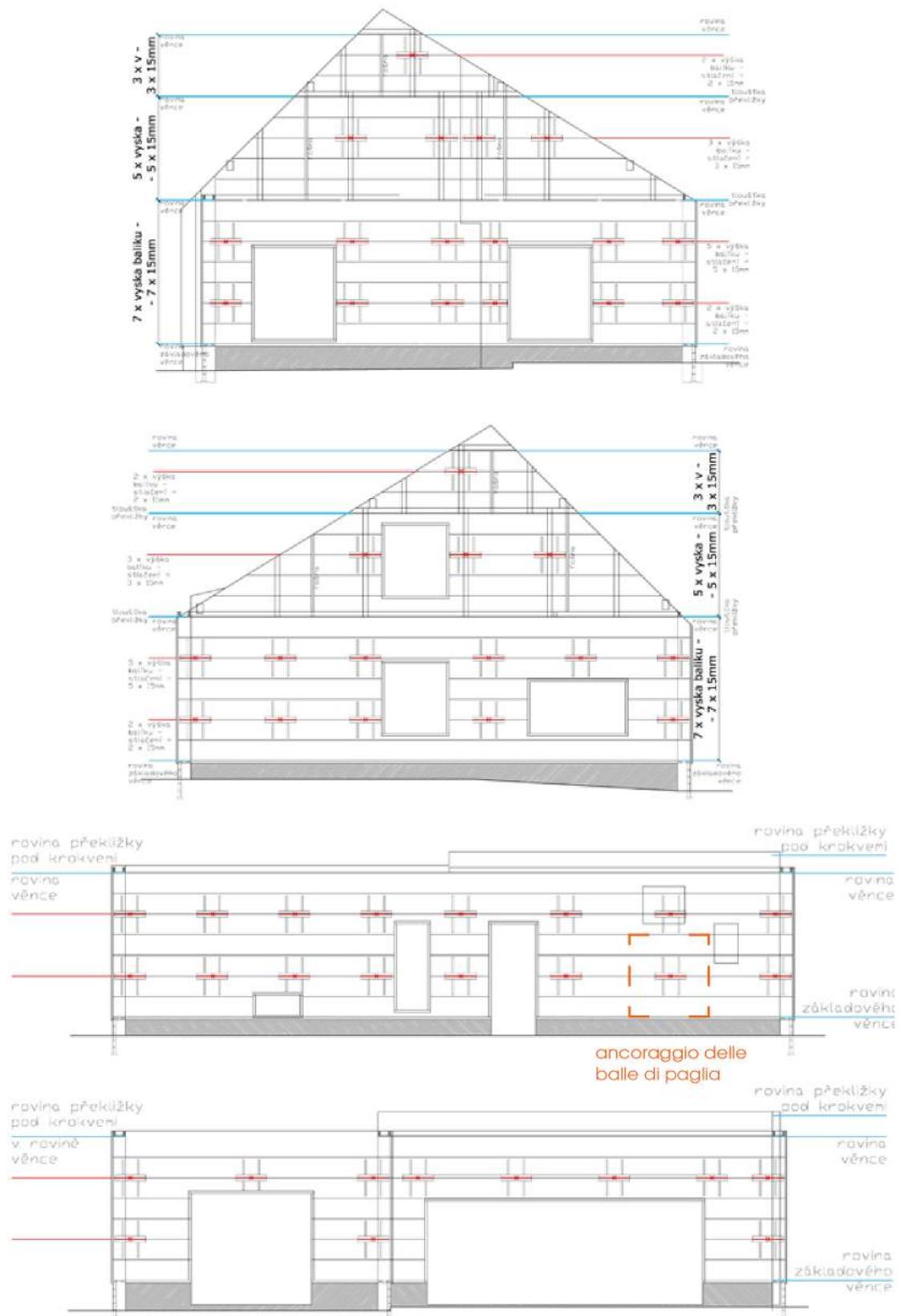


sostituzione infissi

DOCUMENTAZIONE RICEVUTA

- documentazione fotografica
- prospetti

¹ associazione inglese che organizza corsi di autocostruzione di edifici con paglia presieduta da Barbara Jones.



prospetti (fuori scala)
 fonte_arch. Jakub Wihan

DETTAGLI COSTRUTTIVI RISCOVRI



Ancoraggio di 3 corsi (lunghezza 120 cm) verticali di balle di paglia mediante l'impiego di rami di legno inseriti tra i corsi delle balle. I rami verticali, trattenuti dai fili delle balle di paglia, sono collegati orizzontalmente con un nastro in polipropilene in modo da creare un ancoraggio ad H.



Realizzazione telaio in legno, fissato alla muratura esistente e proiettato verso l'esterno. Servirà come supporto per il nuovo infisso. In questo modo, gli infissi vengono spostati verso l'esterno e non sono più inseriti nella posizione di quelli esistenti.



Inserimento di un telaio di legno di quercia per coprire le fessure che si sono venute a creare tra il telaio di supporto dell'infisso e il serramento.



Nella parte laterale inferiore presenza di un profilo in legno sagomato per proteggere una zona delicata ed evitare l'ingresso di acqua portata dal vento che potrebbe penetrare all'interno della chiusura.

Presenza di davanzale esterno.

analisi basamento di appoggio cappotto in paglia

elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di basamento di appoggio del sistema isolante		
1.1 basamento - muratura in mattoni pieni (una testa)	1.1 altezza totale dal terreno 35 cm circa	
2_sistema di isolamento del basamento di appoggio del sistema isolante		
2.1 isolante - argilla espansa	2.1 altezza isolamento 95 cm circa (60 cm sotto il terreno e 35 cm all'interno del basamento in muratura) 	
3_sistema di isolamento tra basamento e il sistema di isolamento		
3.1 isolamento - carta catramata	3.1 foglio di carta catramata disposto sull'ultimo corso di mattoni del basamento	
4_sistema di supporto del sistema di isolamento		
4.1 supporto cappotto in paglia - telaio in legno 4.2 ancoraggio del supporto del sistema di isolamento con il basamento - nessun ancoraggio	4.1 telaio in legno formato da assi di legno assemblati e fissati tra loro con viti 4.2 n.d.	

5_sistema di fissaggio del sistema isolante con il basamento

5.1 fissaggio sistema di isolamento con il basamento sottostante
- palo in legno

5.1 palo in legno con parte terminale appuntita per facilitare l'inserimento della balla di paglia e fissato nel telaio in legno



analisi chiusura verticale		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di chiusura esistente		
1.1 chiusura verticale - intonaco interno - muratura in mattoni	1.1 spessore totale 40 cm circa	
2_sistema di supporto e contenimento del sistema isolante		
2.1 struttura di supporto e contenimento del sistema isolante - nessuna struttura	2.1 non è presente alcuna struttura di supporto del sistema isolante	
3_sistema isolante		
3.1 isolante - balla di paglia	3.1 spessore balla 27 cm con fibre parallele al filo della costruzione esistente (dimensioni balla 45 x 27 x 78 cm)	
4_sistema di ancoraggio del sistema isolante		
4.1 ancoraggio del sistema di trattenimento del sistema isolante con la chiusura verticale esistente - vite a occhio	4.1 n.d.	 
4.2 fissaggio della balla di paglia alla chiusura verticale esistente	4.2 nastro di poliestere	
4.3 ancoraggio verticale delle balle	4.3 pezzi di legno inseriti tra i corsi delle balle (lunghezza 120 cm - 3 corsi di balle)	
4.4 legatura orizzontale dell'ancoraggio verticale	4.4 nastro di poliestere  aderenza paglia alla chiusura esistente	

5_sistema di supporto del rivestimento esterno		
<p>5.1 supporto del rivestimento esterno - nessun supporto</p>	<p>5.1 intonaco posato direttamente</p>	
6_sistema di rivestimento esterno		
<p>6.1 sistema di finitura - intonaco di terra</p> <p>6.2 listelli in legno nella parte superiore dell'edificio</p>	<p>6.1 spessore 4 cm circa</p> <p>6.2 listelli in legno fissati a strutture verticali in legno inserite fra nella parte superiore dell'edificio durante i lavori di isolamento</p>	  

analisi chiusura superiore

- intervento di isolamento della chiusura superiore realizzato ma nella documentazione ricevuta non sono presenti disegni e documentazione fotografica per comprendere l'intervento
- isolamento solaio copertura (54 cm di paglia)
- nuova realizzazione di chiusura superiore



4.4.1.5 Casa a Cinzano (Italia)

DESCRIZIONE

Edificio rurale con caratteristiche tipiche della cascina (parte ad abitazione e parte a stalla-fienile). Il fabbricato esistente è stato oggetto di una ristrutturazione completa: sostituzione della chiusura superiore e relativo isolamento con paglia e fibra di legno, isolamento esterno della chiusura verticale con balle di paglia, isolamento della chiusura inferiore con paglia e massetto in paglia-cemento, sostituzione infissi.

