

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

Corso di Laurea in

RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO

**RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO DI
UN FABBRICATO BRACCIANTILE A TAGLIO DI PO (RO)**

Relatore

Prof. Lorenzo Attolico

Candidata

Robbi Martina

Matricola 1030123

Anno Accademico 2013/2014

... ai miei genitori e a mia sorella

Sommario

Introduzione.....	7
Introduction.....	8
1. Inquadramento territoriale e storico.....	9
1.1 La storia del Comune di Taglio di Po.....	10
1.2 La storia del fabbricato.....	14
2. Stato di fatto	18
3. La pianificazione territoriale nel Comune di Taglio di Po.....	19
3.1 Riferimenti catastali.....	19
3.2 Piano Regolatore Generale (PRG).....	20
3.3 Piano di Assetto del Territorio (PAT)	21
4. Documentazione fotografica dello stato di fatto	26
4.1 Foto stato di fatto.....	26
4.2 Costruzione del plastico	34
5. Ipotesi progettuali	38
5.1 Inquadramento progettuale	38
5.2 Inquadramento del fabbricato.....	38
5.3 Motivazioni della scelta del progetto	39
5.4 Il progetto.....	40
6. Documentazione fotografica dello stato di progetto	46
6.1 Rendering.....	46
6.2 Plastico	49
7. Fabbisogno energetico.....	50
7.1 Classe energetica.....	50
7.2 Dimensionamento di un impianto fotovoltaico.....	52
7.3 Attestato di Prestazione Energetica	54
8. Riferimenti Bibliografici.....	55
9. Allegati.....	56
Ringraziamenti.....	89

Introduzione

Il progetto di restauro e rifunzionalizzazione di un fabbricato bracciantile veneto, situato nel Delta del Po, nasce dalla voglia di preservare e conservare un manufatto storico importante per la cultura locale che, con il passare degli anni, è stato abbandonato e lasciato crollare. Nella campagna Polesana sono presenti molteplici edifici abbandonati ricchi di storia e tradizione, dimenticati per far posto a nuove costruzioni, spesso inusuali e fuori luogo rispetto a quella che è la cultura locale.

Il fabbricato oggetto del nostro interesse si trova nel Comune di Taglio di Po (RO), immerso nel magnifico "Parco Regionale del Delta del Po". L'edificio, risalente al 1900, è molto simile per tipologia edilizia alla maggior parte dei fabbricati rurali del Polesine, situati soprattutto in zone volte alla coltivazione dei terreni, ed è formato da due stabili, in questo caso adiacenti, quali il fienile e l'abitazione.

L'obiettivo chiave del progetto proposto riguarderà, quindi, il restauro del suddetto fabbricato, allo scopo di preservarne la forma ed i caratteri significativi.

Per raggiungere tale scopo, si è deciso di cambiarne la destinazione d'uso e trasformarlo in centro distrettuale di Protezione Civile, cosa che tutt'oggi manca nel territorio interessato. Ma cos'è un distretto di Protezione Civile? Da qualche anno, le Regioni e le Province d'Italia hanno aggregato gruppi comunali di Protezione Civile al fine di creare dei distretti, ovvero un insieme di gruppi di volontari provenienti da diversi comuni, in modo tale da gestire al meglio l'organizzazione del volontariato nel territorio. Il distretto è rappresentato a livello provinciale da un coordinatore di distretto, ed al suo interno la gestione avviene attraverso lo stretto contatto tra questo, il Collegio dei Sindaci e il comando di Polizia Locale. Nello specifico, i gruppi di volontari di Protezione Civile che fanno parte del distretto RO2 sono quelli dei comuni di Taglio di Po (zona in cui il fabbricato è ubicato), Porto Tolle ed Ariano nel Polesine.

Questa scelta è stata dettata da molteplici ragioni: in primis perché, come già detto, una struttura di questo tipo non è tutt'ora presente nel territorio ed è, inoltre, situata in una zona di campagna sufficientemente ampia per poter svolgere le attività di Protezione Civile quali, ad esempio, esercitazioni ed allestimento di campi base. Questa zona, infatti, nel Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (come vedremo più avanti) è classificata come area di emergenza. Infine, il fabbricato si trova sull'unica strada che collega il Comune di Porto Tolle con la viabilità principale (SS Romea).

Introduction

The restoration and conversion project of a farmer's house, located in the Po Delta, originated from our will to preserve and maintain an important historical building belonging to the local culture which, over the years, has been abandoned and left to crumble. In the Po Delta countryside there are large numbers of rural houses rich in history and tradition, which have been forgotten to make space to new buildings, often unusual and out of place if compared to our local culture.

The building is located in Taglio di Po – a small town in the province of Rovigo - tucked away into the magnificent "Parco Regionale del Delta del Po". The building goes back to 1900 and it's very similar to the great number of rural buildings in the Polesine, most of which located in areas aimed at agriculture and cultivation of land. The building consists of two adjacent blocks: the barn and the farmer's cottage.

My project focuses on the restoration of the building in order to maintain its original shape and most significant features. In order to achieve my purpose, it was decided to change its intended use and transform it into District Centre of the National Service of Civil Protection, Rescue Coordination Centre (C.C.S.) in the UK, which is still lacking in this area. But what is exactly the District of the Civil Protection? For quite a few years, Italian regions and provinces have aggregated/gathered municipal groups of volunteers from different areas in order to coordinate operations in case of concrete emergencies on a municipal or provincial level. A district coordinator is responsible for the district and he or she is designed to manage emergencies in close contact with the Board of Mayors and the department of the local police. In this particular case, the groups of volunteers of the local Civil protection are part of the district RO2 which includes the municipalities of Taglio di Po (the area where the building is located), Porto Tolle and Ariano nel Polesine.

The choice of this housing project was due to many reasons: first of all I think that a structure of this type is really necessary in this area because, as I mentioned above, there is nothing similar in the territory; second the ground that surrounds the building is large enough to meet the need of space for the Civil protection's activities and, depot, activity camp. This area, in fact, in the Territorial Coordination Regional Plan (as we will see later) is classified as an emergency area. Finally, the building is located on the only road that connects the city of Porto Tolle with the main road (SS Romea).

1. Inquadramento territoriale e storico



Il fabbricato oggetto di intervento è situato a Taglio di Po, un comune di 8500 abitanti in Provincia di Rovigo totalmente immerso nel parco del Delta del Po. Le sue coordinate geografiche sono 45° 00' 00" Nord - 12° 13' 00" Est. Il territorio comunale è caratterizzato da una forma particolare, molto allungata in direzione nordovest – sudest, tanto da non superare in larghezza i 5 km. Esso è delimitato:

- a *Nord* dall'argine del Po di Venezia, che ne determina i confini con i comuni di Adria e Porto Viro;
- ad *Est* dal Po di Donzella, che segna i confini col comune di Porto Tolle;
- a *Sud* con il comune di Ariano Polesine;
- ad *Ovest* con il comune di Corbola.

Oltre al capoluogo, il comune vede la presenza delle frazioni di Mazzorno Destro, compresa tra il Po di Venezia e la vecchia provinciale arginale Corbola-Taglio di Po, e di Oca Marina, sul lembo destro del territorio comunale in prossimità del mare. Quest'ultima è costituita da diverse località quali Ca' Vendramin, Pisana, Ca' Papadopoli, Polesinello, Polesinino, Ca' Lattis e Gorino Sullam, mentre la frazione di Mazzorno Destro vede la presenza delle località Ca' Visentin, Borgo Mosca e Ca' Zen.

Il territorio comunale di Taglio di Po è prevalentemente ad uso agricolo ed è attraversato in direzione nord-sud dalla SS n. 309 Romea che attraversa il capoluogo nella parte ovest. Parallelamente a questa è ancora percepibile il vecchio cordone dunoso e sabbioso dell'antico limite costiero.

L'immobile oggetto di restauro si trova nella zona di Ca' Vendramin, nelle immediate vicinanze dell'omonima idrovora, vicino al confine con il Comune di Porto Tolle.



Figura 1.1: Nell'immagine la Provincia di Rovigo con evidenziato il Comune di Taglio di Po.

1.1 La storia del Comune di Taglio di Po

Il territorio interessato dal comune di Taglio di Po è di formazione recente: nei tempi antichi esisteva il cordone dunoso sul mare che arrivava circa dove oggi è situata la piccolissima frazione di Mazzorno Destro, che risulta abitata sin dal 1530.

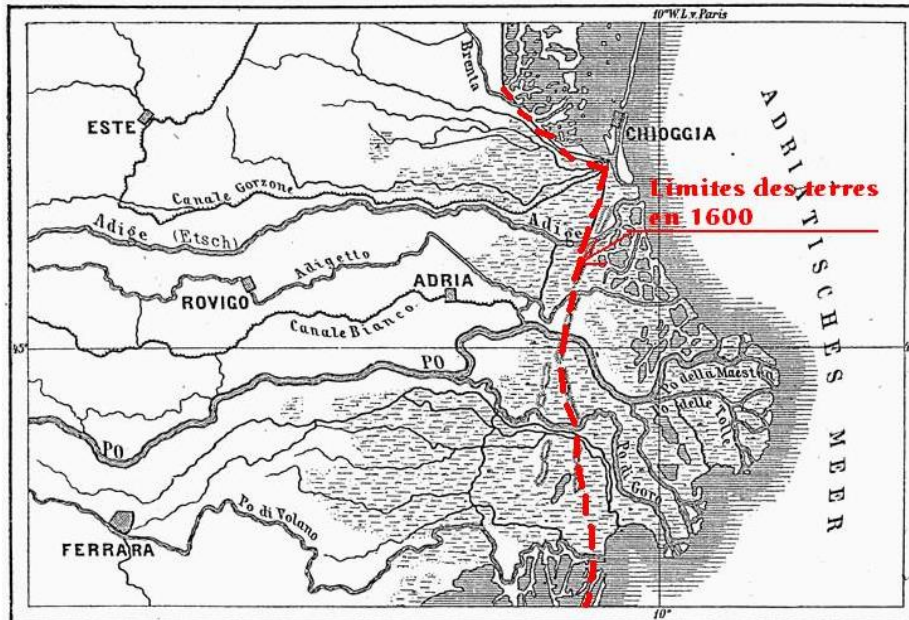


Figura 1.2: Carta geografica del Delta del Po che riporta il limite delle terre emerse nel 1600.

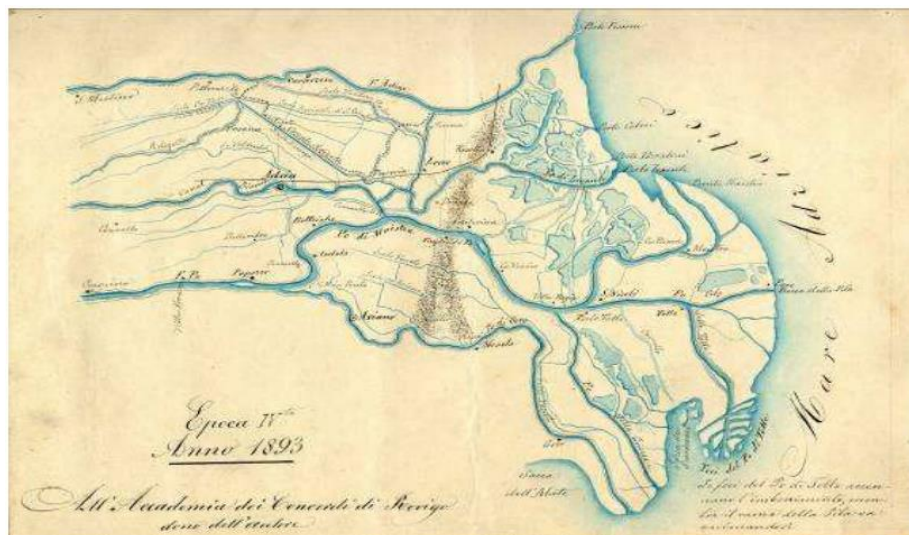


Figura 1.3: Il Delta del Po nel 1893.

Nel sedicesimo secolo, il Senato veneziano intervenne per indirizzare la crescita dei terreni verso sud-est piuttosto che verso nord, dove le torbide del fiume si immettevano ponendo in pericolo la Laguna Veneta. Non solo per prevenire l'interramento della laguna, ma probabilmente anche per ostacolare l'espansione dei porti ferraresi, la Serenissima realizzò tra il 1600 e il 1604 il "Taglio di Porto Viro", una

maestosa opera idraulica con la quale venne deviato il corso del Grande Fiume. Fu l'evento, del tutto antropico, che sommato alle naturali tendenze evolutive ambientali, risultò responsabile della moderna morfologia del Delta del Po. Si può quindi affermare che le aree formatesi in seguito al taglio di Porto Viro, negli ultimi 400 anni, sono il territorio più giovane d'Italia. Celebrazioni durante la seconda settimana del mese di settembre rievocano con il "Palio d'la Cariola" la grandiosa opera e l'origine del Delta moderno avvenuta il 16 settembre 1604.



Figura 1.4: Evoluzione della zona del Delta del Po dal 1608 al 1985.

Nel 1797, subito dopo la caduta della Serenissima e sotto il potere della Repubblica Cisalpina, il paese fu inglobato nella Provincia di Ferrara e nel 1798 prese il nome di Taglio di Po. Dal 1815 fu sotto il dominio degli Austriaci, i quali decisero di bloccare ogni suo sviluppo agricolo e demografico. Questo comune passò sotto la provincia di Rovigo nel 1851 e vi rimase anche dopo la liberazione del Veneto nel 1866. In quest'anno si contavano solamente una trentina di case in muratura sparse tra i ben più numerosi "casoni", manufatti di canna palustre addossata ad un telaio di pali di legno, con l'unico elemento in muratura rappresentato dal caratteristico camino a "dado". Il censimento del 1871 rileva una popolazione di 3463 persone; negli anni successivi la popolazione aumentò grazie allo sviluppo della produzione agricola e grazie soprattutto alle opere di ingegneria idraulica, arrivando fino a 13086 abitanti nel 1951.

L'importanza della bonifica in queste zone è, come si può intuire, ovviamente molto sentita. La storia della bonifica si intreccia con quella delle genti del Delta, poiché il territorio ha da sempre presentato problemi idraulici per la presenza dei grandi fiumi, che hanno caratterizzato l'ambiente obbligando l'uomo a misurarsi quotidianamente con gli agenti atmosferici, cercando di stabilirsi nei luoghi sicuri.

A tal proposito, l'opera più significativa è sicuramente l'ex idrovora di Cà Vendramin, riportata nella Figura 1.5.



Figura 1.5: Foto aerea dell'ex Idrovora di Cà Vendramin.

L'idrovora, realizzata nei primi del '900 dopo la costruzione di una vasta rete di canali adducanti l'acqua di scolo proveniente dai lavori di prosciugamento delle aree paludose, fu realizzata allo scopo di consentire agli abitanti dell'Isola di Ariano una esistenza migliore, avendo a disposizione ampi territori agricoli strappati alle paludi e agli acquitrini. Negli anni '50, si evidenzia lentamente e progressivamente un pesante, inopinato e sconvolgente fenomeno territoriale qual è la subsidenza, conseguenza dell'estrazione di acqua metanifera dal sottosuolo, come vedremo più avanti. Il funzionamento dell'idrovora comincia a farsi quindi difficoltoso, le alluvioni, pur non mettendo fuori uso l'impianto, mettono tuttavia in evidenza che qualcosa è cambiato nel panorama territoriale. Il funzionamento prosegue fino alla fine degli anni '60, quando purtroppo s'interrompe definitivamente. Divenuta ora Museo Regionale della Bonifica Delta Po Adige, l'idrovora conserva gelosamente i suoi macchinari: il complesso ha nella sala macchine il suo cuore, dove sono ospitati i meccanismi principali per il sollevamento dell'acqua comprendenti quattro turbine, altrettante motrici a vapore ed una quinta motrice che serviva a far funzionare un alternatore per la trasmissione di forza a distanza e pompe di alimentazione per i generatori. Interessanti sono anche la sala caldaie dove veniva prodotto il vapore per l'attivazione delle macchine, i magazzini dove si possono ammirare numerosi attrezzi per la manutenzione degli impianti ed infine la "ciminiera" alta 60 metri, collegata alla sala macchine per via sotterranea, che convogliava nell'atmosfera i gas prodotti dalla combustione del carbone.

Come citato in precedenza, il territorio è stato soggetto durante il corso degli anni a numerose esondazioni. L'isola di Ariano, all'interno della quale è situato il Comune di Taglio di Po, non è stata

coinvolta nell'alluvione del 1951, ma è stata tuttavia coinvolta in due alluvioni in anni recenti, causate entrambe dalla rottura del ramo del Po di Goro: la prima il 20 giugno 1957, dove la rotta in località Cà Vendramin allagò circa 7700 ettari, mentre la seconda il 2 novembre 1960 nella quale, a causa della rotta in località Rivà, vennero allagati circa 800 ettari.



Figura 1.6: Foto delle due alluvioni del 1957 (a destra) e del 1960 (a sinistra).

Il centro di Taglio di Po è di recente formazione, così come il territorio su cui ricade: il primo insediamento risale infatti ad una fase successiva al taglio di Porto Viro (1604) senza tuttavia costituire un vero nucleo urbano fino al 1800. Era la frazione di Mazzorno Destro invece a costituire l'unico centro abitato, della cui presenza si ha traccia fin dal 1500. A metà del diciannovesimo secolo il capoluogo di Taglio di Po raggiunge delle dimensioni apprezzabili, con l'attuale conformazione ortogonale e la presenza dell'antico tracciato della Romea ad attraversare il territorio in direzione nord-sud. La concentrazione del tessuto urbano nel solo capoluogo si mantiene durante la prima metà del '900, tanto che il territorio circostante non subisce considerevoli mutamenti di carattere antropico. Tra la prima e la seconda guerra mondiale si registra il maggiore incremento demografico del comune, la cui popolazione si concentra soprattutto nella zona tra San Basilio e la strada Romea: in questo periodo si sviluppano le principali attrezzature collettive esistenti. Il territorio compreso tra il Po di Donzella e lo Scolo Veneto vede la presenza di nuclei sparsi che sostanzialmente restano immutati, anche se attorno a questi si assiste a trasformazioni rilevanti legate alle opere di bonifica su vaste porzioni di territorio, con la frammentazione fondiaria associata alla realizzazione di correlate edificazioni di carattere residenziale e strade di collegamento coi centri abitati. Le problematiche di carattere idrologico, che da sempre interessano questo territorio, hanno posto in secondo ordine lo sviluppo urbanistico, così che nel secondo dopoguerra l'espansione edilizia del centro di Taglio di Po assume dimensioni e direttrici difficilmente regolabili. Ad oggi il territorio comunale di Taglio di Po misura una superficie di 7.941 ha, con una superficie agraria rilevata pari a 6.398 ha, ed un'altitudine

che varia da -3 a $+1$ m. s.l.m. Il territorio di Taglio di Po è in continuo avanzamento verso il mare ed ha subito un notevole abbassamento di quota (anche di 3-4 metri in 15 anni) fino alla prima metà degli anni '60 a causa delle estrazioni di metano, attività bloccata nel 1963. Questo fenomeno ha favorito le inondazioni del 1957 e del 1960 di cui si è parlato in precedenza, condizionando lo sviluppo futuro delle comunità locali.

