

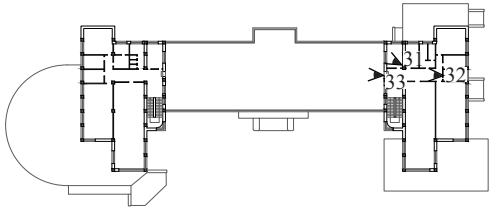
28



29



30



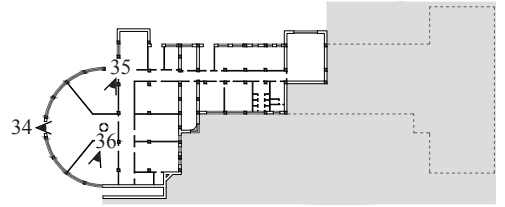
31



32



33



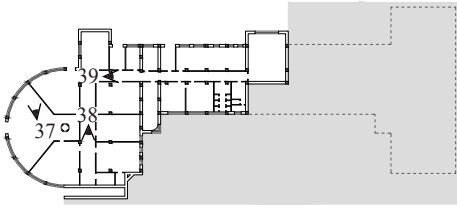
34



35



36



37



38



39





#### 4.1. Storia del calcestruzzo armato

Il rinnovamento tecnologico nell'ambito del settore edilizio ebbe inizio a partire alla metà del XIX secolo e rappresentò uno dei più importanti mutamenti nella storia dell'ingegneria e dell'architettura moderna.

Tale trasformazione fu resa possibile tramite la ricerca di nuovi materiali da costruzione, capaci di offrire migliori prestazioni rispetto a quelli tradizionali.

In questo periodo i materiali d'uso comune iniziarono ad essere progressivamente sostituiti dall'acciaio, che trovò larga applicazione soprattutto negli Stati Uniti, in particolare nella scuola di Chicago, dopo il devastante incendio del 1871. L'obiettivo principale fu quello di realizzare edifici più sicuri, funzionali e rapidamente costruibili, sfruttando quindi le potenzialità dei nuovi materiali metallici.

Lo sviluppo tecnologico permise di superare i limiti strutturali delle costruzioni del passato, portando alla realizzazione di infrastrutture e fabbricati più resistenti, duraturi e snelli.

Tuttavia, l'esempio americano non rimase un caso isolato: anche in Europa, nello stesso periodo, pur continuando ad utilizzare materiali di tipo tradizionale, si assistette a un'intensa attività di sperimentazione e alla nascita di numerosi brevetti. Tra questi, uno dei più significativi e destinato a una diffusione mondiale fu quello del calcestruzzo armato.

Il calcestruzzo, inteso come l'insieme di legante, aggregati e acqua, è un materiale noto fin dall'antichità. Gli antichi romani, infatti, utilizzavano già una miscela di calce e pozzolana, il cosiddetto *Opus caementicium*, per le loro costruzioni monumentali come gli acquedotti. Questo materiale presentava una debolezza strutturale: possedeva una grande resistenza a compressione ma scarse capacità a trazione.

Nel periodo medioevale, la qualità e la longevità del materiale decadde. La ragione principale di questo è dovuta all'insufficiente cottura della calce e alla scarsa possibilità di reperire buoni materiali pozzolanici.

Nel corso di tutto il Settecento ci furono molte sperimentazioni riguardo le proprietà idrauliche delle calce, ma il brevetto più importante fu pubblicato nel 1824 da Joseph Aspdin, il quale propose una versione innovativa del cemento, il cosiddetto *cemento portland*.<sup>1</sup>

Lo studio scientifico riguardo questo materiale si ebbe intorno alla metà dell'Ottocento quando J.C. Johnson studiò l'influenza del rapporto tra il calcare e l'argilla con la temperatura di cottura per trovare il migliore rapporto tra i componenti e migliorare le caratteristiche meccaniche del materiale.

Nel corso dei decenni successivi gli ingegneri cercarono dei metodi per rinforzare il calcestruzzo in modo che potesse resistere anche a trazione.

1. Una volta che il cemento aveva fatto presa, prendeva il colore grigio tipico delle pietre da costruzione, ricavate dall'isola di Portland.

I crediti per il primo brevetto del calcestruzzo sono da attribuire a Joseph Monier, un giardiniere francese, che nel 1867 progettò dei vasi in calcestruzzo rinforzati con delle reti metalliche. L'idea rivoluzionaria volse ad unire la resistenza a compressione del calcestruzzo con la resistenza a trazione dell'acciaio.

Questo primo brevetto divenne molto utile per il lavoro di François Hennebique.

François Hennebique, nato nel 1842 a Neuville-Saint-Vaast in Francia, fu un costruttore e un ingegnere, i suoi primi lavori riguardarono i restauri di edifici religiosi, i quali gli permisero di studiare a fondo il comportamento dei materiali strutturali.

Nel 1879 egli iniziò a sperimentare l'uso del calcestruzzo come protezione al fuoco per le travi metalliche, sviluppando il concetto di *béton armé*. Tali sperimentazioni lo condussero a comprendere i notevoli vantaggi derivanti dalla combinazione di questi due materiali, in particolare perché avrebbe apportato un notevole miglioramento sia alla sicurezza antincendio, che alla resistenza meccanica.

Nel 1892 depositò un brevetto che prevedeva la realizzazione degli elementi in calcestruzzo armati con barre di acciaio nella parte inferiore, staffe di collegamento e una continuità costruttiva tra travi, pilastri e solai.

Il primo edificio europeo che utilizzò questa tecnica rivoluzionaria fu il Weaver Building, costruito nel 1897.

Il grande edificio, sopravvissuto ai bombardamenti della Seconda guerra mondiale, costituì una prova tangibile della resistenza delle strutture in calcestruzzo armato.<sup>2</sup>

2. Sayers, P., (2019). JP Concrete. *François Hennebique – A pioneer of reinforced concrete*. [online] Disponibile da: <https://www.jpconcrete.co.uk>

Il sistema Hennebique si distinse poiché rappresentò un metodo completo sistematico e brevettato applicabile a qualsiasi tipologia di edificio.

In tutti gli anni successivi si sono poi conseguiti nuovi brevetti e normative che hanno perfezionato la composizione del calcestruzzo e la disposizione degli elementi metallici.

Grazie al costo ridotto, la resistenza al fuoco e la sua versatilità il calcestruzzo armato ha avuto una grande diffusione, in Italia ha raggiunto il suo apice negli anni post bellici, con la ricostruzione delle città e delle infrastrutture.

## 4.2. Composizione del c.a. e messa in opera

Il calcestruzzo è una miscela eterogenea caratterizzata da una fase iniziale allo stato liquido – in cui può essere facilmente lavorato – e da una successiva allo stato solido. La miscela è composta da un *legante idraulico* come il cemento, *acqua*, necessaria per l'attivazione del processo di indurimento, calibrata per ottenere la densità richiesta per la realizzazione dell'opera, e *aggregati*, costituiti da elementi di dimensione differente come ghiaia e sabbia. Nei calcestruzzi moderni possono essere presenti anche degli additivi, in piccole quantità, che possono modificare alcune caratteristiche del calcestruzzo – fluidificanti o ritardanti di presa – e infine possono essere aggiunti, in maniera facoltativa, dei minerali che migliorano le prestazioni meccaniche e la durabilità del materiale. Per ottenere un calcestruzzo compatto e con ottime prestazioni meccaniche è necessaria una corretta proporzione tra i componenti, in tal caso potrebbero sorgere innumerevoli problematiche.

Per *cemento* si definisce un materiale inorganico finemente macinato, che quando viene combinato con l'acqua forma un composto che si rapprende e si indurisce a seguito di reazioni chimiche. I cementi più utilizzati per le costruzioni in Italia, possiedono come elemento di base il clinker di cemento portland, lo si può ottenere tramite la cottura in forno di una miscela di calcare e argilla. Dopo la cottura il *clinker* si presenta in granuli di dimensione nell'ordine del centimetro. Successivamente viene macinato e ad esso viene aggiunto una quantità di gesso pari al 5% della sua massa, necessario per consentire una presa adeguata del materiale. Il prodotto finale si definisce *cemento portland*.

Gli *aggregati* invece sono costituiti da materiali lapidei che vengono incorporati alla matrice cementizia. La funzione è legata alla stabilità volumetrica, riguardo il comportamento del calcestruzzo sia in fase liquida che in quella in fase solida, ma anche per migliorare la sua resistenza a compressione. Gli aggregati devono soddisfare dei requisiti specifici come: la forma delle particelle, la distribuzione granulometrica, la massima dimensione e la resistenza meccanica. In genere vengono suddivisi in due categorie dimensionali: fini e grossi.

Per quanto riguarda gli additivi, sono sostanze che modificano le proprietà della miscela. I più utilizzati sono i fluidificanti che hanno lo scopo di migliorare la lavorabilità del calcestruzzo fresco o di utilizzare meno acqua.

Con *lavorabilità* si intende l'attitudine del materiale ad essere modellato durante la posa in opera. Oltre alla fluidità dell'impasto, la lavorabilità si basa anche sulla coesione degli elementi, la quale determina la capacità di scorrere nelle casseforme senza che gli elementi si separino e sulla facilità con cui si riesce a rimuovere l'aria. Una prova molto diffusa che

determina la lavorabilità, si effettua con il cono di Abrams. Questo oggetto ha una forma tronco- conica, aperta su entrambe le estremità, e viene riempito con il calcestruzzo. Quando il cono viene sollevato, l'impasto – tramite la forza di gravità – si abbassa, e questo abbassamento diventa una misura della lavorabilità. Sono definite un totale di cinque classi di lavorabilità in base alla norma UNI EN 206-1, che vengono scelte in base al tipo di lavorazione da effettuare. Bisogna tenere in considerazione che i calcestruzzi con elevata classe di lavorabilità sono soggetti a rischio segregazione, ovvero alla separazione dei costituenti nella messa in opera. Per questo motivo gli aggregati di dimensioni maggiori tendono a posizionarsi sul fondo separandosi dagli aggregati fini. La mancanza di questi ultimi porterà alla formazione di vuoti d'aria in una zona che si indebolirà meccanicamente e diventerà anche più vulnerabile agli agenti esterni. La segregazione può essere provocata anche da un errato getto del calcestruzzo o tramite un'eccessiva vibrazione, che porta l'acqua dell'impasto a risalire. La propensione alla segregazione aumenta al crescere della sua lavorabilità.

Come già citato, il calcestruzzo possiede una notevole resistenza a compressione, a differenza di quella a trazione, motivo per cui è necessario introdurre al suo interno delle barre metalliche – le cosiddette armature – che ne compensano le mancanze meccaniche.

Le *armature* si distinguono in armature longitudinali dette *correnti* e le armature trasversali, anche dette *staffe*.

Le *correnti*, sono disposte in direzione parallela all'asse dell'elemento, e sono posizionate sia nella zona tesa che in quella compressa. Hanno lo scopo di intervenire con il calcestruzzo per assorbire gli sforzi di flessione o pressoflessione. Le armature posizionate in zona tesa, hanno l'incarico di assorbire lo sforzo di trazione, mentre quelli in zona compressa, conferiscono maggiore duttilità, ma sono utilizzate anche come reggi staffe.

Le *staffe*, le quali possiedono un diametro inferiore rispetto alle *correnti*, sono posizionate trasversalmente rispetto all'asse dell'elemento. Queste possiedono una valenza multipla: consentono di mantenere la posizione corretta alle barre longitudinali durante il getto del calcestruzzo, si fanno carico degli sforzi di taglio e riducono l'inflessione delle correnti compresse, evitando la loro possibile instabilità.

Tutte le barre in acciaio per le armature devono essere “*ad aderenza migliorata*” cioè devono possedere delle nervature, distribuite in maniera uniforme per aumentare l'aderenza all'aggregato cementizio.

