

Architettura come chiave di sostenibilità

Progetto per un allevamento sostenibile tra Langa e Monferrato



POLITECNICO DI TORINO
Corso di Laurea Magistrale in Architettura per la Sostenibilità

Architettura come chiave di sostenibilità:
progetto per un allevamento sostenibile tra Langa e Monferrato

Candidato:
Davide Vitale

Relatori:
Prof. Lorenzo Savio
Prof.ssa Daniela Bosia

Questa Tesi di Laurea è realizzata nell'ambito del progetto NODES, finanziato dal MUR sui fondi M4C2 - Investimento 1.5 Avviso "Ecosistemi dell'Innovazione, nell'ambito del PNRR finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU (Grant agreement Cod. n.ECS0000036)



Indice

Abstract	06
01. La sostenibilità in zootecnia	08
1.1 Le origini del problema: l'allevamento intensivo	09
1.2 Fabbisogni di innovazione nella filiera della carne bovina	12
1.3 Modello di stalla sostenibile Polito-DAD, IZSTO, La Granda	18
1.4 Casi studio rilevanti e <i>best practices</i>	22
02. Allevamento bovino nel territorio Cuneese	64
2.1 Il comparto agroalimentare cuneese e le aree rurali	65
2.2 Visite in azienda: i due casi studio cuneesi	70
03. Il progetto di un allevamento sostenibile	80
3.1 Requisiti di progetto	81
3.2 Inquadramento territoriale	83
3.3 Il progetto della stalla	93
3.4 Evoluzione e strategia progettuale	113
Conclusioni	117
Bibliografia	118

Abstract

L'insostenibilità degli allevamenti intensivi è ampiamente riconosciuta, tuttavia essi continuano a essere largamente utilizzati in Italia e nel mondo, rappresentando un rischio per l'ambiente e la salute umana. La comprensione delle origini di questa produzione insostenibile e l'analisi dei fabbisogni di innovazione della filiera zootecnica costituiscono il punto di partenza di questo studio, che si propone di indagare modelli di produzione alternativi, ecologici e circolari, capaci di educare il consumatore.

Attraverso l'analisi di casi studio internazionali e best practices, il progetto mira all'applicazione e implementazione del Modello di stalla sostenibile per l'allevamento bovino realizzato dal gruppo interdisciplinare comprendente ricercatori del Politecnico di Torino (DAD), Istituto Zooprofilattico Sperimentale Piemonte e Valle D'Aosta (Unità BEAR), in collaborazione con l'Associazione di allevatori di razza bovina piemontese La Granda.

Grazie al contributo congiunto delle diverse figure professionali è stato possibile ideare un modello architettonico più integrato con il paesaggio e con l'ambiente, che favorisce il benessere animale e la circolarità del processo produttivo. L'approccio bioclimatico è stato utilizzato per garantire la corretta ventilazione degli spazi e il controllo della radiazione solare in base alle necessità fisiologiche dell'animale, per garantirne il benessere e ridurre i fattori di stress. Il layout funzionale è stato configurato seguendo le esigenze etologiche dei bovini e per facilitare le operazioni di pulizia e alimentazione.

Il caso studio è collocato nella provincia di Cuneo, un'area caratterizzata da una marcata specializzazione nel settore agroalimentare, contribuendo al 40% della produzione agricola e dei servizi correlati nel Piemonte. Secondo la Fondazione CRC la filiera della carne bovina cuneese necessita di un innalzamento del benessere animale e di una valorizzazione del prodotto, migliorando la tracciabilità e la comunicazione al consumatore. In questo ambito il progetto architettonico si pone come promotore del territorio e delle sue risorse, creando sinergie, valorizzando le risorse locali ed esplicitando l'identità sostenibile dell'allevamento. La creazione di percorsi di visita è fondamentale per coinvolgere il consumatore, incrementando la consapevolezza e la disponibilità a pagare per un prodotto di qualità superiore ottenuto mediante pratiche sostenibili.

Nell'ottica di promuovere la rigenerazione e lo sviluppo delle aree rurali, è auspicabile trasformare le piccole aziende in sistemi agricoli autosufficienti. Tale obiettivo può essere raggiunto mediante la produzione di energia da fonti rinnovabili e l'utilizzo delle risorse locali, favorendo al contempo sinergie tra diverse aziende agricole e tra i settori della zootecnia e dell'agricoltura. Il caso studio di progetto è collocato nelle colline tra Langa e Monferrato, un'area dalla spiccata vocazione vitivinicola; pertanto, l'obiettivo principale è creare un'armoniosa integrazione tra le due attività.

Mediante l'analisi dei fabbisogni di innovazione, di casi studio internazionali e un'approfondita indagine del contesto territoriale, condotta anche tramite visite in azienda, il progetto mira a stabilire una rete di connessioni tra l'allevamento bovino, la coltivazione della vite e le peculiarità del territorio. Ciò consente all'azienda agricola di posizionarsi in modo competitivo sul mercato agroalimentare futuro, facendo della qualità del prodotto e della sostenibilità il suo punto di forza.

The unsustainability of intensive farming is widely recognised; however, it continues to be extensively utilised in Italy and around the world, posing a risk to the environment and human health. Understanding the origins of this unsustainable production and analysing the innovation needs of the livestock sector form the starting point of this study, which aims to explore alternative, ecological, and circular production models that can educate consumers.

Through the analysis of international case studies and best practices, the project aims to apply and implement the sustainable cattle farming model developed by an interdisciplinary group comprising researchers from the Polytechnic University of Turin (DAD), the Experimental Zooprohylactic Institute of Piedmont and Aosta Valley (Unit BEAR), in collaboration with the Piedmontese cattle breeders' association La Granda.

Thanks to the joint contribution of various professional figures, it was possible to devise an architectural model more integrated with the landscape and the environment, promoting animal welfare and the circularity of the production process. A bioclimatic approach was used to ensure proper ventilation of the spaces and control of solar radiation according to the physiological needs of the animals, to ensure their well-being and reduce stress factors. The functional layout was configured following the ethological needs of cattle and to facilitate cleaning and feeding operations.

The case study, subject to the application of the model is located in the province of Cuneo, an area characterized by a marked specialization in the agri-food sector, contributing to 40% of agricultural production and related services in Piedmont. According to the CRC Foundation, the Cuneo beef supply chain requires an improvement in animal welfare and product valorization, enhancing traceability and communication to the consumer. In this context, the architectural project aims to promote the territory and its resources, creating synergies, enhancing local resources, and expressing the sustainable identity of farming. The creation of visitor paths is essential to engage consumers, increasing awareness and willingness to pay for a higher quality product obtained through sustainable practices.

In the perspective of promoting the regeneration and development of rural areas, it is desirable to transform small farms into a self-sufficient agricultural system. This objective can be achieved through the production of energy from renewable sources and the use of local resources, while simultaneously fostering synergies between different agricultural enterprises and between the livestock and agricultural sectors. The project's case study is set in the hills between Langa and Monferrato, a region with a distinct viticultural tradition. Thus, the primary goal is to create a harmonious integration between the two activities.

Through the analysis of innovation needs, international case studies, and an in-depth investigation of the territorial context, conducted also through on-site visits, the project aims to establish a network of connections between cattle farming, viticulture, and the peculiarities of the territory. This allows the agricultural company to position itself competitively in the future agri-food market, making sustainability its strength, also through a renewed identity and improved communication.

01. La sostenibilità in zootecnia

1.1 Le origini del problema: l'allevamento intensivo

Nella seconda metà del XIX secolo, negli Stati Uniti, il consumo di carne rossa diventa un simbolo di status sociale e di prosperità economica per un ampio spettro di individui. Grazie all'industrializzazione e lo sviluppo infrastrutturale la carne rossa diventa accessibile alla classe lavoratrice. L'aumento della domanda ha reso imperativo l'istituzione di controlli e regolamentazioni nel settore dell'allevamento negli Stati Uniti, culminando, nel 1884, nella creazione del Bureau of Animal Industry (BAI) all'interno del Dipartimento dell'Agricoltura. Quest'organizzazione è stata concepita con l'obiettivo di debellare le malattie che affliggono gli allevamenti, le quali possono arrecare danni economici e sociali considerevoli. Ciò comporta la necessità di condurre ricerche mirate sulla salute del bestiame, che, agli inizi del Novecento negli Stati Uniti, era principalmente afflitto dalla febbre texana e dalla tubercolosi. Tuttavia, tali sforzi di controllo sanitario si scontrano con le pratiche di allevamento allora predominanti, poiché il contatto ravvicinato tra gli animali favorisce la proliferazione batterica e la trasmissione di malattie zoonotiche.

La standardizzazione e il benessere animale

La crescente domanda di prodotti di origine animale ha favorito, nel corso del XX secolo, la diffusione degli allevamenti intensivi, i quali, inizialmente, hanno prioritariamente mirato alla riduzione dei costi unitari e alla massimizzazione della produzione su scala industriale. Nel contesto della teoria fordista, volta a massimizzare la produzione attraverso la standardizzazione del prodotto e del lavoro, si assiste alla trasformazione dell'allevamento in

una sorta di fabbrica, con lo stipamento del massimo numero di capi nel minor spazio possibile, dove il benessere animale è trascurato e il bestiame è trattato come una macchina. Le preoccupazioni riguardanti la salute degli animali sono limitate alla loro capacità di essere sfruttati in termini di efficienza produttiva, poiché gli animali malati non possono essere utilizzati appieno. L'uso di antibiotici per contrastare le epidemie rappresenta soltanto una soluzione temporanea, poiché lunghe somministrazioni a dosaggi ridotti favoriscono lo sviluppo di batteri resistenti ai farmaci.

Dal punto di vista architettonico vengono introdotti nelle stalle i materiali propri dello stabilimento industriale: calcestruzzo armato, finiture cementizie e tubolari di acciaio. Le finiture cementizie vengono introdotte perché si pensava rendessero l'ambiente più asettico e igienico, creando però un paradosso, perché la bassa igroscopicità del cemento favorisce la formazione di condensa e di un conseguente ambiente umido, creando un disagio per gli animali. Inoltre, la pavimentazione in cemento con la sua superficie dura e ruvida incrementa il rischio di infortuni, compromettendo la salute del bestiame. L'adozione di materiali tipicamente impiegati nelle fabbriche mira a rendere il lavoro dell'allevatore più attraente, considerando l'allevamento stesso alla stregua di un'azienda automobilistica e gli animali a meri oggetti destinati alla produzione.

L'impatto ambientale della zootecnia intensiva

L'impatto ambientale degli allevamenti intensivi è suddivisibile in due categorie differenti.

La prima categoria riguarda l'impatto paesaggistico, dove si assiste all'inserimento forzato della realtà industriale all'interno del contesto rurale. Le pesanti strutture prefabbricate impiegate nell'ambiente urbano vengono replicate nel paesaggio rurale, causando una frattura paesaggistica in assenza di una progettazione adeguata. Inoltre, la necessità di generare ampie produzioni di cereali per il sostentamento animale spinge alla pratica delle monocolture, le quali compromettono l'identità e la diversità paesaggistica. Le tradizionali stalle rurali, di dimensioni contenute e integrate nel complesso abitativo, con un limitato numero di animali e uno stretto rapporto uomo-animale, contrastano nettamente con le imponenti strutture zootecniche moderne, estranee a questa concezione di interazione e integrazione nel contesto ambientale. La seconda categoria riguarda l'impatto ambientale ed energetico, spesso notevole, causato dalla mancanza di un approccio circolare al processo produttivo. I reflui zootecnici rappresentano uno dei principali sottoprodotti degli allevamenti e, se non trattati adeguatamente, possono trasformarsi da risorsa per la restituzione di fertilità al terreno ad agente inquinante. Una gestione errata di tali reflui può determinare un grave inquinamento delle falde acquifere e delle acque superficiali, oltre a richiedere l'impiego massiccio di fertilizzanti chimici per ripristinare la fertilità dei suoli agricoli. Nei contesti di allevamento tradizionale, caratterizzati da una limitata presenza di animali, il letame viene gestito in maniera sostenibile, impiegandolo come fertilizzante per i terreni agricoli. Al contrario, negli allevamenti intensivi, dove si registra un'elevata concentrazione di bestiame comparata

al suolo a disposizione, lo smaltimento dei reflui diviene problematico a causa della limitata capacità del suolo di assorbire i rilevanti volumi generati.

Negli allevamenti intensivi, l'alimentazione degli animali consiste prevalentemente in mangimi appositamente prodotti, principalmente a base di cereali, forniti in quantità elevate. L'elevata concentrazione di animali rende impraticabile il pascolo erbaceo, rendendo necessaria l'alimentazione con mangimi. Questo comporta un significativo dispendio di risorse, inclusi l'uso di macchinari alimentati a combustibili fossili per la coltivazione e la lavorazione dei mangimi e l'ingente consumo di risorse idriche, particolarmente per la produzione di mais. La monocoltura di cereali destinati agli allevamenti richiede ampie superfici agricole, contribuendo alla deforestazione, alla degradazione del suolo e alla perdita di fertilità del terreno a causa della mancanza di rotazione delle colture e di concimazione naturale con letame. Infatti, l'uso prolungato di fertilizzanti chimici impoverisce il terreno e inquina le falde acquifere, provocando l'eutrofizzazione dei corsi d'acqua.

Questo sistema alimentare risulta inefficiente dal punto di vista produttivo, poiché richiede un'enorme quantità di risorse per produrre una singola porzione di carne, contribuendo all'insostenibilità degli allevamenti intensivi.

La consapevolezza del consumatore

Nel corso del XX secolo è avvenuto il passaggio da un consumo di carne di produzione individuale e familiare a un consumo su larga scala che "nasconde" il processo di allevamento e produzione agli occhi del consumatore, che

acquista sugli scaffali del supermercato un prodotto impacchettato, "pulito" e processato pronto al consumo, by-passando tutti gli step intermedi e diminuendone la consapevolezza. Oggi le preoccupazioni del consumatore riguardo alla sicurezza alimentare e il benessere alimentare stanno aumentando, ma la conoscenza riguardo ai processi di allevamento intensivo e ai rischi collegati sono ancora scarse e non equamente distribuite globalmente. In Europa le preoccupazioni riguardo al benessere animale negli allevamenti sono significativamente aumentate. Dal 2006 al 2015 si è registrato un aumento dal 34% al 57% dei cittadini che considerano importanti queste tematiche². Molti piccoli produttori, che possiedono allevamenti di modeste dimensioni capaci di raggiungere un'economia circolare e una produzione sostenibile, non sono a conoscenza di questo crescente fenomeno e per questo non valorizzano le proprie produzioni, che potrebbero rispondere alle nuove richieste di mercato, lasciando invece ai grandi allevamenti intensivi il compito di riempire gli scaffali dei supermercati con prodotti economici. È anche importante sottolineare che le preoccupazioni dell'individuo variano a seconda del contesto. Miele³ sostiene, riportando uno studio condotto in UK e altri sei paesi che fanno parte del Welfare Quality Project, che il 73% dei cittadini è interessato al benessere animale, ma solo il 39% opera scelte consapevoli a riguardo quando compra la carne. Questo dimostra una discrepanza tra il ruolo dell'individuo in quanto cittadino e il suo comportamento come consumatore⁴.

È ancora forte la differenza tra gli ideali della popolazione e le loro scelte in quanto consumatori, all'interno

di un mercato che riflette un sistema di economia lineare capitalistica. Per questo motivo, è importante provare a educare e sensibilizzare l'individuo da entrambi i punti di vista, guidandolo nella scelta del prodotto.

NOTE:

2. European-Commission. *Attitudes of EU Citizens towards Animal Welfare*, Report, Special Eurobarometer 442, European Commission: Brussels, Belgium, 2016, p. 84.

3. Miele, M. *Report Concerning Consumer Perceptions and Attitudes towards Farm Animal Welfare*, European Animal Welfare Platform: Brussels, Belgium, 2010, pp. 1-16.

4. Grunert, K.G., *Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption*. Paper presented at 52nd International Congress of Meat Science and Technology, Dublin, Ireland, 2006, pp. 149-160.

1.2 Fabbisogni di innovazione nella filiera della carne bovina

Appurata la dannosità degli allevamenti intensivi e la crescente domanda di carne e derivati animali, è fondamentale analizzare i fabbisogni di innovazione della filiera zootecnica per raggiungere una produzione adeguata e sostenibile. Il dialogo tra le diverse figure professionali è cruciale: per raggiungere una realtà circolare, è necessario che le varie discipline e ambiti collaborino e si integrino. Pertanto, non solo allevatori e architetti, ma anche veterinari, agronomi e ricercatori devono essere coinvolti in questo processo di transizione verso un allevamento più sostenibile.

Assicurare il benessere animale

L'aspetto principale dai cui partire è quello del benessere animale, ponendolo al centro del discorso e ripensando gli spazi della zootecnia secondo i bisogni fisiologici ed etologici del bestiame. Garantire il benessere animale non è solo una scelta eticamente virtuosa, ma rappresenta anche il primo passo verso la realizzazione di un ciclo produttivo a basso impatto ambientale, strettamente legato ai valori della sostenibilità. Animali allevati in condizioni ottimali hanno un sistema immunitario più robusto e sono meno soggetti a infezioni, aumentando la produttività in modo sano e naturale. Inoltre, riducendo la necessità di antibiotici e farmaci, il prodotto ottenuto risulta più genuino. La diminuzione di stress e malattie incrementa l'efficienza del bestiame, migliorando la conversione del nutrimento in prodotti animali e riducendo gli scarti. Pertanto, l'obiettivo principale in termini di benessere animale è la riduzione dei fattori di stress attraverso una progettazione accurata, che assicuri spazi adeguati alle esigenze naturali degli animali.

Il comportamento animale deriva dalla genetica e dall'ambiente in cui si trova. Pertanto, maggiore è il controllo dell'ambiente e più gradualmente sono i cambiamenti, più l'animale è in grado di adattarsi e mantenere uno stato di benessere. Il controllo del microclima risulta quindi fondamentale, attraverso parametri quali: temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria, presenza di polveri e biogas. È essenziale evitare correnti d'aria dirette sugli animali, pur garantendo un adeguato ricambio d'aria. In termini architettonici, ciò si traduce nella costruzione di edifici alti con aperture nella parte superiore per la ventilazione, permettendo il ricambio dell'aria senza esporre gli animali a correnti dirette. È necessario ottimizzare l'esposizione solare, permettendo al sole di entrare durante i mesi invernali più freddi e schermandolo durante i mesi estivi più caldi. L'ingresso del sole nella stalla favorisce anche la corretta maturazione della lettiera permanente. Le pareti esposte a nord devono essere il più possibile chiuse e isolate, eventualmente con l'uso di paglia per lo stoccaggio. Un layout distributivo con pianta quadrata ripetuta in linea è ottimale, poiché facilita la suddivisione in box in base alle tipologie bovine e agevola le operazioni di pulizia e alimentazione per gli allevatori. Le corsie devono essere progettate tenendo conto delle dimensioni del trattore impiegato nelle operazioni di pulizia. Inoltre, è importante prevedere un paddock accessibile dai box, per facilitare la movimentazione degli animali nelle stagioni in cui il pascolamento non è possibile.

È fondamentale comprendere le abitudini di vita dei bovini e conoscere l'etologia del gruppo. All'interno del bestiame esistono gerarchie, e l'adozione

di box di grandi dimensioni con un elevato numero di capi può portare a competizione e stress tra gli animali. Progettare box di dimensioni ridotte per un numero limitato di bovini rappresenta la scelta ottimale per evitare eccessive tensioni e scontri. È preferibile allevare un numero inferiore di capi al fine di migliorare il benessere degli animali e, di conseguenza, aumentare la produttività.

Minimizzare gli infortuni è imperativo per salvaguardare il benessere animale. Uno degli infortuni principali nei bovini in allevamento riguarda le lesioni al garretto, ossia l'articolazione dell'arto posteriore. Tale vulnerabilità è dovuta alla scarsa presenza di tessuto adiposo in corrispondenza del garretto, che lo rende predisposto ad abrasioni e infezioni. Trascorrendo molte ore sdraiati su superfici dure e abrasive e in box di dimensioni inadeguate, i bovini possono facilmente riportare questo tipo di infortunio, dannoso per il loro benessere e causa di complicazioni cliniche. È pertanto fondamentale progettare box di dimensioni adeguate e garantire una lettiera soffice che prevenga abrasioni e scivolamenti. Secondo la letteratura scientifica, la lettiera in sabbia, mantenuta in volumi adeguati, risulta essere ottimale in quanto fornisce condizioni di comfort per l'animale e riduce la proliferazione batterica. Inoltre, può essere separata e riutilizzata, risultando molto economica. Tuttavia, in contesti rurali dove sono presenti sottoprodotti dell'agricoltura, come la paglia, è possibile optare per una lettiera composta da questi materiali organici. In particolare, la paglia, se di adeguato spessore, fornisce comfort all'animale, assorbe le deiezioni ed è più semplice da integrare all'interno di un processo agricolo circolare e autosufficiente⁵.

Strutture zootecniche: tipologia, materiali e impatto paesaggistico

La scelta della tipologia strutturale dovrebbe essere guidata dai criteri di smontabilità e riciclabilità a fine vita. Pertanto, materiali strutturali come il legno lamellare e l'acciaio risultano ottimali, anche grazie alla loro capacità di coprire grandi luci, necessarie per i locali zootecnici. Le chiusure orizzontali e verticali dovrebbero seguire il principio della leggerezza, preferibilmente assemblate a secco. All'interno della stalla non è necessario un ambiente termicamente isolato, poiché per i bovini da latte la zona di comfort termico è compresa tra -5 °C e 20 °C⁶. È tuttavia fondamentale, mediante una progettazione bioclimatica, controllare la radiazione solare e favorire la ventilazione naturale.

La scelta dei materiali dovrebbe mirare anche a comunicare la sostenibilità dell'allevamento. A tal fine, i materiali a base biologica, specialmente se derivati da sottoprodotti della lavorazione agricola, possono fungere da elemento di connessione con il territorio e rafforzare l'identità sostenibile dell'azienda. Inoltre, l'inserimento di materiali naturali può contribuire alla regolazione igrometrica dell'edificio. Ad esempio, canapa, paglia, fibra di legno e lana di pecora sono materiali a base biologica facilmente rintracciabili nelle realtà agricole che, grazie alle loro proprietà igroscopiche, assorbono e rilasciano l'umidità nell'ambiente, regolandone passivamente i livelli e portando benefici in termini di comfort e benessere.

L'impatto paesaggistico delle strutture zootecniche, come precedentemente enunciato, può essere notevole, spesso

NOTE:

5. Bosia, D.; Savio, L.; Thiebat, F.; *Modello di stalla sostenibile per l'allevamento bovino* in ARCHALP n. 08, 2022, p. 112.

6. West, J.W. *Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle*. Journal of Dairy Science n. 86, 2003, pp. 2131-2144.

a causa della mancanza di una progettazione adeguata. Tuttavia, con l'auspicata transizione verso un'agricoltura più sostenibile, è fondamentale considerare gli edifici zootecnici meritevoli di una progettazione accurata, soprattutto per questioni legate alla visitabilità e all'immagine sostenibile dell'azienda. La necessità di costruire volumetrie elevate è chiaramente in conflitto con la realtà rurale; pertanto, gli edifici zootecnici devono essere progettati in maggiore armonia con il paesaggio e le sue caratteristiche, cercando di integrarsi con l'ambiente circostante e di esaltarne le peculiarità. Questo obiettivo può essere raggiunto mediante una rinnovata progettualità, solitamente riservata a edifici di diversa funzione.

Riduzione dell'impatto ambientale e chiusura del ciclo dei concimi

La riduzione potenziale dell'impatto ambientale di un allevamento dipende principalmente dalla gestione del bestiame, dall'alimentazione e dalla gestione dei sottoprodotti. La comprensione, valorizzazione e sfruttamento consapevole delle risorse disponibili, insieme alla propensione alla creazione di un processo circolare, sono fondamentali per ridurre drasticamente l'impatto ambientale ed energetico dell'allevamento. Il primo aspetto da considerare riguarda l'alimentazione del bestiame. Alimentare gli animali con cereali prodotti da aziende agricole industriali, che utilizzano monocolture, comporta un uso eccessivo di macchinari alimentati a combustibili fossili, un impoverimento della fertilità dei terreni e problematiche socioeconomiche. Pertanto, l'adozione di un regime alimentare per il bestiame basato sul pascolo, ove possibile, rappresenta la

scelta ottimale. In questo modo, il bovino consuma una risorsa non adatta al consumo umano, che richiede minimi interventi da parte dell'agricoltore, in quanto si rinnova naturalmente. Inoltre, la gestione dei prati non coltivati può rappresentare una sfida per le amministrazioni comunali delle piccole realtà. I bovini, quindi, svolgono un ruolo cruciale nella gestione dei prati, rendendo i terreni più resilienti e capaci di sopportare eventi climatici estremi, sempre più frequenti a causa del cambiamento climatico. In particolare, nelle zone montane e pedemontane, il pascolo è fondamentale per il rinnovamento della terra e la sicurezza idrogeologica del territorio.

Il pascolo ideale è costituito da un'ampia varietà di erbe, che consente agli animali di selezionare ciò che preferiscono, garantendo un'alimentazione equilibrata grazie alla diversità delle specie vegetali. Anche i vitelli vengono mandati al pascolo per imparare a selezionare le erbe e crescere in modo sano e naturale. È auspicabile un ritorno a pratiche tradizionali nell'allevamento, affiancate dalla consapevolezza e dagli strumenti moderni. Tuttavia, è importante monitorare e selezionare attentamente l'alimentazione degli animali, poiché tendono a mangiare più del necessario; una conoscenza approfondita della loro fisiologia è cruciale per fornire loro ciò di cui hanno bisogno, migliorando la componente del pascolo e riducendo l'alimentazione supplementare. Di conseguenza, la stalla ideale dovrebbe essere circondata da un'ampia superficie pascoliva.

È essenziale integrare nel processo agricolo il ciclo del letame, fondamentale per valorizzare un sottoprodotto prezioso

che, se gestito inadeguatamente, può rappresentare una problematica ambientale e una fonte di inquinamento. L'alimentazione è il mezzo attraverso cui l'essere umano assume il microbiota del suolo, essenziale per il funzionamento dell'intestino e, di conseguenza, del corpo. Questo microbiota viene trasmesso in modo ottimale attraverso cibi sani e di qualità, prodotti in maniera naturale da un terreno con un buon quantitativo di sostanza organica. Il letame fermentato è cruciale in questo processo perché rende il terreno più fertile e adatto alla produzione di alimenti ricchi di microbioti benefici. Questo attiva un ciclo nutritivo continuo tra suolo, animali e prodotto, in cui il letame restituisce al terreno i nutrienti che il bovino ha assimilato durante il pascolo. Questa pratica è fondamentale per ridurre le emissioni di gas serra, in quanto reintroduce nel suolo la CO₂ emessa, chiudendo il ciclo ed evitando la liberazione di CO₂ nell'atmosfera. Attualmente, il livello di sostanza organica nel suolo italiano è molto basso, e il letame può essere la soluzione ideale per aumentare significativamente la fertilità del terreno. L'uso del letame come risorsa consente di restituire al suolo la sostanza organica che la produzione agricola impoverisce. Se la produzione di cereali e leguminose è equilibrata, il solo utilizzo del letame è sufficiente a ripristinare la fertilità del suolo senza l'impiego di fertilizzanti sintetici, i quali sono responsabili del 2,1% delle emissioni globali di gas serra.

In un'agricoltura sostenibile, è necessaria una sinergia con la zootecnia per chiudere il ciclo dei concimi in modo naturale e ridurre l'impatto ambientale. La lettiera permanente in paglia supporta queste pratiche, facilitando

la maturazione del letame che rimane sotto gli animali, stratificandosi e mescolandosi adeguatamente con la paglia, venendo pressato e macinato dagli zoccoli. Anche il liquame si integra in questo composto, risolvendo le problematiche di smaltimento delle deiezioni, che negli allevamenti intensivi costituiscono uno degli scarti più problematici e inquinanti.

Il composto ottenuto viene successivamente disposto in cumuli di letame con una base di 3-4 metri e un'altezza di 1-1,5 metri. In questo modo, il cumulo fermenta in 2-3 mesi durante il periodo estivo, diventando pronto per essere utilizzato come fertilizzante naturale. Durante la fase di fermentazione, è importante ombreggiare il cumulo con vegetazione e coprirlo con un sottile strato di paglia e terra per proteggerlo dai raggi solari diretti e dalla pioggia battente, creando un microambiente isolato che favorisce le operazioni di trasformazione all'interno del cumulo.

Le operazioni di abbeveramento del bestiame e di pulizia dei locali zootecnici richiedono un grande volume d'acqua. Pertanto, è importante integrare, in una progettazione consapevole, strutture per la raccolta delle acque piovane, che riducono la necessità di approvvigionamento dalla rete idrica. Inoltre, in vista di un futuro caratterizzato da temperature crescenti e scarsità d'acqua, è cruciale creare realtà produttive il più possibile resilienti e autosufficienti.

L'importanza dell'educare il consumatore

La creazione di un modello di allevamento sostenibile è solamente il primo passo verso una riforma del sistema alimentare, il quale risponde alle scelte

del consumatore.

“Educare il consumatore è un’efficace strategia bottom-up per determinare una transizione del sistema produttivo verso la sostenibilità. Una certa “disponibilità a pagare” da parte dei consumatori per la qualità del prodotto, la sicurezza e il benessere degli animali convivono con una diffusa mancanza di consapevolezza delle condizioni di allevamento a causa di percezioni sbagliate, informazioni spesso fuorvianti dai mass media, assenza di esperienze dirette. Un modo per trasformare il consumatore in “eticamente competente” è rendere gli impianti di produzione visitabili. In questo senso, la progettazione architettonica di strutture di allevamento di qualità gioca un ruolo fondamentale...”

Da queste parole tratte dall’articolo Modello di stalla sostenibile per l’allevamento bovino di Bosia D., Savio L., Thiebat F., (ARCHALP n. 08, 2022, p. 108) si evince come l’architettura debba essere una chiave per la sostenibilità e la consapevolezza della popolazione, illustrando soluzioni efficaci per combattere il cambiamento climatico come alternative non solo eticamente virtuose, ma anche economicamente e fattualmente generatrici di benessere e di impatto positivo sulla comunità. Le nuove strutture architettoniche devono assumersi l’onere e il privilegio di essere portavoce della nuova consapevolezza delle problematiche ambientali, creando sinergie tra vari ambiti per promuovere un uso efficiente delle risorse e un’economia circolare in cui gli scarti si trasformano in risorse.