1.2 La storia del fabbricato

Il fabbricato oggetto del nostro interesse si trova lungo la Strada Provinciale 38 "Piano di Rivà", chiamata dai cittadini locali Via del Campo, in località Cà Vendramin, nelle immediate vicinanze del confine tra i comuni di Taglio di Po e Porto Tolle. Attualmente, l'abitazione e l'annesso fienile sono di proprietà del Signor Uccellatori, proprietario anche dei campi agricoli circostanti e autore della ristrutturazione della casa padronale del vecchio proprietario, convertita a Bed and Breakfast.

Oltre al fabbricato di cui noi ci occuperemo, esistono altre 6 case coloniche uguali nelle vicinanze, che presentano solamente minime differenze dovute alle tecniche non dotate di alta precisione usate all'inizio del '900 per la costruzione di questi edifici, evidenziate nella Figura 1.7.

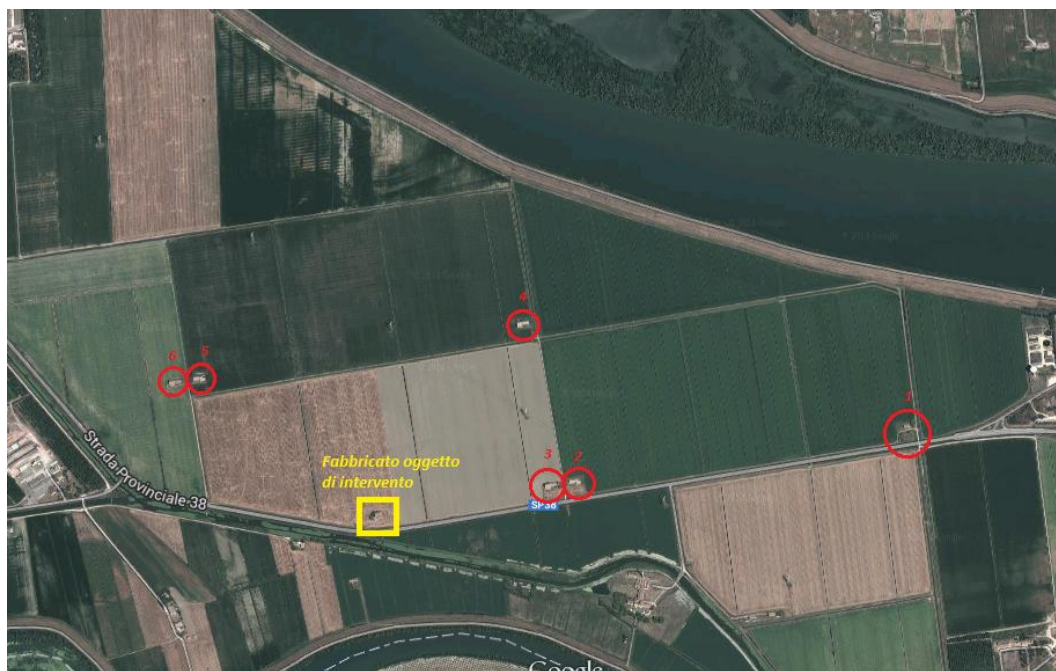


Figura 1.7: Ortofoto con indicato in giallo il fabbricato di nostro interesse e in rosso i fabbricati limitrofi uguali.

Il fabbricato risale ai primi anni del 1900 e, come si può notare dalla Figura 1.8, non compariva nel Catasto Austriaco redatto nel 1871 per la Provincia di Rovigo.

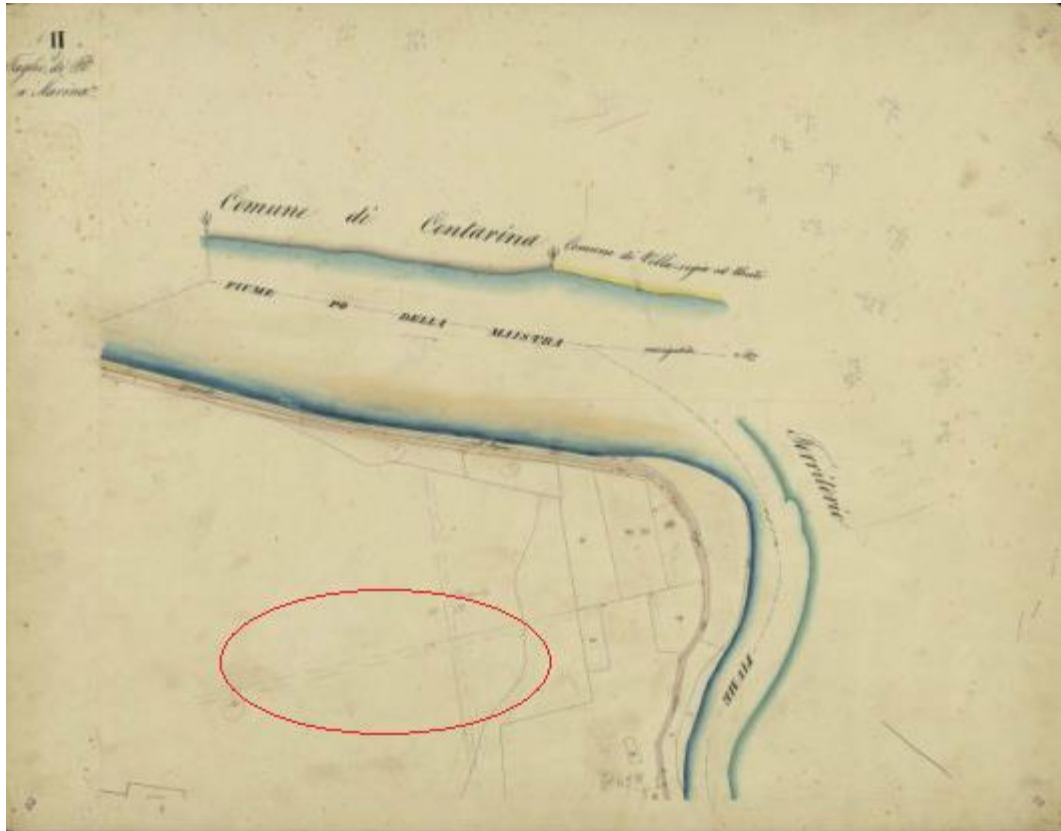


Figura 1.8: Catasto Austriaco (1871), zona di Taglio di Po a marina.

Inizialmente, i fabbricati della tenuta di Cà Vendramin furono di proprietà della famiglia Papadopoli, originaria di Corfù, trasferitasi poi nel diciottesimo secolo a Venezia dopo aver conseguito un'enorme potenza economica grazie ai traffici della Serenissima. Investendo a buon mercato le proprie fortune in proprietà agricole, la famiglia si trovò a possedere una superficie valutata sui 10000 ettari, da Adria alle foci del Po. Ancor oggi, nonostante le alterazioni subite dal territorio e dall'edilizia rurale, si ritrovano, a decine, gli stemmi dei Papadopoli sui fabbricati della zona, proprio come nel caso del nostro edificio che riporta lo stemma sulla facciata est dell'abitazione. Nella Figura 1.9 è visibile a sinistra lo stemma sul fabbricato e a destra un ingrandimento dello stesso.



Figura 1.9: Facciata est dell'abitazione con lo stemma della Famiglia Papadopoli e ingrandimento dello stesso.

Successivamente, nel 1926, la proprietà dei fabbricati e dei terreni facenti parte della tenuta di Cà Vendramin passò al Conte Brambilla, originario di Milano, con lo scopo di ospitare, dato il periodo storico della mezzadria, intere famiglie di braccianti, fino a raggiungere un numero di occupanti anche di circa 20 persone.

Durante l'esistenza del fabbricato, sono avvenute due alluvioni (1957 e 1960) già nominate in precedenza. Dopo la seconda alluvione è stata costruita la Strada Provinciale 38, che vediamo tutt'ora; prima la strada costeggiava lo Scolo Veneto per arrivare alla casa del Conte, mentre per andare in direzione Taglio di Po centro si doveva giungere al fabbricato più vicino al Comune di Porto Tolle, dove si trovava una strada che permetteva di percorrere l'argine del fiume Po (vedi Figura 1.10).

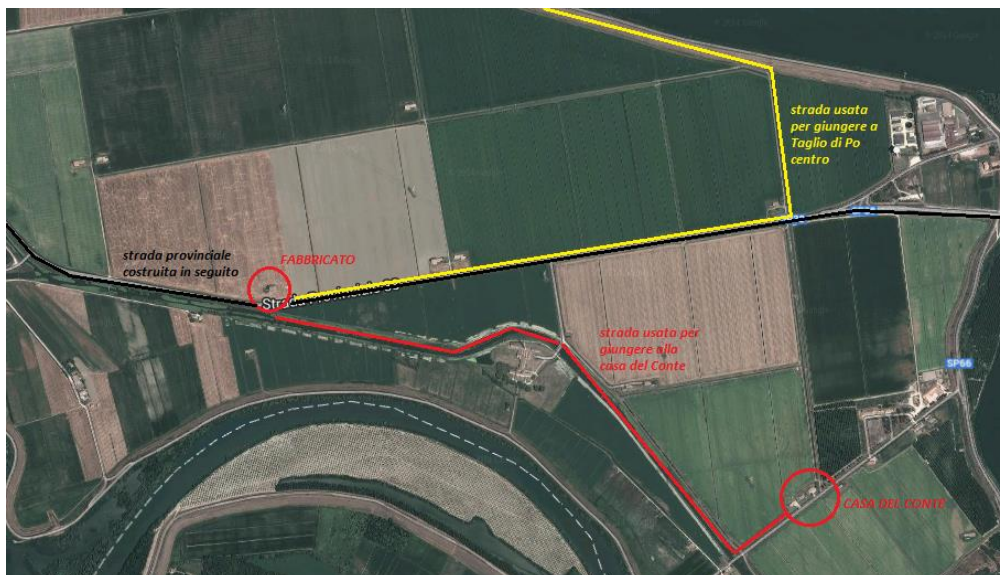


Figura 1.10: Strade percorse dai braccianti per raggiungere la casa padronale (in rosso) e il centro di Taglio di Po (in giallo).

Come già precedentemente specificato, il fabbricato è composto dall'abitazione e dal fienile. Una caratteristica particolare della zona del Polesine è quella di dare il nome ad ogni fienile, spesso in base

al nome dei figli del proprietario o al nome delle madri. Il fienile in oggetto è stato chiamato “Leonardo”, come vedremo dalla mappa catastale riportata nel capitolo ad essa dedicata.

La pianta del complesso è molto semplice, caratterizzata da stanze per lo più squadrate. Al piano terra dell’abitazione troviamo, partendo da est e procedendo verso ovest, due cucine, un salotto con il caminetto, le scale di accesso al piano superiore e altre due stanze adibite in genere a lavanderia o a spazio comune; infine, comunicante con il fienile, si trovava la zona dove erano sistemati gli equini, assieme all’abbeveratoio per il bestiame. Nel sottoscala si era soliti lavare i piatti e, d’estate, era il luogo in cui si conservavano i cibi essendo il posto più fresco della casa. Data la mancanza di energia elettrica, ci si riscaldava utilizzando le braci del camino e alla sera si usavano le candele per l’illuminazione. Non comunicante con l’interno dell’abitazione, ma attaccati ad essa, si trovano gli ex porcili e pollai, situati ad est della casa. Per quanto riguarda il piano primo, esso è composto soprattutto da camere da letto, cinque per la precisione, due situate a nord e tre situate a sud. Comunicante con il fienile, sopra quindi il ricovero degli equini, si trovava il granaio, rialzato rispetto al piano primo di circa 30 cm, allo stesso livello del soppalco all’interno del fienile dove veniva sistemato il fieno. Il fienile, quindi, era adibito al ricovero del fieno al piano primo (con appositi fori sulla parete nord per evitare l’autocombustione), mentre al piano terra era alloggiato il bestiame, prevalentemente bovini. Per quanto riguarda l’acqua, ogni fabbricato era dotato di un pozzo dove prelevare acqua sia per lavarsi che per bere.

Purtroppo, non ci sono testimonianze fotografiche o scritte di questi edifici, le uniche informazioni trovate sono state date da una signora che da bambina, per quattordici anni, ha vissuto lì con la sua famiglia (rappresentata nella Figura 1.11 in una foto con la casa e i pollai di sfondo). Nemmeno le piante della casa sono reperibili, in quanto tenute dal vecchio proprietario ormai deceduto.



Figura 1.11: Foto di famiglia gentilmente concessa dalla Sig.ra Azzalin Adelina.

2. Stato di fatto

Come già detto nell'introduzione, lo stato di fatto non si trova in perfette condizioni: gran parte del fienile è infatti crollato e anche una piccola parte del tetto sul retro della casa. Questo perché lo stabile è stato abbandonato ormai da molti anni, come d'altronde gli stabili uguali nelle vicinanze.

Le pareti del fabbricato sono state progettate con una doppia fila di mattoni pieni, mentre il tetto è di legno e tavelle e il solaio del piano terra interamente in legno. Interessanti erano particolari ormai crollati, come i rosoni elaborati sulla facciata Sud del fienile e tutti i fori, fatti per lo più a «casaccio» senza linee geometriche prestabilite, sulla facciata Nord dello stesso.

Nell'immagine seguente, si può ammirare il disegno dei vecchi rosoni in una tavola gentilmente concessa dall'Arch. Scabin Alberto, disegnata nel 1987.

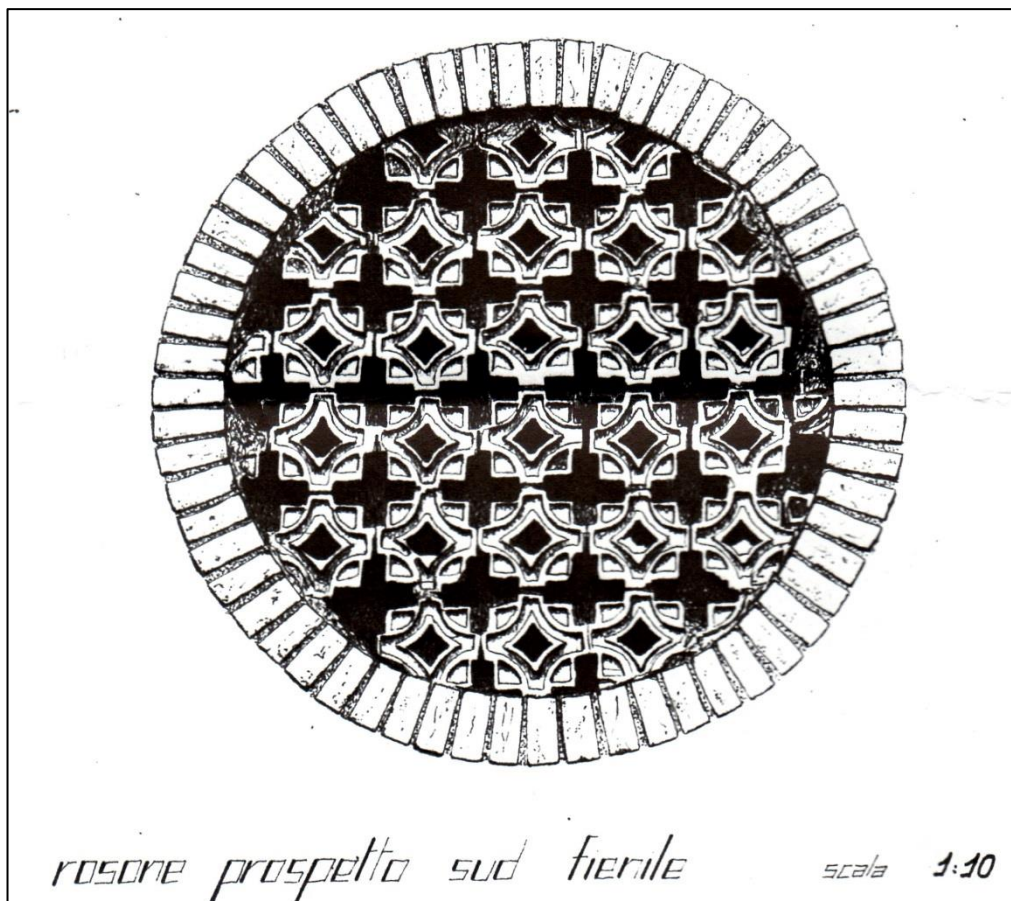


Figura 2.1: Rosone presente in origine sulla facciata sud del fienile. Disegno gentilmente concesso dall'Arch. Scabin Alberto.

3. La pianificazione territoriale nel Comune di Taglio di Po

3.1 Riferimenti catastali

Nel catasto attuale, il fabbricato viene identificato nel Comune di Taglio di Po dalla particella n. 275 del foglio 26, come riportato nelle figure seguenti.

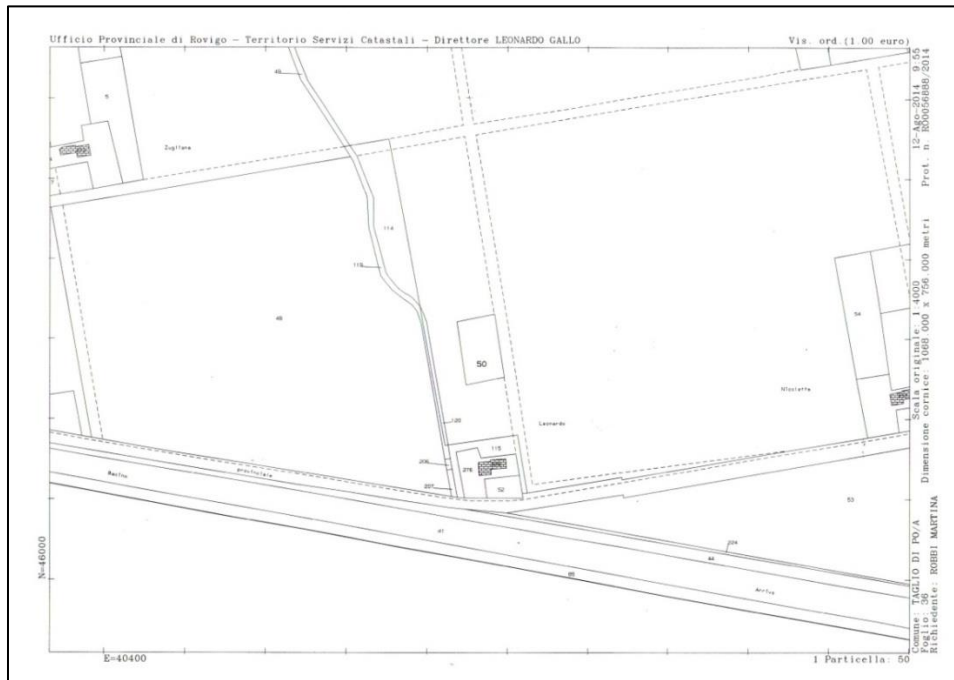


Figura 3.1: Foglio di mappa n°26.

