Politecnico di Torino
Dipartimento di Architettura e Design

Laurea Magistrale in
Architettura per il progetto sostenibile

Dicembre 2022

Circular design: il progetto di un belvedere tra tradizione e innovazione nel territorio astigiano

relatrice
Prof. Silvia Tedesco

candidata
Chiara Goia

correlatrice
Prof. Elena Piera Montacchini

indice

01. L'economia circolare 7

1.1 Che cos'è l'economia circolare
1.2 Le 10 “R” dell’economia circolare
1.3 L’economia circolare in architettura

02. Un’occasione di progettazione circolare 21

2.1 Il contesto e gli attori
2.2 Il progetto di un belvedere e i requisiti di circolarità
2.3 L’area di progetto

03. Il ciabot: prime ipotesi per un belvedere circolare 43

3.1 Concept: tradizione e innovazione
3.2 La struttura
3.3 I materiali
3.4 Costruzione e fine vita

04. Da un progetto teorico a un progetto esecutivo 59

4.1 Gli ostacoli normativi
4.2 Le trasformazioni in atto nel contesto
4.3 I materiali e il problema della durabilità
4.4 La nuova proposta di progetto

05. L’Harvest Map e lo scouting dei materiali 81

5.1 L’harvest map come strumento di progetto
5.2 L’harvest map del belvedere
5.3 L’espansione della ricerca e la rete di contatti

06. Il ciabot 2.0: il nuovo progetto del belvedere 101

6.1 Il progetto esecutivo
6.2 Verso la realizzazione

07. Conclusioni 125

08. Ringraziamenti 131

09. Bibliografia 135

Abstract

Questa tesi riguarda la progettazione di un belvedere nella provincia di Asti, sviluppato seguendo le buone pratiche dell'economia circolare, con l'obiettivo di coniugare tradizione e innovazione. Il progetto preliminare è nato nell'ambito dell'esercitazione finale del corso "Progettare e Sviluppare l'Economia Circolare" ed è stato selezionato dall'azienda partner del corso al fine di essere realizzato. L'iter che ha portato alla definizione del progetto esecutivo è stato ricco di ostacoli, imprevisti e problematiche da risolvere che hanno indirizzato la progettazione verso un approccio più concreto e di ricerca sul campo. Grazie all'azione di harvesting e scouting, il progetto ha trovato risoluzione nell'utilizzo dei materiali di scarto trovati nelle aziende locali, portando alla composizione di un oggetto architettonico frutto del suo stesso territorio. Il contenuto della tesi consiste quindi nella narrazione del percorso che ha portato dal progetto preliminare sviluppato durante il corso, fino alla definizione del progetto esecutivo in via di realizzazione, evidenziando le potenzialità e le criticità che l'approccio circolare può portare con sé nel passaggio dalla teoria alla realtà.

01

l’economia circolare

1.1 che cos'è l'economia circolare

L'economia circolare è un modello di economia nato intorno al 1970, pensato per contrastare gli effetti dannosi dell'attuale modello economico lineare e per separare sempre di più il concetto di crescita economica dal consumo di risorse limitate.

Essendo un concetto nato recentemente, non vi è una definizione universalmente condivisa. Se ne riportano di seguito due utili a meglio comprendere il fulcro della questione.

Secondo Bompan e Brambilla (2016, pp. 17-18), l'economia circolare è

> *"un universo produttivo in cui la materia assume forme che di volta in volta appaiono oggetti fini a sé stessi, distanti da ogni altra configurazione, ma che finiscono sempre per trasmutarsi, per assumere nuove sembianze. In un flusso continuo che sposta il valore dall'essere al divenire, perché una parte del bene resta sempre in circolo e chi lo usa si limita ad affittare una quota del tempo e del lavoro che servono ad alimentare la catena della sua esistenza. [...] una sorta di reincarnazione perpetua. […] in altri casi ancora la circolarità consiste nell'uso comune di quei beni"*.

La Ellen MacArthur Foundation (2015, p. 46) la definisce in questo modo:

> *"A circular economy is restorative and regenerative by design, and aims to keep products, components, and materials at their highest utility and value at all times. The concept […] is a continuous positive development cycle that preserves and enhances natural capital, optimises resource yields, and minimises system risks by managing finite stocks and renewable flows. It works effectively at every scale."*

Bompan, E., Brambilla, I. N. (2016). *Che cosa è l'economia circolare.* Milano: Edizioni Ambiente.

EMAF (Ellen MacArthur Foundation). (2015) *Growth within: a Circular Economy Vision for a Competitive Europe.* EMAF (Ellen MacArthur Foundation) Towards the Circular Economy, London

EMAF (Ellen MacArthur Foundation). (2013) *Towards the Circular Economy - vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition.* EMAF (Ellen MacArthur Foundation) Towards the Circular Economy, London

La circolarità è un fattore che caratterizza tutti i processi e i flussi naturali che permettono al pianeta di funzionare: la fonte primaria di energia è il sole e ogni elemento, quando diventa rifiuto o scarto, si trasforma in nutrimento, consentendo al processo di ricominciare.
Un approccio lineare è invece quello che caratterizza il modello take-make-dispose (EMAF, 2013), adottato dagli esseri umani: vengono prelevate risorse al fine di produrre beni di consumo, che, una volta esaurito il loro potenziale o a discrezione dell'utente, vengono considerati rifiuti e sostituiti con una versione nuova o più performante.

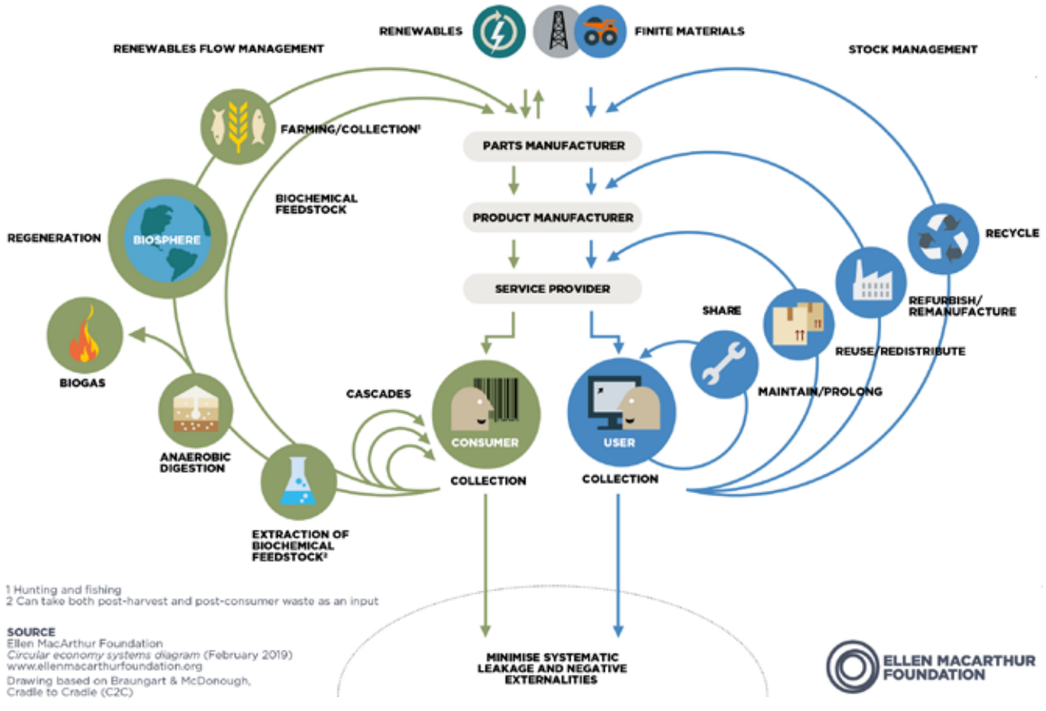
Ogni volta che si attua questo modello, si attinge ad un bacino di risorse che sono per lo più finite e si producono sostanze tossiche. Questa modalità non è sostenibile per l'ecosistema, dato che con i suoi rifiuti ed emissioni ne compromette l'armonica ciclicità. Sarebbe pertanto preferibile mimare il sistema ciclico perfettamente funzionante che il nostro pianeta utilizza, adattandolo alle esigenze dell'essere umano.

> *"Quello che il mondo dell'economia non ha ancora pienamente afferrato è questo potenziale economico degli output che oggi costituiscono una mera esternalità negativa: gli scarti, i rifiuti, l'inutilizzato. […] L'output dell'economia lineare è cibo [...] E può creare cicli rigenerativi. Idealmente, come fa la natura, l'economia potrebbe rigenerarsi in maniera perpetua."*
>
> (Bompan, 2016, pp. 69-71)

È necessario quindi attuare un cambio paradigmatico per trasformare il modello lineare seguendo i principi descritti dalla Ellen MacArthur Foundation (EMAF) su cui si basa l'economia circolare: progettare dei prodotti che possano facilmente rientrare nel ciclo dei materiali biologici e tecnici, in modo da non creare rifiuto o minimizzarlo (design out of waste); costruire la resilienza attraverso la diversità, adottando principi di modularità, disassemblabilità e adattabilità per prolungare la vita utile degli oggetti; sfruttare unicamente risorse rinnovabili come fonte di energia alla base di

ogni processo; sviluppare un pensiero "a sistemi" che allarghi la visione a tutto ciò che è in relazione con il prodotto o il processo, a tutto quello che può essere influenzato o influenza direttamente e indirettamente l'oggetto; considerare il rifiuto come cibo, restituendogli valore con il reinserimento nei cicli naturali o in processi tecnici. (EMAF, 2013, pp. 22-25)

In particolare, l'EMAF ha redatto una diagramma a farfalla per spiegare quali possono essere le soluzioni da adottare per trasformare il sistema produttivo da lineare a circolare.
Il diagramma è diviso in due parti: a sinistra viene descritto il flusso dei materiali definiti *materiali biologici*, i quali possono essere reintegrati nell'ecosistema e assimilati nuovamente, mentre a destra viene descritto il flusso dei materiali definiti *materiali tecnici*, che non possono ritornare nell'ecosistema e devono quindi essere rivalorizzati.



< Diagramma a farfalla della Ellen MacArthur Foundation per l'economia circolare
fonte: https://emf.thirdlight.com/link/7k-vazph93afk-owveai/@/preview/1?o

EMAF (Ellen MacArthur Foundation). (2013) *Towards the Circular Economy - vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition.* EMAF (Ellen MacArthur Foundation) Towards the Circular Economy, London

Nel caso dei materiali biologici le azioni che si possono mettere in atto sono le seguenti:

/ Utilizzo a cascata

/ Estrazione delle materie prime biochimiche, che può utilizzare come input i rifiuti post-raccolta e post-consumo

/ Digestione anaerobica o compostaggio da cui si produce biogas

/ Recupero

/ Agricoltura o raccolta cioè scarti utilizzati per caccia e pesca

Nel caso dei materiali tecnici le soluzioni attuabili per instaurare un flusso continuo e chiudere il cerchio sono le seguenti:

/ Riciclo

/ Rimessa a nuovo o rifabbricazione

/ Riuso o ridistribuzione

/ Manutenzione

Ognuna di queste soluzioni intercetta il processo produttivo a diversi stadi, e più lontano dall'inizio del processo si trova, meno attori, risorse ed energie serviranno per rivitalizzare il materiale o il prodotto e dargli una nuova vita.

1.2 Le 10 "R" dell'economia circolare

Tra queste soluzioni sono incluse quelle conosciute come le "R", definite come azioni di preservazione di valore degli scarti, modalità di trattamento dei rifiuti visti come risorse.

Le tre "R imperative" più conosciute sono le R di Reduce, Reuse, Recycle, di recente però si sono aggiunte varie sfumature a queste soluzioni che hanno portato ad ampliare le definizioni dei principi chiave dell'economia circolare. Il numero di queste modalità operative può cambiare: "3R", "4R", "6R" fino al più ampio approccio delle "10R" (Reike et al, 2018), il più inclusivo delle sfumature di valore che può assumere un rifiuto-risorsa.

Considerando quest'ultimo approccio, in ordine crescente dalla modalità che disperde meno energia a quella che ne disperde una quantità maggiore abbiamo: R0 – Refuse, R1 – Reduce, R2 – Resell/Reuse, R3 – Repair, R4 – Refurbish, R5 – Remanufacture, R6 – Repurpose, R7 – Recycle, R8 – Recover, R9 – Remine.

Reike, D., Vermeulen, W. J., Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Option. *Resources, Conservation & Recycling* (135), 246-264.

R0 – Refuse

Implica il rifiuto dell'acquisto e dell'utilizzo di un prodotto da parte del consumatore o genericamente la volontà di acquistare e utilizzare meno per prevenire la produzione di rifiuti. Da parte del produttore invece implica il rifiuto in fase di progettazione e design di impiegare alcuni materiali pericolosi, materie prime vergini o l'adozione di un processo produttivo che eviti la creazione di rifiuti.

R1 – Reduce

Il concetto di Reduce porta il consumatore ad una fruizione limitata in quantità e tempo di un certo prodotto. Questo comporta un utilizzo con maggiore cura e un conseguente prolungamento della vita utile, grazie anche a piccole riparazioni. Inoltre, è compreso anche l'utilizzo simultaneo con altri utenti come nel caso del car sharing o l'utilizzo condiviso sequenziale come nel caso dei prodotti in affitto. Dal punto di vista del produttore questo si concretizza con un minore utilizzo di materia nel processo di produzione attraverso un'azione preventiva di design alla base del processo.

R2 – ReseII/Reuse

Entrambe queste soluzioni comportano un reinserimento del prodotto originale all'interno dell'economia dopo l'utilizzo. In particolare, il concetto di Reuse implica che il prodotto arrivi ad un secondo consumatore e a quelli successivi avendo tutte le caratteristiche originali del suo primo utilizzo, senza la necessità di ulteriori lavorazioni, riparazioni e attraverso un processo di sola pulizia e minime azioni per restaurare le qualità iniziali. Include il riuso diretto di prodotti invenduti o dal packaging danneggiato o il riuso molteplice dello stesso packaging per nuovi prodotti.

R3 – Repair

Comprende tutte le azioni di riparazione o di sostituzione di componenti usurate o non più funzionanti attraverso cui un prodotto può tornare ad assolvere la sua funzione originale.

R4 – Refurbish

È corretto utilizzare il termine Refurbish quando in un prodotto formato da più componenti si interviene sostituendo le parti non più funzionanti con delle componenti nuove e di ultima generazione. Ne risulta un

prodotto non solo di nuovo pienamente funzionante ma anche con una qualità maggiore rispetto all'originale, grazie appunto all'upgrade apportato con l'inserimento di elementi più performanti.

R5 - Remanufacture

Il concetto di remanufacture si esprime quando un prodotto viene completamente disassemblato, per essere pulito, controllato e, in caso di necessità, quando dei componenti vengono sostituiti da nuovi componenti della stessa qualità di quelli originali o di materiali di riciclo.

R6 - Repurpose

Questo termine è adottato frequentemente in ambito artistico e di design a indicare un nuovo scopo dato ad un rifiuto o una nuova funzione data ad un componente di un prodotto esausto che porta all'inizio di un nuovo ciclo di vita.

R7 – Recyle

Il riciclo consiste nella raccolta di prodotti post-consumo o rifiuti di produzione che vengono processati meccanicamente o chimicamente per ottenere materie prime seconde con caratteristiche qualitative tendenti a quelle delle materie prime vergini.
I materiali riciclati possono avere differenti gradi di qualità a seconda di come è stata condotta la raccolta, la separazione e la lavorazione dei rifiuti. Il rapporto crescente tra la qualità dei nuovi prodotti e l'energia e la tecnologia utilizzati per ottenerli, rendono questi materiali poco competitivi con le materie prime vergini, tranne in alcuni casi come in quello dei metalli in cui la produzione di materia prima seconda raggiunge qualità molto simili a quelle della materia prima. In letteratura si distingue tra "primary recycling", quando il processo rimane all'interno di un'azienda che si spende per raccogliere e riciclare il rifiuto della sua stessa produzione, e "secondary recycling" quando il processo di riciclo parte dalla raccolta di rifiuti urbani.

R8 – Recover (energy)

Questa soluzione consiste nello sfruttamento dell'energia incorporata che risiede nei materiali che compongono i rifiuti, la quale può avvenire attraverso l'incenerimento per la produzione di energia o l'utilizzo delle biomasse.

R9 – Re-mine

Implica la raccolta di materiali dopo la fase di conferimento in discarica, una ricerca di componenti ancora di valore tra i prodotti esausti. Nei paesi in via di sviluppo sono nate le figure degli "scavengers", persone che per guadagnare da vivere ricercano materiali di valore all'interno delle discariche, spesso liberando nell'ambiente sostante tossiche e dannose per la salute. Nei paesi sviluppati si procede con la raccolta selettiva all'interno di discariche controllate di parti e componenti che possono essere utilizzate in altri prodotti. Viene spesso chiamato "landfill mining" o "urban mining" per la ricerca di risorse di valore stoccate all'interno di questi luoghi di raccolta dei rifiuti. La concentrazione di minerali all'interno delle vecchie discariche oggi è più alta delle miniere originali, inoltre, essendo cresciuto notevolmente il prezzo dei terreni, il re-mining, la pulizia delle discariche, con una successiva bonifica può risultare un investimento conveniente (Reike et al, 2018).

Reike, D., Vermeulen, W. J., Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Option. *Resources, Conservation & Recycling* (135), 246-264.

1.3 L'economia circolare in architettura

Ad oggi più di metà della popolazione mondiale vive nelle città, il settore delle costruzioni è in continua crescita ed espansione e per questo ha un impatto ambientale molto rilevante. È il settore responsabile della maggior parte delle emissioni, che utilizza più materie prime e genera più rifiuti, intere costruzioni abbandonate e inutilizzate diventano esse stesse rifiuti, composte da tonnellate di materiali distinti. È inevitabile che per ridurre i consumi e lo sfruttamento delle risorse si debbano intraprendere delle strategie anche in questo campo.
Il settore delle costruzioni consuma tra 1,2 e 1,8 Mt di materiale da costruzione e produce circa 821 Mt di rifiuti da costruzione e demolizione (CeD) all'anno, circa un terzo del totale dei rifiuti prodotti annualmente (Adams et al., 2017). Questo spiega come spesso l'attenzione sia posta sul trattamento dei rifiuti e la gestione del fine vita degli edifici, mentre Adams et al (2017) sostengono che la chiave per un'edilizia più circolare risieda in uno sguardo olistico sui progetti. Se si considera l'intero ciclo di vita di un edificio, dal design al fine vita, si possono applicare principi circolari in tutte le sue fasi implementandone complessivamente il livello di circolarità.

Nella fase iniziale di design è importante tenere in considerazione aspetti come l'adattabilità, la modularità e la disassemblabilità per una migliore gestione durante e a fine vita del manufatto. Si devono compiere anche alcune importanti scelte progettuali riguardo i materiali e le soluzioni tecnologiche che verranno messi in opera nel processo di costruzione e che concorrono alla riduzione del consumo di risorse e dell'impatto ambientale. Tra queste, il rifiuto dell'utilizzo di alcuni materiali dannosi per l'ambiente, l'utilizzo di biomassa invece di combustibili fossili, la scelta di materiali riciclati o di riuso, il recupero di acqua ed energia attraverso specifiche soluzioni tecnologiche, l'inserimento di spazi verdi e il riuso di elementi recuperati da precedenti demolizioni (Refuse, Reduce, Reuse). (Foster, 2020)

Durante la fase di utilizzo si possono adottare degli accorgimenti utili a educare e aumentare la consapevolezza degli utenti sui temi sostenibili,

Adams, K. T., Osmani, M., Thorpe, T., Thornback, J. (2017) Circular economy in construction: current awareness, challenges and enablers. *Waste and Resource management* (170 WR1), 15-24.

Foster, G. (2020). Circular economy strategies for adaptive reuse of cultural heritage buildings to reduce environmental impacts. *Resources, Conservation & Recycling* (152).

Life cycle stage	Circular economy aspect
Design	DfD Design for adaptability and flexibility Design for standardisation Design out waste Design in modularity Specify reclaimed materials Specify recycled materials
Manufacture and supply	Eco-design principles Use less materials/optimise material use Use less hazardous materials Increase the lifespan Design for product disassembly Design for product standardisation Use secondary materials Take-back schemes Reverse logistics
Construction	Minimise waste Procure reused materials Procure recycled materials Off-site construction
In use and refurbishment	Minimise waste Minimal maintenance Easy repair and upgrade Adaptability Flexibility
End of life	Deconstruction Selective demolition Reuse of products and components Closed-loop recycling Open-loop recycling

> Aspetti dell'economia circolare durante il ciclo di vita di un edificio.
fonte: Adams et al, 2017, p.17

ad esempio, attraverso l'inserimento di sistemi di riciclo e raccolta differenziata o con l'installazione di sistemi di termoregolarizzazione intelligenti o ancora, mettendo a disposizione spazi di condivisione di servizi comuni. In questa fase, inoltre, rientrano tutte le azioni che contribuiscono ad allungare il periodo di vita utile dell'edificio (Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose) con opere di manutenzione o sostituzione di parti non più utilizzabili e l'upgrade tecnologico di elementi obsoleti.

Nella fase di fine vita, a seguito della demolizione si generano rifiuti da CeD che, dopo una corretta separazione, saranno poi l'input per le azioni di Recycle, Recover e Re-mine. Questa fase può rivelarsi il punto di partenza per l'applicazione di altre azioni più efficaci come il riuso attraverso la demolizione selettiva e il recupero di componenti riciclabili o riutilizzabili in altri progetti, favorito da una corretta progettazione in partenza che includa la scelta di tecnologia a secco e quindi un approccio di design for disassembly.
In aggiunta a queste azioni, vi sono molteplici modi in cui l'edilizia negli ultimi anni tende sempre di più alla sostenibilità e alla circolarità. Una pratica molto comune è quella del riuso adattivo: donare a edifici dismessi una nuova funzione, a cui altrimenti si destinerebbe una costruzione ex-novo.

Molti studi sull'adaptive reuse (Foster, 2020) evidenziano come questa pratica abbia un grande beneficio a livello ambientale, considerando soprattutto l'energia incorporata degli edifici che vengono rifunzionalizzati in termini di risparmio di materie prime per la nuova costruzione e di emissioni di CO_2 e altri gas serra per la costruzione. Nonostante siano chiari i benefici però, non sempre è immediato raggiungerli. Infatti, il riutilizzo di edifici esistenti spesso non placa l'esigenza di nuove costruzioni, gli edifici oggetto di riqualificazione non raggiungono gli standard di sostenibilità degli edifici a zero emissioni e le pratiche circolari non sono convenienti economicamente rispetto alle pratiche tradizionali di demolizione e costruzione ex-novo.

Foster, G. (2020). Circular economy strategies for adaptive reuse of cultural heritage buildings to reduce environmental impacts. *Resources, Conservation & Recycling* (152).

isprambiente.gov.it (s.d.) *Green Public Procurement GPP* https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/sviluppo-sostenibile/strumenti-per-lo-sviluppo-sostenibile/green-public-procurement-gpp

Per un approccio sistemico, che possa valorizzare dal punto di vista legislativo e anche economico-sociale pratiche circolari virtuose, è necessario predisporre strumenti adeguati e indicatori dei livelli di circolarità e sostenibilità.
Un passo in questa direzione è stato fatto grazie ai sistemi multicriterio di certificazione come LEED, ITACA e BREEM, che premiano l'adozione di buone pratiche circolari e sostenibili sia per la costruzione di edifici ex-novo, sia per gli interventi di restauro e rifunzionalizzazione. Questi sistemi sono affiancati da strumenti sempre più adottati da produttori, come le dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD) basate sull'analisi LCA, le autodichiarazioni ambientali (riciclabile, compostabile etc.) o le etichettature ambientali ISO type I (Ecolabel), che possono aiutare a valutare la sostenibilità di un prodotto o materiale. (S. Pagliolico, comunicazione personale, 18 Maggio 2020).

Tra le azioni più rilevanti in Italia, con il Piano di Azione Nazionale per il Green Public Procurement sono stati introdotti i Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'edilizia. L'Unione Europea con questi criteri ha voluto agevolare l'acquisto di prodotti e servizi a impatti ambientali ridotti all'interno di appalti pubblici "verdi". In Europa questi criteri sono facoltativi mentre in Italia sono stati resi obbligatori (DLgs 50/2016) con un'attenzione particolare alla demolizione selettiva e disassemblabilità, al recupero degli scarti e all'uso di materiale con contenuto riciclato nei componenti edilizi e del cantiere, verificati tramite autodichiarazioni (FSC, PEFC, ECOLABEL etc.), analisi LCA e EPD. Inoltre, il DM 203/2003 vincola gli enti pubblici a coprire il loro fabbisogno annuale di beni e manufatti con una quota di materiale riciclato MPS non inferiore al 30% (isprambiente.gov.it., s.d.)

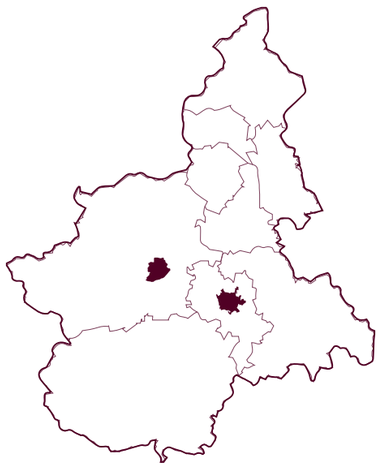
02

un’occasione di progettazione circolare

2.1 Il contesto e gli attori

Il comune di Portacomaro è un comune di circa 200 abitanti situato in Piemonte nel Basso Monferrato Astigiano, a circa un'ora di macchina da Torino e a una decina di chilometri a nord-ovest di Asti.

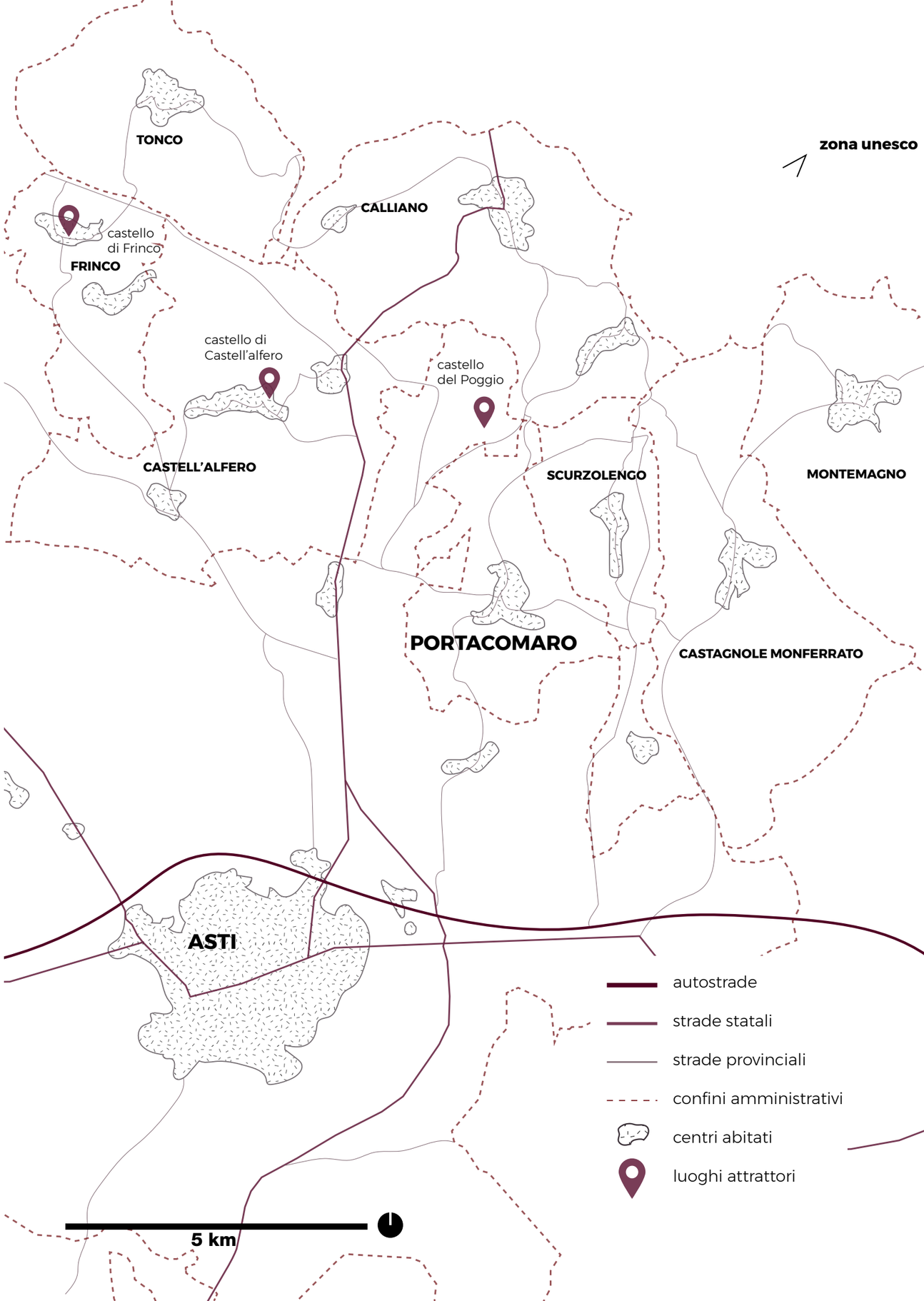
Il paese si sviluppa su un crinale collinare ad un'altitudine di 232 metri, la sua posizione permette di avere una vista ampia sull'arco Alpino e sulle colline del Monferrato, su cui si dispiegano i filari dei noccioleti e dei vigneti. Tra gli elementi di valore paesaggistico nelle vicinanze possiamo trovare la tenuta del castello del Poggio, il castello di Castell'Alfero, il castello di Frinco e i centri storici dei comuni attorno a Portacomaro: Scurzolengo, Castell'Alfero, Tonco, Calliano e Castagnole Monferrato.



<< Comuni di Torino e Asti in Piemonte

< Comune di Portacomaro al confine con quello di Asti.

> Inquadramento territoriale di Portacomaro nelle colline del Marchesato.



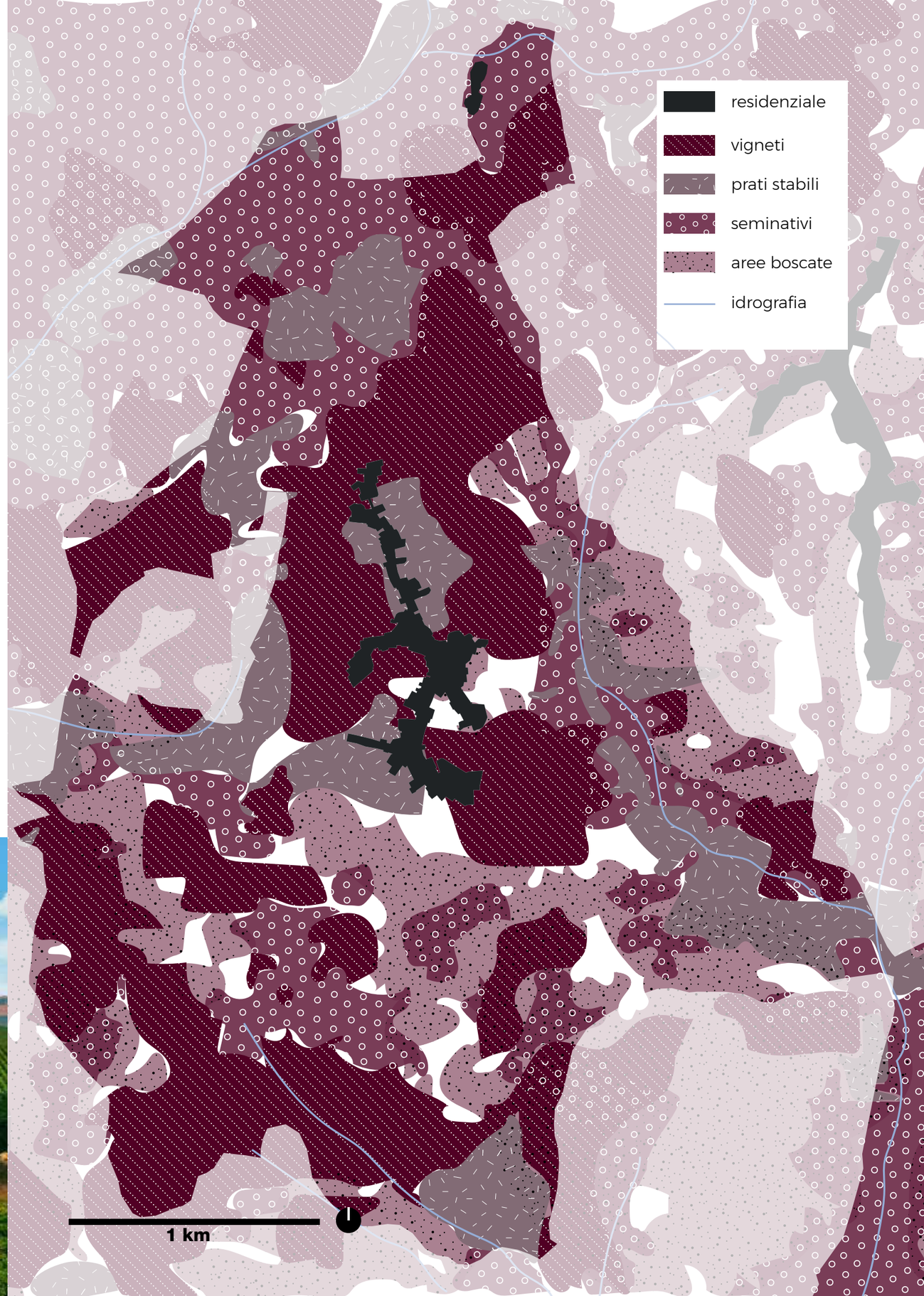
Fa parte del territorio delle colline del Marchesato, il quale è caratterizzato da colline basse con valli poco profonde, assimilabile ad un altopiano ondulato. Sui pendii più dolci prevalgono le coltivazioni cerealicole e di vigneti mentre su quelli più ripidi vi sono le aree boschive. Lo skyline è dettato dal susseguirsi di terreni coltivati e boschi. È un'area ricca di punti panoramici in cui si possono ammirare le distese dei campi seminativi, le coltivazioni di vite a reggipoggio (con filari lungo le curve di livello) e i profili collinari, fino alle Alpi che si stagliano sullo sfondo. Gli elementi antropici si possono riassumere in borghi, piccoli nuclei sulle dorsali delle colline e case rurali sparse. (Avondetto et al., 2013, pp 33-37)

Portacomaro è un paese di vocazione agricola, basato sull'allevamento dei bovini piemontesi, sulla coltivazione in piccole quantità delle pregiate nocciole trilobate e della vite per la vinificazione. Insieme ai comuni adiacenti, Portacomaro è uno dei principali produttori di Grignolino e Ruchè in Piemonte.