1.3 Modello di stalla sostenibile Polito-DAD, IZSTO, La Granda

Fig. 1
Dettagli del modello
in scala realizzato
per illustrare la
stalla
sostenibile (esposto
a Expo Milano 2015)



Il Modello di stalla sostenibile è un progetto di ricerca realizzato dal Dipartimento di Architettura e Design del Politecnico di Torino, con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle D'Aosta e in collaborazione con il consorzio di allevatori di razza bovina piemontese "La Granda". L'obiettivo è stato quello di progettare un modello per la stabulazione dei bovini da carne a basso impatto ambientale, che segua i criteri della sostenibilità e del benessere animale, garantendo la sicurezza alimentare.

Il progetto, datato 2015, è stato generato dall'urgenza di trovare soluzioni alternative alle classiche strutture zootecniche intensive, sviluppando una nuova concezione dell'allevamento.

Per individuare soluzioni efficaci alle problematiche contemporanee e future, è necessario adottare un approccio multidisciplinare che coinvolga varie figure professionali. Il coinvolgimento di enti diversi e di professionalità eterogenee è fondamentale per raggiungere un obiettivo comune. Pertanto, il primo passo della ricerca è stato di natura

informativa e conoscitiva, attraverso la consultazione delle diverse figure professionali. Sono stati intervistati veterinari, agronomi, architetti e allevatori per acquisire un livello di conoscenza scientifica e pratica, comprendendo le problematiche e le soluzioni teoriche, nonché la loro effettiva applicazione nella realtà professionale. Il coinvolgimento del consorzio degli allevatori "La Granda" è essenziale per andare oltre l'ambito accademico e di ricerca, trovando un riscontro pratico in coloro che affrontano quotidianamente tali problematiche.

Le aziende agricole possiedono un ampio potenziale di miglioramento, ottenibile non solo attraverso una rivoluzione della struttura aziendale, ma anche tramite piccoli accorgimenti che possono apportare significative differenze. Pertanto, il modello proposto cerca di integrarsi con le realtà locali dell'allevamento piemontese, con l'obiettivo di conciliare le tematiche della sostenibilità, come il benessere animale e l'impatto sul territorio, con la fattibilità economica. In questo

modo, l'azienda agricola può ridurre il proprio impatto ambientale e migliorare la qualità del prodotto tramite semplici accorgimenti gestionali, mirando a diventare un'eccellenza del settore.

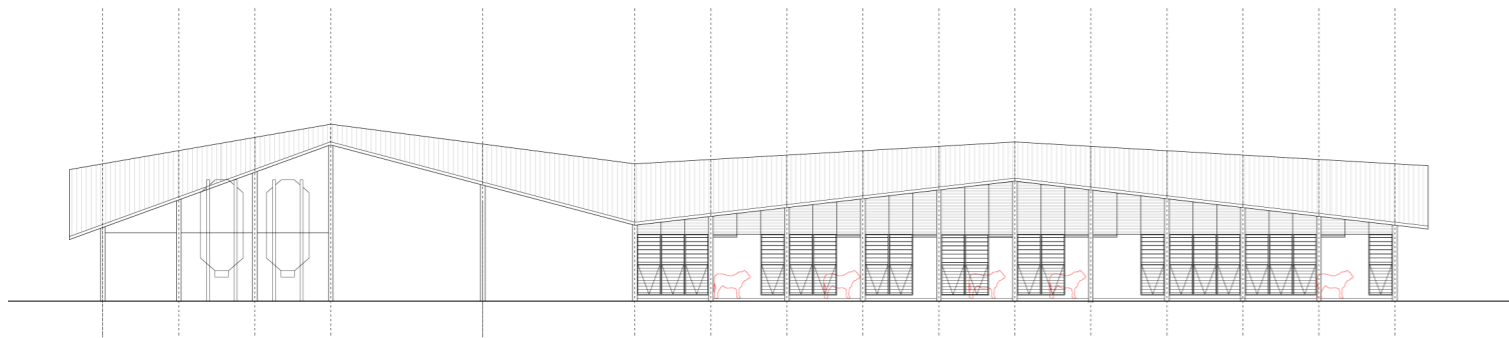
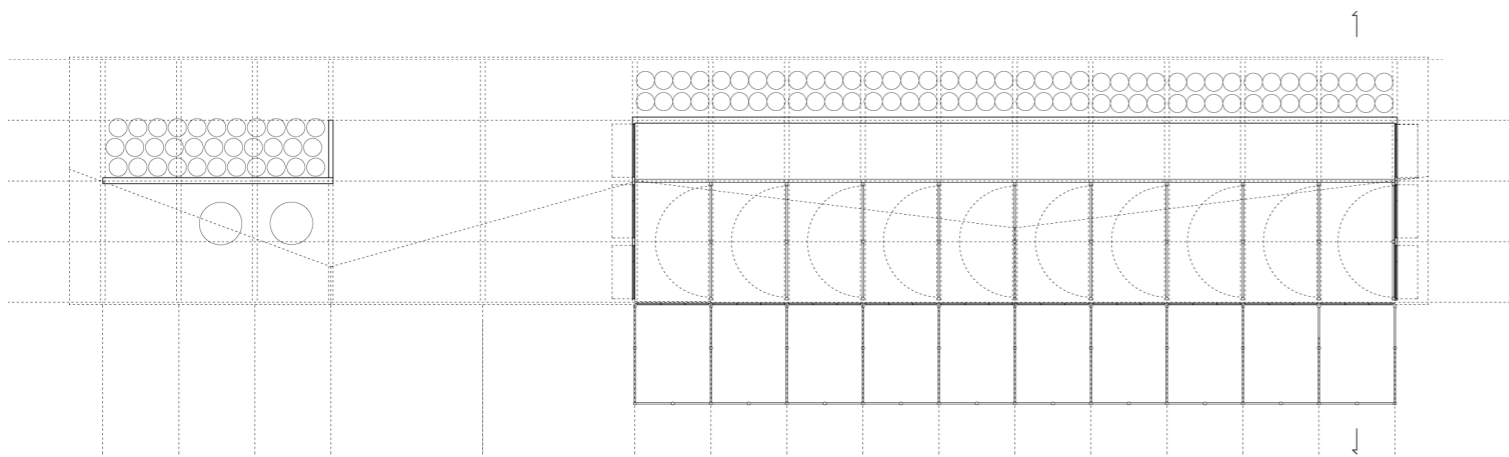
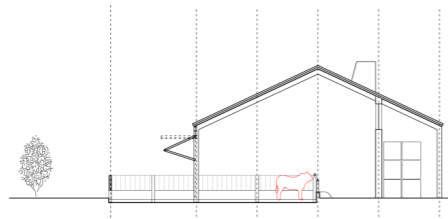
La tipologia di stalla adottata è tra le più diffuse in Piemonte, con una capacità di 75 vacche e 55 vitelli da ingrasso ospitati in strutture separate. Al fine di ottenere un allevamento a ciclo chiuso, si è deciso di integrare l'attività zootecnica con quella agricola. Per promuovere l'autosufficienza e valorizzare gli scarti, si è scelto di adottare una lettiera permanente in paglia. Aggiungendo regolarmente nuova paglia, la lettiera è pronta per essere rimossa dopo sei mesi. Questa è composta da steli derivati dalla coltivazione dei cereali, conservati in rotoballe. Queste rotoballe possono essere utilizzate come isolante termico durante l'inverno, se accatastate contro la parete nord. La lettiera permanente assorbe tutte le deiezioni e, trascorsi sei mesi, è pronta per essere trasferita in un cumulo all'aperto per la maturazione, per poi essere utilizzata come concime nei campi coltivati e in quelli destinati al pascolo. L'alimentazione animale è garantita principalmente attraverso i prodotti dell'azienda

stessa, soprattutto foraggio (paglia e fieno) e mangimi. Inoltre, per favorire il benessere animale durante il periodo primaverile-estivo, i bovini vengono lasciati pascolare su erba fresca.

Il layout distributivo deve favorire il benessere animale e facilitare le operazioni gestionali dell'allevatore. L'adozione di un modulo quadrato ripetuto in linea risulta ottimale per la suddivisione in box in base alle diverse tipologie di bovini, agevolando l'allevatore nelle operazioni di pulizia e alimentazione mediante una corsia laterale. L'altezza delle strutture è variabile, consentendo l'integrazione con il paesaggio attraverso la frammentazione della linea di colmo e di gronda, introducendo elementi di variabilità. Questa rappresenta una delle strategie impiegabili dai progettisti per realizzare strutture maggiormente integrate con il contesto e il paesaggio circostante. La ventilazione naturale è favorita dalle aperture poste nella parte alta dell'edificio, le quali evitano correnti dirette sul bestiame, garantendo così il benessere animale. Il controllo della radiazione solare consente l'entrata del sole nei mesi più freddi e la sua schermatura durante il periodo estivo, mantenendo temperature di comfort per gli animali.



Fig.2
Schema bioclimatico della ventilazione naturale nella stalla



0 2 6 12m

1.4 Casi studio rilevanti e *best practices*

La seguente selezione di dieci casi studio ha l'obiettivo di analizzare esperienze contemporanee di strutture zootecniche progettate e costruite, che presentano caratteristiche riconducibili ai temi trattati nel presente progetto di tesi. I casi studio sono stati selezionati secondo quattro tematiche principali: benessere animale, integrazione paesaggistica, impatto energetico e visitabilità dell'architettura.

Sebbene la maggior parte dei casi studio possa essere inclusa in più categorie, per estrapolare le caratteristiche più virtuose di ciascun edificio, ogni caso studio è stato inserito in una singola area tematica, consentendo un approfondimento dettagliato degli aspetti innovativi. Questa analisi mira all'individuazione di alcune *best practices* utili per la progettazione di nuove strutture zootecniche, tra cui il progetto di allevamento bovino sostenibile nel territorio cuneese, oggetto di questa tesi, offrendo possibilità di riflessione e spunti progettuali.

La selezione è eterogenea, comprendendo strutture zootecniche di diverse tipologie e dimensioni, non limitata agli allevamenti bovini. Infatti, in un'ottica di transizione verso un sistema agroalimentare più sostenibile, è fondamentale adottare una visione diversificata delle realtà zootecniche e agricole, al fine di promuovere una progettazione più consapevole e attenta. Pertanto, i casi studio selezionati non si presentano come modelli da seguire rigidamente, ma piuttosto come spunti di riflessione per il progettista.

I casi studio sono presentati attraverso schede contenenti elaborati architettonici ridisegnati (pianta, prospetto, sezione) e fotografie, al fine di comprendere la matericità degli edifici e il loro

aspetto finale. Inoltre, dove necessario, sono inclusi diagrammi e schemi esplicativi per illustrare al meglio le tematiche principali.

Benessere animale

1.4.1 House of chickens; SO?

1.4.2 Black Slavonian eco pig farm; SKROZ Architecture

1.4.3 Bankei Farm; Domino Architects

Integrazione paesaggistica

1.4.4 Cooperativa agricola I-Rur; Giorgio Raineri

1.4.5 Kuhstall; F.A.B. - Forschungs- und Architekturbüro

1.4.6 Cowshed Wildenstein; Kury Stähelin Architekten

1.4.7 Contrada Bricconi; LabF3

Impatto energetico

1.4.8 Floating Farm Dairy; Goldsmith Company

Visitabilità dell'architettura

1.4.9 Chickenville; SKROZ Architecture

1.4.10 The Big Zip; Act_Romegialli

1.4.1 House of chickens

Progettista:

SO?

Luogo:

Erzincan, Turchia

Anno:

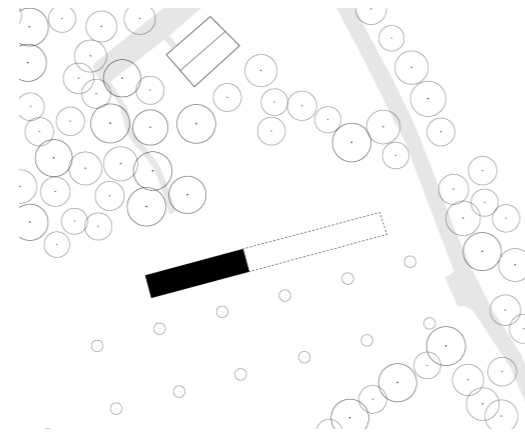
2018

Tipologia:

Allevamento avicolo

Il progetto:

La House of Chickens è un edificio situato nella Palanga Art and Architecture Farm in Turchia, gestita dall'artista Kutlug Ataman con l'obiettivo di rivitalizzare un'area rurale abbandonata attraverso pratiche di agricoltura olistica e rigenerativa. Il pollaio, primo edificio completato, utilizza una struttura in legno modulare progettata per integrare natura e funzionalità. Il progetto dimostra come il design possa trasformare l'ambiente rurale senza dominarlo, utilizzando tecniche semplici e materiali a bassa tecnologia, consentendo una facile manutenzione. La struttura rialzata riduce l'impatto sul suolo.



Benessere animale:

Il benessere animale è garantito mediante l'adozione di una progettazione bioclimatica. La ventilazione incrociata nella parte superiore dell'edificio consente il ricambio dell'aria senza creare correnti dirette che potrebbero disturbare i polli. Inoltre, la radiazione solare diretta è schermata per evitare interferenze con l'incubazione. La struttura sopraelevata e il tetto spiovente offrono un ambiente di socializzazione ideale per gli animali. Le operazioni di raccolta delle uova vengono effettuate dall'esterno tramite appositi sportelli in facciata, per minimizzare la presenza umana all'interno del pollaio.

Fig. 3
Vista dell'allevamento nel suo contesto, fotografia di Ali Taptik



Fig.4
Vista interna del pollaio

Fig.5
Sistema di copertura con bocchetta per ventilazione naturale

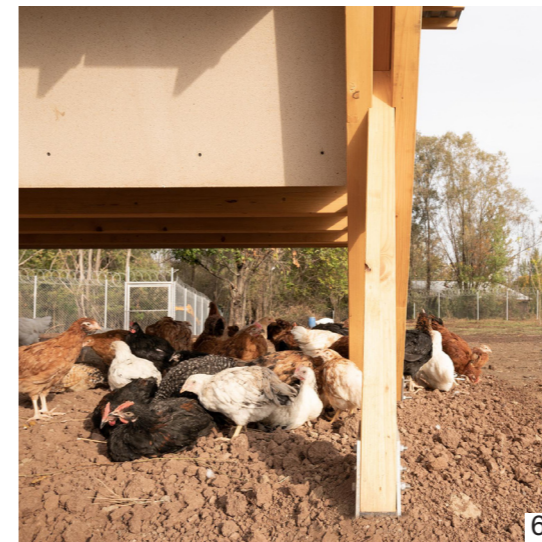


Fig.6
Struttura sopraelevata come spazio di socializzazione animale

Fig.7
Rimozione dei pannelli inferiori per pulizia lettiera



Fig.8
Raccolta delle uova tramite sportelli esterni

Fig.9
Vista interna degli spazi di incubazione

NOTE:
Fotografie di Ali Taptik

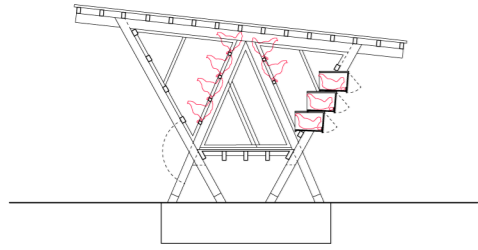


Fig. 10 Sezione trasversale 1

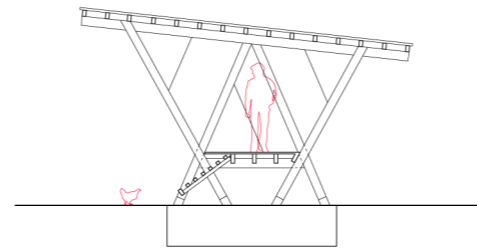


Fig. 11 Sezione trasversale 2

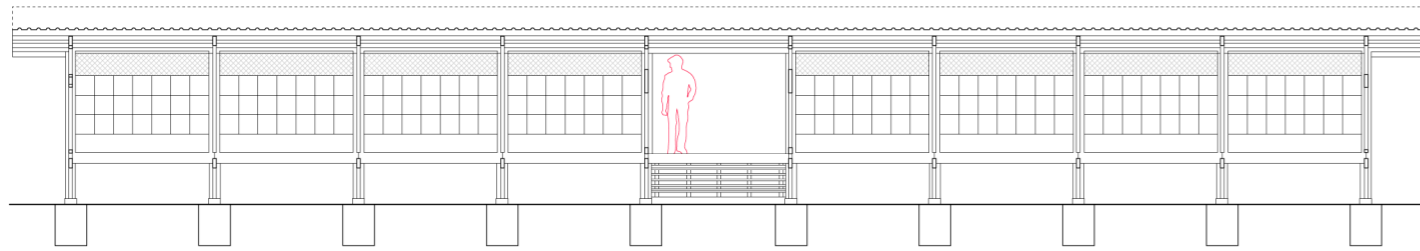


Fig. 12 Sezione longitudinale

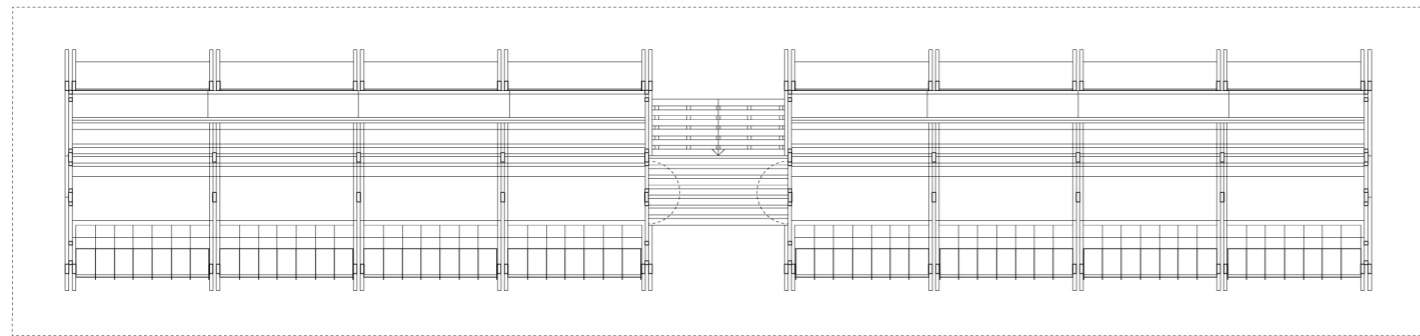


Fig. 13 pianta



1.4.2 Black Slavonian eco pig farm

Progettista:

SKROZ Architecture

Luogo:

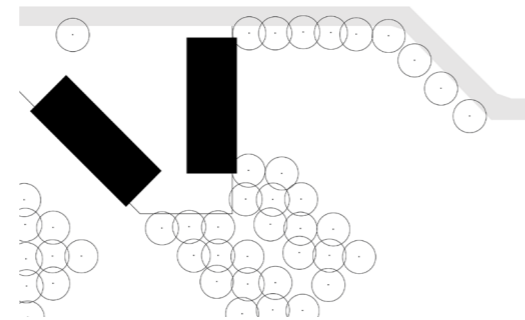
Cret Viljevski, Croazia

Anno:

2021

Tipologia:

Allevamento suino



Il progetto:

Il progetto prevede la realizzazione di un ricovero per suini di razza Nera Slavonica, noti per la loro grande resilienza e principalmente allevati all'aperto. Per tale motivo, le stalle sono state posizionate lungo il confine occidentale del terreno, permettendo così un ampio spazio all'aperto per il pascolo. La stalla principale è destinata alle scrofe e ai loro suinetti, che possono usufruire di spazi esterni coperti, mentre gli altri suini vi soggiureranno solo nei periodi più freddi. L'aspetto degli edifici è influenzato dall'architettura vernacolare della Slavonia, in particolare nella geometria della copertura e nel trattamento della facciata.

Benessere animale:

L'ottimizzazione del processo di allevamento è stata raggiunta eliminando la corsia centrale destinata alla gestione quotidiana, dedicando l'intero piano terra agli animali. Le operazioni di impagliatura avvengono da un ballatoio sopraelevato, dove viene stoccata la paglia, per disturbare il meno possibile i suini. Pareti mobili facilitano le operazioni di pulizia e manutenzione, creando inoltre differenti configurazioni che si adattano alle esigenze dei suini. La copertura a due falde inclinate e sfalsate assicura un'adeguata ventilazione naturale e la schermatura dalla radiazione solare diretta, fornendo inoltre riparo ai recinti situati nell'area esterna.

Fig. 14
Vista dell'allevamento nel suo contesto, fotografia di Bosnic+Dorotic



Fig.15
Vista interna dell'allevamento, spazi flessibili per gli animali



Fig.16
Ballatoio per lo stoccaggio della paglia e per l'impagliatura



17.



18.

Fig.17
Vista notturna dall'esterno

Fig.18
Impagliatura della lettiera dal ballatoio

NOTE:
Fotografie di Bosnic+Dorotic

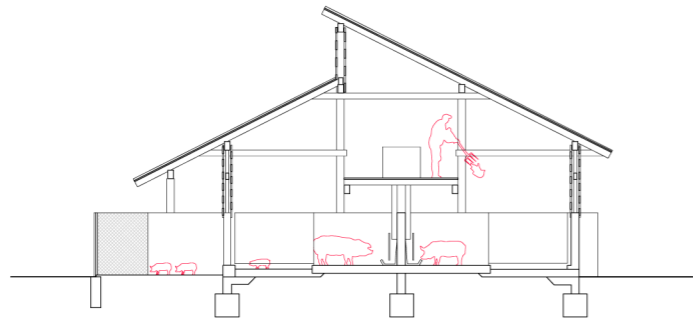


Fig. 19 Sezione trasversale

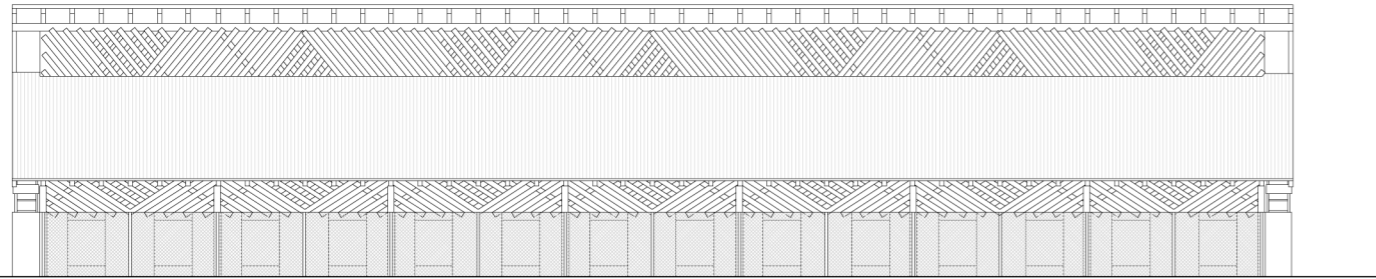


Fig. 20 Prospetto Sud

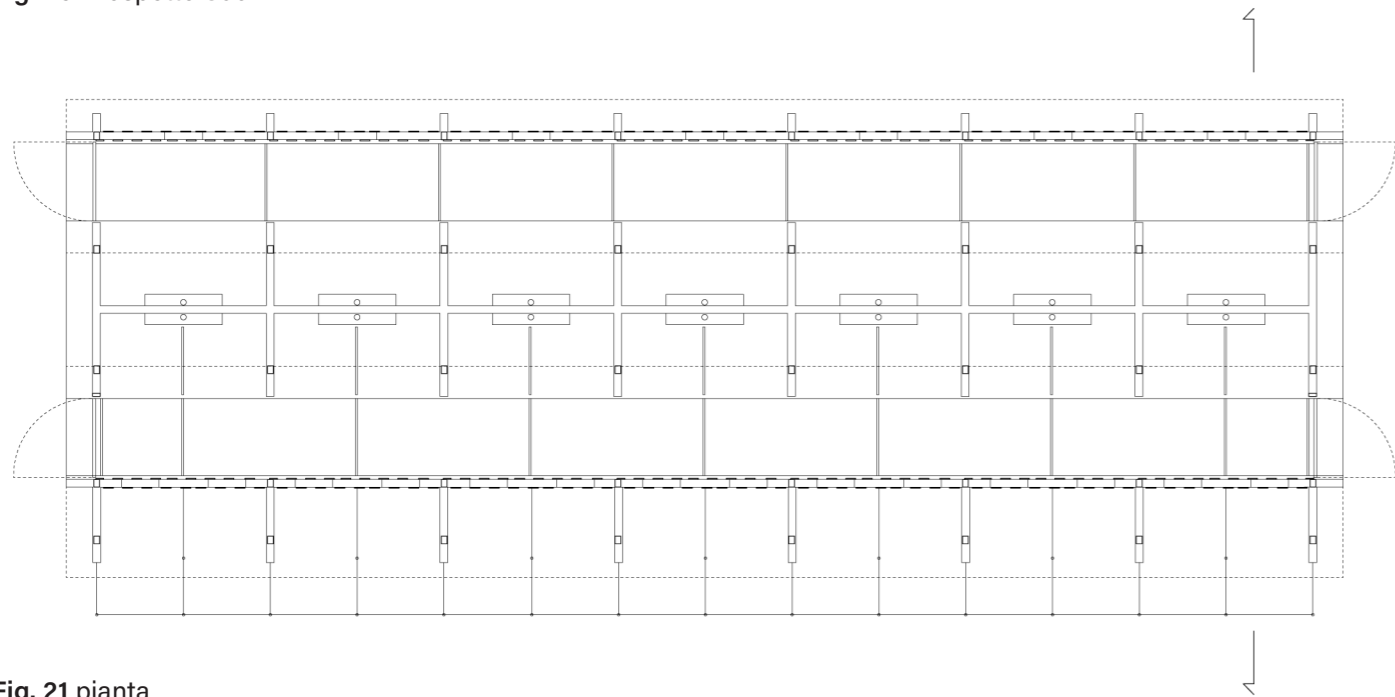


Fig. 21 pianta



1.4.3 Bankei farm

Progettista:

Domino Architects

Luogo:

Hokkaido, Giappone

Anno:

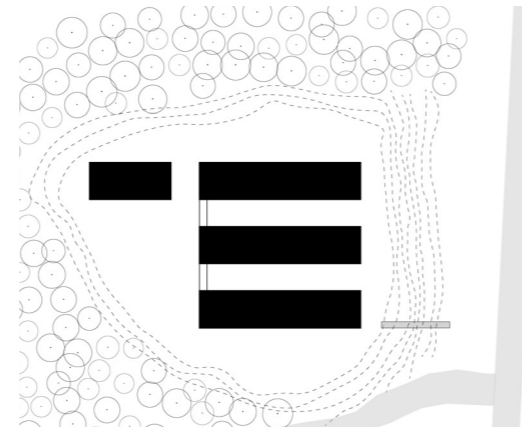
2021-2022

Tipologia:

Allevamento misto

Il progetto:

La fattoria, situata all'interno di una foresta di 22 ettari, è gestita da Utopia Agriculture. Il progetto è nato dall'ispirazione di un capanno degli attrezzi in legno con copertura in materiale vinilico, che ha colpito profondamente gli architetti durante un sopralluogo tra le montagne di Bankei. Da questa visione è scaturita una collaborazione con un produttore locale di serre tubolari per creare un sistema di telaio modulare facilmente modificabile, rendendo l'edificio adattabile alle diverse esigenze. Il sistema di chiusura è costituito da fogli di materiale vinilico trasparente e argentato, che permettono il controllo della radiazione solare.



Benessere animale:

L'allevamento si propone di rivitalizzare l'ecosistema della foresta in cui è situato, consentendo a bovini ed equini di vagare liberamente per le montagne. La pressione degli zoccoli sul terreno favorisce la circolazione dei nutrienti, mentre il pascolo contribuisce alla gestione delle piante infestanti. In questo contesto, il benessere degli animali risulta notevolmente migliorato. L'allevamento avicolo, invece, prevede spazi a bassa densità che richiamano il più possibile la vita naturale. All'interno del pollaio vengono introdotte piantagioni sperimentali di erbe locali, permettendo agli avicoli di nutrirsi, anche dei frutti e degli insetti che queste attraggono.



Fig. 22
Vista dell'allevamento nella foresta, fotografia di Gottingham e Utopia agriculture



23.



24.



25.



26.



27.



28.