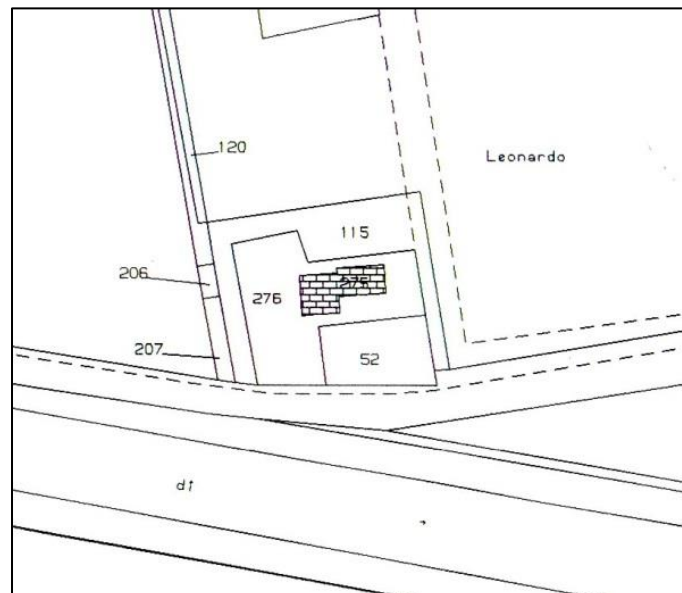


Figura 3.2: Particolare del foglio 26 raffigurante il fabbricato nella particella 275.

Dal particolare del foglio di mappa catastale si può notare il toponimo “Leonardo” del quale si era parlato in precedenza.

3.2 Piano Regolatore Generale (PRG)

Il Piano regolatore generale (PRG) è lo strumento di pianificazione urbanistica generale di tutto il Comune che prevede la suddivisione del territorio in zone e la definizione delle rispettive caratteristiche urbanistiche ed edificatorie.

In data odierna, il PRG nel Comune di Taglio di Po non è più in vigore, essendo stato sostituito dal Piano di Assetto del Territorio che vedremo in seguito.

A titolo informativo e di ricerca, successivamente viene comunque riportata la tavola di nostro interesse con relativa legenda.

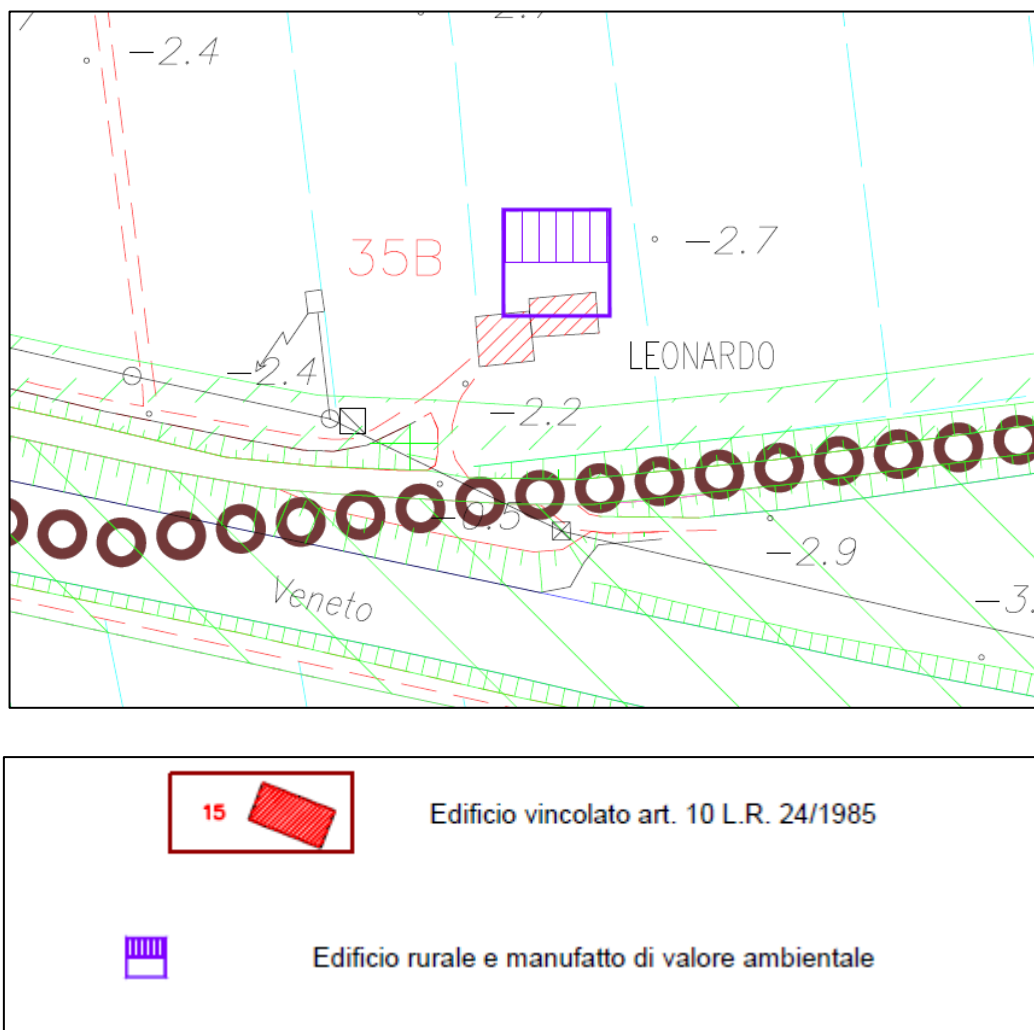


Figura 3.3: Estratto del PRG con relativa legenda.

3.3 Piano di Assetto del Territorio (PAT)

La Regione Veneto, con la Legge Regionale del 23 Aprile 2004 n.11 (BUR n.45/2004), ha sostituito il vecchio PRG (Piano Regolatore Generale) con un piano che si articola in disposizioni strutturali, contenute nel PAT (Piano di Assetto del Territorio), ed in disposizioni operative, contenute nel PI (Piano degli Interventi).

Il Piano di Assetto del Territorio (PAT) è lo strumento di pianificazione che delinea le scelte strategiche di assetto e di sviluppo per il governo del territorio comunale, individuando le specifiche vocazioni e le invarianti di natura geologica, geomorfologica, paesaggistica, idrogeologica, architettonica, storico – monumentale e ambientale, in conformità agli obiettivi e agli indirizzi preposti nella pianificazione territoriale di livello superiore ed alle esigenze della comunità locale.

In sintesi, quindi, è uno strumento che fornisce informazioni di indirizzo e di *carattere generale*.

La nuova legislazione regionale stabilisce, all'articolo 2, i criteri, gli indirizzi, i metodi e i contenuti che gli strumenti di pianificazione devono avere per conseguire il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- promozione e realizzazione di uno sviluppo sostenibile e durevole;
- tutela delle identità storico-culturali e della qualità degli insediamenti attraverso le operazioni di recupero e riqualificazione;
- salvaguardia e valorizzazione dei centri storici, del paesaggio rurale e delle aree naturalistiche;
- difesa dai rischi idrogeologici;
- coordinamento con le politiche di sviluppo di scala nazionale ed europea.

Il PAT del Comune di Taglio di Po è stato approvato nel Marzo del 2009, andando a sostituire definitivamente il vecchio Piano Regolatore Generale (PRG).

All'interno del PAT troviamo 4 *Elaborati Grafici*, che verranno descritti nelle pagine seguenti.

Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale, Nella carta dei vincoli sono evidenziati vincoli e fasce di rispetto derivanti da norme nazionali e dalla pianificazione di livello superiore, in particolare del PTRC e PTCP.

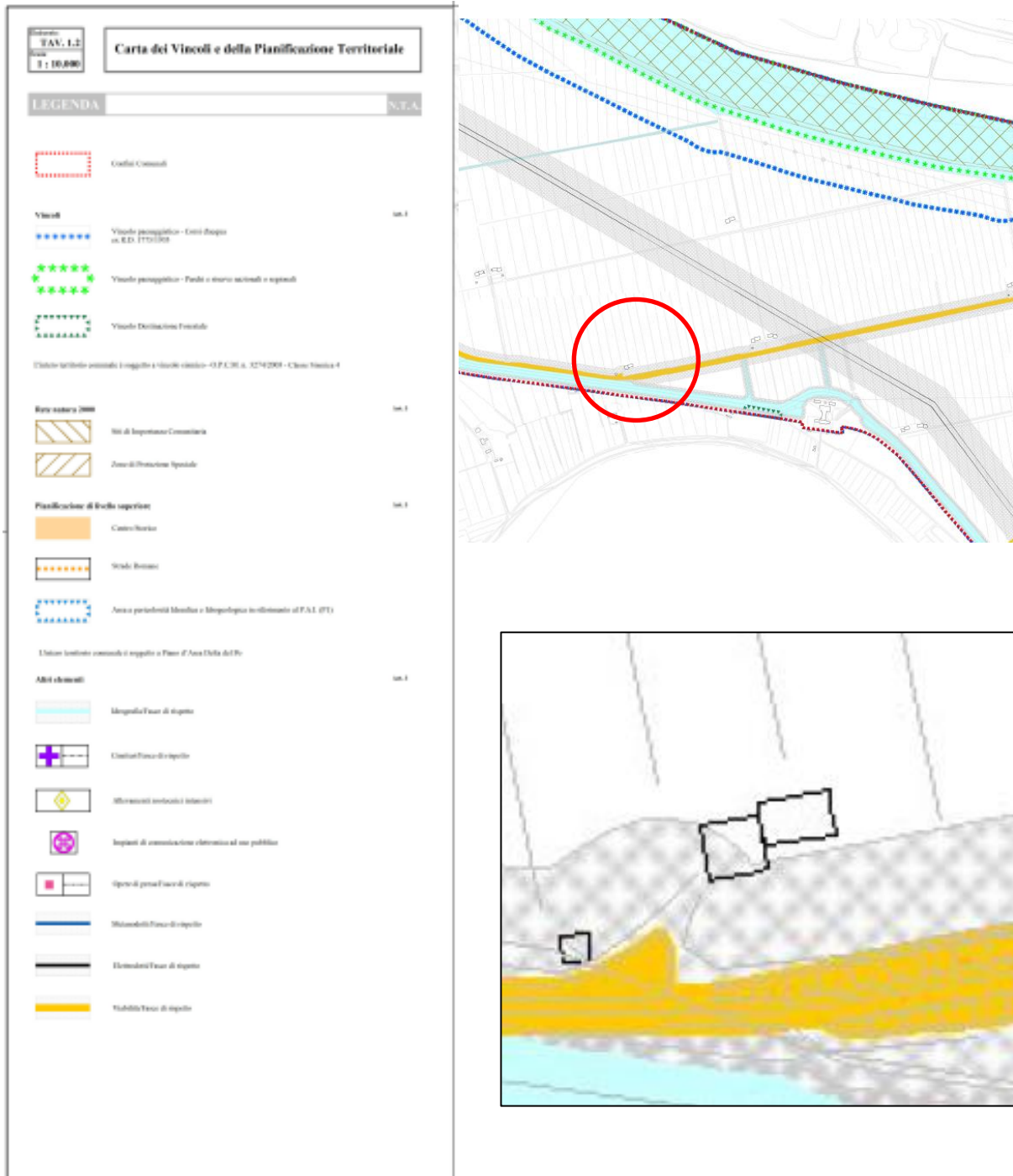


Figura 3.4: Estratto della Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale, con particolare del fabbricato e annessa legenda.

Per quanto riguarda i vincoli, una parte del fienile (l'angolo a sud-est) è interessato dalla fascia di rispetto della viabilità, la SS 38, che come vedremo poi, è stata costruita solo in seguito all'edificazione del fabbricato.

Carta degli Invarianti, individua le risorse territoriali, idrogeologiche, idrauliche, paesaggistiche, agricolo-ambientali, storico-monumentali ed architettoniche meritevoli di tutela.



Figura 3.5: Estratto della Carta degli Invarianti, con particolare del fabbricato e annessa legenda.

In questo caso, la carta delle invarianti descrive il fabbricato oggetto di interesse come patrimonio edilizio rurale (art. 10 LR 24/1985), edificio rurale e manufatto di valore ambientale. A tal proposito, l'art.7 delle Norme Tecniche (NTA) scrive: *“Possono essere effettuati interventi sugli edifici e sui manufatti esistenti, volti alla conservazione delle forme e dei materiali esistenti o al ripristino dei caratteri originari.”*

Carta delle Fragilità, che costituisce la sintesi di tutti quegli elementi che pongono dei limiti all'uso del territorio relativamente alla qualità dei terreni, alla vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, al rischio di dissesti idrogeologici, ovvero tutti quei componenti che rendono bassa o improbabile la trasformazione del territorio.

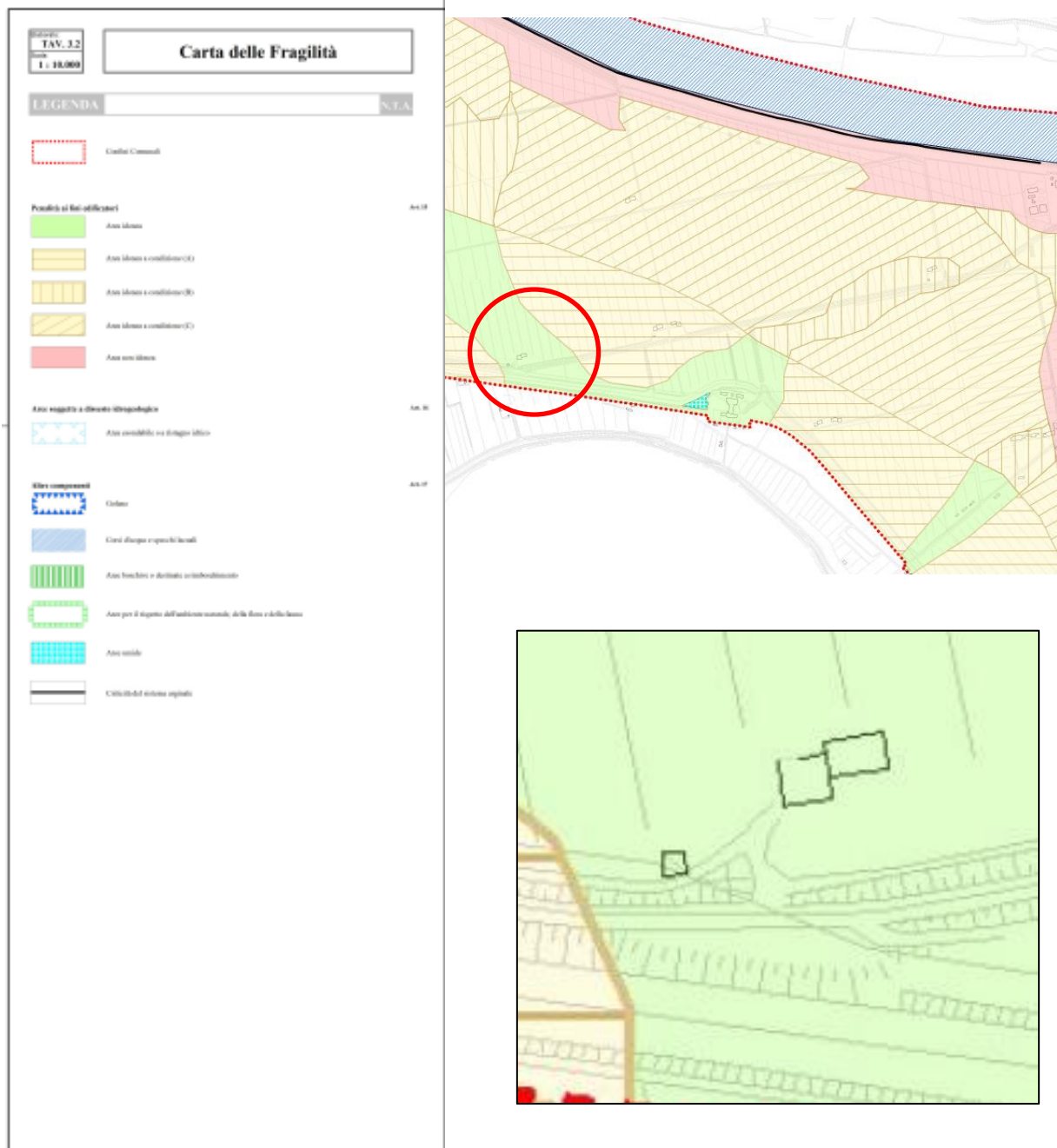


Figura 3.6: Estratto della Carta della Fragilità, con particolare del fabbricato e annessa legenda.

Dalla cattura della legenda si denota che il fabbricato si trova in un'area idonea ai fini edificatori.

Carta delle Azioni Strategiche, detta anche **Carta della Trasformabilità**, che contiene le strategie e le azioni specifiche previste dal Piano attraverso le quali orientare le principali trasformazioni, stabilire i livelli di tutela e la modalità di valorizzazione.