Avondetto, F., Maccagno, M., Mogliotti, C., Quaglia, M. (2013) *Il patrimonio naturale del Monferrato astigiano LEADER 2007*. G.A.L. Basso Monferrato Astigiano.

> Uso dei suoli

v Paesaggio tipico delle colline del Marchesato. fonte: Castello del Poggio, poggio.it



Il comune è attraversato da nord a sud dalla strada provinciale 37 che si divide in Corso Matteotti, viale Degiani e strada San Pietro e che insieme alla strada provinciale 26, lo collega alla tangenziale di Asti (SS706) e alla vicina autostrada.

L'Antico ricetto è il cuore del paese: una fortificazione medievale con mura massicce, costruita per proteggere il cuore del paese e i suoi edifici più importanti, case e magazzini e utilizzata in tempo di guerra come rifugio per gli abitanti. Situato in una posizione sopraelevata rispetto al resto del paese, all'interno del ricetto si trova la piazza centrale, su cui si affacciano la chiesa di San Bartolomeo, il municipio e un punto panoramico sulle colline circostanti.

Di particolare interesse a Portacomaro, vi è inoltre una delle chiese romaniche più importanti del territorio, la Chiesa di San Pietro. Costruita nel 1130, attualmente è una chiesa cimiteriale e si trova ai confini del centro abitato, sulla strada verso Scurzolengo, (viale Degiani). (comune.portacomaro.at.it, s.d.)

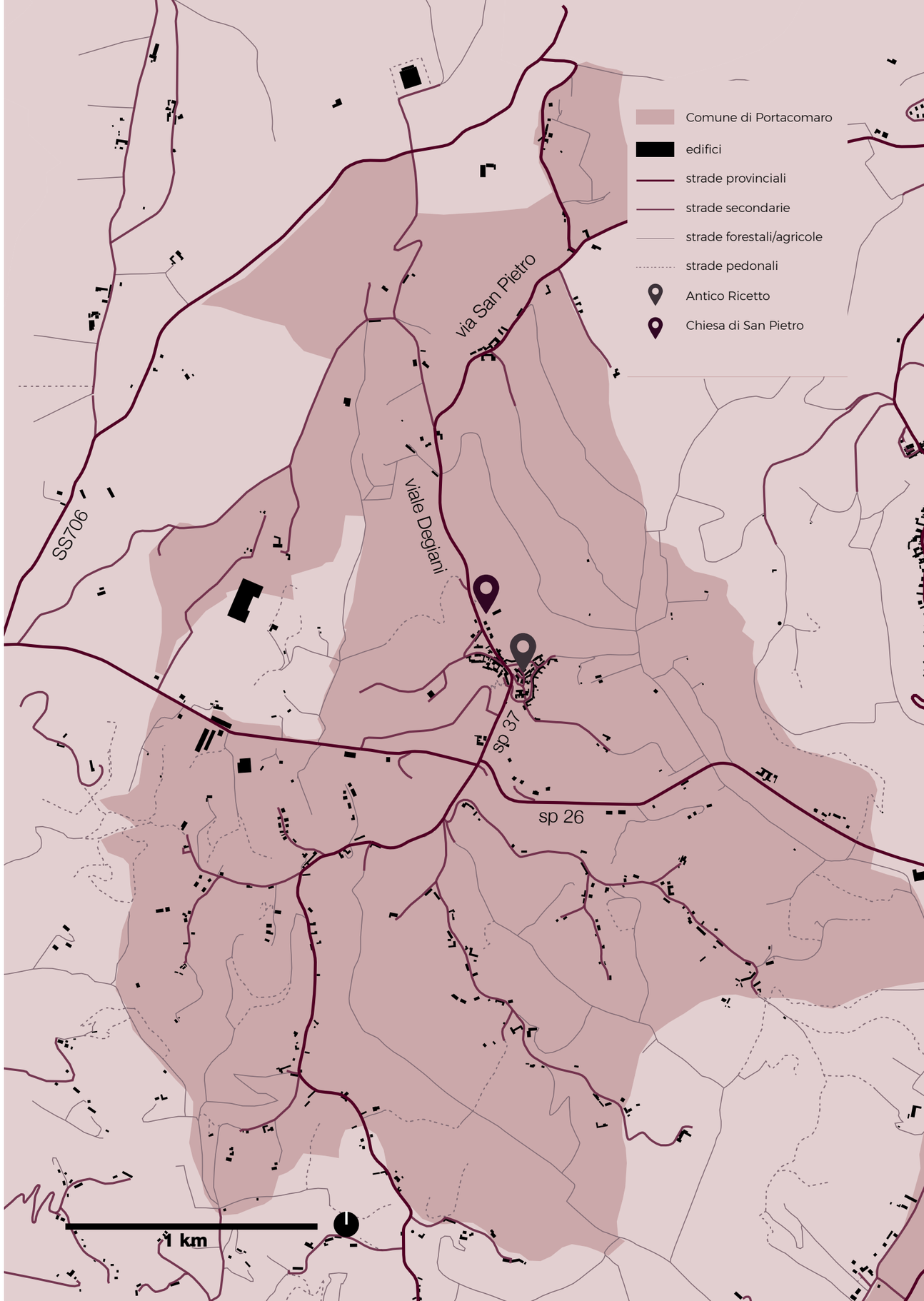
Nell'area di Portacomaro vi sono numerosi percorsi escursionistici di rilevanza paesaggistica per il territorio e diversi itinerari che favoriscono il turismo "slow" e sportivo.

Vi sono tre importanti itinerari che interessano Portacomaro: "il cammino di Sant'Evasio", che ripercorre la fuga del Vescovo di Asti in seguito alla sommossa degli ariani da Asti fino a Casale Monferrato; il percorso delle "Chiesette, Borgate e Piloni votivi di Portacomaro", che unisce borgate, chiesette e vari piloni votivi che si trovano sparsi sul territorio di Portacomaro; "il sentiero di Papa Francesco", organizzato dal CAI insieme al comune per far conoscere il luoghi di origine della famiglia di Papa Francesco Bergoglio. (caiasti.it, s.d.)

A scala più ampia, viale Degiani e strada San Pietro appartengono alla "Strada dei Vini", riconosciuta bene paesaggistico per la sua valenza panoramica, ambientale e storica.

comune.portacomaro.at.it (s.d.) *Guida al paese*

caiasti.it (s.d.) *Sentieristica*



> Comune di Portacomaro.

Materiali, tipologie ed elementi costruttivi della tradizione

Nell'area di Portacomaro i materiali costruttivi che più frequentemente si possono individuare sono quelli tipici del Basso Monferrato.

Tra i materiali più diffusi troviamo il mattone a vista (o la pietra arenaria più diffusa nel resto del territorio del Basso Monferrato) per le murature e strutture di travi lignee che compongono l'orditura primaria e secondaria delle coperture, chiuse da un manto a doppio strato di coppi laterizi. Talvolta le murature sono rivestite con uno strato di intonaco dai colori chiari o vicini ai toni della terra da cui venivano ricavati i pigmenti per la pittura, che permettono all'edificato di inserirsi in modo armonioso nel contesto. Le ringhiere di balconi e ballatoi e gli elementi di protezione delle finestre al piano terra e delle lunette dei portoni di entrata sono in ferro. Serramenti, persiane, pavimentazioni interne e mobili sono tradizionalmente in legno con finitura naturale o di colori chiari. Negli edifici signorili venivano utilizzati gesso e cemento per gli elementi decorativi da apporre sulle facciate. (Camarlinghi et al., 2007)

Grazie alla sua versatilità, il mattone svolge spesso anche funzioni decorative. Nelle tipologie edilizie più diffuse, come le case rurali in linea, a "L" o a "C", è facile individuare un volume addossato all'abitazione che svolgeva la funzione di fienile. Collocato al di sopra delle stalle, è uno spazio caratterizzato da un loggiato, spesso tamponato da un graticcio in laterizi, utile allo stoccaggio e all'aerazione per la maturazione del fieno. A seconda della disposizione dei mattoni e della densità della trama, si formano diversi pattern geometrici dati dall'alternarsi di pieni e vuoti che donano valore estetico alla facciata. (Boni et al., 2018)

Altro particolare utilizzo degli elementi laterizi si riscontra osservando i cornicioni negli edifici più nobili e nelle cascine padronali nell'astigiano. L'aggiunta di file di mattoni di dimensioni ridotte, movimentati con vari livelli di profondità, è stata pensata per risolvere formalmente il perimetro di raccordo tra la facciata e la copertura. A vista o intonacato, a volte arricchito da figure geometriche in ripetizione, è un dettaglio di pregio, caratteristico e ricorrente nell'area di Portacomaro e Asti. (Camarlinghi et al., 2007, p.65)

Boni, D., Li Mura, C., Pognant, D. (2018) *Manuale per il recupero del patrimonio architettonico e del paesaggio - volume 2.* G.A.L. Terre Astigiane.

Camarlinghi, A., Maccagno, M., Quaglia, M. (2007) *Tipologie e tipicità dell'abitare e del costruire. Linee guida*. G.A.L. Basso Monferrato Astigiano.

(dall'alto)
>>> Vista aerea di Portacomaro, Antico Ricetto, Chiesa di San Pietro. fonti: atnews.it; Chiara Goia; chieseromaniche.it

>>> Materiali e tipologie abitative dell'area. fonte: google maps

>>> graticci in laterizio fonte: Bosia et al., 2020

>>> Cornicioni in laterizio fonte: google maps; Boni et al. , 2018

I Ciabot

Elementi tipici della tradizione agricola piemontese sono i casotti per gli attrezzi, anche detti "ciabot". Disseminati nei campi all'esterno dell'abitato, nascono come riparo nelle ore calde o in caso di pioggia ma principalmente per sopperire alla significativa distanza tra i campi e le case rurali dei contadini, in modo da evitare continui spostamenti per il trasporto degli attrezzi e dei prodotti agricoli. Sono manufatti di dimensioni contenute, con pianta rettangolare di proporzioni tendenti al quadrato, che si sviluppano su un solo piano fuori terra o al massimo due. Venivano edificati con murature in mattoni pieni lasciati a vista o intonacati e travatura lignea con un manto in coppi per la copertura a due falde. (Avondetto et al., 2013)
In caso di coltivazioni forestali si possono trovare al confine dei boschi, se invece si trovano in campi coltivati a valle sono collocati vicino a corsi d'acqua o ai sentieri che collegano i campi, a mezza costa quando sorgono all'interno di vigneti. (Bosia et al., 2020, p.74)

Avondetto, F., Maccagno, M., Mogliotti, C., Quaglia, M. (2013) *Il patrimonio naturale del Monferrato astigiano LEADER 2007*. G.A.L. Basso Monferrato Astigiano.

Bosia, D., Levron, A. L., Marchiano, R., Savio, L. (2020) *Guida al recupero dell'architettura tradizionale e del paesaggio del territorio del G.A.L. Mongioie*. Torino:Blu Edizioni.

v Casotti per gli attrezzi.
fonte: Bosia et al., 2020

Gli attori

A Portacomaro, l'Azienda Agricola Fratelli Durando ha un legame molto profondo con il territorio, che si tramanda sin dalla sua nascita nel 1630. Famiglia di coltivatori, i Durando portano avanti le tradizioni agricole famigliari con la produzione di nocciole, frumento e vino. È un'azienda molto attiva nella promozione dei valori e della cultura del paese e dell'astigiano, impegnata nell'aumentarne l'attrattività offrendo servizi per il turismo legati ai prodotti di loro produzione, molto apprezzati soprattutto dal turismo slow. (fratellidurando.it, s.d.)

Propensi all'innovazione e con un'attenzione particolare alla sostenibilità della produzione, si prodigano per implementare sempre di più la circolarità aziendale. Per questo motivo, i fratelli Durando hanno costituito un rapporto di simbiosi industriale con la vicina azienda NobilBio ricerche srl, a cui forniscono i loro scarti della vinificazione (in particolare le vinacce), che vengono utilizzati per la produzione di cosmetici e impianti dentali. Questa simbiosi permette di sfruttare le potenzialità degli scarti di filiera e inserirli in un nuovo processo di produzione. (Durando. A, comunicazione personale, 24 Aprile 2020).

Grazie al loro operato e al loro interesse per i temi circolari è nata una partnership con il Politecnico di Torino per portare un esempio virtuoso di circolarità e stimolare gli studenti ad un dialogo fruttuoso che possa trovare risvolto pratico nel territorio.

fratellidurando.it. (s.d.) *home page*

v Agriturismo e terreni dei Fratelli Durando.
fonte: fratellidurando.it; Chiara Goia

2.2 Il progetto di un belvedere e i requisiti di circolarità

Il dialogo con il Politecnico si è concretizzato nel corso "Progettare e sviluppare l'economia circolare", rivolto agli studenti delle magistrali in Architettura per il Progetto Sostenibile e in Design Sistemico. Il contributo dell'azienda Durando insieme a NobilBio ricerche srl (biotecnologie) e Sarotto Group sas (edilizia sostenibile) ha permesso agli studenti di sviluppare il "pensiero circolare" e il problem solving indirizzati alla trasformazione di un rifiuto in risorsa nell'ambito dell'architettura e design, lavorando sul recupero e la valorizzazione di sottoprodotti e scarti di produzione dei fratelli Durando.

Il confronto con le realtà del territorio ha affiancato la sperimentazione di processi di upcycling applicato a scarti alimentari della vita quotidiana e l'approfondimento di processi di filiera e di soluzioni circolari riguardanti i sottoprodotti. Queste attività hanno portato ad uno studio degli scarti come vere e proprie materie prime, al fine di sfruttarne le potenzialità e debolezze per introdurli in nuovi processi di produzione relativi ai materiali edilizi.

In particolare, i docenti del corso hanno emesso un bando di concorso rivolto agli studenti per la progettazione e realizzazione di un belvedere per l'azienda dei fratelli Durando. Il bando consisteva nella progettazione di un manufatto architettonico, basato su principi di economia circolare. Il fine era di affiancarsi alle offerte di servizi esistenti per valorizzare territorio e tradizione e allo stesso tempo portare un esempio significativo di innovazione all'utenza del turista medio e alla comunità del luogo.

> *"[…]un belvedere, un elemento totemico, che si connoti come distintivo e di attrazione visiva ma che sia integrato e armonizzato nel paesaggio, che consenta ai turisti di fermarsi ad ammirare e "sentire" emotivamente il paesaggio collinare del Monferrato, la natura e i campi coltivati; al contempo un elemento simbolico, che possa esprimere la duplice vocazione dell'azienda, custode di una tradizione agricola secolare e parallelamente aperta all'innovazione in funzione della salvaguardia ambientale e della tutela del territorio."*
> (Di Prima et al, 2021)

Di Prima, N., Montacchini, E., Tedesco, S. (2021) *Progettare e sviluppare l'economia circolare. Un'esperienza didattica sulla trasformazione di rifiuti in nuove risorse per l'architettura e il design.* Roma: Anteferma Edizioni.

Un oggetto quindi che desse importanza al legame con il territorio, al rapporto con le caratteristiche morfologiche del sito e alla relazione tra il fruitore e l'oggetto stesso. Un'architettura leggera, non invasiva, che non intaccasse il contesto e allo stesso tempo utile ad attirare l'attenzione di chi visita la zona. Immaginando un'utenza composta da turisti slow, offrire un punto di riposo, per la sosta temporanea, in cui entrare in sintonia con il paesaggio, scoprire la tradizione del territorio e l'innovazione del pensiero circolare.

Un'attenzione particolare era rivolta alla valorizzazione degli scarti di produzione, i quali dovevano essere inseriti in elementi del progetto per poter evidenziare l'approccio innovativo e la visione sostenibile dell'azienda. Grande importanza era data anche all'utilizzo di tecnologie a secco per favorire la manutenzione, la smontabilità e la sostituzione di parti usurate in modo da allungare la vita utile dell'oggetto.

Si riportano di seguito i requisiti esplicitati nel bando relativi alla funzionalità, alla tecnologia e alla valorizzazione del paesaggio:

/ Utilizzo prevalente di materiali riciclati e/o di scarto

/ Disassemblabilità

/ Riciclabilità dei materiali a fine vita

/ Durabilità

/ Sosta e permanenza temporanea

/ Accessibilità e fruibilità

/ Sicurezza

/ Inserimento nel contesto

/ Valorizzazione delle viste

/ Connessione emotiva con il paesaggio

(Di Prima et al, 2021)[1]

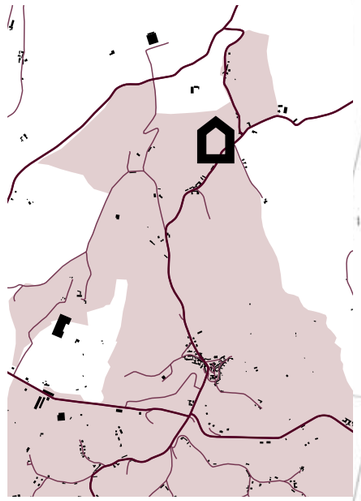
1. Ai fini della scelta del progetto vincitore del bando, insieme alla soddisfazione dei requisiti, sono stati inclusi anche aspetti come la capacità comunicativa degli elaborati prodotti, l'originalità del concept e la fattibilità del progetto.

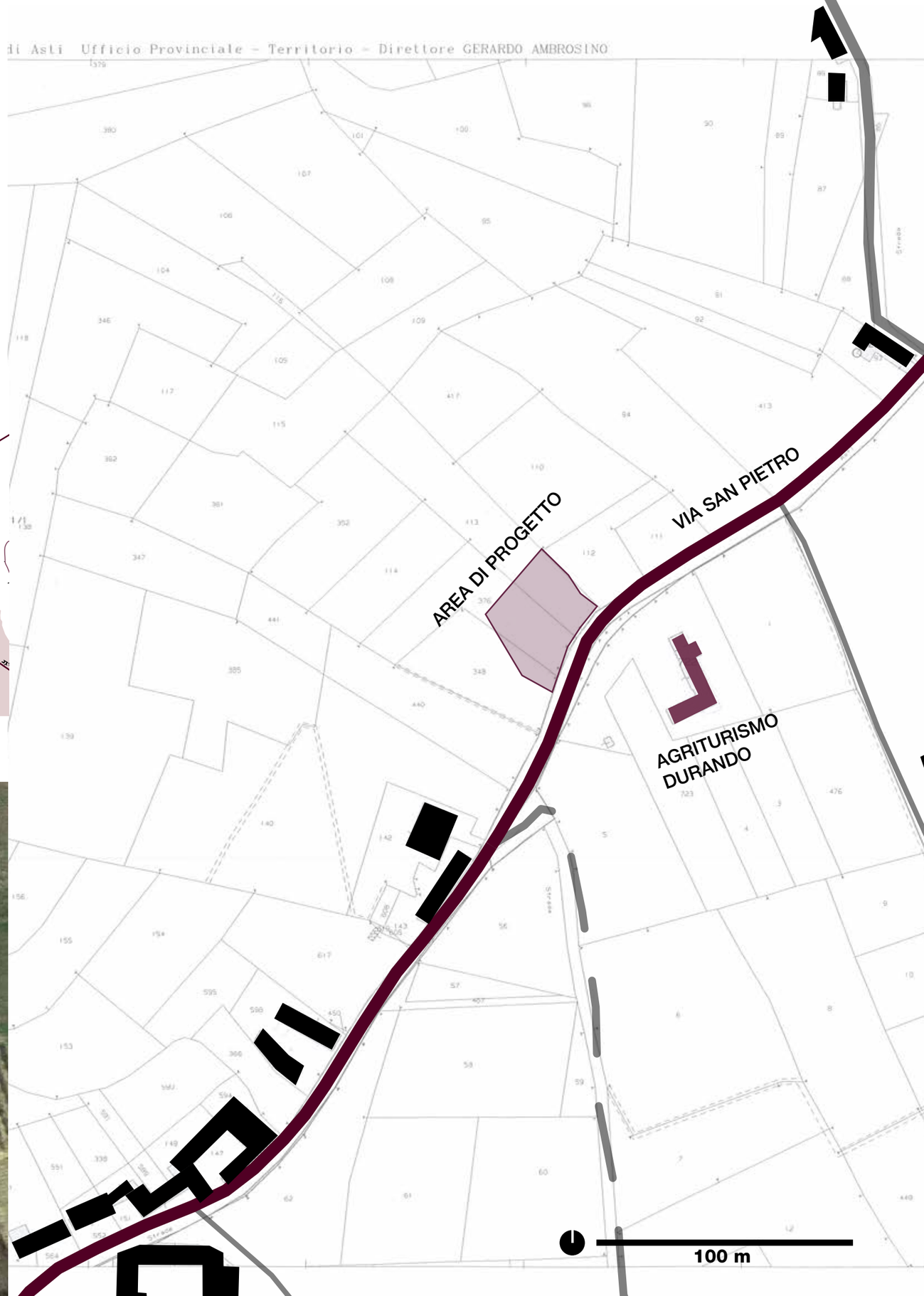
2.3 L'area di progetto

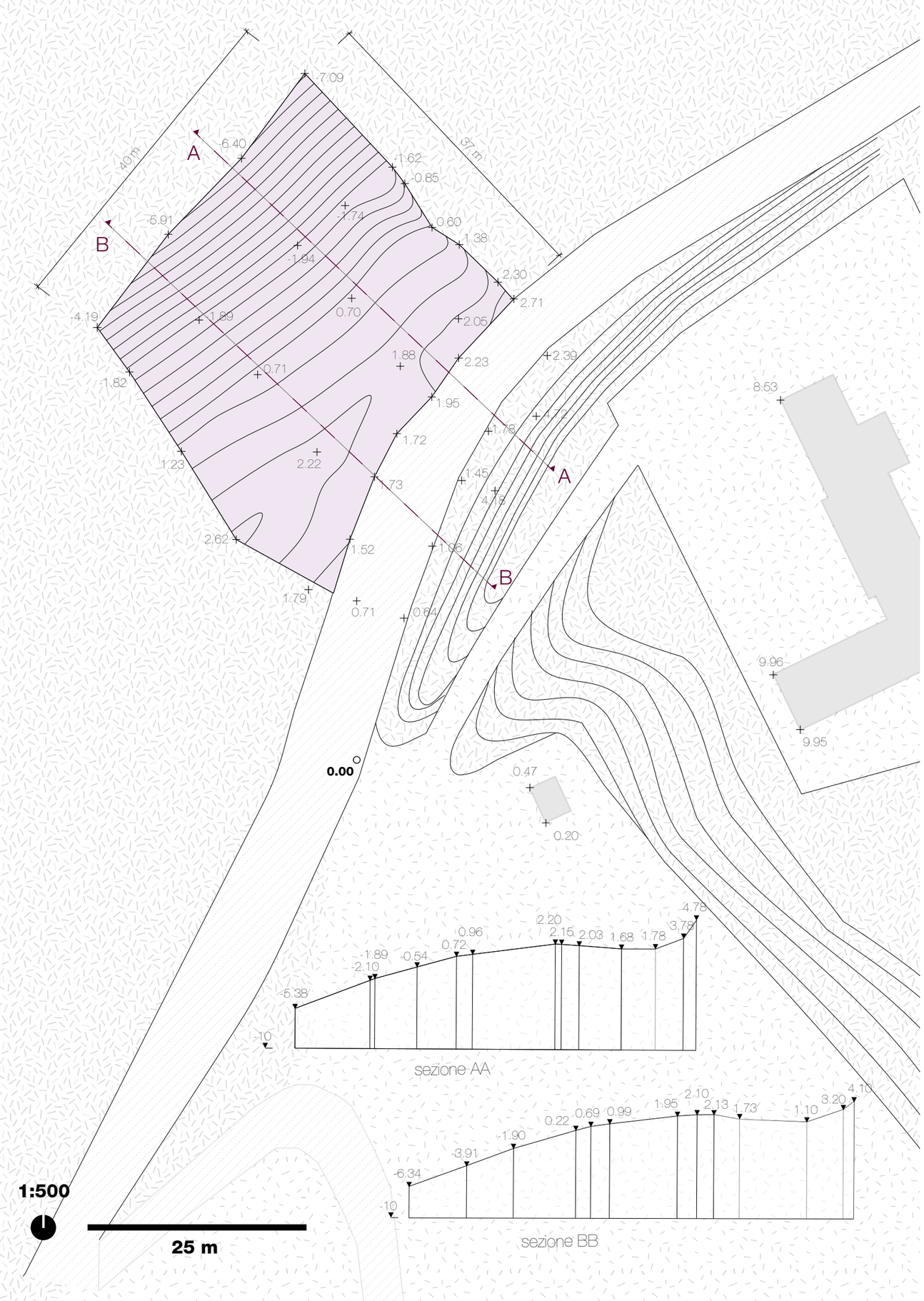
L'area di intervento è un terreno mantenuto a prato che si trova in strada San Pietro 82, dal lato opposto della strada rispetto all'agriturismo Terra d'Origine dei Fratelli Durando.

Ha un'estensione di circa 1500 mq, che degrada lentamente in pendenza dalla strada verso il paesaggio antistante. Adiacenti al lotto, oltre alla strada San Pietro che lo delimita superiormente, vi sono altri terreni non coltivati, connotati da erba alta e fioriture spontanee di papaveri. Il lato inferiore, che dà verso valle, è invece ricoperto di alberi e arbusti.

Strada San Pietro è una strada molto solcata: conduce al centro del paese ed è inclusa nel percorso degli itinerari di Papa Francesco e delle Chiesette, Borgate e Piloni votivi. Spesso turisti e passanti si fermano ad osservare il paesaggio sulla parte piana dell'area di progetto, adiacente alla strada e proprio per questo il lotto è stato scelto per la costruzione di un belvedere.







> Vista dell’area dal terrazzo dell’agriturismo Durando
fonte: Chiara Goia

> Vista dell’area in direzione della discesa del versante collinare, verso il paesaggio.
fonte: Chiara Goia

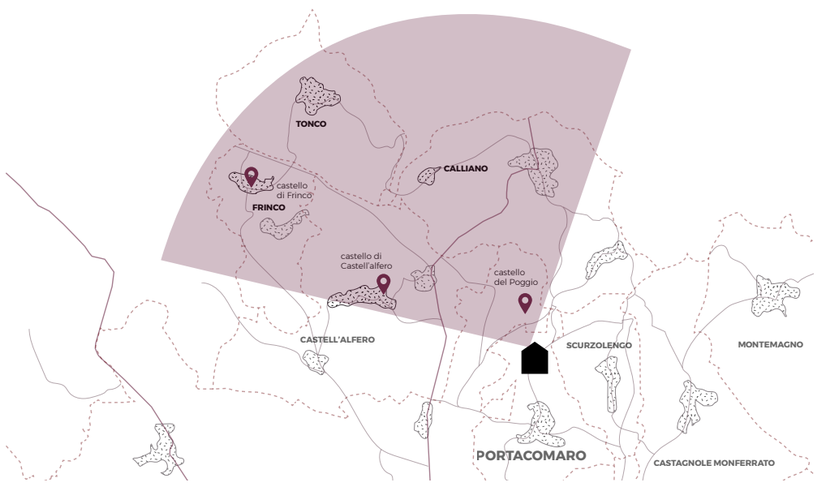
> Vista dall’area di intervento in direzione della strada e dell’agriturismo Durando.
fonte: Chiara Goia

> Vista dell’area da strada San Pietro.
fonte: Chiara Goia

Dal sito si può godere di una magnifica vista sulle Alpi, le colline Astigiane e apprezzare in particolare i centri storici di Tonco e Calliano che sono situati su crinali collinari. Sono visibili dal sito anche alcuni punti di interesse del territorio come il castello del Poggio, il castello di Frinco e il castello di Castell'Alfero.

Non a caso questo tratto di strada rientra tra i beni tutelati per la loro valenza paesaggistica, in particolare grazie alla *"Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona della fascia di rispetto della Strada dei Vini […]"*, la quale tutela l'area *"[…] per le particolari caratteristiche ambientali, morfologiche, corografiche e storiche dei siti interessati."* (Regione Piemonte, 2009, p. 540)

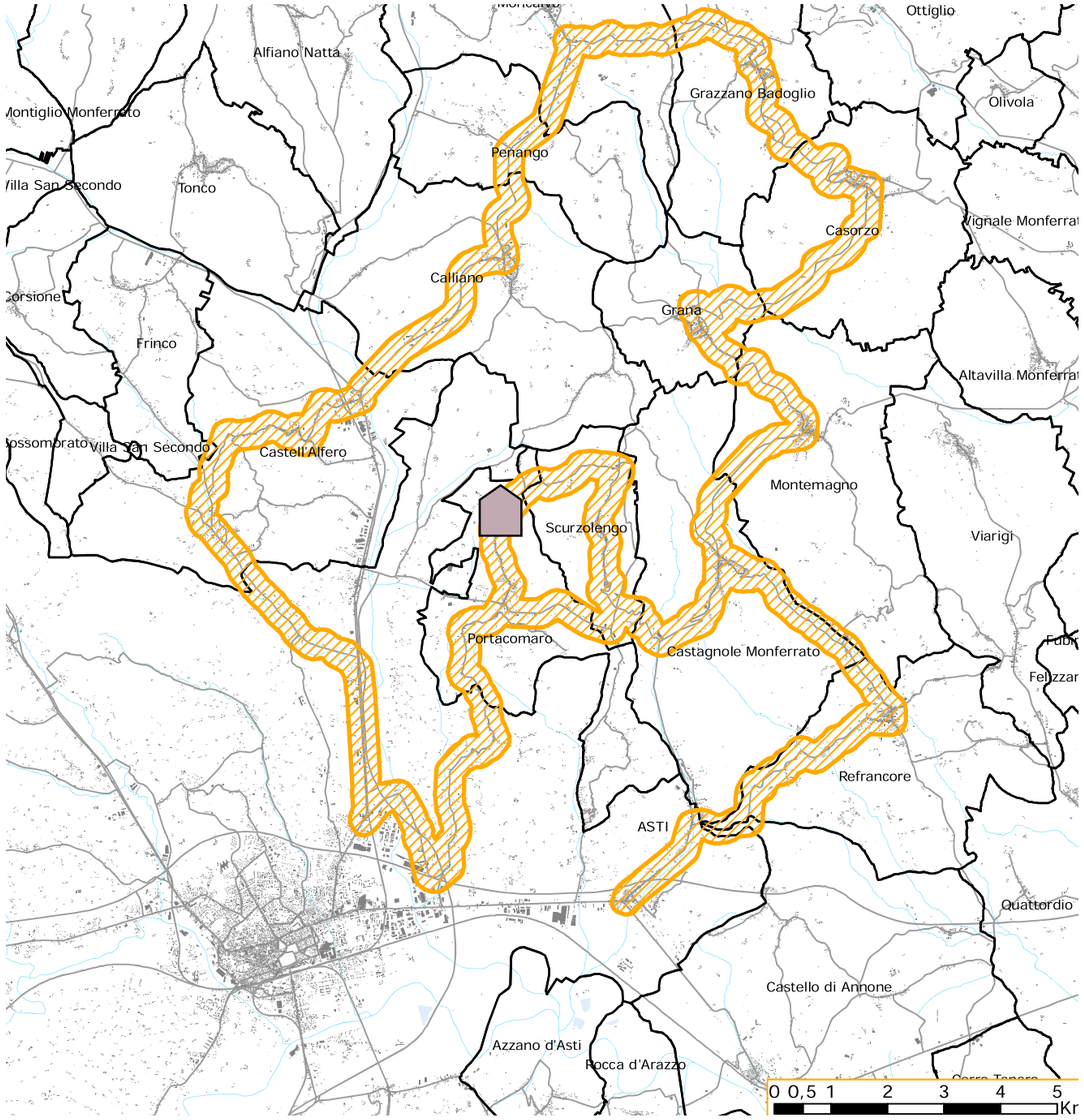
In quest'area ricca di vigneti e noccioleti della famiglia Durando si possono fare passeggiate tra i filari, mangiare all'agriturismo o fare un pic nic nella vigna, grazie ad un'area attrezzata situata proprio nel mezzo della tenuta dei Durando. Oltre alle colture tipiche del territorio, i terreni dell'azienda ospitano anche manufatti simbolo della vita bucolica piemontese come i casotti per gli attrezzi. Ve ne sono molti nei dintorni del lotto, di cui uno visibile da esso, vicino all'entrata dell'agriturismo, su strada San Pietro.