DATI COSTRUZIONE

localizzazione_Cinzano (Italia)
 contesto_rurale
 altitudine_486 m
 gradi_giorno_2271
 data origine costruzione_1960
 tipo di edificio_casa libera da 4 lati
 destinazione d'uso_residenziale
 n°piani_2

CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

chiusura verticale_chiusura in muratura
 chiusura trasparente
 telaio_legno
 vetro_doppio
 sistema di oscuramento_persiane

INTERVENTO DI ISOLAMENTO

data intervento di isolamento_2007-2009
 progettista intervento di isolamento_arch. Alessandro Fassi
 realizzazione_impresa di costruzione
 committente_privato
 isolamento chiusura superiore_balle di paglia e fibra di legno
 isolamento chiusura verticale_balle di paglia
 isolamento basamento isolamento in paglia_nessun isolamento

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTO

edificio esistente
 fonte_arch. Alessandro Fassi



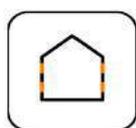
edificio dopo intervento di isolamento
 fonte_arch. Alessandro Fassi

INTERVENTI REALIZZATI DURANTE I LAVORI DI ISOLAMENTO

coibentazione chiusura
 verticale esterna



coibentazione chiusura
 superiore



sostituzione infissi

DOCUMENTAZIONE RICEVUTA

- documentazione fotografica

analisi basamento di appoggio cappotto in paglia		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di basamento di appoggio del sistema isolante		
1.1 basamento - cordolo in c.a.	1.1 n.d.	
2_sistema di isolamento del basamento di appoggio del sistema isolante		
2.1 isolante - nessun isolamento	2.1 n.d.	
3_sistema di isolamento tra basamento e il sistema di isolamento		
3.1 isolante - nessun isolamento	3.1. n.d.  umidità risalita	
4_sistema di supporto del sistema isolante		
4.1 supporto del sistema isolante - telaio in legno	4.1 telaio in legno formato da assi in legno assemblate e fissate tra loro con viti	
4.2 ancoraggio del supporto del sistema isolante con il basamento - nessun ancoraggio	4.2 semplice appoggio sul cordolo  stabilità telaio	
5_sistema di fissaggio del sistema isolante con il basamento		
5.1 fissaggio sistema di isolamento con il basamento sottostante - barra di armatura	5.1 armatura inserita nel cordolo in c.a. per il fissaggio dei primi corsi di balle di paglia  comportamento barra di metallo differente tra paglia e c.a.	

analisi chiusura verticale		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di chiusura esistente		
1.1 chiusura verticale - intonaco interno - muratura mista (pietra e mattoni) - intonaco esterno	1.1 spessore totale 50 cm circa	
2_sistema di supporto e contenimento del sistema isolante		
2.1 struttura di supporto e contenimento del sistema isolante - nessuna struttura	2.1 non è presente alcuna struttura di supporto del sistema isolante	
3_sistema isolante		
3.1 isolante - balla di paglia	3.1 spessore balla 45 cm con fibre perpendicolari al filo della costruzione esistente	
4_sistema di ancoraggio del sistema isolante		
4.1 ancoraggio del sistema di trattenimento del sistema isolante con la chiusura verticale esistente - nastro in polietilene	4.1 nastro fissato alla chiusura esistente	

5_sistema di supporto del rivestimento esterno		
5.1 supporto del rivestimento esterno - rete porta intonaco	5.1 fibra di vetro	
6_sistema di ancoraggio del supporto del rivestimento esterno		
6.1 ancoraggio del supporto del rivestimento esterno - tasselli per isolamento	6.1 n.d.	
7_sistema di rivestimento esterno		
7.1 sistema di finitura - intonaco di calce	7.1 spessore 3 cm perdita caratteri stilistici cascina	

analisi chiusura superiore

- intervento di isolamento della chiusura superiore realizzato ma nella documentazione ricevuta non sono presenti disegni e documentazione fotografica per comprendere l'intervento
 - isolamento chiusura superiore con balle di paglia e fibra di legno
 - nuova realizzazione della chiusura superiore

4.4.1.6 Casa a Brestovec (Slovacchia)

DESCRIZIONE

Edificio residenziale situato in zona rurale. Il fabbricato esistente è stato oggetto di ristrutturazione: isolamento solaio superiore con paglia e cellulosa, rifacimento manto di copertura e struttura lignea di supporto, isolamento chiusura verticale con balle di paglia, realizzazione di prolungamento della copertura per proteggere l'isolamento in paglia, sostituzione infissi.

DATI COSTRUZIONE

localizzazione_Brestovec (Slovacchia)
 contesto_rurale
 altitudine_396 m
 gradi giorno_2695
 data origine costruzione_3372
 tipo di edificio_casa libera da 4 lati
 destinazione d'uso_residenziale
 n°piani_1

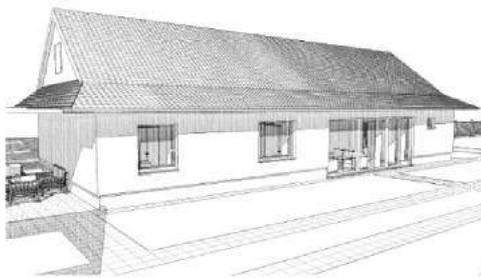
CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

chiusura verticale_chiusura in muratura
 chiusura trasparente
 telaio_legno-alluminio
 vetro_triplo
 sistema di oscuramento_assente

INTERVENTO DI ISOLAMENTO

data intervento di isolamento_2010 - 2011
 progettista intervento di isolamento_ing. arch. Zuzana Kierulfovà
 realizzazione_autocostruzione, impresa di costruzione
 committente_privato
 isolamento chiusura superiore_balle di paglia, cellulosa
 isolamento chiusura verticale_balle di paglia
 isolamento basamento isolamento in paglia_polistirene estruso XPS