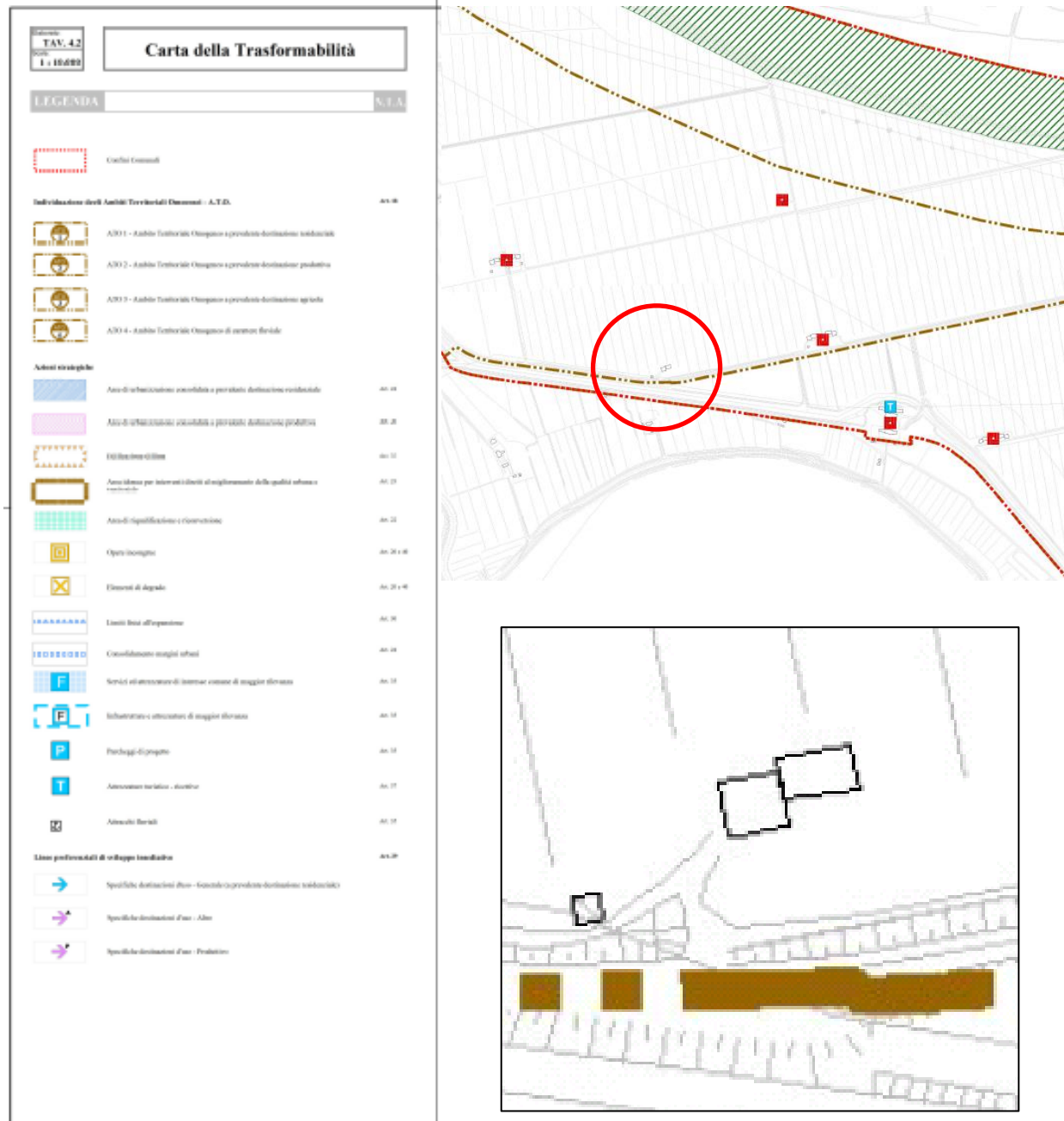


Figura 3.7: Estratto della Carta delle Azioni Strategiche, con particolare del fabbricato e annessa legenda.

Nei riguardi della carta della trasformabilità, il fabbricato è esente da qualsiasi nota.

4. Documentazione fotografica dello stato di fatto

4.1 Foto stato di fatto

Esterno



Figura 4.1: Prospetto Sud.



Figura 4.2: Particolare da Sud-Ovest.



Figura 4.3: Particolare del fienile.



Figura 4.4: Prospetto Ovest.



Figura 4.5: Particolare del prospetto Nord del fienile.



Figura 4.6: Prospetto Nord.



Figura 4.7: Particolare del camino esterno nel prospetto Nord dell'abitazione.



Figura 4.8: Prospetto Nord-Est dell'abitazione.



Figura 4.9: Particolare del prospetto Est.

Interni



Figura 4.10: Caminetto interno.

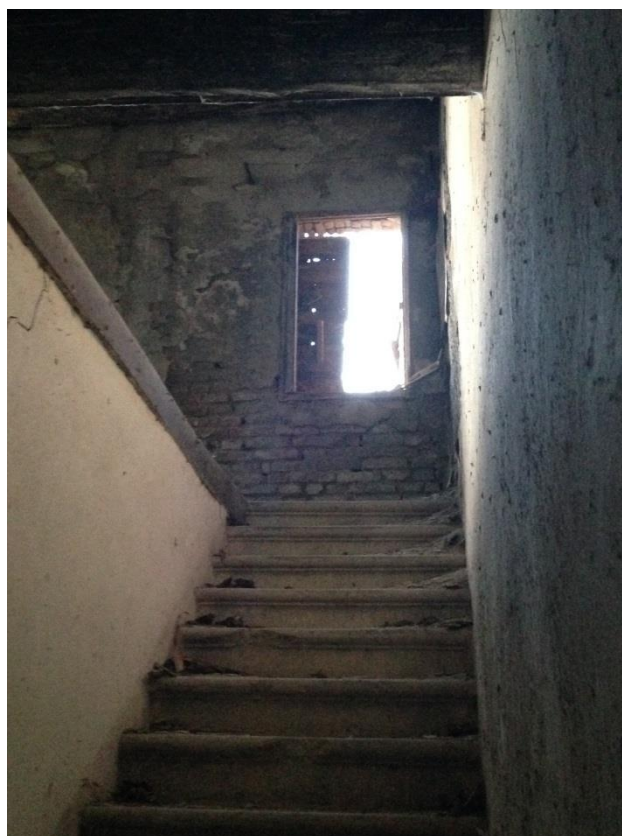


Figura 4.11: Scale interne che dal piano terra consentivano l'accesso al piano primo.



Figura 4.12: Scalini che permettevano l'accesso al granaio.



Figura 4.13: Copertura in legno e tavelle.



Figura 4.14: Serramento interno.



Figura 4.15: Porte interne.



Figura 4.16: Abbeveratoio per il bestiame.

4.2 Costruzione del plastico

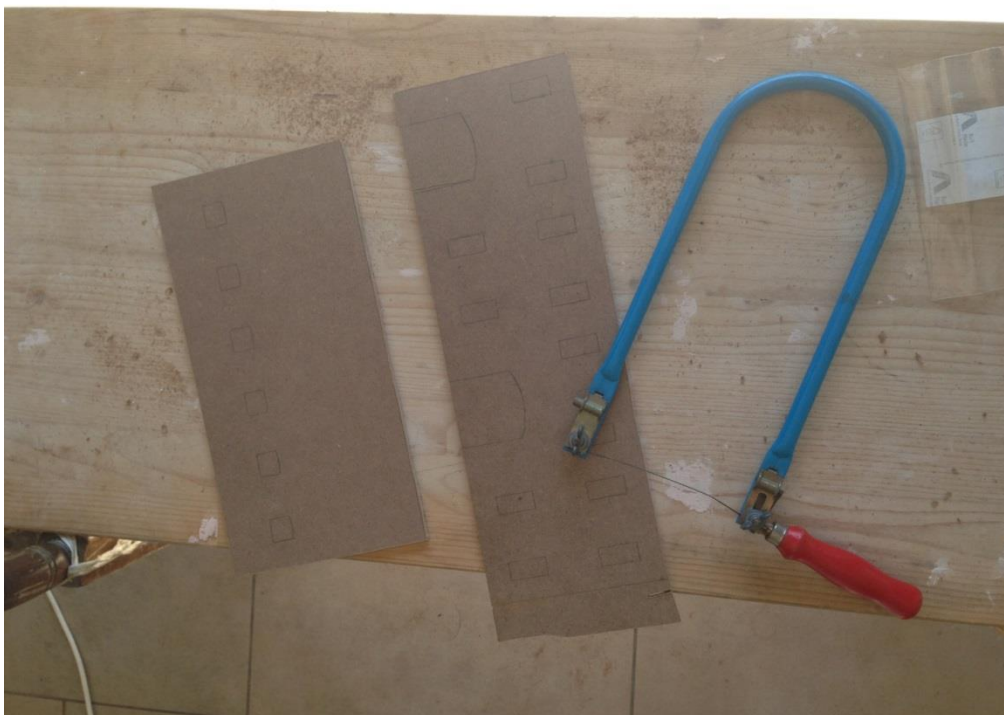


Figura 4.17: Plastico in costruzione.

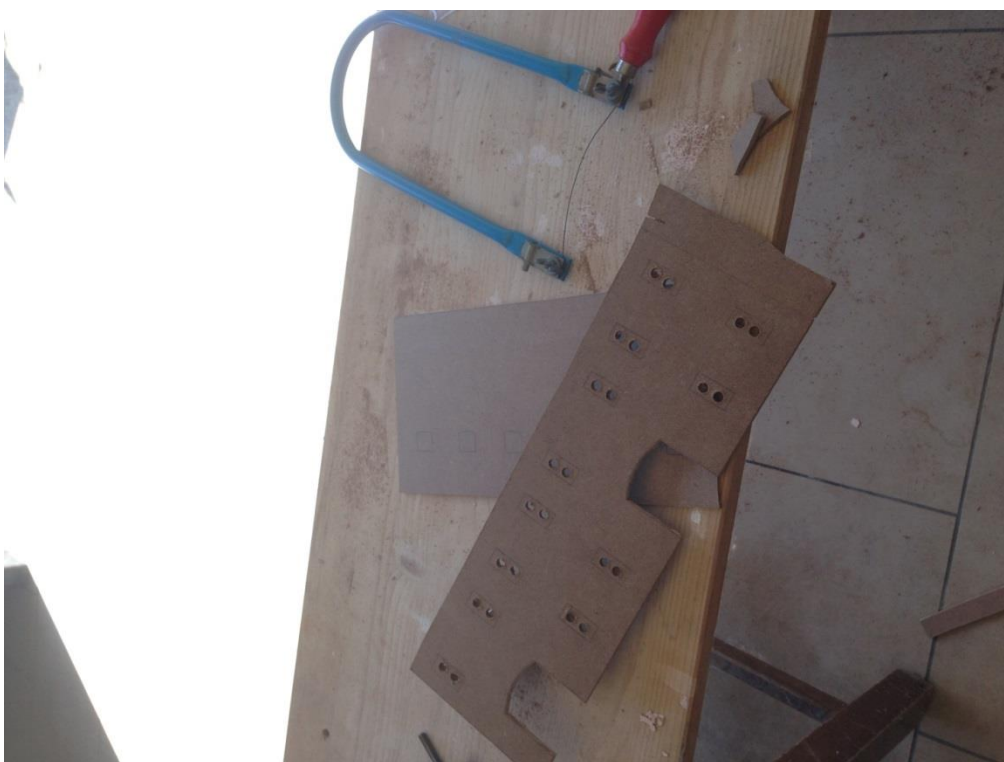


Figura 4.18: Plastico in costruzione.



Figura 4.19: Plastico in costruzione.



Figura 4.20: Plastico in costruzione.



Figura 4.21: Plastico in costruzione.



Figura 4.22: Plastico in costruzione.



Figura 4.23: Risultato finale del plastico per quanto riguarda lo stato di fatto.

5. Ipotesi progettuali

5.1 Inquadramento progettuale

Come già detto in precedenza, il progetto prevede la ristrutturazione di una casa colonica veneta, al fine di valorizzare l'edilizia tipica della zona che, con il passare del tempo, si sta perdendo in modo inesorabile.

Il progetto prevede le seguenti fasi:

- Ristrutturazione edilizia e risanamento delle parti esistenti dell'abitazione;
- Consolidamento tramite "mummificazione" delle parti crollate del fienile;
- Costruzione del nuovo fabbricato all'interno del fienile, riportando le forme del vecchio ormai crollato;
- Cambio di destinazione d'uso in sede di Protezione Civile.

5.2 Inquadramento del fabbricato

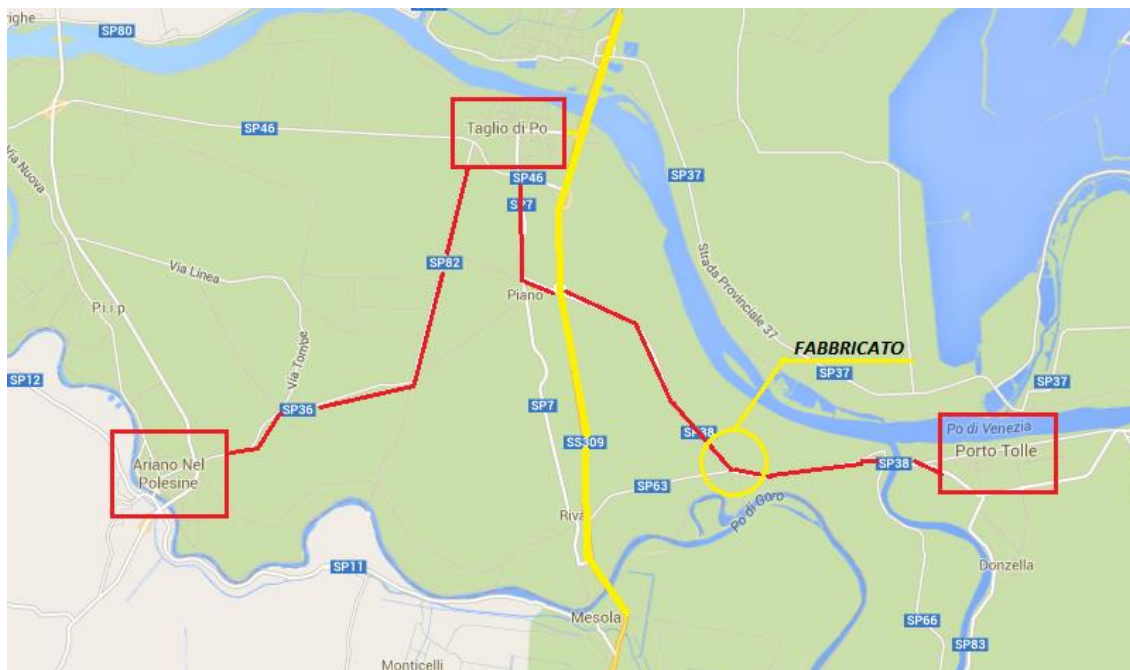






Figura 5.1: Inquadramento geografico dei comuni facenti parte del distretto RO2.

-  Viabilità principale (SS309 – Strada Romea)
-  Strade di collegamento tra i tre Comuni appartenenti al Distretto RO2
-  Posizione del centro dei Comuni appartenenti al distretto RO2
-  Ubicazione del fabbricato

5.3 Motivazioni della scelta del progetto

Come già accennato nell'introduzione, il motivo del cambio di destinazione d'uso scelto è stato dettato da alcune considerazioni elaborate in precedenza.

Innanzitutto, nel territorio in esame i centri e le sedi di Protezione Civile sono disposti in modo tale da non permettere il raggruppamento delle attrezzature distrettuali in un unico sito. Attualmente, la sala radio distrettuale si trova presso la sede del gruppo di Taglio di Po, che però non ha spazio sufficiente per accogliere anche i mezzi quali il pulmino assegnato al distretto e varie attrezzature, in primis le grosse motopompe, che si trovano nella sede del gruppo di volontari del Comune di Porto Tolle. Risulta quindi scomodo per i volontari, sia nelle emergenze, ma anche nei periodici corsi di formazione, raggiungere i mezzi o le sale operative, in quanto è richiesta la presenza di una persona appartenente al gruppo in cui è ubicata l'attrezzatura e, in ogni caso, la strada da percorrere costituisce un disagio.

Altro motivo che ha spinto a tale scelta riguarda il luogo nel quale la casa colonica è ubicata. Nelle zone attorno ad essa, infatti, si sono svolte la maggior parte delle esercitazioni distrettuali, grazie agli enormi spazi aperti e al canale artificiale usato una volta dall'idrovora di Cà Vendramin, che permette l'utilizzo delle motopompe e la messa in opera di saccate, importanti visto il rischio idrogeologico molto sentito nella zona.

Altra motivazione, riguardante comunque gli spazi esterni nei dintorni del fabbricato, deriva dalla tavola "Energia e Ambiente" facente parte del Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (PTRC). In questa tavola, infatti, è indicato il Sistema di Protezione Civile, e l'area in cui è ubicato il nostro progetto è classificata come "Area di Emergenza".



Figura 5.2: Estratto della Tavola "Energia e Ambiente" del PTRC con relativa legenda.

Proprio a riguardo di tale argomento, l'art. 35 "Edifici strategici ed aree di emergenza per la Protezione Civile" delle Norme Tecniche del PTRC, recita le seguenti parole:

1. *Comuni e Province individuano, secondo le vigenti disposizioni in materia ed in conformità al Piano Regionale per il coordinamento delle emergenze di Protezione Civile, edifici strategici per la gestione delle emergenze nonché gli edifici destinati alle specifiche attività di protezione civile.*
2. *Comuni e Province individuano altresì aree di emergenza idonee, per sicurezza e dimensione, a proteggere la popolazione minacciata da calamità o sfollata a seguito di calamità e a far convergere i soccorritori intervenuti.*
3. *Le aree di emergenza si suddividono in:*
 - *aree di attesa dove garantire prima assistenza*
 - *aree di ricovero dove installare insediamenti abitativi*
 - *aree di ammassamento dove far confluire risorse e mezzi per operazioni di soccorso.*
4. *Le aree di emergenza possono assumere destinazioni polifunzionali così da assicurare attività alternative di servizio al territorio in condizioni di non emergenza.*
5. *La Regione favorisce la realizzazione dei "Distretti di protezione civile" quali forme ottimali di coordinamento intercomunale delle componenti operative del sistema regionale di protezione civile.*

Al fine di non creare incomprensioni, si sottolinea che la "Sede di Protezione civile a valenza provinciale e/o distrettuale" posizionata in alto a destra della Figura 5.2, è la sede dell'AIPO, che, pur facente parte del Sistema di Protezione Civile, non è il tipo di organizzazione del quale si sta parlando per questo progetto.

5.4 Il progetto

Data la scelta della futura destinazione d'uso quale sede di Protezione Civile e date le caratteristiche del territorio (rischio idraulico rilevante), si è deciso di procedere sistemando le stanze principali, utili soprattutto in caso di emergenza, al piano primo, in modo tale da essere funzionali anche in caso, per esempio, di inondazione.

Per l'attuazione del progetto, visto lo stato di manutenzione del fienile, si è pensato di procedere "musealizzando" quello che rimane di quest'ultimo e costruendo all'interno del fienile stesso una "scatola", mentre nell'abitazione si è pensato di procedere ristrutturando l'esistente e aggiungendo alcuni muri interni per renderlo funzionale allo scopo per cui viene restaurato. Con questa tecnica, chiamata restauro conservativo, è possibile marcare la differenza tra la vecchia costruzione e quella nuova così da preservare nella memoria la storia dell'immobile e del territorio.

Cos'è il restauro conservativo?

Gli interventi di restauro e risanamento conservativo sono quegli interventi edilizi rivolti alla conservazione ed al recupero degli edifici ovvero ad un loro adeguamento funzionale, mediante un insieme sistematico di opere, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo edilizio. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino ed il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento di elementi accessori e degli impianti necessari alle esigenze dell'uso stabilito, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio.