Le barre sono poi ricoperte dal copriferro, ossia uno strato di calcestruzzo che protegge le armature dalla corrosione e dagli agenti esterni, possiede uno spessore variabile dai 20 ai 40mm.

La messa in opera del calcestruzzo è la fase più delicata che definirà la qualità della struttura finale. La prima fase in preparazione al getto di calcestruzzo prevede una verifica delle casseforme, un successivo inserimento e ancoraggio delle armature e un controllo finale del copriferro e sulla stabilità della struttura.

Nella fase successiva, tramite l'ausilio di una pompa o di un'autobetoniera, il getto viene colato nelle casseforme. Per poter eliminare tutti i possibili vuoti d'aria presenti e favorire una corretta compattazione della miscela, è necessario imporre una vibrazione meccanica o manuale sulla cassaforma. L'aria che rimane all'interno diminuisce notevolmente la resistenza a compressione del materiale e favorisce l'ingresso di agenti aggressivi.

L'ultima fase, terminata la messa in opera, è la stagionatura, in cui avviene l'indurimento del materiale. Per questa fase è necessario che vengano mantenute le condizioni termoigrometriche adatte per favorire le reazioni di idratazione e per evitare che si formino fessurazioni. È importante riuscire a garantire che il materiale possa rimanere saturo d'acqua e perciò che non si asciughi rapidamente. Il periodo di stagionatura dovrebbe aggirarsi intorno ai tre-sette giorni, anche in funzione delle condizioni climatiche del luogo.<sup>3</sup>

3. Di Biase, C., (2009), *Il degrado del calcestruzzo nell'architettura del Novecento*.

### 4.3. Degrado, prevenzione e cura del c.a.

Le strutture in calcestruzzo armato, in base alle condizioni ambientali, possono essere soggette a diverse tipologie di degrado che interessano sia il materiale cementizio che le armature. Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018) prescrivono che, per le opere di nuova costruzione, venga definita una vita utile di progetto e che siano adottati opportuni accorgimenti progettuali e costruttivi affinché – nell’arco di tempo descritto – i fenomeni di degrado non raggiungano livelli tali da compromettere la sicurezza strutturale e la funzionalità dell’opera.

Il fenomeno di degrado più frequente nelle strutture in calcestruzzo armato è rappresentato dalla corrosione delle armature. In condizioni normali, le barre in acciaio risultano protette dalla corrosione grazie all’elevata alcalinità del calcestruzzo, caratterizzata da un valore di pH superiore a 13. In tali condizioni, sulla superficie dell’acciaio si forma uno strato passivante – film protettivo – che impedisce l’ossidazione del metallo. Tuttavia, questo strato di protezione può venire meno a seguito della riduzione del pH del calcestruzzo oppure per la penetrazione di sostanze aggressive come i cloruri.

La diminuzione del pH del calcestruzzo è principalmente causata dal fenomeno della carbonatazione, dovuto alla diffusione dell’anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), presente nell’atmosfera all’interno dei pori del materiale. La CO<sub>2</sub> reagisce con l’idrossido di calcio presente nella matrice cementizia, formando carbonato di calcio e determinando una riduzione dell’alcalinità.<sup>4</sup> Quando il pH scende al di sotto dei valori prossimi a nove, lo stato passivante che protegge le armature viene distrutto. Se, in tali condizioni, è presente umidità sufficiente si innesca il processo di corrosione dell’acciaio. I prodotti della corrosione, caratterizzati da un volume maggiore rispetto al metallo originario, generano tensioni interne che provocano la fessurazione del copriferro, il successivo distacco del calcestruzzo e una progressiva perdita di aderenza e di capacità resistente delle armature.

Un secondo meccanismo di degrado è rappresentato dalla corrosione indotta dalla presenza di cloruri. Questo fenomeno è tipico delle strutture situate in ambiente marino, in prossimità della costa, oppure delle opere soggette all’azione dei sali disgelanti utilizzati in zone climatiche più fredde. I cloruri, una volta penetrati nel calcestruzzo e giunti a contatto con le armature, sono in grado di distruggere localmente lo stato di passivazione, innescando fenomeni di corrosione localizzata di tipo “*pitting*”. Tale attacco risulta insidioso poiché comporta una riduzione significativa della sezione resistente delle barre, con conseguente diminuzione della capacità portante e aumento del rischio di collasso.

4. L’alcalinità è la capacità di una soluzione di neutralizzare gli acidi, per resistere alle variazioni di pH.

Oltre ai fenomeni che coinvolgono direttamente le armature il calcestruzzo può essere soggetto a forme di degrado diretto del materiale, legate all'azione chimica dell'ambiente di esposizione. In particolare, in climi freddi e umidi l'acqua penetra nei pori del calcestruzzo, durante i cicli di gelo e disgelo subisce un aumento di volume che genera pressioni interne.

Le continue ripetizioni di tali cicli provoca microfessurazioni progressive che con in tempo, possono estendersi in profondità determinando la disgregazione superficiale del materiale.

Un ulteriore meccanismo di degrado è rappresentato dall'attacco solfatico, dovuto alla presenza di solfati disciolti nell'acqua o nel terreno su cui insiste la struttura. I solfati reagiscono con i prodotti dell'idratazione del cemento dando luogo a composti espansivi, i quali generando tensioni interne sono responsabili delle fessurazioni e della progressiva disgregazione della pasta cementizia.

Altre tipologie di degrado del calcestruzzo, comprendono il dilavamento, ovvero la dissoluzione e l'asportazione dei costituenti della matrice cementizia per effetto dello scorrimento prolungato delle acque, e l'attacco acido, causato dal contatto con soluzioni a basso pH, il che porta alla progressiva dissoluzione dei composti del cemento.

Come precedentemente esposto, la capacità di un'opera in calcestruzzo di resistere nel tempo ai fenomeni di corrosione e al degrado del materiale, dipende dalla possibilità che agenti aggressivi presenti nell'ambiente riescano a penetrare all'interno dei suoi pori. Un'elevata porosità favorisce infatti l'ingresso di questi, accelerando i processi di deterioramento e riducendo la vita utile della struttura.

La riduzione della porosità del calcestruzzo, oltre a determinare un aumento della resistenza meccanica, consente di rallentare sensibilmente la penetrazione di tali sostanze nella pasta cementizia. Questo obiettivo può essere raggiunto attraverso l'impiego di un rapporto acqua/cemento adeguatamente basso, che limiti la formazione di vuoti capillari, mediante una corretta compattazione dell'impasto in fase di posa e grazie a un'accurata stagionatura, fondamentale per garantire un corretto sviluppo delle reazioni di idratazione del cemento.

In presenza di condizioni ambientali particolarmente aggressive, è spesso necessario adottare ulteriori accorgimenti protettivi. Tra questi rientrano l'uso di armature zincate o in acciaio inossidabile, che assicurano una maggiore resistenza alla corrosione, oppure l'applicazione di rivestimenti superficiali protettivi sul calcestruzzo, in grado di ostacolare

la penetrazione degli agenti nocivi.

La norma UNI EN 206-1 propone un approccio di riferimento per garantire una vita utile dell'opera pari ad almeno cinquant'anni, in relazione alle specifiche condizioni di esposizione ambientale. Essa definisce diverse classi di esposizione, individuate attraverso apposite sigle, che tengono conto sia del tipo di aggressione prevista sulla struttura sia delle condizioni ambientali in cui essa si trova. Per ciascuna classe vengono stabiliti il valore massimo ammissibile del rapporto acqua/cemento, la resistenza minima del calcestruzzo e il dosaggio minimo di cemento.

Il rispetto di tutte queste prescrizioni, unitamente a una corretta esecuzione delle opere, a un'adeguata stagionatura e all'adozione di opportuni spessori di copriferro, consente di garantire una durabilità della struttura non inferiore ai cinquant'anni, assicurando nel tempo sicurezza, funzionalità e affidabilità dell'opera.

Per quanto riguarda le tecniche convenzionali di riparazione del calcestruzzo degradato, la principale prevede la rimozione del materiale carbonato o contaminato da cloruri e la sua sostituzione con una malta cementizia idonea a ristabilire condizioni di passività sulle armature. Questo approccio permette di ripristinare un ambiente alcalino protettivo attorno alle barre d'acciaio; tuttavia, affinché l'intervento garantisca una durabilità adeguata nel tempo, è spesso necessario rimuovere porzioni estese di calcestruzzo. Ciò accade quando la carbonatazione o la penetrazione dei cloruri ha già raggiunto superfici ampie e profondità rilevanti. In tali casi, la zona da demolire può includere anche parti di calcestruzzo non ancora fessurate o visibilmente danneggiate.

Questo tipo di intervento presenta però alcune criticità. In primo luogo, compromette la conservazione del materiale originale, aspetto particolarmente rilevante nel restauro di opere di interesse storico-architettonico. Inoltre, la rimozione di estese porzioni di calcestruzzo incide sensibilmente sull'aspetto superficiale della struttura. D'altro canto, rinunciare alla demolizione del calcestruzzo degradato per preservare l'originale avrebbe effetti solo temporanei: il problema verrebbe semplicemente rimandato e, nel lungo periodo, potrebbe verificarsi un deterioramento ancora più esteso del copriferro, rendendo necessarie demolizioni ancor più invasive in futuro.

Per individuare un compromesso sostenibile che garantisca la conservazione sia dei materiali sia dell'intera struttura, è possibile ricorrere a diverse tecniche e sistemi di protezione capaci di prolungare la vita di servizio delle armature, sia nel calcestruzzo originale sia nella nuova malta utilizzata per la riparazione. Alcune protezioni aggiuntive

possono essere integrate localmente nella zona riparata al fine di ampliare l'efficacia protettiva della malta, specialmente nei casi in cui lo spessore del copriferro risulti insufficiente e non sia possibile aumentarlo durante il restauro.

Tra gli interventi più comuni rientra l'applicazione sull'armatura di un rivestimento un *primer* eventualmente contenente inibitori di corrosione. Oltre a contribuire alla passivazione dell'acciaio, tale rivestimento può migliorare l'adesione della malta da restauro alle barre. Un'ulteriore possibilità consiste nell'aggiunta di inibitori di corrosione direttamente alla malta; tuttavia, la reale efficacia di tali additivi non è sempre chiara, perciò possiede risultati contrastanti. A integrazione di questi metodi, può essere applicato sulla superficie della malta un rivestimento protettivo volto a rallentare la penetrazione degli agenti aggressivi e ad aumentare la durabilità dell'intervento.

Nel contesto del restauro di opere in calcestruzzo armato di particolare interesse storico e architettonico, assumono grande rilevanza le tecniche che consentono di ottenere una protezione duratura delle barre d'acciaio immerse nel calcestruzzo originale. Tali metodi permettono infatti di conservare il calcestruzzo carbonato, che altrimenti dovrebbe essere rimosso anche se non ancora fessurato. Ciò risulta particolarmente vantaggioso quando l'intervento viene eseguito nelle fasi iniziali del processo di corrosione, cioè quando sia la fessurazione del calcestruzzo sia la riduzione della sezione resistente delle barre risultano trascurabili.

Uno dei principali criteri per la protezione delle armature nel calcestruzzo carbonato consiste nella riduzione del contenuto di umidità del materiale. Questo obiettivo può essere perseguito attraverso accorgimenti progettuali atti a limitare il contatto diretto della struttura con l'acqua piovana. Anche l'applicazione di trattamenti superficiali sul calcestruzzo originale può contribuire alla diminuzione dell'umidità assorbita nei pori. I trattamenti idrorepellenti, in particolare, impediscono l'ingresso dell'acqua ma consentono l'evaporazione dell'umidità interna, con una progressiva riduzione del contenuto medio d'acqua nel calcestruzzo. Occorre tuttavia considerare che tali trattamenti perdono efficacia nel tempo e devono essere ripetuti periodicamente, generalmente ogni 8–10 anni.