< Campo visivo delle viste apprezzabili dal sito di progetto.

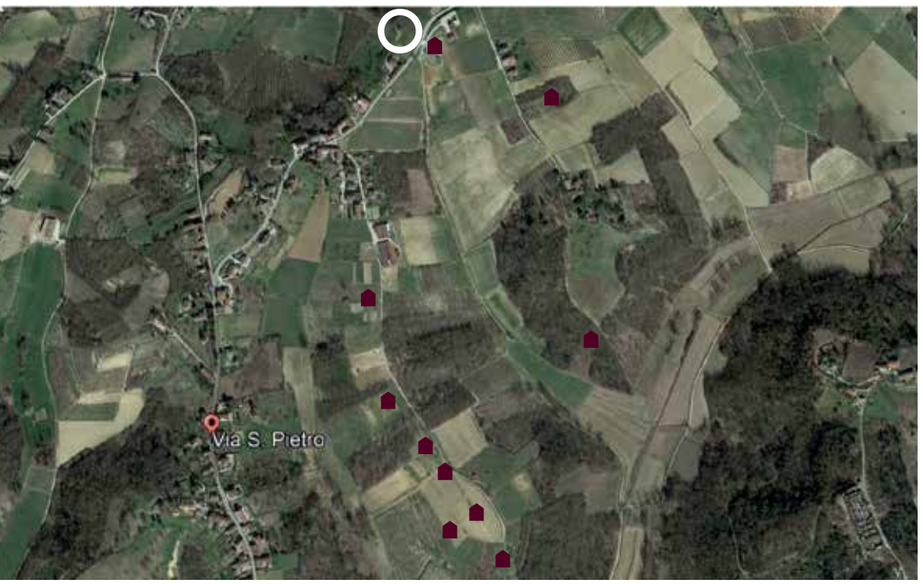
> Fascia di rispetto della "Strada dei Vini" e posizione dell'area di progetto.
fonte: PPR regione Piemonte.

Regione Piemonte (2009) *Piano Paesaggistico Regionale*.



< Posizione del casotto visibile dall'area di progetto.
fonte: google earth

>> Casotti presenti sui terreni agricoli dei fratelli Durando.
fonte: google earth



< Alcuni casotti sparsi nei dintorni dell'area di progetto.
fonte: google earth

< Proprietà dei Fratelli Durando, vista sul ciabot che affianca l'accesso all'agriturismo Terra d'origine.
fonte: Chiara Goia

> Proprietà dei Fratelli Durando, terreni agricoli con due ciabot tradizionali.
fonte: Chiara Goia

03

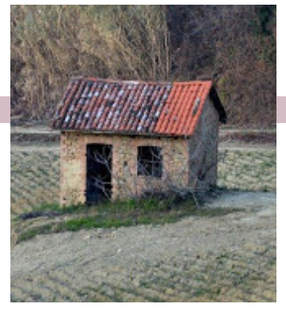
il ciabot : prime ipotesi per un belvedere circolare

3.1 Concept: tradizione e innovazione

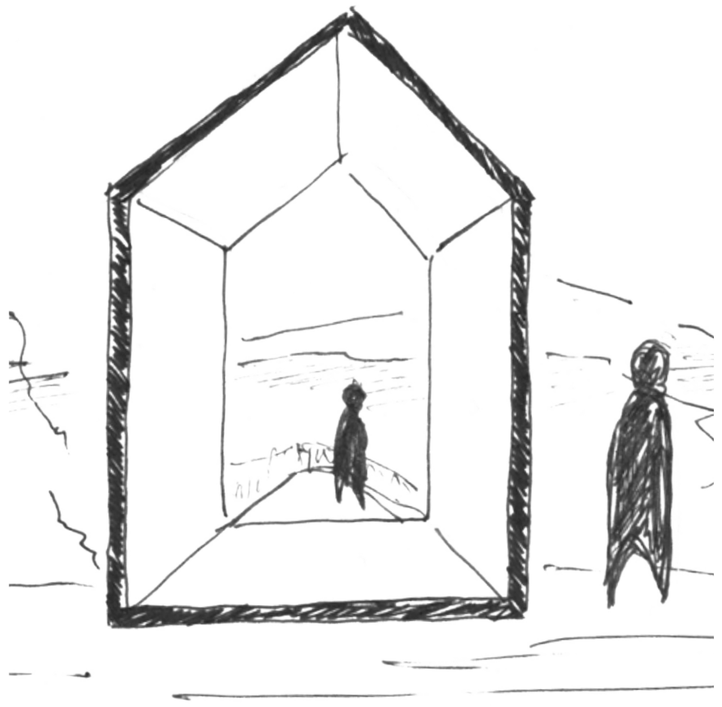
A seguito dell'analisi del territorio, l'elaborazione del concept è stata guidata dalla volontà di unire la tradizione agricola, molto rilevante in questo territorio, e l'innovazione nella forma e nelle pratiche circolari. Per far questo si è deciso di riprendere due elementi tradizionali che ben si prestano a questa funzione: i ciabot e le aperture tipiche dei fienili.

Del ciabot sono state riprese le proporzioni e le forme geometriche, svuotandone i due lati corti e mantenendo solo le pareti laterali per incanalare l'attenzione in direzione del paesaggio. La ripresa della forma del ciabot favorisce il giusto inserimento e una adeguata integrazione nel contesto, rimanendo un elemento riconoscibile con un buon potenziale attrattivo.
Nel progetto delle due pareti ha luogo una reinterpretazione dei graticci dei fienili in chiave moderna, per cui il posizionamento dei mattoni in una trama più o meno fitta permette di regolare la permeabilità visiva sull'intorno. Per evidenziare maggiormente il rapporto con l'ambiente circostante è stata studiata una texture creata mediante la rotazione dei diversi mattoni di una delle due pareti del ciabòt, donando più dinamicità e sinuosità all'oggetto.

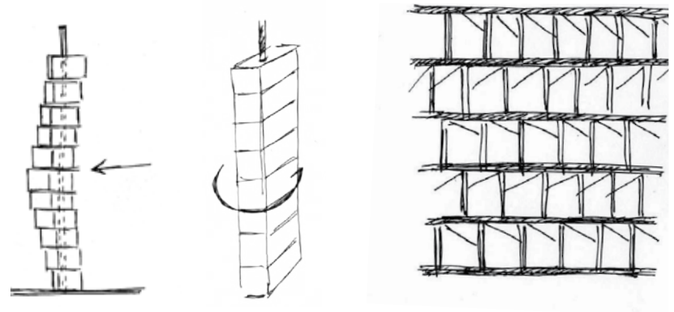
tradizione

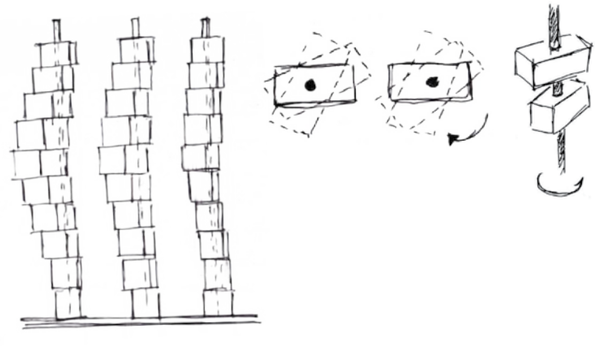


innovazione



> Schizzi preliminari di progetto; studio della forma del ciabot come cornice del paesaggio e del movimento rotatorio dei mattoni.



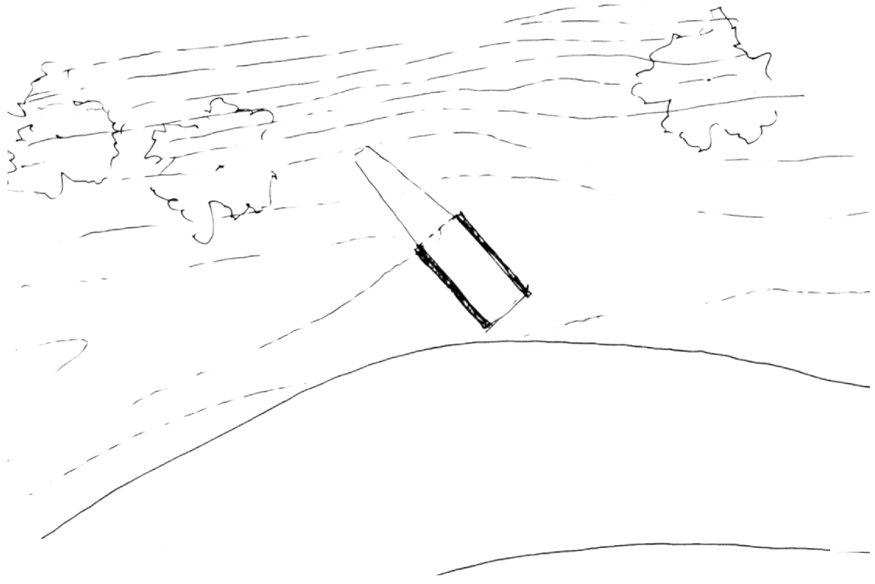


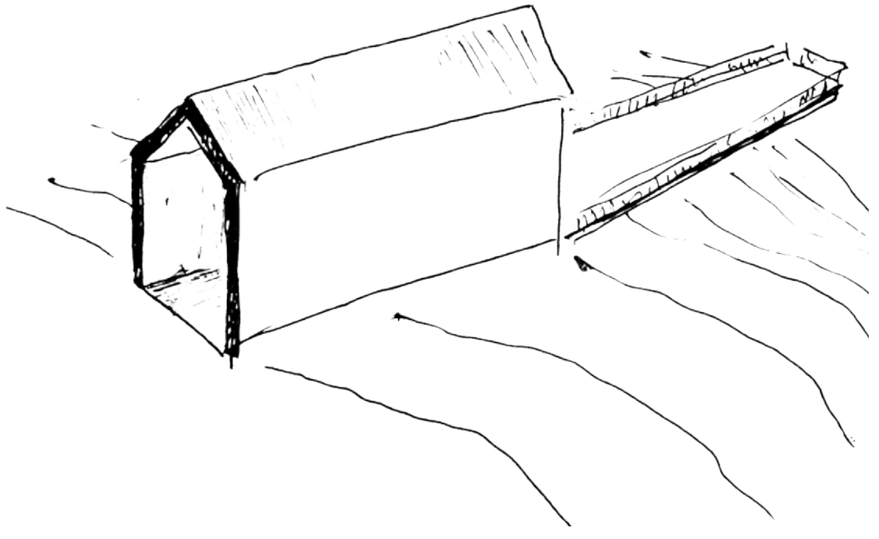
Entrambi questi due elementi costituiscono il fulcro del progetto perché valorizzano e veicolano la tradizione del territorio e vengono allo stesso tempo rivisitati con un'ottica contemporanea, sia dal punto di vista formale, sia dal punto di vista materico.

La selezione dei materiali è stata molto rilevante ai fini di una migliore espressione degli aspetti innovativi e circolari del progetto. La scelta è infatti ricaduta sull'utilizzo di elementi di riuso e sull'inserimento di scarti di produzione dell'azienda dei fratelli Durando e di altre aziende del territorio astigiano. Questo ha permesso di coniugare la tradizione, ripresa nella forma e negli elementi architettonici, e l'innovazione, con la presenza di materiali circolari di recupero inseriti all'interno di un disegno progettuale contemporaneo. In questo modo si offre agli utenti la possibilità di ammirare il paesaggio e allo stesso tempo aumentare la propria consapevolezza riguardo la tradizione del territorio e le pratiche circolari.

Inoltre, è stata aggiunta una passerella che si protende dal pendio come prolungamento del modulo del ciabot, per permettere al fruitore di avere una vista completa sul paesaggio e vivere un'esperienza più immersiva grazie al senso di sospensione e al distacco dal terreno sottostante. Si è definito così un nuovo punto di osservazione e sosta contemplativa che consente agli utenti di connettersi emotivamente con il paesaggio.

Il posizionamento dell'oggetto nel lotto è strategico per renderlo facilmente individuabile da chi percorre la strada, non solo dai turisti slow in bici o a piedi ma anche in macchina. La vicinanza alla strada e lo sfruttamento della parte piana del lotto, sono utili a far emergere il manufatto, ma anche a ridurre l'elevazione della parte in sospensione che richiederebbe delle strutture di fondazione più invasive.





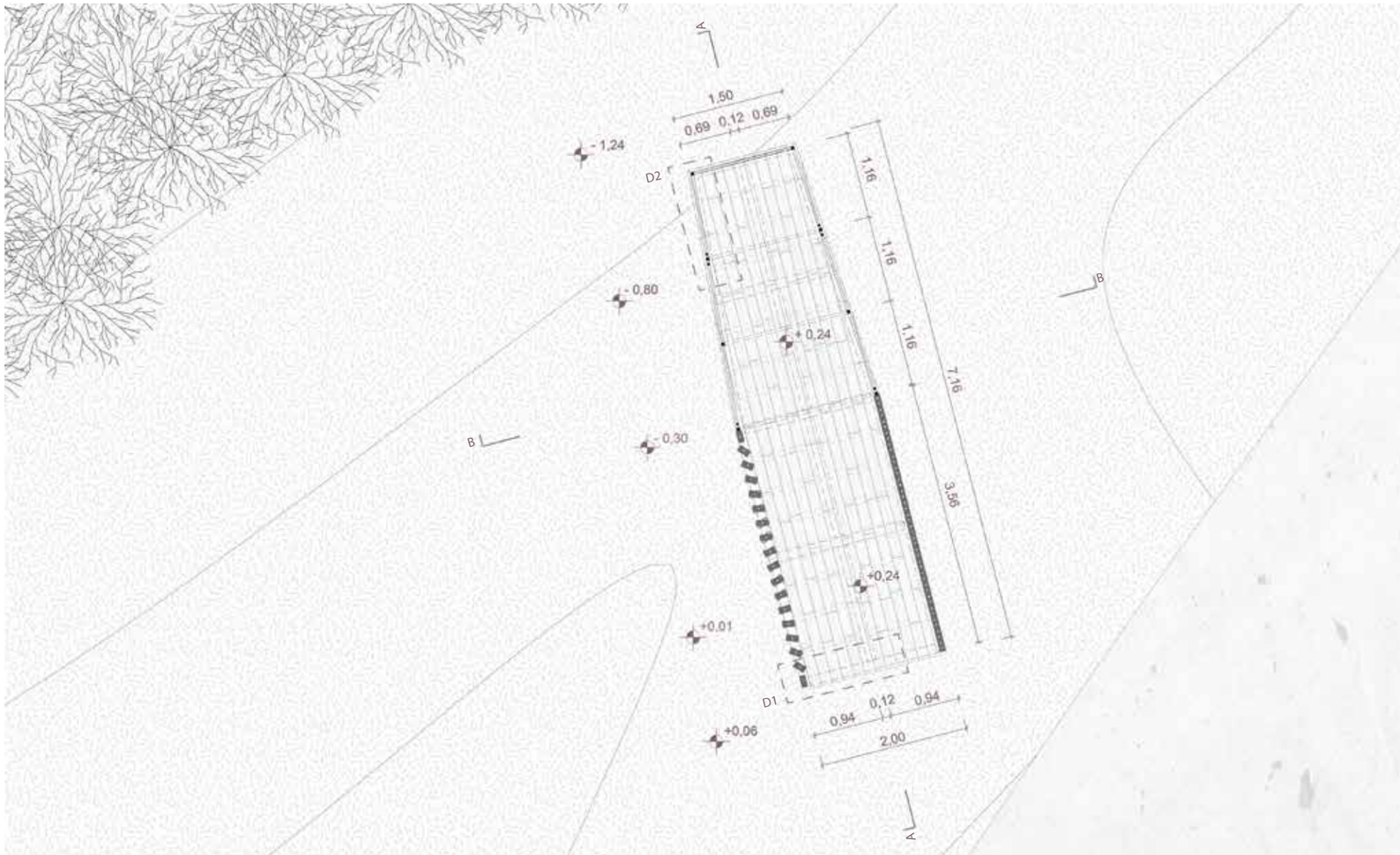
> Schizzi preliminari di progetto; studio del posizionamento del ciabot nell'area di progetto.

3.2 La struttura

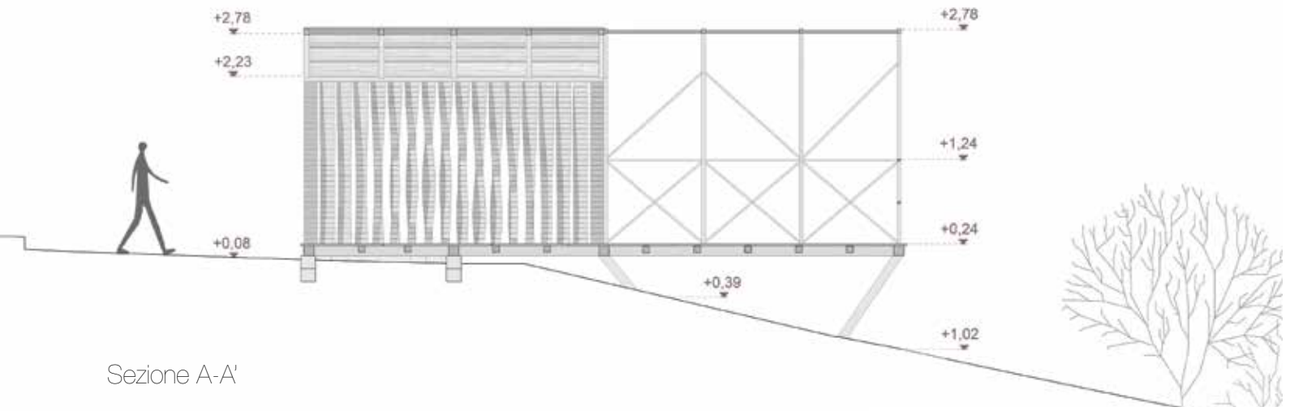
Il ciabot si compone quindi di due parti di eguale lunghezza: una prima parte più pesante e materica, riconducibile al vero e proprio richiamo dei ciabot e la seconda parte più leggera ed eterea coincidente con la passerella. Le sue dimensioni sono di circa 2 metri di larghezza, 7 metri di lunghezza e 2,8 metri di altezza.
Dal punto di vista strutturale, la prima parte si appoggia direttamente sul terreno con dei blocchi in cls prefabbricato che sostengono la struttura del solaio composta da travi e travetti in legno. La passerella sospesa è invece sorretta da pali in legno fissati alle fondazioni in cls prefabbricato tramite connessioni metalliche.

La struttura del solaio, che unisce il ciabot e la passerella, è composta da travi e travetti in legno, su cui si posano listoni lignei a comporre la pavimentazione. Sulla struttura del solaio poggia il telaio, sempre in legno, che compone la forma e la sezione tipica del ciabot.
Le partizioni laterali sono composte da mattoni con vinaccia che vengono impilati su pilastri in legno. In una delle due pareti i mattoni vengono impilati con una lieve rotazione rispetto al loro asse, che aumenta gradualmente verso il centro, a creare una texture dinamica e a donare permeabilità visiva.
La copertura è formata da una trama di travi primarie e secondarie su cui si posa un pannello di legno, il quale viene ricoperto da una guaina impermeabilizzante per la predisposizione della finitura in scandole lignee.
Lo scheletro strutturale del ciabot è stato ripreso in forma di portali anche nella parte della passerella per unirla formalmente al ciabot, dare un senso di continuità e di decostruzione graduale tra la parte coperta e quella aperta. I portali sono controventati nella parte superiore e inferiore per garantire la sicurezza della struttura.

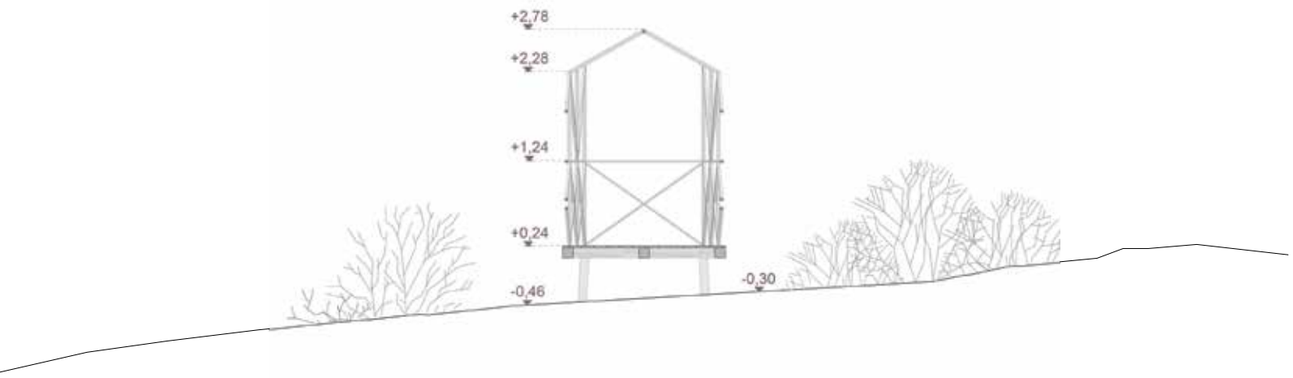
Particolare attenzione è stata rivolta alle connessioni, tutte reversibili: gli elementi sono assemblati a secco tra loro tramite incastri, viti e bulloni; i mattoni non sono legati da malte di alcun tipo, ma forati al centro e impilati sui pilastrini lignei di sostegno. In questo modo l'intero manufatto può essere disassemblato per permettere la manutenzione e il riutilizzo a fine vita di ogni componente.



> Planimetria di progetto.



Sezione A-A'



Sezione B-B'

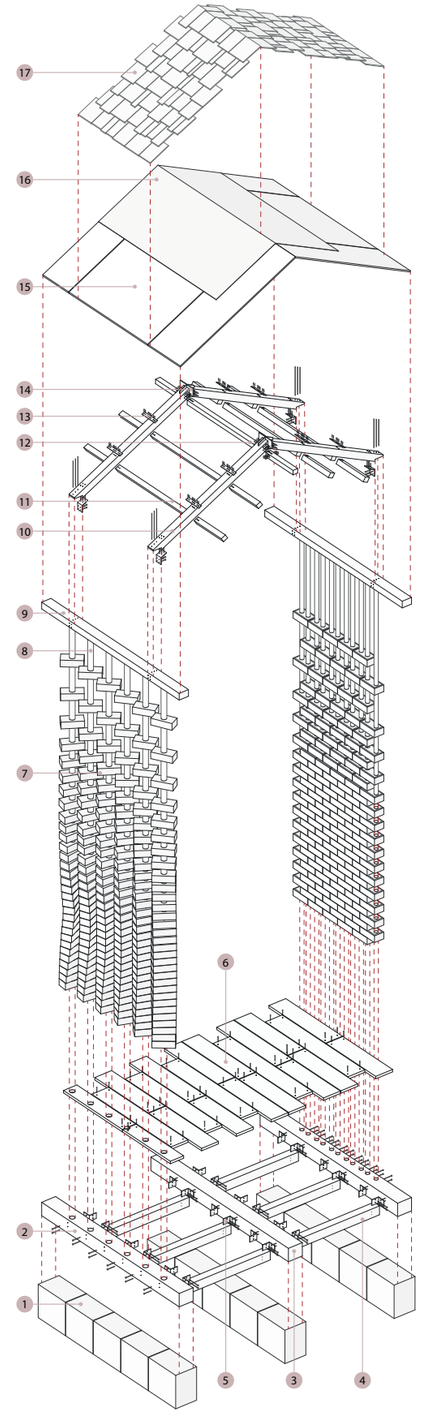
Legenda

1. Blocco in cls prefabbricato per fondazione;
2. Trave in legno di abete 120x120 mm;
3. Rompitratta in legno di abete 120x120 cm;
4. Travetti secondari in legno di abete 80x80 cm;
5. Piatte metalliche di giunzione;
6. Tavolato con listoni di riciclo da pallet sp. 15 mm;
7. Mattoni in argilla e vinaccia, 160x80x60 mm;
8. Pilastro in legno di abete diametro 35 mm;
9. Trave di gronda in legno di abete 60x80 mm;
10. Trave primaria in legno di abete 60x60 mm;
11. Trave secondaria in legno di abete 40x40 mm;
12. Trave di colmo in legno di abete 40x40 mm;
13. Giunzione metallica delle due orditure;
14. Piatte metalliche di giunzione per le travi;
15. Pannello ligneo di copertura sp. 15 mm;
16. Guaina impermeabilizzante in telo di juta sp. 5 mm;
17. Scandole in legno di riciclo da pallet, dim. variabili;

< Sezione trasversale e longitudinale del ciabot.

< Fotoinserimento con render di progetto. Realizzato da Marco Gherardi.

> Esploso con elementi di dettaglio.



3.3 I materiali

I principali materiali utilizzati sono materiali locali, materie prime o scarti recuperati dalle aziende del territorio. La struttura del solaio e della copertura, il telaio della passerella e il telaio che conterrà le pareti in laterizio sono state progettate in legno di abete, economico e locale.
Per la pavimentazione e le scandole della copertura si propone il riuso di assi recuperate da pallet inutilizzati e dismessi, provenienti dall'azienda Durando o eventualmente da altre aziende presenti sul territorio.

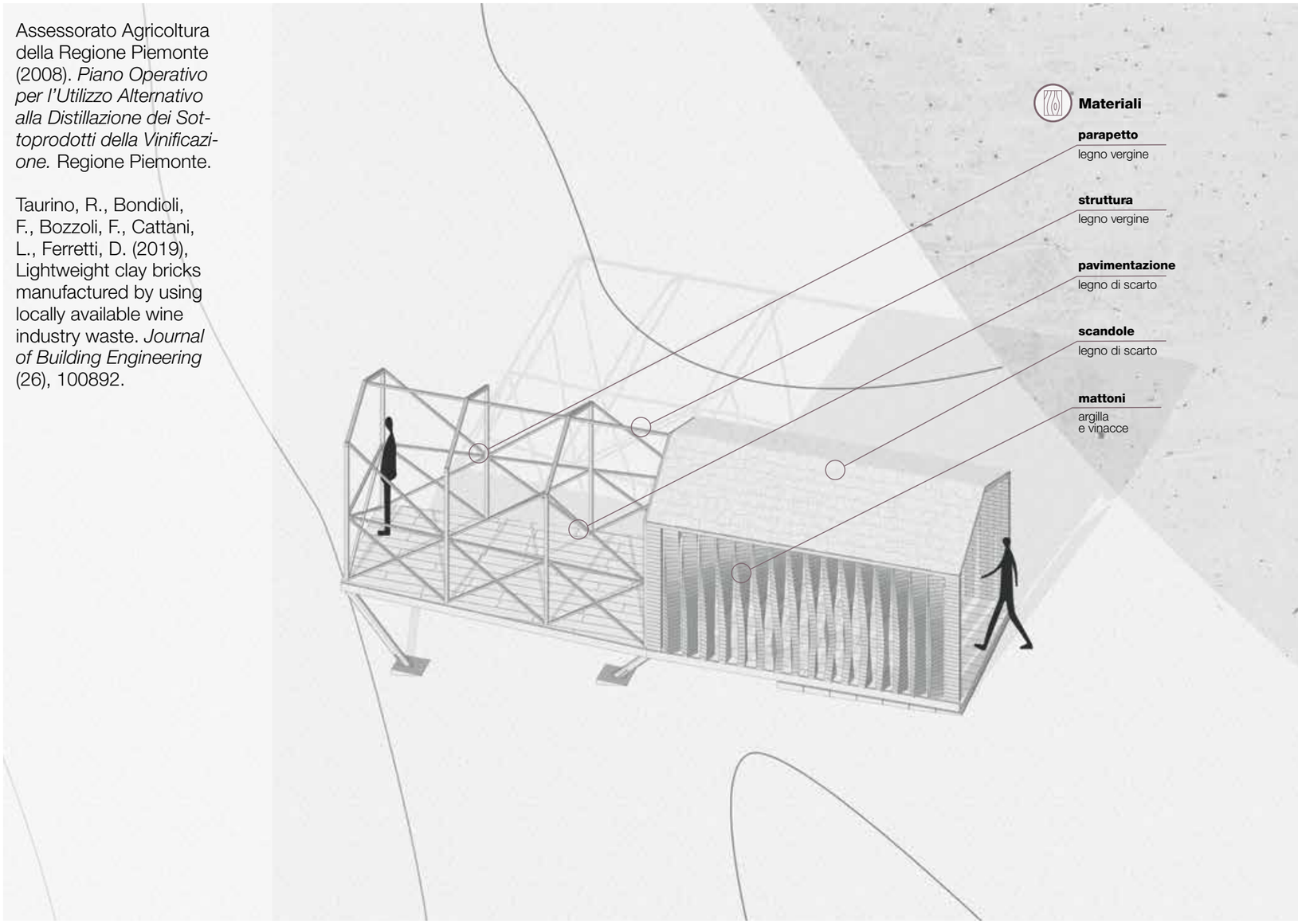
Le partizioni in laterizio richiamano un elemento caratteristico della tradizione agricola piemontese dei ciabot, ma allo stesso tempo sono l'elemento più innovativo e circolare tra quelli che compongono il progetto. Infatti, non si tratta di mattoni ordinari, ma composti da un impasto di argilla a cui vengono unite le vinacce essiccate, scarto della produzione vinicola dell'azienda Durando. Le vinacce sono le bucce degli acini d'uva, le quali diventano un rifiuto durante il processo di vinificazione al momento della pigiatura dell'uva. Insieme alle vinacce spesso si trovano anche residui di vino o mosto fermentato e questi rifiuti sono il 15% dell'uva vinificata (Assessorato Agricoltura della Regione Piemonte, 2008).

Secondo Taurino et al. (2019), che hanno condotto ricerche sperimentali su questa variante di mattone, la "ricetta" non si discosta troppo da quella del mattone originale, l'unica modifica è appunto l'aggiunta degli scarti alimentari. Le vinacce vengono lasciate ad essiccare in una tramoggia per una settimana, in seguito vengono unite all'argilla e mescolate con acqua per rendere l'impasto più plastico e lavorabile e infine il mattone va in cottura. Le vinacce consentono di produrre un mattone poroso grazie al fatto che gli scarti alimentari, in quanto materiale organico, durante la fase di cottura sono i primi a bruciare, portando alla creazione dei pori all'interno dell'argilla. Si ha così un mattone più leggero di quello tradizionale e che presenta una lieve variazione di colore tendente al viola.

Il mattone con le vinacce è un componente forte e identitario del progetto poiché esprime lo sfruttamento al suo massimo potenziale di uno scarto di lavorazione. Parla di innovazione e circolarità agli utenti grazie alla particolarità del suo colore e alla sua porosità ma contemporaneamente contribuisce a rafforzare l'identità tradizionale del progetto, richiamando un materiale costruttivo tipico del territorio.

Assessorato Agricoltura della Regione Piemonte (2008). *Piano Operativo per l'Utilizzo Alternativo alla Distillazione dei Sottoprodotti della Vinificazione.* Regione Piemonte.

Taurino, R., Bondioli, F., Bozzoli, F., Cattani, L., Ferretti, D. (2019), Lightweight clay bricks manufactured by using locally available wine industry waste. *Journal of Building Engineering* (26), 100892.



3.4 Costruzione e fine vita

Il ciabot è costituito da incastri reversibili, materiali leggeri e assemblabili con facilità che lo rendono semplice da costruire anche da persone non specializzate. Per questo motivo si ipotizza l'inclusione di studenti e persone non altamente qualificate nella fase di messa in opera, attraverso l'introduzione di un workshop aperto al pubblico.