Gli interventi di restauro e risanamento conservativo non devono comportare aumento della superficie lorda di pavimento e si distinguono due tipi di intervento:

- il restauro: finalizzato principalmente alla conservazione, al recupero ed alla valorizzazione dei caratteri dell'edificio, soprattutto dei caratteri di interesse storico-artistico, architettonico o ambientale, anche con l'impiego di materiali e tecniche diverse da quelle originarie, purché congruenti con il carattere dell'edificio;
- il risanamento conservativo: finalizzato principalmente al recupero igienico, statico e funzionale dell'edificio per il quale si rendono necessari il consolidamento e l'integrazione degli elementi strutturali e la modificazione dell'assetto planimetrico, anche con l'impiego di materiali e tecniche diverse da quelle originarie, purché congruenti con i caratteri dell'edificio.



Figura 5.3: Esempi di restauro conservativo. A destra, un progetto simile a quello che si ha intenzione di eseguire per questa tesi.

Fienile

Per quanto riguarda il fienile, il primo passo è quello di “mummificare” i muri in mattoni cotti che stanno crollando con speciali resine e cere, in modo tale da salvare la parte restante ai crolli.

Per lo scheletro della nuova costruzione, si è pensato ad una struttura in acciaio formata da 4 colonne sulla facciata sud del fienile, che sorreggeranno la parete formata da grosse lastre di vetro, sulle quali verrà posata una trave dello stesso materiale che avrà il compito di sorreggere il tetto. Su questa poseranno quattro capriate, sempre in acciaio, che formeranno la struttura portante del nuovo fienile.

Per quanto riguarda le nuove pareti, orientate a nord, est ed ovest del fienile, si è deciso di costruirle in laterizio di spessore 250mm, con il cappotto ed intonaco esterno per migliorarne le caratteristiche e per far sì che ci sia una netta distinzione tra il nuovo ed il vecchio anche a livello estetico. Si è deciso di sviluppare le pareti con una distanza minima dalle vecchie parti crollate, in modo tale da poter utilizzare al massimo gli spazi disponibili.

Per la falda del tetto orientata a sud, si è pensato a lastre di vetri fotovoltaici così da rendere l’immobile auto-sostenibile ed in modo tale da poter raggiungere una sufficiente illuminazione all’interno. Si è scelto una tipologia di pannelli della ditta Onyx Solar, in vetro fotovoltaico in silicio cristallino, in grado di generare una potenza di picco di $120-180 W/m^2$.



Figura 5.4: Esempio di una copertura in vetro fotovoltaico.

La falda del tetto orientata a nord, invece, verrà ricostruita utilizzando delle lamiere grecate per coperture opportunamente coibentate, mentre dall'interno saranno visibili le capriate di cui si parlava prima e tavole di legno. Questa decisione è stata presa per inserire al meglio il fabbricato nel territorio, in quanto molti edifici circostanti utilizzano ed utilizzavano la lamiera come materiale per la costruzione di ricoveri o pollai.



Figura 5.5: Esempio di una copertura in pannelli coibentati.

Scopo di questa costruzione sarà ospitare al piano terra un garage per i mezzi, mentre al piano primo sarà situata una sala congressi con circa 60 posti a sedere, utile sia per eventi particolari che, soprattutto, per svolgere all'interno di essa i corsi tenuti periodicamente per la formazione dei volontari.

Per raggiungere il primo piano, entrando dal portone ad arco nel lato est della nuova costruzione, ci si trova all'interno di uno spazioso porticato dove creare, all'occorrenza, una postazione di accreditamento. Le scale in acciaio e vetro, situate nella parte ovest, permettono quindi di raggiungere la sala superiore, mentre per le persone con handicap fisici e disabilità, è disponibile un ascensore funzionante attraverso pistoni idraulici.

Abitazione

Nel caso dell'abitazione, come già visto, l'unica parte crollata è un angolo della falda nord dell'edificio, che si è pensato di ricostruire con tegole di recupero dei fienili adiacenti a quello oggetto di studio, anch'essi crollati. Si è pensato, comunque, di ricostruire il tetto, il pavimento ed il solaio, in modo tale da essere a norma con le nuove leggi in ambito di costruzioni e ristrutturazione, pur sempre mantenendo i vecchi materiali come copertura.

È proprio dalla vecchia abitazione che la nuova destinazione d'uso trae maggiori profitti; infatti quest'ultima è stata pensata in modo tale da garantire la massima funzionalità per una sede di PC, basata su studi di altri casi simili e sulle esperienze personali.

Al piano terra, procedendo da ovest verso est, troviamo due sale adibite a magazzini per tende ed attrezzatura varia collegate con un'apertura vuota al garage. Per far fronte al rischio idraulico, come già visto in precedenza, le attrezzature principali saranno sistemate su scaffalature rialzate. Dopo queste sale troviamo una delle porte d'ingresso della sede, che ci porta ad un bagno sulla sinistra e, sulla destra, avremo una piccola infermeria per effettuare un primo soccorso. Procedendo verso est, troveremo le scale che portano al piano superiore e sotto di esse un archivio collegato alla segreteria, l'ingresso principale con una sala d'attesa, una piccola sala riunioni dove i capisquadra e i volontari potranno discutere ed infine la cucina, collegata all'esterno con una porta a nord.

Al piano superiore, invece, da est verso ovest, troveremo due stanze da letto con 8 posti complessivi, un bagno con docce, e le due stanze principali: la sala radio e la sala coordinamento. Avremo infine la zona dell'ex granaio utilizzata come disbrigo, alla quale si potrà accedere tramite una rampa per i disabili e un paio di scalini, in modo tale da superare il dislivello di 30 cm. Le porte di accesso a questa zona saranno prive di serramenti, scelta fatta per agevolare un'eventuale fuga attraverso la nuova sala conferenze, collegata anch'essa con questa zona.

Disposizione esterna

Per quanto riguarda la disposizione esterna, si accede al fabbricato dalla SP38 grazie ad una via, che sbocca in un piazzale antistante il garage dove i mezzi potranno fare manovra ed un parcheggio, situato sul retro del fienile, con capienza di circa 16 macchine.

L'abitazione sarà contornata da una pavimentazione in lastre (vedi foto sottostante), spaziate in modo tale da consentire al verde di armonizzarsi con esse.



Figura 5.6: Esempio di marciapiede esterno in lastre.

Infine, sul retro dell'edificio, sarà posizionata una ZAE (Zona di Atterraggio Elicotteri) con dimensioni e caratteristiche regolamentate dal DM 08/08/2003 "Norme di attuazione della Legge del 2 Aprile 1968 concernente la liberazione delle aree di atterraggio" (ENAC).

Un'elisuperficie al livello del terreno deve essere provvista almeno da un FATO, un'area sopra la quale un elicottero completa le manovre d'avvicinamento per il volo stazionario a circa 1 o 2 m dal suolo (hovering) per l'atterraggio o inizia il movimento verso il volo durante la manovra di decollo, la cui ampiezza sarà non meno di 1,5 volte la misura fuori tutto del più grande elicottero di cui si prevede l'impiego. Attualmente, la misura fuori tutto dell'elicottero più grande in servizio di Elisoccorso in Italia è 17,46 m, ovvero la misura dell'elicottero AB 412. Le dimensioni, quindi, saranno:

$$\frac{17,46}{2} + 17,46 = 26,19 \text{ m.}$$

6. Documentazione fotografica dello stato di progetto

6.1 Rendering



Figura 6.1 Vista sud est dell'abitazione di giorno.



Figura 6.2: Vista sud est dell'abitazione di sera.

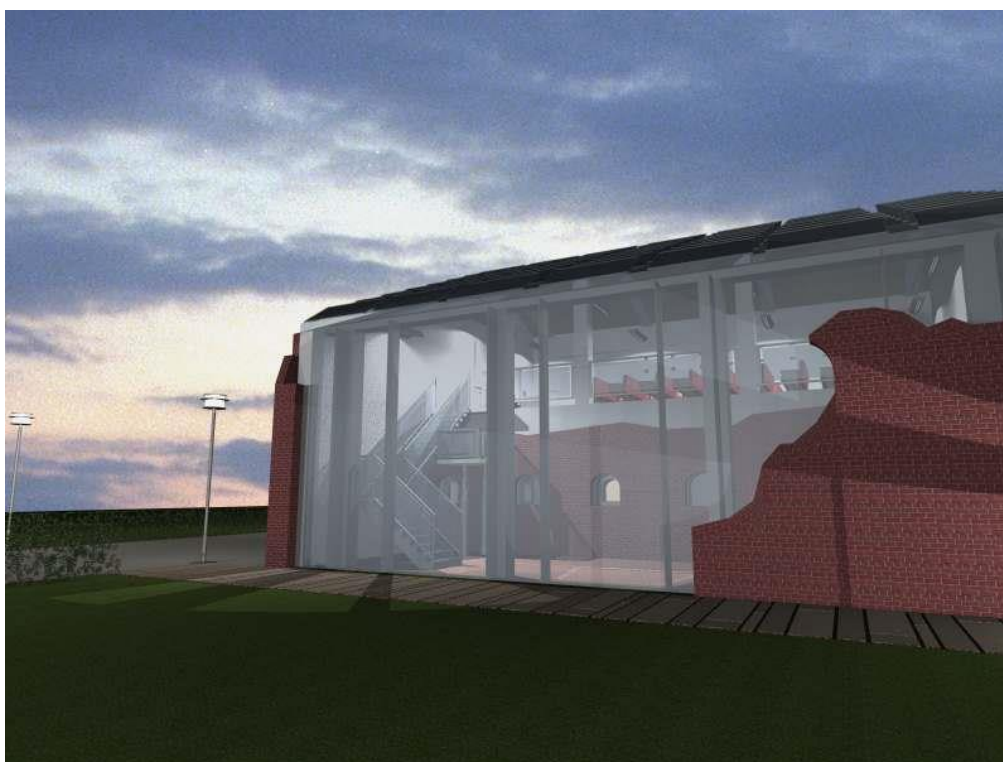


Figura 6.3: Particolare a sud del vecchio fienile.



Figura 6.4: Vista dell'interno del vecchio fienile con scale per l'accesso alla sala conferenze.



Figura 6.5: Vista della nuova sede da nord ovest.



Figura 6.6: Vista da nord est, in primo piano la ZAE.

6.2 Plastico



Figura 6.7: Risultato finale del plastico per quanto riguarda lo stato di progetto senza sistemazione esterna.



Figura 6.8: Sistemazione esterna nel plastico.

7. Fabbisogno energetico

7.1 Classe energetica

Ciò che rende particolare questo progetto, è lo studio di un modo per rendere il tutto autosufficiente, o quasi, sotto il punto di vista della fornitura di energia, valutando sia l'aspetto economico sia quello ambientale.

La legge a cui fare riferimento per le nuove costruzioni o per ristrutturazioni importanti, è il D.Lgs. 311 del 29 Dicembre 2006, il quale stabilisce i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica, contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto, promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico.

Il Decreto stabilisce, per i nuovi fabbricati o per ristrutturazioni degli esistenti, che gli immobili rientrino almeno della Classe Energetica C, ma cos'è una classe energetica?

Gli edifici a basso consumo energetico, coniugano comfort abitativo a risparmio energetico, collocandosi all'interno di una specifica classe energetica in base a quanto combustibile consumano all'anno per ogni metro quadro di superficie riscaldata. La classificazione energetica degli edifici consente pertanto di attribuire alle abitazioni una classe, dalla più virtuosa energeticamente, e quindi economicamente, alla più dispendiosa come mostrato nell'immagine seguente.

bassi consumi		Casa Passiva	$\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$= 1.5 \text{ litri Gasolio/m}^2\text{a}$	$= 1.5 \text{ m}^3 \text{ Metano/m}^2\text{a}$
Classi energetiche	A	Classe A	$\leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$= 3.0 \text{ litri Gasolio/m}^2\text{a}$	$= 3.0 \text{ m}^3 \text{ Metano/m}^2\text{a}$
	B	Classe B	$\leq 50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$= 5.0 \text{ litri Gasolio/m}^2\text{a}$	$= 5.0 \text{ m}^3 \text{ Metano/m}^2\text{a}$
	C	Classe C	$\leq 70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$= 7.0 \text{ litri Gasolio/m}^2\text{a}$	$= 7.0 \text{ m}^3 \text{ Metano/m}^2\text{a}$
	D	Classe D	$\leq 90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$= 9.0 \text{ litri Gasolio/m}^2\text{a}$	$= 9.0 \text{ m}^3 \text{ Metano/m}^2\text{a}$
	E	Classe E	$\leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$= 12.0 \text{ litri Gasolio/m}^2\text{a}$	$= 12.0 \text{ m}^3 \text{ Metano/m}^2\text{a}$
	F	Classe F	$\leq 160 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$= 16.0 \text{ litri Gasolio/m}^2\text{a}$	$= 16.0 \text{ m}^3 \text{ Metano/m}^2\text{a}$
	G	Classe G	$> 160 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$= 16.0 \text{ litri Gasolio/m}^2\text{a}$	$= 16.0 \text{ m}^3 \text{ Metano/m}^2\text{a}$
alti consumi					

Fonte: Casa Clima

• Indici stimabili di trasmittanza "U" per classificazione energetica:

	A	B	C	D	E
Pareti esterne	0.15-0.25	0.25-0.30	0.30-0.45	0.45-0.50	0.50-0.60
Coperture	0.10-0.20	0.15-0.25	0.25-0.40	0.40-0.50	0.50-0.60
Pavimenti	0.25-0.35	0.30-0.50	0.50-0.70	0.50-0.70	0.70-0.80

Figura 7.1: Valori di riferimento per le diverse classi energetiche.

Come requisito minimo per il calcolo del fabbisogno energetico si è tenuto conto, quindi, di questo dettaglio apportando al nuovo, e pure al vecchio fabbricato, particolari attenzioni: sulle pareti si è previsto di installare un isolamento a cappotto rivolto verso l'interno dell'edificio, sul tetto e sul pavimento si è pensato di mettere del materiale isolante così da raggiungere gli indici di trasmittanza minimi per raggiungere la classe prefissata.

Per i calcoli ho usato un software messo gentilmente a disposizione dall'Ing. Callegari Andrea nel suo studio professionale ad Adria (RO). Il software si chiama "TerMus-G" ed è un programma nato per il calcolo delle trasmittanze termiche di pareti, solai e superfici finestrate. Ovviamente, il software è aggiornato alle norme vigenti. Questo programma, oltre al calcolo della trasmittanza, è in grado di calcolare il fabbisogno termico che occorrerà sia per il riscaldamento sia per l'acqua calda sanitaria (ACS) ed infine, attraverso schede tecniche prodotte automaticamente, è in grado di definire quale sarà la classe energetica a cui apparterrà l'edificio.

Come prima cosa, viene chiesto di inserire la stratigrafia delle varie parti che compongono l'edificio (pareti, solai e finestre). Dopo aver fatto ciò, il programma restituisce i valori di trasmittanza e fa una prima verifica in base alle norme vigenti. Nella tabella di pagina seguente sono riportati i valori limite divisi in base alle zone climatiche di appartenenza; il comune di Taglio di Po, dove il fabbricato è ubicato, si trova all'interno della Zona Climatica E, evidenziata in giallo.

Dopo aver verificato tutte le strutture nei riguardi dei limiti di trasmittanza e, nel caso, apportato qualche piccola modifica, si andranno ad inserire le zone termiche ed i vani che costituiscono il fabbricato, ognuna con la propria destinazione d'uso. Questo passaggio viene fatto per conoscere quali aree dello stabile saranno riscaldate oppure no, quali richiederanno l'uso di ACS e in che quantità ed infine l'affluenza di persone in una certa zona.

A questo punto, il programma restituirà il fabbisogno termico dell'edificio. Nel caso in esame, il fabbisogno per il riscaldamento è pari a circa 18100 kWh_e , mentre per l'acqua calda sanitaria il fabbisogno si aggira attorno ai 505 kWh_e . Se interessati, è possibile sapere anche il fabbisogno per la climatizzazione estiva. In questo caso, ho richiesto solo il calcolo per i mesi più caldi, ovvero Luglio e Agosto, ed il risultato è stato un fabbisogno di 9300 kWh_e .

Il fabbisogno totale è, quindi, pari a circa 27905 kWh/anno che, divisi per m^2 di superficie riscaldata ed escludendo, quindi, garage e magazzino, da un valore di circa $60 \text{ kWh/m}^2\text{anno}$. Il fabbricato, dunque, ricade in classe energetica C come previsto dai requisiti minimi di legge.

Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture componenti l'involucro edilizio (espressa in W/m^2K)	Zone Climatiche					
	A	B	C	D	E	F
Strutture opache verticali	0.54	0.41	0.34	0.29	0.27	0.26
Strutture opache verticali o inclinate : <i>coperture</i>	0.32	0.32	0.32	0.26	0.24	0.23
Strutture opache verticali o inclinate : <i>pavimenti *</i>	0.60	0.46	0.40	0.34	0.30	0.28
Finestre comprensive di infissi	3.7	2.4	2.1	2.0	1.8	1.6

* Pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

Tabella 7.1: Valori limite di trasmittanza U.

7.2 Dimensionamento di un impianto fotovoltaico

Come già detto nella descrizione del progetto, la nostra intenzione è quella di dimensionare un impianto di vetri fotovoltaici da installare sulla falda sud del nuovo fienile.

A titolo informativo, con dei semplici calcoli, è possibile calcolare quali sarebbero stati i m^3 di metano se si fosse deciso di riscaldare il fabbricato con esso. Dividendo infatti il fabbisogno totale per il rendimento del metano, si ottengono i kW che devo produrre per ottenere il fabbisogno desiderato

e, considerando che $1m^3$ di metano produce circa $10kW$, si otterrebbe una stima del metano annuo che si andrebbe ad utilizzare.

Per quanto riguarda, invece, il calcolo della superficie di pannelli solari da utilizzare, si è proceduto facendo il calcolo sia per pannelli solari "normali" con una potenza di $250 Wp$ ciascuno, sia con i vetri fotovoltaici. La ditta Onyx Solar sponsorizza questo tipo di vetri e da valori di potenza di picco di circa $120 Wp$ per pannelli di vetro fotovoltaico in silicio cristallino. Si è deciso di fare entrambi i calcoli per avere un confronto tra le due opzioni.

Nel nostro caso, l'energia prodotta dai pannelli solari sarà convertita grazie ad una pompa di calore. Le pompe di calore ad aria utilizzano il calore dell'aria facendolo assorbire da un gas refrigerante, gas che è poi compresso facendone aumentare la temperatura e portandolo allo stato liquido. Il liquido così riscaldato passa poi attraverso uno scambiatore di calore che riscalda l'acqua del serbatoio. Il gas, che ha perso temperatura a questo punto, viene fatto nuovamente evaporare ricominciando così il ciclo. Il rendimento di una pompa di calore viene chiamato COP (Coefficient Of Performance) e, per una buona pompa di calore, è circa pari a 3.

Per conoscere i $kWh_{elettrici}/anno$, dovrò dividere quindi il mio fabbisogno totale per il COP della pompa di calore scelta.