La riattivazione dell'acciaio nel calcestruzzo carbonato o contaminato da cloruri può essere ottenuta anche mediante tecniche elettrochimiche, quali la protezione catodica, la rialcalinizzazione elettrochimica e la

rimozione dei cloruri. Tali trattamenti prevedono l'applicazione di una corrente continua tra un anodo – di norma una rete metallica immersa in un elettrolita alcalino posto sulla superficie del calcestruzzo – e le armature, che fungono da catodo. L'anodo e il catodo sono collegati a un generatore di corrente continua che consente la circolazione della corrente attraverso il sistema.

La protezione catodica, ampiamente utilizzata per la salvaguardia delle strutture metalliche interrate o immerse in acqua di mare, è stata applicata alle armature nel calcestruzzo già dagli anni '50, sebbene abbia trovato diffusione significativa solo a partire dagli anni '70. Essa rappresenta una tecnica permanente, poiché prevede la continua applicazione di corrente per tutta la vita residua della struttura. Tale corrente è in grado di arrestare la corrosione sia nel calcestruzzo carbonato sia in quello contaminato da cloruri, evitando anche interventi invasivi quali la rimozione del calcestruzzo degradato. Tuttavia, la presenza di un anodo permanente sulla superficie modifica l'aspetto estetico della struttura e richiede un monitoraggio periodico per garantire il corretto funzionamento del sistema.

Per superare queste limitazioni sono stati sviluppati trattamenti elettrochimici temporanei, nei quali la corrente è applicata solo per alcune settimane o alcuni mesi. Il sistema anodico, generalmente costituito da una rete metallica immersa in una polpa di carta impregnata con una soluzione alcalina, viene rimosso al termine del trattamento, consentendo di preservare l'aspetto originario del calcestruzzo. La protezione dell'armatura deriva dalle trasformazioni chimiche indotte nel materiale durante il passaggio della corrente.

Tra questi trattamenti temporanei rientra la rimozione elettrochimica dei cloruri. Essa sfrutta la migrazione degli ioni cloruro verso l'anodo esterno: al termine del trattamento, la rimozione del sistema anodico comporta anche l'eliminazione della maggior parte dei cloruri presenti nel copriferro. In entrambi i casi – sia nella rialcalinizzazione sia nella rimozione dei cloruri – l'armatura viene riportata in condizioni di passività, poiché il calcestruzzo circostante recupera un adeguato livello di alcalinità e un contenuto di cloruri non più critico.

La durabilità del trattamento è legata al tempo necessario affinché i processi di carbonatazione o la penetrazione di nuovi cloruri possano nuovamente raggiungere il copriferro e creare condizioni favorevoli all'innescio della corrosione. Pertanto, anche in presenza di un'efficace riattivazione dell'acciaio, la protezione non può considerarsi definitiva, ma deve essere valutata in relazione alle condizioni ambientali e alla qualità del calcestruzzo rimasto in opera.





### 5.1. Relazione

La colonia di Rovegno, a seguito di un abbandono protrattosi per circa cinquant'anni, si trova attualmente in uno stato di degrado avanzato, sia dal punto di vista strutturale sia da quello architettonico, tale da impedirne la fruizione in condizioni di sicurezza.

Le condizioni climatiche e ambientali del contesto in cui l'edificio è inserito incidono in modo significativo sul comportamento e sul deterioramento dei materiali edilizi. Un'analisi delle condizioni climatiche del comune di Rovegno evidenzia come, durante il periodo invernale, siano frequenti le precipitazioni, comprese quelle nevose, e come le temperature, nel trimestre compreso tra dicembre e febbraio, oscillino mediamente tra i 5 °C nelle ore diurne e i -1 °C nelle ore notturne. Tali condizioni favoriscono sia fenomeni di infiltrazione d'acqua sia processi di degrado dovuti ai cicli di gelo e disgelo: l'aumento di volume dell'acqua durante il passaggio allo stato solido ha infatti causato, nel corso degli anni, piccole fratturazioni e progressive alterazioni dei materiali edilizi.

La principale causa di degrado dell'edificio è riconducibile alle infiltrazioni di acqua piovana. Attualmente risultano completamente assenti gli elementi vetrati delle finestre, condizione che consente l'ingresso diretto dell'acqua meteorica all'interno degli ambienti e che ha portato anche all'ossidazione degli infissi. Le uniche zone meno colpite da tale fenomeno sono gli spazi che conservano ancora gli oscuranti abbassati. Un'ulteriore criticità è legata alla gronda e alla presenza di pluviali non più performanti, il che determina lo scorrimento diretto dell'acqua piovana sulle murature esterne, favorendone l'imbibizione e il conseguente degrado.

Anche negli spazi interni più centrali delle planimetrie, apparentemente protetti dall'azione diretta delle precipitazioni, si riscontrano aree costantemente bagnate. In particolare, nella zona prospiciente il vano scala sinistro, il fenomeno si ripete in maniera analoga su tutti i piani superiori, sempre nella stessa area. Ciò consente di ipotizzare la presenza di un'infiltrazione proveniente dalla copertura, che nel tempo si è propagata fino al piano interrato. Tale ipotesi non ha potuto essere verificata con certezza durante i sopralluoghi, a causa delle maggiori condizioni di rischio che si presentano nei piani superiori.

Gli ambienti caratterizzati da un maggiore grado di umidità interna risultano essere prevalentemente quelli orientati a ovest, in particolare il refettorio e le cucine. Questa condizione è aggravata dalla presenza di una fitta vegetazione infestante, di tipo rampicante, che circonda tale porzione dell'edificio, limitando l'irraggiamento solare e impedendo un'adeguata riduzione dell'umidità. Situazione differente si riscontra nei dormitori collocati ai piani superiori e negli ambienti esposti a

est, che risultano meno compromessi sotto questo aspetto. Altri spazi fortemente interessati dal problema dell'umidità sono il vano scala centrale, caratterizzato da ampie aperture che permettono l'ingresso diretto dell'acqua e da un'esposizione a nord che riduce l'apporto di luce solare, e i due dormitori centrali situati al secondo piano. In questi ultimi casi, l'elevata umidità ha favorito la proliferazione di muschi sia sulle pavimentazioni sia sulle murature. Un ulteriore fenomeno di degrado direttamente collegato alle infiltrazioni e all'umidità è il danneggiamento dei controsoffitti. La persistente presenza di acqua nelle strutture ha provocato il deterioramento e la marcescenza delle strutture lignee di sostegno, causando il collasso di ampie porzioni dei controsoffitti stessi. Attualmente rimangono solo limitate parti integre, mentre quasi tutti gli ambienti originariamente controsoffittati presentano lacune più o meno estese.

Un'altra rilevante causa di degrado è rappresentata dalla massiccia presenza di vegetazione infestante. La colonia risulta oggi circondata dal bosco limitrofo, al punto che i lati est e nord sono completamente inaccessibili dall'esterno. Il prospetto sud, che costituisce il fronte principale, appare relativamente sgombro, ad eccezione di un esteso apparato rampicante che interessa l'intero vano scala destro. Il prospetto ovest, invece, risulta quasi interamente ricoperto da vegetazione rampicante, nei livelli che corrispondono agli ambienti di forma circolare. La vegetazione non interessa soltanto i prospetti, ma è presente anche sulle coperture, sia su quelle con funzione di semplice parasole, come la copertura sopra il colonnato del ricreatorio, sia sulle due coperture calpestabili, ovvero quella soprastante il refettorio e quella dell'ultimo piano. In queste aree si è sviluppata una vegetazione di tipo superiore; pur non essendo possibile identificarne con precisione la specie, si riconosce l'appartenenza al gruppo delle conifere. Così come la vegetazione di tipo inferiore può causare danni significativi, a causa dell'inserimento delle radici nelle murature; nel caso della vegetazione superiore, caratterizzata da apparati radicali più sviluppati, il danno potenziale risulta verosimilmente più esteso.

Tra gli ulteriori fenomeni di degrado riscontrabili sulle superfici esterne si evidenziano numerose lacune di intonaco che hanno messo in luce la muratura sottostante. In alcuni casi, come in corrispondenza delle finestre della palestra, tali mancanze hanno portato alla completa esposizione della trave di bordo in cemento armato. La prolungata esposizione agli agenti atmosferici ha determinato una progressiva riduzione dello spessore del copriferro e il conseguente innesco di fenomeni di ossidazione delle armature metalliche interne.

Analoghi processi di degrado si riscontrano anche all'interno dell'edificio, in particolare negli ambienti maggiormente interessati dalle infiltrazioni d'acqua. In queste aree, l'azione combinata dell'umidità persistente e della mancanza di protezione delle superfici ha condotto, nel corso degli anni, alla perdita dei rivestimenti e alla conseguente messa in luce dei ferri strutturali. Tale fenomeno risulta particolarmente evidente nella copertura del vano scala centrale, dove il degrado del calcestruzzo appare più avanzato.

Gli intonaci esterni, così come i pilastri collocati negli spigoli dell'edificio, sono inoltre interessati da fenomeni di erosione, riconducibili prevalentemente a un'erosione meccanica causata dallo scorrimento continuo dell'acqua piovana sulle superfici. Gli intonaci interni manifestano principalmente fenomeni di polverizzazione, soprattutto nelle zone sottostanti le aperture, dove l'azione dell'umidità e delle infiltrazioni risulta maggiormente concentrata.

La colonia è inoltre caratterizzata dalla presenza diffusa di lacune murarie negli ambienti interni. Tali lacune sono attribuibili in modo inequivocabile all'azione diretta dell'uomo, finalizzata alla distruzione volontaria di parti della struttura. Il lungo periodo di abbandono ha infatti favorito il proliferare di fenomeni di vandalismo che hanno contribuito, in misura significativa, al deterioramento dell'edificio, oltre agli effetti del naturale trascorrere del tempo.

All'interno, le lacune interessano prevalentemente le tramezze e variano da aperture di pochi centimetri fino a varchi di alcuni metri, talvolta tali da consentire il passaggio diretto tra ambienti adiacenti. È plausibile che tali danneggiamenti siano stati realizzati nel corso degli anni da gruppi di persone che hanno utilizzato la struttura e i boschi circostanti come campo per il *Softair*, un'attività che simula scontri bellici mediante l'uso di armi che sparano piccoli pallini in plastica, numerosi dei quali sono tuttora rinvenibili negli ambienti interni dell'edificio.

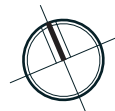
Parallelamente, non si può escludere che alcune di queste aperture siano riconducibili a semplici atti vandalici fini a sé stessi. In ogni caso, tali interventi hanno contribuito in maniera significativa all'aggravarsi del degrado complessivo, favorendo l'ingresso di agenti atmosferici e incrementando i fenomeni di infiltrazione.