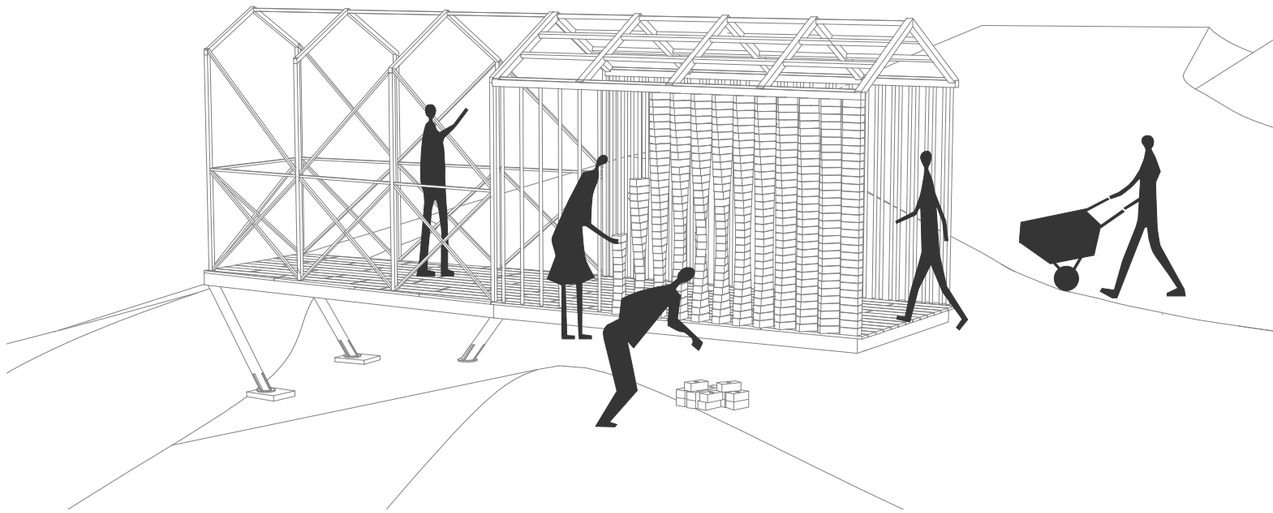
In questo modo i partecipanti potranno contribuire attivamente alla costruzione di un manufatto che raccoglie principi di sostenibilità e circolarità, aumentando la propria consapevolezza, coinvolgimento e sensibilità sui temi dell'economia circolare.

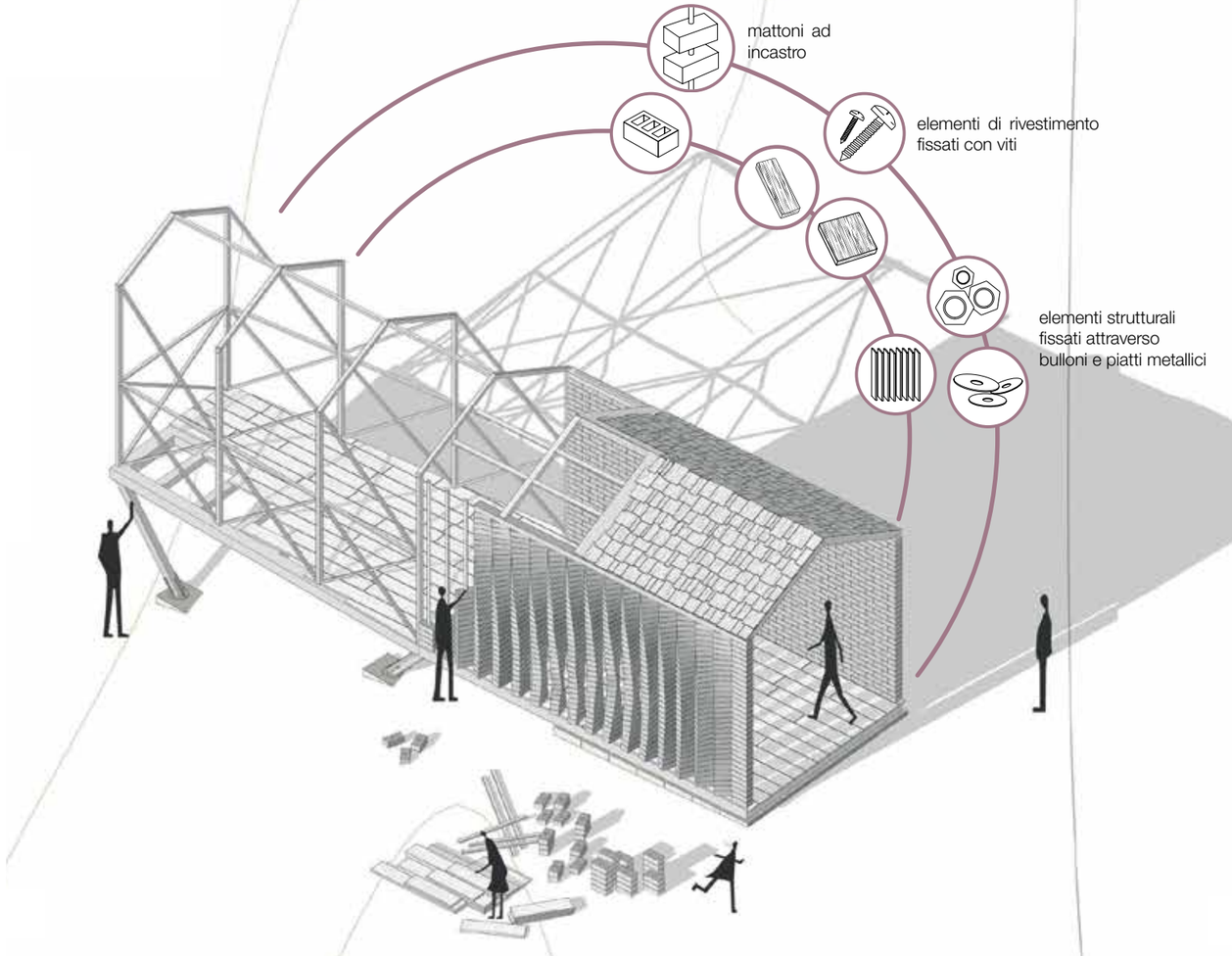
Per quanto riguarda la dismissione della struttura, considerando la tecnologia a secco e le connessioni reversibili utilizzate per la sua composizione, sono state valutate due diverse strategie applicabili al momento di fine vita dell'oggetto. Così facendo sarà possibile contribuire quanto più possibile alla chiusura del cerchio, reinserendo gli elementi costruttivi in nuovi processi ed evitando la creazione di rifiuti:

- Disassemblare gli elementi costitutivi del ciabot per reimmetterli in un nuovo processo produttivo grazie al coinvolgimento dell'azienda Benassi, oggi ReLife Group, che si occupa di raccogliere e riciclare gli scarti lignei, trasformandoli in materia prima seconda. (relifegroup.com, s.d.)

- Ricollocare la struttura o parti di essa all'interno dell'azienda Durando per adempiere a nuove funzioni come espositori, hub per il pranzo e la cena tra i vigneti o altro.

relifegroup.com (s.d.) *ReLife - life from recycling* https://relifegroup.com/





> Workshop e costruzione.

> Disassemblaggio e fine vita.

Riprendendo il bando di concorso lanciato dai docenti nell'ambito del corso, possiamo vedere come i requisiti siano stati pienamente soddisfatti dal progetto presentato.
La richiesta era di un elemento architettonico di piccole dimensioni, ma riconoscibile e individuabile dai turisti che transitano nella zona che potesse rappresentare un punto di osservazione del paesaggio, di connessione con i valori tradizionali del territorio, di sensibilizzazione verso la sostenibilità e l'economia circolare e di presentazione della visione innovativa dell'azienda Durando. Tutto questo rispettando requisiti precisi di carattere tecnologico, funzionale, circolare, di sicurezza e di valorizzazione del paesaggio.

In sintesi, il nuovo ciabòt è caratterizzato dalle forme dei ciabot tradizionali, tipici del territorio piemontese. Il richiamo formale è accompagnato da quello materico grazie all'utilizzo dei mattoni per le partizioni laterali e delle scandole per la copertura. Nel complesso però rimane evidente anche il riferimento all'innovazione, tipico della sostenibilità e dell'economia circolare. Dal punto di vista visivo viene esaltato dalla texture dinamica e dall'andamento sinuoso di una delle due pareti dell'oggetto, ottenuto grazie alla rotazione dei mattoni, ma anche dalla destrutturizzazione della passerella che si protende verso il paesaggio. Inoltre, il carattere innovativo viene evidenziato dall'utilizzo di materiali progettati per essere reinseriti in un flusso circolare che va dalla costruzione alla fase di dismissione del manufatto stesso.

L'azienda è rimasta colpita da questo progetto che è stato quindi scelto per essere realizzato. Essendo nato nell'ambito di un corso universitario con tempistiche limitate, per poter arrivare ad una forma esecutiva e adattare il progetto teorico alla realtà, si è dovuto lavorare su aspetti che non si erano presi in considerazione durante il corso e che hanno portato a scontrarsi con alcuni ostacoli che vedremo nel prossimo capitolo.

> Fotoinserimento con render di progetto. Realizzato da Marco Gherardi.

04

da un progetto teorico a un progetto esecutivo

4.1 Gli ostacoli normativi

Per cominciare, è stato richiesto al comune di Portacomaro l'estratto di PRG relativo all'area di progetto. Dalle indicazioni contenute nel PRG si è evidenziata la presenza di due vincoli in particolare: il limite di fascia di rispetto della strada dei Vini e il limite della fascia di rispetto stradale.

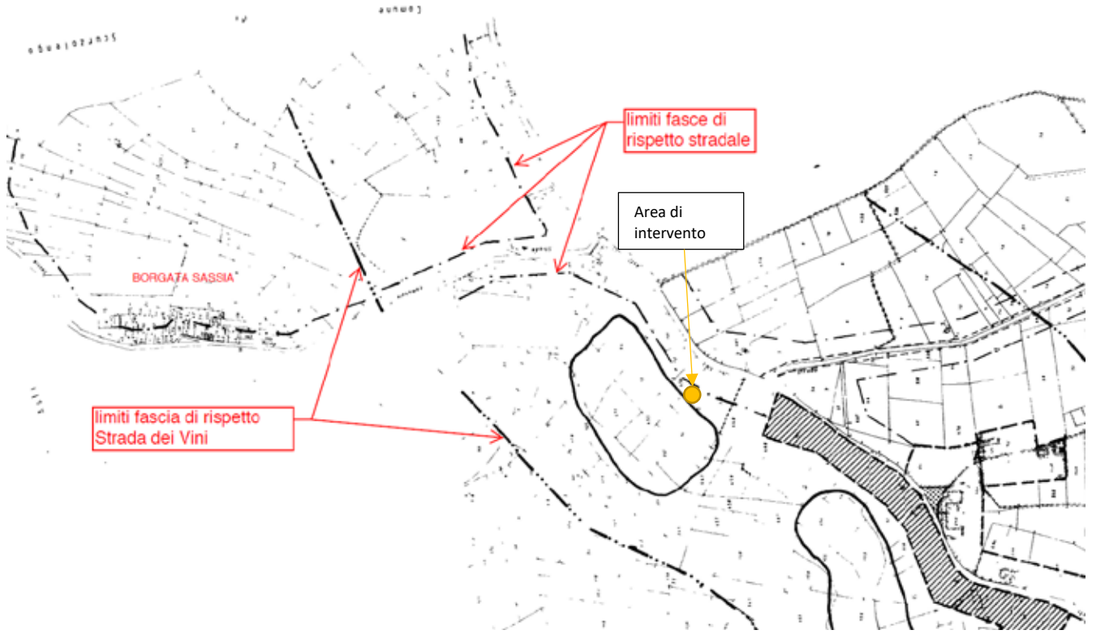
Per quanto riguarda la fascia di rispetto della strada dei vini non vi sono dei particolari vincoli che si scontrano con il progetto del ciabot (Regione Piemonte, 2009, p. 540).

In merito alla fascia di rispetto stradale, si è evidenziata una criticità molto importante che collide con il posizionamento del nuovo ciabot.
Infatti, in quest'area è presente il vincolo di non costruzione entro i 20 metri[1] (Fasce di rispetto fuori dai centri abitati, 1992) dalle strade di tipo F[2], cioè le strade locali (Definizione e classificazione delle strade, 1992).
Questo ha portato a vari tentativi di posizionamento del ciabot che rispettassero questo vincolo. Inizialmente, l'oggetto è stato spostato oltre la linea dei 20 metri ma purtroppo, visto l'accentuata pendenza del terreno, risultava che l'intero manufatto superasse di diversi metri la "linea di approdo" (fig 1 e 2). La "linea di approdo" è l'ultima linea utile su cui il ciabot può appoggiarsi mantenendosi ad un'altezza visibile dalla strada. Superata questa

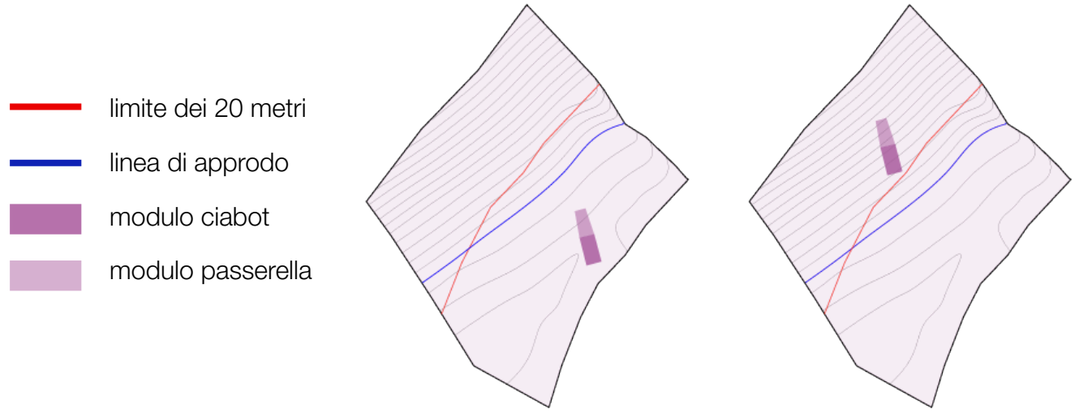
1. Art. 26 DPR 495-1992 (Rif. Art. 16 DLT 285-1992 - Fasce di rispetto fuori dai centri abitati):
[...]2. Fuori dai centri abitati, come delimitati ai sensi dell'articolo 4 del codice, le distanze dal confine stradale, da rispettare nelle nuove costruzioni, nelle ricostruzioni conseguenti a demolizioni integrali o negli ampliamenti fronteggianti le strade, non possono essere inferiori a:
[…] d) 20 m per le strade di tipo F, ad eccezione delle "strade vicinali" come definite dall'articolo 3, comma 1, n. 52 del codice; […]

2. Si riporta inoltre, un estratto dell'ART. 2 del Codice della strada per la Classificazione delle tipologie di strade:
[...] 2. Le strade sono classificate, riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali, nei seguenti tipi: A – Autostrade; B – Strade extraurbane principali; C – Strade extraurbane secondarie; D – Strade urbane di scorrimento; E – Strade urbane di quartiere; F – Strade locali; F-bis Itinerari ciclopedonali.

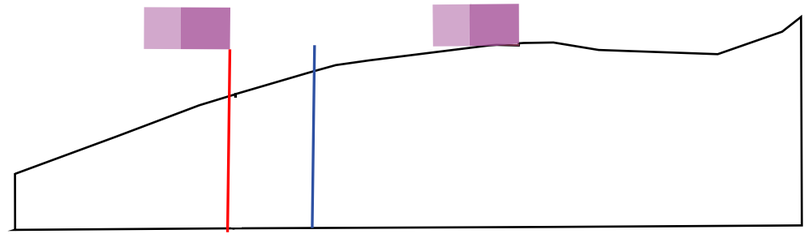
estratto tavola PRG



> Estratto del PRGC con indicazione del limite della fascia di rispetto stradale, il limite della fascia di rispetto della strada dei vini e inidividuazione dell'area di intervento.



> Spostamento del ciabot dalla sua posizione inziale vicino alla strada oltre la linea dei 20 metri.



> Vista in sezione dello spostamento

linea, la pendenza del terreno aumenta e il ciabot per potervisi appoggiare dovrebbe abbassarsi sempre di più, rendendosi difficilmente individuabile dalla strada. Mantenendosi ad un'altezza visibile dalla strada però, oltre questa linea e quindi nella posizione prescelta, il ciabot rimarrebbe sospeso nel vuoto e avrebbe bisogno di una struttura aggiuntiva di approdo a collegarlo con il terreno (fig. 3). Questa opzione risultava molto onerosa e di impatto poco sostenibile considerando le ingenti dimensioni delle strutture di fondazione necessarie per attuarla.
È stato successivamente ipotizzata una soluzione in cui il corpo del ciabot seguiva la direzione delle curve di livello (fase 1), riducendo l'utilizzo di fondazioni invasive dal lato accostato al pendìo e prolungando in seguito la passerella fino ad un punto di approdo (fase 2).
Riprendendo le Norme Tecniche di Attuazione del comune di Portacomaro, vi sono alcuni elementi che è consentito inserire entro i 20 metri delineati dalla fascia di rispetto stradale, tra cui "[…] recinzioni e pensiline di ingresso che non ostacolino la visibilità […]"[3] (Fasce di rispetto, 2010). A questo punto, si è deciso quindi di ruotare il ciabot di 180 gradi (fase 3) rispetto all'impostazione iniziale per poter trasformare la passerella da un punto di osservazione e prolungamento del ciabot ad un punto di accesso alla costruzione in sé. Questo ha permesso di fatto di far rientrare il modulo costituito dalla passerella entro i 20 metri della fascia di rispetto e di guadagnare metri preziosi per la costruzione del ciabot.

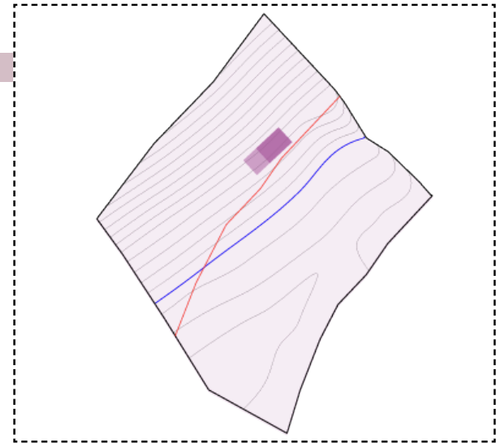
3. Norme Tecniche di Attuazione, comune di Portacomaro, ART.16 FASCE DI RISPETTO

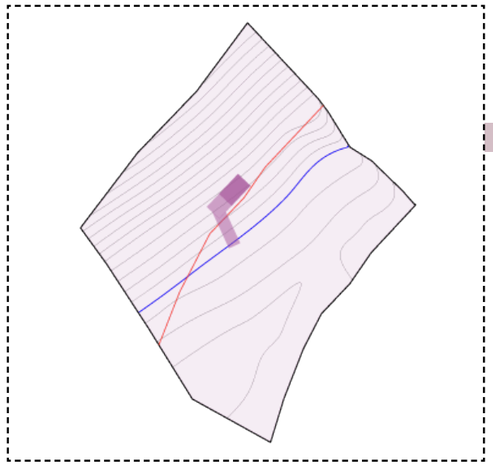
Il P.R.G.C. individua anche cartograficamente, le specifiche fasce di rispetto previste dalle vigenti normative, ove manchi l'individuazione puntuale valgono le disposizioni di legge statale e regionale in materia. Nelle fasce di rispetto stradale è consentita, nel rispetto delle norme del codice della strada e del relativo regolamento, la costruzione delle seguenti opere:
- impianti per la distribuzione di carburanti, strutture ad essi accessorie, attrezzature al servizio della circolazione;
- recinzioni e pensiline di ingresso che non ostacolino la visibilità;
- accessi, passi carrabili e rampe di accesso ad autorimesse;
- percorsi pedonali e ciclabili;
- parcheggi;
- piantumazioni e sistemazioni a verde, consentite dalle vigenti leggi […]

> Diverse fasi di posizionamento e progettazione del ciabot

fase 1

Ciabot parallelo alle curve di livello



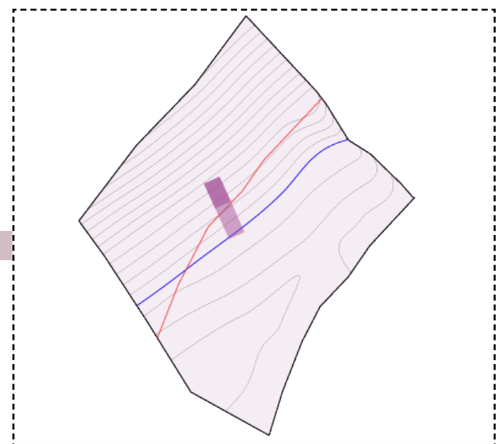


fase 2

Ciabot parallelo alle curve di livello
+ passerella di approdo

fase 3

Ciabot ruotato di 180 gradi
rispetto a quello iniziale



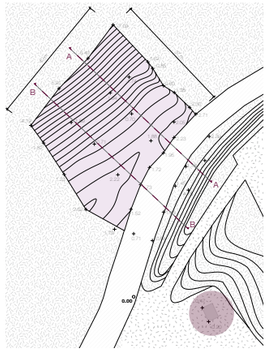
4.2 Le trasformazioni in atto nel contesto

Lavorando a fianco dell'architetto dei Fratelli Durando, vi è stata l'occasione di includere nello studio preliminare un altro progetto già in realizzazione all'interno dei terreni dell'azienda. Il progetto in questione consisteva nella rifunzionalizzazione del ciabot presente all'ingresso dell'agriturismo, dall'altro lato di strada San Pietro rispetto al lotto del belvedere. È stato previsto di dare a questo ciabot la funzione di "Barot" (fratellidurando.it, sd), un punto in cui i turisti si possano fermare per una degustazione e acquistare i prodotti dell'azienda tipici del territorio. Avendo acquisito un nuovo ruolo nel sistema di servizi offerti dai Durando, il progetto in sviluppo di questo ciabot è stato studiato per poter creare una connessione con il ciabot del belvedere.

Questo lavoro è stato svolto parallelamente alla risoluzione dei problemi riscontrati studiando le normative, per cui i ragionamenti fatti per creare una connessione tra il nuovo belvedere e il Barot in realizzazione sono stati egualmente utili alla scelta del posizionamento.
In sostanza, le collocazioni nell'area, definite nelle tre fasi descritte precedentemente, tengono conto sia dei limiti delle normative che dell'importanza di questo nuovo elemento del contesto.

Nella prima ipotesi di spostamento (fase 1), in cui il ciabot ha assunto un orientamento parallelo alle curve di livello, il punto oltre il limite dei 20 metri in cui è stato posizionato il belvedere è stato scelto perchè rientrasse tra gli assi immaginari costruiti prolungando i lati lunghi del Barot.
Nelle ipotesi progettuali successive (fase 2 e 3) invece, si è deciso di orientare il ciabot seguendo una direzione parallela agli assi del Barot, ma spostandolo in un punto più vicino alla linea di approdo per accorciare la passerella.

Il nuovo orientamento, quindi, non è più solo rivolto ad accogliere chi arriva da strada San Pietro, ma è anche un elemento di congiunzione dei due ciabot e dell'esperienza da loro offerta, di scoperta dei prodotti tipici del territorio a cui segue quella di immersione e contemplazione del paesaggio da cui provengono.

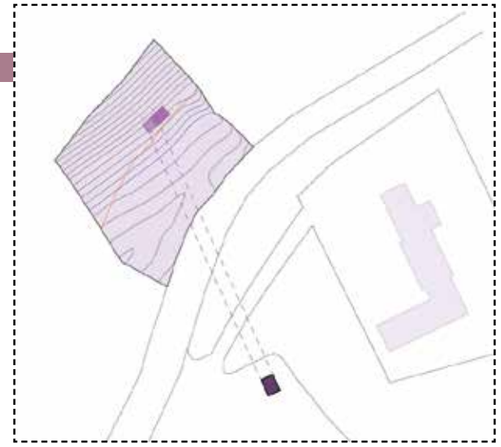


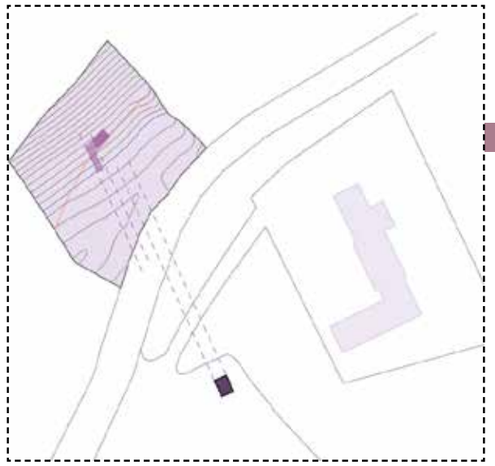
^ Il ciabot in prossimità dell'accesso all'agriturismo, rifunzionalizzato come bar e la sua collocazione nell'area

fratellidurando.it (s.d.) *Il nostro Barot* https://www.fratellidurando.it/agriturismo/

fase 1

Allineamento col Barot



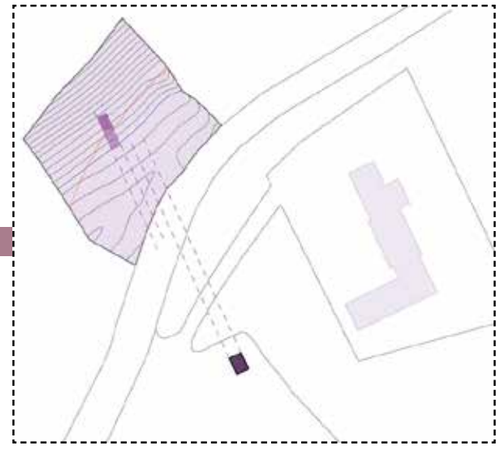


fase 2

Spostamento per accorciare la passerella necessaria ad accedere al ciabot

fase 3

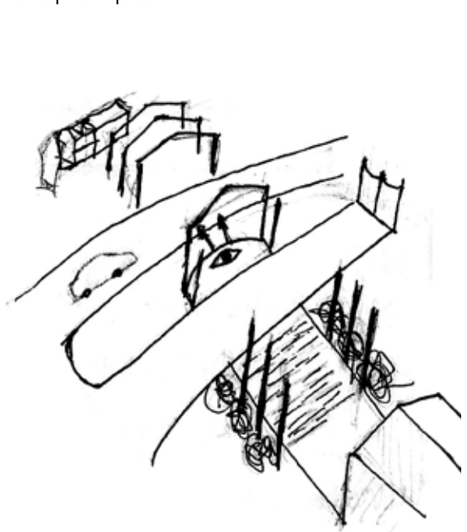
Ciabot ruotato, mantenuto nel punto più vicino alla liena di approdo

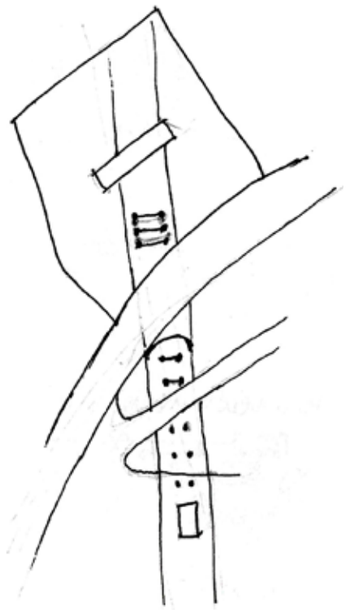


Inoltre, questo nuovo asse principale è stato fondamentale per la definizione degli assi secondari rivolti in direzione dei landmark del paesaggio come i centri storici di Tonco e di Calliano, il Castello del Poggio e il Monviso.

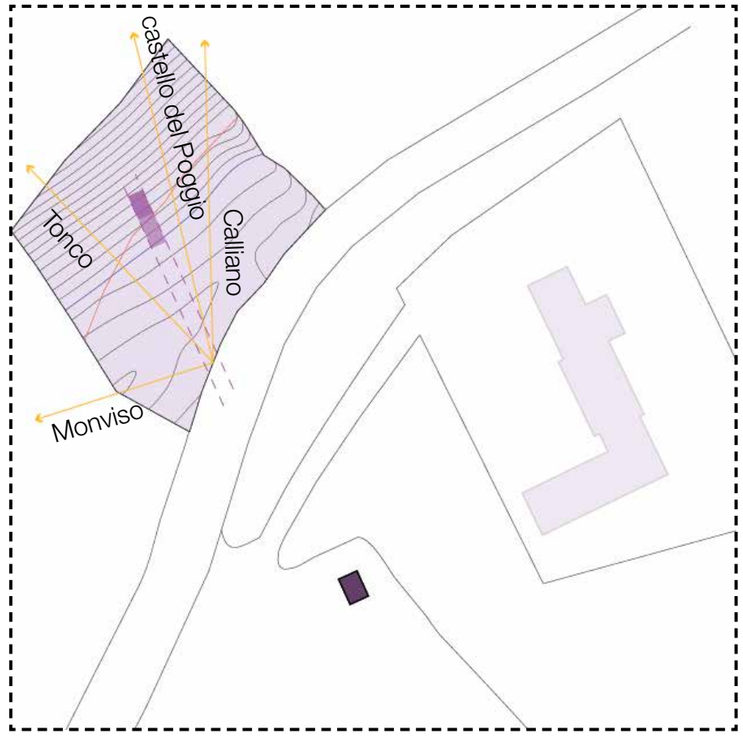
Per valorizzare un collegamento visivo e formale tra i due ciabot, nel disegno più ampio dell'area di progetto, sono stati aggiunti dei portali che richiamano la sezione del piccolo edificio tradizionale, che potessero guidare all'ingresso del belvedere. Per completare il disegno dell'area, sono state progettate rastrelliere e panchine in legno di recupero, da inserire tra un portale e l'altro come punto per i turisti in cui lasciare le biciclette e sedersi a riposare. (pag. 68)

Successivamente, nella versione del belvedere ruotato (fase 3), i portali sono stati sostituiti da pali da vigna, presenti anche davanti alla facciata nord del "Barot", che conducono con una scansione ritmata alla passerella di ingresso del belvedere e creano continuità tra un ciabot e l'altro. Essendo stati eliminati i portali, le panchine che prima vi si erano accostate sono state distribuite nell'area seguendo i nuovi assi in direzione delle viste principali.





v Disegno del suolo nella fase 1.



> assi secondari verso i landmark definiti dopo la fase 3

> Punti di riposo con panchine definiti dalle direzioni degli assi secondari

>v Arredo urbano nella fase 1.