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTO



volumetrico dell'edificio dopo l'intervento di isolamento
 fonte_Boris Hoechel

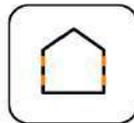
INTERVENTI REALIZZATI DURANTE I LAVORI DI ISOLAMENTO



coibentazione chiusura verticale esterna



coibentazione chiusura superiore



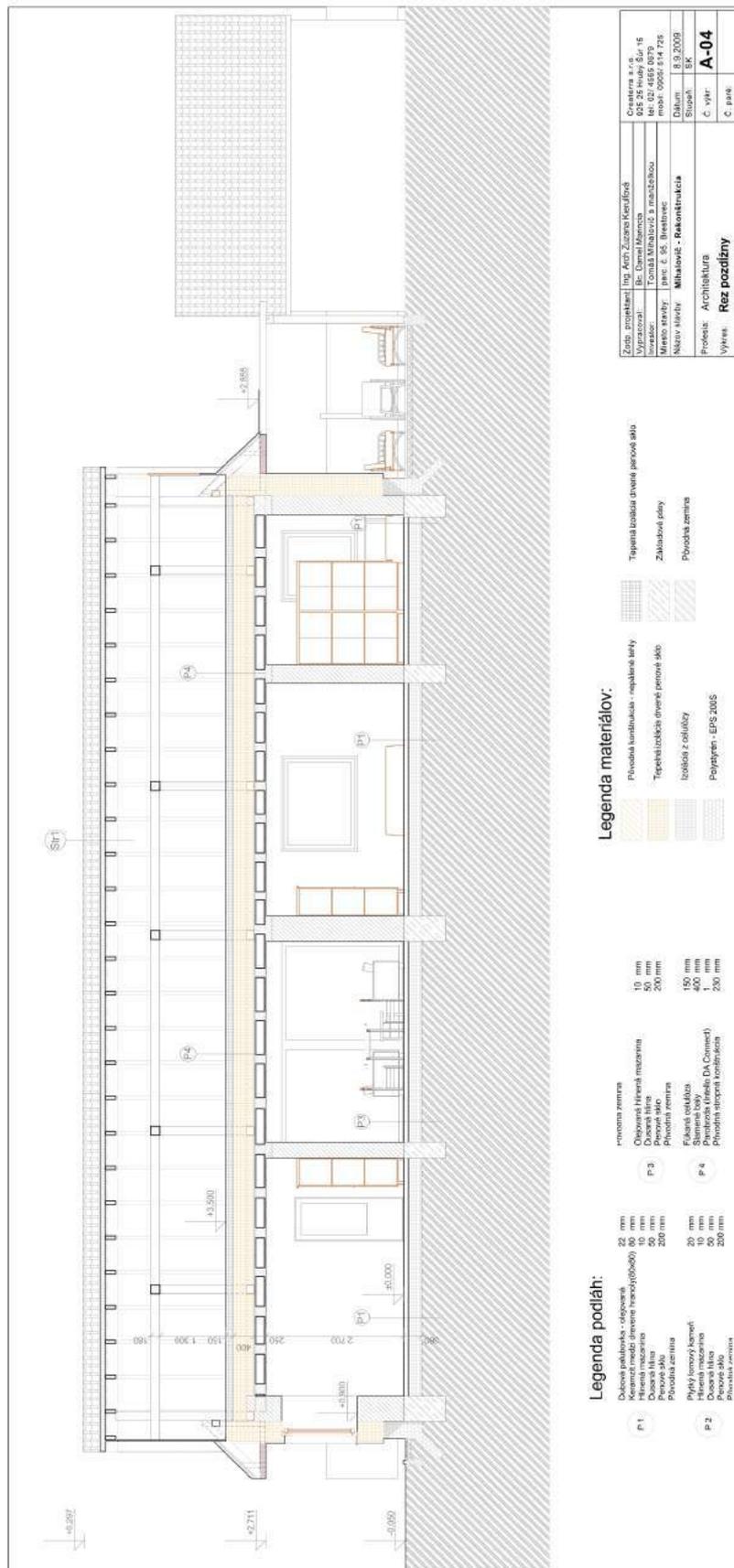
sostituzione infissi

DOCUMENTAZIONE RICEVUTA

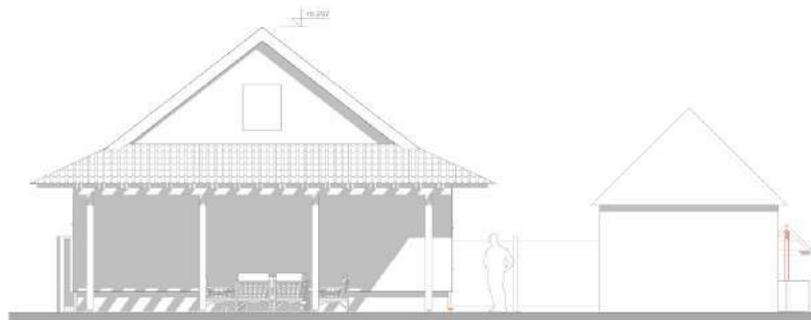
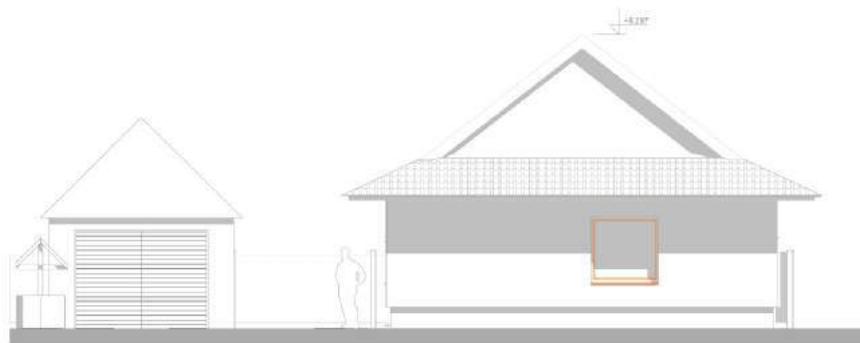
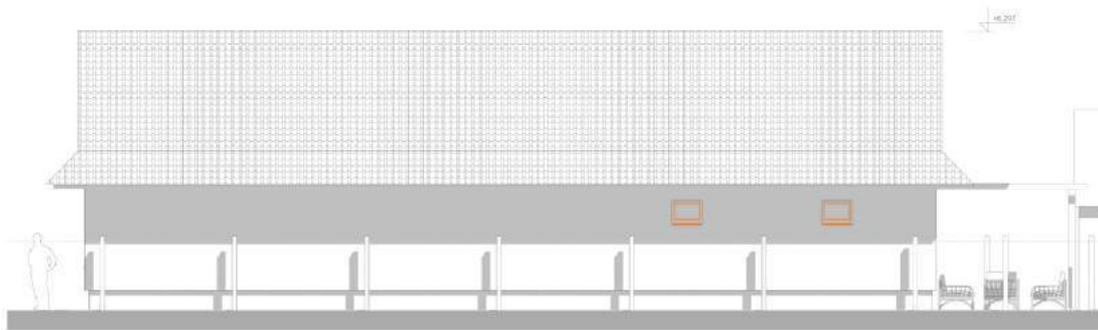
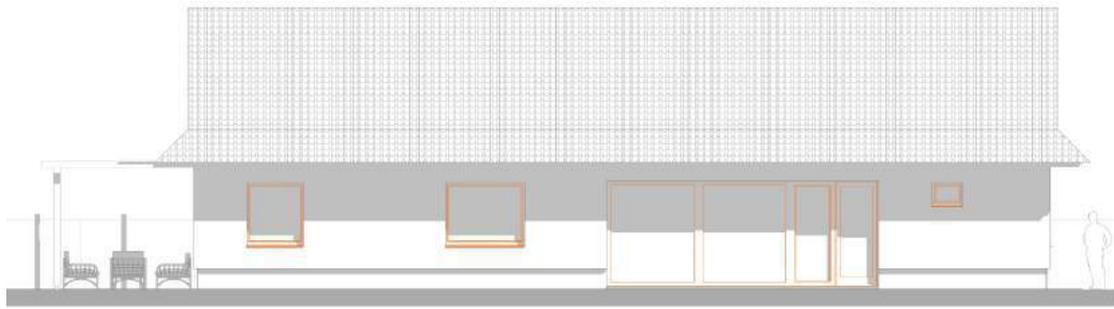
- documentazione fotografica
- planimetria edificio
- sezioni edificio
- prospetti edificio
- sezione chiusura verticale
- particolari costruttivi



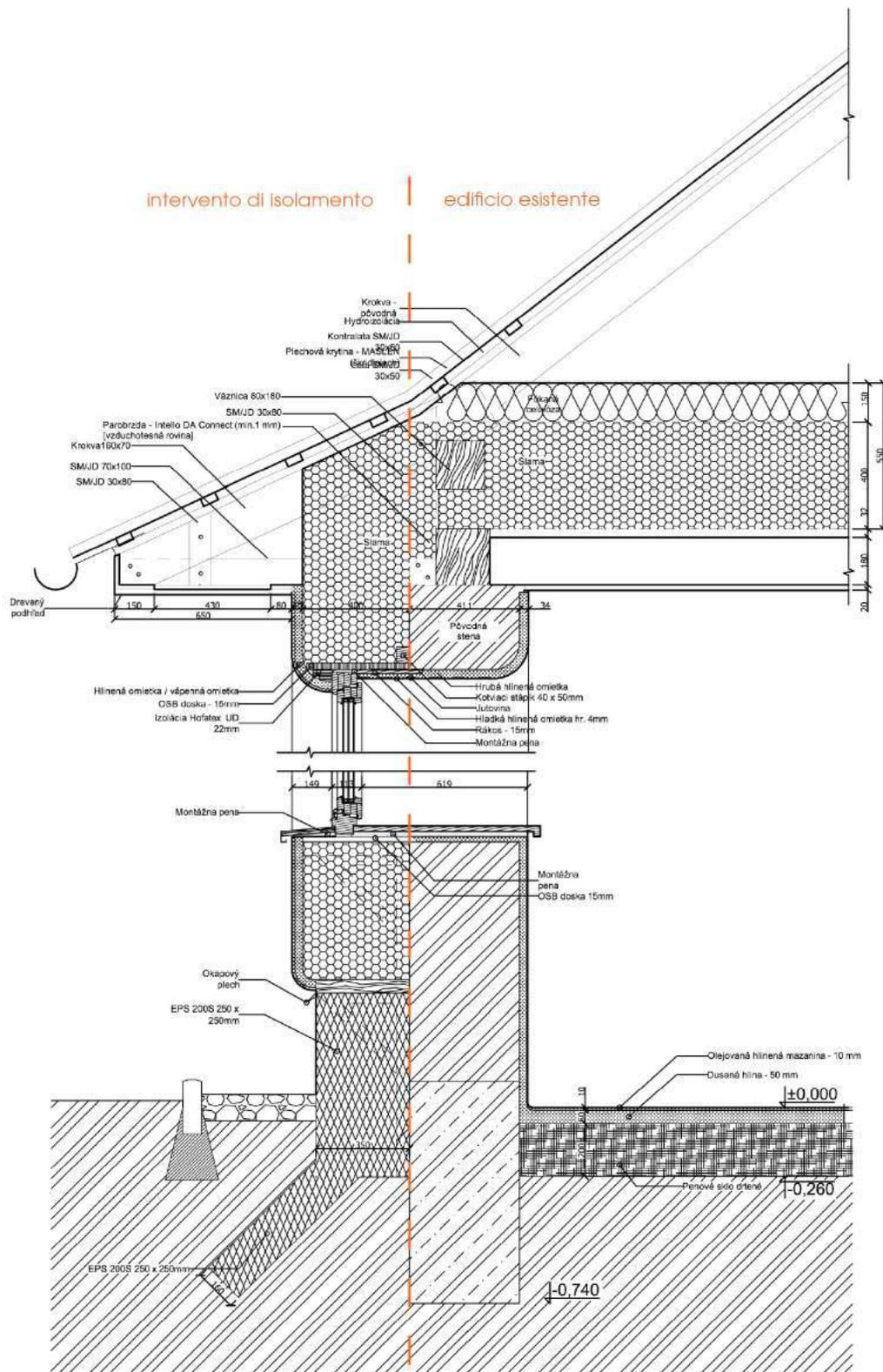
planimetria edificio (fuori scala)
 fonte_Boris Höchel