Ulteriori forme di degrado attribuibili all'azione dell'uomo riguardano la rimozione e la perdita di elementi di finitura, in particolare quelli marmorei, come nel caso dei parapetti delle scale, la cui mancanza ha comportato anche l'asportazione del corrimano metallico soprastante, o come le piane delle finestre, la cui assenza ha determinato l'apertura

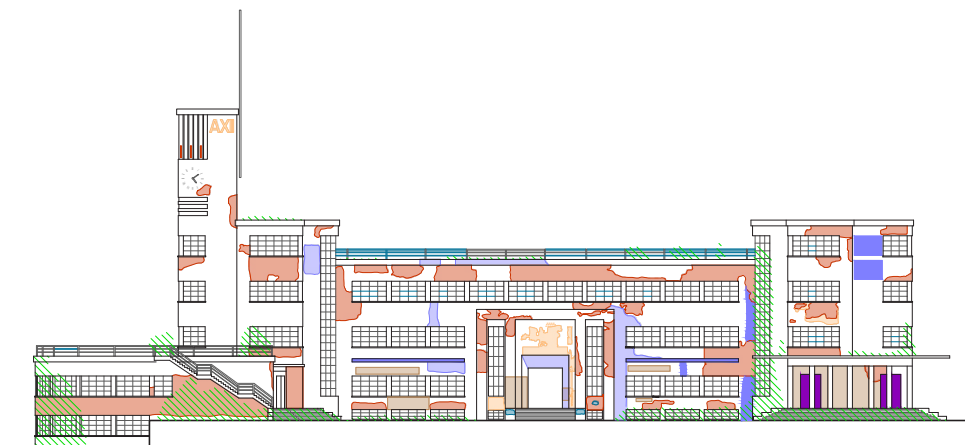
delle intercapedini delle murature esterne, rendendole maggiormente vulnerabili all'azione dell'acqua piovana.

Gli atti vandalici non si sono limitati alla compromissione delle murature e alla sottrazione degli elementi decorativi più facilmente rimovibili, ma hanno progressivamente interessato l'intero complesso. Nel tempo si è infatti verificata una diffusione di graffiti, presenti oggi sia all'interno sia all'esterno della struttura, che ha alterato in modo significativo l'aspetto architettonico e percettivo dell'edificio. A ciò si aggiungono gli accumuli di rifiuti e detriti di varia natura, comprendenti arredi dismessi della struttura e materiali estranei, quali copertoni e altri scarti, che contribuiscono ulteriormente al degrado degli spazi.






Nel complesso, l'edificio si configura come un organismo edilizio profondamente compromesso, nel quale i fenomeni di degrado di natura ambientale, strutturale e antropica si sovrappongono e si amplificano reciprocamente. Il lungo periodo di abbandono, unito all'assenza di manutenzione e alla reiterata azione dell'uomo, ha determinato una progressiva perdita delle condizioni di sicurezza, funzionalità e leggibilità architettonica dell'edificio.



## 5.2. Mappe di degrado



Legenda delle principali forme di degrado in prospetto, secondo norma UNI 11182:2006:

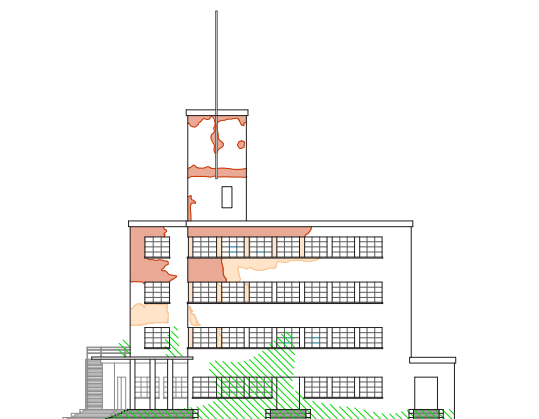
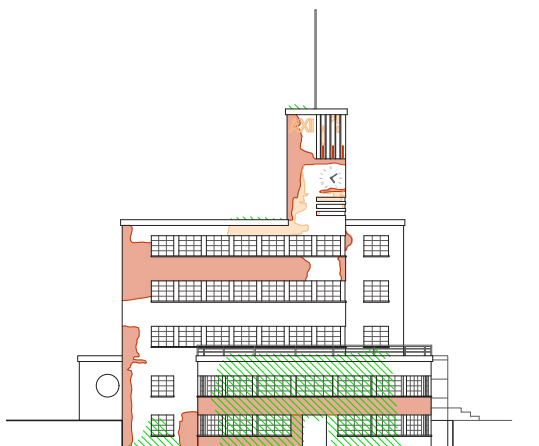
-  Vegetazione infestante
-  Lacuna del primo strato di intonaco
-  Lacuna di tutto lo strato di intonaco
-  Macchia
-  Mancanza

Degrado antropico:

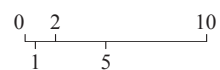
-  Graffiti

Intervento post-abbandono:







-  Porte/finestre murate




◀ Non è possibile vedere nella sua totalità il prospetto nord ne il prospetto est, perciò sono state mappate solamente le parti accessibili.



Legenda delle principali forme di degrado in planimetria, secondo norma UNI 11182:2006:

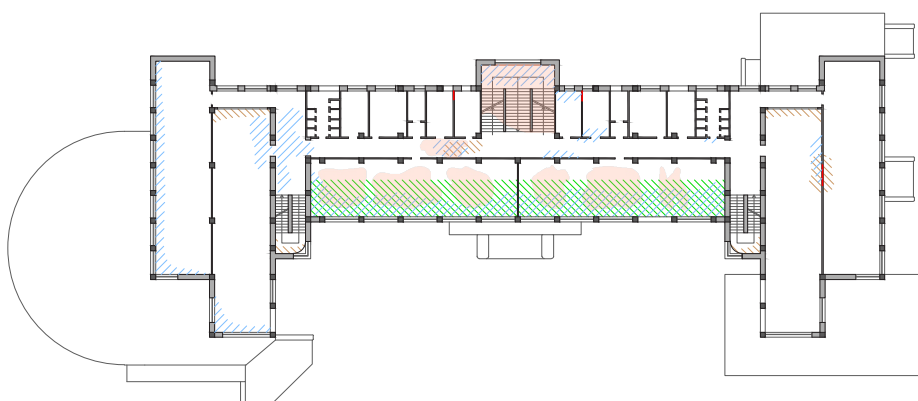
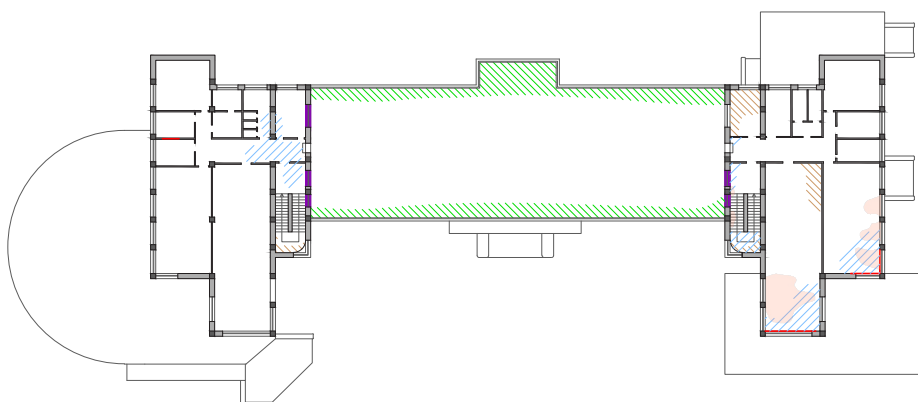
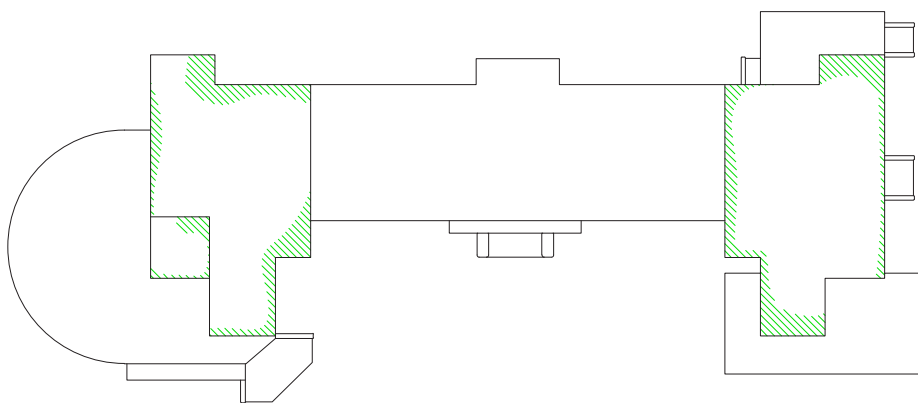
-  Vegetazione infestante
-  Macchia (infiltrazioni di acqua piovana)
-  Accumulo di rifiuti e detriti
-  Mancanza del controsoffitto
-  Fessurazione orizzontale
-  Fessurazione sub-verticale

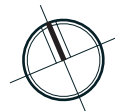
Degrado antropico:

-  Porzioni di muratura mancante







Intervento post-abbandono:

-  Porte/finestre murate






Legenda delle principali forme di degrado in planimetria, secondo norma UNI 11182:2006:

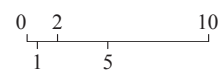
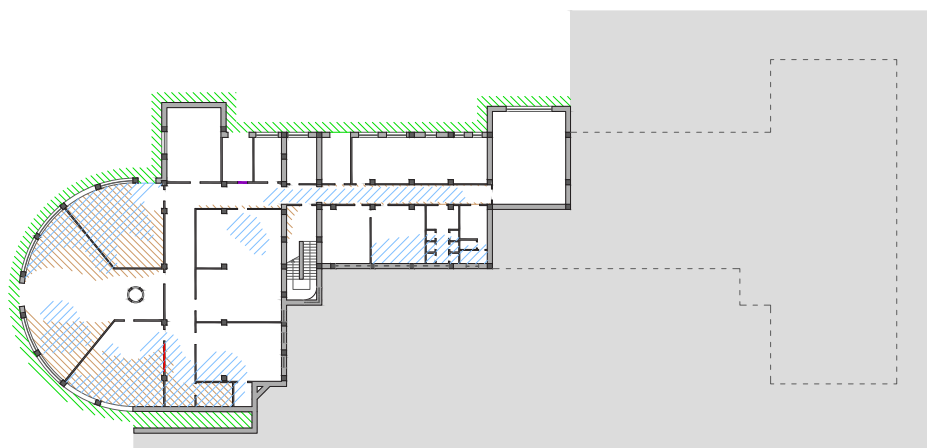
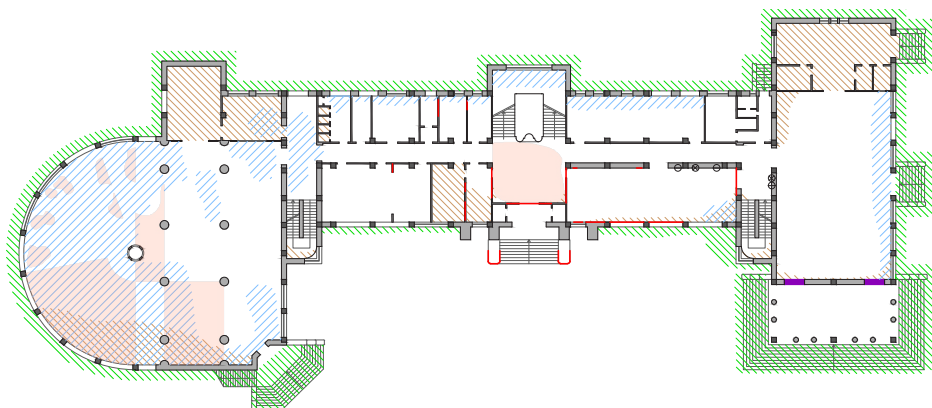
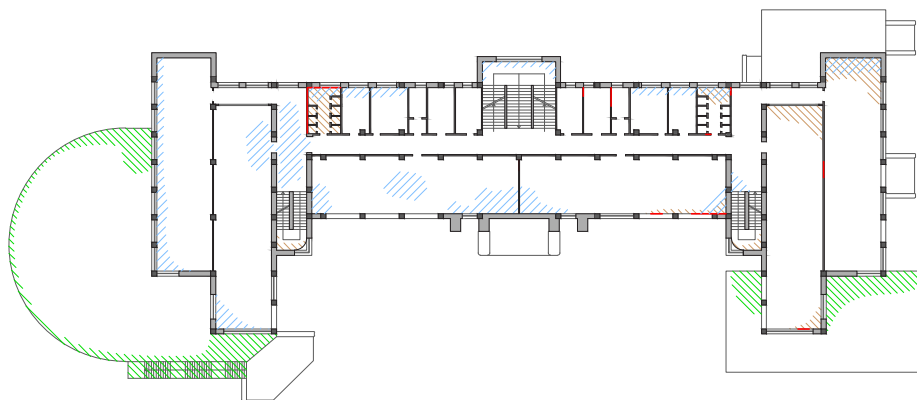
-  Vegetazione infestante
-  Macchia (infiltrazioni di acqua piovana)
-  Accumulo di rifiuti e detriti
-  Mancanza del controsoffitto
-  Fessurazione orizzontale
-  Fessurazione sub-verticale

Degrado antropico:

-  Porzioni di muratura mancante

Intervento post-abbandono:

-  Porte/finestre murate



### 5.3. Fotografie di degrado

Infiltrazione di acqua piovana al primo piano e ►  
dettaglio del distacco dell'intonaco.