Fig.23
Cavalli liberi di vagare per le montagne

Fig.24
Sistema di chiusura in fogli vinilici e argentati oscuranti

Fig.25
Vista interna allevamento avicolo

Fig.26
Vista spazi per la distribuzione orizzontale

Fig.27
Silos per il mangime

Fig.28
Piantagione sperimentale nel pollaio

NOTE:
Fotografie di Gottingham e Utopia agriculture

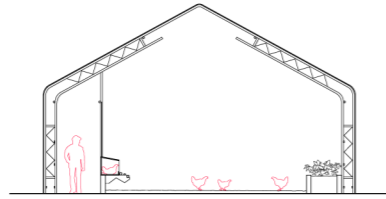


Fig. 29 Sezione trasversale pollaio

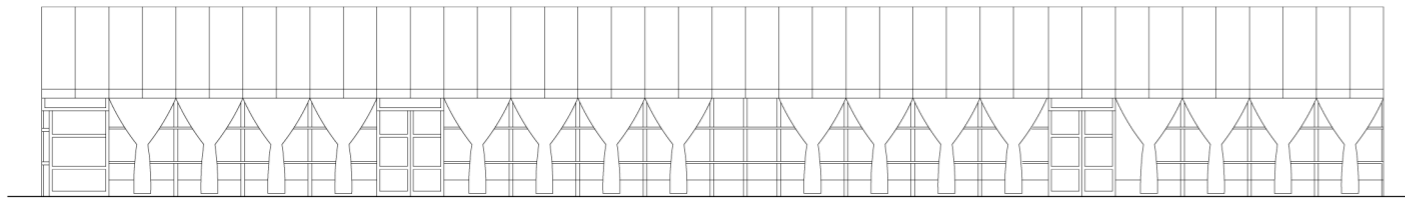


Fig. 30 Prospetto pollaio

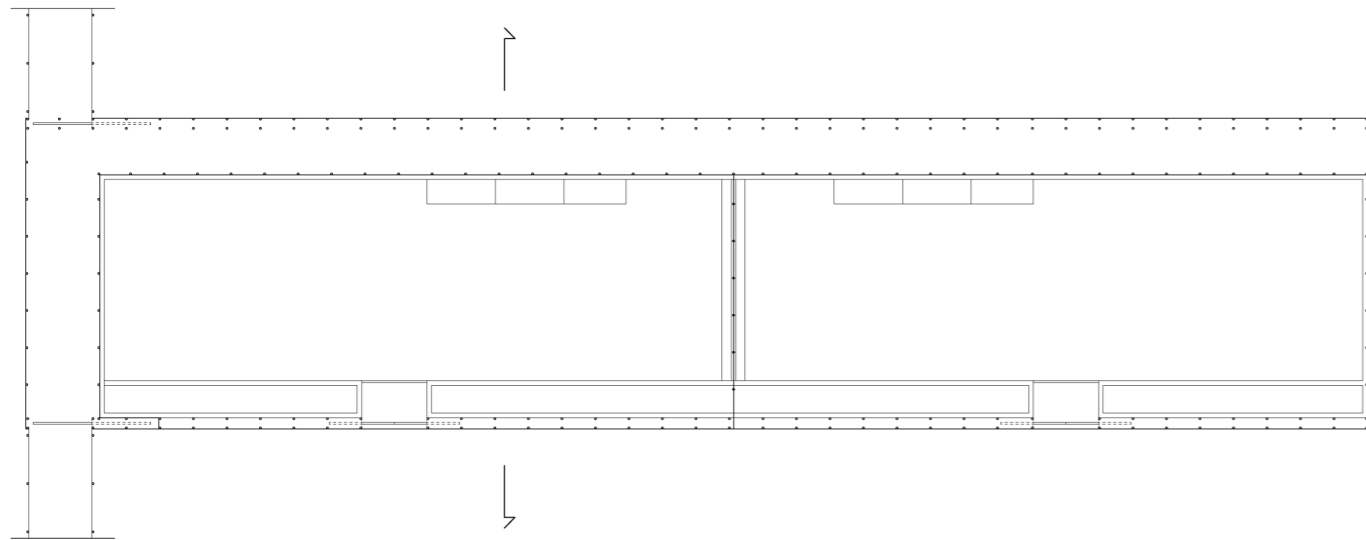
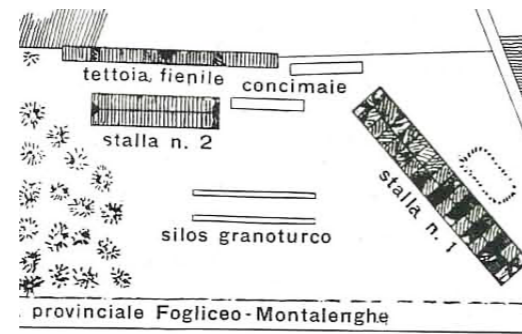


Fig. 31 pianta pollaio

0 1 3 6m

1.4.4 Cooperativa agricola I-Rur

Progettista:
Giorgio Raineri
Luogo:
Montaleghe, Italia
Anno:
1957-1958
Tipologia:
Allevamento bovino



Il progetto:
La Cooperativa agricola I-Rur faceva parte del piano di riordinamento urbanistico e rurale del Canavese, promosso da Adriano Olivetti. Il progetto include due stalle con concimaie e una lunga tettoia per il fieno. La stalla 1 ha una fila di animali con un fienile retrostante che funge da isolamento termico verso nord. Il fienile ha zone grigliate a losanga per l'aerazione, mentre la stalla ha alti camini per la ventilazione. La tettoia è costruita al confine, con pilastri e altezze sufficienti per l'accesso di carri agricoli. La struttura è in mattoni, i solai sono a vista e le tegole marsigliesi coprono il tetto; i compluvi scaricano l'acqua piovana tramite docce.

Integrazione paesaggistica:
L'integrazione paesaggistica è ottenuta efficacemente mediante un'architettura che evoca l'immaginario rurale, pur essendo dinamica e contemporanea. L'uso della muratura portante e dei laterizi, come il mandolato, richiama l'architettura rurale dell'Italia centro-settentrionale. Tuttavia, è evidente l'intento di movimentare le facciate spezzando le linee di colmo e di gronda, creando una varietà di falde inclinate che armonizzano l'edificio con il paesaggio. Notevole è l'attenzione agli aspetti della ventilazione naturale e dell'ombreggiamento solare, che diventano parte integrante della composizione architettonica dell'edificio.



Fig. 32
Vista dell'allevamento nel suo contesto rurale, da *Casabella-Continuità*, n. 227, 1959



Fig.33
Vista dell'allevamento nel suo contesto rurale



Fig.34
Vista parziale del prospetto della stalla n. 1



Fig.35
Dettaglio interno fienile



Fig.36
Dettaglio interno stalla

NOTE:
Fotografie da *Casabella-Continuità*, n. 227, 1959.

Cooperativa agricola di Montalenghe
sezione trasversale stalla n. 1 - scala 1:100

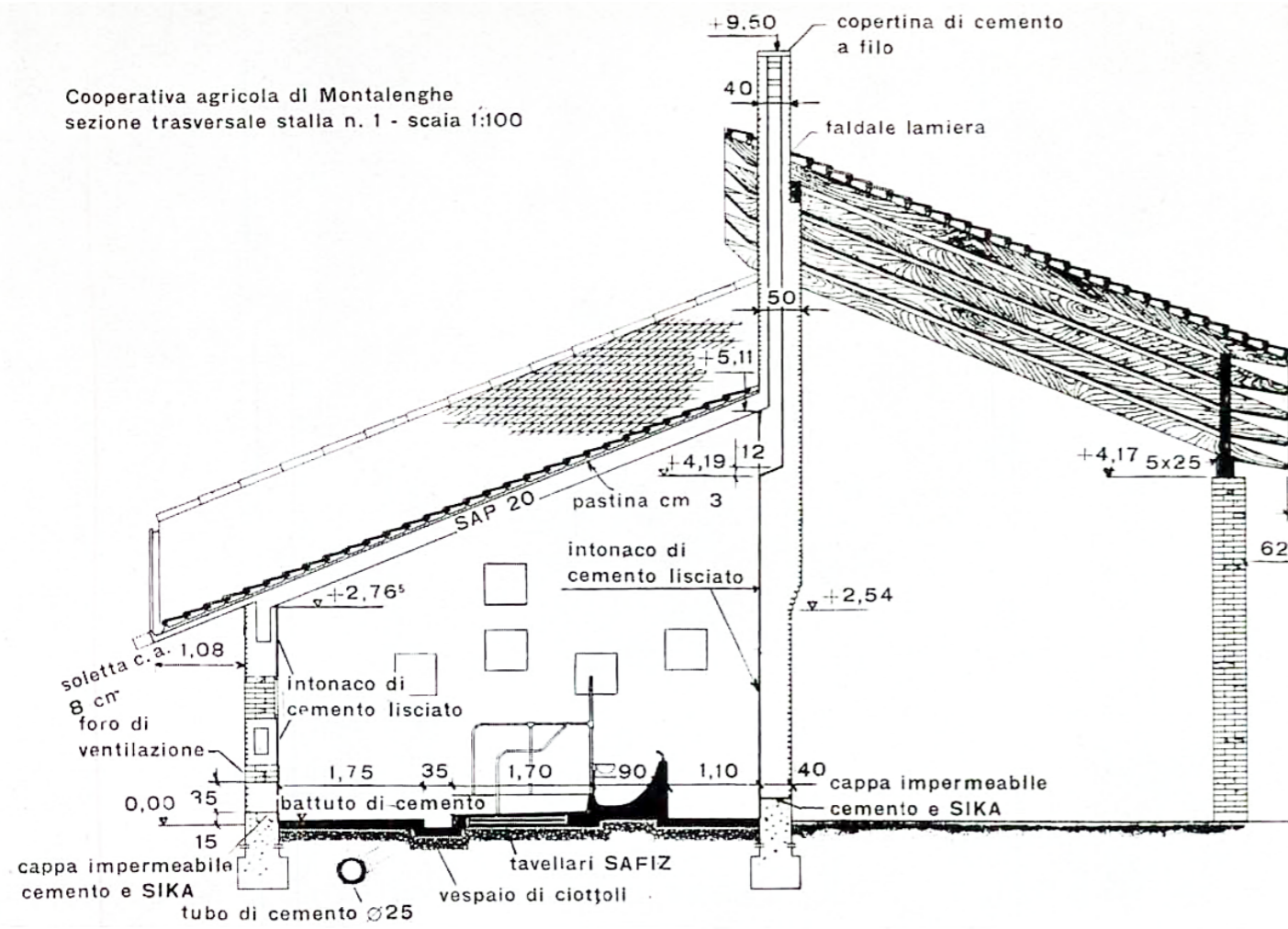


Fig. 37
Sezione trasversale da Casa-
bella-Continuità, n. 227, 1959

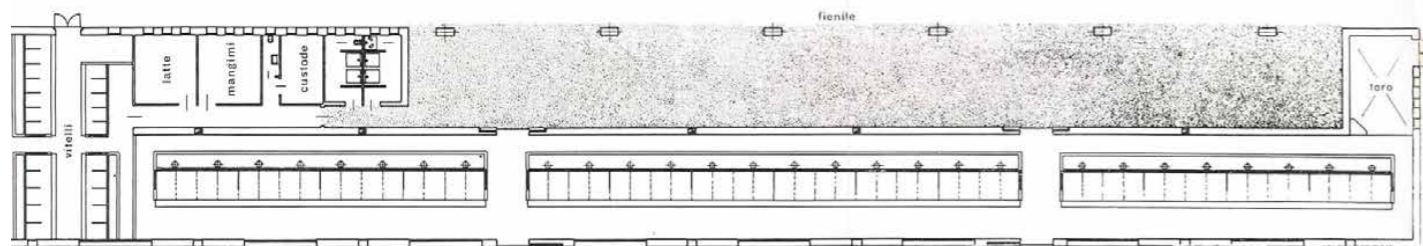


Fig. 38
Pianta della stalla n. 1 da Casa-
bella-Continuità, n. 227, 1959

1.4.5 Kuhstall

Progettista:

F.A.B. - Forschungs- und Architekturbüro

Luogo:

Basilea, Svizzera

Anno:

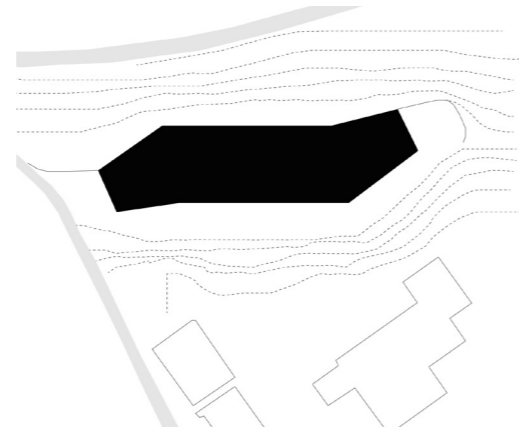
2005

Tipologia:

Allevamento bovino

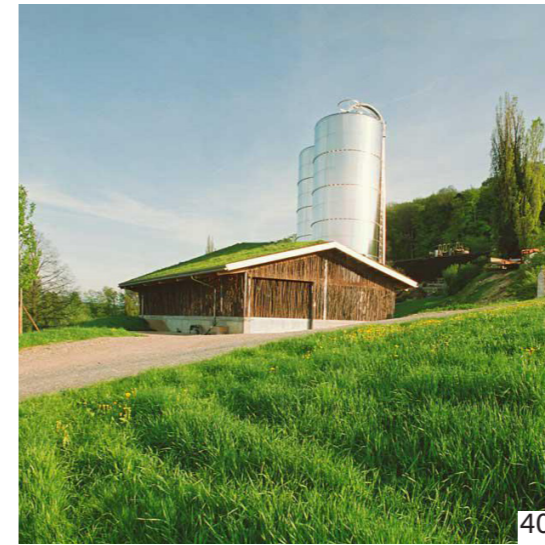
Il progetto:

Kuhstall è una stalla per l'allevamento bovino situata ai piedi del Massiccio del Giura, nelle vicinanze di Basilea. La fattoria necessitava di un cambio di orientamento; pertanto, si è deciso di incrementare la produzione di latte, rendendo necessaria una nuova struttura. L'intento era di realizzare un edificio che si integrasse armoniosamente con il paesaggio, utilizzando materiali locali, che al contempo rendesse evidente il carattere industriale dell'azienda agricola. Il volume dell'edificio è caratterizzato da una deformazione irregolare delle due estremità, che seguono l'andamento del terreno, e dalla forte imponenza verticale dei due silos.



Integrazione paesaggistica:

L'integrazione paesaggistica dell'edificio nel versante collinare avviene grazie alla volumetria spezzata che si inserisce seguendo l'orografia del terreno. Inoltre, la copertura verde a due falde incrementa l'armonizzazione del volume nel paesaggio. L'integrazione con il territorio è suggellata dalla scelta di utilizzare rami di nocciolo, reperibili localmente, come elemento di chiusura verticale della facciata. Questi costituiscono una pelle forata che permette l'ingresso di aria e luce. In contrapposizione, i due silos di acciaio scintillante sveltano sull'orizzontalità del paesaggio, sottolineando la vocazione industriale dell'azienda.



40.



41.

Fig.40

Vista dell'edificio nel suo contesto

Fig.41

Integrazione dell'edificio nel sito collinare



42.

Fig.42

Vista interna degli spazi per l'allevamento

Fig. 39

Vista dell'allevamento nel suo contesto, fotografia di Christian Baur e Serge Hasenböhler



43.



44.

Fig.43

Vista della copertura e del sistema di facciata

Fig.44

Chiusura verticale

NOTE:

Fotografie di Christian Baur e Serge Hasenböhler

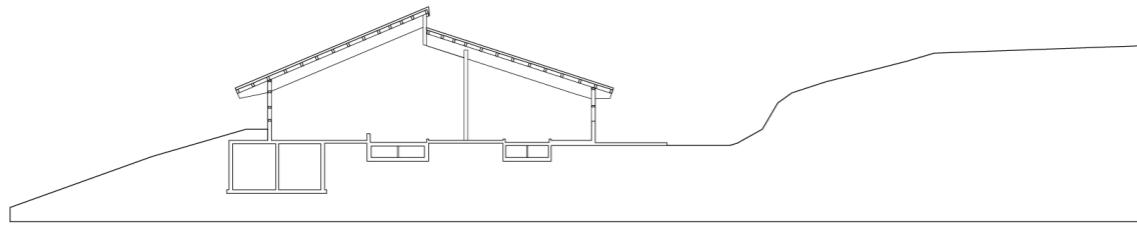


Fig. 45 Sezione trasversale



Fig. 46 Prospetto Nord-Ovest

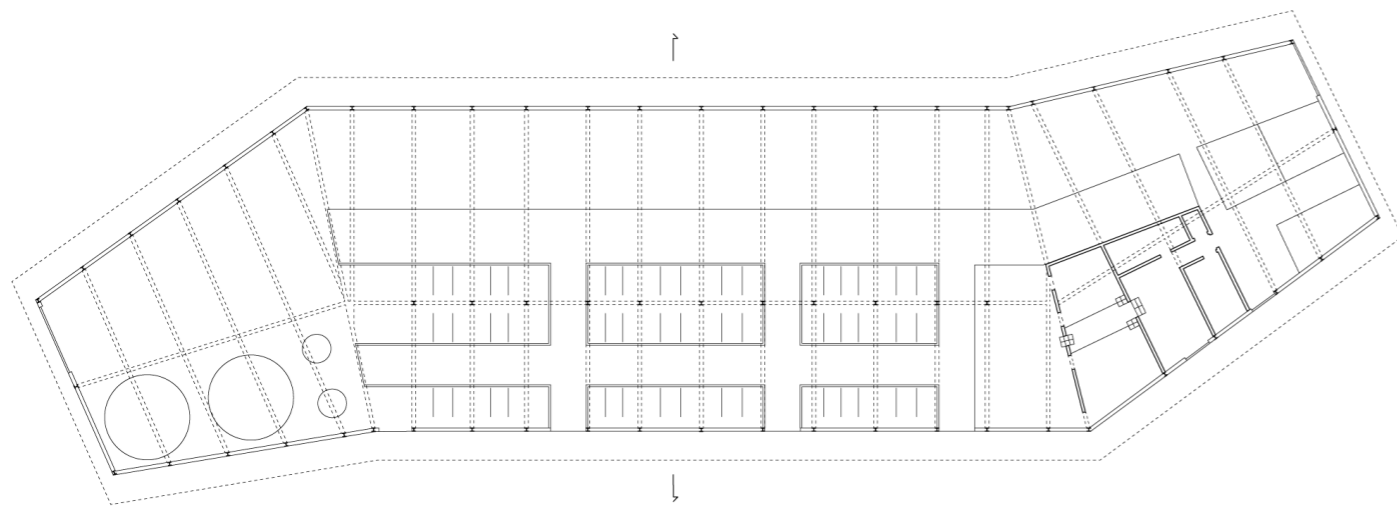


Fig. 47 pianta



1.4.6 Cowshed Wildenstein

Progettista:

Kury Stähelin Architekten

Luogo:

Bubendorf, Svizzera

Anno:

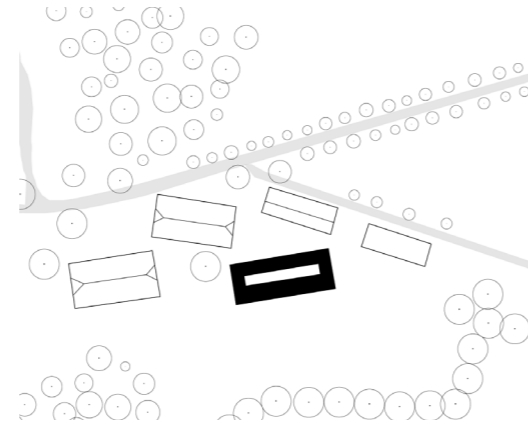
2013

Tipologia:

Allevamento bovino

Il progetto:

La stalla per bovini si inserisce in un contesto rurale storico sotto la tutela del castello di Wildenstein, risalente al XIII secolo. Il progetto reinterpreta la tradizionale copertura spiovente, invertendo le falde con inclinazione verso l'interno dell'edificio. Inoltre, la parte centrale della copertura è aperta, creando un cortile interno attorno al quale si sviluppano le aree funzionali. Questa scelta tipologica consente una corretta ventilazione naturale, senza correnti dirette sugli animali, e una buona illuminazione naturale. Di conseguenza, si crea un ambiente ottimale per il bestiame, che può usufruire di uno spazio aperto in cui muoversi liberamente.



Integrazione paesaggistica:

La nuova stalla si integra nel contesto storico senza rinunciare alla propria identità moderna, legata alle nuove tecniche di produzione agricola biologica. La scala dell'intervento rispetta e valorizza le dinamiche esistenti, gli allineamenti e gli elementi del paesaggio, creando inoltre nuovi cortili tra gli edifici. La ricerca di un dialogo con il patrimonio è evidente anche attraverso una progettazione che interagisce armoniosamente con il paesaggio naturale. La struttura lignea delle facciate riprende le decorazioni tradizionali rurali, garantendo una transizione fluida tra la struttura interna e il paesaggio circostante.



Fig.49
Vista dell'edificio nel suo contesto



Fig.50
Dettaglio copertura a due falde invertite

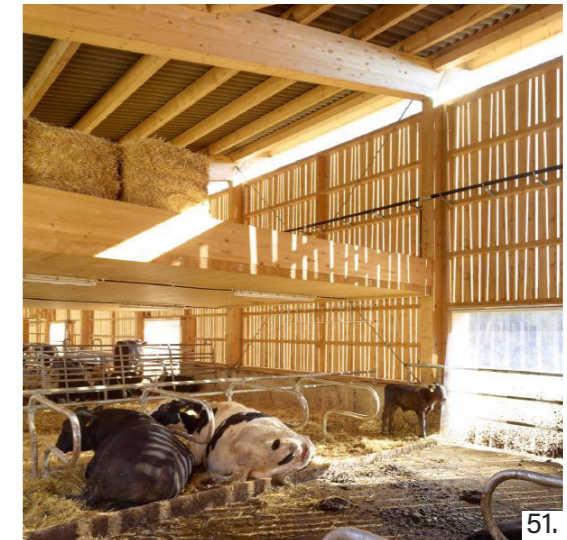


Fig.51
Vista degli spazi interni di allevamento



Fig. 48
Vista dell'allevamento nel suo contesto, fotografia di Thomas Jantscher

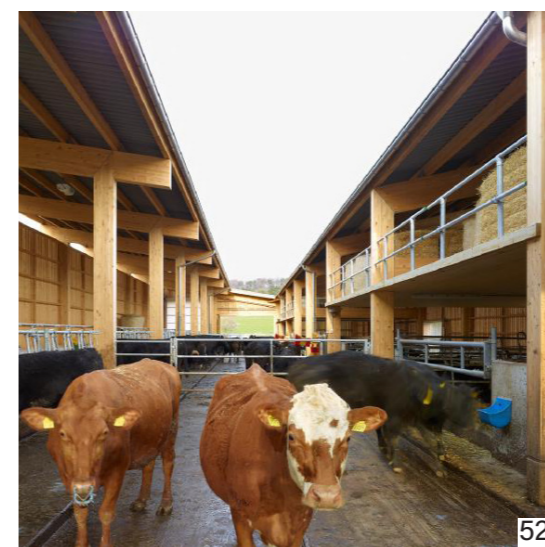


Fig.52
Vista della corte interna



Fig.53
Dettaglio della chiusura verticale lignea

NOTE:
Fotografie di Thomas Jantscher

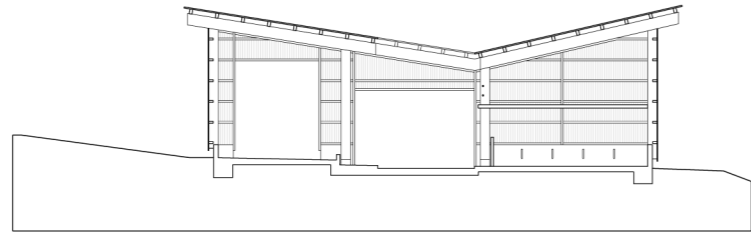


Fig. 54 Sezione trasversale

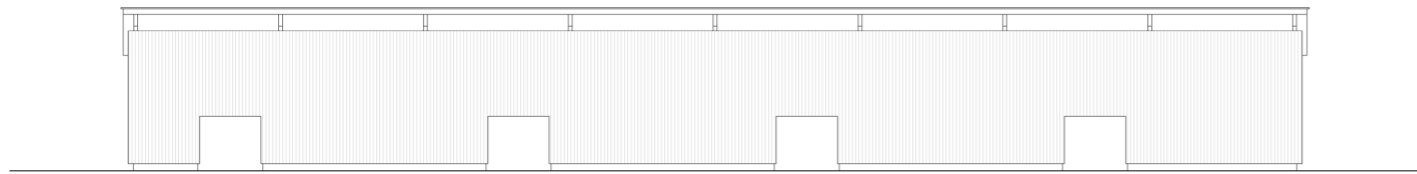


Fig. 55 Prospetto Sud

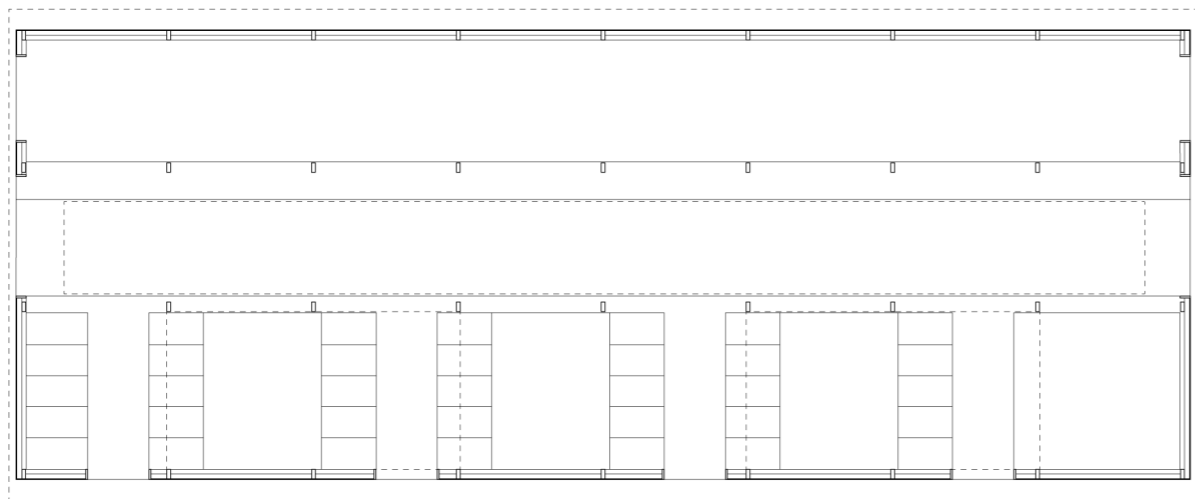


Fig. 56 Pianta



1.4.7 Contrada Bricconi

Progettista:

LabF3

Luogo:

Oltressenda Alta, Italia

Anno:

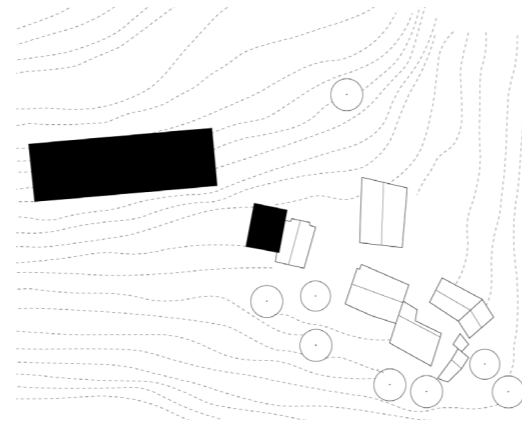
2017

Tipologia:

Allevamento bovino

Il progetto:

Il progetto nasce dalla volontà di ripristinare un allevamento bovino con annessa produzione casearia all'interno della Contrada Bricconi, introducendo tecniche moderne e innovative sul piano produttivo e commerciale. Pertanto, sono incluse anche funzioni di ospitalità, ristorazione, didattica e congressi, che si collocano negli edifici esistenti in pietra. L'allevamento, il fienile e il caseificio vengono invece costruiti ex novo, per rispondere al meglio alle nuove esigenze funzionali. Il nuovo complesso di stalla e fienile è progettato in linea, con l'aggiunta di una gru a ponte, per incrementare il benessere degli animali e degli agricoltori.



Integrazione paesaggistica:

I nuovi edifici sono stati progettati seguendo il principio insediativo originario della Contrada, con il caseificio che costituisce la cerniera tra la preesistenza e i nuovi volumi. La stalla e il fienile si articolano in un unico edificio su due livelli, scomposto con variazioni di altezza per integrarsi al meglio con gli edifici storici. La copertura a una falda riduce l'impatto visivo della stalla, la quale, segue la topografia del terreno. Come rivestimento esterno sono state scelte tavole di larice non trattato, che con l'azione del tempo assumono colorazioni cangianti grigio-argento, dialogando con la pietra della preesistenza e le cromie del paesaggio.



58.



59.

Fig.58-59
Vista dell'edificio nel suo contesto



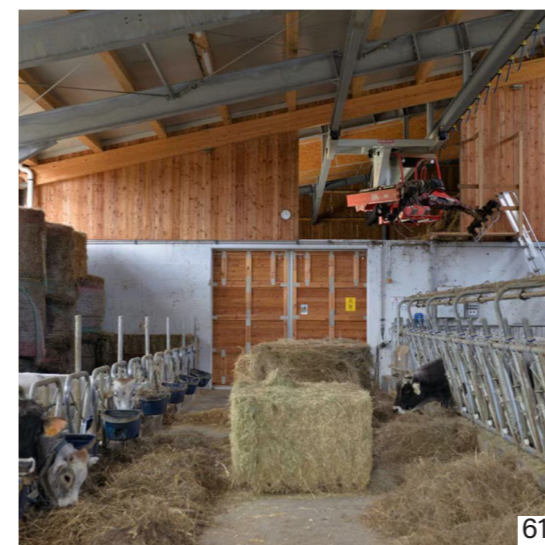
60.

Fig.60
Dialogo tra l'edificio vincolato della Contrada e i nuovi edifici



Fig. 57

Vista dell'allevamento nel suo contesto, fotografia di Roberto Macagnino



61.



62.