sezione longitudinale (fuori scala)
 fonte_Boris Hoechel

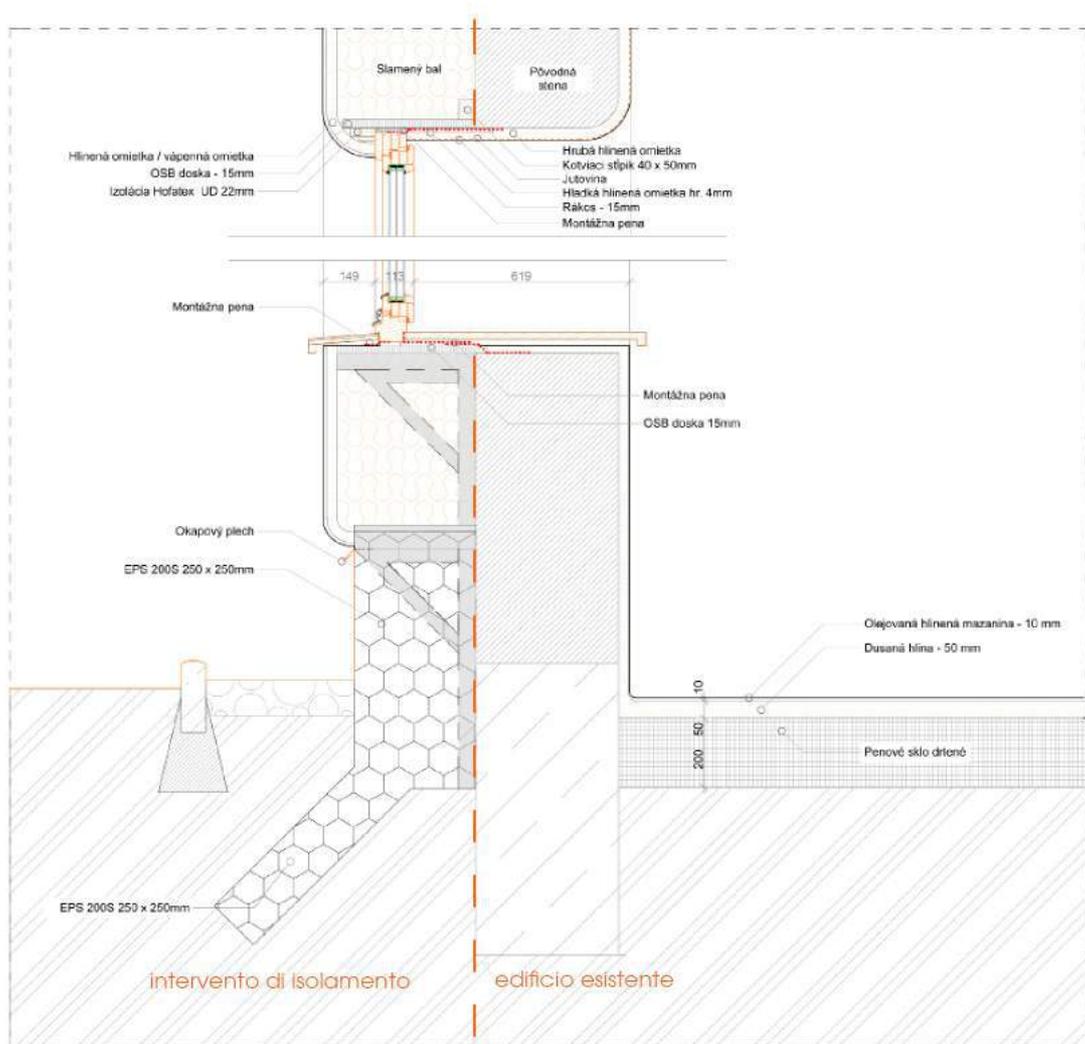


prospetti (fuori scala)
fonte_Boris Hoechel



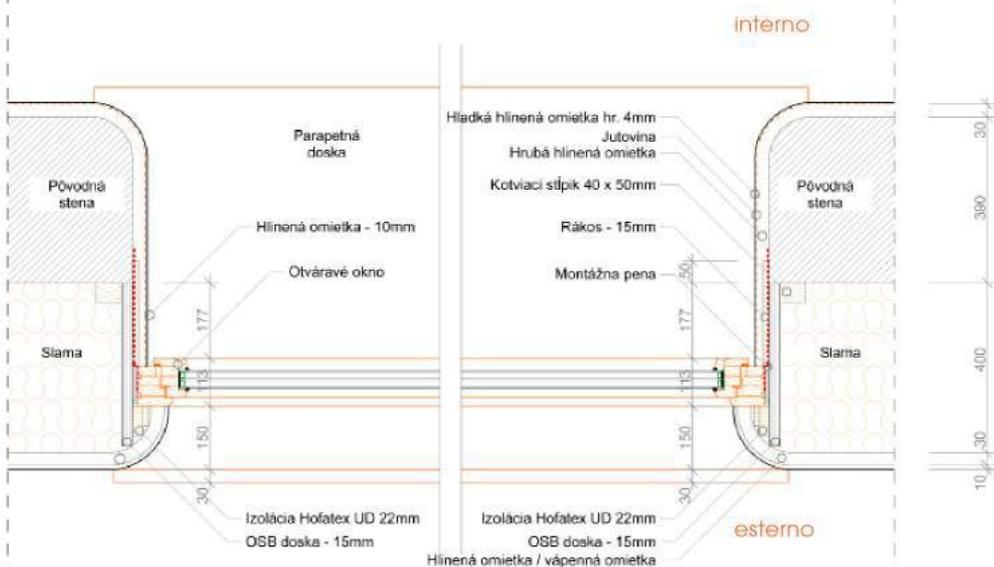
DETAIL ZATEPLENIA SLAMENÝMI BALÍMKI, BRESTOVEC, SLOVENSKO, 1:20

sezione chiusura verticale (fuori scala)
fonte_Boris Hoechel



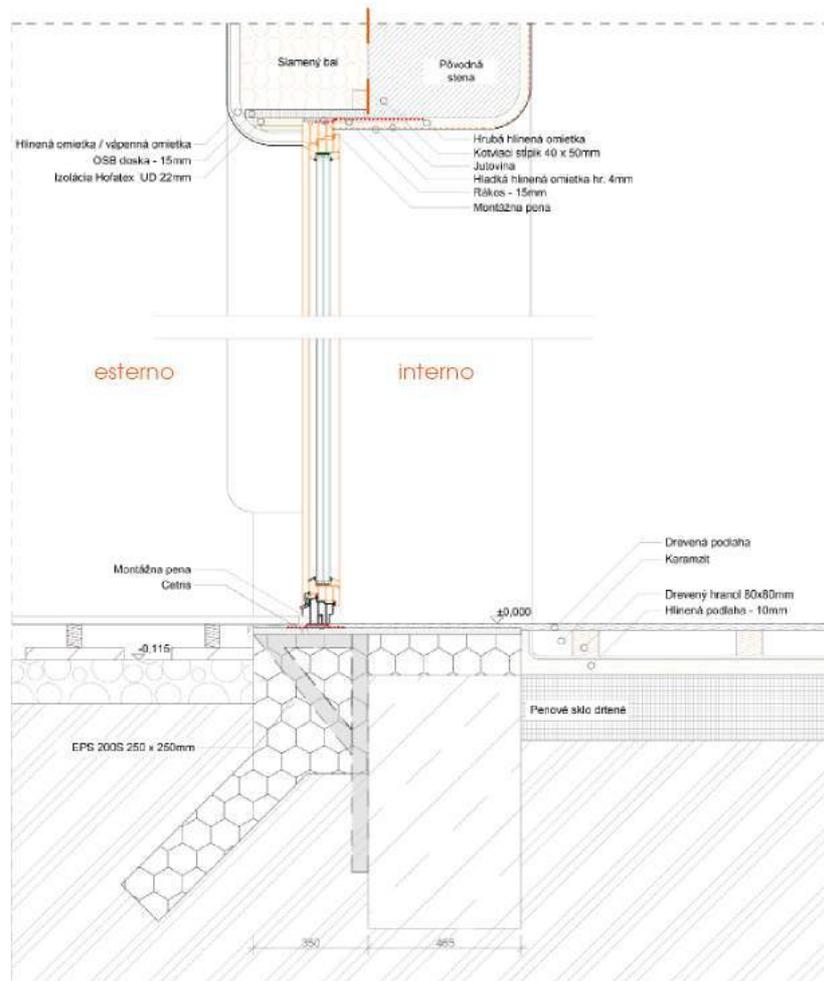
sezione verticale finestra (fuori scala)

fonte_Boris Hoechel



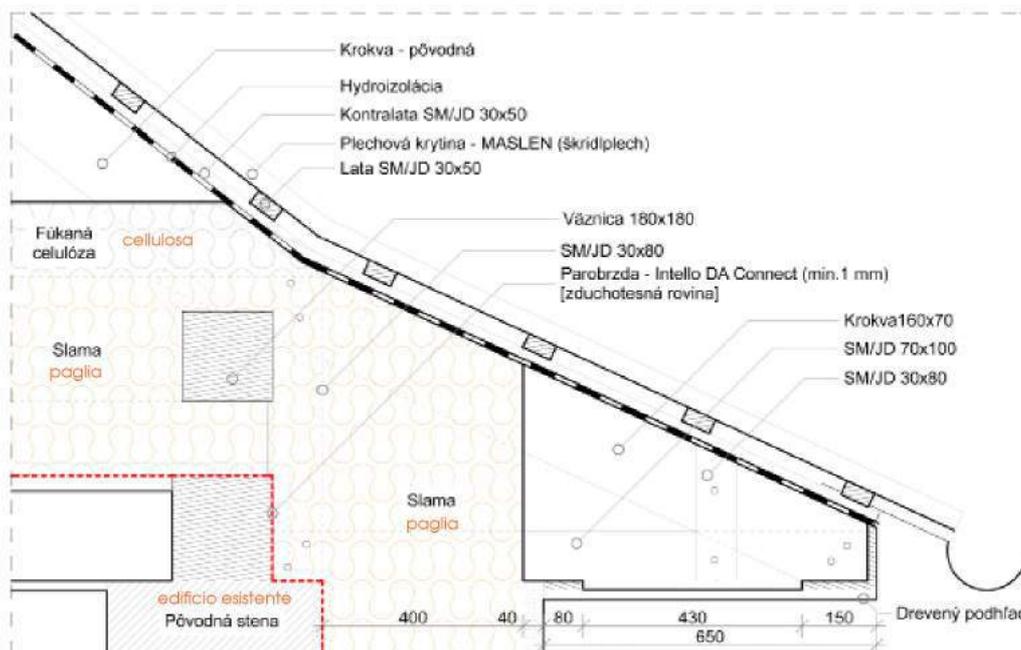
sezione orizzontale finestra (fuori scala)

fonte_Boris Hoechel



sezione verticale porta finestra (fuori scala)