1

Dettaglio della finestra e del cassonetto. ►



2

Facciata ovest, si identificano le lacune di ►  
intonaco e la vegetazione superiore cresciuta nel  
terrazzo circolare.



3



◀ Infiltrazione d'acqua piovana al piano terra, dal piano superiore.

4



◀ Dettaglio della vegetazione inferiore nei dormitori al secondo piano esposti a sud.

5



◀ Infiltrazione d'acqua dal tetto che ha provocato la corrosione delle barre nel calcestruzzo e la successiva rottura del copriferro, e la caduta del controsoffitto.

6

Prospetto est, dettaglio della vegetazione superiore e le lacune di intonaco che mostrano i solai in c.a. e le murature in laterizio.



7

Dettaglio della lacuna muraria nel basamento nella facciata principale.



8

Dettaglio delle lacune murarie al piano terra.



9



◀ Dettaglio del locale refettorio in cui si evidenziano i detriti e gli arredi originali della struttura che appartengono alla sala proiezioni/ricreatorio.

10



◀ Corridoio del primo piano in cui si evidenziano i graffiti.

11



◀ Locale cucina in cui si evidenzia la presenza dei detriti di varia natura e la presenza dell'umidità nel solaio.

12



## 6.1. Contesto Urbanistico

La colonia di Rovegno, come già evidenziato, si colloca in una posizione relativamente isolata rispetto ai principali centri abitati, condizione che a una prima lettura potrebbe apparire come una criticità. Tuttavia, tale caratteristica si configura come un elemento di valore, poiché ha consentito uno sviluppo sia in termini architettonici che di rapporto diretto con il contesto naturale circostante.

L'edificio, pur essendo raggiungibile attraverso una rete di strade provinciali di dimensioni contenute, dista circa quindici minuti in automobile dal centro abitato di Rovegno e dalla Strada Statale 45, principale asse che attraversa l'intera Val Trebbia e che risulta particolarmente frequentato, soprattutto nei periodi di maggiore affluenza turistica. Tale collocazione garantisce quindi un ottimo equilibrio tra accessibilità e tranquillità, rendendo la colonia facilmente raggiungibile senza compromettere il carattere appartato.

Grande punto di forza è rappresentato dalla prossimità al Parco Naturale Regionale dell'Antola, luogo di elevato valore paesaggistico e ambientale, che costituisce una meta privilegiata per escursionisti e amanti della natura. All'interno di questo contesto si inseriscono numerose località di interesse, tra cui Casa del Romano, sede dell'osservatorio astronomico, e Rondanina apprezzata per la sua vicinanza al Lago del Brugneto e per i suggestivi scorci visibili dalla sua diga artificiale.

La rete dei percorsi escursionistici rappresenta uno degli elementi qualificanti del territorio: numerosi sentieri, di differenti difficoltà, consentono di attraversare vallate e aree boschive, favorendo una fruizione consapevole del paesaggio. A questi si affiancano itinerari dedicati alla mountain bike, che sfruttano strade forestali, vecchie mulattiere e tracciati naturali, offrendo una grande opportunità per l'escursionismo sportivo.

A ciò si aggiungono ulteriori attrazioni di carattere naturalistico, come il Monte Gifarco con la sua "spada nella roccia" o luoghi più accessibili e adatti ad un pubblico più eterogeneo, quali il bosco delle fate a Fontanigorda raggiungibile sia tramite la strada principale che attraversa il paese sia tramite un percorso nel verde noto come "strada dei poeti", lungo il quale sono installati pannelli con le poesie di Giorgio Caproni che integrano esperienza naturalistica e dimensione culturale.

Di particolare importanza è anche il Dolmen Trial Park, recentemente inaugurato, un'area attrezzata per l'allenamento e lo svolgimento di competizioni di trial. Situata a poche decine di metri dalla colonia, sulla statale in direzione Casanova.

Il turismo assume un ruolo centrale nell'economia locale, con un incremento significativo delle presenze nel periodo estivo, fenomeno comune in tutto l'entroterra ligure. Se durante la stagione invernale i comuni dell'area ospitano prevalentemente la popolazione residente, nei mesi più caldi si registra un aumento consistente dei frequentatori. I boschi circostanti sono meta abituale di appassionati di funghi e caccia, il che contribuisce alla vitalità del territorio e alla promozione di eventi e sagre agroalimentari, che riscuotono ampio successo.

Nel complesso la Val Trebbia si configura come un territorio ricco di risorse ambientali, culturali e sportive, capace di attrarre flussi turistici diversificati. In questo quadro la posizione del comune di Rovegno, e in particolare, della Colonia risulta strategica potendo assumere il ruolo di punto di sosta e accoglienza per la visita dei numerosi poli di interesse presenti nell'area.

Secondo il Piano Urbanistico Comunale di Rovegno, l'area su cui sorge la struttura, è classificata come ambito di Riqualificazione per la fruizione turistica legata alla valorizzazione di emergenze storico-archeologiche o naturalistiche; perciò, è ammessa la destinazione d'uso ad uso turistico-ricettiva e i servizi pubblici o privati convenzionati e i compatibili ad essi.

## **6.2. Dichiarazione di interesse culturale**

Un ulteriore aspetto che merita un approfondimento riguarda l'elevata qualità architettonica dell'edificio, che lo distingue in modo significativo rispetto ad altre architetture coeve. L'organismo edilizio si caratterizza per una struttura in calcestruzzo armato, riconducibile ai principi del razionalismo, che genera volumi rigorosamente proporzionati e armonicamente bilanciati sia in pianta che in alzato.

In relazione a tali caratteristiche, meritano particolare rilevanza il volume del refettorio e quello collocato sul lato opposto del ricreatorio e sala proiezioni. Di notevole valore sono inoltre i prospetti, scanditi da una successione regolare di finestre a nastro, che garantiscono l'ingresso di un'illuminazione naturale e una costante relazione visiva con il paesaggio circostante. A completare il sistema compositivo concorre il grande portale monumentale, elemento emblematico della facciata sud e segno identitario dell'intero complesso e la torre, ancora oggi visibile da lunga distanza, nonostante l'edificio risulti ormai completamente immerso nella vegetazione; si tratta inoltre dell'unica opera dell'ingegnere Nardi Greco in cui è presente una struttura di questo tipo, configurandosi come un caso isolato all'interno della sua produzione architettonica.

Sebbene il degrado e l'avanzamento della struttura abbiano compromesso diverse parti della struttura tali elementi continuano a costituire i principali riferimenti architettonici del complesso e, pertanto, rappresentano presenza imprescindibili all'interno di qualsiasi proposta progettuale.

Come già anticipato, l'edificio è sottoposto a vincolo architettonico dal 24 febbraio 1999, ai sensi dell'ex L. 1089/39 ed è tutelato secondo le disposizioni dell'ex art. 13 del D. Lgs. 490/99, successivamente confluite all'interno del D. Lgs. 42/2004. La normativa prevede che ogni intervento di restauro e recupero debba garantire la conservazione delle facciate, con i suoi materiali originali, dei serramenti e dei corpi scala, nonché assicurare la piena leggibilità delle strutture e dell'impianto planimetrico nel suo insieme.

### 6.3. Proposta progettuale

Considerando le dimensioni e la complessità della Ex Colonia di Rovergno, il progetto prevede una suddivisione funzionale dell'edificio in diverse aree, destinate ad ospitare un ostello, un museo, un ristorante e una sala conferenze e proiezioni. Il piano terra accoglierà l'insieme delle funzioni principali e degli accessi, mentre i livelli superiori saranno organizzati in base alla destinazione d'uso specifica.

Accedendo alla struttura tramite l'ingresso principale, sul lato destro, in corrispondenza della vecchia palestra, sarà posizionata la biglietteria del museo. Alle spalle di quest'ultima sono collocati gli uffici dedicati. Proseguendo lungo il corridoio dello stesso lato si accede a un locale destinato al noleggio delle audioguide e a una stanza dotata di armadietti per il deposito di borse e zaini. L'accesso al piano museale, situato al primo livello, avviene tramite il vano scala centrale o attraverso l'ascensore dedicato collocato sul lato destro rispetto all'ingresso.

Il piano del museo conserverà l'organizzazione originaria degli ambienti. Le stanze esposte verso ovest e nord – ovest saranno restaurate con l'obiettivo di restituire le sistemazioni originarie, utilizzando, ove possibile, gli arredi ancora presenti, come gli elementi divisorii delle docce. La stanza più esterna riprodurrà il dormitorio dei fanciulli, mentre in quella adiacente saranno proiettate le fotografie storiche. I vecchi dormitori rivolti verso sud saranno destinati all'illustrazione della storia della colonia montana di Rovergno, tramite dei pannelli su cui saranno presenti immagini e testi esplicativi, nella stanza di sinistra; mentre in quella adiacente la storia delle colonie montane liguri e con maggiore attenzione a quelle progettate dall'ing. Camillo Nardi Greco.

Le due stanze rivolte a est, per rendere il museo continuo di nuovi flussi di visitatori, verranno utilizzate per mostre temporanee e per questo motivo saranno completamente sgombre di qualsiasi elemento di arredo. Al piano saranno predisposti anche servizi igienici per il pubblico e un punto informazioni.

Verranno poi inseriti dei setti vetrati in corrispondenza dei vani scala, dotati di porte, per consentire la chiusura del museo durante gli orari notturni o nei periodi di inattività.

Le due tramezze delle sale esposte a sud, poste in corrispondenza del vano scala centrale verranno sostituite con delle lastre di vetro, per consentire una maggiore luminosità all'ingresso del piano.

Mentre, ritornando al piano terra, dal lato sinistro dall'atrio si accede alla reception dell'ostello, con uffici tecnici collocati nella zona retrostante. Lungo il corridoio sono previsti un ascensore dedicato agli ospiti dell'ostello e un locale magazzino, riservato al personale, per la gestione

della biancheria e delle dotazioni.

I piani secondo e terzo saranno destinati alla funzione di ostello. Gli ex dormitori verranno riconfigurati per ospitare, sul lato sud del secondo piano, due sale centrali da pranzo e lateralmente due stanze doppie; negli ambienti laterali si configurano tre grandi stanze per lato, con letti singoli, per ospitare sia singoli ospiti che gruppi. In quest'area verrà anche predisposto un salotto comune, ottenuto mediante la rimozione di alcune tramezze, al fine di ottenere spazio aggiuntivo dedicato alla socializzazione e al relax. Per garantire una continuità con l'assetto storico, gli ambienti sul lato nord originariamente adibiti a servizi igienici e docce, manterranno la medesima collocazione, con un adeguamento dimensionale necessario al rispetto degli standard contemporanei, aggiungendo anche un bagno accessibile alle persone con difficoltà motoria. In questo livello, così come nel superiore, verrà aggiunta una cucina comune a servizio degli utenti. Il terzo piano invece, sarà destinato esclusivamente a camere più private che potranno ospitare da due a quattro persone.