Fig.61
Spazi interni della stalla e del fienile con gru a ponte

Fig.62
Dettaglio del rivestimento in legno

NOTE:
Fotografie di Roberto Macagnino

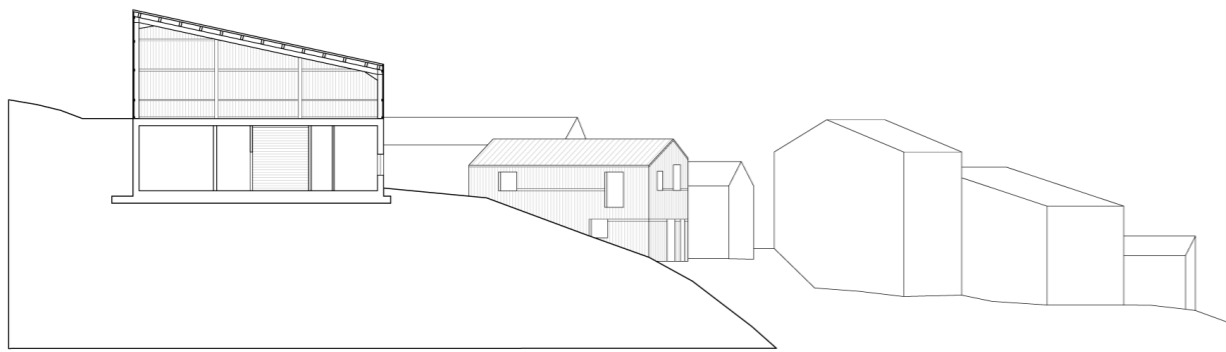


Fig. 63 Sezione trasversale

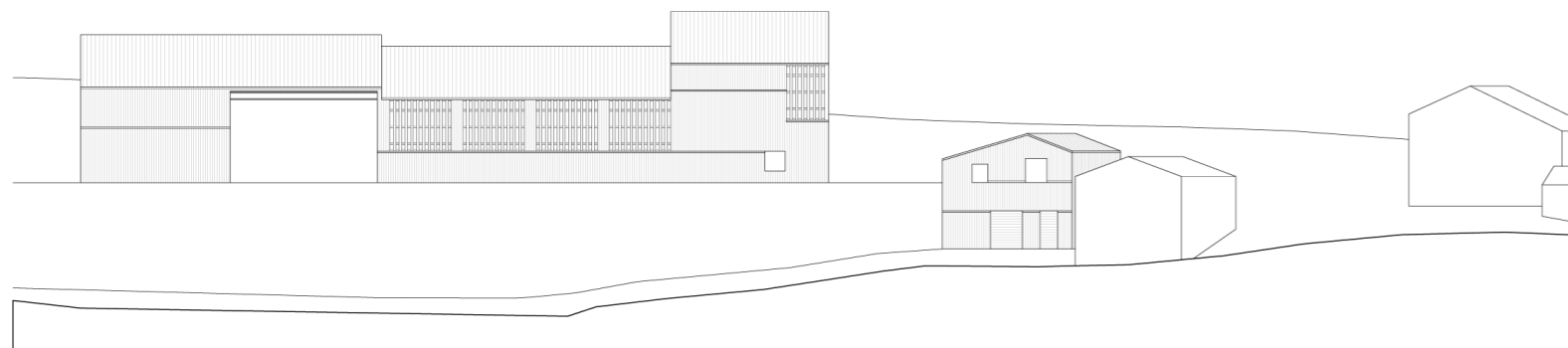


Fig. 64 Prospetto Sud-Ovest

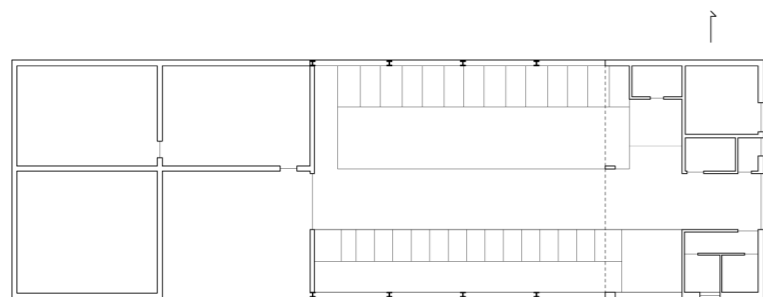
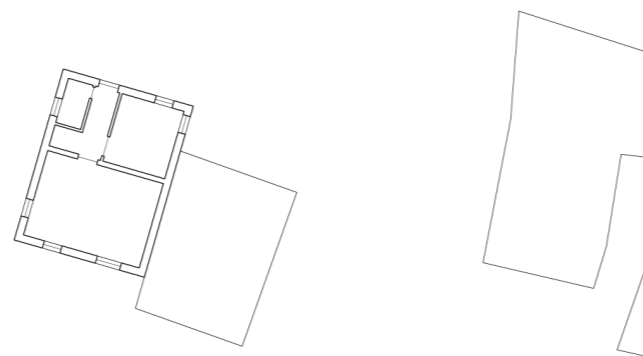


Fig. 65 pianta



1.4.8 Floating Farm Dairy

Progettista:

Goldsmith Company

Luogo:

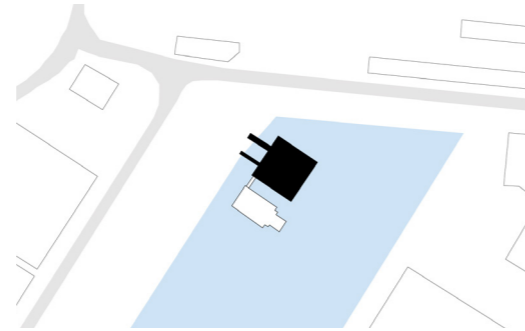
Rotterdam, Paesi Bassi

Anno:

2019

Tipologia:

Allevamento bovino



Il progetto:

Floating Farm è la prima fattoria galleggiante al mondo, costruita secondo i principi dell'economia circolare e della sostenibilità. Il progetto pionieristico consiste in una struttura a tre piani, progettata secondo principi nautici, impiegando layout distributivi e materiali che favoriscono la galleggiabilità e la stabilità. Il piano inferiore, situato sotto il livello dell'acqua, ospita le componenti tecniche e strutturali dell'edificio, mentre i due piani superiori, realizzati con strutture leggere in acciaio e policarbonato, ospitano il bestiame, il processo di lavorazione e la vendita dei prodotti. I processi di gestione sono prevalentemente automatizzati.

Impatto energetico:

L'impatto energetico dell'allevamento è ridotto inizialmente grazie alla scelta di collocarlo in città, diminuendo così parte delle emissioni legate al trasporto del prodotto. Inoltre, vengono instaurate sinergie con aziende urbane per valorizzarne i sottoprodotti, come ad esempio le bucce delle patate e l'erba falciata degli impianti sportivi, che possono costituire parte dell'alimentazione bovina. Un sistema di raccolta e filtraggio delle acque permette di risparmiare grandi quantitativi di risorse idriche per l'abbeveramento. Adiacente alla struttura è presente una piattaforma galleggiante con pannelli fotovoltaici per la produzione energetica.



Fig.67
Vista dell'allevamento nel suo contesto



Fig.68
Dialogo tra l'edificio e il contesto portuale



Fig. 66
Vista dell'allevamento e del pascolo adiacente, fotografia di Ruben Daio Kleimeer



Fig.69
Sistema di alimentazione automatizzato



Fig.70
Spazi dell'allevamento

NOTE:
Fotografie di Ruben Daio Kleimeer

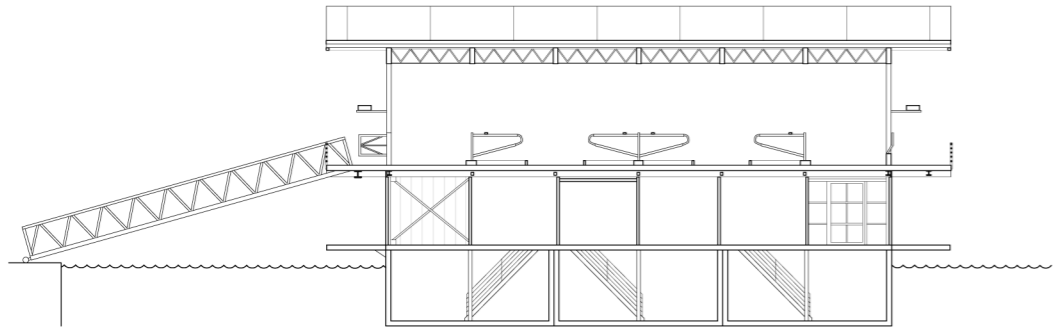


Fig. 71 Sezione trasversale

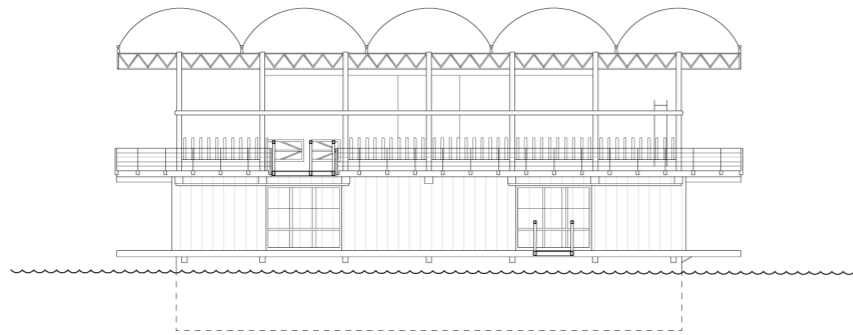


Fig. 72 Prospetto Nord-Ovest

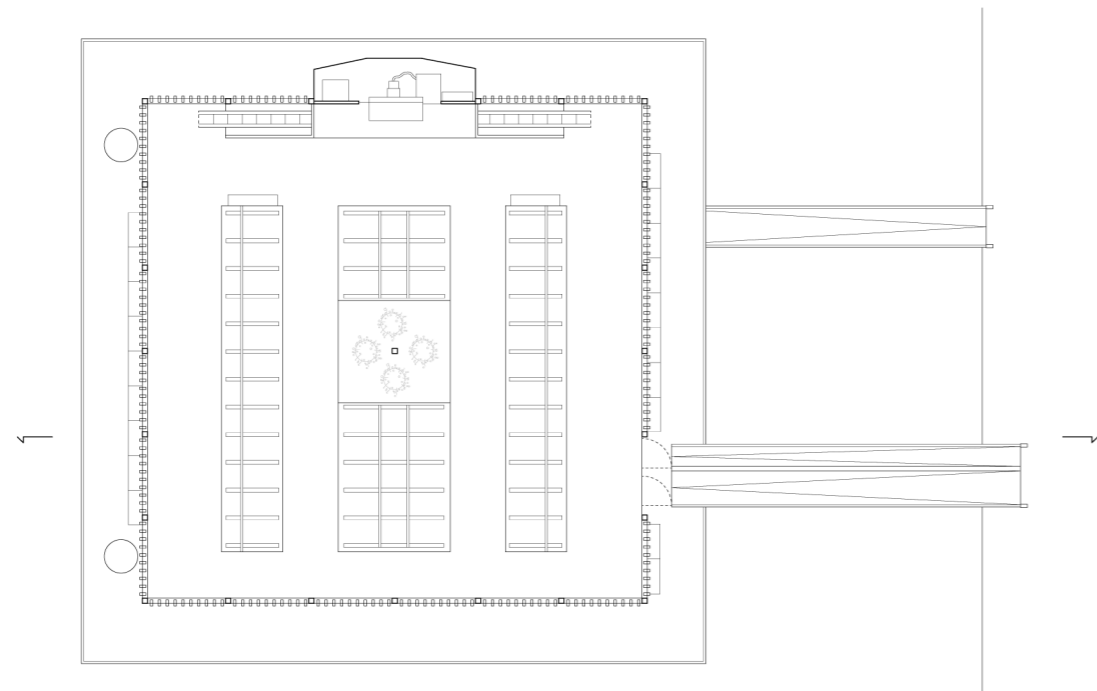


Fig. 73 Pianta



1.4.9 Chickenville

Progettista:

SKROZ Architecture

Luogo:

Rakov Potok, Croazia

Anno:

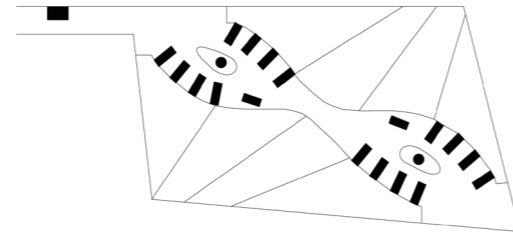
2017

Tipologia:

Allevamento avicolo

Il progetto:

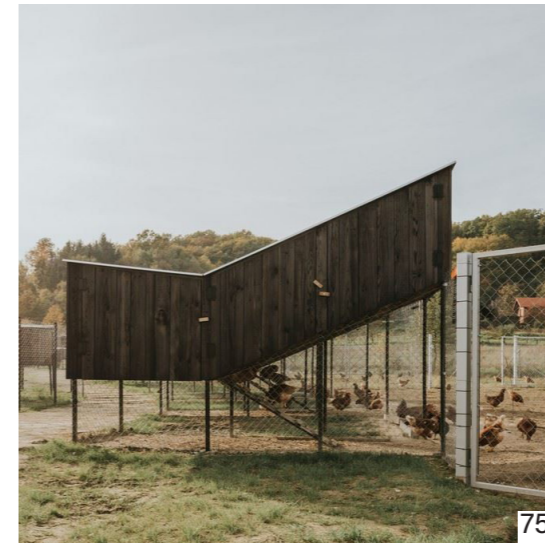
L'idea del progetto è quella di creare una piccola "città" per la vita avicola, con finalità produttive biologiche e turistico/educative. L'allevamento ospita 400 galline ovaiole, 100 polli da ingrasso e 30 polli con galline, collocati in strutture differenti a seconda della tipologia. Le galline ovaiole sono alloggiare in edifici con una capienza di 25 individui ciascuno, suddivisi in quattro "quartieri" separati, ognuno dotato di due prati di circa 200 m² per il razzolamento, utilizzabili in modo alternato. Le strutture sono sopraelevate per migliorare il benessere animale e facilitare le operazioni di manutenzione e pulizia grazie a cassette mobili.



Visitabilità dell'architettura:

L'allevamento è inserito in un contesto agricolo rurale a bassa densità abitativa. La scelta di destinare l'attività, oltre che a fini produttivi, anche a fini turistici e educativi è supportata dalla presenza di un hotel nelle vicinanze, di proprietà dello stesso titolare dell'allevamento. Le strutture zootecniche sono collegate direttamente all'hotel tramite un percorso pedonale. I percorsi di visita sono separati dalle zone destinate alla vita avicola, permettendo ai visitatori di osservare gli animali attraverso una rete metallica senza disturbarli. Inoltre, all'ingresso nord-est è situata una struttura per la vendita dei prodotti agricoli.

Fig. 74
Vista dell'allevamento dall'alto, fotografia da drone di Ervin Husedžinović



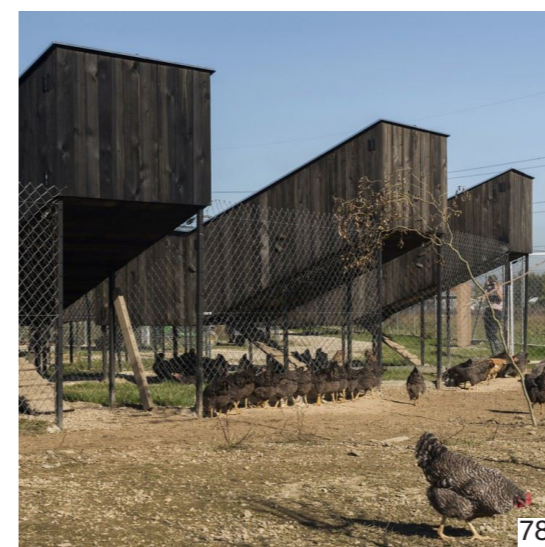
75.



76.



77.



78.



79.

Fig.75
Vista dell'allevamento dal percorso di visita

Fig.76
Vista del percorso di visita

Fig.77
Area dedicata al razzolamento, direttamente accessibile dai polli

Fig.78
Accesso all'area di razzolamento

Fig.79
Dettaglio del rivestimento ligneo

NOTE:
Fotografie di Bosnić+Dorotić and Marko Mihaljević

Struttura tipo per galline ovaiole

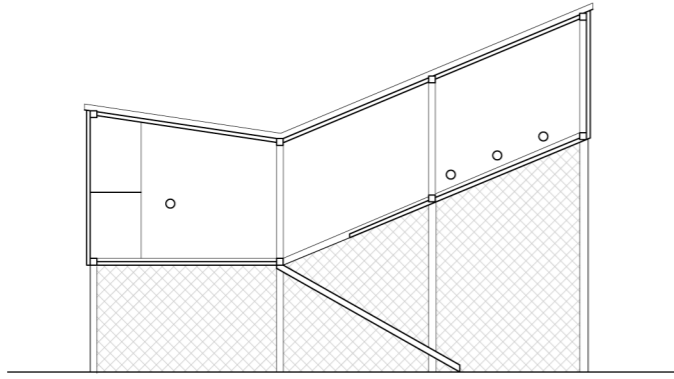


Fig. 80 Sezione longitudinale

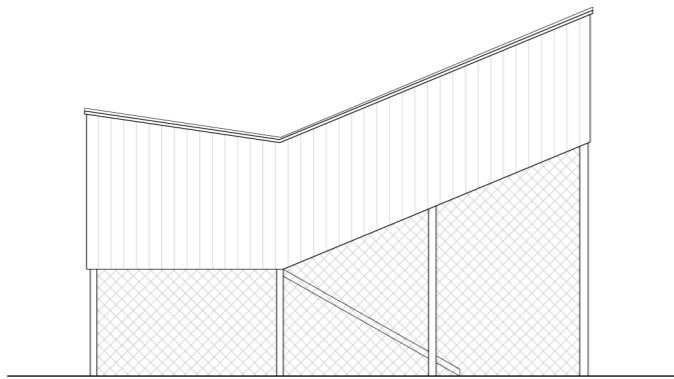


Fig. 81 Prospetto

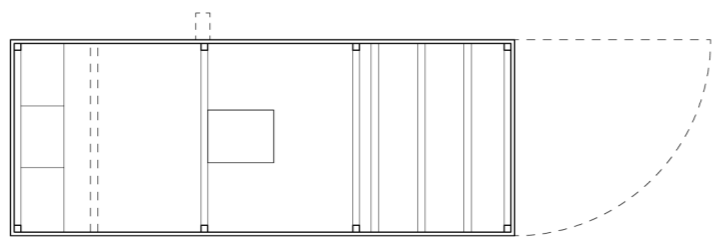
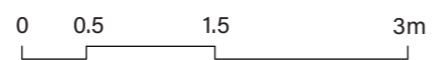


Fig. 82 Pianta



1.4.10 The Big Zip

Progettista:

Act_Romegialli

Luogo:

Mantello, Italia

Anno:

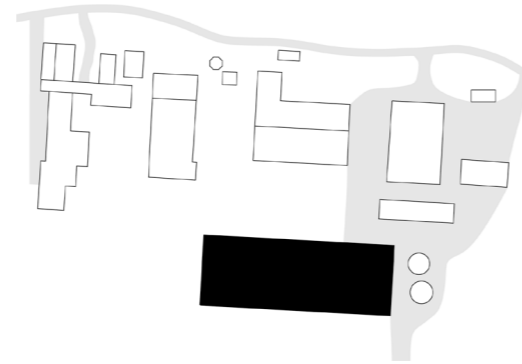
2022

Tipologia:

Allevamento bovino

Il progetto:

Il progetto mira a organizzare un sistema complesso con un layout rigido per ottimizzare il benessere animale e le esigenze produttive, utilizzando un grande tetto unificante con una luce di 45 mt., interrotta da un'orditura di pilastri a V nella parte centrale. La struttura è altamente automatizzata e dotata di impianti di ventilazione, schermatura solare, illuminazione e diffusione sonora che si adattano alle condizioni meteorologiche tramite sensori, al fine di garantire condizioni costanti di comfort all'interno della stalla. Anche le procedure di alimentazione e mungitura sono automatizzate, permettendo agli animali di accedervi spontaneamente.



Visitabilità dell'architettura:

Il progetto della stalla prevede una sezione dedicata alla visitabilità dell'allevamento e alla didattica. Tutte le attività di visita si svolgono alla quota di +3,90 mt., dove si trova una passerella sopraelevata che fa parte del percorso di visita protetto, consentendo di osservare dall'alto tutte le operazioni dell'allevamento senza disturbare animali e lavoratori. Inoltre, sullo stesso piano, sono presenti sale didattiche. Il percorso di visita è accessibile dall'esterno tramite apposite scale. La visitabilità, rappresentata dalla passerella, assume un ruolo centrale nel progetto architettonico, integrandosi al meglio con gli aspetti strutturali e impiantistici.



Fig. 83
Vista interna dell'allevamento, fotografia di Marcello Mariana e Act_Romegialli



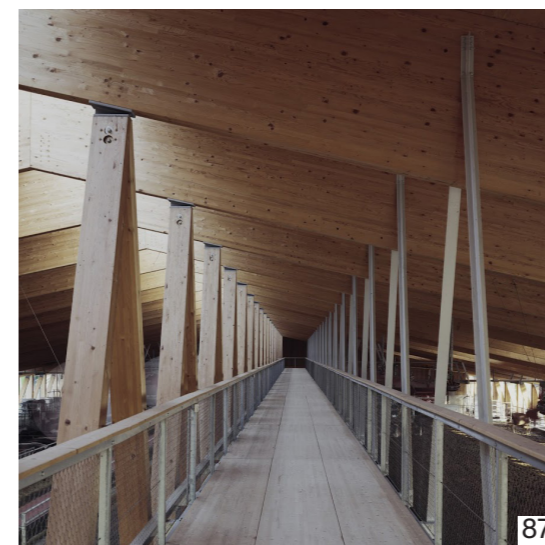
84.



85.



86.



87.



88.

Fig.84
Dettaglio della passerella di visita e dei pilastri a V

Fig.85
Vista degli spazi di allevamento

Fig.86
Orditura di pilastri a V che sorreggono la copertura e supportano la passerella

Fig.87
Passerella sopraelevata

Fig.88
Scala esterna di accesso al percorso di visita

NOTE:
Fotografie di Marcello Mariana e Act_Romegialli

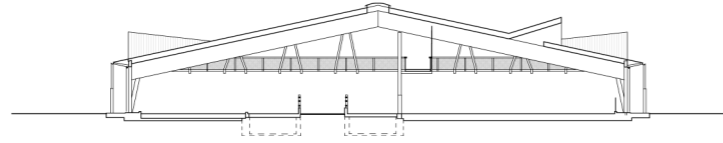


Fig. 89 Sezione trasversale

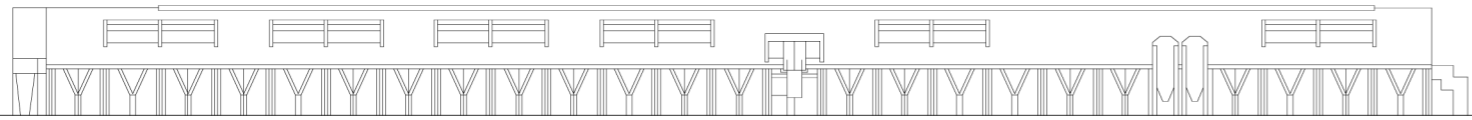


Fig. 90 Prospetto Sud

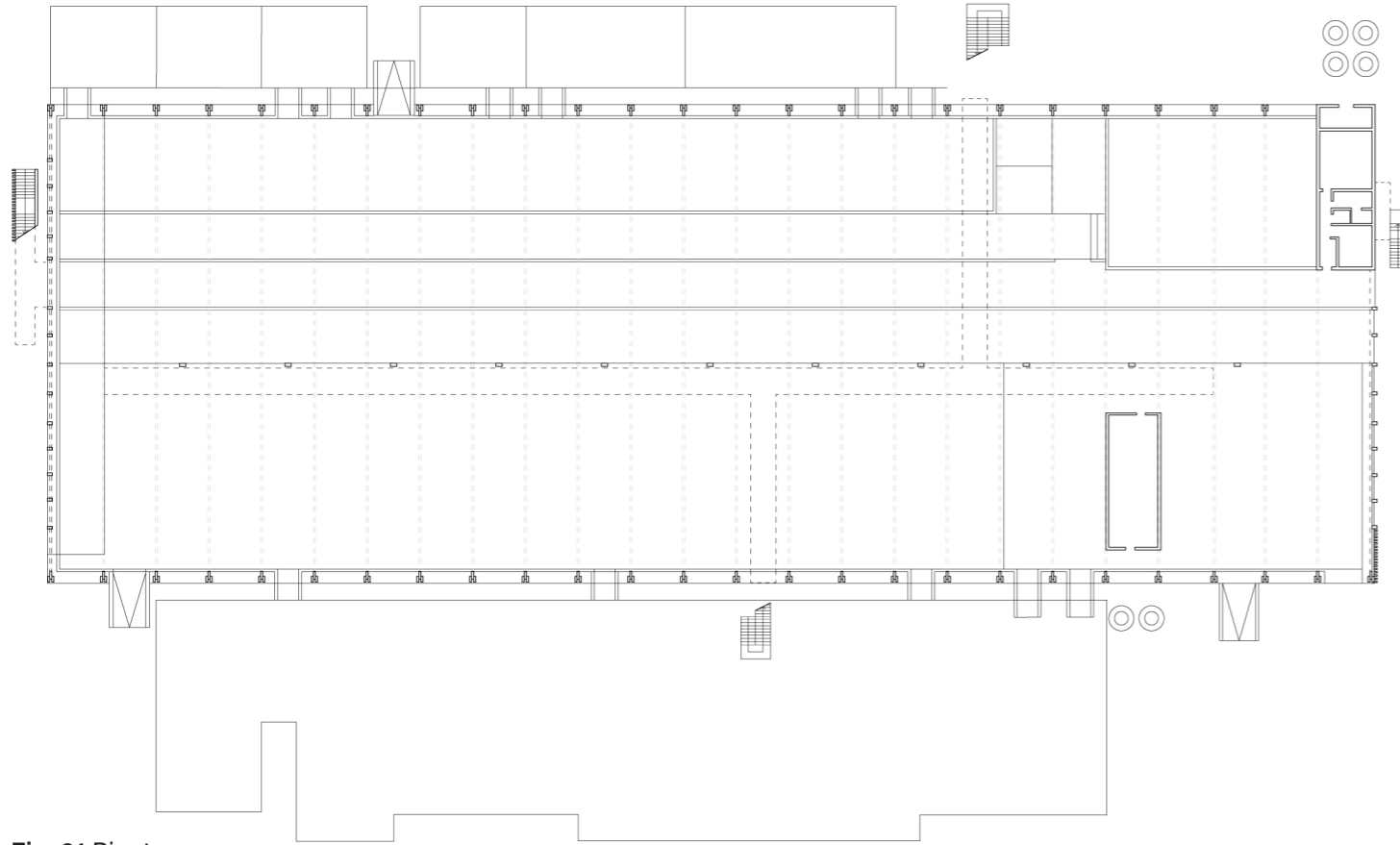


Fig. 91 Pianta

0 4 10 20m



02. Allevamento bovino nel territorio cuneese

2.1 Il comparto agroalimentare cuneese e le aree rurali

Il settore agroalimentare della provincia di Cuneo occupa una posizione di rilievo sia a livello regionale che nazionale, grazie a una filiera consolidata che assicura prodotti di qualità. Tuttavia, le sfide imposte dalla modernità, tra cui il cambiamento climatico, la necessità di un uso efficiente delle risorse e dell'energia, nonché le questioni legate alla salute, come la sicurezza alimentare e la tracciabilità dei prodotti, sollecitano le realtà locali a dimostrare capacità di adattamento al cambiamento e alle nuove esigenze del mercato, perseguendo il percorso della sostenibilità.

Il settore è suddivisibile entro quattro filiere principali: la filiera bovina, suddivisibile ulteriormente in produzione di carne e produzione lattiero-casearia, la suinicola, l'ortofrutticola e la vitivinicola. Il comparto agricolo cuneese genera il 40% del valore di beni e servizi agricoli prodotti sul territorio piemontese, per un valore pari a 1,58 miliardi di euro (2015), di cui 573 milioni di euro derivati dai prodotti della filiera bovina da carne¹.

Secondo i dati del 2017 dell'Anagrafe agricola unica del Piemonte l'estensione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) nel cuneese è pari a 280.000 ettari, un numero significativo se si compara all'estensione superficiale della provincia cuneese, pari a 690.000 ettari.

Il tessuto imprenditoriale della provincia di Cuneo si presenta consolidato e caratterizzato da una produzione diversificata di beni. Tuttavia, emergono con chiarezza fragilità strutturali e fabbisogni di innovazione, specialmente di fronte a una filiera produttiva che, a livello di singole imprese, risulta fortemente specializzata. Solo il 13% delle aziende del territorio si dedica infatti a una produzione mista (policoltura,

poliallevamento, integrazione tra allevamento e coltivazioni). Tale specializzazione comporta difficoltà nella creazione di economie circolari sostenibili all'interno delle singole realtà produttive, basate sulle sinergie tra agricoltura e zootecnia e sulla diversificazione colturale. Questa elevata concentrazione di aziende agricole e zootecniche, spesso altamente specializzate, genera problematiche ambientali, in particolare a causa dell'uso intensivo di fertilizzanti e prodotti fitosanitari, che, insieme agli ammendanti, alle letamazioni e alla distribuzione di reflui zootecnici, comportano un rischio potenziale di inquinamento delle falde acquifere. Non sorprende, dunque, che gran parte della pianura cuneese sia inclusa nelle Zone Vulnerabili ai Nitrati di origine agricola (ZVN) e che una significativa porzione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) rientri nelle Zone Vulnerabili ai prodotti Fitosanitari (ZVF). Le aree più interessate risultano essere quelle pianeggianti e le basse colline a vocazione vitivinicola. Al contrario, le aziende agricole miste situate in collina, montagna e fondovalle, a parità di coltura, mostrano un minore grado di intensificazione e un utilizzo ridotto di prodotti fitosanitari. A ciò si aggiunge la problematica dell'obsolescenza delle tecniche e degli impianti irrigui, che, unitamente alla scarsità di precipitazioni nei periodi di maggiore bisogno idrico, evidenzia la necessità di sistemi più efficienti per l'utilizzo e il riciclo dell'acqua².

In merito al tema della visitabilità delle strutture presenti nella provincia di Cuneo, nel 2016 si registrano ben 400 aziende agrituristiche, le quali offrono una varietà di servizi e attività, principalmente legati alla ristorazione, alla

NOTE:

1. Fondazione CRC. *Prospettive per l'agroalimentare in provincia di Cuneo*, Quaderno 35, 2018, p. 39.

2. Fondazione CRC. *Prospettive per l'agroalimentare in provincia di Cuneo*, Quaderno 35, 2018, pp. 69-70.

degustazione di prodotti locali, nonché a escursioni e trekking immersi nella natura. Inoltre, secondo un'indagine condotta dalla Regione Piemonte nel 2017, sono attive 55 aziende agricole che offrono servizi di fattoria didattica, attrezzate per l'accoglienza di scolaresche, famiglie e gruppi organizzati³.

Il settore zootecnico: la filiera bovina

Attraverso i dati dell'Anagrafe nazionale zootecnica si evince facilmente la vocazione del territorio cuneese per la zootecnia, in quanto al 31 dicembre 2017 risultano allevati 420000 bovini, pari a oltre il 50% dell'ammontare regionale e circa 863000 suini, pari a oltre il 70% della quota piemontese⁴.