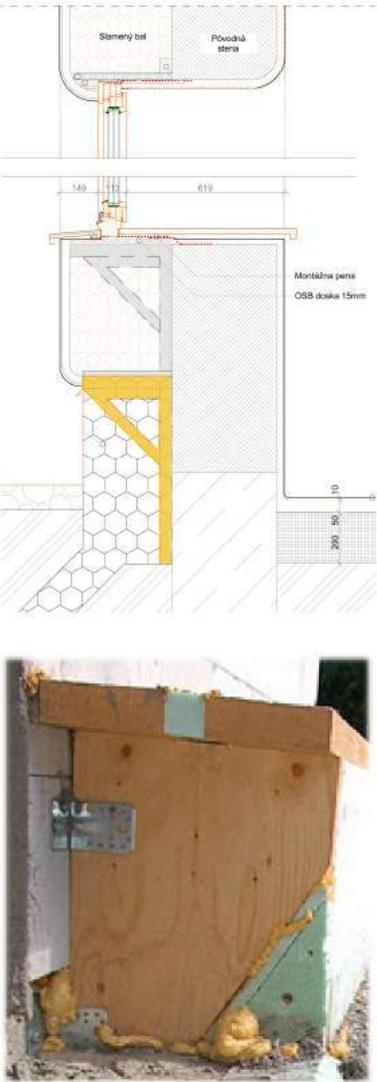
fonte_Boris Hoechel



sezione verticale chiusura superiore - sporto copertura (fuori scala)

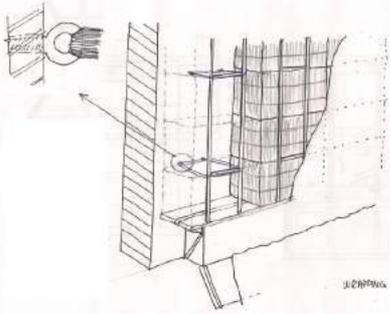
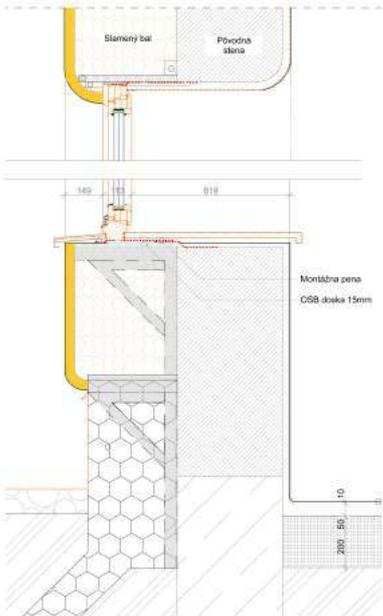
fonte_Boris Hoechel

analisi basamento di appoggio cappotto in paglia

elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di basamento appoggio del sistema isolante		
1.1 basamento - struttura in legno	1.1 assi di legno	
2_sistema di fissaggio del basamento di appoggio del sistema isolante		
2.1 parti del sistema di fissaggio - angolare ad L - viti	2.1 n.d.	

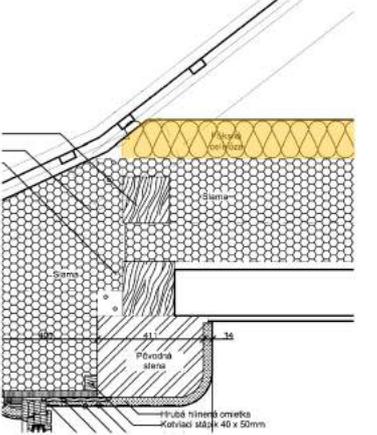
3_sistema di isolamento del basamento di appoggio del sistema isolante		
<p>3.1 isolante - lastre in polistirene estruso (XPS)</p>	<p>3.1 due lastre inserite in posizione inclinata nel terreno</p> <p> utilità isolamento inclinato</p>	
4_sistema di isolamento tra basamento e il sistema di isolamento		
<p>4.1 isolamento - polistirene estruso (XPS)</p>	<p>4.1 n.d.</p>	
5_sistema di supporto del sistema di isolamento		
<p>5.1 supporto sistema di isolamento - assi in legno</p>	<p>5.1 assi in legno disposte orizzontalmente sul basamento e disposte a 43 cm dal terreno</p>	
6_sistema di fissaggio del sistema isolante con il basamento		
<p>6.1 fissaggio sistema di isolamento con il basamento sottostante - nessun fissaggio - in semplice appoggio</p>	<p>6.1 n.d.</p>	

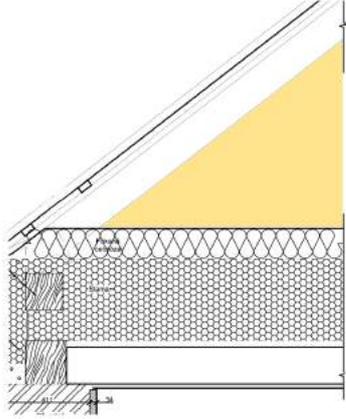
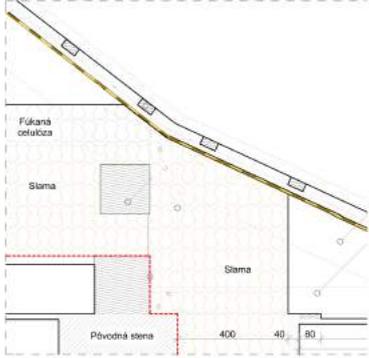
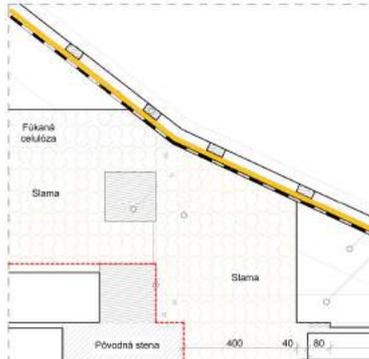
analisi chiusura verticale		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di chiusura esistente		
1.1 chiusura verticale - intonaco interno - muratura in mattoni	1.1 spessore totale 45 cm circa	
2_sistema di supporto e contenimento sistema isolante		
2.1 struttura di supporto e contenimento del sistema isolante - nessun supporto	2.1 n.d.	
3_sistema isolante		
3.1 isolante - balla di paglia	3.1 spessore balla di 40 cm con fibre parallele al filo della costruzione esistente	

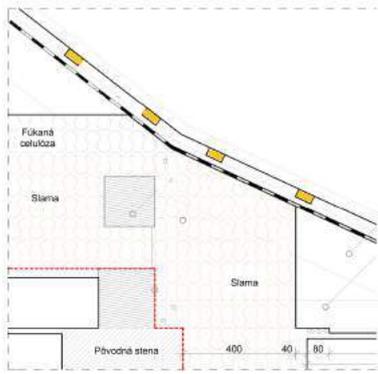
4_sistema di ancoraggio del sistema isolante		
<p>4.1 sistema di ancoraggio del sistema isolante - vite ad occhio</p> <p>4.2 ancoraggio verticale delle balle di paglia - rami di legno</p> <p>4.3 fissaggio della balle alla chiusura verticale esistente -nastro in polipropilene</p>	<p>4.1 n.d.</p> <p>4.2 rami di legno inseriti tra i corsi delle balle di paglia</p> <p>4.3 n.d.</p> <p> aderenza paglia alla chiusura in prossimità della legatura</p>	 
5_sistema di supporto del rivestimento esterno		
<p>5.1 supporto rivestimento esterno - nessun supporto</p>	<p>5.1 intonaco posato direttamente sulle balle di paglia</p>	
6_sistema di rivestimento esterno		
<p>6.1 sistema di finitura - intonaco di calce</p>	<p>6.1 spessore 4 cm</p>	

analisi chiusura superiore

elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di finitura interna		
1.1 finitura interna - rivestimento non definito	1.1 spessore 2 cm	
2_sistema di ancoraggio rivestimento interno		
2.1 fissaggio rivestimento interno - viti	2.1 n.d.	
3_sistema portante		
3.1 sistema portante - trave	3.1 trave in legno 20 x 20 cm	
3.2 travetto	3.2 travetto in legno 18 x 18 cm	
3.3 tavolato	3.3 tavolato spessore 4 cm	

4_sistema di barriera al vapore		
4.1 barriera al vapore	4.1 membrana spessore 1 mm	
5_sistema di fissaggio della barriera al vapore		
5.1 nastro	5.1 n.d.	
6_sistema isolante		
6.1 isolante - balla di paglia	6.1 spessore balla di paglia 40 cm	
- cellulosa insufflata	spessore 15 cm	

7_ sistema di intercapedine		
7.1 intercapedine d'aria	7.1 spazio sotto la copertura non utilizzato	
8_ sistema di struttura portante del supporto dello strato esterno		
8.1 struttura portante del supporto dello strato esterno - puntone	8.1 dimensioni 16 x 7 cm	
9_ sistema di protezione antiumidità		
9.1 sistema di protezione antiumidità - membrana	9.1 n.d.	
10_ sistema di supporto del rivestimento esterno		
10.1 supporto del rivestimento esterno - tavolato	10.1 spessore 3 cm	

- listelli	dimensione listelli 3 x 5 cm	
11_ sistema di fissaggio del supporto dello strato esterno		
11.1 fissaggio del supporto dello strato esterno - viti	11.1 n.d.	
12_ sistema di rivestimento esterno		
12.1 rivestimento esterno - tegole	12.1 n.d	

4.4.2 inserimento delle balle di paglia fra pannelli

SCHEDE EDIFICI

Casa a Sumvitg (Svizzera)

Casa a Egg (Austria)

4.4.2.1 Casa a Sumvitg (Svizzera)

DESCRIZIONE

Edificio residenziale situato in zona rurale. Il fabbricato esistente, in pietra, è stato oggetto di un intervento di adeguamento energetico attraverso l'isolamento esterno della chiusura verticale, isolamento della chiusura superiore, sostituzione degli infissi. Durante i lavori è stato costruito in adiacenza un nuovo edificio in paglia adibito a zona relax dell'abitazione. I lavori sono stati realizzati in autocostruzione dai membri della famiglia e dello studio di progettazione e sono durati 4 mesi. Questo è il primo intervento di isolamento di edifici esistenti realizzato in paglia dall'arch. Werner Schmidt.