Tutte le camere da letto saranno dotate di un controsoffitto, al fine di ridurre la notevole altezza dei locali e limitare la dispersione del calore. Tali elementi saranno realizzati in cartongesso e leggermente distanziati dalle murature perimetrali, così da consentire la chiara distinzione tra il nuovo elemento inserito e le strutture originali.

L'organizzazione complessiva degli spazi consentirà di accogliere fino ad un totale di 80 persone.

Al piano terra sono infine previste due ulteriori funzioni indipendenti. L'ex refettorio verrà recuperato e destinato a ristorante che potrà ospitare un totale di 150 persone, articolato in due ambienti distinti: la porzione semicircolare ospiterà una zona rialzata, che consentirà di distinguere l'area ristorazione dalla zona bar, collocata invece, alla quota originaria della pavimentazione. Le cucine saranno posizionate al piano inferiore, nella loro collocazione originaria, consentendo un possibile riutilizzo del montavivande storico; sarà inoltre aggiunta una nuova scala interna per permettere un miglior collegamento tra i due livelli e verrà predisposto un ulteriore montavivande a servizio di quello storico.

L'ultimo ambiente, costituito dall'ex ricreatorio e della cappella, sarà unificato mediante la rimozione degli elementi divisorii, ad eccezione di uno che verrà mantenuto come superficie per le proiezioni, al fine di ottenere un unico spazio idoneo a ospitare una sala conferenze e proiezioni.

La superficie complessiva dell'ambiente è di 240 m<sup>2</sup> e consentirà di accogliere fino a 120 persone, garantendo un indice di affollamento pari

a 2m<sup>2</sup> a persona. Le sedute saranno disposte in modo da mantenere una distanza minima di 1,5m dalle pareti perimetrali e sarà inoltre previsto un corridoio centrale, dimensionato in conformità alle normative antincendio, al fine di garantire adeguate condizioni di esodo e sicurezza.

Al piano seminterrato saranno collocate le cucine, complete dei locali di servizio necessari, tra cui il magazzino per le stoviglie, la dispensa, la cella frigorifera e un locale per il lavaggio stoviglie. Sarà inoltre previsto uno spazio adibito a spogliatoio per il personale. Nella restante porzione del piano troveranno posto i locali tecnici, tra cui il locale della centrale termica, e un'area destinata al deposito delle biciclette degli ospiti.

La configurazione attuale dell'edificio presenta già un numero significativo di accessi potenzialmente idonei ad essere utilizzati come uscite di sicurezza. La sala conferenze, complessivamente dotata di quattro aperture verso l'esterno, ne utilizzerà due destinate alle vie di esodo in caso di incendio, corrispondenti alle aperture rivolte verso est. In corrispondenza di queste ultime, verrà realizzata una nuova scala sovrapposta a quella esistente al fine di ottenere un pianerottolo di dimensioni adeguate a garantire la corretta apertura della porta, prima della rampa. Le altre due aperture, orientate verso sud e collocate al di sotto del colonnato, saranno utilizzate come accessi ordinari al locale.

Il ristorante utilizzerà come via di esodo la medesima apertura prevista per l'accesso dei commensali, opportunamente dimensionata per soddisfare anche i requisiti richiesti per le uscite di sicurezza.

Per i livelli superiori, la distribuzione dei flussi di evacuazione sarà differenziata in base alla posizione degli ambienti: dalla zona centrale sarà possibile raggiungere il piano terra attraverso il corpo scala centrale, mentre dalle aree laterali si ricorrerà alle scale secondarie.

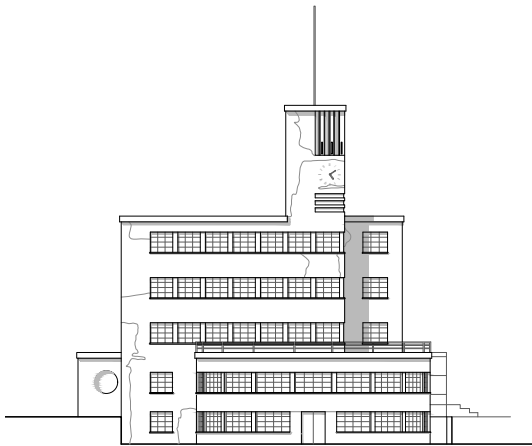
Sul lato destro l'esodo avverrà direttamente verso l'esterno tramite la porta situata in prossimità della scala al piano terra; sul lato sinistro, invece, il percorso proseguirà fino al piano seminterrato, dove verrà realizzata una nuova uscita di sicurezza.

Infine, al fine di migliorare l'accessibilità della struttura, è prevista l'installazione di una doppia rampa per consentire l'accesso con mobilità ridotta. La rampa sarà collocata sulla facciata principale, sul lato destro rispetto all'ingresso. Per consentire la realizzazione di questo nuovo accesso, una finestra esistente verrà rimossa e sostituita con una porta vetrata, progettata in modo da garantire continuità formale con l'elemento architettonico precedente.

## 6.4. Disegni di progetto



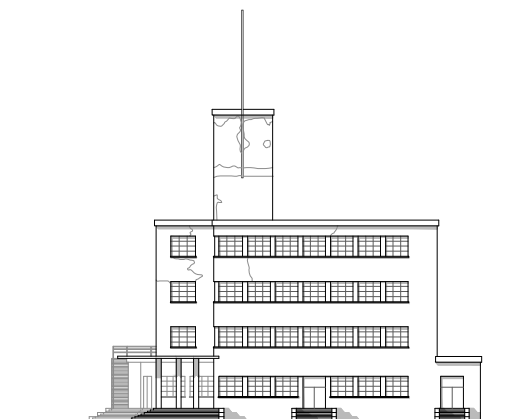
◀ Prospetto sud.



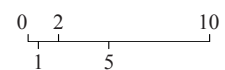
◀ Prospetto ovest.



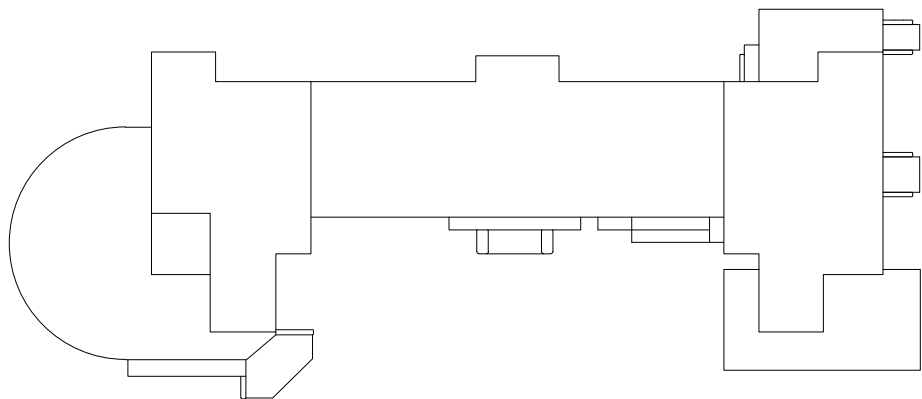
◀ Prospetto nord.



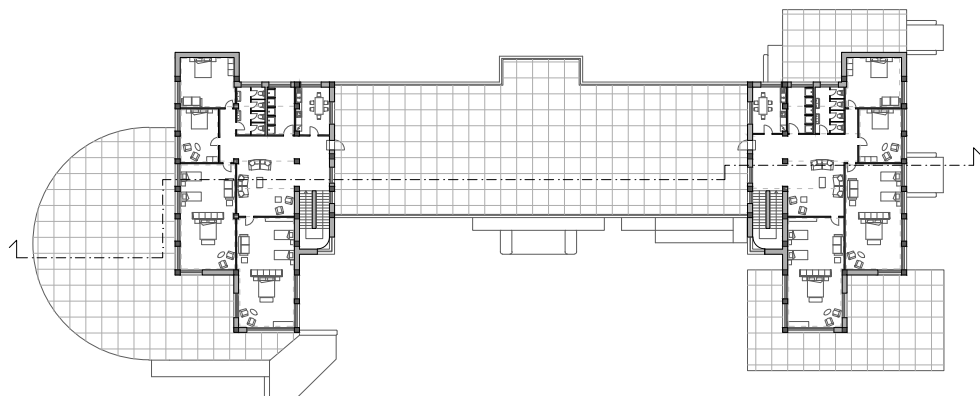
◀ Prospetto est.



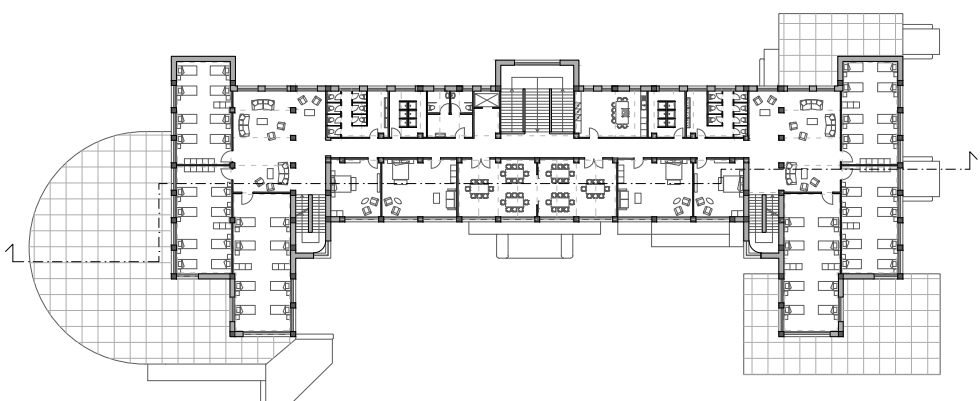
Planimetria coperture



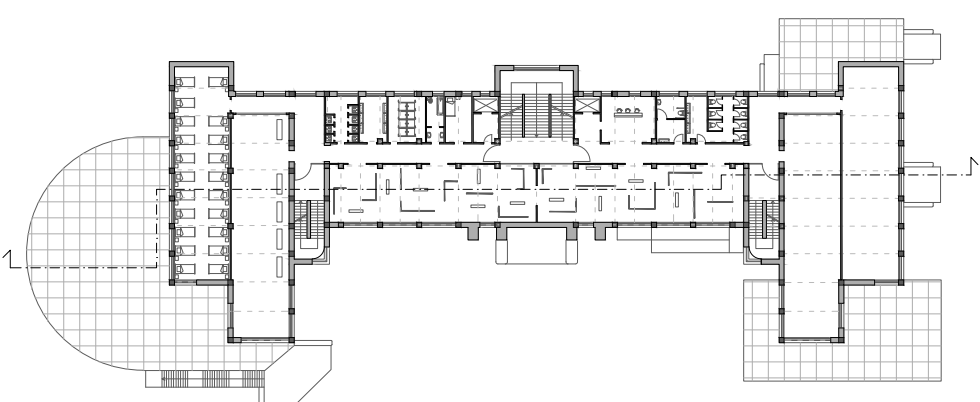
Planimetria di progetto con arredi terzo piano.