La filiera della carne bovina cuneese è di grande rilievo, soprattutto per quanto riguarda la razza bovina Piemontese, che al 31 dicembre 2017 rappresenta il 60% del totale dei bovini di questa tipologia allevati in Piemonte. Circa due terzi degli allevamenti nella provincia di Cuneo operano con un ciclo chiuso, ovvero all'interno della stessa azienda sono presenti sia le fattrici con i vitelli, sia il bestiame destinato all'ingrasso.

La zootecnia bovina nella provincia di Cuneo si caratterizza per un allevamento prevalentemente intensivo nelle aree pianeggianti ed estensivo in quelle montane. Sebbene entrambe le tipologie di produzione siano orientate alla qualità, esse presentano differenti esigenze in termini di innovazione e sviluppo, determinate dalle specificità del contesto territoriale. Secondo un'indagine condotta dalla Fondazione CRC nel 2018, i principali bisogni di innovazione della filiera della carne bovina cuneese riguardano il benessere animale, da migliorare tramite l'innovazione tecnologica, adeguati sistemi di aerazione e la stabulazione libera. Un'ulteriore necessità riguarda la riduzione dei costi energetici, che può essere ottenuta attraverso la produzione di energia pulita, sfruttando impianti fotovoltaici e a biogas, i quali permettono di valorizzare deiezioni e reflui zootecnici. Inoltre, nell'ambito agroindustriale, tra i fabbisogni di innovazione emergono la capacità di rispondere alle mutate esigenze dei consumatori, l'importanza della comunicazione e della tracciabilità del prodotto, nonché la promozione dei prodotti all'estero e al di fuori della regione⁵.

Categoria	Capi	% sul totale regionale
Bovini e bufalini	420.078	52,3
<i>Bovini</i>	419.030	52,4
<i>Bufalini</i>	1.048	31,7
Suini	863.111	71,7
Ovini	40.400	35,3
Caprini	21.868	31,0

Fig. 92

Tab. 1.

Rilevanza zootecnia cuneese sul totale regionale
Fonte: Anagrafe nazionale zootecnica (dati al 31/12/2017)

Aree marginali cuneesi, criticità e opportunità

La progettazione di strutture zootecniche spesso spinge l'architetto a confrontarsi con realtà diverse rispetto a quella urbana. L'ambiente costruito si dirada progressivamente, fino a raggiungere aree rurali e marginali caratterizzate da dinamiche profondamente differenti, che richiedono una comprensione specifica. In questi contesti, l'architettura si configura come un elemento chiave per la sostenibilità e come un motore per l'avvio di processi virtuosi di rigenerazione. Diventa quindi essenziale analizzare le aree marginali del territorio, le quali presentano simultaneamente grandi potenzialità e significative criticità, determinate dalla loro marginalità e dalla discontinuità territoriale. In tali contesti, la progettazione deve mirare a promuovere l'auto-sufficienza e la circolarità dei processi, fornendo gli strumenti necessari per la creazione di sinergie locali di successo, in realtà fondate sul senso di appartenenza alla comunità e al territorio, ma che spesso risultano prive delle risorse adeguate a sviluppare contesti produttivi e resilienti. La conoscenza della vocazione del luogo e la sua valorizzazione dovrebbero conferire attrattività alle piccole realtà rurali, soprattutto in termini turistici e produttivi.

Secondo un'indagine condotta dalla Fondazione CRC sui territori montani e marginali della provincia di Cuneo, risalente a novembre 2022, è possibile delineare alcune tendenze relative alle opinioni dei cittadini su tematiche rilevanti per queste aree. Dall'indagine è emerso che i fattori considerati di privilegio dagli abitanti includono la bassa incidenza dell'inquinamento, il senso di

appartenenza alla comunità, la qualità della vita, la convivenza con gli stranieri, l'utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto e l'ambiente favorevole alla crescita dei figli, che incide positivamente sulla natalità. Tra i fattori ritenuti vantaggiosi vi sono l'attrattività turistica, le opportunità di svago, la cura della salute e la qualità della viabilità. In contrasto, i principali fattori di criticità individuati sono il trasporto pubblico, la disponibilità di opzioni commerciali, le opportunità scolastiche e lavorative, la scarsa accessibilità a internet e la carenza di eventi culturali⁶. I fattori che secondo gli intervistati miglioreranno nei prossimi cinque anni sono la valorizzazione di ambiente e natura, la presenza di turisti, il potersi spostare in bicicletta, l'accessibilità a internet e la convivenza con gli stranieri⁷. Per quanto riguarda gli altri fattori citati, le stime sono invece pessimistiche, delineando un quadro in cui, secondo gli abitanti, il turismo e la valorizzazione degli ambienti naturali sono considerate le principali risorse di attrattività del territorio, riducendo così l'attenzione verso la creazione di contesti produttivi e di opportunità di lavoro e formazione.

Secondo un'intervista condotta dalla Fondazione CRC con gli stakeholder locali, le prospettive future, in assenza di interventi mirati sul territorio, indicano un rischio di spopolamento, con conseguente riduzione dei servizi pubblici, dell'offerta scolastica e sanitaria. Si riscontra difficoltà nel definire obiettivi comuni a lungo termine, con una cooperazione efficace limitata ai progetti a breve termine, evidenziando una carenza di direttive e strumenti per la creazione di sinergie durature. Un elemento comune emerso tra le opinioni degli stakeholder è il riconoscimento

NOTE:

6. Fondazione CRC. *Sfide e vantaggi nelle aree interne*, Indagine sui territori montani e marginali in provincia di Cuneo, 2022, p. 14.
7. Fondazione CRC. *Sfide e vantaggi nelle aree interne*, Indagine sui territori montani e marginali in provincia di Cuneo, 2022, pp. 35 e 39.

del turismo come risorsa fondamentale, che tuttavia deve essere supportata da una rete locale competente e consapevole delle proprie potenzialità. Per lo sviluppo del turismo, sono ritenuti essenziali la cultura, la comunicazione, la promozione e la cooperazione, al fine di evitare il rischio di sfruttamento della vocazione turistica come semplice business da parte di non residenti, i quali spesso operano senza considerare la preservazione dell'identità territoriale⁸.

NOTE:

8. Fondazione CRC.
Sfide e vantaggi nelle aree interne, Indagine sui territori montani e marginali in provincia di Cuneo, 2022, pp. 56-63.

2.2 Visite in azienda: i due casi studio cuneesi

Al fine di acquisire una conoscenza più approfondita della filiera zootecnica nel territorio cuneese, si è deciso di condurre sopralluoghi presso diverse aziende locali. Sono state selezionate aziende che già operano secondo alcuni dei criteri di sostenibilità nell'allevamento e che mostrano un'apertura verso l'innovazione. Il dialogo con gli allevatori riveste un ruolo fondamentale per rafforzare il legame tra il mondo accademico e la pratica professionale, permettendo una comprensione approfondita delle esigenze, delle competenze e delle aspirazioni di coloro che operano nel settore zootecnico.

Sono state selezionate due aziende caratterizzate da notevoli differenze in termini di tipologia territoriale, dimensioni e obiettivi. La prima è la Società Agricola Delsoglio F.lli S.S., situata nella pianura fossanese, mentre la seconda, scelta come caso studio per il progetto di questa tesi, è l'Azienda Agricola Filippa Clario e Figli, situata nelle colline vitivinicole tra Langa e Monferrato. Tale approccio consente di confrontare e comprendere come le diverse caratteristiche geografiche influenzino le pratiche di allevamento, fornendo una visione più ampia delle realtà zootecniche cuneesi.

L'analisi condotta sui casi studio include descrizioni e osservazioni dello stato di fatto delle aziende e delle loro potenzialità future, esaminando aspetti quali il benessere animale, l'impatto ambientale e la visitabilità. Inoltre, saranno esplorate le sinergie esistenti e potenziali tra l'allevamento e il sistema agricolo locale. È importante sottolineare che le due aziende selezionate sono considerate esempi virtuosi per la loro capacità gestionale e per alcuni

degli aspetti sopracitati, distinguendosi rispetto alla media delle strutture zootecniche piemontesi. Nonostante ciò, saranno avanzate critiche costruttive e osservazioni al fine di offrire spunti di riflessione per la progettazione di strutture zootecniche sempre più sostenibili e funzionali, integrate armoniosamente con il paesaggio.

2.2.1 Società agricola Delsoglio F.lli S.S.

2.2.2 Azienda Agricola Filippa Clario e Figli

2.2.1 Società agricola Delsoglio F.Ili S.S.

Tipologia:

Allevamento bovino da carne,
ciclo semi-chiuso

Luogo:

Fossano (CN)

Anno di fondazione:

1981

Inquadramento territoriale:

L'azienda si trova in frazione Sant'Antonio Baligio, nella vasta porzione pianeggiante del territorio fossanese. Proseguendo a ovest dal centro della città di Fossano, dopo pochi chilometri si giunge nella campagna limitrofa, in un paesaggio lineare costellato da campi coltivati e da cascine in muratura a vista o semplicemente intonacate, sedi delle numerose aziende agricole locali. La superficie agricola a disposizione è molto vasta, e non presenta particolari ostacoli geomorfologici. L'azienda, circondata dalle proprie colture, alterna strutture in muratura e laterocemento a grandi strutture prefabbricate in calcestruzzo armato, per ospitare i quasi settecento capi allevati.



L'azienda e la sua struttura:

Oggi l'azienda, giunta alla quarta generazione di gestione familiare, si distingue come uno dei principali punti di riferimento nell'allevamento della razza Piemontese. L'impresa adotta un ciclo produttivo semi-chiuso, integrando occasionalmente nuove vitelle provenienti dall'esterno. La struttura organizzativa è guidata da Roberto Delsoglio, affiancato dalla moglie e dai tre figli. Attualmente, l'azienda alleva circa settecento capi, tra cui buoi e manzi, e dispone di un numero significativo di vacche fattrici che allattano i vitellini per i primi sei mesi, dopo i quali questi ultimi vengono avviati all'ingrasso. I pilastri dell'allevamento dei Delsoglio sono la qualità del prodotto e la passione per

la razza Piemontese. Attraverso la stabulazione libera, un elevato standard di pulizia e un'alimentazione di qualità, si assicura un prodotto finale di eccellenza. La decisione di distaccarsi dalla grande distribuzione per costruire una rete di clienti composta da ristoranti e macellerie è perfettamente coerente con la visione e i valori aziendali.

Benessere animale:

Nonostante l'elevato numero di capi presenti, l'azienda dimostra un forte impegno nella preservazione del benessere animale, un valore centrale nella sua filosofia. Ciò è evidente dall'attenzione alla pulizia dell'allevamento, in particolare delle lettiere, e dalla dedizione con cui gli allevatori gestiscono quotidianamente il bestiame. Il monitoraggio dello stato di salute e la rilevazione del calore avvengono tramite l'utilizzo di boli ruminali e orecchini, che registrano dati in tempo reale consultabili tramite smartphone. Il bestiame, in particolare le fattrici con i vitelli,

dispone di ampi spazi per la movimentazione. Tuttavia, dal 1994 non viene più praticato il pascolo per motivi logistici. Per l'alimentazione vengono scelte materie prime di qualità, perlopiù autoprodotte, con l'inclusione di una quota leguminosa proteica, per garantire una crescita sana dell'animale e un prodotto genuino. L'uso di antibiotici viene ridotto al minimo indispensabile, preferendo prevenire con le vaccinazioni e il monitoraggio costante della salute del singolo animale.

L'impatto ambientale:

Il complesso zootecnico è costituito da una cascina e un fienile recuperati, un'abitazione in laterocemento, una stalla anch'essa in laterocemento e, prevalentemente, da strutture in cemento armato prefabbricato. Nella cascina e nel fienile si evidenzia l'intento di preservare l'identità rurale degli edifici, mentre le strutture in laterocemento e calcestruzzo prefabbricato, al contrario, mostrano una scarsa integrazione con il paesaggio e l'identità rurale. Tale discrepanza è chiaramente attribuibile a motivazioni di ordine pratico ed economico. Generalmente, la fase di progettazione degli edifici zootecnici viene affidata a soluzioni preconfigurate tratte da cataloghi, spesso costituite da strutture prefabbricate in acciaio o calcestruzzo armato, che non tengono in considerazione il contesto agricolo specifico in cui saranno collocate.

L'impatto energetico dell'allevamento è mitigato dalla quasi totale autopro-

Fig. 93

Vista della corsia centrale di alimentazione delle vacche fattrici



Fig.94

Dettaglio della mangiatoia e del grigliato

duzione delle materie prime destinate all'alimentazione del bestiame e dalla produzione di energia elettrica grazie all'impianto fotovoltaico posto su parte delle coperture delle strutture zootecniche. L'impianto, realizzato nel 2013 su una superficie di 1.750 m², ha una potenza stimata di 250 kW. Nonostante le dimensioni considerevoli, esso non è sufficiente a coprire interamente i consumi energetici dell'azienda. Inoltre, grazie al corretto ciclo del letame, l'azienda risparmia fino al 60% di fertilizzanti chimici, concimando naturalmente. Per quanto riguarda i vitelli all'ingrasso, un sistema di tende automatiche chiude la struttura durante l'inverno, riducendo le dispersioni di calore e rendendo più efficiente il processo di ingrasso.

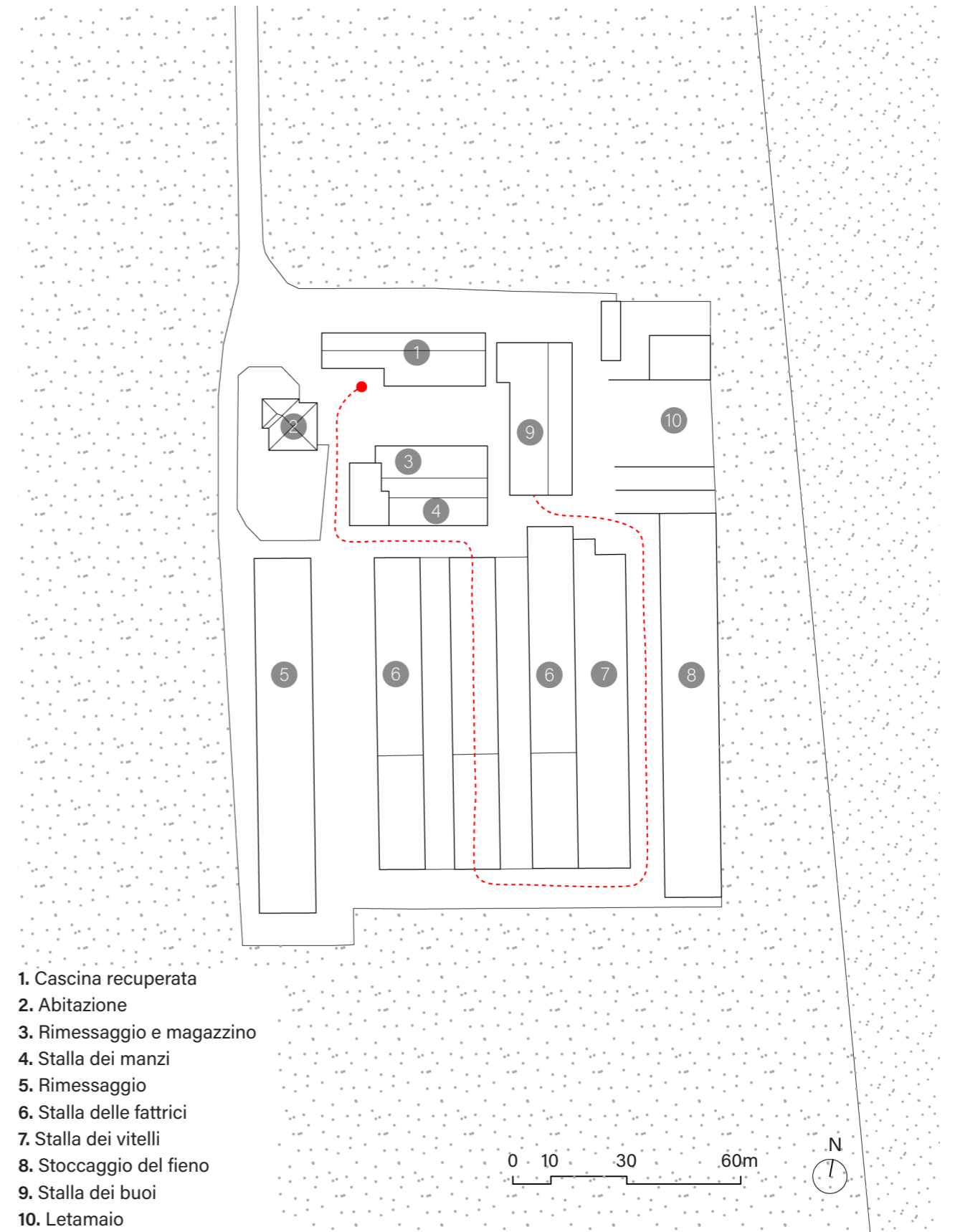
Fig. 95
Struttura che ospita i vitelli all'ingrasso con sistema di tende automatiche



La visitabilità dell'azienda:
L'azienda, trasparente e aperta all'innovazione, consente volentieri la visita delle sue strutture, inclusa quella da parte delle scolaresche locali. La disposizione delle imponenti strutture in calcestruzzo prefabbricato delinea

già i percorsi di visita, che si snodano tra gli animali, i quali sono abituati alla presenza dell'uomo e ai rumori, grazie anche alla musica riprodotta all'interno delle strutture zootecniche. L'ingresso nel cortile della cascina recuperata introduce i visitatori alla realtà familiare dell'allevamento, per poi proseguire attraverso le diverse strutture suddivise per tipologie di capi allevati.

Fig. 96 Planimetria delle coperture



2.2.1 Azienda Agricola Filippa Clario e Figli

Tipologia:

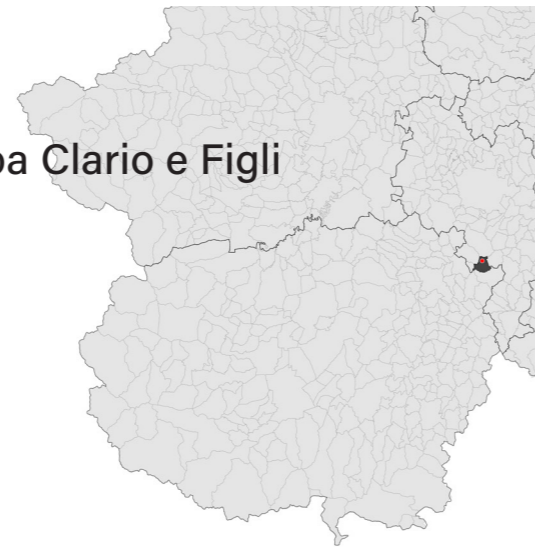
Viticultura, allevamento bovino da carne, ciclo semi-chiuso

Luogo:

Castiglione Tinella (CN)

Anno di fondazione:

1997



Inquadramento territoriale:

L'azienda è situata nella frazione di Manzotti, parte del comune di Castiglione Tinella, all'interno della *buffer zone* dei paesaggi vitivinicoli del Piemonte, tra la Langa e il Monferrato. Il contesto territoriale è collinare, con un'alta densità di vigneti, principalmente dedicati alla viticoltura del Moscato. Il territorio comunale si articola in un nucleo centrale a maggiore densità edilizia e in una serie di frazioni minori, costellate da aziende agricole e cascine collocate sui versanti collinari coperti di vigneti. L'azienda agricola si sviluppa a partire dalla strada a monte, dove si trovano il nucleo abitativo della famiglia e la stalla di recente costruzione, circondati dai vigneti che si estendono verso valle.

L'azienda e la sua struttura:

L'azienda, giunta alla quarta generazione di gestione familiare, rappresenta l'unica realtà nel comune di Castiglione Tinella a preservare la tradizione zootecnica. In passato, ogni cascina del territorio affiancava all'attività vitivinicola anche l'allevamento di bestiame, destinato sia alla lavorazione agricola sia all'ingrasso. Attualmente, l'Azienda Agricola Filippa Clario e Figli costituisce l'ultimo baluardo di questa eredità. La famiglia pratica l'allevamento bovino fin dai primi del Novecento, mantenendo però un numero limitato di capi per la maggior parte del secolo. Solo negli ultimi decenni del secolo scorso, la stalla ha subito progressivi ampliamenti, fino a essere demolita e sostituita da

una nuova struttura più efficiente nel biennio 2021-2022. Oggi, l'allevamento a ciclo semi-chiuso accoglie ottanta capi, tra cui quindici vacche fattrici.

Il legame con la razza bovina Piemontese e la combinazione di tradizione e innovazione sono i fondamenti su cui si basa l'azienda per ottenere un prodotto di qualità elevata. La diversificazione della produzione assicura inoltre una maggiore competitività sul mercato, riducendo la dipendenza da una singola attività, un rischio particolarmente rilevante in agricoltura a causa della crescente frequenza di eventi meteorologici estremi. L'uva Moscato è destinata all'industria, mentre la carne di bovini di razza Piemontese è venduta a macellerie Coalvi selezionate.

Benessere animale:

La stalla è suddivisa in box modulari di 6x3 metri, progettati per minimizzare le tensioni tra gli animali, in particolare tra i vitelli nati in azienda e quelli acquistati



Fig.98
Dettaglio della mangiatoia

esternamente. La modularità dei box, dotati di cancelli mobili, permette diverse configurazioni che agevolano le operazioni di pulizia e impagliatura, garantendo agli animali un ambiente confortevole. La salute del bestiame è monitorata tramite collari specifici, mentre per i vitellini si utilizzano appositi orecchini, permettendo un controllo preventivo mirato che riduce al minimo l'uso di antibiotici, privilegiando invece antinfiammatori. La stalla è adeguatamente ventilata per garantire una buona qualità dell'aria, senza correnti dirette sugli animali, assicurando loro condizioni di comfort ottimali. Inoltre, un sistema di tende automatizzate con sensori schermo la radiazione solare quando necessario, proteggendo il bestiame da eccessi di calore. La pratica del pascolamento non è prevista nelle attività aziendali, per motivi logistici legati alla presenza di vigneti e alla conformazione collinare del territorio. Il progetto iniziale della nuova stalla prevedeva l'allestimento di paddock, successivamente non realizzati a causa dello spazio limitato davanti alla stalla, utilizzato preferibilmente come area di passaggio per il trattore. L'alimentazione del bestiame è in gran parte autoprodotta, garantendo



Fig.99
Interno della stalla, vista della corsia centrale di alimentazione

Fig. 97

Vista della stalla inserita nel suo contesto



la qualità del prodotto finale. Solo la soia, gli integratori per i vitelli in fase di ingrasso e il mix per lo svezzamento vengono acquistati esternamente.

L'impatto ambientale:

Il nucleo abitativo è composto da due edifici, il primo recuperato mantenendo parte del fienile originario e il secondo costruito ex-novo negli anni Settanta del Novecento. La volontà di mantenere l'identità rurale è presente, alternando muratura in mattoni pieni a vista e intonaco semplice, con coperture in legno rivestite da coppi. Per quanto riguarda la nuova stalla realizzata nel biennio 2021-2022 è stato scelto un sistema strutturale prefabbricato in acciaio, completato in copertura e nelle

Si intuisce la volontà di integrare la struttura zootecnica nel paesaggio, anche se le intenzioni vengono limitate dalla prassi progettuale per strutture di questa tipologia che prevede la scelta di prefabbricati da catalogo. Inoltre, l'imitazione del color rosso mattone nel muro verso valle e l'imitazione del coppo antichizzato in copertura mitigano solo in piccola parte l'impatto della struttura nel paesaggio vitivinicolo, che risulta parzialmente estranea. Sicuramente l'integrazione della struttura nel paesaggio è di molto superiore alla media delle strutture zootecniche piemontesi, ma ancora non dimostra quell'attenzione progettuale che andrebbe riservata a edifici di questa tipologia.



due testate con pannelli coibentanti. I due prospetti principali, presentano muri in calcestruzzo armato. Quello a monte è di controterra, alto 2,5 metri, mentre quello a valle è alto 2 metri e di colorazione rosso mattone, su richiesta della Commissione per il Paesaggio. Anche la copertura, su richiesta della Commissione, è stata rivestita con una texture che imita il coppo antichizzato.

L'impatto energetico dell'allevamento è mitigato dalla quasi totale autoproduzione delle materie prime destinate all'alimentazione animale, che vengono coltivate in campi concimati naturalmente, grazie alla maturazione della lettiera permanente. In contrasto, la grande superficie di vigneti dell'azienda viene concimata principalmente con fertilizzanti di origine chimica.

La visitabilità dell'azienda:

La possibilità di visita dell'azienda risulta limitata per ragioni economiche, per la carenza di personale e per l'assenza di prodotti trasformati da offrire in un punto vendita in loco. Attualmente, l'azienda commercializza i propri prodotti non trasformati all'industria o a privati, i quali solo raramente visitano la struttura. In passato, vi è stata l'intenzione di aprire un punto vendita aziendale, ma questa iniziativa non si è concretizzata a causa delle difficoltà riscontrate. La creazione di sinergie con aziende agricole limitrofe produttrici di vino potrebbe costituire un'opportunità strategica per incrementare la visitabilità dell'azienda, senza richiedere un cambiamento radicale del piano di

produzione. Le potenzialità per sviluppare un percorso di visita finalizzato alla sensibilizzazione del consumatore sono presenti, grazie alla posizione dell'azienda in un contesto produttivo unico e di alto valore paesaggistico.

Fig. 100
Vista della stalla inserita nel contesto vitivinicolo

Fig. 101 Planimetria delle coperture



03. Il progetto di un allevamento sostenibile

3.1 Requisiti di progetto

Il caso di studio su cui si sviluppa il progetto di questa tesi è l'Azienda Agricola Filippa Clario e Figli, situata a Castiglione Tinella (CN), già analizzata nel capitolo 2.2, dedicato alle visite aziendali sul territorio cuneese, alle pagine 74-77. La scelta di questo caso di studio consente di approfondire, in una prospettiva progettuale, le tematiche trattate nei capitoli precedenti e di applicare e implementare le linee guida elaborate a partire dal Modello di stalla sostenibile, sviluppato congiuntamente da Polito-DAD, IZSTO e La Granda, e identificato come punto di partenza per l'attività progettuale della tesi.

A seguito delle ricerche condotte, che hanno incluso l'analisi delle problematiche e dei bisogni di innovazione della filiera zootecnica dei bovini da carne, il confronto con figure professionali quali veterinari, agronomi e allevatori, l'analisi di casi studio esemplari italiani e internazionali, nonché le visite aziendali sul territorio cuneese, è stata redatta una lista di requisiti di progetto volta a promuovere, in fase di progettazione, il benessere animale, l'integrazione paesaggistica, la riduzione dell'impatto ambientale e la visitabilità delle strutture zootecniche. Il seguente elenco si riferisce a un modello di allevamento composto da 80 capi di razza bovina Piemontese, inserito in un contesto collinare vitivinicolo; esso può tuttavia essere adattato, nelle opportune proporzioni, anche ad altre tipologie di allevamento bovino in contesti differenti.

Benessere animale

-Da normativa l'altezza netta dei locali di lavoro deve essere superiore a 3 metri, nelle nuove edificazioni con destinazione d'uso stalla, deposito

o mangimificio è consigliabile che sia superiore a 4,5 metri¹.

-Da normativa il rapporto Aeroilluminante tra la superficie utile dei pavimenti dei locali e le aperture o le finestre apribili deve essere di 1/10 e le aperture disposte in modo più uniforme possibile¹.

- È consigliabile realizzare box per la stabulazione libera del bestiame attraverso spazi modulari con recinzioni mobili che permettano di agevolare le operazioni di pulitura, manutenzione, impagliatura e assistenza veterinaria, creando diverse configurazioni spaziali. Le dimensioni ritenute più efficaci sono moduli di 4x5 metri.

- È consigliabile prevedere un paddock accessibile direttamente dai box, al fine di compensare la mancanza di pascolo negli allevamenti, soprattutto durante le stagioni in cui il pascolamento non è possibile.

- Le corsie devono essere progettate tenendo conto delle dimensioni dei trattori e delle operazioni di pulizia e manutenzione. Considerando che la larghezza media dei macchinari agricoli impiegati per le operazioni di pulitura e impagliatura all'interno della stalla è 2 metri, è consigliabile che la larghezza delle corsie sia superiore ai 2,5 metri. Preferibilmente in accordo con le dimensioni del modulo utilizzato per i box.

- È consigliabile per preservare la salute del bestiame che le chiusure verticali dell'edificio, fino a una quota superiore altezza media del garrese (nel caso della razza bovina Piemontese 140-145 cm), siano piene per schermare le correnti d'aria dirette sugli animali.

-È consigliabile per permettere la corretta ventilazione dell'ambiente e un'adeguata qualità dell'aria e dell'umidità relativa che le chiusure verticali

NOTE:

1. Regione Piemonte. *Linee di indirizzo regionali per la costruzione di edifici destinati all'allevamento bovino e suino*, 2016, pp. 8-9.

dell'edificio, da una quota superiore all'altezza degli animali, siano forate.

-È buona norma che la chiusura orizzontale superiore dell'edificio sia ottimizzata per garantire l'espulsione delle polveri sottili e del biogas prodotto dagli animali, presentando camini o forature.

- L'edificio orientato ottimizzando l'esposizione solare deve prevedere schermature per controllare la radiazione solare estiva, la quale se non controllata, può influenzare negativamente le condizioni di comfort del bestiame.

- La scelta dei materiali dovrebbe privilegiare l'uso di materiali a base biologica, in grado di favorire passivamente la regolazione igrometrica dell'ambiente, come ad esempio il legno e i blocchi di canapa.

- I materiali utilizzati a contatto con il bestiame devono presentare una buona resistenza agli urti accidentali ed essere facilmente pulibili.

- La scelta della lettiera dovrebbe ricadere su sabbia o materiali organici come ad esempio la paglia, per favorire il comfort animale e minimizzare gli infortuni.

Integrazione paesaggistica (Paesaggi vitivinicoli del Piemonte)

- Le nuove volumetrie devono integrarsi armoniosamente con la scala degli edifici presenti nel contesto territoriale.

-La chiusura orizzontale superiore dell'edificio dovrebbe richiamare le tipologie architettoniche tradizionali della zona, caratterizzate da coperture a falde inclinate rivestite in laterizio (coppi), integrandosi nel paesaggio vitivinicolo, o mimetizzandosi armoniosamente al suo interno, con l'utilizzo di coperture verdi.