Pannelli fotovoltaici "normali"

Nelle zone in cui è situato il fabbricato, 4 pannelli da $250Wp$ (quindi $1kW$ picco) riescono a produrre, annualmente, circa $1200kWh$. Per sapere, quindi, quanti kW picco saranno necessari per soddisfare il mio fabbisogno, userò la seguente formula:

$$\frac{kWh_{elettrici}/anno}{kWh_{medi\ annuali}} = \frac{27905}{1200} = 23 kW_{picco}$$

Infine, per conoscere il numero di pannelli da installare, viste le considerazioni prima fatte, userò la semplice formula $4\ pannelli \cdot 23 kWp = 92\ pannelli$ da installare. Considerando che un pannello medio ha area pari a circa $1.6m^2$, in totale occorrerebbero $147 m^2$ di superficie di celle fotovoltaiche.

È da tenere in considerazione, però, l'ampiezza della falda sulla quale verranno installati i pannelli. La nuova falda a sud del fienile, infatti, è di $145 m^2$ e riuscirà a produrre al massimo $22 kW$ picco.

Vetro fotovoltaico

Per quanto riguarda il vetro fotovoltaico, il dato della produzione è dato in m^2 e non in numero di pannelli.

Come detto in precedenza, si è scelto di inserire un tipo di vetro fotovoltaico, precisamente in silicio cristallino. L'unica ditta trovata che fornisca valori riguardanti questo tipo di impianto, riporta una potenza tra i $120 \text{ Wp}/m^2$ e i $180 \text{ Wp}/m^2$. Considerando una potenza media, per il calcolo si è adottato un valore di $150 \text{ Wp}/m^2$.

Per riuscire a calcolare la superficie utile, si procede calcolando i m^2 necessari per produrre 1 kW *picco*, e di conseguenza, quelli necessari per soddisfare il fabbisogno. Nel nostro caso il risultato è pari a 154 m^2 di superficie fotovoltaica.

Considerando, quindi, una superficie utile di 145 m^2 , grazie al vetro fotovoltaico si riuscirà a produrre solamente 21 kW *picco*.

7.3 Attestato di Prestazione Energetica

Dopo l'ipotetica ristrutturazione e l'installazione di pannelli di vetro fotovoltaico, il software TerMus-G classifica il fabbricato in Classe Energetica A.

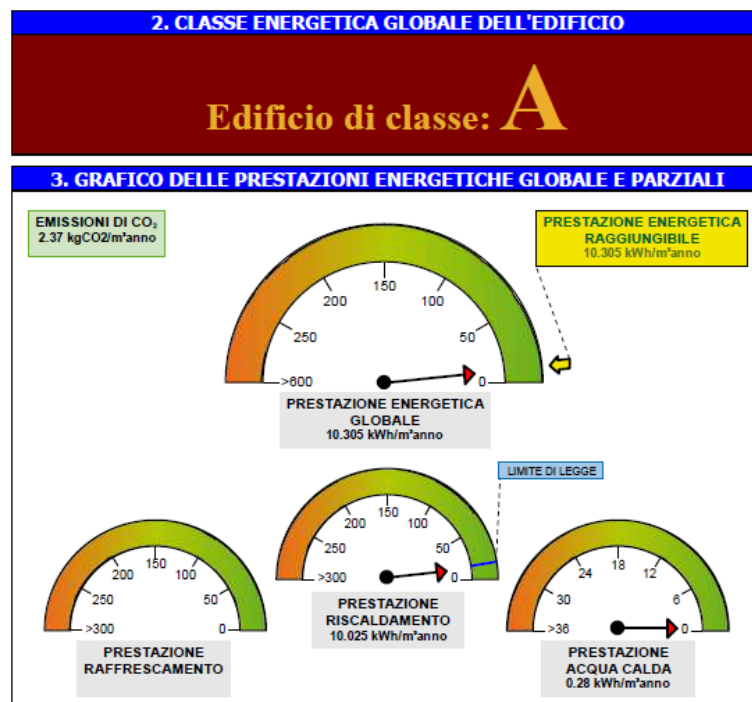


Figura 7.2: Attestato di Prestazione Energetica.

8. Riferimenti Bibliografici

< <https://it.wikipedia.org> > Agosto 2014

< <http://www.protezionecivile.gov.it> > Agosto 2014

< <http://www.comune.tagliodipo.ro.it> > Agosto 2014

< <http://www.onyx-solar.com> > Agosto 2014

< <http://www.fondazione-cavendramin.it> > Agosto 2014

< <http://www.laquieteloreo.it> > Agosto 2014

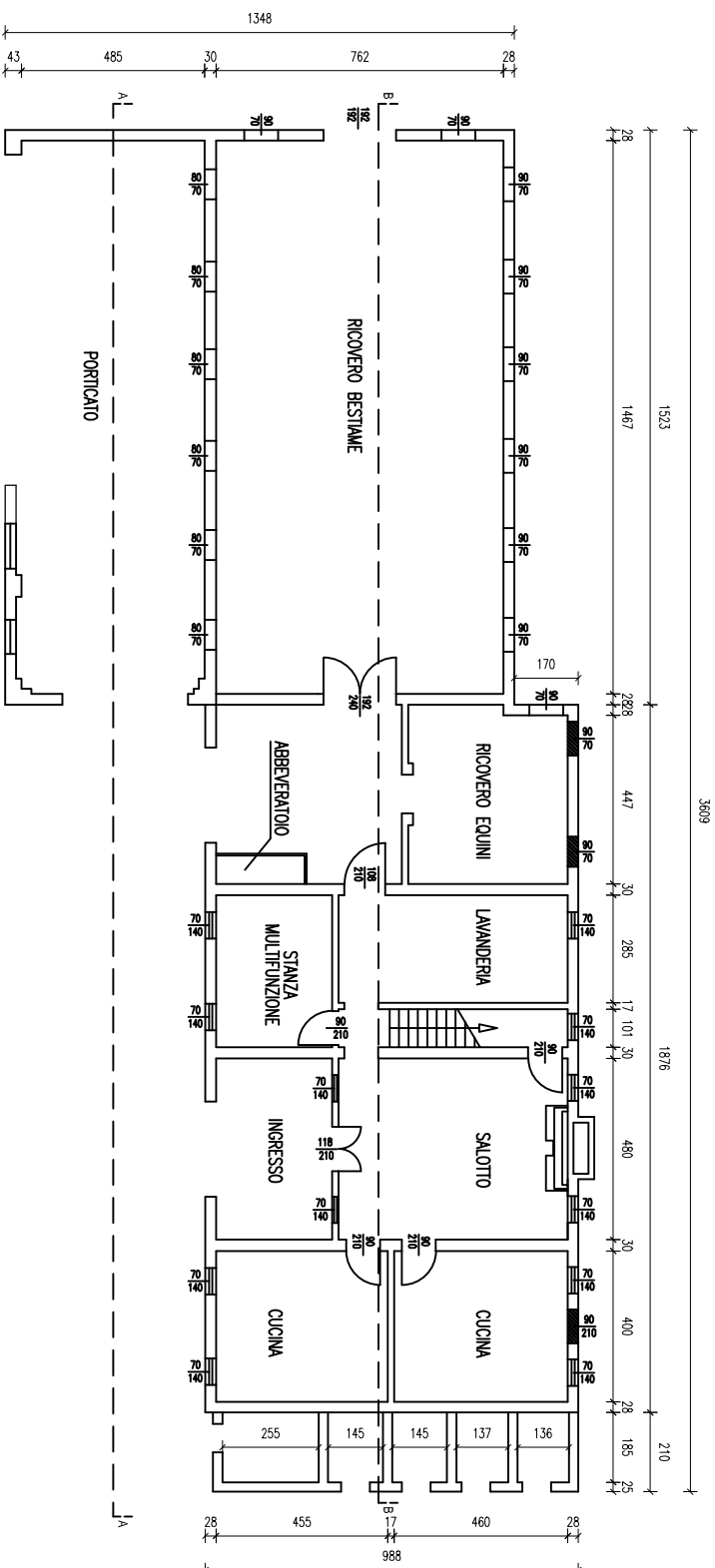
9. Allegati

Stato di fatto

- Tavola 1 : Pianta Piano Terra
- Tavola 2 : Pianta Piano Primo
- Tavola 3 : Pianta della Copertura
- Tavola 4 : Prospetti
- Tavola 5 : Prospetti
- Tavola 6 : Sezioni

Stato di progetto

- Tavola 7 : Pianta Piano Terra
- Tavola 8 : Pianta Piano Primo
- Tavola 9 : Pianta della Copertura
- Tavola 10 : Prospetti
- Tavola 11 : Prospetti
- Tavola 12 : Sezioni
- Tavola 13 : Sezioni
- Tavola 14 : Pianta Piano Terra – Tavola comparativa
- Tavola 15 : Pianta Piano Primo – Tavola comparativa
- Tavola 16 : Sistemazione esterna



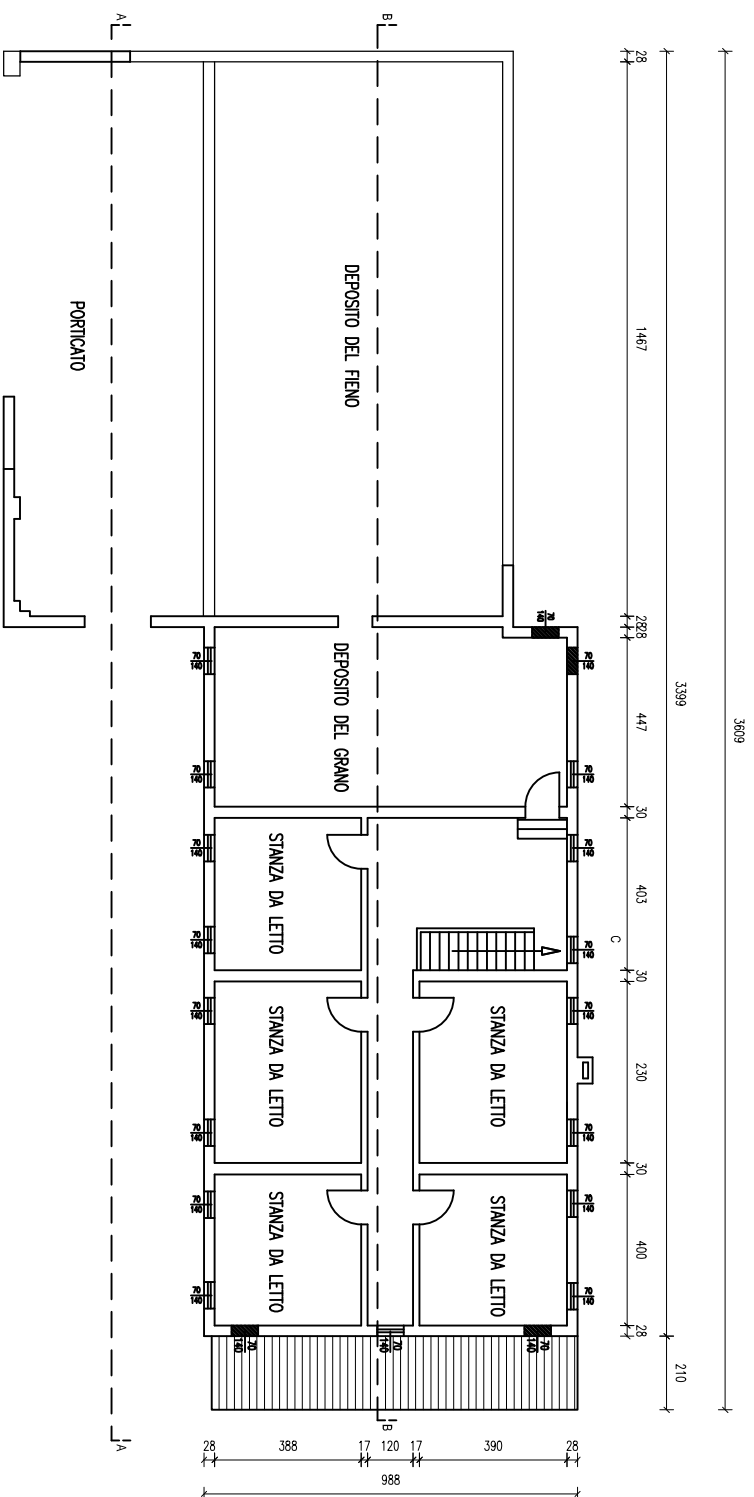
PIANTA PIANO TERRA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Martina
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Pianta Piano Terra - Stato di Fatto
Tavola 1
Scala 1:200



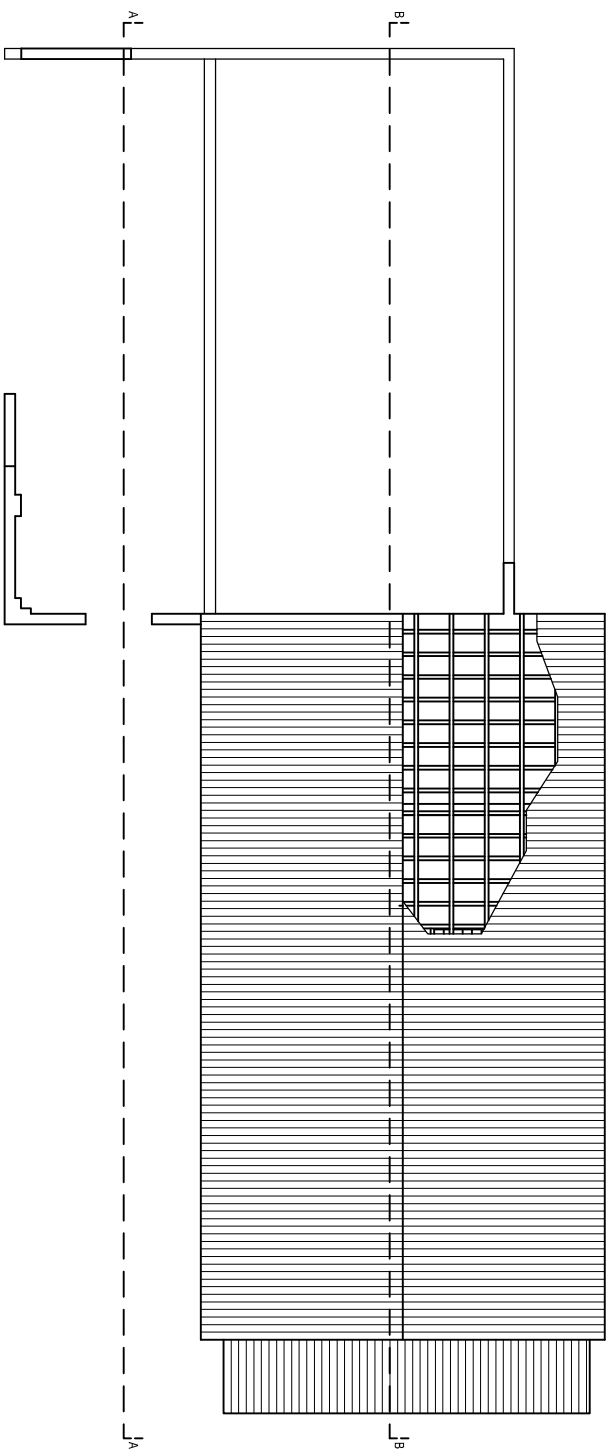
PIANTA PIANO PRIMO

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Martina
Matricola: 1050123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Pianta Piano Primo - Stato di Fatto
Tavola 2
Scala 1:200



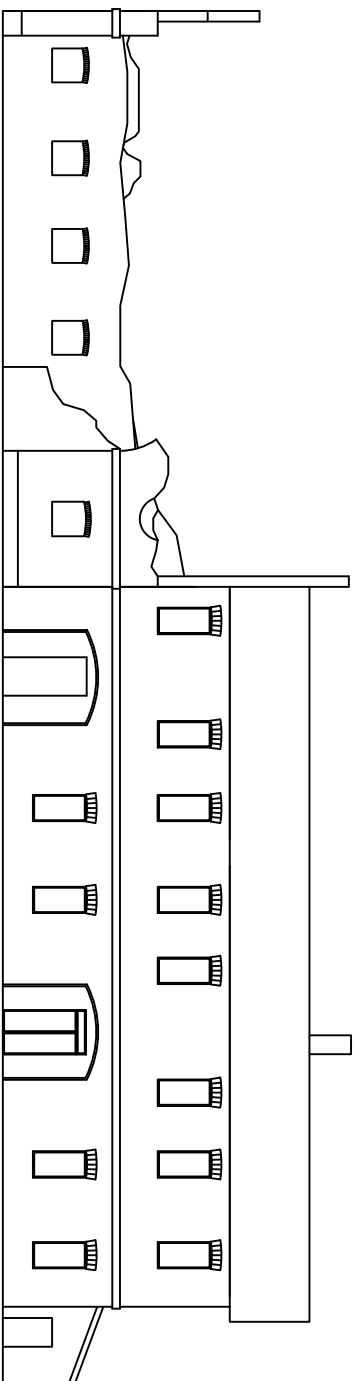
PIANTA COPERTURA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

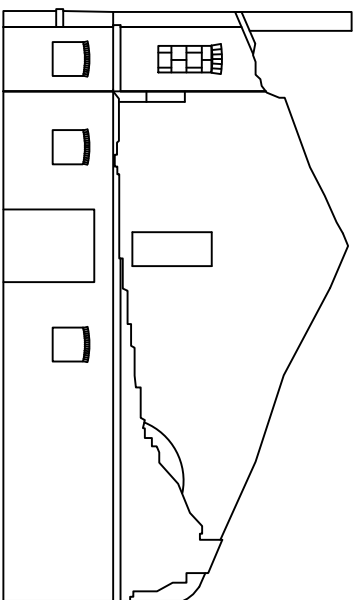
TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Martina
Matricola: 1050123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Pianta della Copertura - Stato di Fatto
Tavola 3
Scala 1:200