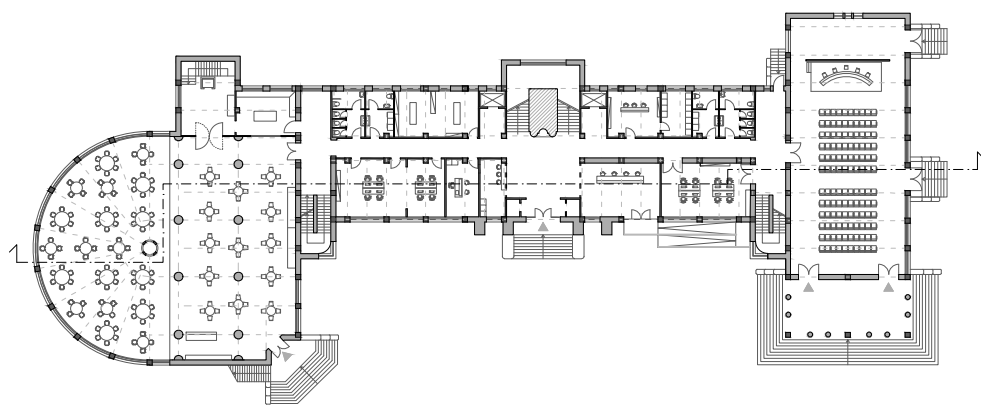
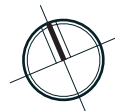


Planimetria di progetto con arredi secondo piano.

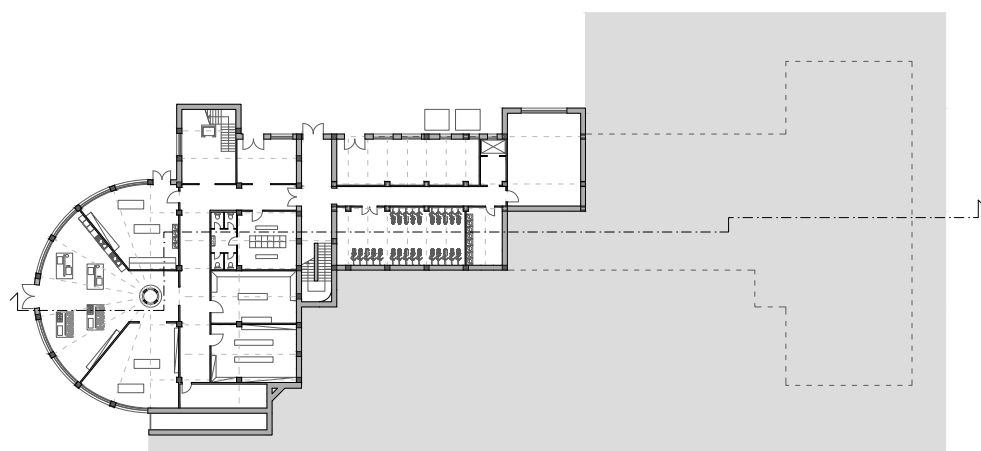


Planimetria di progetto con arredi secondo piano.

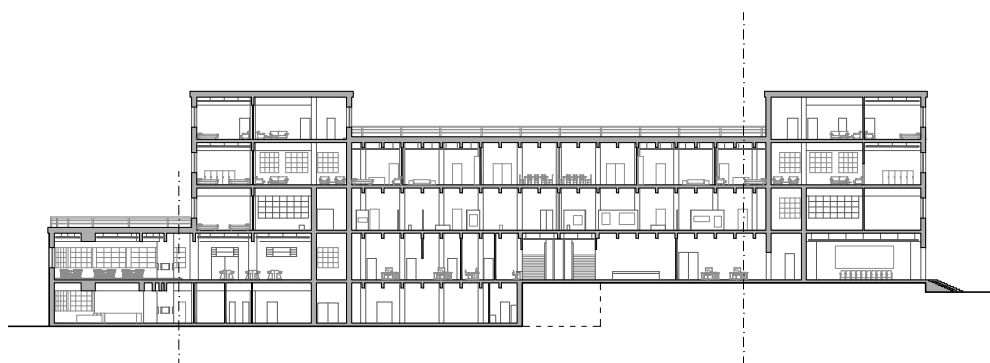




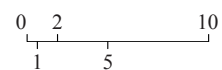
◀ Planimetria di progetto con arredi primo piano.



◀ Planimetria di progetto con arredi piano terra.



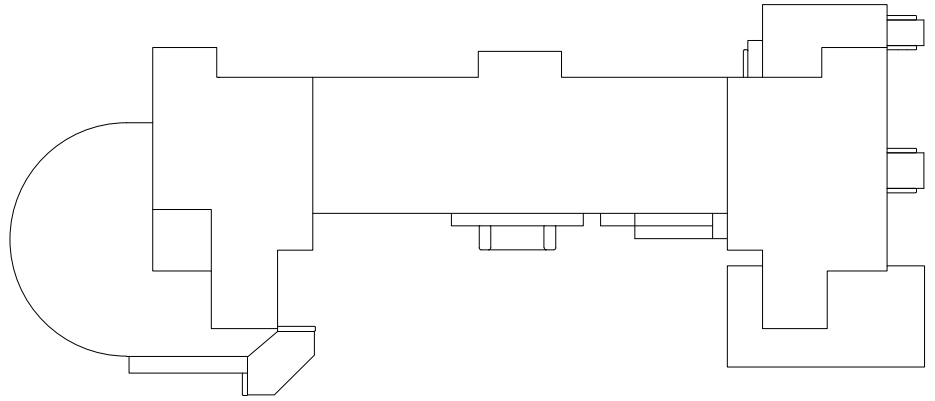
◀ Sezione longitudinale di progetto.



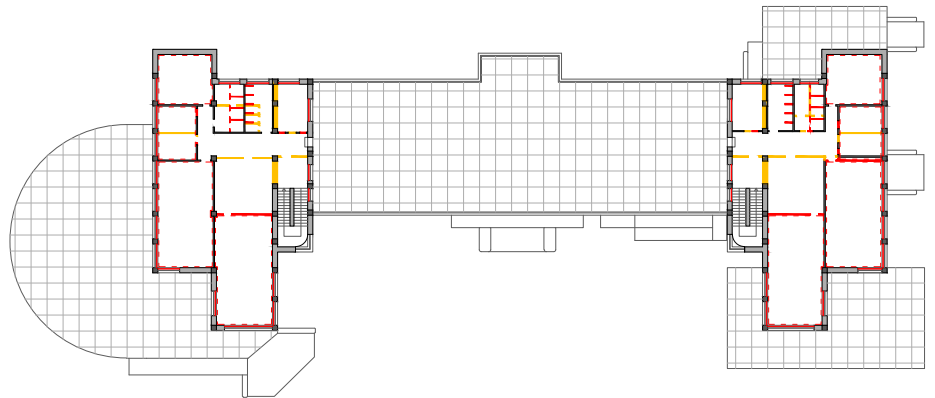
Legenda:

- Demolito
- Costruito
- - - Controsoffitti
- ▨ Solaio

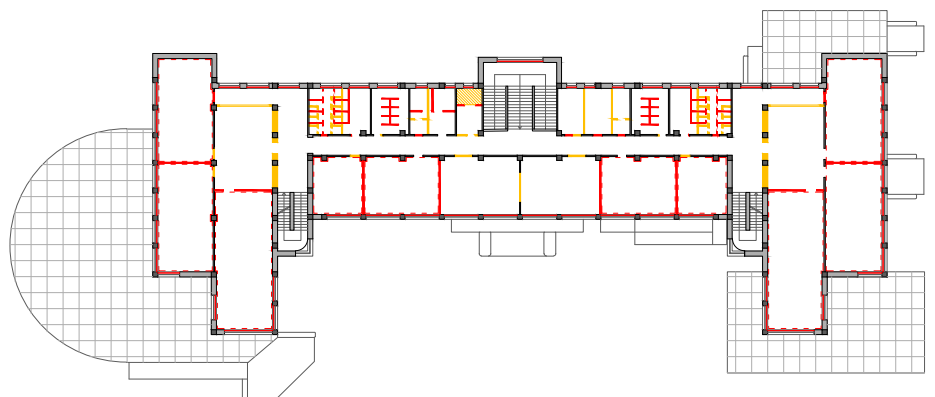
Planimetria coperture ▶

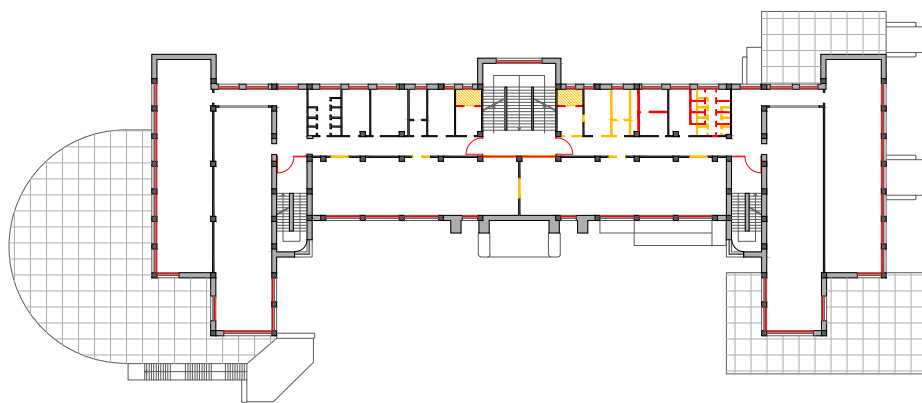
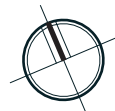


Planimetria demolizioni-costruzioni terzo piano. ▶

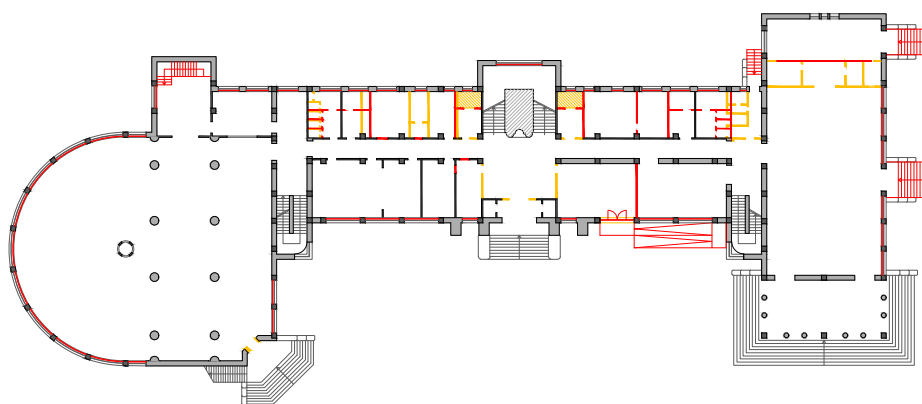


Planimetria demolizioni-costruzioni secondo piano. ▶

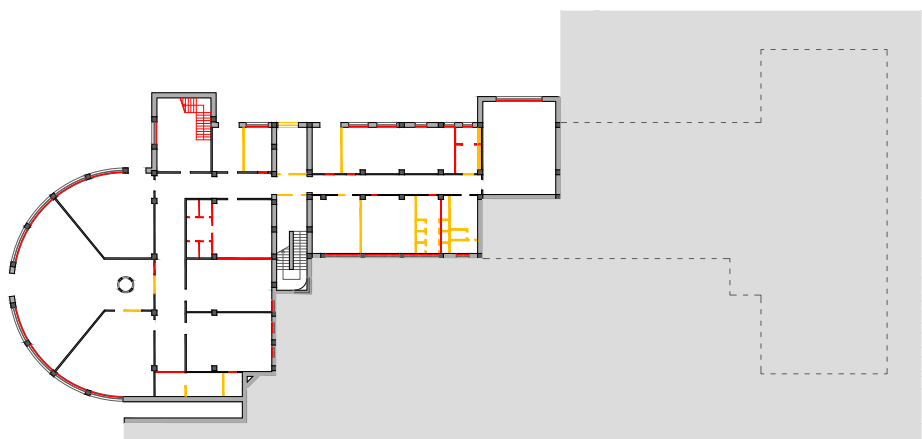




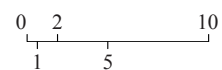
◀ Planimetria demolizioni-costruzioni primo piano.