Eventuale documentazione su questa abitazione è presente nell'allegato D.

DATI COSTRUZIONE

localizzazione_Sumvitg (Svizzera)
 contesto_rurale
 altitudine_1020 m
 gradi_giorno_3718
 data origine costruzione_1883
 tipo di edificio_casa libera da 3 lati
 destinazione d'uso_residenziale
 n° piani_3

CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

chiusura verticale_chiusura in muratura (pietra)
 chiusura trasparente
 telaio_legno
 vetro_triplo
 sistema di oscuramento_tende interne

INTERVENTO DI ISOLAMENTO

data intervento di isolamento_2011
 progettista intervento di isolamento_arch. Werner Schmidt
 realizzazione_autocostruzione, impresa di costruzione
 committente_privato
 isolamento chiusura superiore_balle di paglia (provenienza da 3 stati differenti)
 isolamento chiusura verticale_balle di paglia (provenienza da 3 stati differenti)
 isolamento basamento isolamento in paglia_vetro cellulare

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTO

edificio esistente
 fonte_Atelier Werner Schmidt



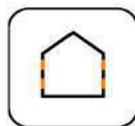
edificio dopo l'intervento di isolamento
 fonte_Bertorello, A.R., 16 marzo 2012

INTERVENTI REALIZZATI DURANTE I LAVORI DI ISOLAMENTO

coibentazione chiusura
 verticale esterna



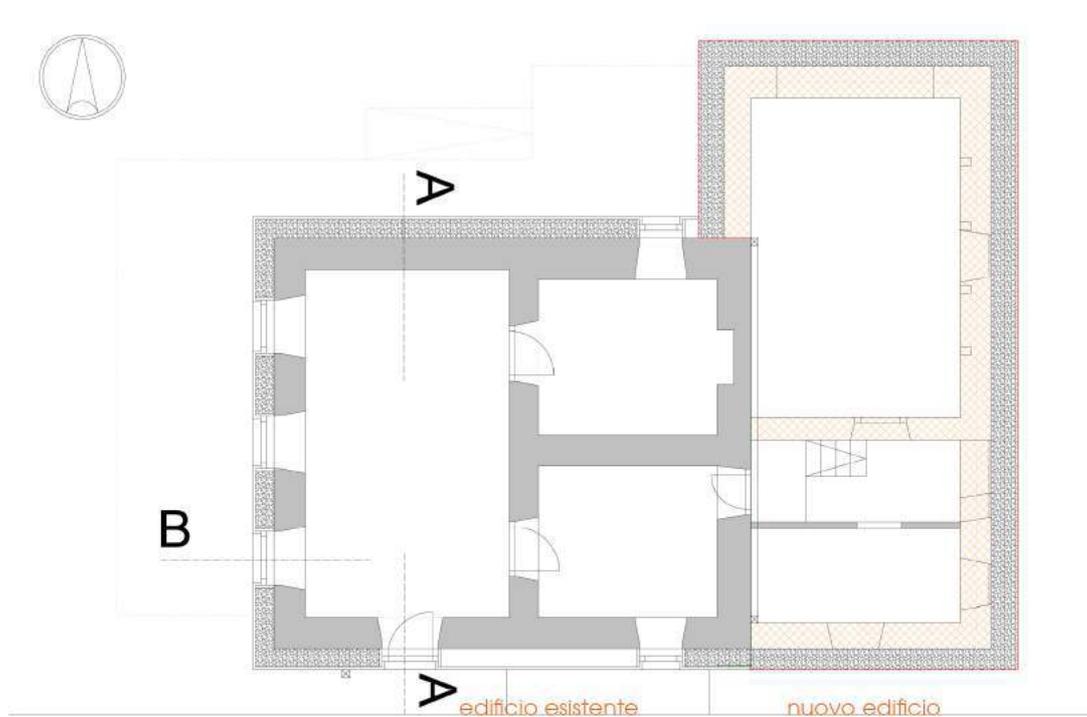
coibentazione chiusura
 superiore



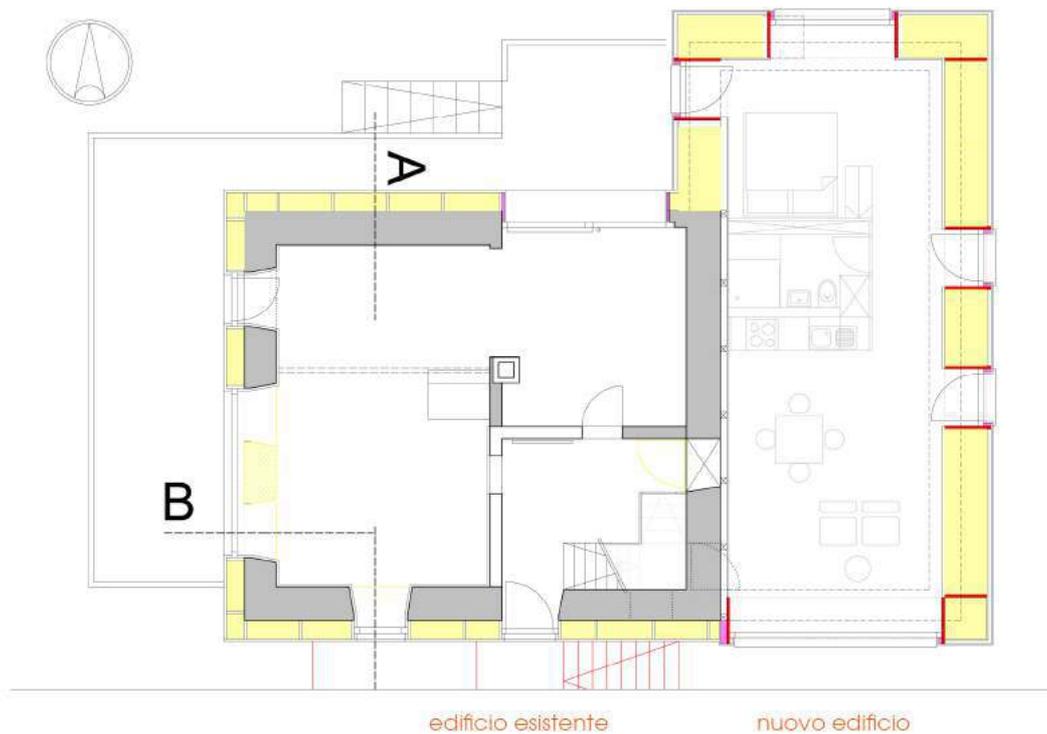
sostituzione infissi

DOCUMENTAZIONE RICEVUTA

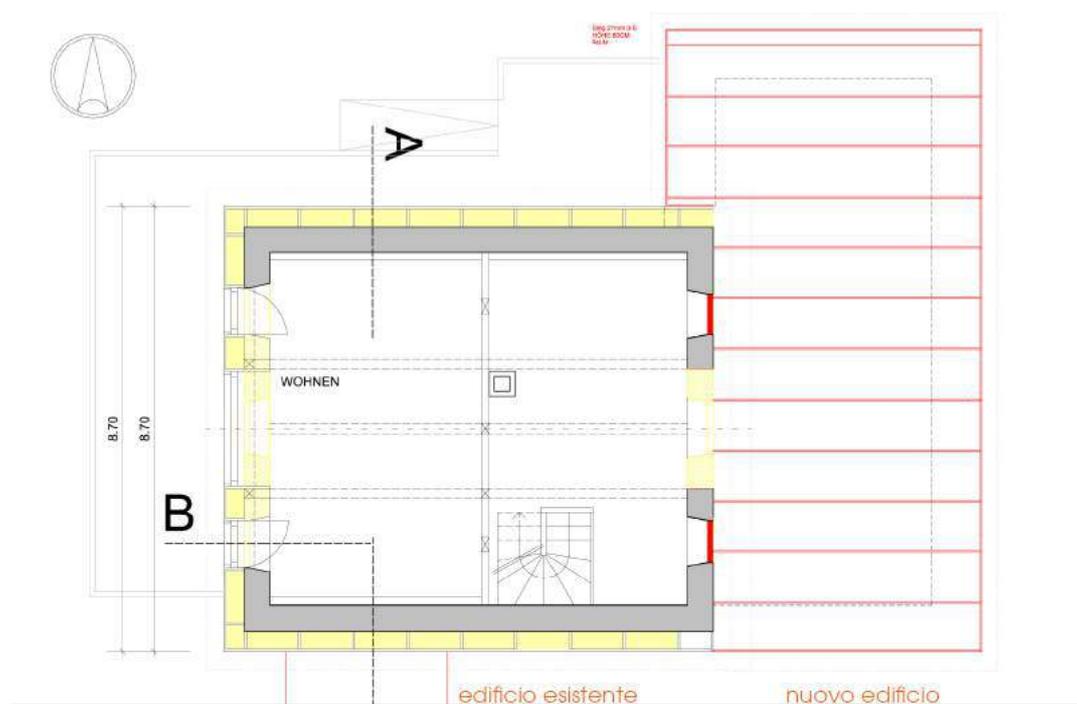
- documentazione fotografica
- planimetria edificio
- sezioni edificio
- termografie