-La scelta dei materiali deve garantire

armonia cromatica e adeguatezza nella finitura superficiale, rispettando il paesaggio naturale vitivinicolo e il carattere dei manufatti rurali presenti.

Impatto ambientale

-Per favorire la buona riuscita del ciclo dei concimi è necessario dedicare una porzione di terreno nei pressi della stalla per la maturazione del letame, che per una maturazione ottimale, dovrebbe essere disposto in cumuli con una base di 3-4 metri e un'altezza di 1-1,5 metri. È consigliabile che la radiazione solare diretta sul cumulo sia schermata da vegetazione.

-Dove possibile, è consigliabile prevedere sistemi di produzione di energia rinnovabile e di valorizzazione degli scarti agricoli, come impianti fotovoltaici e a biogas, per favorire la creazione di realtà circolari e autosufficienti.

-Per sopperire alla scarsità idrica nelle aree rurali è consigliabile prevedere sistemi di riciclo delle acque piovane, con cisterne di raccolta.

Visitabilità

-I percorsi di visita devono consentire la comprensione delle pratiche e degli spazi di allevamento senza disturbare la quiete del bestiame.

-L'accessibilità ai percorsi di visita deve essere sicura e non interferire con le pratiche agricole.

-I percorsi di visita dovrebbero evidenziare che le condizioni di allevamento del bestiame sono dignitose e mirate a promuoverne il benessere, dimostrando l'impegno dell'azienda verso la qualità del prodotto, la sostenibilità delle pratiche adottate e l'integrazione armoniosa nel contesto agricolo circostante.

3.2 Inquadramento territoriale

Paesaggi vitivinicoli del Piemonte:

Il caso di studio oggetto di analisi è l'Azienda Agricola Filippa Clario e Figli, trattata precedentemente nel capitolo 2.2.1 (pp. 74-77). L'azienda è situata a Castiglione Tinella, un piccolo comune con una consolidata vocazione vitivinicola, collocato nell'estremo nord-est della provincia di Cuneo. Il territorio comunale fa parte dei Paesaggi Vitivinicoli del Piemonte: Langhe, Roero e Monferrato, inseriti nella World Heritage List in occasione della 38^a sessione del Comitato del Patrimonio Mondiale, svoltasi a Doha nel 2014.

Le ragioni di tale riconoscimento sono di natura culturale e paesaggistica, come testimonia la motivazione nel dossier di candidatura: *"I paesaggi culturali vitivinicoli del Piemonte di Langhe-Roero e Monferrato sono una eccezionale testimonianza vivente della tradizione storica della coltivazione della vite, dei processi di vinificazione, di un contesto sociale, rurale e di un tessuto economico basati sulla cultura del vino. La loro storia è testimoniata dalla presenza di una grande varietà di manufatti e architetture legate alla coltivazione della vite e alla commercializzazione del vino..."*

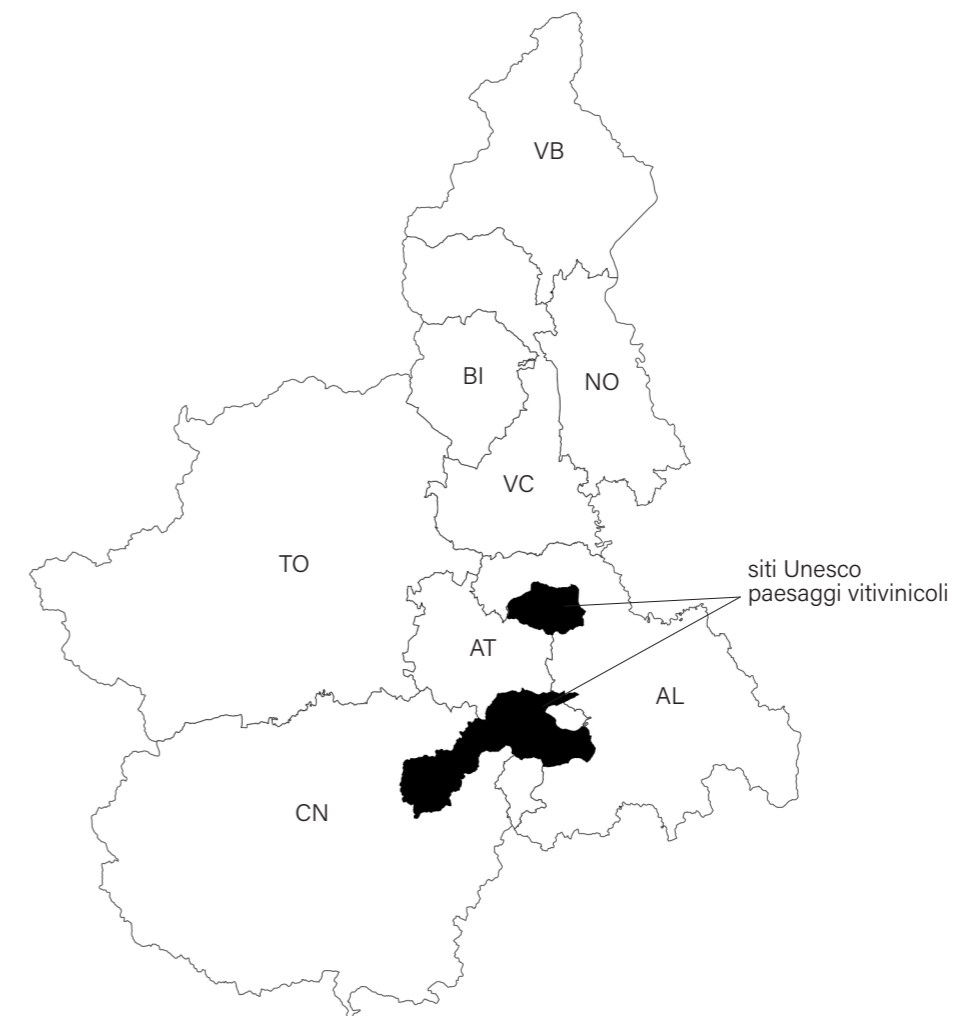


Fig.102
Inquadramento
territoriale dei paesaggi vitivinicoli del Piemonte
1:2000000

All'interno del territorio sono state individuate delle *core zone*, le quali rappresentano le eccellenze paesaggistiche e vitivinicole locali in maniera esemplare. Attorno ad esse si sviluppano le *buffer zone*, che garantiscono la continuità territoriale e culturale con le *core zone*, alle quali sono profondamente legate per storia e integrità paesaggistica. L'azienda agricola oggetto del caso di studio è situata all'interno di una di queste *buffer zone*.

Core zone:

1. La Langa del Barolo
2. Il castello di Grinzane Cavour
3. Le colline del Barbaresco
4. Nizza Monferrato e il Barbera
5. Canelli e l'Asti Spumante
6. Il Monferrato degli Infernot

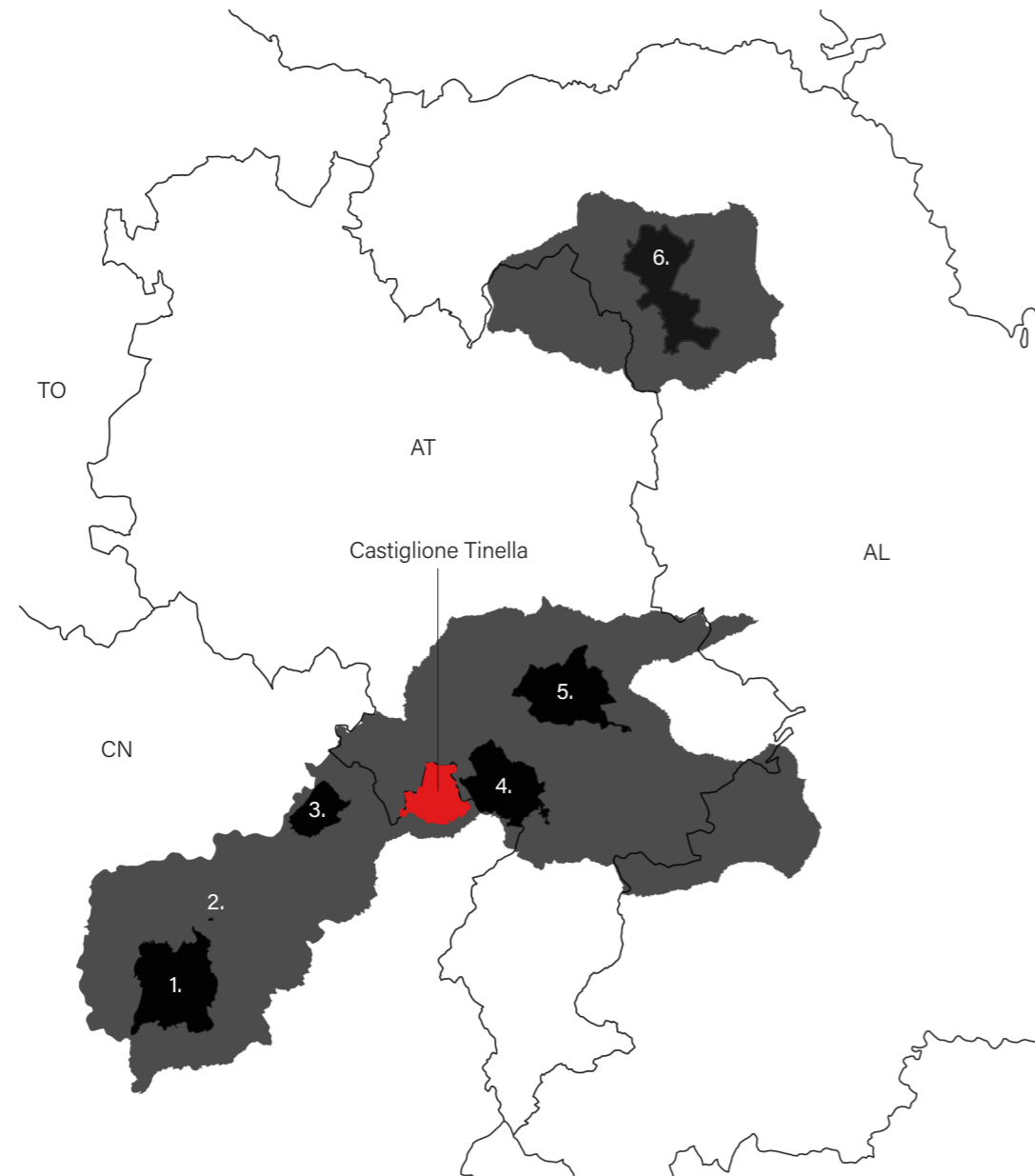


Fig. 103
Core zone e buffer zone dei siti Unesco dei paesaggi vitivinicoli del Piemonte in rapporto all'area di progetto
1:500000



Fig. 104
Castiglione Tinella - Viabilità
1:50000

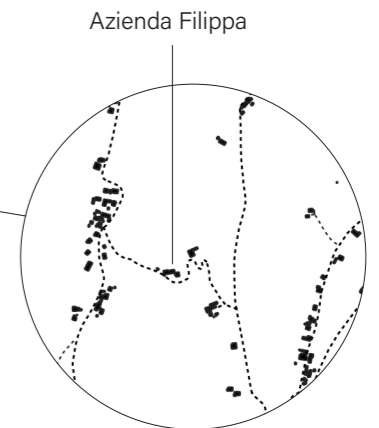


Fig. 105
Borgata Manzotti - Viabilità
1:25000



Fig. 106
Castiglione Tinella - Morfologia
1:50000

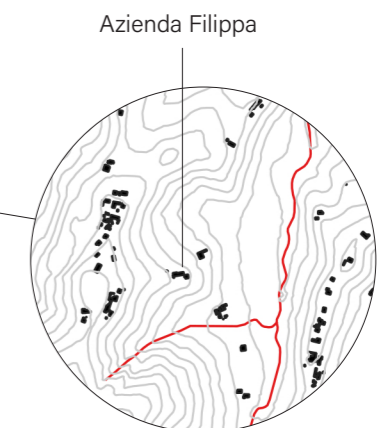


Fig. 107
Borgata Manzotti - Morfologia
1:25000



Fig. 109
Borgata Manzotti - SAU
1:25000

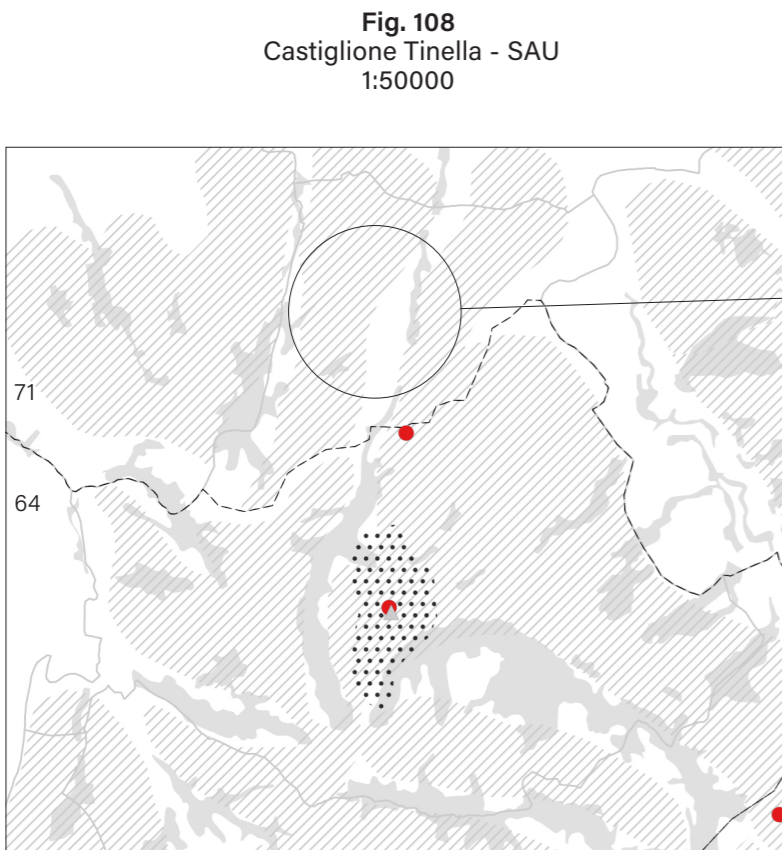


Fig. 108
Castiglione Tinella - SAU
1:50000

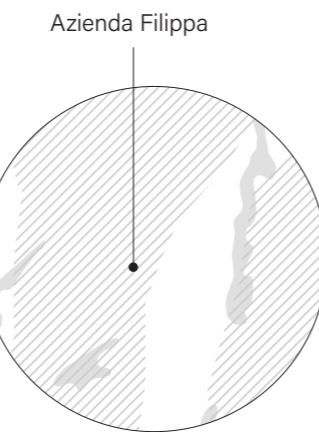


Fig. 111
Borgata Manzotti - PPR
1:25000

- El. caratterizzanti di rilevanza paesaggistica
- ▲ Struttura insediativa storica
- ⋯ SC2 relazioni visive tra insediamento e contesto
- ▨ SV6 aree rurali di interesse paesaggistico (vigneti)
- Zona boscata

Fig. 110
Castiglione Tinella - PPR
1:50000

Fig. 112 PPR (Piano Paesaggistico Regionale) 2017
Scheda d'ambito 71 Monferrato astigiano

Obiettivi	Linee di azione
<p>1.1.2. Potenziamento dell'immagine articolata e plurale del paesaggio piemontese</p> <p>1.2.3. Conservazione e valorizzazione degli ecosistemi a "naturalità diffusa" delle matrici agricole tradizionali, per il miglioramento dell'organizzazione complessiva del mosaico paesaggistico, con particolare riferimento al mantenimento del presidio antropico minimo necessario in situazioni critiche o a rischio di degrado.</p> <p>1.2.4. Contenimento dei processi di frammentazione del territorio per favorire una più radicata integrazione delle sue componenti naturali ed antropiche, mediante la ricomposizione della continuità ambientale e l'accrescimento dei livelli di biodiversità del mosaico paesaggistico.</p>	<p>Valorizzazione del sistema collinare della Valtiglione, con potenziamento dei corridoi ecologici e abbandono di ogni pratica non compatibile con la stabilità dei versanti e la permeabilità ambientale.</p> <p>Valorizzazione del paesaggio della viticoltura di eccellenza, del patrimonio di strutture fortificate, della rete dei percorsi di collegamento con la viabilità principale e più in generale del sistema delle piste e dei sentieri; messa in rete del sistema di punti panoramici per la sua valorizzazione coordinata e diffusa.</p>
<p>1.3.3. Salvaguardia e valorizzazione del patrimonio storico, architettonico, urbanistico e museale e delle aree agricole di particolare pregio paesaggistico, anche attraverso la conservazione attiva e il recupero degli impatti penalizzanti nei contesti paesaggistici di pertinenza.</p>	<p>Conservazione integrata dei sistemi insediativi per nuclei sparsi; ripristino, nelle aree viticole intensive, di alberi campestri fruttiferi e non, di piante ornamentali tradizionali (es. rose) nelle capezzagne e di boschetti.</p>
<p>1.4.1. Salvaguardia attiva dei paesaggi di specifico valore o eccellenza, nel quadro della valorizzazione del capitale territoriale.</p> <p>1.4.4. Salvaguardia e valorizzazione degli aspetti di panoramicità regionali e locali, con particolare attenzione agli spazi aperti che consentono la percezione in profondità del territorio e l'inquadramento dei beni di interesse storico culturale e all'aspetto consolidato degli skyline urbani, collinari e montani.</p>	<p>Valorizzazione degli assetti insediativi storicamente consolidati e dei relativi sistemi di relazioni; controllo dello sviluppo urbanistico dei borghi minori, con individuazione delle fasce di salvaguardia delle visuali, degli intervalli liberi, dei punti panoramici, del disegno microurbano di bordo, porta ed espansione.</p> <p>Ridisegno dei sistemi insediati, con mantenimento degli intervalli tra i nuclei e valorizzazione degli effetti di porta, per evitare la saldatura lineare delle urbanizzazioni presenti sul fondovalle collinare e sul bordo del terrazzo del Tanaro a nord.</p>
<p>1.8.2. Potenziamento della caratterizzazione del paesaggio costruito con particolare attenzione agli aspetti localizzativi tradizionali (crinale, costa, pedemonte, terrazzo) e alle modalità evolutive dei nuovi sviluppi urbanizzativi.</p>	<p>Ridiseegno dei sistemi insediati, con mantenimento degli intervalli tra i nuclei e valorizzazione degli effetti di porta, per evitare la saldatura lineare delle urbanizzazioni presenti sul fondovalle collinare e sul bordo del terrazzo del Tanaro a nord.</p>
<p>1.5.1. Riqualificazione delle aree urbanizzate prive di identità e degli insediamenti di frangia.</p> <p>1.9.1. Riuso e recupero delle aree e dei complessi industriali o impiantistici dismessi od obsoleti o ad alto impatto ambientale, in funzione di un drastico contenimento del consumo di suolo e dell'incidenza ambientale degli insediamenti produttivi.</p>	<p>Riqualificazione edilizia finalizzata ad un adeguato inserimento nel contesto delle più recenti espansioni e proliferazioni lineari; compensazione e mitigazione degli impatti dovuti alle recenti infrastrutture e agli insediamenti produttivi e commerciali, con recupero del contesto paesaggistico di pregio e valorizzazione delle prospettive fruibili lungo strada.</p>
<p>1.5.2. Contenimento e razionalizzazione delle proliferazioni insediative e di attrezzature, arteriali o diffuse nelle aree urbane e suburbane.</p> <p>1.6.2. Contenimento e mitigazione delle proliferazioni insediative nelle aree rurali, con particolare attenzione a quelle di pregio paesaggistico o produttivo.</p>	<p>Contenimento dello sviluppo lineare nei sistemi di Canelli, Nizza, Incisa Scapaccino, Castagnole Lanze e Isola d'Asti, mediante l'eventuale densificazione degli intorno dei centri storici, con attenzione alla percezione dei rapporti tra insediamento e contesto.</p> <p>Contenimento degli interventi non finalizzati alla valorizzazione dei luoghi; conservazione integrata del patrimonio storico e del relativo contesto paesaggistico (percorsi panoramici per la connessione degli insediamenti rurali isolati); promozione di buone pratiche per il recupero, il completamento funzionale, il riuso a fini turistico-ricettivi e la localizzazione degli insediamenti produttivi e delle relative infrastrutturazioni.</p>
<p>1.6.1. Sviluppo e integrazione nelle economie locali degli aspetti culturali, tradizionali o innovativi, che valorizzano le risorse locali e le specificità naturalistiche e culturali dei paesaggi collinari, pedemontani e montani, che assicurano la manutenzione del territorio e degli assetti idrogeologici e paesistici consolidati.</p>	<p>Promozione di incentivi all'uso di palificazioni in legno di specie locali, alla gestione attiva e redditizia dei boschi e al ripristino delle alberate campestri, sia di singole piante che di formazioni lineari.</p>

1.7.2. Salvaguardia delle caratteristiche ambientali delle fasce fluviali e degli ecosistemi acquatici negli interventi di ripristino delle condizioni di sicurezza dei corsi d'acqua e per la prevenzione dei rischi di esondazione.	Mitigazione visiva e riduzione dell'impatto degli interventi a margine degli alvei fluviali.
1.7.5. Potenziamento del ruolo di connettività ambientale della rete fluviale	Valorizzazione degli elementi di raccordo naturali (quinte arboree, strade bianche lungo gli argini, aree agricole golenali, ...) per favorire la continuità fisica e paesaggistica degli elementi naturali lungo la valle.
2.4.1. Salvaguardia del patrimonio forestale.	Inerbimento delle colture legnose e valorizzazione degli alberi a portamento maestoso, con una gestione forestale indirizzata a tutelare la biodiversità e prevenire la diffusione di specie esotiche.
2.4.2. Incremento della qualità del patrimonio forestale secondo i più opportuni indirizzi funzionali da verificare caso per caso (protezione, habitat naturalistico, produzione).	

Le linee di azione delineate dal Piano Paesaggistico Regionale per l'Ambito 71, Monferrato Astigiano, all'interno del quale è situata l'Azienda Agricola Filippa Clario e Figli, sottolineano la necessità di ripristinare un paesaggio diversificato, che non sia limitato esclusivamente alla coltivazione della vite. È prevista, infatti, la reintroduzione di alberate campestri, piante ornamentali lungo le capezzagne e piccoli boschi, accompagnata da una gestione forestale mirata alla tutela della biodiversità. La cartografia mostra chiaramente che l'area di progetto ricade all'interno della superficie delle aree rurali di rilevanza paesaggistica, in particolare quelle caratterizzate dai vigneti.

Fig. 113 Masterplan Stato di Fatto

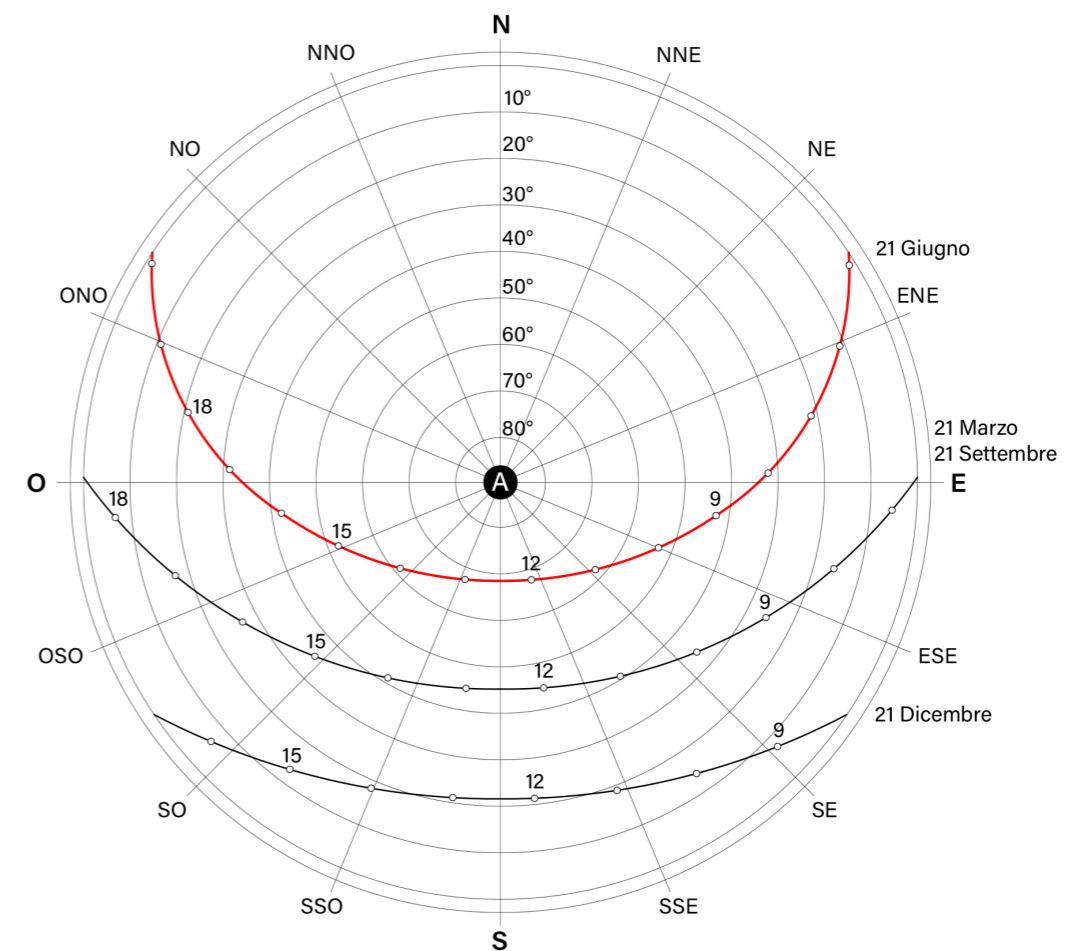
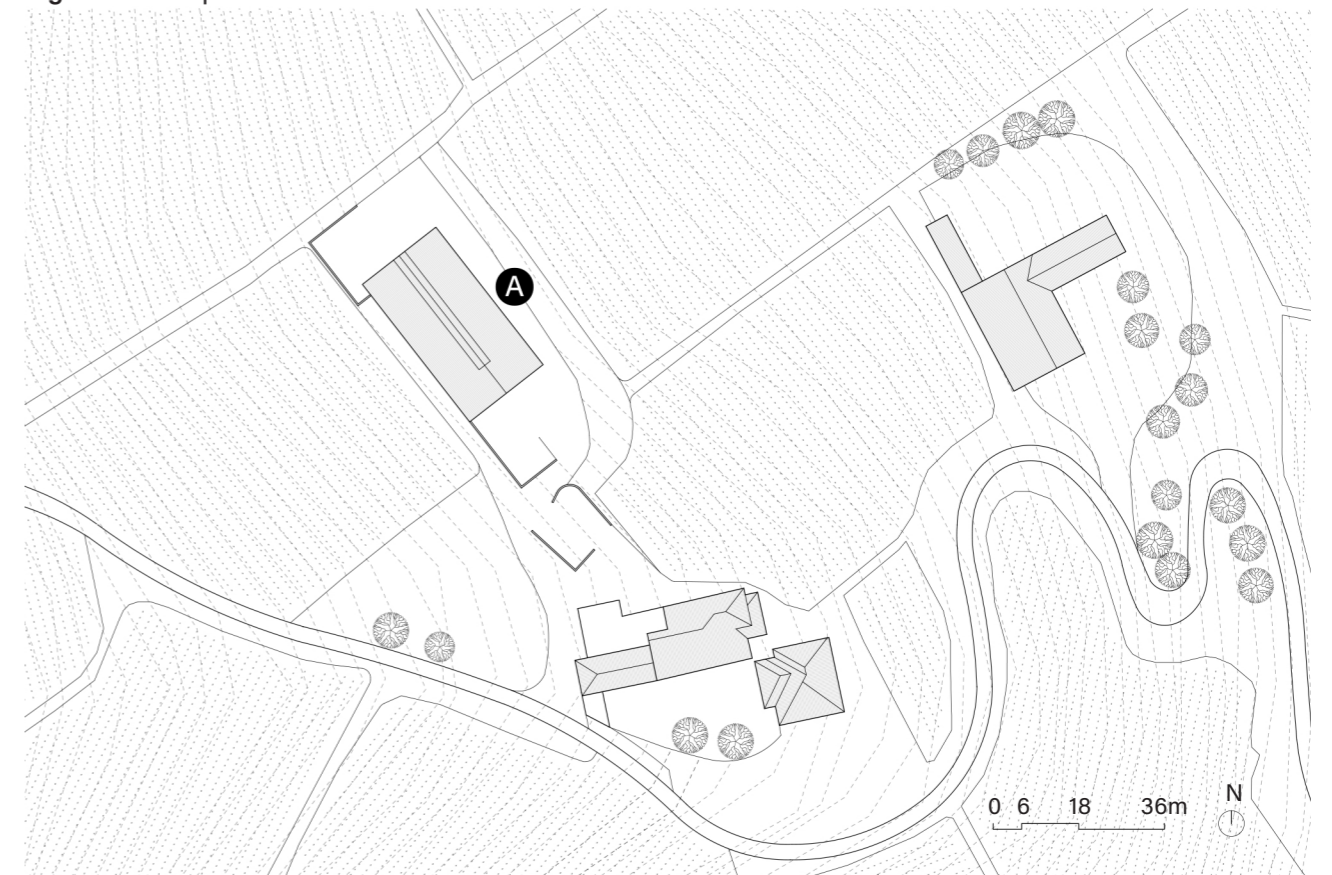


Fig.114 Diagramma solare polare calcolato nel punto A

Fig.115
Fotografia di
contesto, filari
di vigneti

**Documentazione fotografica
del contesto:**

Il paesaggio vitivinicolo in cui è inserito il caso di studio di progetto è caratterizzato da una serie di elementi ricorrenti e da singolarità di particolare interesse e rilevanza paesaggistica, testimonianze della tradizione vitivinicola locale. La maggior parte della superficie territoriale è occupata da vigneti, intervallati da boschetti e cascine. Inoltre, in questo paesaggio risaltano antichi edifici non recuperati, che recano i segni del tempo, e testimoniano un'antica tradizione, insieme a chiese e santuari di rilevante valore architettonico e culturale.



115.