Strutture composte da:

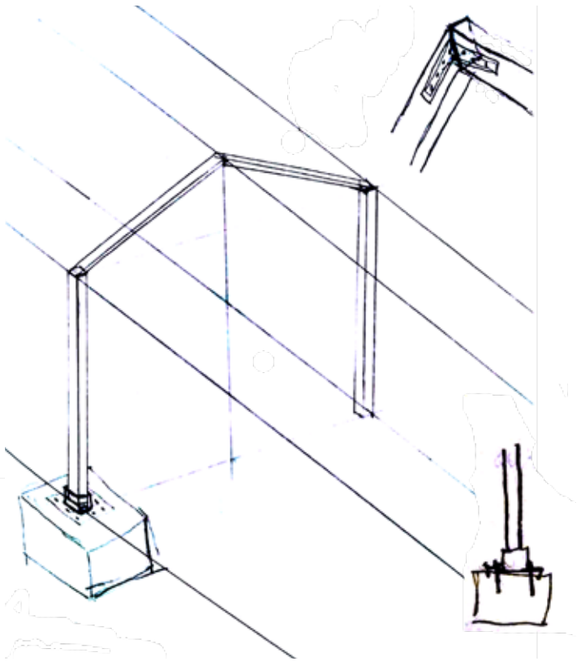
listelli 10x10: 1,60 m x 2 – 2 m x 2

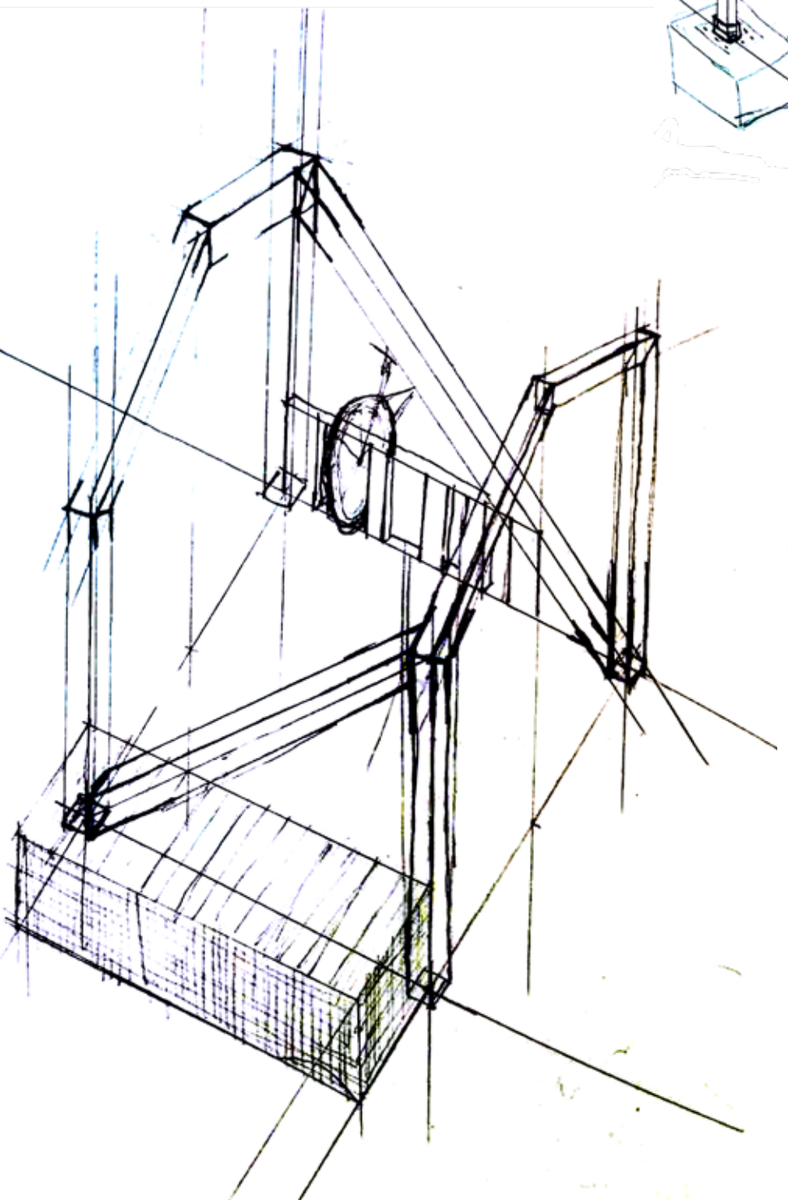
listello 8x8: 3,2 m x 1

listelli 6x6: 2m - 1,7m - 1,4m - 1,1m

2 x sistemi metallici di ancoraggio

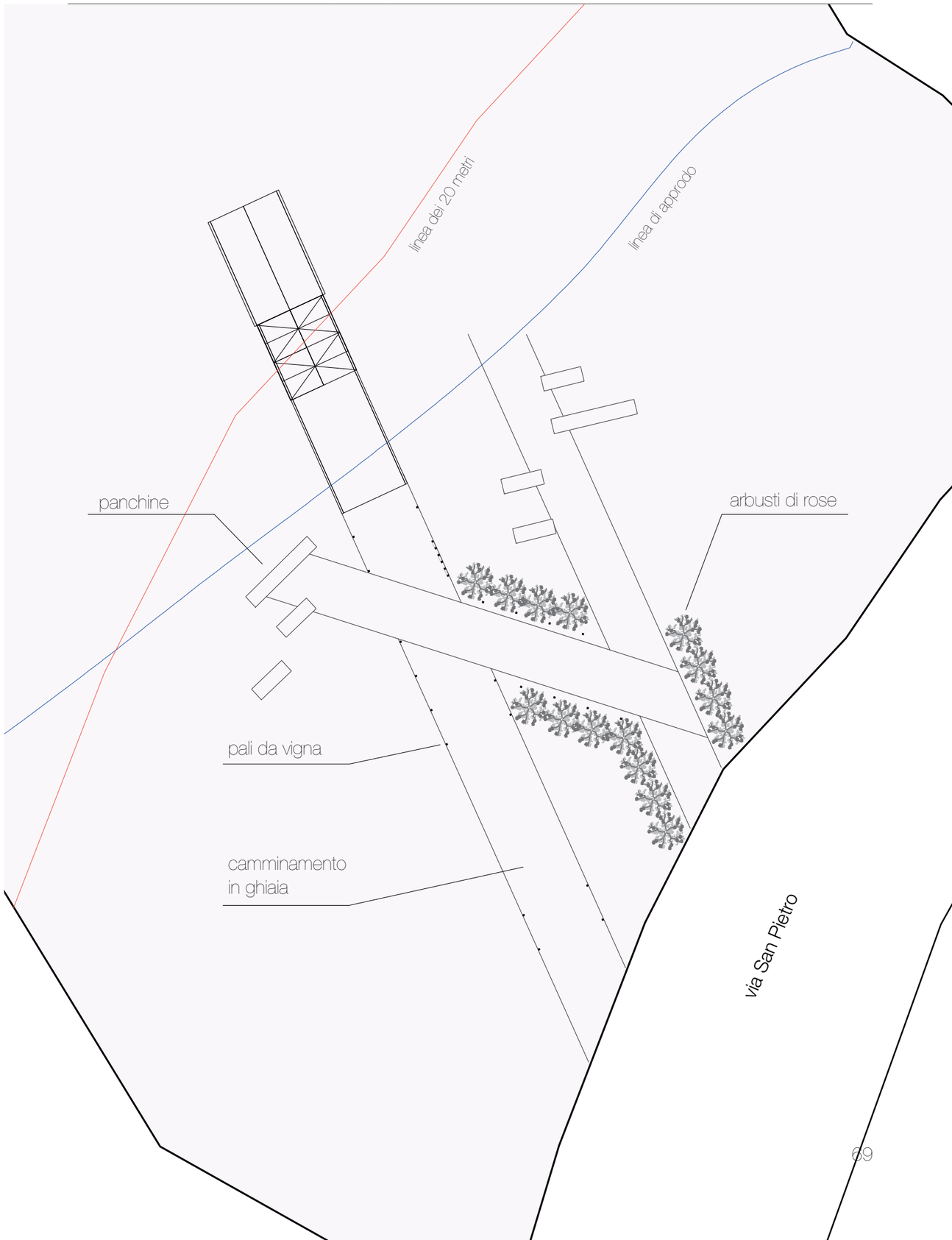
2 x blocchi cls prefabbricati





< Arredo urbano nella fase 1. Panchine e rastrelliere per le bici tra un portale e l'altro in legno di pallet di recupero.

> Disegno del suolo e arredi urbani nella fase 3.



4.3 i materiali e il problema della durabilità

Insieme allo studio delle normative e del contesto è iniziata la ricerca di possibili fornitori e l'approfondimento di soluzioni e nodi tecnologici per gli elementi che compongono il ciabot. Sono stati contattati alcuni esperti del settore per avere informazioni riguardo i dettagli strutturali, la messa in opera, la disponibilità di materiale riciclato o con certificazioni di sostenibilità, ma soprattutto per capire come risolvere un problema rilevante ai fini della buona riuscita del progetto: la durabilità dei materiali di recupero in condizioni esterne. Essendo un oggetto esposto agli agenti atmosferici tutto l'anno è stato fondamentale studiare le modalità più efficienti per conservare il più a lungo i materiali che lo costituiscono. Sono state contattate varie aziende, tra cui l'impresa edile Sarotto srl, la fornace Ballatore e la segheria Pedona che si sono rivelate molto utili per chiarire punti chiave del progetto dal punto di vista sia tecnologico, sia materico.

L'azienda Sarotto si occupa prevalentemente di edilizia sostenibile e insieme all'azienda Durando ha attuato un processo di simbiosi industriale per il recupero degli scarti di produzione di quest'ultima. Mauro Sarotto, amministratore delegato ci ha fornito alcune informazioni e consigli molto utili per meglio affrontare alcune scelte del progetto.

Per quanto riguarda i mattoni, ha consigliato di utilizzare dei mattoni pieni e di considerare che i mattoni con la vinaccia, essendo porosi, potrebbero avere problemi di gelo – disgelo con l'acqua accumulata nei pori. Per ovviare al problema delle infiltrazioni d'acqua nei pori, i mattoni dovrebbero essere prodotti e successivamente forati, per poi essere impilati su profili tubolari in ferro zincato o acciaio corten, resistenti alla corrosione. Dovrebbero essere inseriti dei dischetti tra i mattoni per mantenerli sollevati per permettere lo scolo dell'acqua e l'areazione, una sorta di perno per l'asciugatura. In alternativa ai mattoni con la vinaccia, non essendo elementi strutturali, si ha molta libertà per la scelta dei materiali, per questo Mauro Sarotto ha proposto l'utilizzo di lamelle ricurve in corten, mattoni in legno lamellare, in plastica riciclata di colore rosato o mattoni di recupero che necessitano solamente della foratura. Ha suggerito di utilizzare dopo la posa degli impregnanti a base siliconica che hanno un effetto idrorepellente e garantiscono maggiore durabilità. Ha fornito il contatto del titolare della fornace Ballatore, specializzata nella produzione di laterizi per esterni, per poter approfondire meglio il tema dei mattoni con la vinaccia.

In merito alle soluzioni per la copertura, le scandole ricavate dai pallet di abete non hanno sufficiente durabilità. Per migliorarne le prestazioni è necessario che vengano impermeabilizzate. L'impregnante sul legno potrebbe essere un'azione rischiosa in caso rimanga qualche fessura scoperta, sono state quindi suggerite due alternative possibili: la mineralizzazione e il flatting. La mineralizzazione implica la bruciatura dello strato superficiale del legno, la quale serve ad evitare le infiltrazioni e l'azione degli agenti xilofagi; il flatting è un tipo di verniciatura che forma una pellicola trasparente idrorepellente sull'oggetto interessato. In ogni caso, essendo lavorazioni artigianali, è comunque necessario approfondire queste soluzioni con il fornitore o con chi si occupa della messa in opera e attuare il processo di impermeabilizzazione prima della posa, su ogni singola scandola per garantire una copertura completa di tutta la superficie.

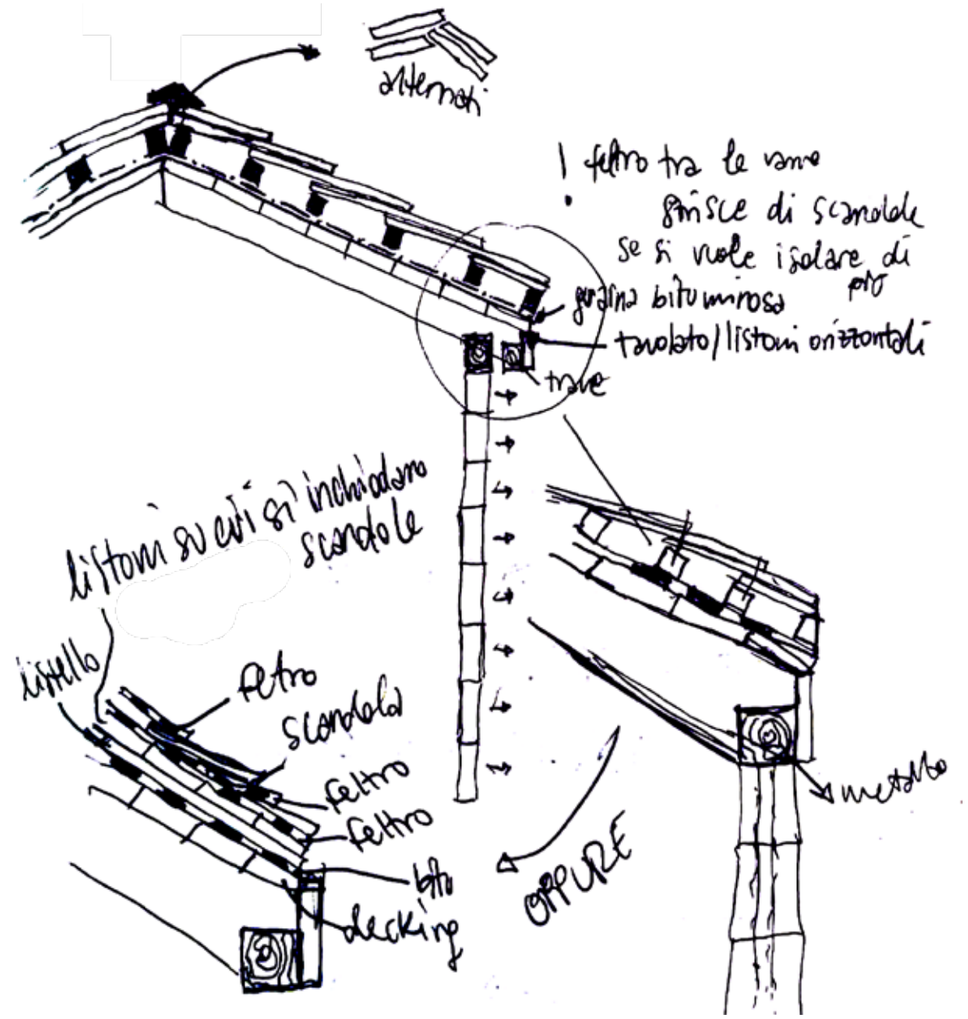
La Fornace Ballatore si trova a Villanova d'Asti e produce mattoni pieni a mano, in particolare per gli esterni. Parlando con il titolare Andrea Ballatore è stato possibile confrontarsi sulle scelte progettuali migliori per la produzione dei tamponamenti in laterizio. Per la produzione di mattoni con la vinaccia aggiunta all'impasto sono state proposte due diverse direzioni: la foratura a seguito della cottura e la produzione di uno stampo dedicato con il foro già incluso. Nella prima opzione la parte più onerosa in termini di tempi e costi era quella impiegata nella manodopera necessaria per la foratura mentre nella seconda opzione risiedeva nella creazione di uno stampo su misura per la produzione di mattoni già forati. Nel caso della foratura a seguito della cottura, il foro sarebbe stato più preciso essendo praticato dopo che le dimensioni del mattone si erano stabilizzate e potendo quindi scegliere il diametro definito del

foro; nel caso della produzione con stampo ad hoc, la manodopera veniva ridotta drasticamente ma considerando un ritiro di circa il 10% del volume, le dimensioni finali del foro sarebbero state meno precise. È stata ipotizzata la produzione di 1300 mattoni dalle dimensioni standard 240 x 120 x 55 mm con foro di diametro 28 mm a partire da uno stampo con il foro già incluso. In entrambi i casi il processo avrebbe richiesto la fornitura delle vinacce già essiccate e alcune cotture di prova prima dell'avvio della vera e propria produzione che si sarebbe conclusa almeno due mesi dopo secondo le stime delle tempistiche aziendali in quel periodo. Riguardo la durabilità è stato chiarito che una maggior porosità non sarebbe stata un problema nella produzione di questo tipo di mattoni, proprio perché fatti a mano e con una percentuale di aria inglobata insita nel processo.

Per approfondire le problematiche relative alla composizione della copertura e alla durabilità delle scandole sono state contattate varie falegnamerie e segherie, soprattutto per individuare un'azienda che potesse fornire delle soluzioni sostenibili. Molte aziende non avendo materiali di scarto, soluzioni di recupero o legno certificato non sono rientrate nei criteri di scelta. Solamente la segheria Pedona per la sua produzione di scandole in legno certificato PEFC e la curiosità per l'innovazione è risultata idonea al confronto e alla discussione delle tematiche utili all'affinamento del progetto. Le indicazioni ricevute riguardano soprattutto i dettagli tecnologici, la posa, la manutenzione e durabilità delle scandole prodotte dall'azienda con legno certificato.

Le scandole sono striate e scanalate in larice essiccato, legno molto resistente grazie al suo alto contenuto di resina. Dopo 30 anni, il colore tende a diventare grigio ma le proprietà meccaniche vengono mantenute. Per prolungarne la vita nominale, una volta consumate dall'esposizione agli agenti atmosferici, è comune ribaltare le scandole, rivolgendo la superficie usurata verso il basso ed esponendo alle intemperie l'altro lato rimasto protetto fino a quel momento (segheriapedona.it, sd). La tenuta all'acqua è garantita dalla sovrapposizione delle scandole se

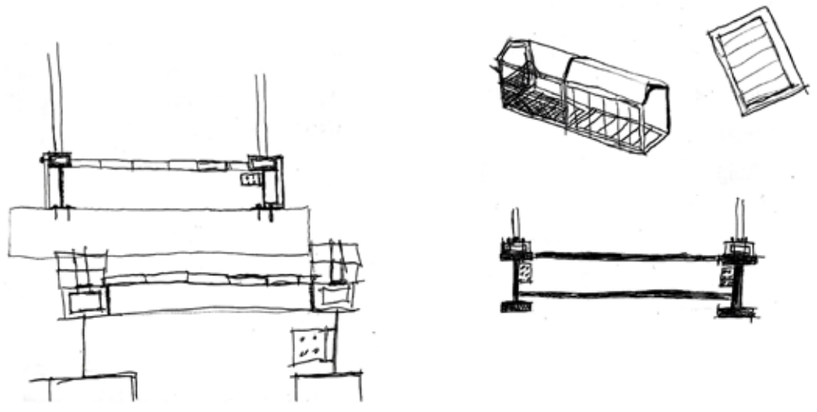
segheriapedona.it (2017) *coperture in scandole* http://www.segheriapedona.it/2017/08/coperture-in-scandole/



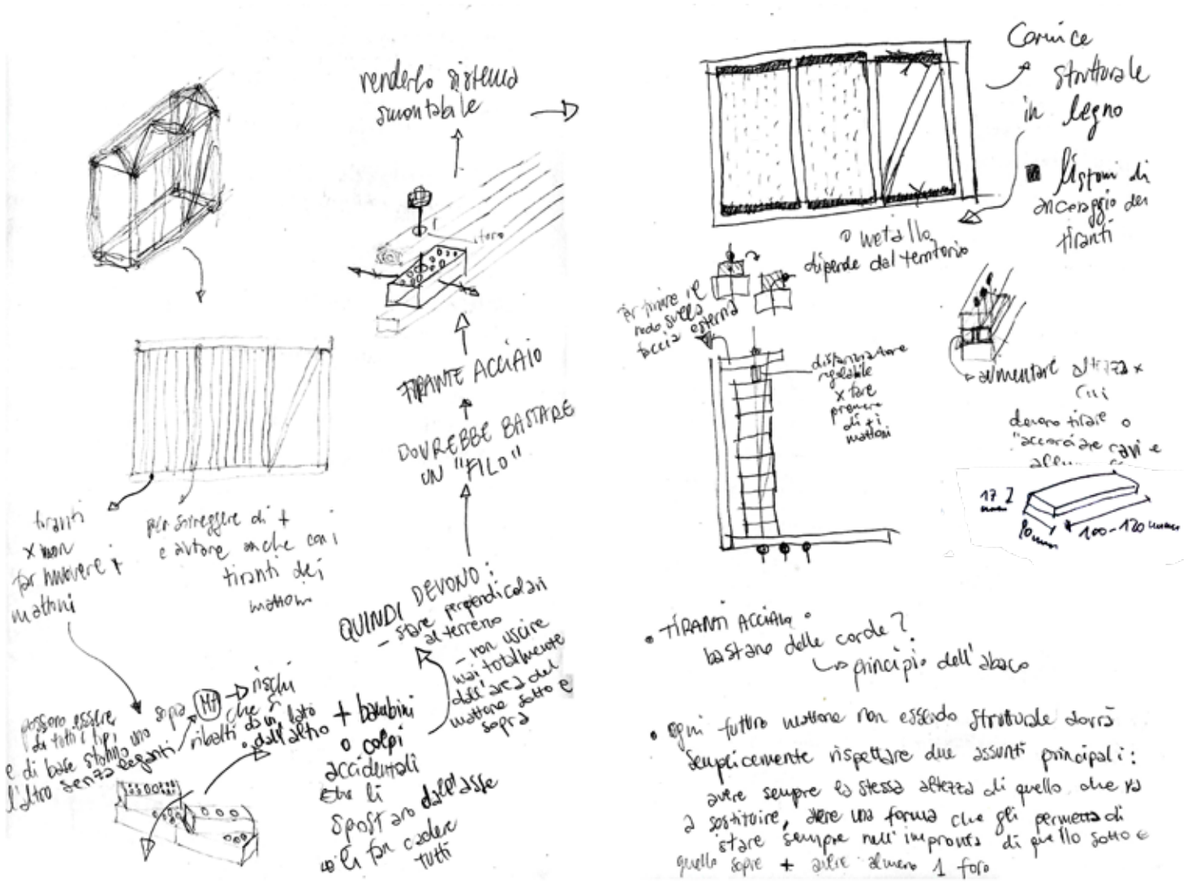
> Schizzi di stratigrafia e soluzioni tecnologiche della copertura in scandole.

> Immagini delle scandole fornite dalla segheria Pedona.

la pendenza del tetto è maggiore o uguale al 40%, nel caso in cui la pendenza sia inferiore allora sarebbe necessaria la posa di una guaina antigoccia, uno strato di listelli di aerazione e uno strato di listelli su cui fissare le scandole.
A seguito del confronto con le aziende sono state studiate le soluzioni tecnologiche possibili per il perfezionamento del progetto e la risoluzione di nodi critici.
È stato escluso in primis l'utilizzo del legno per quegli elementi a possibile contatto con acqua dovuta alle infiltrazioni o all'umidità di risalita, tra cui i pali che sostenevano i mattoni e la struttura lignea del solaio a contatto con il terreno. Il solaio è stato riprogettato per poter essere realizzato con travi in acciaio. Il sistema di sostegno dei mattoni è stato invece completamente rivalutato con l'obiettivo di alleggerirlo, renderlo indipendente dalla struttura principale e più facilmente smontabile per la manutenzione e sostituzione dei mattoni.
La copertura è stata ridisegnata secondo le indicazioni di posa della segheria Pedona, potenziale fornitrice delle scandole. Sono stati aggiunti due canali di gronda per evitare lo scolo dell'acqua sulle due pareti in mattoni che, come abbiamo visto, necessitano di stare ben lontani dall'acqua.



v Schizzi dell'attacco a terra e solaio.



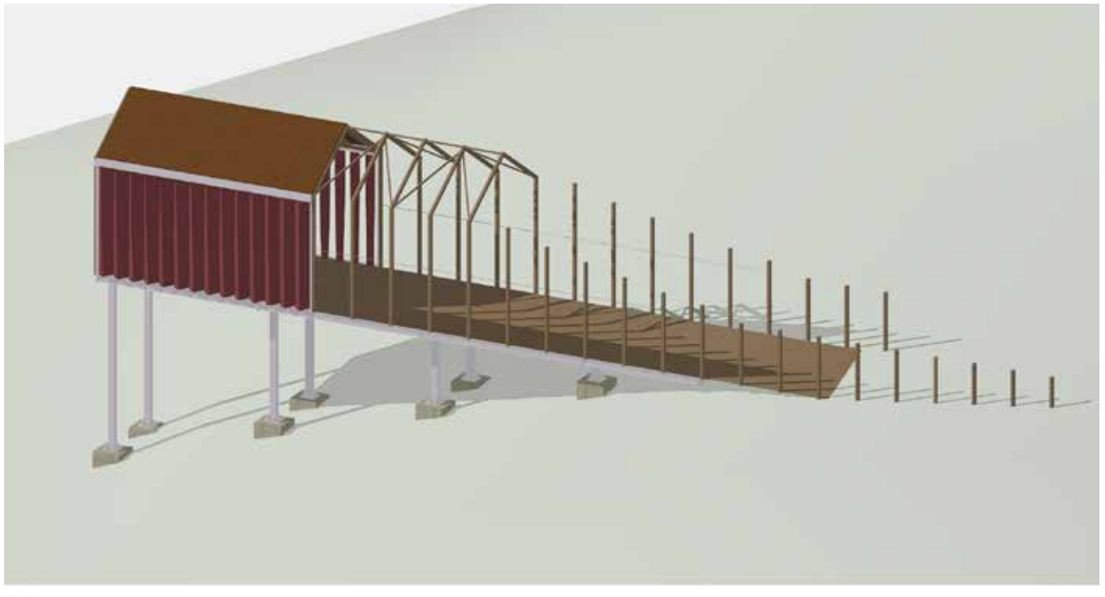
^ Schizzi e ragionamenti sulle soluzioni possibili per i tamponamenti in mattoni.

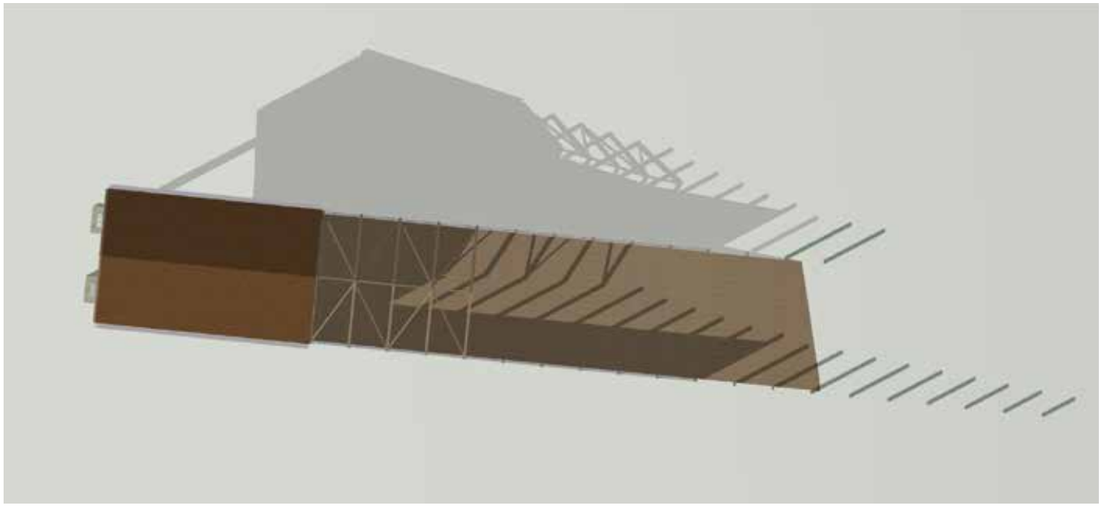
4.4 La nuova proposta di progetto

In questa nuova proposta sono stati raccolti gli elementi emersi con le ricerche descritte nei paragrafi precedenti.

Rispetto al progetto iniziale, il ciabot del belvedere ha subìto uno spostamento e una rotazione di 180 gradi, per adeguarsi alle normative e per allinearsi al progetto di recupero di un altro ciabot in realizzazione dal lato opposto della strada. La volontà di creare continuità tra il belvedere e quest'ultimo progetto già in realizzazione ha guidato la progettazione del disegno del suolo e la scelta di aggiungere dei pali da vigna sul percorso che accompagna il fruitore all'ingresso del belvedere.

Nella struttura a portali che compone la passerella, per soddisfare maggiormente il requisito di sicurezza, le diagonali lignee che componevano il parapetto sono sostituite da una rete metallica di altezza 1,2 metri, tesa con un cavo d'acciaio. La parte superiore della passerella risulta così più libera dal punto di vista visivo, ma allo stesso tempo rimane consolidata strutturalmente dalle controventature mantenute sulle diagonali.





v Modello 3D della nuova proposta di belvedere, vista assonometrica.

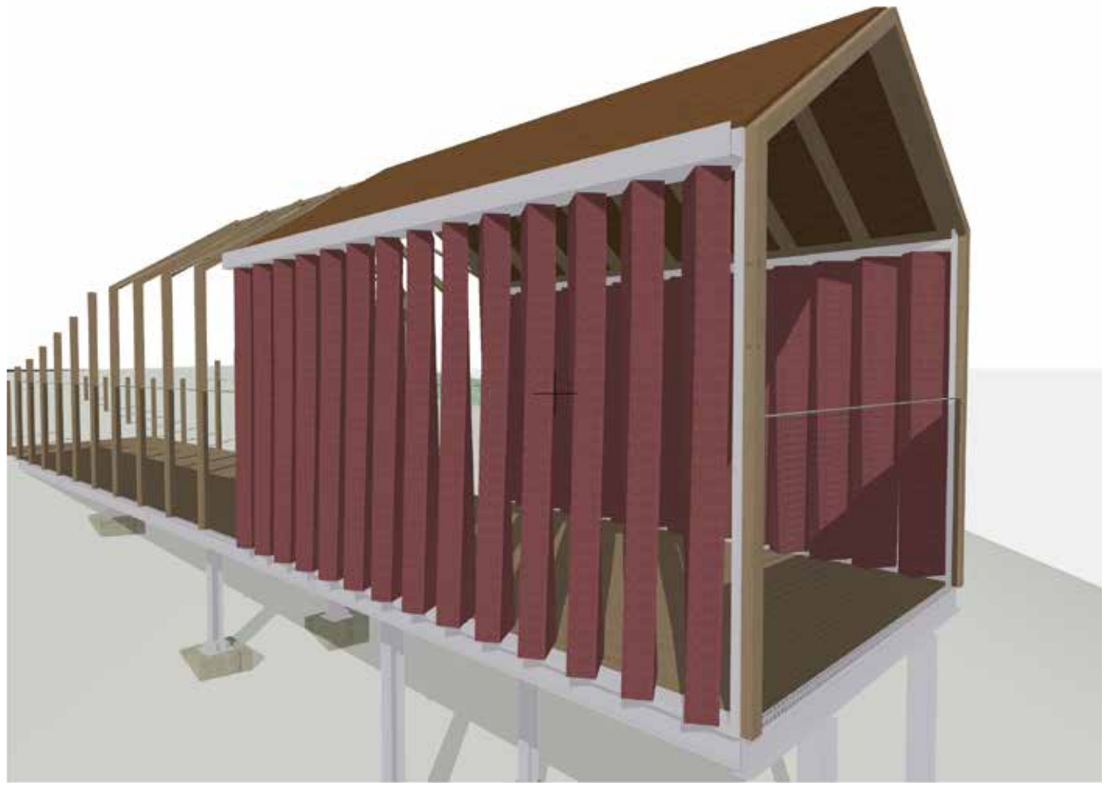
> Vista in pianta.

> Vista prospettica dalla passerella verso il paesaggio.

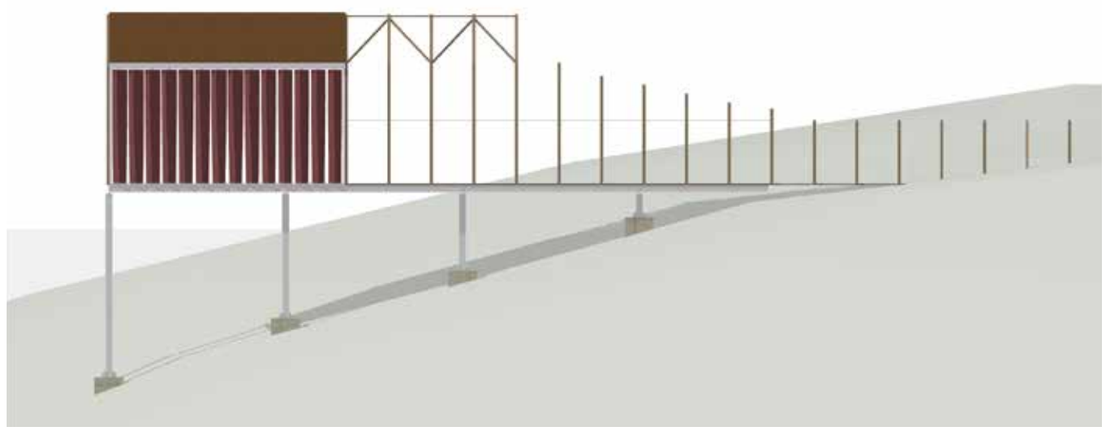
Nei tamponamenti laterali, i mattoni sono stati conformati alle misure standard con cui ipoteticamente potrebbero essere prodotti dalla fornace Ballatore. Inoltre, è stata aumentata la distanza tra le colonne sottraendone due da ogni lato, per diminuire il carico sul solaio e sulle fondazioni e aumentare la permeabilità visiva sul paesaggio circostante.

Nel solaio, la struttura in legno è stata sostituita da una in acciaio composta da travi IPE; la copertura è stata ridisegnata con una nuova stratigrafia, seguendo lo schema di posa della segheria Pedona, ed è stato aggiunto un canale di gronda da ogni lato per un migliore deflusso delle acque piovane.

Su questo progetto è stato redatto un computo metrico che ha restituito un costo molto più alto del budget previsto. Inoltre, in quel periodo (primavera 2021) il costo delle materie prime stava iniziando ad aumentare esponenzialmente e questo è stato motivo di grande preoccupazione. Il timore di un eccessivo impegno economico implicato in questo progetto è stato consolidato dopo aver ricevuto i preventivi richiesti ai fornitori. La produzione dei mattoni e la fornitura delle scandole risultava avere un costo molto elevato e gravoso sul conto delle spese complessivo, per non parlare del prezzo del ferro e del legno in generale. Questo ha portato alla necessità di ripensare il progetto in modo radicale, evitando la produzione dei mattoni e l'utilizzo delle scandole per la copertura e ripartendo dall'offerta del territorio.



v Modello 3D della nuova proposta di belvedere, vista prospettica dal parapetto in rete metallica del belvedere verso la passerella di approdo.



> Vista in prospetto.