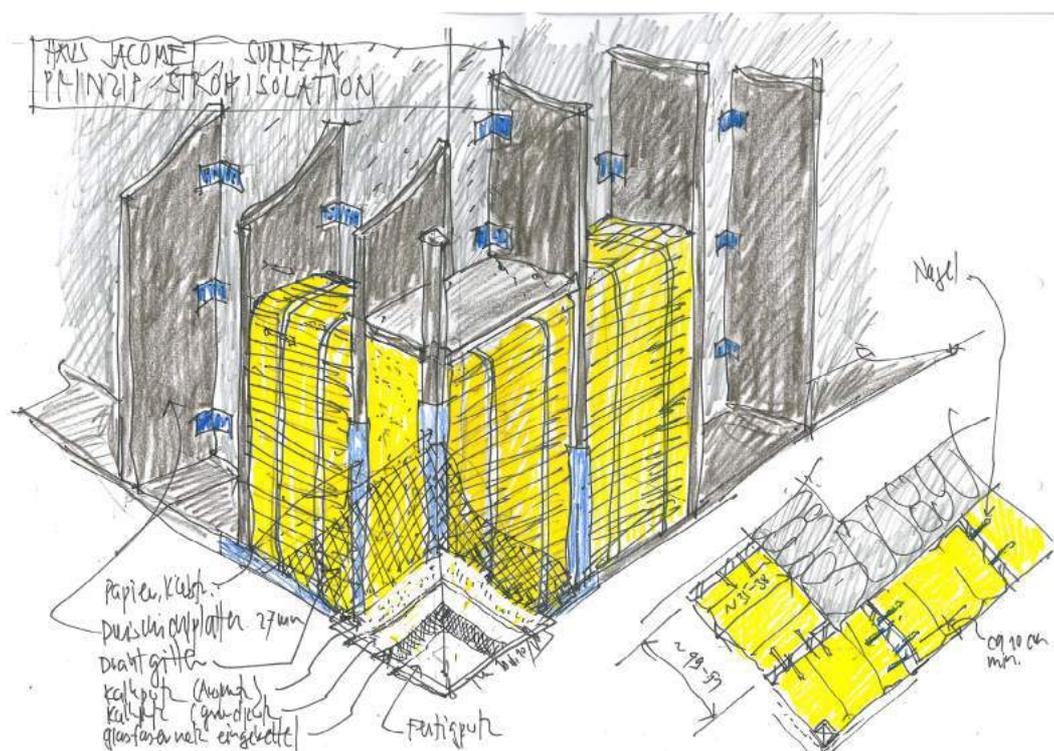
planimetria pianta piano terra (fuori scala)
 fonte_Atelier Werner Schmidt



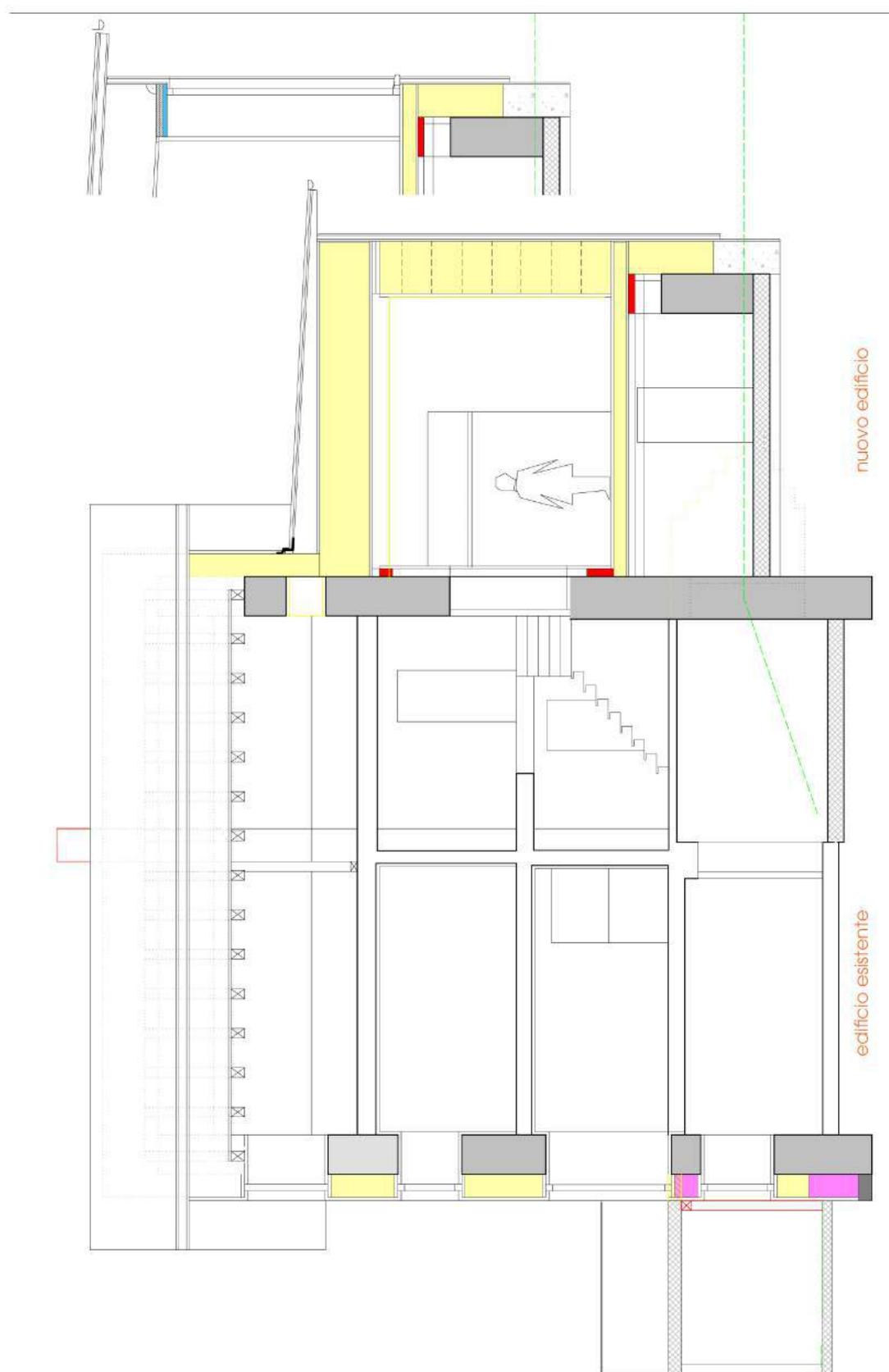
planimetria pianta piano primo (fuori scala)
 fonte_Atelier Werner Schmidt



planimetria pianta piano secondo (fuori scala)
 fonte_Atelier Werner Schmidt



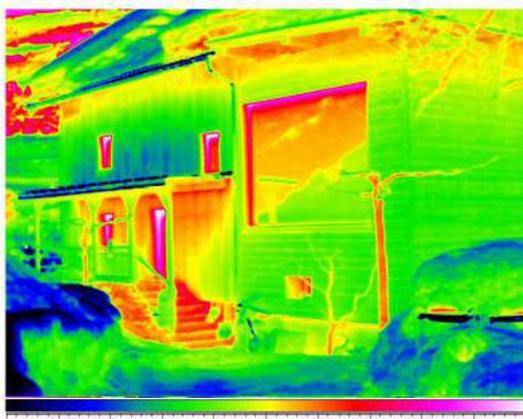
schizzo dell'installazione delle balle di paglia (non realizzato poi nella realtà in questo modo)
 fonte_Atelier Werner Schmidt



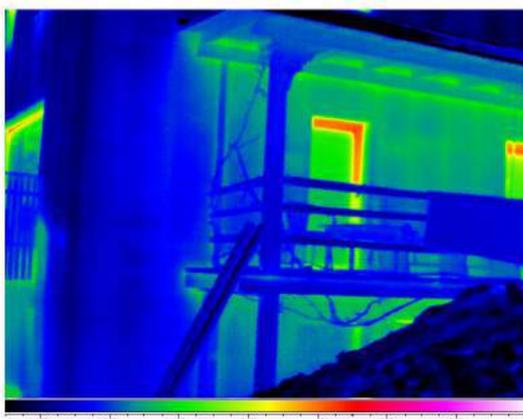
sezione longitudinale (fuori scala)
fonte_Atelier Werner Schmid



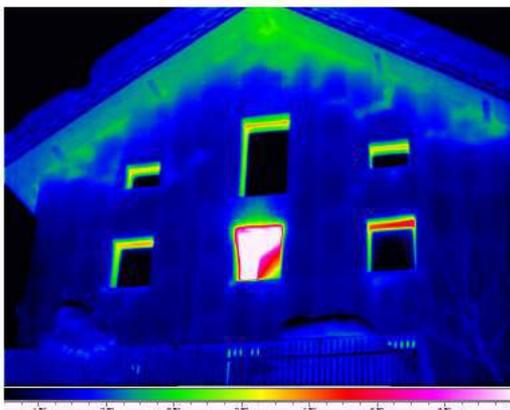
sezione trasversale (fuori scala)
 fonte_Werner Schmidt