PROSPETTO SUD



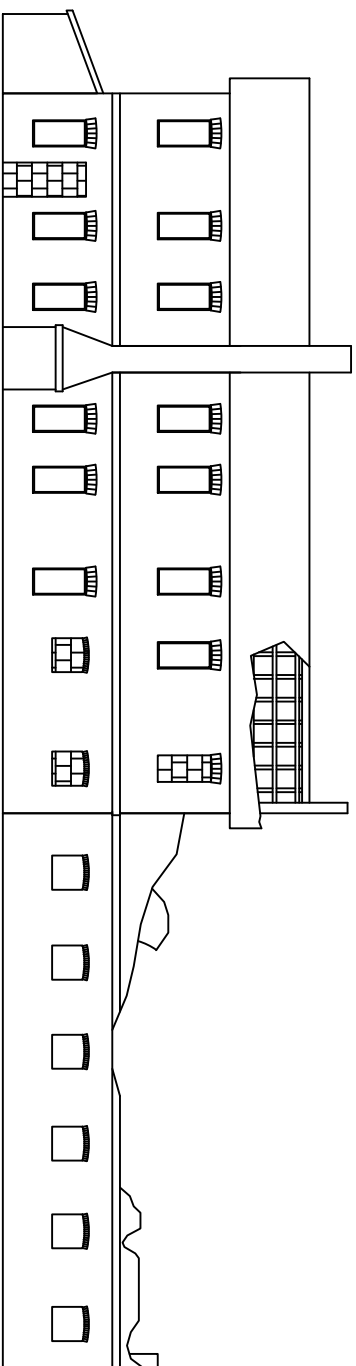
PROSPETTO OVEST

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

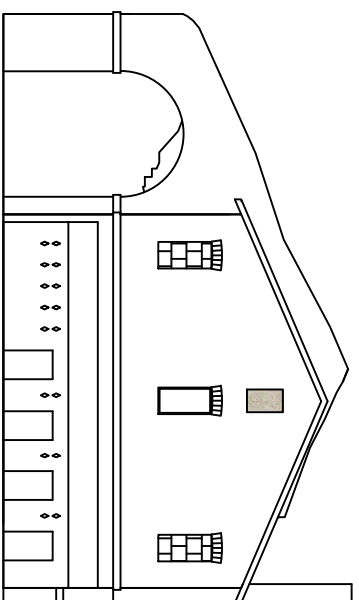
TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Martina
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Prospetti - Stato di Fatto
Tavola 4
Scala 1:200



PROSPETTO NORD



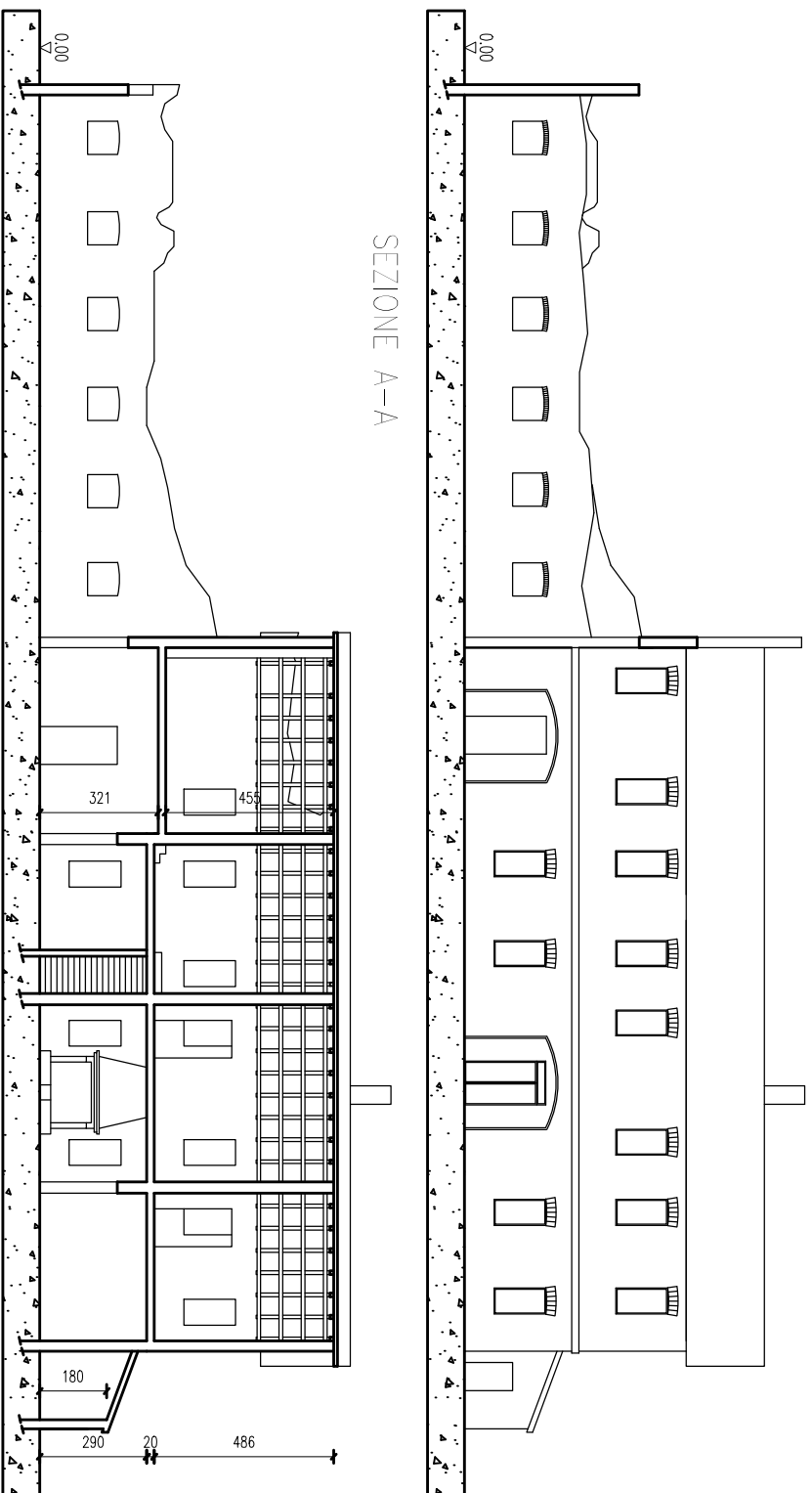
PROSPETTO EST

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Morfino
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Prospetti - Stato di Fatto
Tavola 5
Scala 1:200



SEZIONE B-B

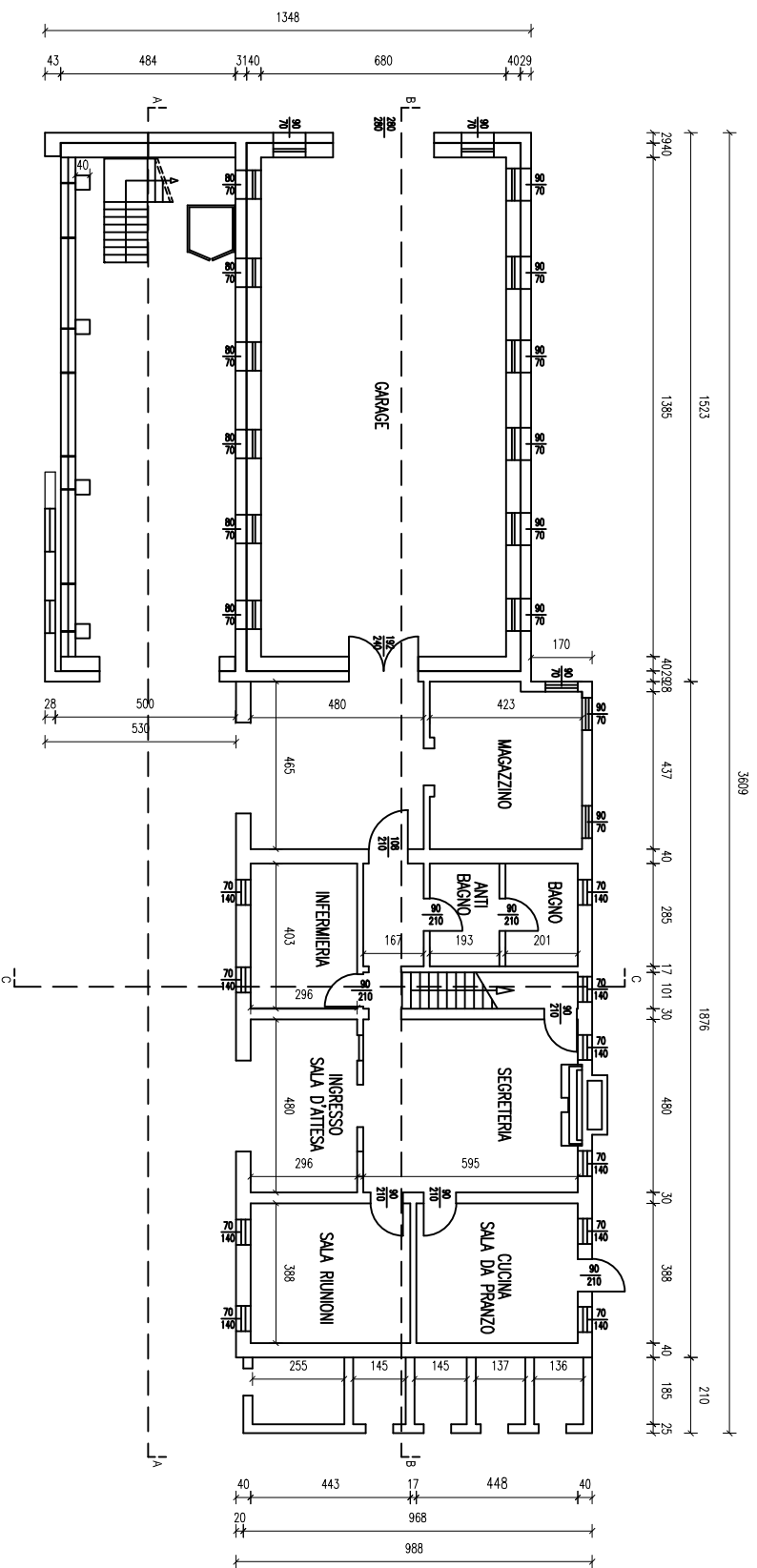
SEZIONE A-A

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
 DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
 RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
 DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
 Laureando: Robbi Morfino
 Matricola: 1030123
 ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
 Sezioni - Stato di Fatto
 Tavola 6
 Scala 1:200



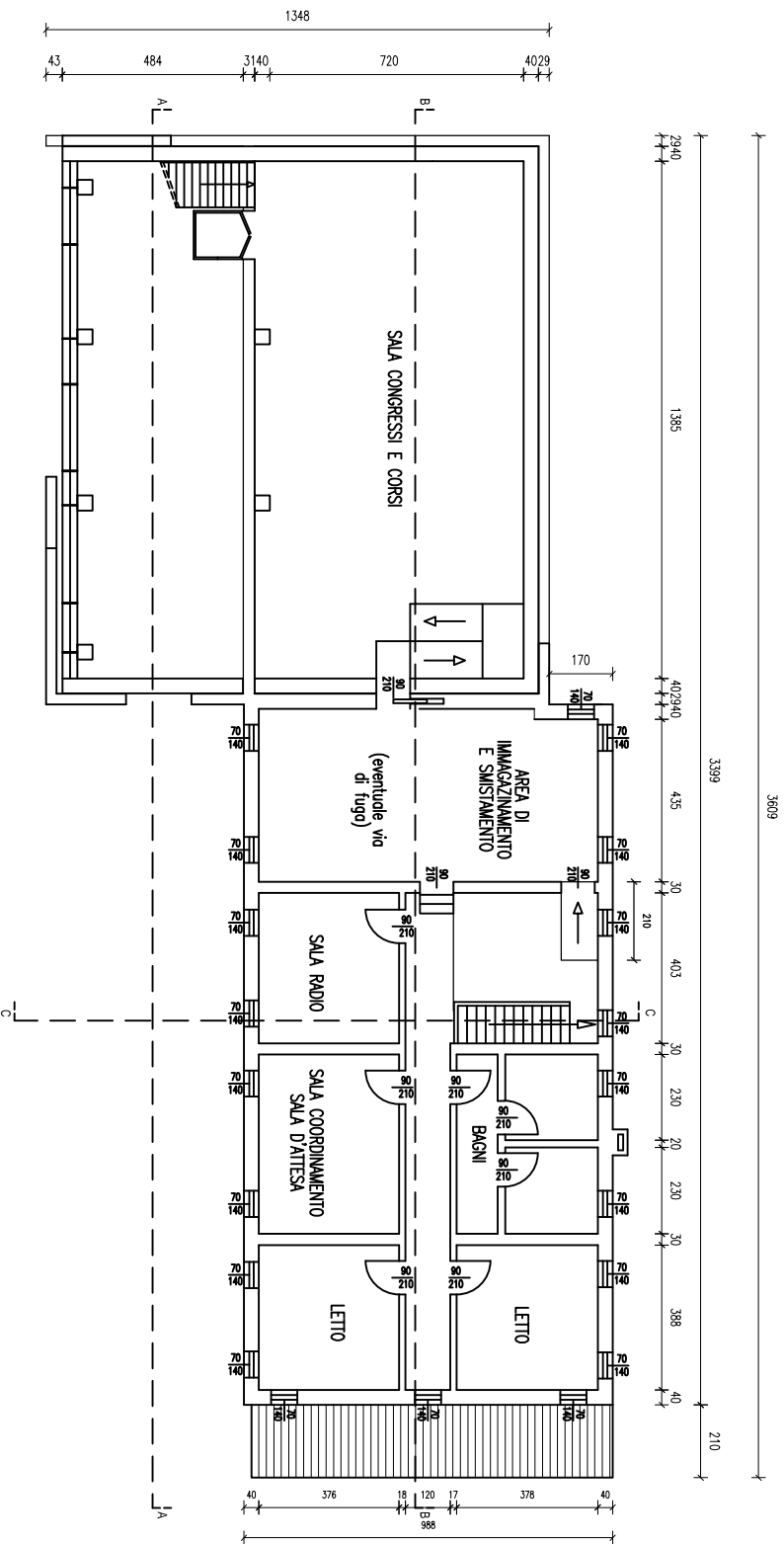
PIANTA PIANO TERRA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
 DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
 RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
 DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
 Laureando: Robbi Morfino
 Matricola: 1030123
 ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
 Pianta Piano Terra - Stato di Progetto
 Tavola 7
 Scala 1:200



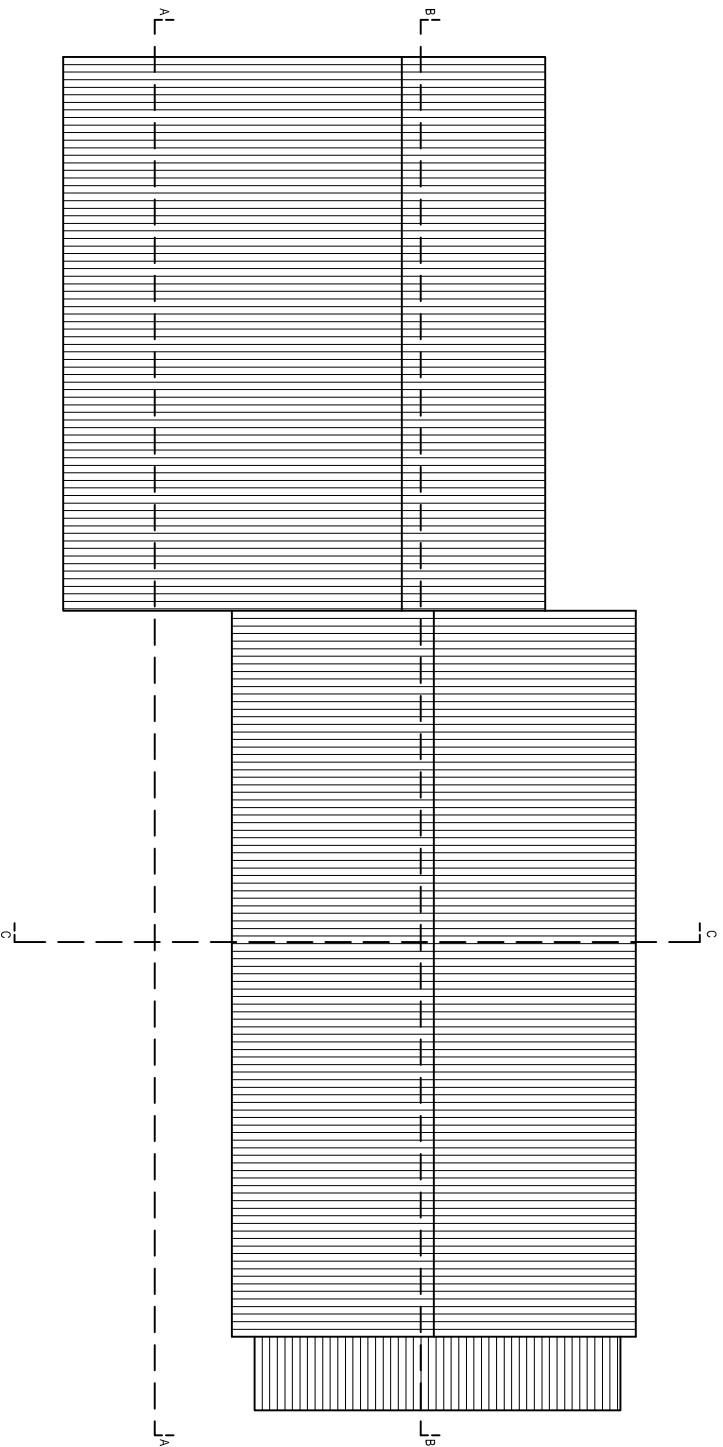
PIANTA PIANO PRIMO

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
 DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
 RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
 DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
 Laureando: Robbi, Martina
 Matricola: 1050123
 ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
 Pianta Piano Primo - Stato di Progetto
 Tavola 8
 Scala 1:200



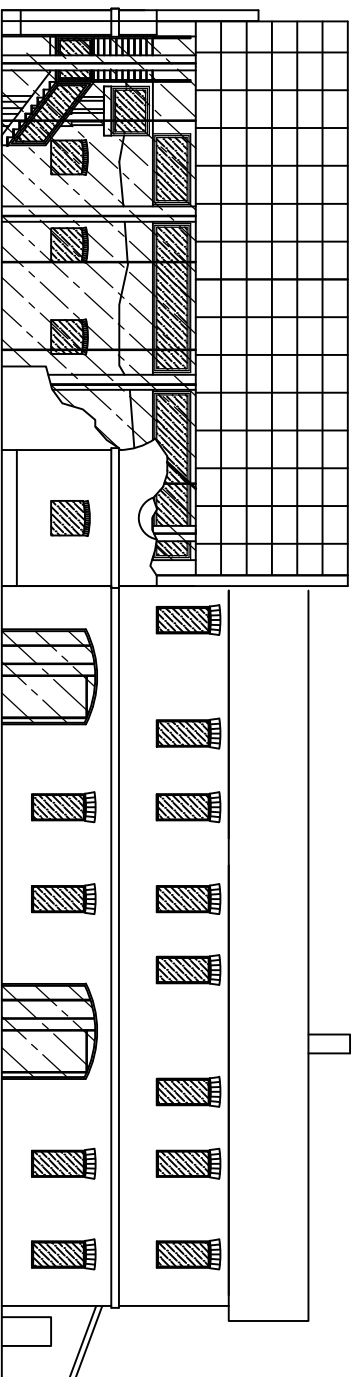
PIANTA COPERTURA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