05

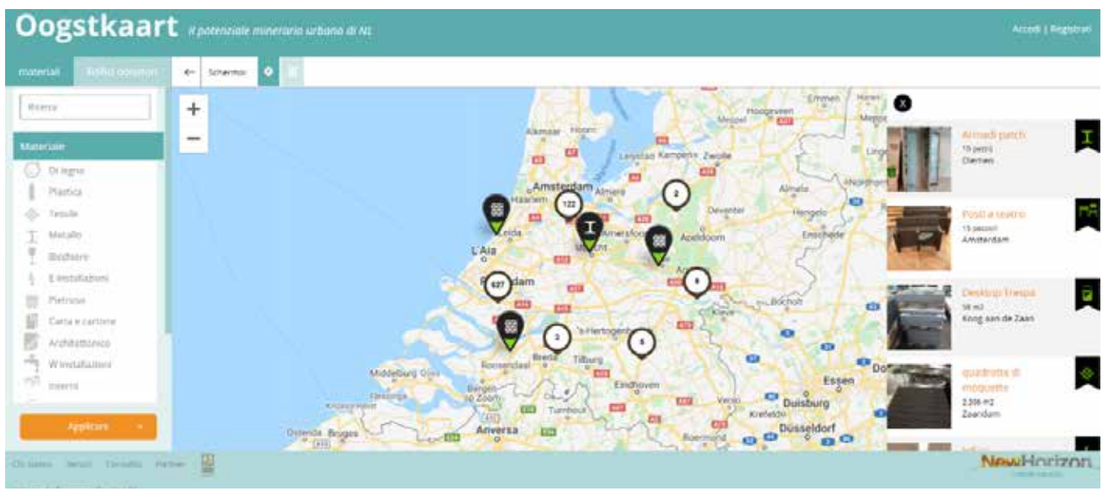
L’ harvest map e lo scouting dei materiali

5.1 L'harvest map come strumento di progetto

L'Harvest Map è uno strumento progettuale ideato dall'architetto Césare Peeren, cofondatore insieme a Jan Jongert di Superuse Studio a Rotterdam. Uno dei primi progetti di questo studio in cui prende forma l'idea di harvesting è quello del nuovo centro culturale di WORM, nato dalla rifunzionalizzazione dell'ex istituto fotografico nel centro di Rotterdam.
Considerato uno dei più grandi progetti di riuso in Olanda, si avvale di materiali ed elementi presenti nel vecchio istituto fotografico e recuperati nell'area della città: a partire dagli scaffali a rotelle del vecchio archivio utilizzati come armadi e sedute scorrevoli, lampade provenienti dall'aeroporto, fino a sedili e pannelli di aerei dismessi accostati per isolare acusticamente la sala polifunzionale (2012 Architecten, 2012).
L'obiettivo di Cesare Pereen in questo e in tutti i suoi progetti è di sfruttare a pieno il potenziale di ciò che si trova sul luogo e nelle vicinanze, per questo motivo, insieme al suo team, ha iniziato a girare la città per costruire una mappa di materiali di scarto che potevano essere integrati nei suoi progetti.

Da questa esperienza è nata Harvest Map, una piattaforma open source che raccoglie sistematicamente informazioni su scarti e giacenze di aziende che decidono di mettere a disposizione tutto ciò che per loro viene considerato un rifiuto.
Gli scarti sono individuabili sulla mappa o tramite ricerca per tipologia di materiale, ciascuno è accompagnato da una foto e da informazioni su quantità, dimensioni e prezzo. In questo modo i progettisti possono entrare in relazione con le aziende locali, attingere ad un bacino di materiali costruttivi e materie prime seconde disponibili nell'area di progetto e impiegarli per nuove e particolari soluzioni progettuali.
Ad oggi la piattaforma è utilizzata in Olanda, Spagna, Francia, Belgio, Austria, Cina e grazie all'associazione Giacimenti Urbani è stata sperimentata anche in Italia nella provincia di Milano. (Mezzi, 2018)

v Piattaforma olandese Harvest Map.
fonte: https://www.oogstkaart.nl/



2012 Architecten. (2012). *Worm Re-)Create.* [Brochure]. Rotterdam: 2012 Architecten.

Mezzi, P. (2018). Open source per il riciclo. *Abitare*. Recuperato da https://www.abitare.it/it/architettura/materiali-tecnologia/2018/07/14/harvest-map-piattaforma-per-il-riciclo/

Baltimore Sister Cities. (2021). *The Harvest Map: Precedents and Contemporary Architectural Approaches* [Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=YcHKtVi7s04

Oltre ai progetti di harvesting dell'esperienza contemporanea olandese, vi sono altre realtà che si sono avvalse di questa pratica nel processo progettuale. Il movimento di studenti "Secondary Use Group", attivo in Inghilterra negli anni 70, è stato il primo ad utilizzare un'harvest map come soluzione alle limitate risorse economiche.
Le strategie progettuali riguardavano il luogo in cui venivano raccolti i materiali, la distanza dal sito, il luogo di stoccaggio e di lavorazione, i quali dovevano rientrare nel raggio di circa 25 km per essere considerati convenienti (Baltimore Sister Cities, 2021).
Ne risulta un primo tipo di strumento di raccolta locale di materiali, che prese poi il nome di Harvest Map solo a partire dagli inizi degli anni 2000 nel contesto olandese.

Un'esperienza contemporanea e tutta italiana dell'utilizzo di questo strumento innovativo per l'economia circolare è quella messa in atto nel progetto di recupero di una villa storica sul Lago di Como, che ha portato alla creazione della prima Harvest Map italiana.
Il progetto degli interni per il recupero della Villa è stato realizzato con materiali di scarto individuati nella zona di Milano, Monza e Lecco nell'arco temporale di un anno con l'organizzazione di un "harvesting workshop."
Gli studenti partecipanti hanno utilizzato il metodo harvesting per mappare gli scarti locali arrivando a localizzare fino a 130 materiali, di cui

20 sono stati utilizzati nella Villa e i restanti sono stati introdotti in altri progetti nel contesto milanese grazie alla condivisione sulla piattaforma di SuperUse studio. (Altamura, Baiani, 2018)

Un altro esempio di progettazione a partire dalla raccolta dei materiali è stato presentato dallo studio GISTO di Milano alla triennale di Oslo del 2019. Il progetto chiamato Multiplo - transformation in design ha come scopo la sensibilizzazione verso un nuovo approccio alla progettazione: rintracciare i materiali presenti sul luogo, intercettare quegli elementi che a seguito di demolizioni sono considerati rifiuti e progettare a partire dal potenziale che queste risorse portano ancora con sé. "Source material first, design second" è infatti il claim del progetto che si esplicita in opere, oggetti di design e piccole strutture composte da serramenti recuperati, pannelli e griglie di impianti di aerazione dismessi. (gisto.net, sd.)

Altamura, P., Baiani, S. (2018). Superuse e upcycling dei materiali di scarto in architettura: Progetto e sperimentazione. *Techne* (16), 142-151.

gisto.net (s.d.) *Multiplo Transformation in Design* http://www.gisto.net/research/Multiplo

> Alcuni elementi di scarto e il loro inserimento nel progetto "Villa Maggiore"
fonte: https://re-use.eu/villa-maggiore/

> Griglie di aerazione riutilizzate dallo studio Gisto.
fonte: https://future-architectureplatform.org/

5.2 L'harvest map del belvedere

In relazione al progetto del belvedere, le condizioni descritte nel capitolo precedente hanno portato a dover ripensare la scelta dei materiali e delle tecnologie a secco precedentemente individuati nell'ambito del corso di economia circolare. Per far fronte alle questioni ancora irrisolte e trovare un nuovo punto di partenza per ripensare il progetto, si è deciso quindi di ripartire dal territorio e di valutare effettivamente quali fossero i materiali disponibili nella zona interessata. Questo approccio ha permesso di capire quali potessero essere gli "ingredienti" alla base del nuovo belvedere.
La valorizzazione degli scarti del territorio era già stata presa in considerazione durante il corso ma solo in forma ipotetica, a causa delle limitazioni agli spostamenti dovute alla pandemia di covid-19, che non hanno reso possibile effettuare una vera e propria azione di harvesting e scouting nella zona.

Inizialmente, nella fase progettuale all'interno del corso, il progetto era fondato su delle ipotesi di materiali tradizionali da innovare per portare l'economia circolare in questo contesto extraurbano, ora il punto di partenza è proprio lo scarto del territorio.
Invece di osservare, analizzare e indagare sotto svariati punti di vista, si è deciso di "interrogare" (Liesner, 2020) direttamente il luogo e lasciare che fosse lui a dare le indicazioni per guidare le nuove scelte progettuali.

Si è scelto di limitare la ricerca al contesto di Portacomaro, Asti e ai comuni limitrofi di Scurzolengo e Calliano per evitare che gli impatti ambientali del trasporto possano superare i benefici delle pratiche di riuso. Tutte le aziende individuate infatti ricadono entro un raggio di 25 km dal sito di progetto.

È iniziata quindi una fase di harvesting di materie di scarto di aziende di Portacomaro e dintorni, in prevalenza Asti, incentrata soprattutto nell'individuazione di generico materiale di scarto di falegnamerie, carpenterie e imprese edili.
L'indagine non aveva come scopo una mappatura totale degli scarti di ogni azienda locale, ma l'individuazione nello specifico di materiali adeguati a soddisfare i requisiti del concept di progetto inziale.
Questo ha portato a definire dei limiti della ricerca per mantenere lo scheletro ligneo del precedente progetto, di cui però si poteva accettare una certa flessibilità sulle dimensioni.
Allo stesso tempo, si è adottato un approccio più aperto riguardo lo scouting dei materiali di rivestimento e tamponamento. Nel progetto iniziale, infatti, gli elementi che esprimevano di più le caratteristiche di tradizione e innovazione erano gli elementi di rivestimento per cui l'approccio è stato di totale disponibilità nei confronti di ciò che poteva donare il territorio, proprio perché in questo modo poteva essere lui stesso a parlare di sé in modo concreto all'interno del progetto.

L'obiettivo dello scouting di materiali è quindi quello di trovare elementi in forma di travi, travetti in legno o acciaio, listelli o tubolari per la realizzazione della struttura e d'altra parte raccogliere informazioni su elementi di scarto non comuni che avessero del potenziale come "portavoci" delle caratteristiche e della tradizione del territorio.
Nel contattare le varie aziende si è quindi scelto di porre una prima domanda sulla disponibilità generica di scarti (di produzione nel caso di falegnamerie e carpenterie o di demolizione nel caso delle imprese edili), e successivamente, in caso di risposta affermativa, si è richiesta la natura e le dimensioni approssimative. Si è fissato infine un appuntamento per visionare gli scarti in loco, analizzarne lo stato e le effettive dimensioni.

Osservando i dati riassunti nelle figure 15 e 16, si può notare come in primo luogo le aziende con risposta positiva siano state pochissime. Questo perchè erano le uniche che avessero degli scarti che potessero esserci utili e dimensionalmente adeguati al riutilizzo all'interno di una struttura architettonica e di fatto di dimensioni troppo ridotte come segatura o cippato.
Inoltre, molte aziende non hanno scarti perché li smaltiscono subito: le imprese edili, ad esempio, hanno raramente scarti di legname perché vengono trasportati allo smaltimento direttamente dal sito di demolizione.

Liesner, M. (2020, 14 Agosto). Dem Material zuhören, Jos de Krieger von Superuse im Gespräch mit Maximilian Liesner (trad. it.: Ascolta il materiale, Josh Krieger di Superuse in conversazione con Maximilian Liesner). *der architekt.* Recuperato da http://derarchitektbda.de/dem-material-zuhoeren/

Imprese edili

Falegnamerie

Carpenterie e altro

^ Aziende contattate divise per tipo di produzione/servizio.

^ Aziende che hanno risposto positivamente alla disponibilità di scarti.

Aziende con disponibilità di scarti

Aziende senza disponibilità di scarti

Nel caso delle falegnamerie e delle carpenterie l'assenza di materiali di recupero adeguati al progetto è dovuta alla produzione di scarti di dimensioni più contenute, e spesso utilizzati come piccoli elementi in altri manufatti prodotti all'interno della stessa azienda. Questa è anche la ragione per cui la maggioranza delle aziende contattate sono imprese edili: occupandosi di ristrutturazioni è più facile trovare degli elementi o materiali potenzialmente riutilizzabili di dimensioni in media più grandi rispetto ad aziende in cui si attua la vera e propria lavorazione del materiale.
Molte aziende, in aggiunta, non mostravano alcun interesse davanti alla richiesta di acquisto degli scarti, rimanendo colpite da questa insolita proposta o dubbiose in merito alla legalità della vendita di scarti, a causa delle nebulose indicazioni normative italiane in merito.

In seguito alla raccolta delle disponibilità è stato svolto un sopralluogo per visionare e comprendere meglio la natura e le dimensioni degli scarti proposti. Solamente due delle quattro aziende individuate hanno presentato materiali di scarto idonei all'inserimento nel progetto, mentre le altre due, pur non avendo il materiale adeguato, hanno fornito informazioni utili al reperimento di altro materiale e persino riguardo al trattamento di materiali di recupero, condividendo di fatto del know-how artigianale, utile alla lavorazione e messa in opera delle strutture.

> Vari scarti presenti nelle aziende visitate
fonte: Chiara Goia

Gli scarti

Nelle pagine seguenti sono stati schedati i materiali più rilevanti ai fini dell'inserimento nel progetto, trovati duranti i sopralluoghi nelle aziende
La schedatura seguirà il seguente schema:

Breve descrizione dell'azienda e del sopralluogo

immagine

materiale

azienda

posizione e distanza dall'area

dimensioni

numero

prezzo

Impresa edile C.S. Costruzioni

L'impresa mostra cumuli di inerti di varie granulometrie, dal pietrisco fino alle granulometrie più fini, che possono servire come riempimenti per i riporti di terra. Per quanto riguarda altre tipologie di rifiuti essa dichiara l'impossibilità alla vendita, a causa delle normative molto confuse, e informa dell'esistenza di una ditta preposta al ritiro e allo smaltimento dei rifiuti metallici a cui è possibile rivolgersi per informazioni sulla vendita. Il prezzo degli inerti è di 3.50 euro a tonnellata.

Inerti

C.S. Costruzioni

Asti, 18 km

nd

nd

3,50 euro a tonnellata

Falegnameria Mamo Legno S.r.l

Questa azienda lavora legno lamellare e massiccio per la costruzione di coperture. Gli scarti disponibili sono quelli derivanti dalle operazioni di taglio: travi, travetti, listelli di piccole dimensioni e di varie sezioni, di lunghezza massima di due metri; tavolati e perlinati di piccole-medie dimensioni e di vario spessore; legno semilavorato anche di vecchia data ma di lunghezza molto ridotta (intorno al metro). Sono state fornite informazioni sul trattamento per la durabilità del legno di recupero, sconsigliando un processo di carbonizzazione per non usurare ulteriormente le fibre del legno. In merito alla rivitalizzazione del legno di recupero, l'azienda non rivitalizza travi dismesse a causa della potenziale presenza di rimasugli metallici all'interno del legno che possano provocare la rottura delle lame dei macchinari. È stato suggerito quindi di rivolgersi ad aziende specializzate nella rivitalizzazione, che potessero fornire anche un servizio di scansione del materiale per individuare gli eventuali resti metallici.

Tavolato e perlinato

Mamo Legno srl

Asti, 12 km

scarti di piccole dimensioni

nd

nd

Travi, travetti, listelli, semilavorato

Mamo Legno srl

Asti, 12 km

L 200 cm (max)

nd

nd

Impresa edile Co.ge.as Srl

Nella sede di questa impresa vi è uno spazio esterno molto ampio in cui sono stoccati molti materiali provenienti da demolizioni che solitamente vengono reimpiegati nelle ristrutturazioni. Tra i prodotti disponibili all'acquisto e potenzialmente utili per il belvedere vi sono: una grande quantità di pallet in buone condizioni al prezzo di 3 euro l'uno, travi e listelli in legno di sezione 5,5 x 5 cm e 13,6 x 9,5 cm e di lunghezza massima di 4 metri, travi in acciaio. Oltre a questi elementi vengono trattenuti in loco rifiuti di ogni tipo: assi di legno intorno ai 2-3 metri di lunghezza, pannelli sandwich, porte in metallo, piccole strutture di travi e travetti in metallo già saldati, tubolari in metallo, reti per cancellate, armature per cls, canali per la ventilazione in metallo, tubi in pvc, profili a C metallici, vetri di sicurezza scheggiati, blocchi di cemento di varie dimensioni e forme, reti metalliche che vengono riutilizzate, vari secchi con inerti, porte in legno usurate, pezzi di lamiera.

Travi in legno
Co.ge.as srl
Asti, 11 km
L: 4m ca.,
sezione: 5,5x5 cm e 13,6 x 9,5
nd
nd

Assi in legno
Co.ge.as srl
Asti, 11 km
L: 3m ca.
nd
nd

Pallet
Co.ge.as srl
Asti, 11 km
standard europallet
grande numero
3 euro al pezzo

Travi in acciaio
Co.ge.as srl
Asti, 11 km
L: 4m ca.
sezione: IPE
nd
nd

Fabbrica di barrique Botti Gamba srl

In questa fabbrica, oltre alla produzione di nuove botti vi sono barrique dismesse in grande numero, il prezzo è di 100-120 euro l'una, con la possibilità di scegliere tra botti più o meno invecchiate e usurate a seconda della colorazione più o meno scura desiderata. Ogni barrique è composta da 27-29 doghe di lunghezza standard tra i 90 e i 95 cm.

Doghe di Barrique
Fabbrica Botti Gamba srl
Potacomaro, 8 km
L 90/95 cm
27/29 doghe a botte
100/120 euro a barrique

5.3 L'espansione della ricerca e la rete di contatti

Lo scouting a Torino

Dopo il primo risultato di scouting è stata fatta un'ulteriore ricerca nell'area di Torino per vedere se vi fossero delle imprese edili che potevano fornire ulteriore materiale per la struttura del belvedere. Sono state contattate 15-20 aziende a Torino e nei dintorni chiedendo se avessero disponibilità di scarti in forma di travi e travetti di legno in aggiunta a quelli già trovati nell'impresa edile Co.ge.as e in attesa di conferma dell'effettiva disponibilità dei travetti di quest'ultima. La maggior parte delle aziende contattate ha dichiarato di non avere scarti perché subito smaltiti dopo le demolizioni effettuate. Solo un'azienda, Bice srl di Trofarello, ha affermato di avere disponibilità di pallet, ma non è stata presa in considerazione per la fornitura perché più lontana dal sito di progetto rispetto all' impresa Co.ge.as di Asti in cui erano stati individuati pallet in abbondanza tra gli scarti.
Due aziende tra quelle contattate, oltre a dichiarare di non avere scarti al momento, si sono rese disponibili ad essere nuovamente contattate in autunno in vista di alcune demolizioni di coperture che avevano in programma, da cui potenzialmente potevano essere ricavati i tipi di scarti richiesti.

Gli scarti recuperabili grazie ai contatti

Nel frattempo, per sostituire le scandole nella copertura, è stato suggerito di utilizzare dei teli di recupero. Non essendo più presenti le pareti in mattoni che necessitavano di un riparo dall'acqua, si poteva ricercare un materiale che bastasse a garantire l'ombreggiamento nei mesi estivi e non più necessariamente anche la tenuta all'acqua. Per ricoprire questa funzione si è pensato a dei teli di iuta, i quali potevano essere recuperati dalle torrefazioni in cui vengono utilizzati per la fornitura del caffè in chicchi. Visitando alcune torrefazioni, si è notato come tutti i sacchi presentavano il logo e il paese di provenienza stampati su un lato e per questo motivo non risultavano esteticamente adatti ad essere inseriti nel progetto. Dal confronto con i fratelli Durando, è emersa la loro disponibilità a fornire i sacchi di iuta utilizzati nella loro azienda per la raccolta delle nocciole, risolvendo la questione estetica legata ai sacchi delle torrefazioni.

In aggiunta, per il sistema di fondazioni è stato suggerito di contattare il geometra Aimone, esperto di ingegneria naturalistica, che si era occupato dei movimenti di terra nel progetto dell'agriturismo Terre d'Origine dei Durando. Da questo confronto è emersa la possibilità di utilizzare le traversine ferroviarie rigenerate come base per la struttura del solaio controterra, in quanto elementi spesso utilizzati per i contenimenti di terreno e con un'ottima durabilità. Inoltre, osservando l'area di progetto ha suggerito di sostituire i pali di fondazione a vista con un basamento di terra per una soluzione più omogenea, naturale e meno impattante sul contesto. Per far ciò ha consigliato di livellare la parte sinistra del lotto che ha una quota maggiore rispetto alla strada per rendere l'area più accessibile e utilizzare il terreno rimosso per comporre il nuovo basamento del belvedere.

La scelta dei materiali potenzialmente utilizzabili nel nuovo progetto include quindi i pallet e gli elementi lignei individuati durante il sopralluogo nell'impresa edile Co.ge.as, le doghe di barrique usate a disposizione della fabbrica Botti Gamba e i sacchi di iuta dell'azienda Durando. Nel capitolo successivo verrà illustrato l'inserimento di questi elementi di scarto nel nuovo progetto di belvedere.

06

il ciabot 2.0: il nuovo progetto di belvedere

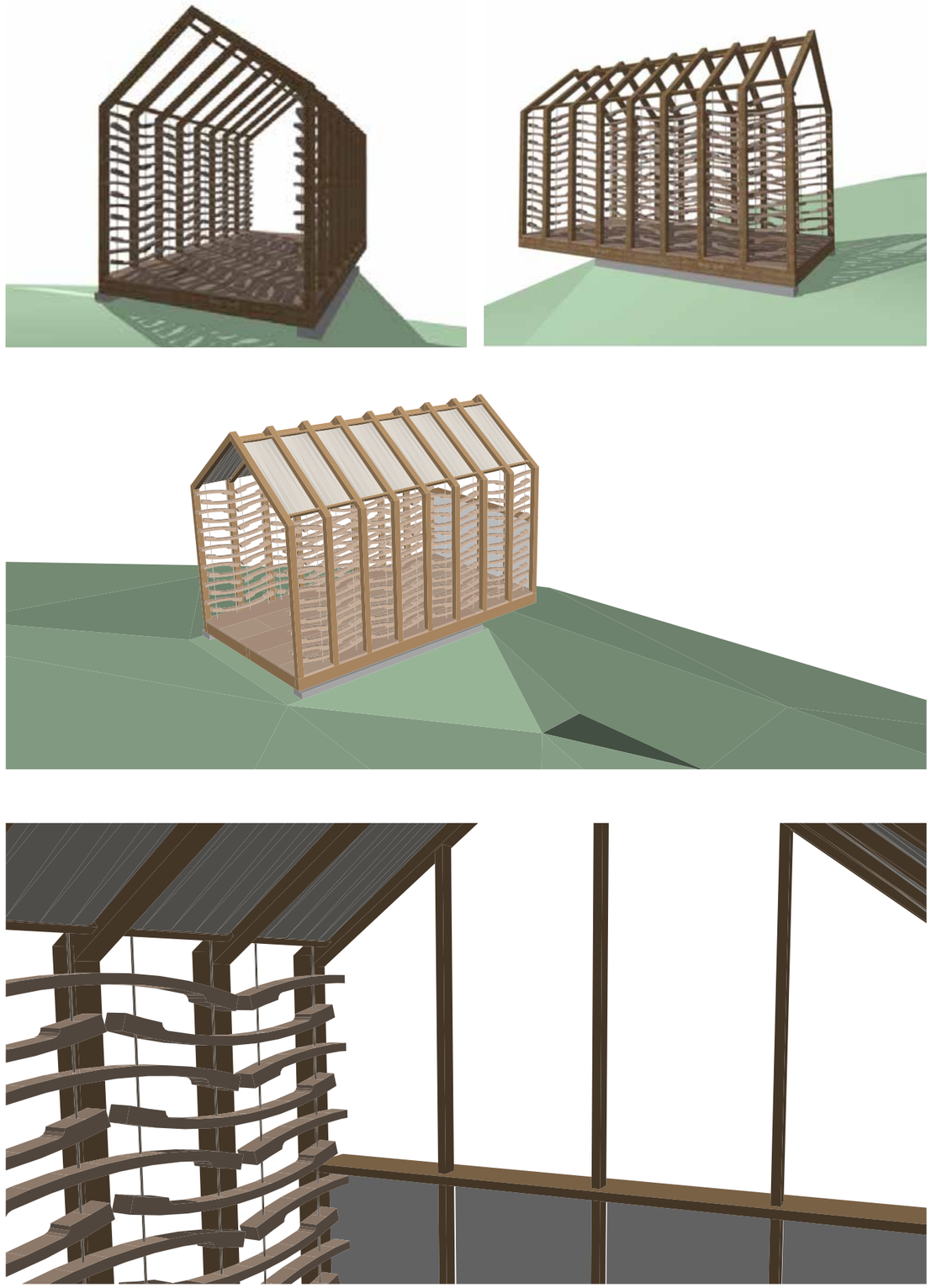
6.1 Il progetto esecutivo

Il nuovo belvedere rappresenta ancora tutti gli obiettivi di progetto iniziali, unisce in sé il progetto originario sviluppato durante il corso, i cambiamenti dettati dalle problematiche riscontrate nella fase di approfondimento e i materiali recuperati nella fase di harvesting.

Tenendo fede al concept iniziale di progetto, si è mantenuta la forma caratteristica dei ciabot tradizionali piemontesi, le dimensioni sono state ridotte adattandosi a quelle dei componenti reperititi durante lo scouting, l'elemento della passerella è stato rimosso e le soluzioni della copertura e delle partizioni verticali sono state modificate radicalmente.
La copertura non avrà funzione di riparo dagli agenti atmosferici ma semplicemente di ombreggiatura, considerando che ipoteticamente il belvedere avrà visitatori per lo più nei mesi estivi e nei periodi di bel tempo. Nei tamponamenti, che mantengono un ruolo identitario per il progetto, troviamo le doghe delle barrique dismesse, elementi rilevanti ai fini della trasmissione dei valori della tradizione e circolarità insieme.

La vista sul paesaggio non è più direzionata come nelle pareti in mattoni, ma incorniciata dal susseguirsi delle doghe sospese a creare un pattern dalla trama larga che permette di avere una maggiore permeabilità visiva sull'intorno rispetto a prima.

Lo scopo rimane sempre quello di offrire un'esperienza immersiva nel paesaggio attraverso un oggetto che parla di circolarità.

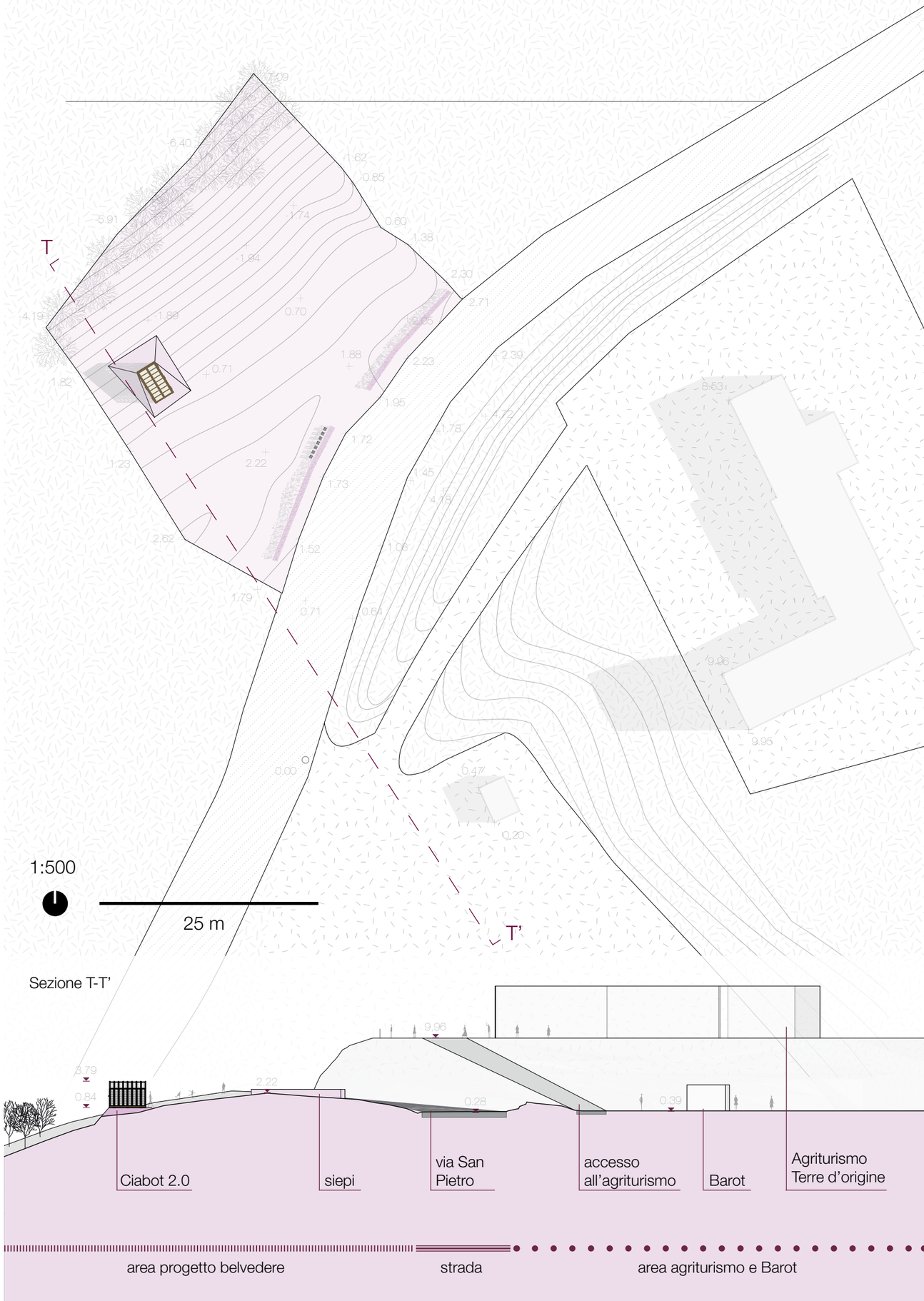


> Modellazione preliminare 3D del nuovo progetto di ciabot 2.0. Nella versione finale del belvedere le doghe di barrique hanno sostituito i mattoni in argilla e vinaccia come elementi espressivi della circolarità e tradizione.

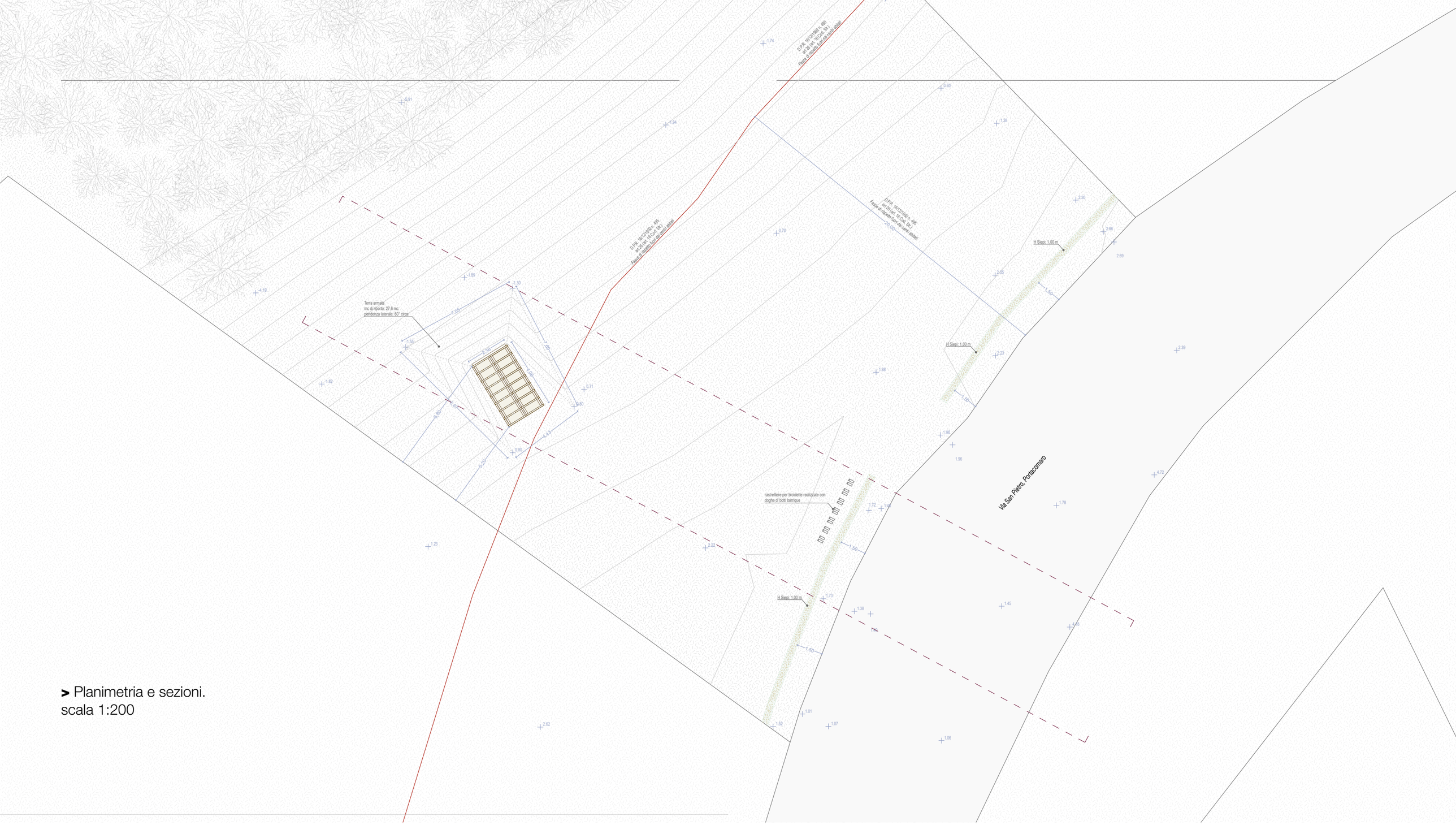
Il nuovo posizionamento è dettato dalla necessità di rimanere oltre la linea dei 20 metri della fascia di rispetto stradale, nel punto di pendenza minore del lotto. La direzionalità è parallela all'asse del Barot dall'altro lato della strada e non vi sono viste privilegiate.