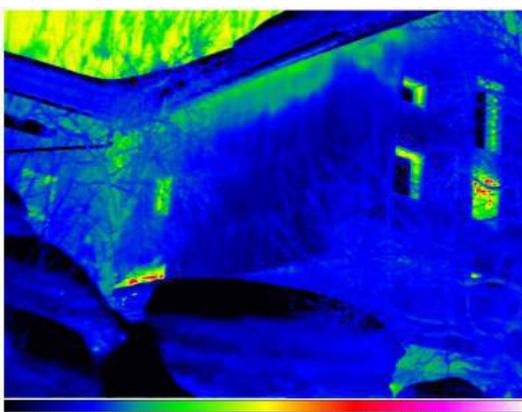
termografia con edificio esistente isolato con
 paglia (sulla sinistra) e nuovo edificio realizzato
 in paglia
 fonte_Ateller Werner Schmidt



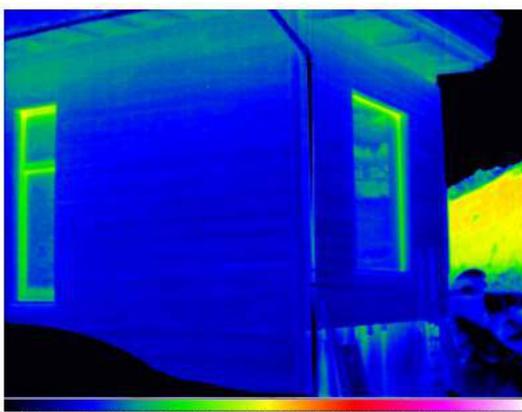
termografia con edificio esistente isolato con
 paglia: balcone coperto
 fonte_Ateller Werner Schmidt



termografia del fronte edificio
fonte_Atelier Werner Schmidt



termografia del fronte e retro edificio
fonte_Atelier Werner Schmidt



termografia di una parte del nuovo edificio
realizzato con paglia
fonte_Atelier Werner Schmidt

analisi basamento di appoggio cappotto in paglia

informazioni non disponibili.

Dal disegno della sezione della chiusura verticale si nota che la parte bassa dell'intervento di isolamento non è realizzata con paglia, ma è stato collocato un isolante in vetro cellulare sfuso. Parlando con il progettista, mi ha spiegato che sono state realizzate delle gabbie di ferro con rete elettrosaldata su cui è stata applicata una rete metallica a maglie esagonali in modo da contenere i pezzi di vetro cellulare. Si nota che questa parte ha una continuità data dal rivestimento esterno in intonaco posato direttamente sulla rete metallica e sulla rete elettrosaldata. Non sono disponibili fotografie della costruzione esistente ma viene riportata un'immagine del nuovo edificio realizzato in paglia in cui è presente lo stesso metodo costruttivo.



basamento del nuovo edificio attiguo realizzato in paglia (A.R. Bertorello, 16 marzo 2012)

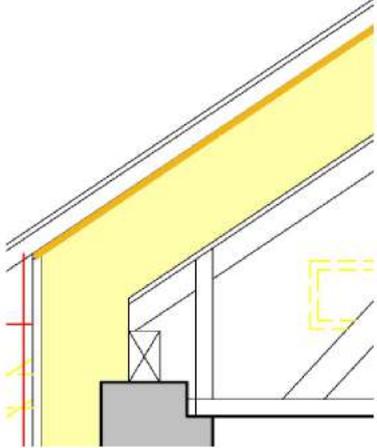
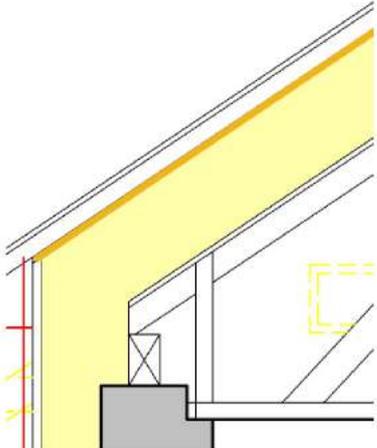
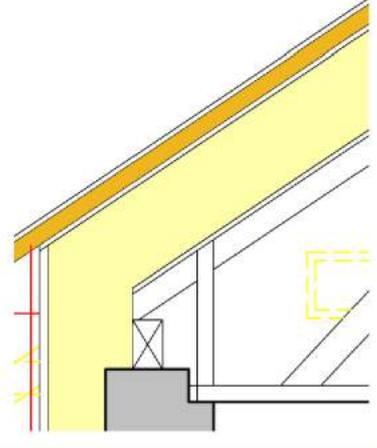


attacco a terra dell'edificio esistente esistente isolato con paglia in cui è presente un isolamento in vetro cellulare sfuso (A.R. Bertorello, 16 marzo 2012)

analisi chiusura verticale		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema di chiusura esistente		
<p>1.1 chiusura verticale</p> <ul style="list-style-type: none"> - intonaco interno o rivestimento in legno - muratura portante in pietra - intonaco esterno 	<p>1.1 spessore totale 65 cm</p>	
2_sistema di supporto e contenimento sistema isolante		
<p>2.1 struttura di supporto e contenimento del sistema isolante</p> <ul style="list-style-type: none"> - pannello in legno <p>2.2 sostegno pannello</p> <ul style="list-style-type: none"> - profilato a L <p>2.3 ancoraggio pannello alla chiusura esistente</p> <ul style="list-style-type: none"> - tasselli 	<p>2.1 pannello in OSB: spessore 4.5 cm, distanza tra pannelli 50 cm</p> <p>2.2 n.d.</p> <p>2.3 n.d.</p>	
3_sistema isolante		
<p>3.1 isolante</p> <ul style="list-style-type: none"> - balle di paglia 	<p>3.1 spessore balle di 35 cm con fibre parallele al filo della costruzione esistente</p>	

4_sistema di ancoraggio del sistema isolante		
4.1 ancoraggio del sistema di isolante - nessun ancoraggio	4.1 attrito tra le balle di paglia e il pannello di contenimento di OSB	
5_sistema di supporto del rivestimento esterno		
5.1 supporto rivestimento esterno - rete porta intonaco	5.1 retetallica a maglie esagonali	
6_sistema di fissaggio del supporto del rivestimento esterno		
6.1 fissaggio del supporto del rivestimento esterno - tasselli per isolante	6.1 tasselli in plastica	
7_sistema di rivestimento esterno		
7.1 rivestimento esterno - intonaco di calce	7.1 spessore 5 cm  spessore intonaco	

analisi chiusura superiore		
elenco dei sistemi	caratteristiche	immagine
1_sistema portante		
1.1 sistema portante - puntone	1.1 struttura lignea esistente	
2_sistema di supporto del sistema isolante		
2.1 supporto del sistema isolante - pannello ligneo 2.1 fissaggio pannello ligneo - viti	2.1 spessore 5 cm 2.2 n.d.	
3_sistema isolante		
3.1 isolante - balla di paglia	3.1 spessore balla di paglia 50 cm	

4_sistema di rivestimento sistema isolante		
4.1 rivestimento sistema isolante - rivestimento in legno	4.1 spessore 1.5 cm	
5_sistema di protezione antiumidità		
5.1 protezione antiumidità - membrana	5.1 n.d.	
6_sistema di supporto del supporto del rivestimento esterno		
6.1 supporto del supporto del rivestimento esterno - travetti	6.1 n.d.	
7_sistema di fissaggio del supporto del supporto del rivestimento esterno		
7.1 fissaggio del supporto del supporto del rivestimento esterno - viti	7.1 n.d.	

8_ sistema di rivestimento esterno		
8.1 rivestimento esterno - tegole	8.1 n.d.	

4.4.2.2 Casa a Egg (Austria)

DESCRIZIONE

Edificio tipico dell'architettura del Voralberg del dopoguerra. Il fabbricato esistente è stato preservato nella parte del piano terra e del seminterrato, mentre è stato demolito il piano superiore e sostituito con una nuova costruzione realizzata con elementi in legno e isolati con paglia (la stessa tipologia è stata usata per isolare la chiusura verticale esistente. La chiusura superiore è stata ricostruita con elementi prefabbricati in legno riempiti di paglia e il colmo è stato ruotato di 90°. Il rivestimento esterno in scandole di legno e i telai dei serramenti sono stati realizzati con legno locale. All'interno dell'abitazione è presente un sistema di ventilazione controllata e recupero di calore per ridurre al minimo le dispersioni di calore (non sono presenti radiatori e riscaldamenti a pavimento ma solo una stufa a legna come unica fonte di calore).

DATI COSTRUZIONE

localizzazione_Egg (Austria)
 contesto_rurale
 altitudine_590 m
 gradi_giorno_3268
 data origine costruzione_1966
 tipo di edificio_casa libera da 4 lati
 destinazione d'uso_residenziale
 n°piani_2

CARATTERISTICHE COSTRUZIONE

chiusura verticale_chiusura in muratura
 chiusura trasparente
 telaio_legno
 vetro_triplo
 sistema di oscuramento_tende interne

INTERVENTO DI ISOLAMENTO

data intervento di isolamento_2011
 progettista intervento di isolamento_arch. Georg Betcher
 realizzazione_impresa di costruzione
 committente_privato
 isolamento chiusura superiore_balle di paglia
 isolamento chiusura verticale_balle di paglia
 isolamento basamento isolamento in paglia_assente

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA INTERVENTO

edificio esistente
 fonte_Georg Betcher



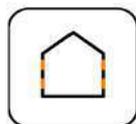
edificio dopo l'intervento di isolamento
 fonte_Georg Betcher

INTERVENTI REALIZZATI DURANTE I LAVORI DI ISOLAMENTO

coibentazione chiusura
 verticale esterna



coibentazione chiusura
 superiore



sostituzione infissi

DOCUMENTAZIONE RICEVUTA

- documentazione fotografica
- planimetria edificio
- sezioni edificio
- sezione chiusura verticale isolata