**Documentazione fotografica
dell'azienda:**

L'Azienda Agricola Filippa Clario e Figli gode di una posizione privilegiata all'interno di un contesto paesaggistico di eccezionale unicità. Situata lungo una delle stradine principali che si diramano dalla strada provinciale attraversando le colline, l'azienda si estende con ettari di vigneti di Moscato lungo il versante collinare. La stalla, di recente costruzione, si trova in prossimità della strada e del nucleo abitativo, circondata dai filari di vite e con vista aperta sul paesaggio circostante.



119.

Fig.116
Fotografia
di contesto,
il paesaggio
viticivinicolo
con vigneti,
boschetti e
cascine



116.



120.

Fig.120
L'azienda agri-
cola inserita
nel suo con-
testo

Fig.117
Cascina non
recuperata
nelle colline
limitrofe



117.

Fig.118
Elementi
caratterizzanti
di rilevanza
paesaggistica:
Santuario della
Madonna del
Buon Consiglio



118.



121.



122.

Fig.121
Copertura
della stalla in
rapporto con il
paesaggio

Fig.122
Vigneti e
strada a monte
dell'azienda
agricola

Fig.123
La stalla inserita nel suo contesto



Fig.124
Interno della stalla, corsia centrale di alimentazione



Fig.125
Chiusura verticale della stalla verso valle



Fig.126
Cascina recuperata utilizzata come abitazione



Fig.127
Fienile recuperato



3.3 Il progetto della stalla

Il caso di studio del progetto è stato selezionato in base alle potenzialità del contesto territoriale e alle specifiche esigenze dell'azienda, elementi che risultano idonei all'applicazione e all'implementazione dei risultati del gruppo di ricerca Polito-DAD, IZSTO e La Granda, relativi al modello di stalla sostenibile. Inoltre, il tema della visitabilità si presta particolarmente a questo caso di studio, che presenta un potenziale di sviluppo attualmente quasi inesplorato dall'azienda. In questo caso l'integrazione paesaggistica assume un ruolo cruciale all'interno di una delle buffer zone dei paesaggi vitivinicoli del Piemonte, richiedendo di confrontarsi con vincoli paesaggistici che limitano la scelta di materiali e le soluzioni architettoniche. Tuttavia, tali restrizioni offrono l'opportunità di sperimentare soluzioni progettuali innovative.

Negli ultimi anni, l'azienda agricola ha scelto di ampliare la propria attività di allevamento realizzando una struttura zootecnica a ciclo semi-chiuso per 80 bovini. La nuova stalla, costruita nel biennio 2021-2022, è stata progettata in conformità con le richieste avanzate dalla Commissione per il Paesaggio e con l'obiettivo di promuovere il benessere animale. Nonostante il risultato ottenuto si collochi sopra la media delle strutture zootecniche piemontesi, secondo i criteri sviluppati in questa tesi esso risulta ancora insufficiente per soddisfare pienamente l'obiettivo di progettare strutture zootecniche innovative, orientate al benessere animale, all'integrazione paesaggistica, alla riduzione dell'impatto ambientale e alla visitabilità integrata. Si è dunque deciso di mantenere invariata esclusivamente la collocazione della nuova stalla, che risulta efficace,

conservando il muro di controterra in calcestruzzo armato a monte e le fondazioni con pali trivellati verso valle, e di riprogettare da zero una struttura che risponda a tutte le tematiche affrontate dal punto di vista teorico in questo percorso di tesi, integrandosi armoniosamente in un contesto reale e unico, quale quello dei paesaggi vitivinicoli del Piemonte.

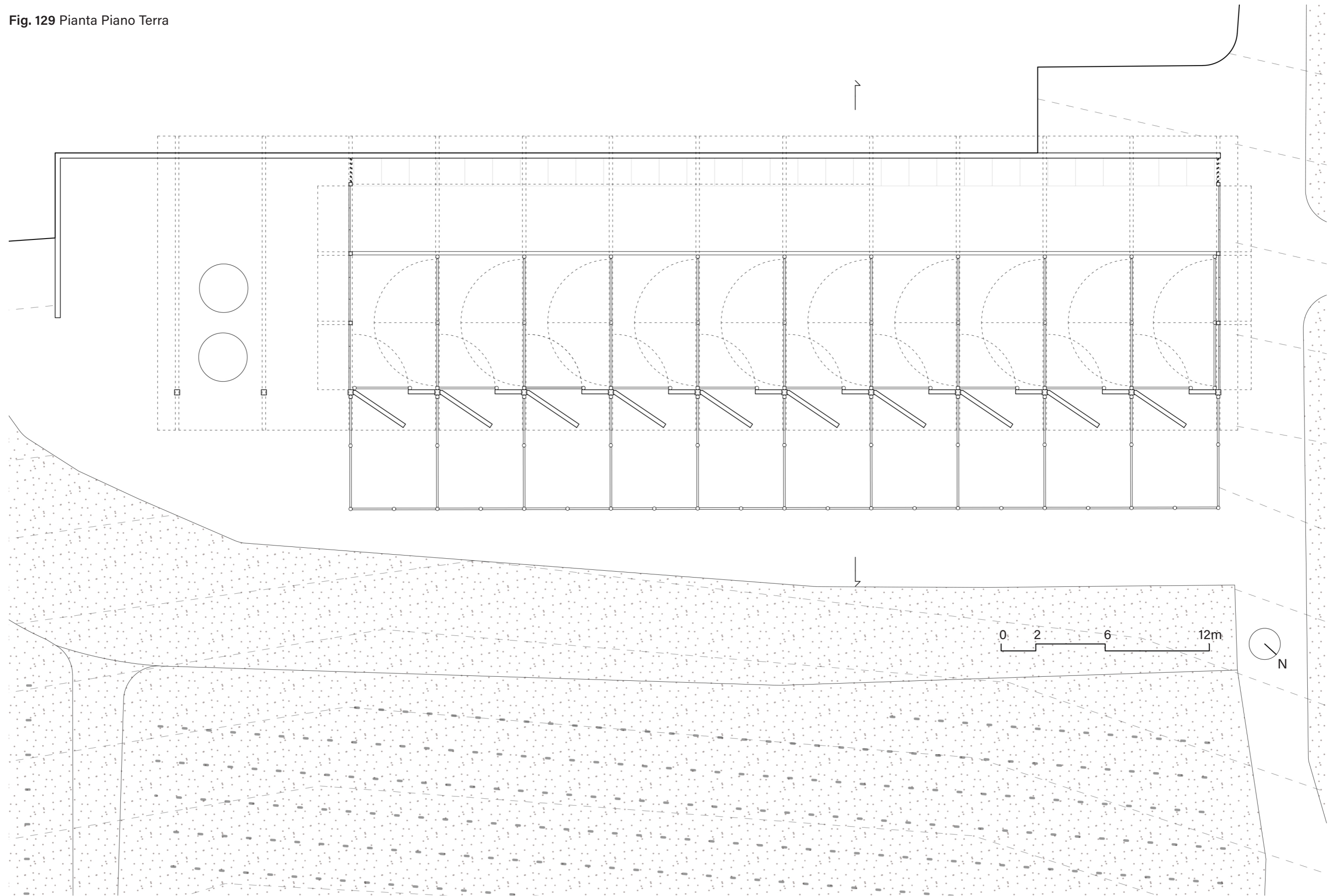
Fig. 128 Planimetria delle coperture



- 1. Nucleo abitativo
- 2. Nuova stalla
- 3. Area per la maturazione in campo della lettiera



Fig. 129 Pianta Piano Terra



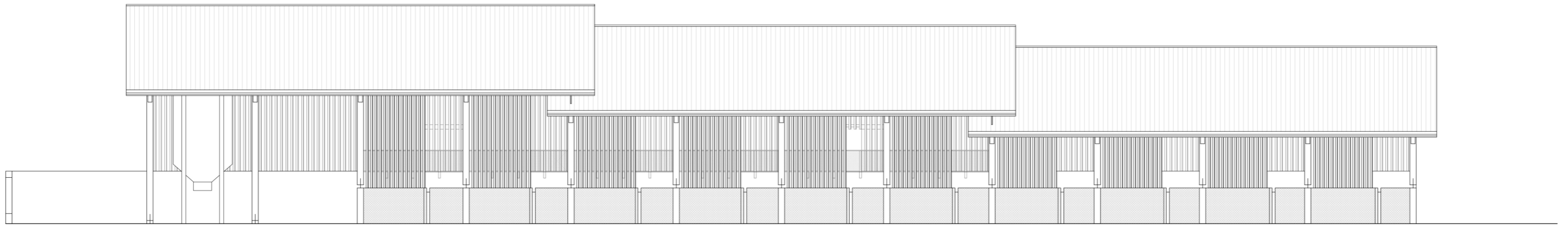


Fig. 130 Prospetto Nord

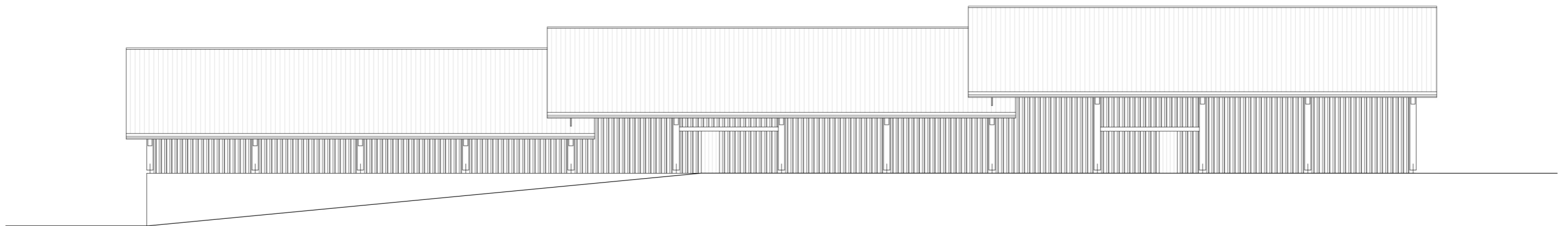
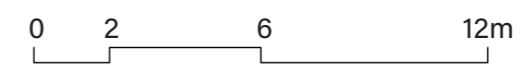


Fig. 131 Prospetto Sud



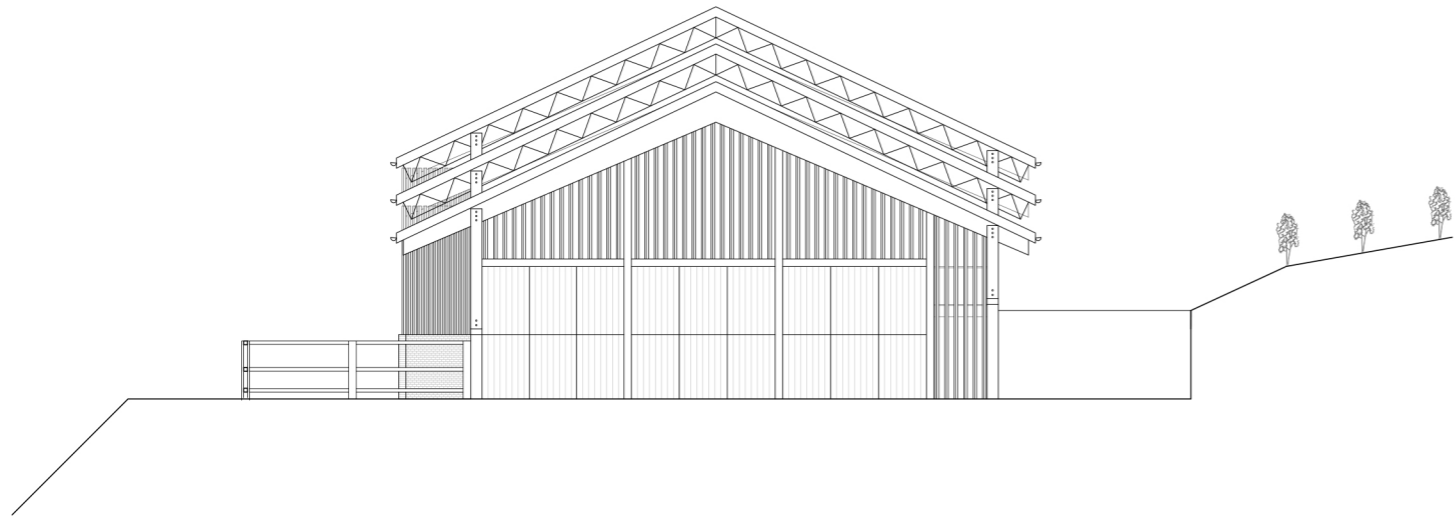


Fig. 132 Prospetto Ovest

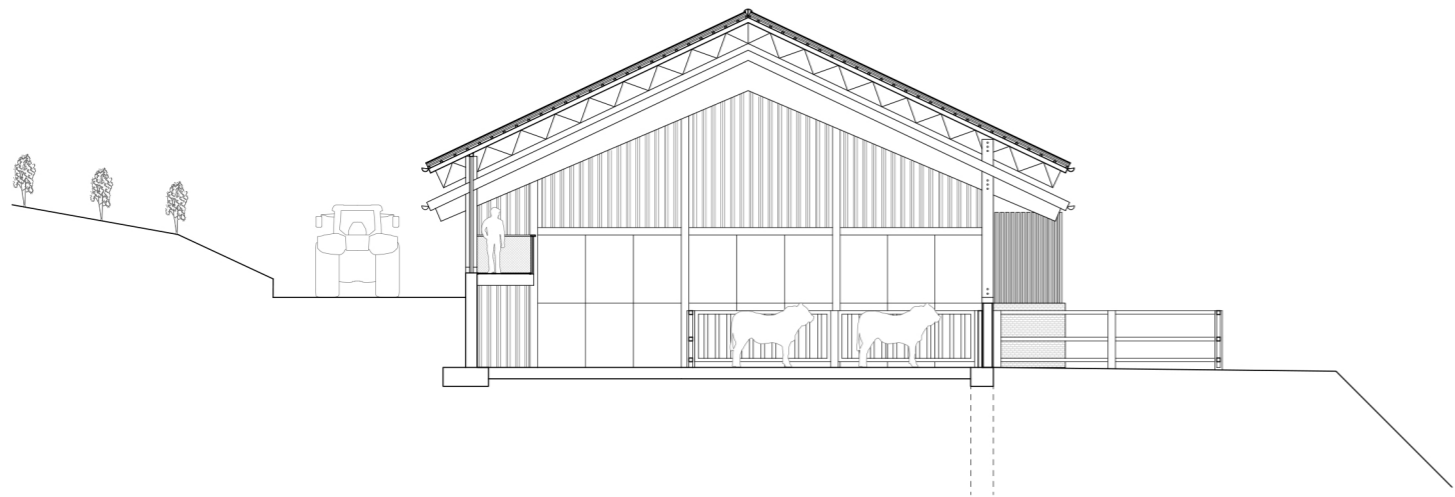


Fig. 133 Sezione trasversale

0 2 6 12m

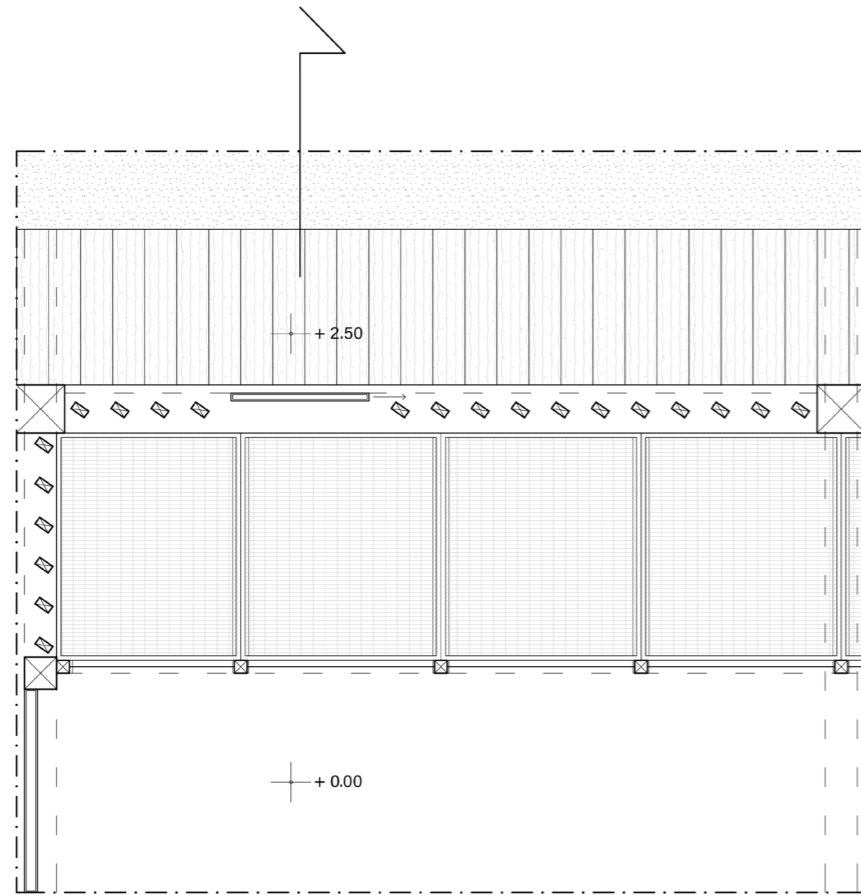


Fig. 134 Dettaglio stralcio di pianta (passerella)

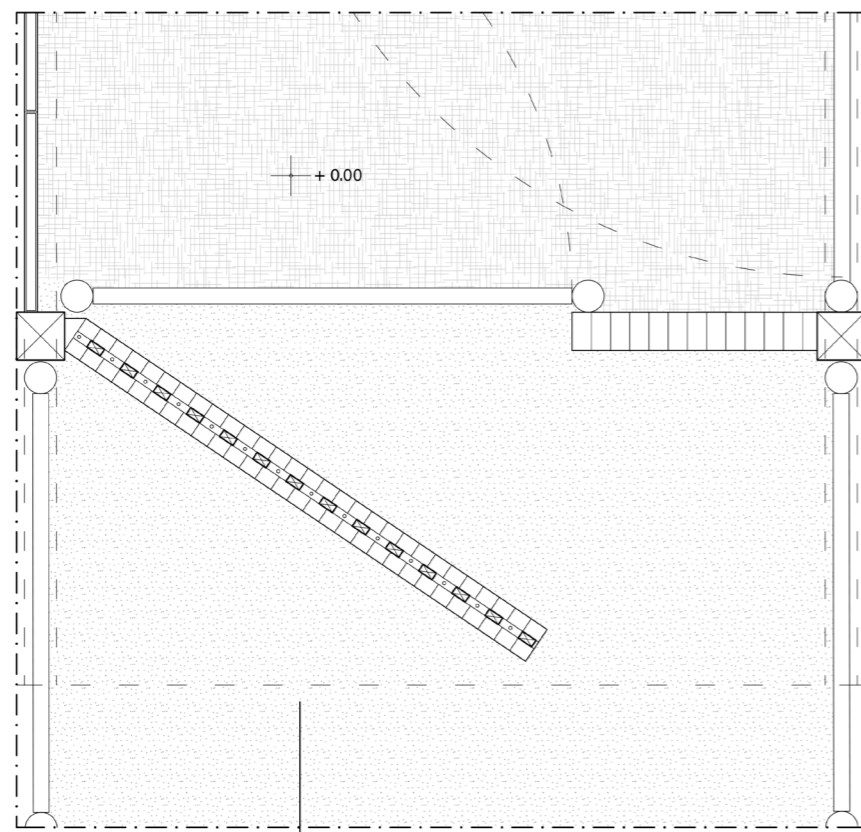
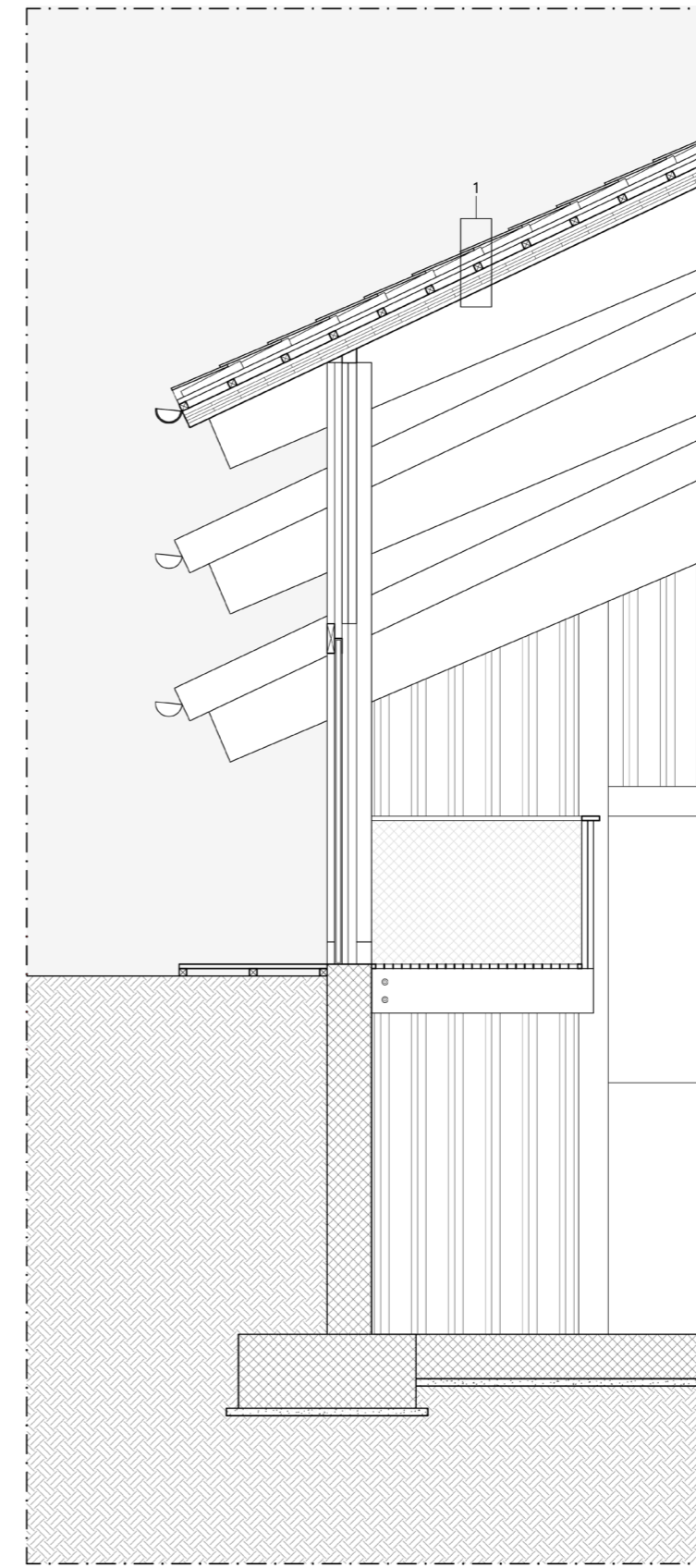


Fig. 135 Dettaglio stralcio di pianta (paddock)

Fig. 136 Dettaglio stralcio di sezione (passerella)



- 1 - Stratigrafia copertura EST/INT
- Rivestimento in coppi disposti alla piemontese
 - Listellatura in legno 3x3 cm
 - Listellatura in legno 5x5 cm
 - Pannelli X-LAM 5 strati sp. 12 cm



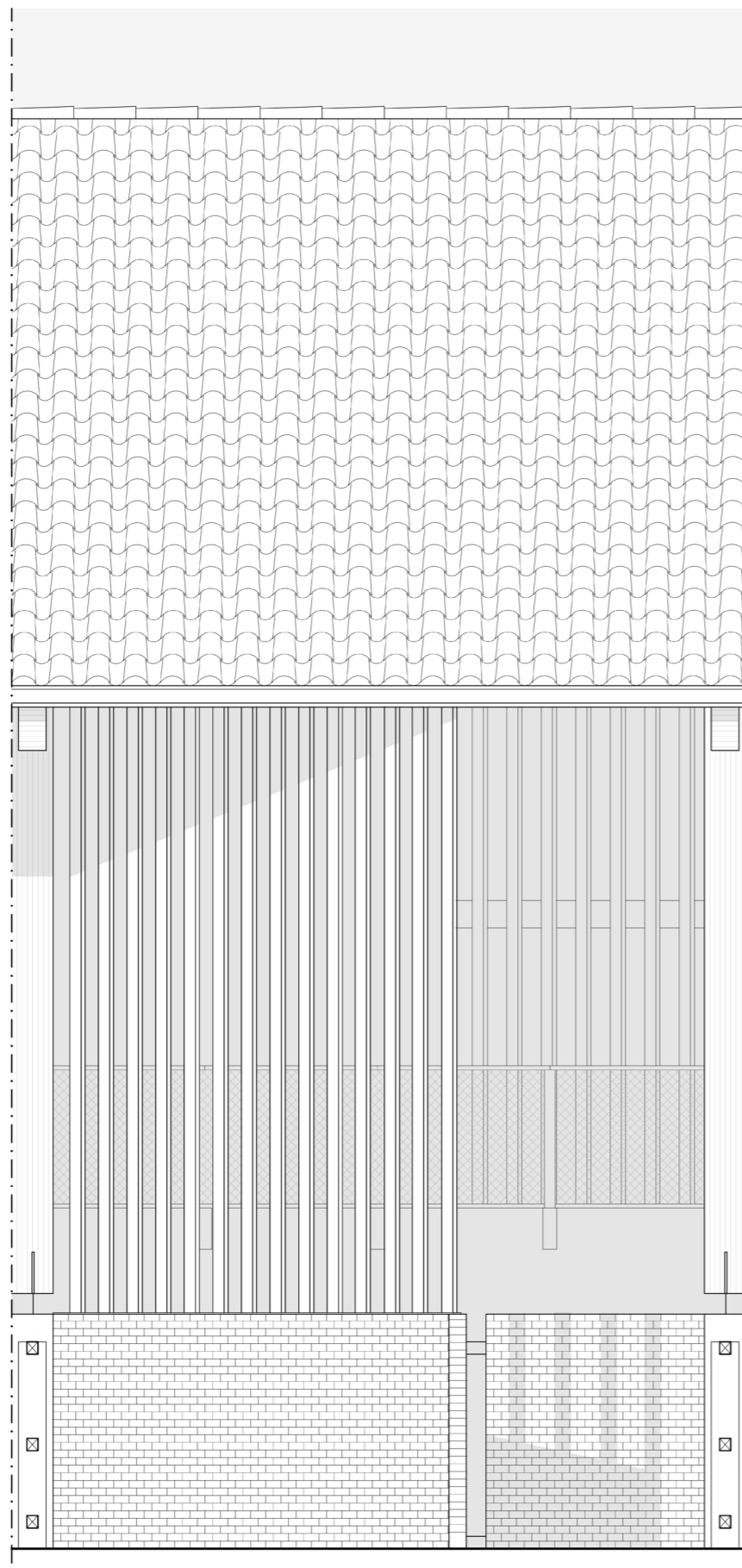
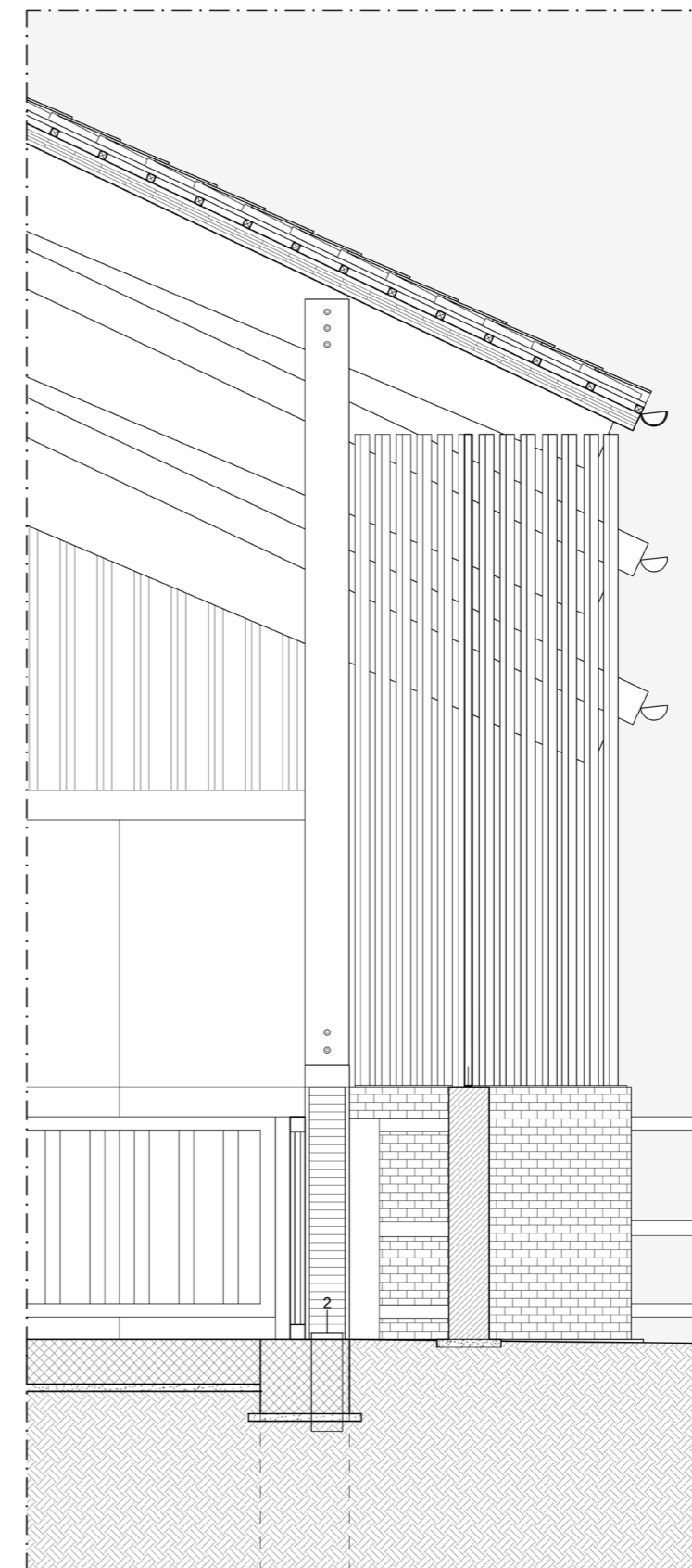


Fig. 137 Dettaglio prospetto Nord

Fig. 138 Dettaglio stralcio di sezione (paddock)



2 - Fondazione verso valle EST/INT

- Pali trivellati* diametro 60 cm
- Calcestruzzo magrone sp. 5 cm
- Cordolo in calcestruzzo armato 50x60 cm

*Nel progetto esistente della stalla, le fondazioni dell'edificio sul lato verso valle sono state realizzate mediante l'integrazione di pali trivellati, al fine di raggiungere strati di terreno più profondi e stabili. Questa scelta è stata necessaria poiché la porzione superficiale del terreno è stata valutata inadeguata a sostenere i carichi strutturali previsti.