Come soluzione alla pendenza si prevede la costruzione di un basamento in terra rinforzata a creare un piano su cui potrà poggiare il nuovo belvedere. Verrà inoltre rimosso del terreno nell'area del lotto in cui la quota supera quella della strada per portare in piano anche questa parte del lotto. La terra rimossa da questa zona verrà utilizzata come riempimento per le terre rinforzate del basamento. La pendenza dei lati del basamento sarà di 40 gradi e le sue geometrie verranno mascherate da arbusti di fiori che copriranno i lati in pendenza.
L'area sarà inoltre delimitata da arbusti bassi in prossimità della strada e attrezzata con rastrelliere in legno di recupero per le biciclette.

Il belvedere ha una pianta rettangolare, con dimensioni dei lati 4 x 2,4 metri circa e con un'altezza di colmo di circa 2,9 metri.
È composto da 9 portali in legno che si susseguono, riprendendo la sagoma tipica dei "ciabot" piemontesi, alternati in copertura da teli di iuta che favoriscono l'ombreggiamento estivo. Le pareti laterali sono formate da una trama di assi di barrique di vino dismesse, disposte su fili metallici a creare una texture che incornicia lo sguardo verso il contesto. Il solaio su cui si dispongono i portali è costituito strutturalmente da una trama di travi e travetti in legno ed è rivestito da una pavimentazione di assi di pallet recuperati.
La struttura del solaio poggia su traversine ferroviarie di recupero, le quali sono sorrette dalle terre rinforzate e da pali di fondazione in legno che affondano nel basamento e nel terreno per 3,5 metri di profondità.
A chiudere la struttura, un davanzale in asse di legno della profondità di 20 cm permette di appoggiarsi e fermarsi ad osservare il paesaggio, la cui lettura è facilitata dalle indicazioni delle località e dei punti notevoli del territorio incise sulla superficie.

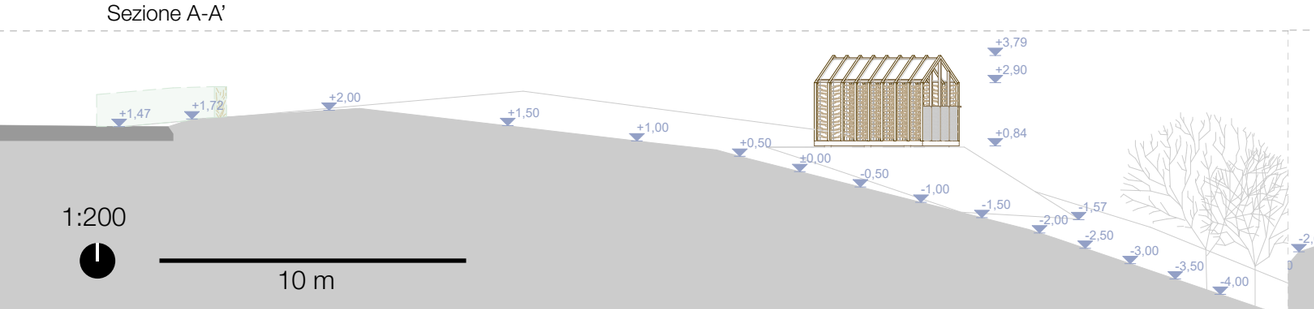


> Masterplan e sezione territoriale, 1:500.

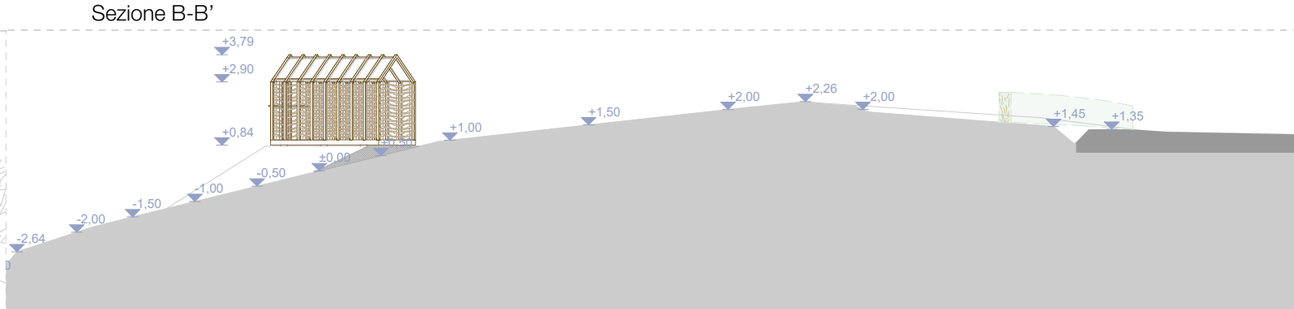


> Planimetria e sezioni.
scala 1:200

Sezione A-A’

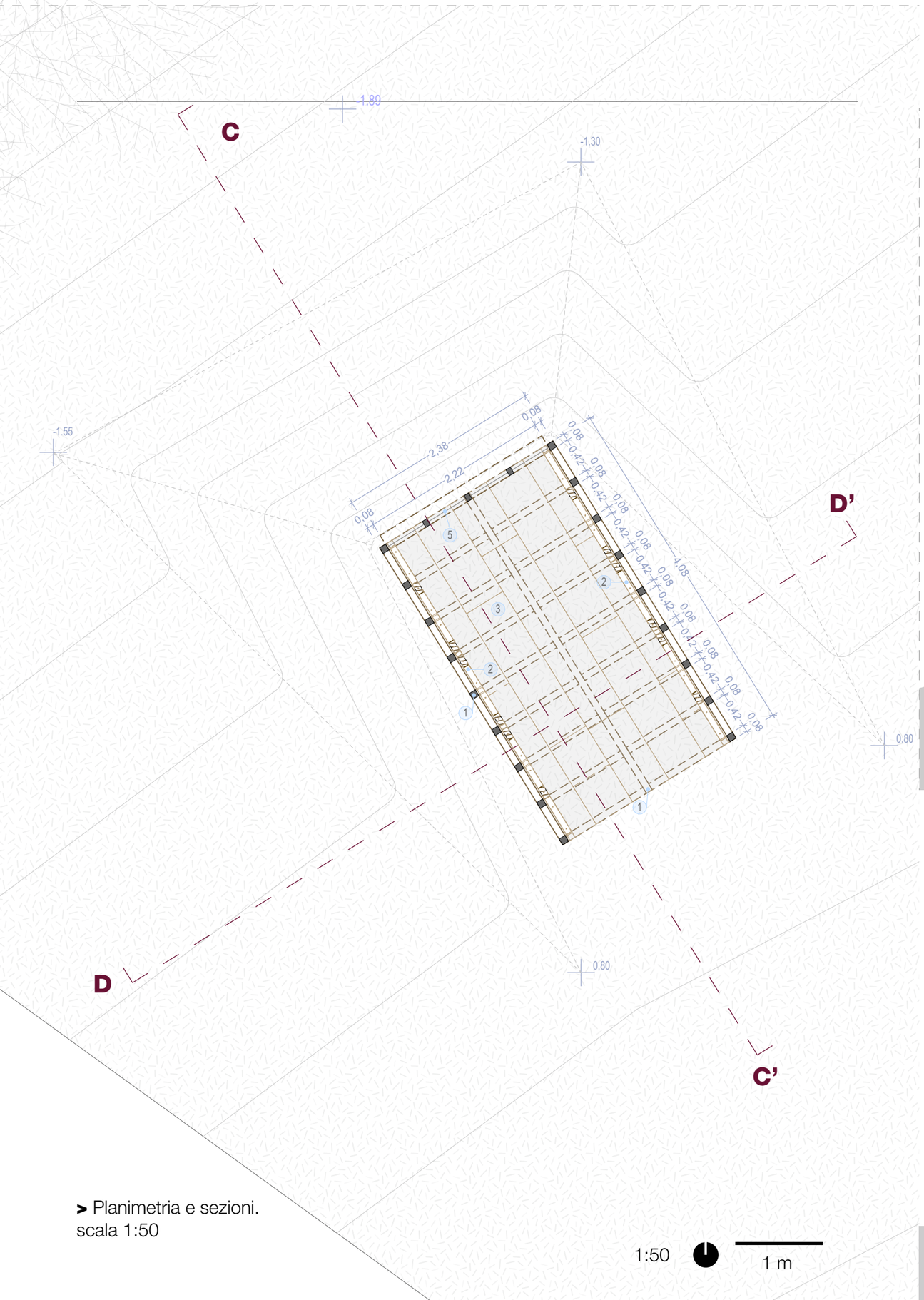


Sezione B-B’



1:200

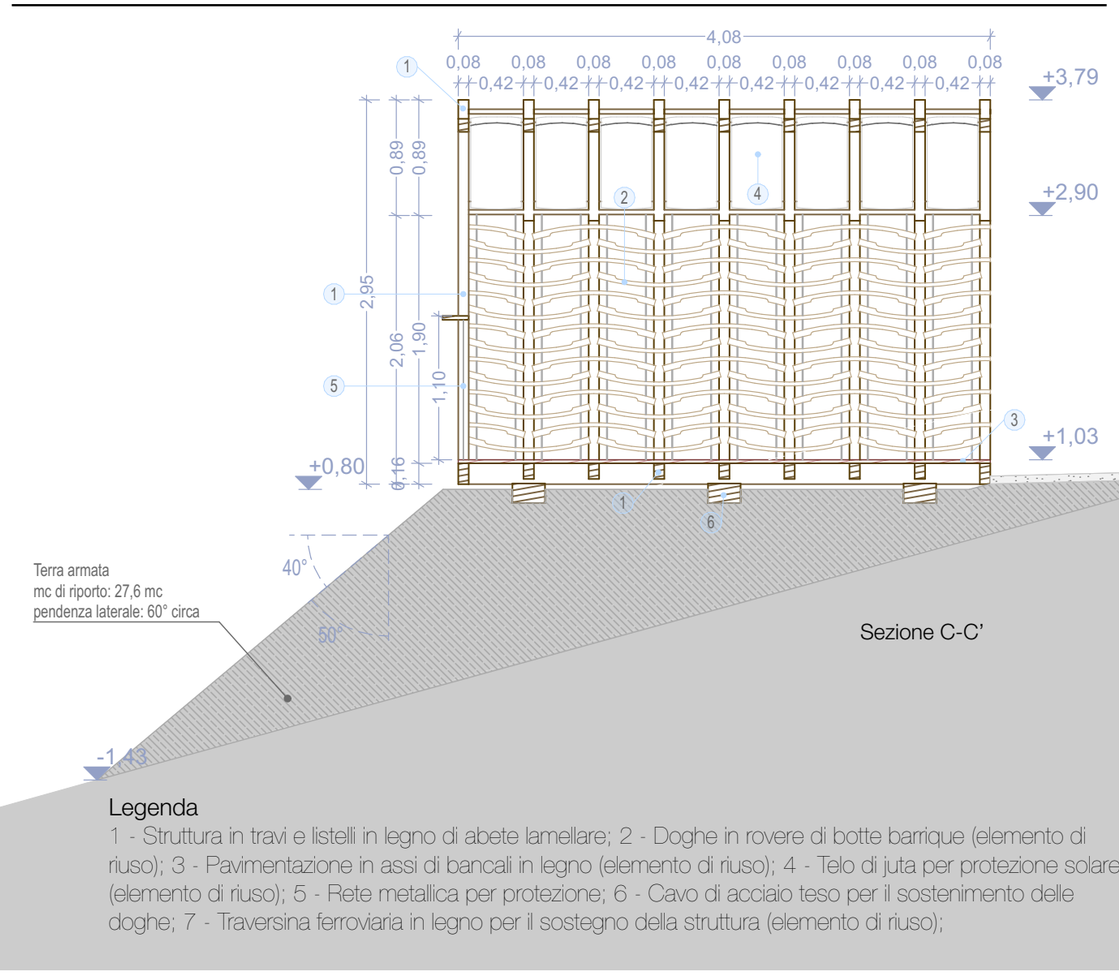
10 m



> Planimetria e sezioni.
scala 1:50

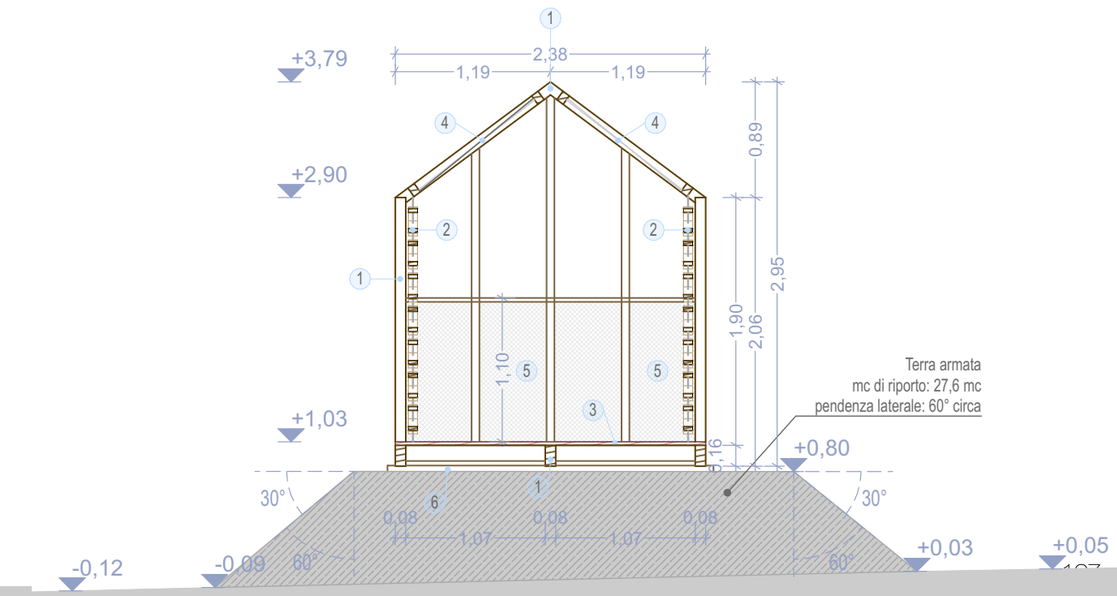
1:50

1 m



Legenda

1 - Struttura in travi e listelli in legno di abete lamellare; 2 - Doghe in rovere di botte barrique (elemento di riuso); 3 - Pavimentazione in assi di bancali in legno (elemento di riuso); 4 - Telo di juta per protezione solare (elemento di riuso); 5 - Rete metallica per protezione; 6 - Cavo di acciaio teso per il sostenimento delle doghe; 7 - Traversina ferroviaria in legno per il sostegno della struttura (elemento di riuso);



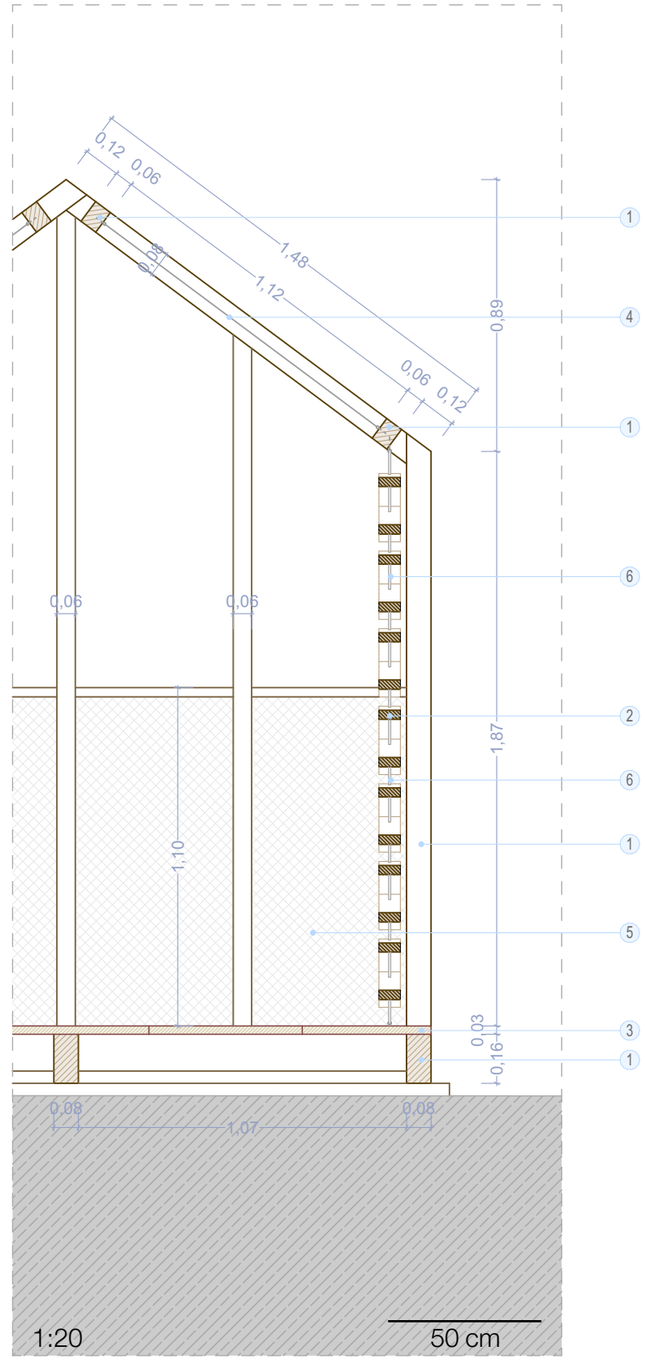
Per mantenere la costruzione reversibile, il montaggio a secco, una corretta manutenzione e un disassemblaggio facile e relativamente veloce, verranno utilizzati connettori in acciaio zincato come piastre, staffe a “elle”, staffe a bicchiere per i pilastri, ganci e occhielli.

Per quanto riguarda i materiali, la parte strutturale sarà realizzata completamente in legno, in parte recuperato dal magazzino dell’impresa edile Co.ge.as e il rimanente in legno vergine. Il legno recuperato dovrà essere ispezionato per verificare la presenza di elementi metallici al suo interno e successivamente dovrà subire le necessarie lavorazioni per raggiungere le dimensioni adatte al progetto.

Per i tamponamenti delle pareti verticali sono state proposte in chiave innovativa le doghe di barrique dismesse. La loro forma allungata e lievemente curvata permette di creare una texture vivace che movimenta le pareti e consente di guardare il paesaggio attraverso le aperture che si formano tra una doga e l’altra. L’inserimento di questi elementi nel progetto valorizza le buone pratiche circolari come il recupero e il riuso, trasmettendo allo stesso tempo il valore del territorio e della sua tradizione agricola.

Nella copertura verranno inseriti dei teli per assicurare l’ombreggiatura necessaria nei periodi estivi. I teli saranno realizzati recuperando i sacchi di iuta che l’azienda Durando utilizza per lo stoccaggio delle nocciole. I sacchi saranno tagliati delle dimensioni necessarie all’inserimento in copertura e grazie alla caratteristica trama di questo tessuto svolgeranno adeguatamente la loro funzione ombreggiante.

La pavimentazione della struttura sarà realizzata con l’accostamento degli assi dei pallet dismessi, recuperati sempre dall’impresa edile Co.ge.as. Gli assi verranno assemblati a secco, fissati alla struttura del solaio, mantenendo la possibilità di sostituire i componenti nel tempo e permettendo così la manutenzione al fine di prolungare la vita della struttura. La rigidità e la resistenza degli assi fanno di questi scarti degli elementi adatti ad essere impiegati come rivestimento del solaio.



> Stralcio di sezione, scala 1:20

Legenda

1 - Struttura in travi e listelli in legno di abete lamellare;

2 - Doghe in rovere di botte barrique (elemento di riuso);

3 - Pavimentazione in assi di bancali in legno (elemento di riuso);

4 - Telo di juta per protezione solare (elemento di riuso);

5 - Rete metallica per protezione;

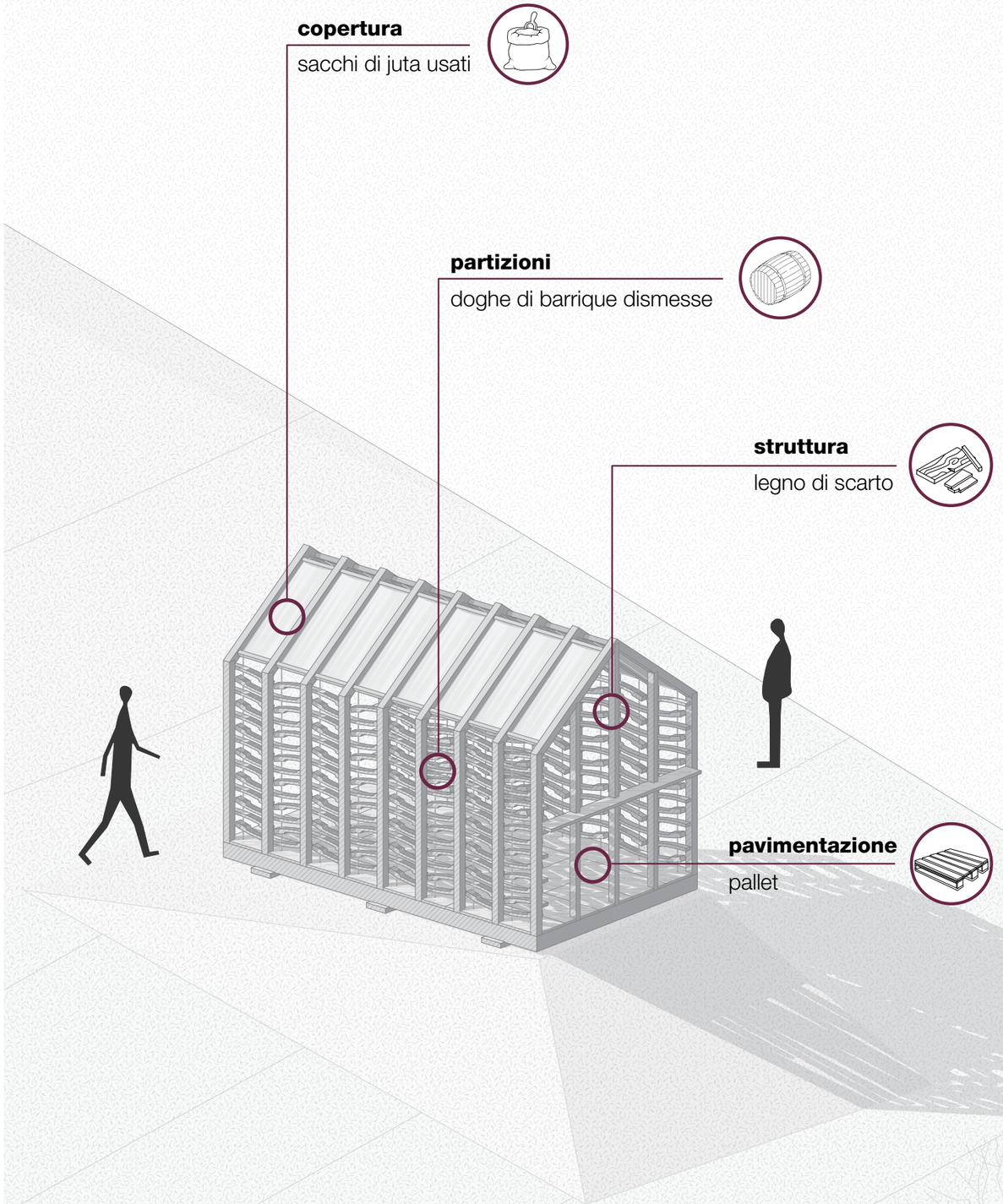
6 - Cavo di acciaio teso per il sostenimento delle doghe;

7 - Traversina ferroviaria in legno per il sostegno della struttura (elemento di riuso);

In questa nuova versione di belvedere i materiali sono i veri protagonisti e, per il modo in cui sono stati selezionati, ricercandoli direttamente sul territorio, non possono che essere i suoi migliori portavoce. Se prima la tradizione e l'innovazione erano ben espresse dai mattoni con le vinacce nell'impasto, ora sono le doghe di barrique dismesse ad aver acquisito questo importantissimo ruolo nel progetto. Prima il mattone poneva nel belvedere un elemento costruttivo tipico della tradizione, variandolo a favore dell'innovazione e dell'economia circolare includendo gli scarti della produzione vitivinicola; ora le doghe di barrique richiamano la principale attività produttiva ed eccellenza del territorio, e allo stesso tempo si mostrano in qualità di scarti a svolgere una funzione diversa da quella per cui sono stati fatti in primo luogo. Le doghe che da "contenitore" del frutto del territorio nella forma di barrique, diventano partizione di un manufatto, a incorniciare il territorio stesso in un disegno giocoso e dinamico.

Vi sono poi altri materiali recuperati dal territorio, la cui identità di scarti è meno evidente perché rientrano più facilmente tra i materiali edili mentre le doghe spiccano per la loro particolare non appartenenza all'ambito edile. Il legno recuperato da altre demolizioni e i pallet ritrovati nel magazzino di una delle imprese edili locali provengono anch'essi dal territorio e contribuiscono allo stesso modo a ridurre l'impatto di questa nuova costruzione e a promuoverne la sostenibilità.
Allo stesso modo, i teli di iuta utilizzati dall'azienda Durando richiamano le attività produttive del territorio e l'innovazione con la loro nuova funzione e inoltre riportano all'interno del progetto il contributo dei fratelli Durando, che si era perso con l'eliminazione dei mattoni con le vinacce.

> Vista assonometrica con indicazione dei materiali



Piante e fiori

Per le piantumazioni dell'area intorno al ciabot e sul lato strada del lotto sono state studiate alcune tipologie di piante seguendo una selezione di fiori e arbusti più adatti al luogo secondo un criterio preciso che include il periodo di fioritura, l'altezza massima di crescita, il colore dei fiori e l'esposizione al sole.

Per il bordo strada sono state prese in considerazione le siepi di rosmarino, lavanda e piracanta che raggiungono rispettivamente un'altezza di 150 cm, 25-75 cm e 200 cm e che sono caratterizzate da colori come il verde, il viola e il rosso. Le piante annuali sono state scartate perché necessitano un alto livello di manutenzione.

Tra i fiori sono state studiate varie sementi divise per periodo di fioritura:

Fioritura Aprile – Ottobre

Heuchera	35 cm	rosso
Alisso perenne	30 cm	giallo (molto esposta al sole)
Phlox (apr-mag)	60 cm	rosa (molto esposta al sole)
Arenaria bianca (mar-mag)	15 cm	bianca
Mesembriantemo	30 cm	rosa
Convolvolo	80 cm	viola

Fioritura estiva

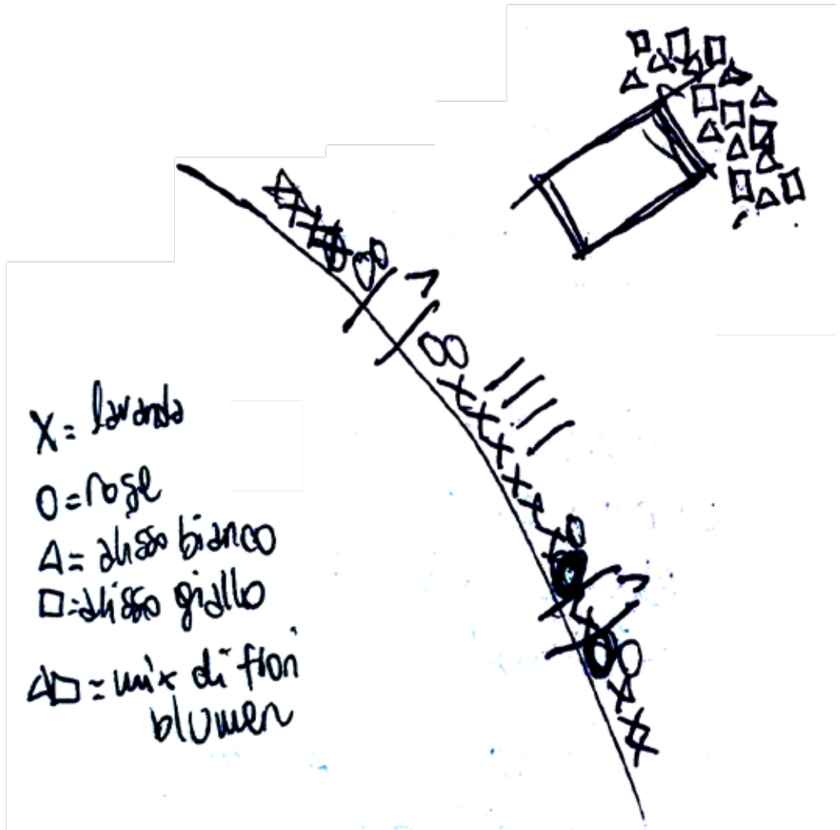
Echinacea	90 cm	rosa
Rudbeckia fulgida	80 cm	giallo

Fioritura autunno - inverno

Aster	50 cm	rosa / viola
Erica Darleyensis	50 cm	bianco / rosa
Elleboro (rosa di natale)	30 cm	bianco / viola

fonte dati: it.yougardener.com, sd

A seguito dello studio, si è deciso di selezionare e distribuire arbusti e fiori secondo lo schema in figura.
Lungo il bordo strada si ipotizza di piantare una fila di arbusti di lavanda. Si è deciso inoltre, di piantare degli arbusti di rose in prossimità dei punti di ingresso all'area del belvedere per richiamare la presenza degli stessi arbusti che tradizionalmente vengono piantati all'inizio dei filari. Intorno al ciabot invece, sui lati in pendenza del basamento, verranno distribuiti in maniera casuale i semi dei fiori di Alisso bianco e giallo.



Lo scenario

A seguito della realizzazione, l'area accoglierà un nuovo oggetto architettonico funzionale ad attrarre verso il paesaggio i passanti, i turisti e i clienti dell'agriturismo dei fratelli Durando e a proiettarli all'interno di esso.
Il paesaggio non sarà alterato in alcun modo, anzi, questo belvedere ne proporrà una percezione più consapevole e un'osservazione più immersiva.

Grazie alle sue dimensioni ridotte, il manufatto non emerge in modo prorompente ma rimane comunque un elemento attrattore e caratterizzante dell'area. La trama larga delle pareti composte dalle assi delle barrique consentirà di non interrompere bruscamente la visione integrale del paesaggio.
Non vi saranno partizioni verticali piene ad ostruirne la percezione, la permeabilità alla vista sarà sempre consentita da tutti i lati, in misura maggiore nei lati corti dell'oggetto e minore in quelli lunghi.
I colori dell'oggetto varieranno tra le sfumature del legno, più chiaro per la struttura e più scuro per le assi delle botti e i teli di juta della copertura, facilitando l'integrazione naturale del belvedere nel contesto.

La riproposizione delle proporzioni tipiche dei ciabot e l'utilizzo di materiali di scarto derivanti da processi produttivi del territorio e tipici dell'attività agricola, contribuiranno ad accrescere la conoscenza del territorio e delle sue tradizioni.
In ogni caso pur non modificando radicalmente la percezione del paesaggio, questo nuovo elemento si propone di guidare le persone che ne fruiranno attraverso la lettura del paesaggio, la scoperta delle sue tradizioni agricole e una maggiore consapevolezza delle buone pratiche circolari.

> Fotoinserimento del ciabot 2.0 nell'area. Vista dalla fine del pendìo in direzione della strada e dell'agriturismo

< Fotoinserimento del ciabot 2.0 nell'area. Vista laterale del ciabot in direzione del paesaggio collinare ricco di coltivazioni tipiche e le Alpi che si stagliano sullo sfondo.

6.2 Verso la realizzazione

Ad oggi, il progetto esecutivo è stato approvato dalla commissione paesaggistica ed è quindi pronto per la messa in opera. Non vi sono ancora però delle indicazioni su quando avverrà la costruzione e il progetto è al momento in stallo. Per questo motivo, tutto ciò che sarà definito in questo paragrafo, sarà basato su ipotesi degli sviluppi futuri.

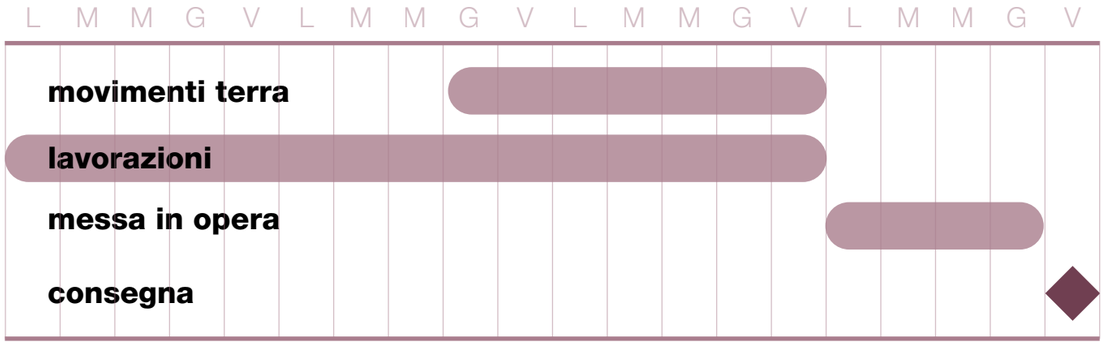
L'inizio dei lavori avverrà con l'arrivo della primavera, così da avere delle condizioni atmosferiche favorevoli al cantiere e in modo che il belvedere sia pronto per accogliere il turismo in crescita in quel periodo.