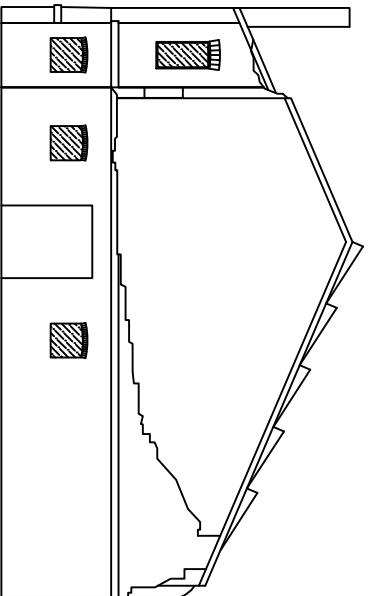
TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Martina
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Pianta della Copertura - Stato di Progetto
Tavola 9
Scala 1:200



PROSPETTO SUD



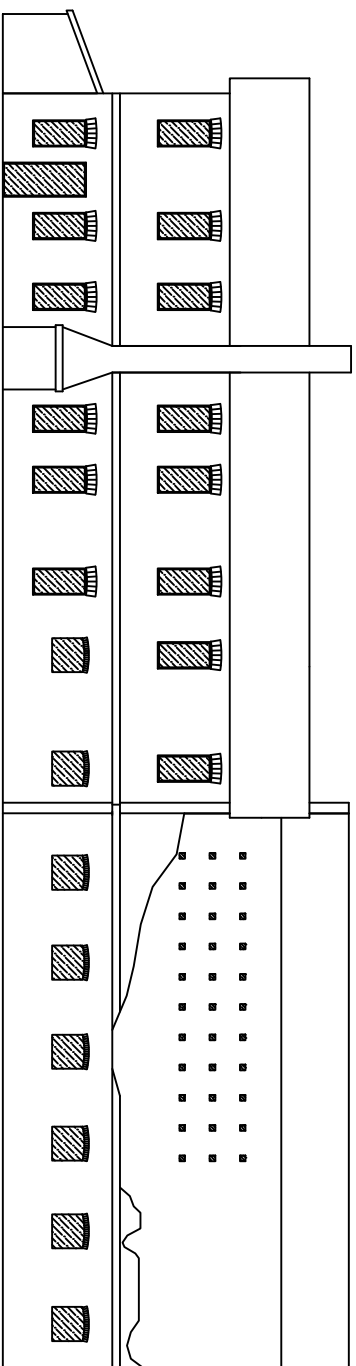
PROSPETTO OVEST

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

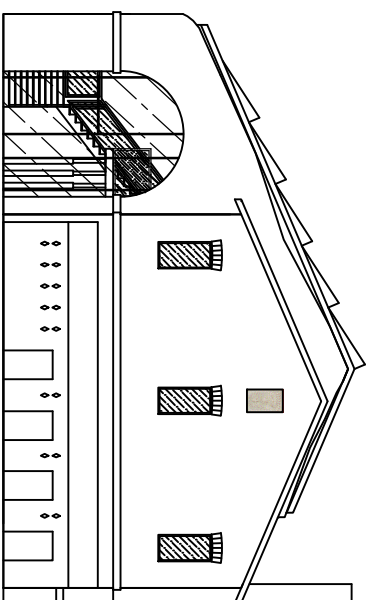
TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi Morfino
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Prospetti - Stato di Progetto
Tavola 10
Scala 1:200



PROSPETTO NORD



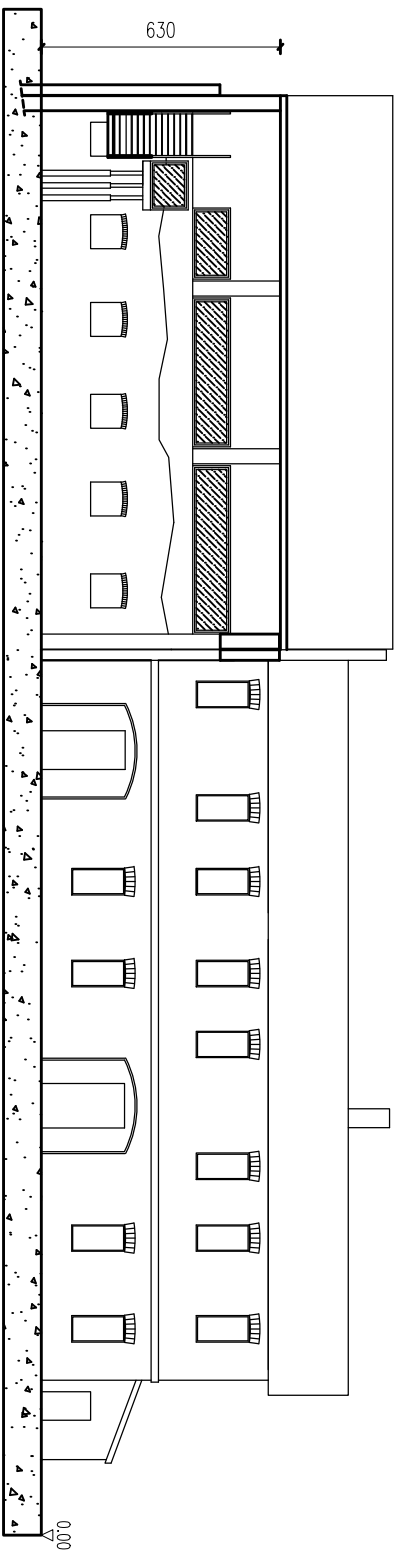
PROSPETTO EST

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

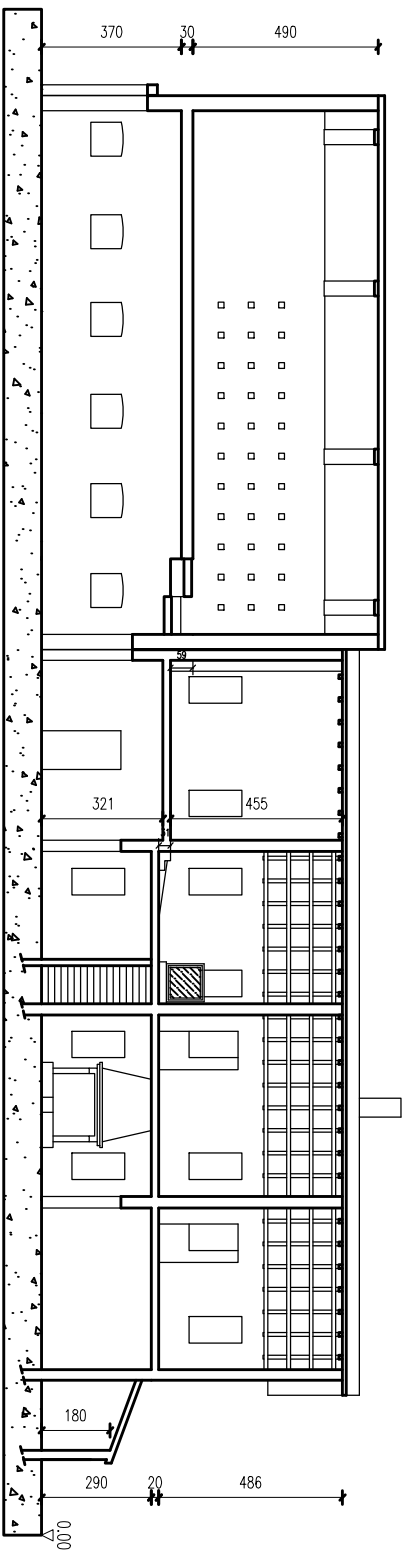
TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi Morfino
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Prospetti - Stato di Progetto
Tavola 1 1
Scala 1:200



SEZIONE A-A



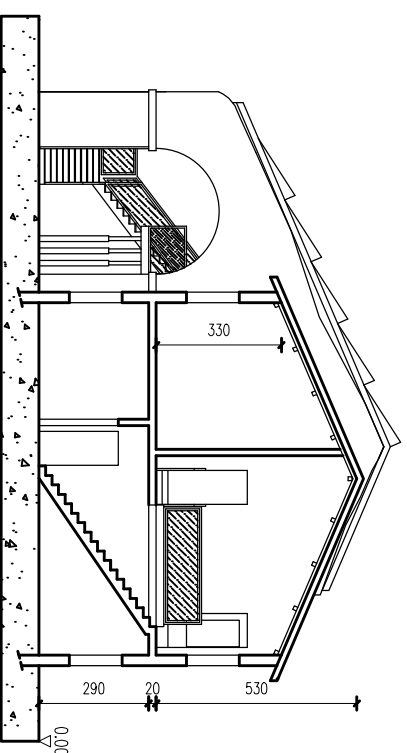
SEZIONE B-B

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi Morfino
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Sezioni - Stato di Progetto
Tavola 12
Scala 1:200



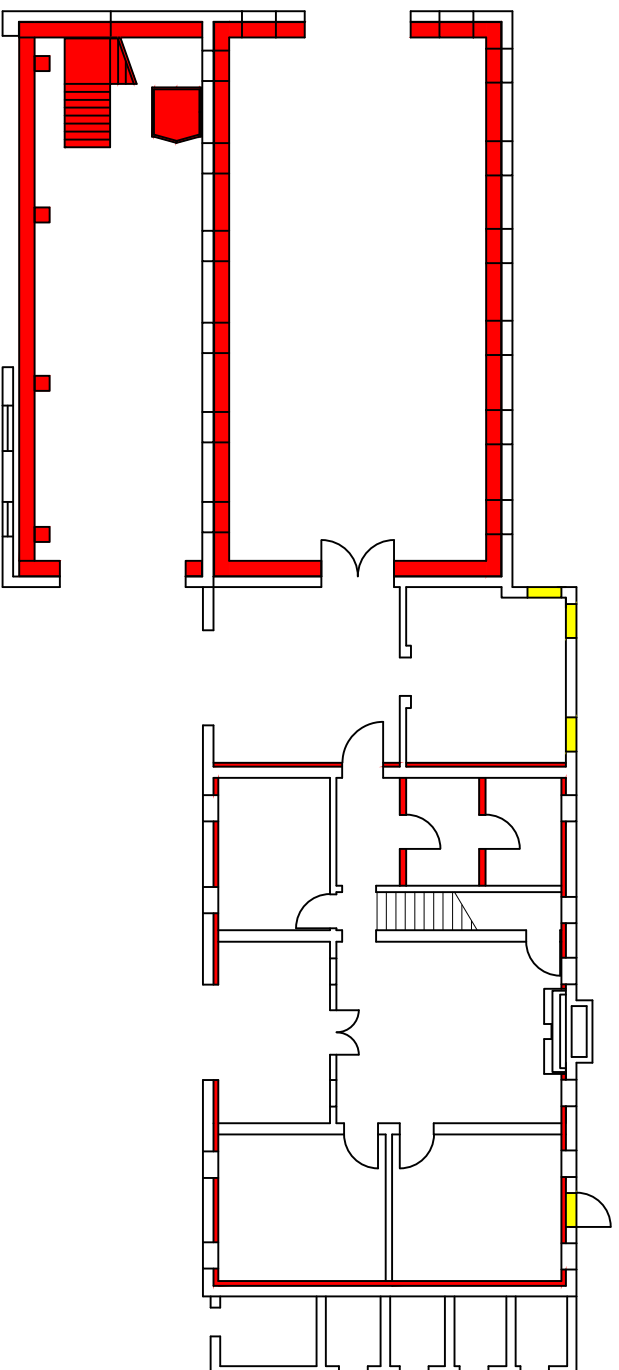
SEZIONE C-C

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Martina
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Sezioni - Stato di Progetto
Tavola 13
Scala 1:200



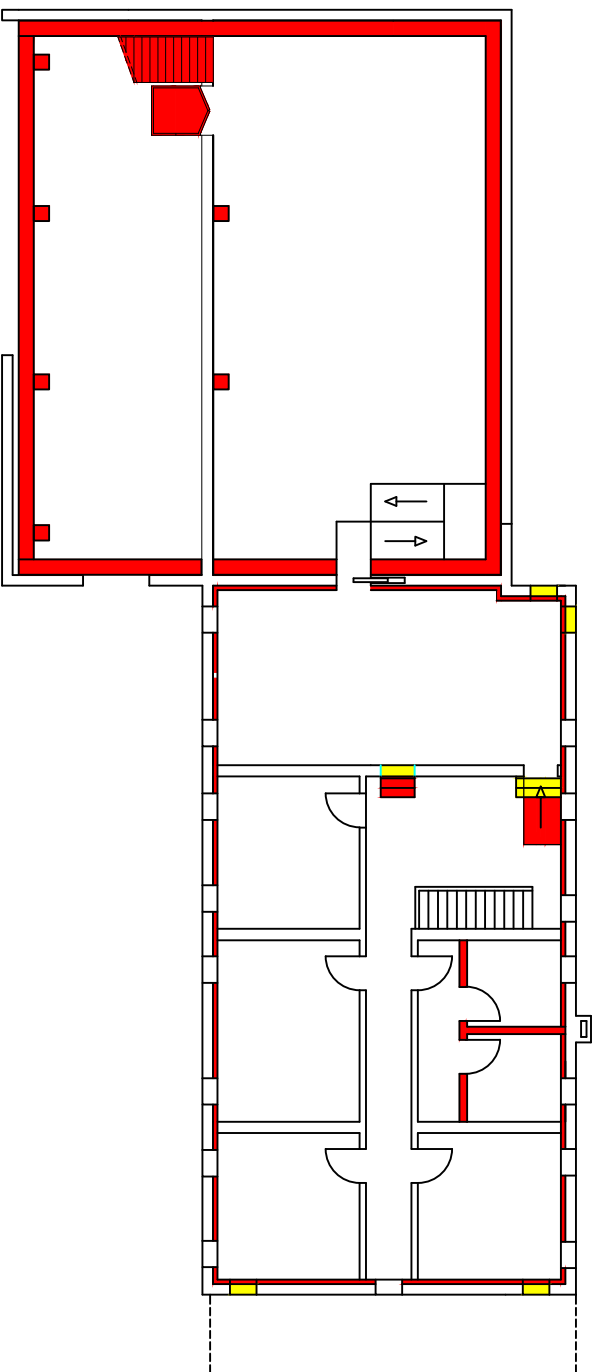
PIANTA PIANO TERRA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Martina
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Pianta Piano Terra - Tavola Comparativa
Tavola 14
Scala 1:200



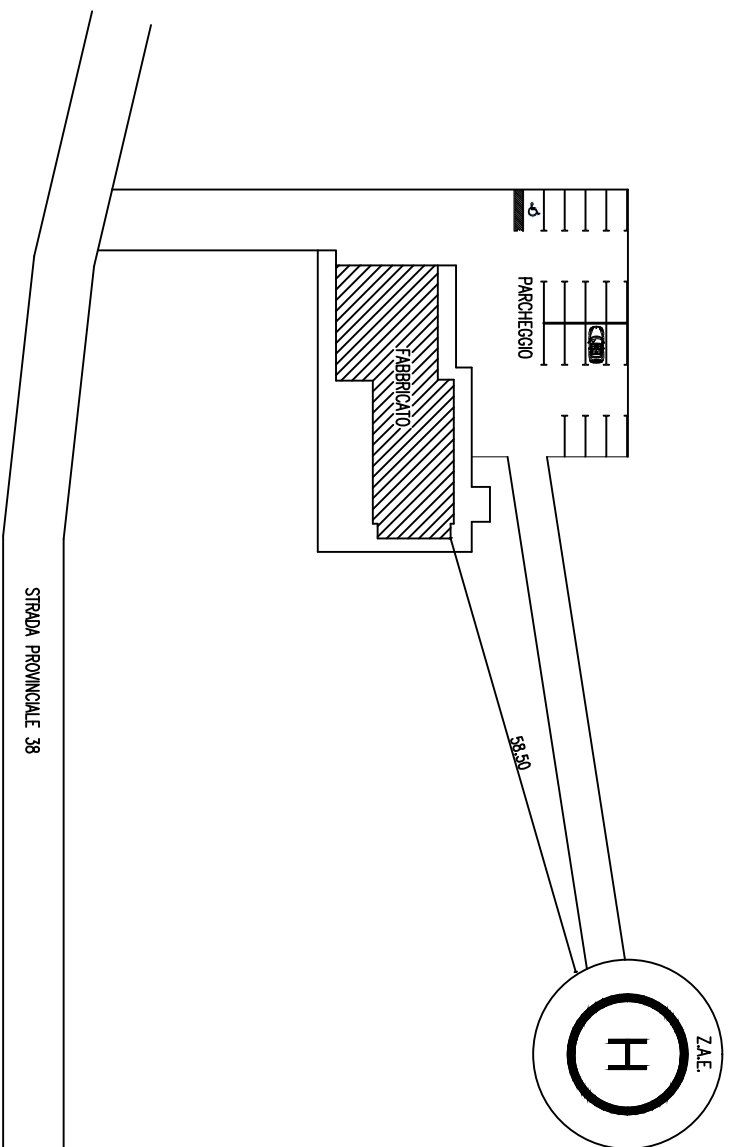
PIANTA PIANO PRIMO

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
Laureando: Robbi, Martina
Matricola: 1030123
ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
Pianta Piano Primo – Tavola Comparativa
Tavola 15
Scala 1:200



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
 DIPARTIMENTO TERRITORIO E SISTEMI AGRO-FORESTALI

TESI DI LAUREA IN RIASSETTO DEL TERRITORIO E TUTELA DEL PAESAGGIO
 RISTRUTTURAZIONE E CAMBIO DI DESTINAZIONE D'USO
 DI UN FABBRICATO BRACCIANTE A TAGLIO DI PO (RO)

Relatore: Prof. Arch. Lorenzo Attolico
 Laureando: Robbi, Martina
 Matricola: 1030123
 ANNO ACCADEMICO 2013/2014

OGGETTO: ELABORATO GRAFICO
 Sistemazione esterna - Stato di Progetto
 Tavola 16
 Scala 1:1000

Ringraziamenti

A conclusione di questo lavoro di tesi, mi sembra doveroso ringraziare chi mi ha aiutato e sostenuto.

Innanzitutto ringrazio il Sig. Uccellatori, proprietario del fabbricato, per le informazioni e per la disponibilità nel farmi entrare e visitare lo stesso;

L'Arch. Gibin Valerio, per l'aiuto, i consigli e la grande disponibilità dimostrata nei miei confronti;

L'Ing. Callegari Andrea, per avermi messo a disposizione del tempo, parte del suo ufficio e per i preziosi consigli;

L'Arch. Scabin Alberto, per aver reso possibile la realizzazione dei vecchi disegni dell'edificio grazie ad un lavoro effettuato in passato;

Il personale dell'Ufficio Tecnico del Comune di Taglio di Po, in particolare l'Arch. Dian Paola e il Geom. Mantovani Alessio.

Infine, ringrazio tutte le persone che hanno sempre creduto in me; grazie ai miei genitori, a mia sorella, a Leonardo e a tutta la mia famiglia.