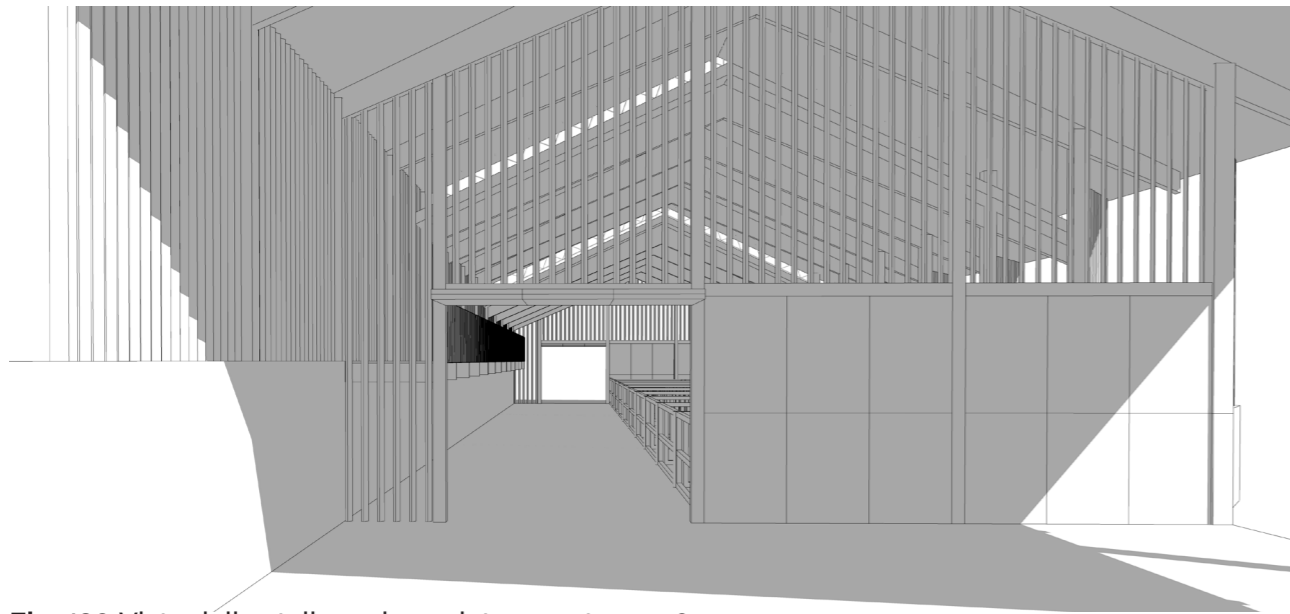


Fig. 139 Vista della stalla ombreggiata, agosto, ore 9

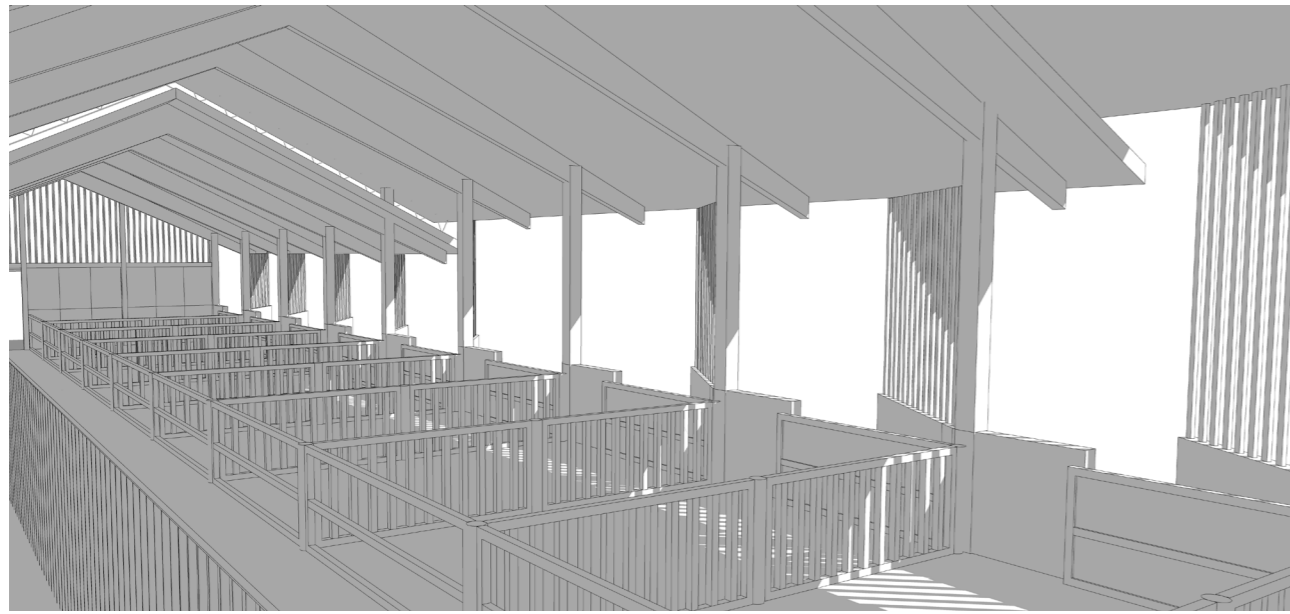


Fig. 140 Vista interna della stalla ombreggiata, agosto, ore 9

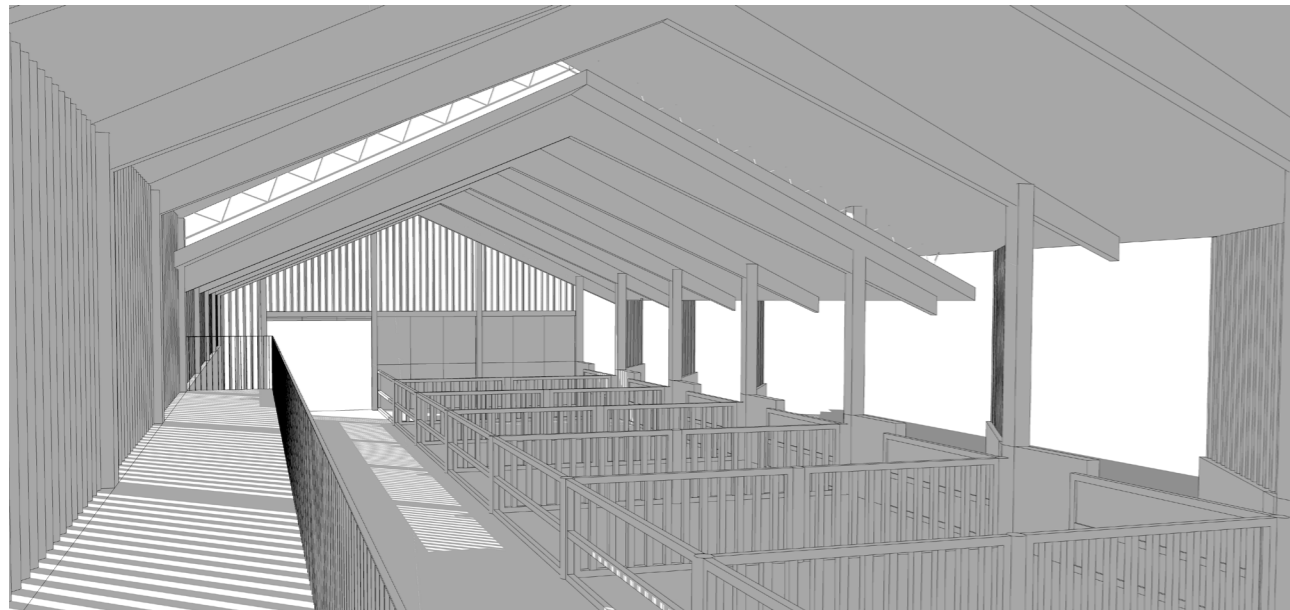


Fig. 141 Vista interna della stalla ombreggiata, agosto, ore 17

Fig.142 Render frontale



Fig.143 Render interno della stalla, percorso di visita



Fig.144 Render stalla inserita nel suo contesto



3.4 Evoluzione e strategia progettuale

Il presente capitolo analizza l'evoluzione progettuale e le strategie adottate per il raggiungimento della versione finale del progetto. Come evidenziato in precedenza, il punto di partenza è costituito dai risultati conseguiti dal gruppo di ricerca composto da Polito-DAD, IZSTO e La Granda, riguardanti la definizione di un modello di stalla sostenibile. L'attività progettuale si basa pertanto sui layout distributivi del modello di riferimento, progettati per promuovere il benessere animale e semplificare la gestione da parte dell'allevatore.

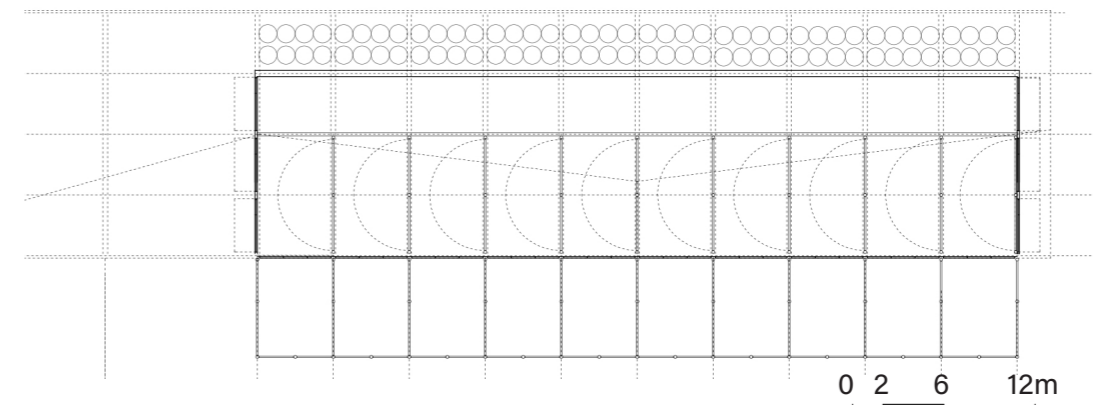


Fig.145
Pianta del modello di stalla sostenibile Polito-DAD, IZSTO e La Granda

Nella fase iniziale del progetto, l'attenzione si è concentrata sull'applicazione e sull'adattamento del layout distributivo previsto dal modello di stalla sostenibile al caso studio cuneese. La stalla realizzata dall'Azienda Agricola Filippa Clario e Figli nel biennio 2021-2022 è dotata di box modulari di 6x3 metri, disposti su entrambi i lati di una corsia centrale. Le recinzioni mobili facilitano le operazioni di pulizia; tuttavia, l'accesso del trattore è limitato esclusivamente alla corsia centrale, rendendo più complesse le operazioni di pulizia negli angoli dell'edificio, in corrispondenza dei box.

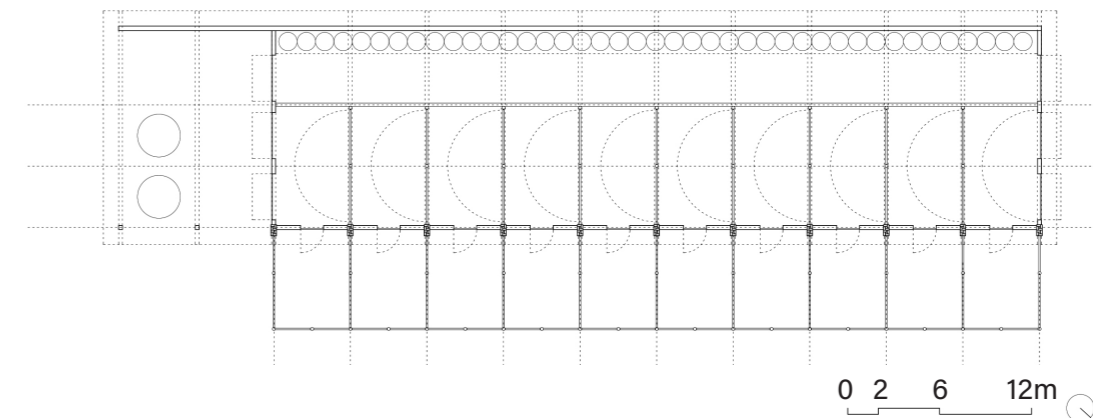
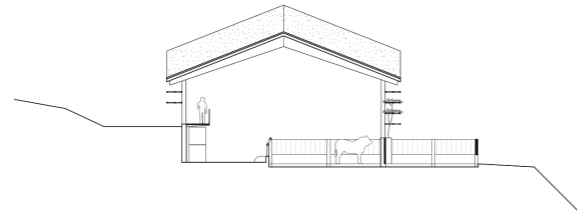


Fig.145
Prima pianta di progetto, applicazione del modello di stalla sostenibile

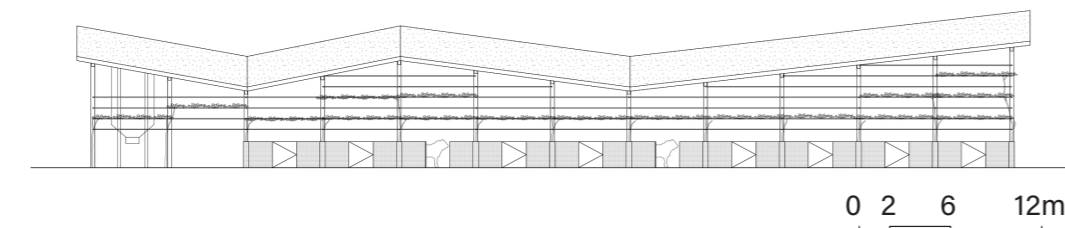
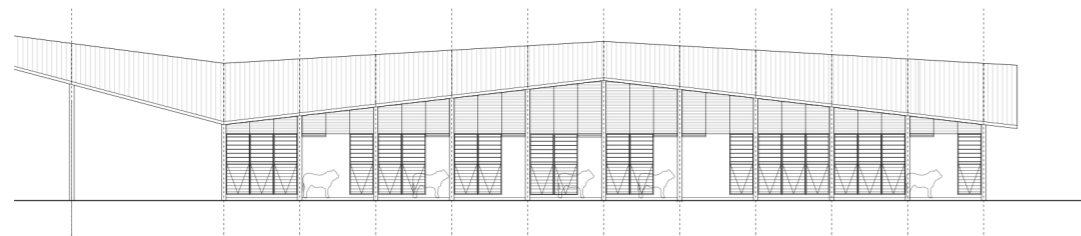
Per superare tali criticità, il nuovo progetto, sviluppato secondo le linee guida del modello di stalla sostenibile, mantiene l'impiego di box modulari con cancelli mobili, ma introduce alcune modifiche significative. In particolare, si prevede una riduzione della larghezza della manica dell'edificio e un aumento della sua lunghezza, con i box disposti su un solo lato dell'edificio. Una corsia sarà dedicata esclusivamente al passaggio dei mezzi, mentre le altre due saranno dedicate ai box, accessibili tramite portoni posti nelle testate dell'edificio, consentendo un ingresso più agevole del trattore nello spazio dedicato agli animali, facilitandone la pulizia.

Fig.146
Sezione tra-
versale
della prima
proposta pro-
gettuale

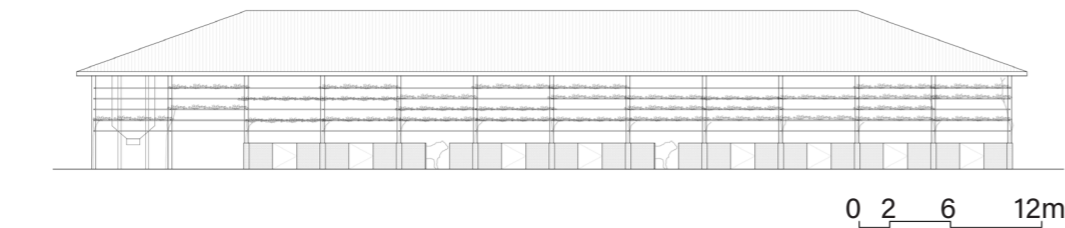


Al layout distributivo del modello di stalla sostenibile è stata integrata una passerella di visita, posizionata sul lato opposto rispetto ai box. Lo spazio sottostante alla passerella è stato destinato allo stoccaggio del fieno, una funzione attualmente non presente nella stalla dell'azienda.

Fig.147
Prospetto del model-
lo di stalla
sostenibile
Polito-DAD,
IZSTO e La
Granda



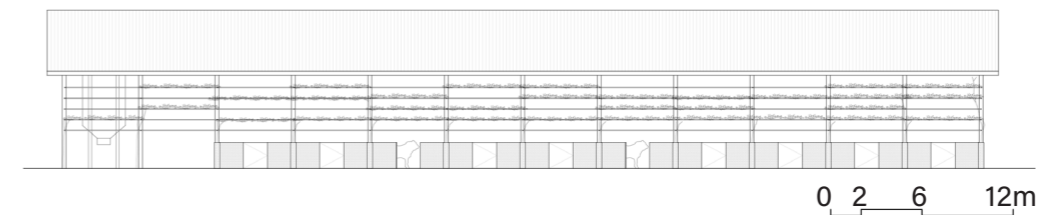
La proposta progettuale iniziale prevede l'adozione di una copertura verde articolata, ispirata alla copertura spezzata del modello di stalla sostenibile. La scelta della copertura verde è motivata sia da esigenze di integrazione paesaggistica sia da considerazioni tecniche, poiché i coppi, tradizionale rivestimento dell'architettura rurale locale, risultano inadatti a questa specifica tipologia di copertura. Inoltre, per garantire una schermatura efficace dalla radiazione solare, sono state previste strutture orizzontali ricoperte di vegetazione, concepite per richiamare la struttura caratteristica dei vitigni del paesaggio locale.



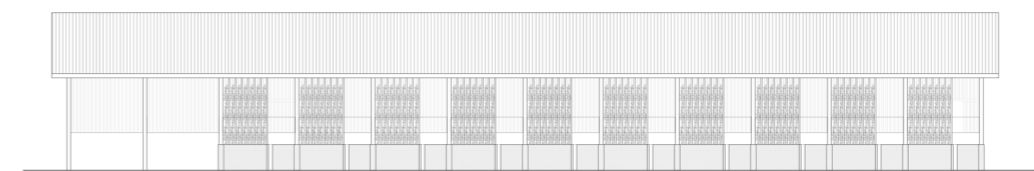
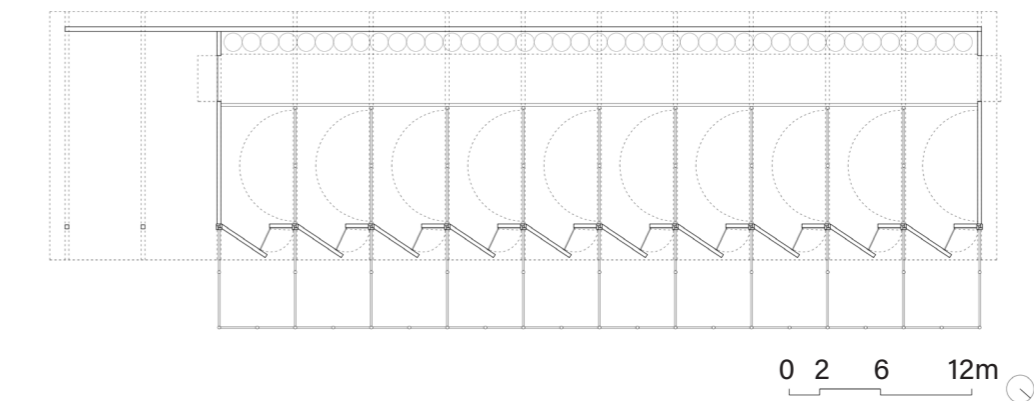
In questa fase, la ricerca progettuale si concentra sulla copertura, esplorando soluzioni ispirate alle tipologie di coperture tradizionali diffuse a livello locale, che utilizzano come rivestimento i coppi, come ad esempio la copertura a padiglione e la copertura a due falde con pendenze superiori ai 22°.

Fig.148
Prospetto della
prima proposta
progettuale

Fig.149
Prospetto della
seconda
proposta
progettuale,
copertura a
padiglione



La terza proposta progettuale prevede l'inclinazione di 45° di alcune porzioni dei muretti in mattoni di chiusura orizzontale in pianta, sul lato dell'edificio rivolto verso valle. Tale inclinazione è concepita per accogliere una schermatura verticale, destinata a intercettare la radiazione solare estiva mattutina proveniente da est. Questa soluzione consente di lasciare parte del prospetto, a partire da un'altezza di 1.7 m, privo di schermature, permettendo una vista panoramica sul paesaggio dal percorso di visita interno. Inoltre, il muretto inclinato a 45° funge da elemento di raccordo per l'uscita degli animali verso il paddock, celando quasi completamente il portone di uscita e contribuendo alla creazione di un prospetto dinamico. Nella parte inferiore, la chiusura orizzontale si presenta prevalentemente in mattoni a vista, conferendo al progetto un carattere più armonioso e integrato con il paesaggio vitivinicolo.



Per la versione finale del progetto, si è valutato come l'impiego di camini o aperture potesse migliorare la ventilazione della copertura, garantendo una più efficace evacuazione delle polveri sottili e del biogas prodotto dagli animali, con l'obiettivo di rendere l'ambiente interno più salubre. Tuttavia, per ragioni di integrazione paesaggistica, la creazione di camini risultava in contrasto con la tipologia di copertura prevista, così come lo sfalsamento delle due falde principali. Inoltre, nel contesto del paesaggio vitivinicolo circostante, caratterizzato da manufatti architettonici come le cascine, con dimensioni sensibilmente più contenute rispetto alla lunga

Fig.150
Prospetto della
seconda
proposta
progettuale,
copertura a
capanna

Fig.151
Pianta della
terza
proposta
progettuale

Fig.152
Prospetto della
terza
proposta
progettuale

manica della stalla progettata, è emersa la necessità di ripensare la copertura. Si è pertanto optato per suddividerla in tre parti uguali, sfalsando ciascuna di esse di 1 metro in altezza rispetto alle porzioni adiacenti, così da creare l'apparenza di tre volumi distinti, maggiormente proporzionati rispetto alle architetture locali.

Fig.153
Prospetto Nord
del progetto
finale



Questo sfalsamento, oltre a favorire una più efficace integrazione visiva, consente di ottimizzare la ventilazione nella parte sommitale della copertura. Per supportare tale soluzione, è stata introdotta una travatura reticolare in acciaio nelle campate di sovrapposizione delle coperture, sfruttando le sue porzioni vuote per garantire un adeguato flusso d'aria. Tale configurazione non sarebbe stata ugualmente efficace utilizzando le travi in legno lamellare adottate nel resto del progetto.

Fig.154
Sezione tra-
versale del
progetto finale

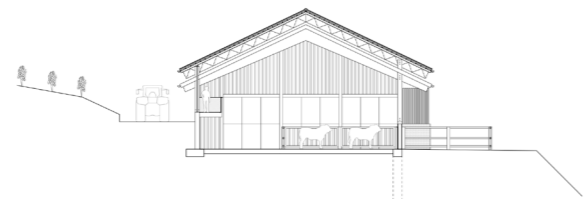
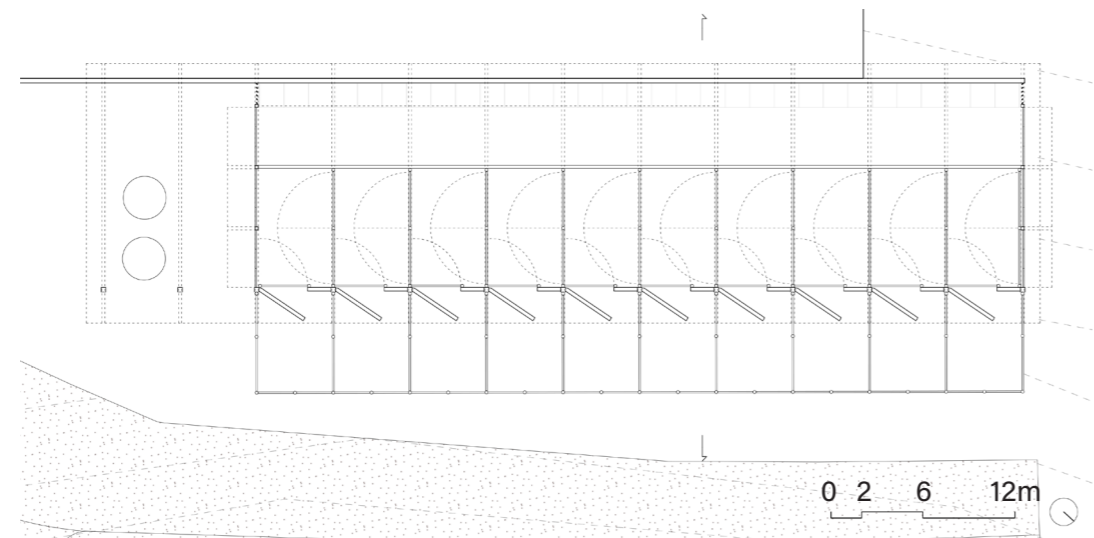


Fig.155
Pianta del pro-
getto finale



3.5 Conclusioni

Il progetto sviluppato sul caso studio reale dell'Azienda Agricola Filippa Clario e Figli si è proposto di applicare e tradurre concretamente i risultati della ricerca condotta dal gruppo Polito-DAD, IZSTO e La Granda, integrando il tema della visitabilità dell'architettura. Questo approccio è stato adottato con l'obiettivo di proporre un modello di allevamento sostenibile, contestualizzato in un caso studio reale, provando a offrire un'alternativa alle strutture zootecniche prefabbricate e standardizzate ampiamente diffuse sul territorio. Il progetto mira a dimostrare come, attraverso specifici accorgimenti progettuali, sia possibile migliorare il benessere animale, l'integrazione paesaggistica e l'impatto ambientale, ottimizzando la gestione dell'allevamento e valorizzando l'identità aziendale e i suoi prodotti. La proposta progettuale prova a perseguire tali obiettivi, anche grazie allo studio approfondito del contesto vitivinicolo e dei suoi manufatti, reinterpretando in chiave contemporanea le tipologie tradizionali, anche attraverso la scelta dei materiali.

Molte tipologie di allevamento attualmente diffuse sul territorio incorporano, almeno in parte, pratiche sostenibili, contribuendo alla produzione di beni di elevata qualità. Tuttavia, l'immagine aziendale e la sostenibilità dell'intero processo produttivo risultano spesso compromesse dall'inadeguatezza delle strutture zootecniche e dalla carenza di percorsi di visita integrati. È cruciale che gli allevatori di tali realtà, i quali costituiscono la principale committenza delle strutture zootecniche, riconoscano l'importanza di progettare e realizzare manufatti di alta qualità, accompagnati da una strategia che favorisca l'apertura dell'attività alle visite della clientela.

Tali interventi non solo promuovono l'attività aziendale, ma migliorano significativamente la percezione del prodotto da parte della clientela e del mercato. Questo approccio, configurandosi come un fattore strategico di rilevanza economica, contribuisce a incrementare la consapevolezza dei consumatori, orientandone le scelte e aumentando la loro disponibilità a pagare per prodotti di maggiore qualità percepita. In questo scenario l'architettura si propone come una chiave per promuovere la sostenibilità, legando i diversi ambiti professionali e i diversi attori coinvolti nel processo produttivo, favorendo la transizione verso realtà più sostenibili.

Bibliografia

Specht, J. *Red Meat Republic: A Hoof-to-Table History of How Beef Changed America*, Princeton University Press, 2019.

Steinfeld, H.; Gerber, P.; Wassenaar, T.; Castel, V.; Rosales, M.; De Haan, C. *Livestock's Long Shadow*, FAO, 2006.

European-Commission. *Attitudes of EU Citizens towards Animal Welfare*, Report, Special Eurobarometer 442, European Commission: Brussels, Belgium, 2016.

Miele, M. *Report Concerning Consumer Perceptions and Attitudes towards Farm Animal Welfare*, European Animal Welfare Platform: Brussels, Belgium, 2010.

Grunert, K.G., *Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption*. Paper presented at 52nd International Congress of Meat Science and Technology, Dublin, Ireland, 2006.

Bosia, D.; Savio, L.; Thiebat, F. *Modello di stalla sostenibile per l'allevamento bovino* in ARCHALP n. 08, 2022.

West, J.W. *Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle*. Journal of Dairy Science n. 86, 2003.

Fondazione CRC. *Prospettive per l'agroalimentare in provincia di Cuneo*, Quaderno 35, 2018.

Fondazione CRC. *Sfide e vantaggi nelle aree interne*, Indagine sui territori montani e marginali in provincia di Cuneo, 2022.

Regione Piemonte. *Linee di indirizzo regionali per la costruzione di edifici destinati all'allevamento bovino e suino*, 2016.

Bewley, J.; Robertson L.M.; Eckelkamp, E. *A 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management*, in Journal of Dairy Science, vol. 100, n. 12, 2017.

Alonso, M., E.; González-Montaña, J., R.; Lomillos, J., M. *Consumers' Concerns and Perceptions of Farm Animal Welfare*, in Animals, 10(3), 2020.

Weary, D., M.; Shelford, J., A.; Tucker, C., B.; Weary, D., M.; Von Keyserlingk, M., A., G. *Bacterial Populations on Teat Ends of Dairy Cows Housed in Free Stalls and Bedded with Either Sand or Saw dust*, in Journal of Dairy Science, vol. 87, n. 6, 2004.

Ventura, B., A.; Von Keyserlingk, M., A., G.; Wittmann, H.; Weary, D., M. *What difference does a visit make? Changes in animal welfare perceptions after interested citizens tour a dairy farm*, in PLoS One, n. 11, 2016.