Per la costruzione del belvedere saranno necessari complessivamente tra i 13 e 15 giorni lavorativi da 8 ore, impiegando almeno due persone.[1]
Per giungere a questa stima, il lavoro da svolgere è stato scomposto in più "work packages", che si diramano in ulteriori pacchetti di lavoro fino al livello di dettaglio necessario.
Ad ogni pacchetto è stata assegnata una stima di tempo secondo cui sarà completato il lavoro. In generale le stime sono abbondanti per cercare di tenere conto di eventuali imprevisti che possano rallentare il completamento dei lavori.

Il legno di recupero dovrà essere piallato per eliminare lo strato superficiale più danneggiato mentre il legno vergine passerà direttamente al taglio e sagomatura.
In generale tutti gli elementi lignei dovranno essere tagliati, alcuni verranno anche forati per semplificare la fase di assemblaggio. Solo l'elemento del davanzale subirà una lavorazione con la macchina a controllo numerico (cnc) per l'incisione delle direzioni delle viste godibili dal belvedere, dopodiché gli elementi della struttura e le assi dei pallet saranno carteggiati e rifiniti con verniciatura trasparente per esterni.
Le doghe delle barrique non saranno carteggiate per poter mantenere il loro aspetto vissuto e il loro colore scurito dal tempo e poter meglio comunicare la consistenza di scarto.
I teli di iuta verranno ritagliati di misure definite e verranno aggiunti degli occhielli ai quattro estremi per poter essere agganciati alla struttura di copertura. La rete metallica verrà ritagliata delle dimensioni giuste per tamponare lo spazio del parapetto anteriore.
A seguito di queste lavorazioni vi sarà un pre-montaggio di tutta la struttura.

Si ipotizza che i lavori per le terre rinforzate e le lavorazioni degli elementi costituenti e di pre-assemblaggio del progetto vengano portati avanti simultaneamente con lo scopo di concludersi nello stesso momento. In questo modo, una volta pronto il terreno su cui posare il belvedere, lo si potrà trasportare e assemblare sul sito.

L'assemblaggio richiederà circa 4 giornate lavorative impiegando almeno due operai, un tempo ridotto grazie all'ingente lavoro che si è deciso di concentrare nella fase di costruzione in laboratorio arrivando fino ad uno stadio di pre-assemblaggio che consentisse di verificare l'assenza di ostacoli nella costruzione una volta arrivati in cantiere. A completare i lavori vi saranno le operazioni di sistemazione del verde che includono l'idrosemina del manto erboso e delle specie floreali scelte e la piantumazione di arbusti e siepi.

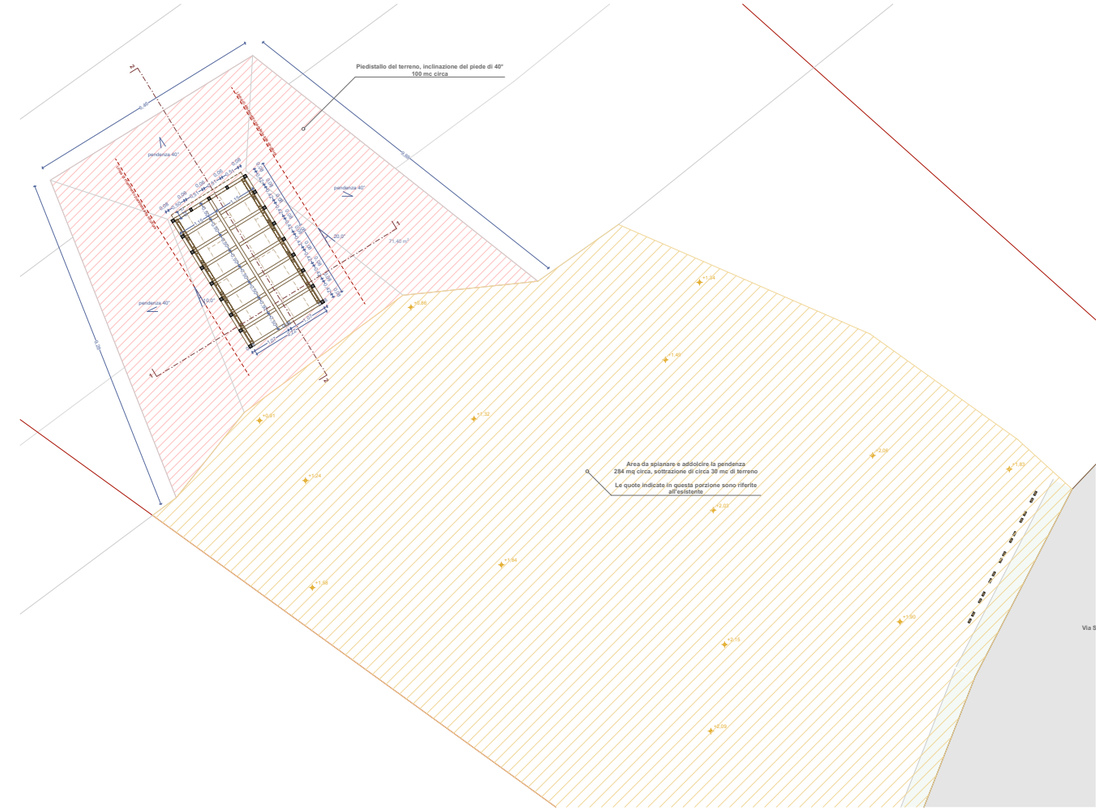


[1]Questa stima è stata calcolata attingendo alle esperienze lavorative pregresse della sottoscritta in un laboratorio di falegnameria.

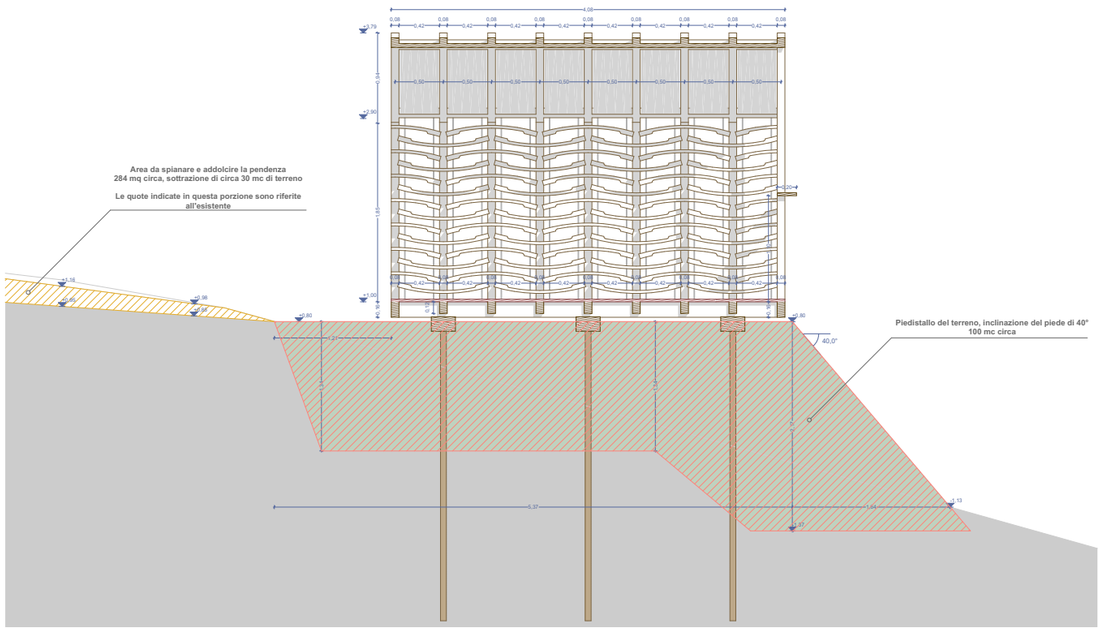
Fase 1: Movimenti di terra

- Scavi necessari
- Compattazione terreno di fondazione
- Posizionamento casseri metallici con l'angolazione del terreno designata
- Iuta biodegradabile per il controllo dell'erosione
- Posizionamento delle geogriglie per il rinforzo
- Stesura del terreno di riempimento per comporre il basamento del belvedere
- Compattazione del terreno
- Inserimento pali di fondazione nel terreno
- Fissaggio delle traversine sopra i pali di fondazione e il terreno del basamento

> Planimetria e sezione con individuazione delle aree soggette a movimenti di terra.



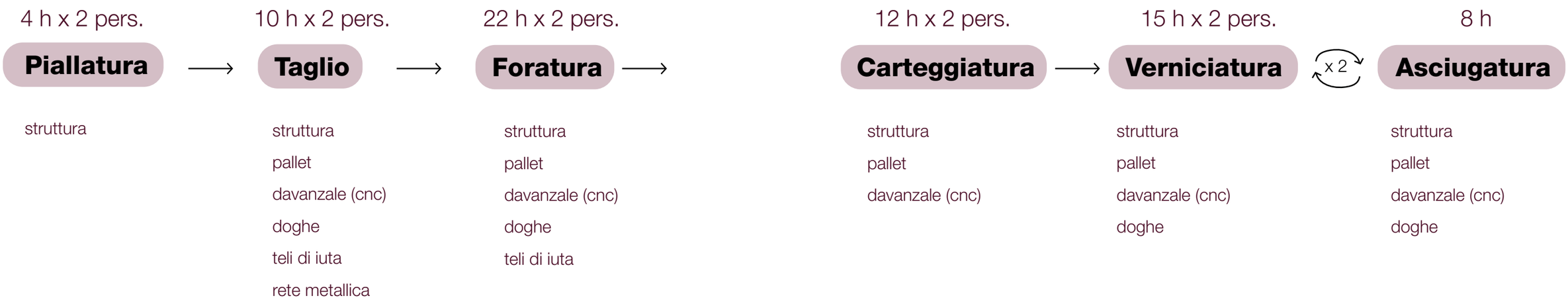
Pianta strutturale PT quota terreno nuovo



2 Sezione strutturale longitudinale

Fase 2: Lavorazioni elementi costituenti

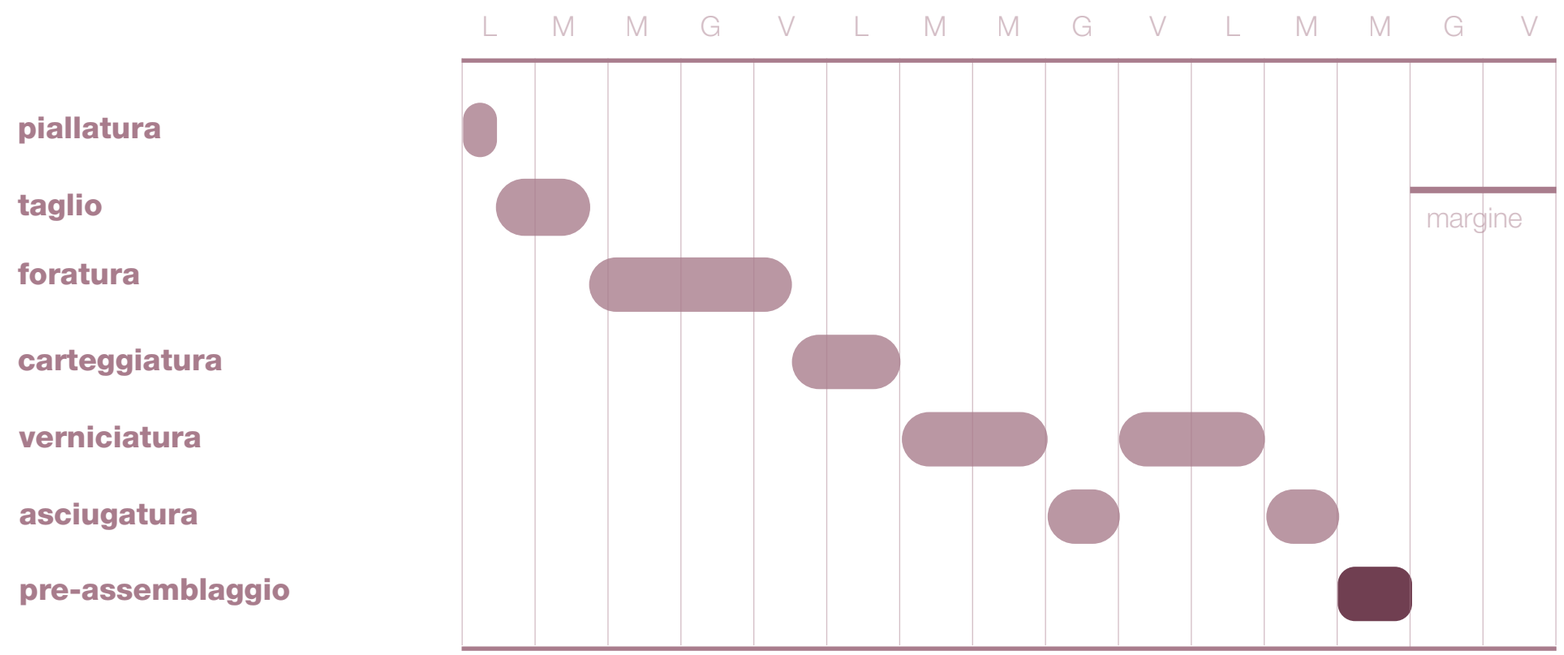
workflow



distinta pezzi

elementi	n	d1	d2	d3
struttura - solaio				
travi primarie A	2	160	80	4008
travi primarie B	1	160	80	3920
travi primarie C	2	160	80	2220
travi secondarie	14	120	80	1007
struttura - portali				
montanti	18	80	80	1900
diagonali	18	80	80	1490
traversi	32	60	80	420
struttura - parapetto				
pilastri A	2	50	80	2280
pilastri B	1	50	80	2690
davanzale	1	200	30	2220
altro				
doghe	112	40	120	950
rete metallica	1	5	2250	1100
fili metallici	32	nd	nd	2000
teli iuta	16	5	400	1100
pallet A	40	22	100	1200
pallet B	40	22	145	1200

cronoprogramma

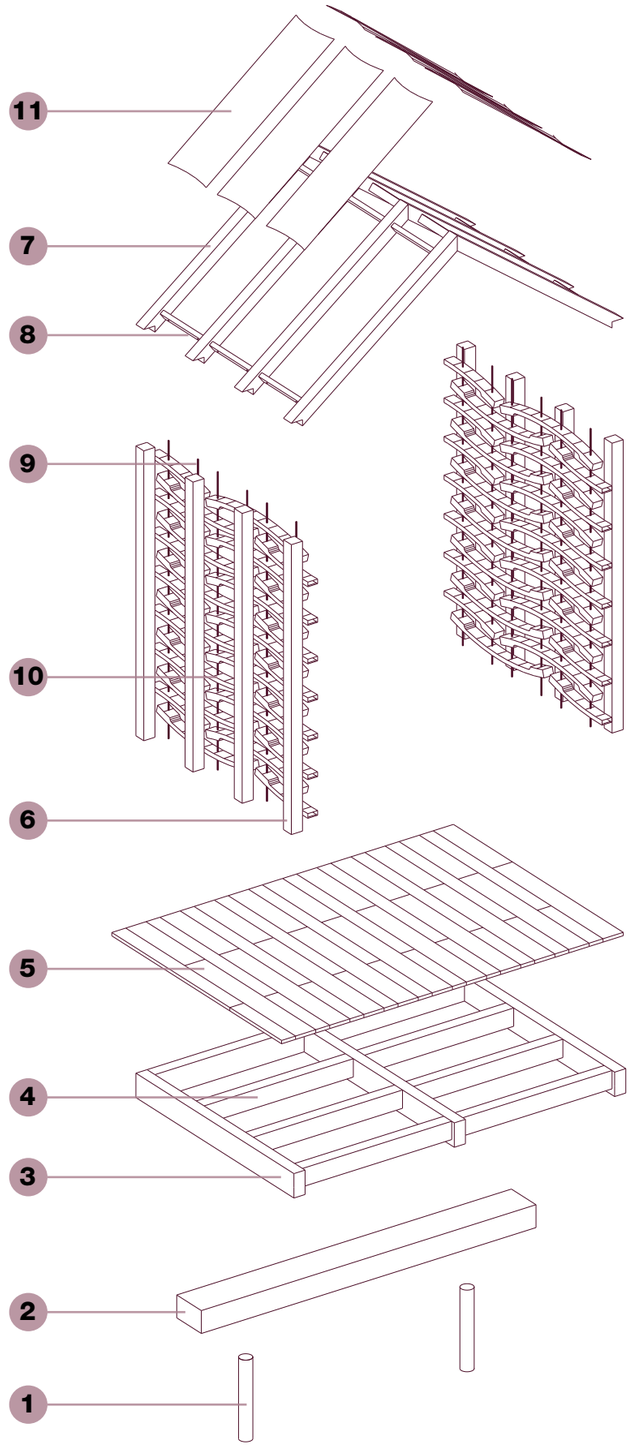


Fase 3: Messa in opera

- Assemblaggio del solaio e fissaggio sulle traversine
- Assemblaggio portali
- Fissaggio dei portali alla struttura del solaio
- Aggiunta dei traversi posti tra i portali per consolidare la struttura
- Aggiunta dei montanti e del davanzale a chiusura del fronte belvedere
- Fissaggio della pavimentazione in assi di pallet
- Fissaggio della rete metallica del parapetto
- Fissaggio dei ganci di ancoraggio dei teli di iuta e dei fili metallici a sostegno delle doghe di barrique
- Inserimento delle doghe di barrique nei cavi e fissaggio ai ganci di ancoraggio
- Fissaggio dei teli di iuta ai ganci di ancoraggio

Legenda

1. Palo strutturale in legno di castagno d. 150 mm;
2. Traversina ferroviaria dismesse 250 x 150 mm;
3. Trave primarie del solaio in legno di abete 160 x 80 mm;
4. Trave secondarie del solaio in legno di abete 120 x 80 mm;
5. Tavolato con listoni di riciclo da pallet sp. 22 mm;
6. Montante in legno di recupero 80 x 80 mm;
7. Trave di copertura in legno di recupero 80 x 80 mm;
8. Traverso in legno di recupero 60 x 80 mm;
9. Cavo in acciaio d. 3 mm;
10. doghe di barrique recuperate 120 x 40 mm ca.;
11. Telo di iuta sp. 5 mm;



> Esploso assonometrico.

07

conclusioni

La progettazione di questo belvedere è passata attraverso diverse sfide e ostacoli per arrivare alla sua forma definitiva. La proposta iniziale è stato un primo approccio alla progettazione circolare e sebbene rientrasse nei requisiti richiesti, si è scontrata con la realtà delle normative e delle problematiche economiche.
Grazie a questi ostacoli però, il progetto è stato approfondito e ristudiato partendo dal territorio e dalla sua offerta, fino ad arrivare ad un oggetto architettonico che ne rispecchia pienamente i valori, evidenziando allo stesso tempo le buone pratiche dell'economia circolare.
In questo lungo percorso sono emerse varie potenzialità e criticità.

Il reperimento dei materiali

Le prime criticità sono emerse durante la fase di ricerca di fornitori, in cui l'aspetto che va sottolineato è la mancanza di offerta di materiali circolari e la preoccupante carenza di materiali certificati come ad esempio il legno richiesto nelle falegnamerie.
Inoltre, nella fase di scouting si evidenzia la grande difficoltà nel trovare aziende che pensassero alla valorizzazione degli scarti. Il rapido smaltimento del legno a seguito delle demolizioni da parte della maggior parte delle imprese edili denota come raramente i rifiuti sono stati considerati risorse degne di attenzione.
Allo stato dei fatti, nell'impossibilità di instaurare un'organizzazione sistematica per il recupero degli scarti di demolizione, per poter migliorare il processo di scouting bisognerebbe muoversi con largo anticipo e intercettare gli scarti ancora prima che lo diventino, interrogando le imprese edili sulle future demolizioni in programma.

La convenienza economica

Considerando il fattore delle emissioni del trasporto come trascurabile nel confronto tra le due tipologie di materiali, dal punto di vista etico e della sostenibilità è innegabile la convenienza dell'utilizzo di materiali di recupero rispetto alle materie prime. Sul piano economico invece, anche se il reperimento dei materiali di recupero ha un costo esiguo, non sempre la convenienza è sicura rispetto all'acquisto di materie prime.
Bisogna considerare infatti che nelle materie prime la mole di lavoro si concentra nella fase di produzione e per questo il suo acquisto avrà un costo più alto, mentre la sua lavorazione a seguito della fornitura avrà un costo più basso.
Al contrario, nel caso delle materie prime seconde, il costo di acquisto del materiale sarà basso mentre quello di lavorazione per la rigenerazione o la riparazione sarà più alto.
Nel caso del belvedere, il legno di scarto è acquistato a basso prezzo, alla quale però vanno ad aggiungersi i costi della scansione per l'individuazione di eventuali rimasugli metallici e quelli della piallatura.
Vi è anche una parte della struttura che verrà realizzata con legno vergine (poiché il legno di recupero non copre tutto il fabbisogno di legno per la struttura). Il legno vergine sarà acquistato ad un costo maggiore rispetto a quello di recupero, ma non subirà il processo di scansione e nemmeno quello di piallatura.
Queste due lavorazioni, in questo caso specifico, sono le uniche che differiscono in un confronto di lavorazioni necessarie tra il materiale di recupero e la materia prima vergine. In generale, per poter trarre beneficio economico dalla scelta di materiali di recupero è importante che il rapporto tra costo di acquisto e costo di lavorazione non superi quello delle materie prime.

La convenienza economica è più evidente nell'utilizzo di elementi che necessitano di minime lavorazioni per essere impiegati all'interno di un progetto. Nel belvedere, ad esempio, le traversine e le doghe delle botti rientrano in processi di riuso che richiedono meno lavorazioni rispetto al legno vergine, per cui per questi elementi vi è una chiara convenienza economica.

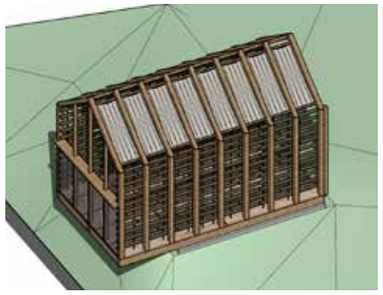
Ascoltare il territorio

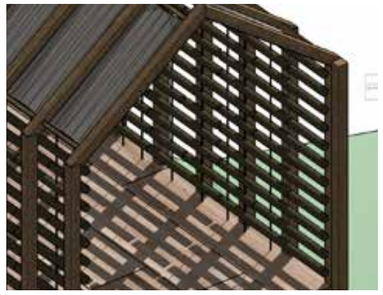
I problemi e gli ostacoli a cui si è dovuto far fronte durante la progettazione del belvedere sono stati un punto di svolta per il progetto, in cui ogni aspetto è stato rimesso in discussione. I tratti e le idee principali del progetto inziale sono rimasti ma il metodo è cambiato.
La necessità di affidarsi a quello che il territorio mette a disposizione, non solo ha portato a seguire una soluzione più economica e sostenibile, che riguardasse materiali reperibili nella breve distanza e frutto di scarto di lavorazioni o produzioni legate alle attività produttive tipiche del luogo. Mettersi in ascolto del territorio, essere aperti a quello che può offrire ha guidato il progetto in una direzione in cui la valorizzazione degli scarti ha assunto un ruolo di maggiore espressione dell'idea progettuale iniziale. Rispetto alla iniziale ricerca teorica di soluzioni circolari offerte dalle sperimentazioni in atto e riportate in letteratura, la ricerca sul campo, il contatto diretto con gli attori del territorio sono stati la carta vincente per un progetto sempre più legato alla sua terra e le sue origini, capace di coniugare perfettamente la tradizione e l'innovazione.

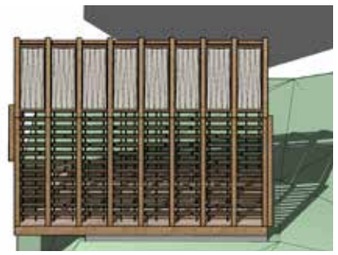
Scenari futuri

Il progetto è stato valutato positivamente dalla commissione paesaggistica locale, la quale si augura di poter riproporre il modello di ciabot come belvedere in altri comuni dell'astigiano.
Per questo motivo può essere interessante ripensare il progetto, adattandolo alle varie situazioni e agli scarti che può offrire ogni diverso contesto territoriale. Il belvedere così come è progettato si offre alla funzione di padiglione espositivo degli scarti, mantenendo invariata la sua struttura e cambiando solamente la natura dei materiali che compongono i tamponamenti.
Le pareti laterali, con i loro cavi di sostegno si prestano ad accogliere diverse tipologie di materiali e scarti, a seconda di quello che offre il territorio in cui verranno collocati i ciabot. In questo modo ogni belvedere potrebbe

essere considerato come una sorta di "vetrina" di materiali di scarto che esprimono l'identità territoriale e le pratiche circolari del luogo, a seconda di ciò che risulta dal processo di harvesting nelle vicinanze.







> Tamponamenti con i pali da vigna al posto delle doghe di barrique.

08

ringraziamenti

Voglio ringraziare la professoressa Tedesco e la professoressa Montacchini per aver sempre creduto in questo progetto, anche e soprattutto nei momenti in cui sembrava impossibile trovare una soluzione, e per avermi spronato ad approfondirlo e raccontarlo al meglio in questa tesi. Ringrazio i fratelli Durando per aver permesso che questo progetto potesse nascere e Marco con cui ho potuto farlo crescere.

Ringrazio i miei genitori Marco e Rosanna e mio fratello Alessandro per avermi sostenuto in tutto il mio percorso, per avermi sopportato quando lo stress si faceva sentire e quando la notte si spaventavano a sorprendermi sul tavolo in cucina a fare le tavole per qualche consegna.

Un enorme grazie a tutte le persone che mi vogliono bene. A chi è sempre stato al mio fianco, a chi c'è stato solo per alcuni momenti, a chi è arrivato da poco nella mia vita. Ognuno di voi è prezioso e l'affetto e il supporto che ho sempre ricevuto sono stati la spinta che mi serviva nei momenti in cui non sapevo dove trovare la forza.

Infine, vorrei dire un grande grazie a me stessa, per avermi fatta arrivare fin qui, per non aver mollato, per aver sempre scelto alla fine la strada meno facile, ricordandomi il valore e la bellezza della fatica.

09

bibliografia

Capitolo 1

Adams, K. T., Osmani, M., Thorpe, T., Thornback, J. (2017) Circular economy in construction: current awareness, challenges and enablers. *Waste and Resource management* (170 WR1), 15-24.

Bompan, E., Brambilla, I. N. (2016). *Che cosa è l'economia circolare.* Milano: Edizioni Ambiente.

EMAF (Ellen MacArthur Foundation). (2013) *Towards the Circular Economy - vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition.* EMAF (Ellen MacArthur Foundation) Towards the Circular Economy, London

EMAF (Ellen MacArthur Foundation). (2015) *Growth within: a Circular Economy Vision for a Competitive Europe.* EMAF (Ellen MacArthur Foundation) Towards the Circular Economy, London

Foster, G. (2020). Circular economy strategies for adaptive reuse of cultural heritage buildings to reduce environmental impacts. *Resources, Conservation & Recycling* (152).

Reike, D., Vermeulen, W. J., Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Option. *Resources, Conservation & Recycling* (135), 246-264.

isprambiente.gov.it (s.d.) *Green Public Procurement GPP* https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/sviluppo-sostenibile/strumenti-per-lo-sviluppo-sostenibile/green-public-procurement-gpp

Capitolo 2

Avondetto, F., Maccagno, M., Mogliotti, C., Quaglia, M. (2013) *Il patrimonio naturale del Monferrato astigiano LEADER 2007*. G.A.L. Basso Monferrato Astigiano.

Boni, D., Li Mura, C., Pognant, D. (2018) *Manuale per il recupero del patrimonio architettonico e del paesaggio - volume 2.* G.A.L. Terre Astigiane.

Bosia, D., Levron, A. L., Marchiano, R., Savio, L. (2020) *Guida al recupero dell'architettura tradizionale e del paesaggio del territorio del G.A.L. Mongioie*. Torino:Blu Edizioni.

Camarlinghi, A., Maccagno, M., Quaglia, M. (2007) *Tipologie e tipicità dell'abitare e del costruire. Linee guida*. G.A.L. Basso Monferrato Astigiano.

Di Prima, N., Montacchini, E., Tedesco, S. (2021) *Progettare e sviluppare l'economia circolare. Un'esperienza didattica sulla trasformazione di rifiuti in nuove risorse per l'architettura e il design.* Roma: Anteferma Edizioni.

Regione Piemonte (2009) *Piano Paesaggistico Regionale*.

comune.portacomaro.at.it (s.d.) *Guida al paese*
http://www.comune.portacomaro.at.it/Home/Guida-al-paese?IDPagina=25578&IDCat=3902

caiasti.it (s.d.) *Sentieristica*
https://www.caiasti.it/attivita/itemlist/tag/sentieristica.html?start=10

fratellidurando.it. (s.d.) *home page*
https://www.fratellidurando.it/

Capitolo 3

Assessorato Agricoltura della Regione Piemonte (2008). *Piano Operativo per l'Utilizzo Alternativo alla Distillazione dei Sottoprodotti della Vinificazione.* Regione Piemonte.

Taurino, R., Bondioli, F., Bozzoli, F., Cattani, L., Ferretti, D. (2019), Lightweight clay bricks manufactured by using locally available wine industry waste. *Journal of Building Engineering* (26), 100892.

relifegroup.com (s.d.) *ReLife - life from recycling*
https://relifegroup.com/

Capitolo 4

Regione Piemonte (2009) *Piano Paesaggistico Regionale.*

Fasce di rispetto fuori dai centri abitati, Art. 26 DPR 495 (1992)
https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1992/12/28/092G0531/sg

Definizione e classificazione delle strade, Art. 2 D.lgs. 285 (1992)
https://www.gazzettaufficiale.it/dettaglio/codici/strada/1_0_1

Fasce di rispetto, Art. 16 Norme tecniche di attuazione del Piano Regolatore Generale – variante strutturale per l'adeguamento del P.R.G. al progetto di candidatura UNESCO dei "Paesaggi vitivinicoli di Langhe, Monferrato e Roero" (2010)

fratellidurando.it (s.d.) *Il nostro Barot*
https://www.fratellidurando.it/agriturismo/

segheriapedona.it (2017) *coperture in scandole*
http://www.segheriapedona.it/2017/08/coperture-in-scandole/

Capitolo 5

Altamura, P. (2015). *Costruire a zero rifiuti: strategie e strumenti per la prevenzione e l'upcycling dei materiali di scarto in edilizia*. Milano: Angeli

Altamura, P., Baiani, S. (2018). Superuse e upcycling dei materiali di scarto in architettura: Progetto e sperimentazione. *Techne* (16), 142-151.

Mezzi, P. (2018). Open source per il riciclo. *Abitare*. Recuperato da https://www.abitare.it/it/architettura/materiali-tecnologia/2018/07/14/harvest-map-piattaforma-per-il-riciclo/

Liesner, M. (2020, 14 Agosto). Dem Material zuhören, Jos de Krieger von Superuse im Gespräch mit Maximilian Liesner (trad. it.: Ascolta il materiale, Josh Krieger di Superuse in conversazione con Maximilian Liesner). *der architekt.* Recuperato da http://derarchitektbda.de/dem-material-zuhoeren/

2012 Architecten. (2012). *Worm Re-)Create.* [Brochure]. Rotterdam: 2012 Architecten.

Peeren, C. (2019). *Villa Maggiore, press release.* [Brochure]. Rotterdam: Superuse studio Cesare Peeren.

Baltimore Sister Cities. (2021). *The Harvest Map: Precedents and Contemporary Architectural Approaches* [Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=YcHKtVi7s04

Scholz & Volkmer GmbH. (2016). *See Conference #11, 2016 | Césare Peeren* [Video]. Vimeo. https://vimeo.com/165851981

oogstkaart.nl (s.d.) ***Oogstkaart***
https://www.oogstkaart.nl/

worm.org (s.d.) *Worm Building*
https://worm.org/spaces/worm-building/

projects.superuse-studios.com (s.d.) *WORM Re-Create*
https://projects.superuse-studios.com/projects/worm-re-create/

gisto.net (s.d.) *Multiplo Transformation in Design*
http://www.gisto.net/research/Multiplo

futurearchitectureplatform.org (s.d.) *Multiplo*
https://futurearchitectureplatform.org/projects/d1f330fc-ae47-4a0a-9bcd-34c400c954fa/

re-use.eu (s.d.) *Super use on site Villa Maggiore*
https://re-use.eu/villa-maggiore/