◀ Planimetria demolizioni-costruzioni piano terra.



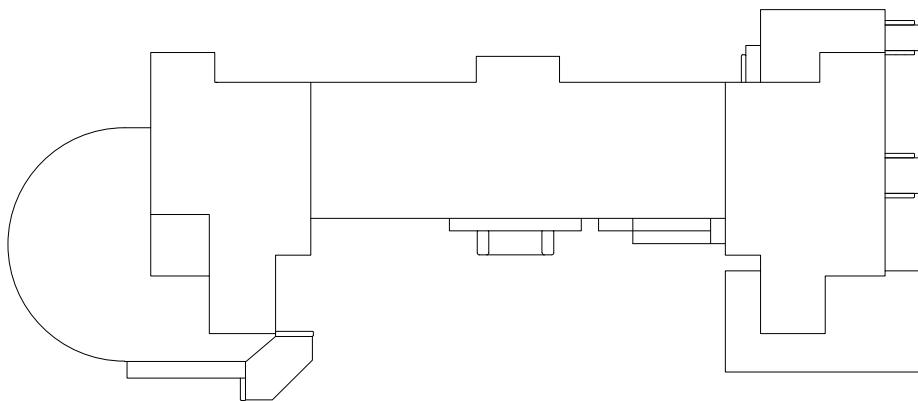
◀ Planimetria demolizioni-costruzioni piano seminterrato.



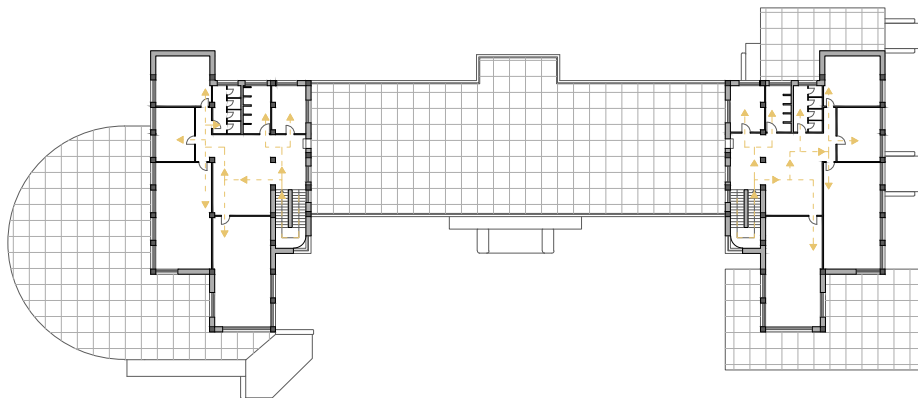
Legenda percorsi:

- ▶ Ostello
- ▶ Museo
- ▶ Ristorante
- ▶ Sala proiezioni
- ▶ Locale tecnico
- ▶ Uscite di emergenza

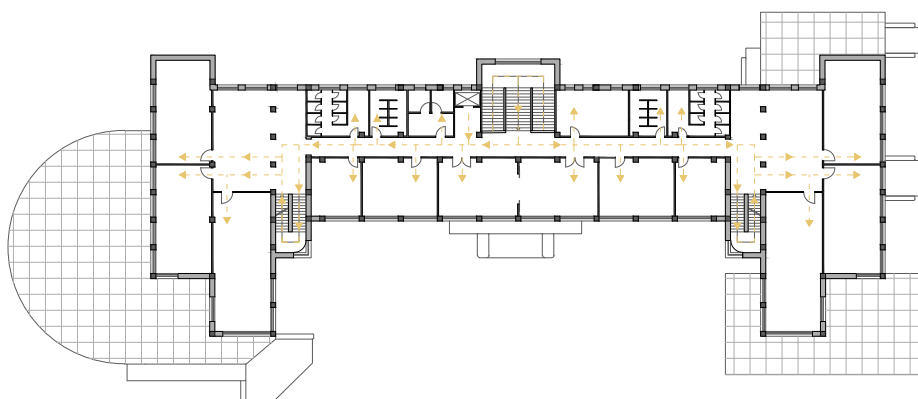
Planimetria coperture ▶

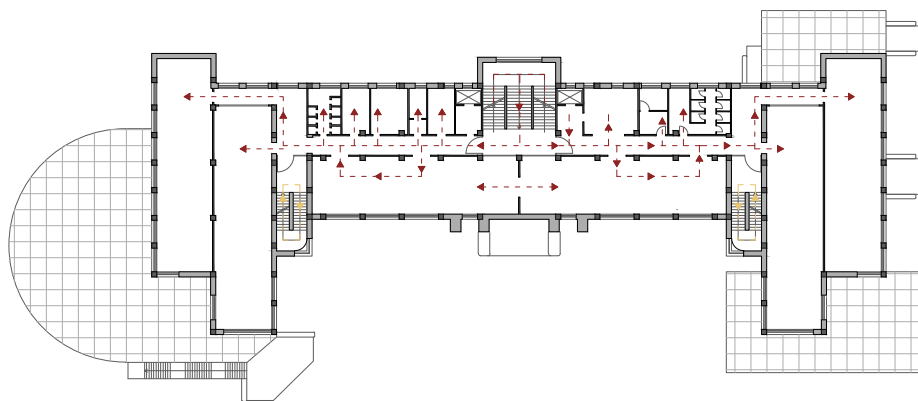
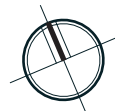


Schema dei percorsi planimetria terzo piano. ▶

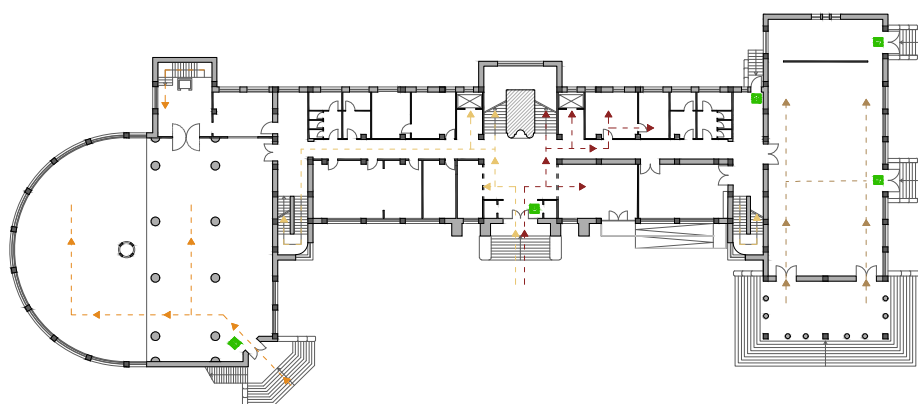


Schema dei percorsi planimetria secondo piano. ▶

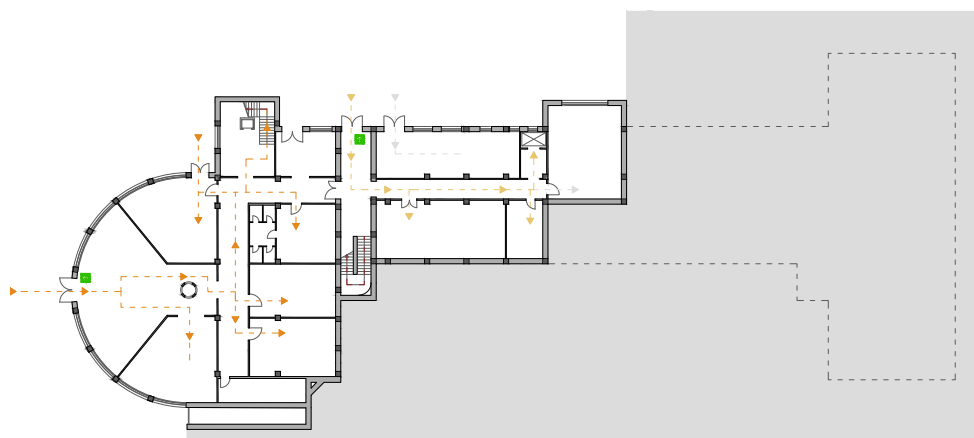




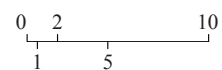
◀ Schema dei percorsi planimetria primo piano.



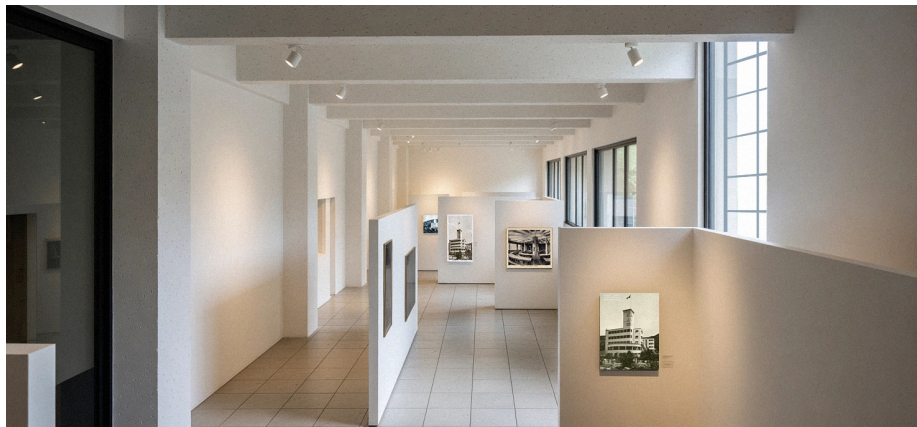
◀ Schema dei percorsi e uscite di sicurezza planimetria piano terra.



◀ Schema dei percorsi e uscite di sicurezza planimetria piano seminterrato.



Vista renderizzata di una sala del museo ▶



Vista renderizzata del locale ristorante ▶



Vista renderizzata della sala proiezioni e ▶  
conferenze



## 6.5. Relazione degli interventi

Gli interventi di restauro previsti per la Colonia di Rovegno si inseriscono in un più ampio progetto finalizzato alla restituzione dell'edificio alla collettività, sia in termini di dignità architettonica sia di possibilità di riuso. L'approccio adottato si fonda sul rispetto dell'identità storica del manufatto, il progetto si pone come intervento consapevole sulle condizioni attuali dell'edificio, riconoscendo valore anche alle trasformazioni intervenute nel corso del tempo.

La definizione delle azioni progettuali è stata preceduta da un'attenta analisi dello stato di conservazione, condotta attraverso la redazione delle mappe del degrado, strumento indispensabile per individuare le aree maggiormente compromesse e per stabilire modalità di intervento mirate e coerenti. Da tali analisi sono derivate le scelte degli interventi, che hanno consentito di programmare operazioni puntuali e calibrate, limitando l'azione al minimo indispensabile e privilegiando soluzioni riconoscibili.

Il primo ambito di intervento riguarda gli elementi strutturali dell'edificio, in particolare i solai in calcestruzzo armato, che risultano compromessi a causa di prolungati fenomeni di infiltrazione d'acqua. Tali infiltrazioni, riconducibili principalmente alla presenza di vegetazione superiore sui terrazzi, hanno sottoposto la struttura a cicli continui di umidità e, durante il periodo invernale, a ripetuti cicli di gelo e disgelo. La presenza quasi costante di acqua all'interno dei solai ha favorito la corrosione delle armature metalliche che, aumentando di volume, hanno causato la fessurazione e il distacco del copriferro.

Al fine di conservare il calcestruzzo armato originale e di ripristinare le barre in acciaio esistenti, si prevede l'adozione di un trattamento elettrolitico temporaneo finalizzato alla riattivazione dell'acciaio carbonatato o contaminato da cloruri. Tale intervento prevede l'applicazione, per un periodo limitato di alcune settimane o mesi, di una corrente elettrica mediante una rete metallica immersa in una polpa di carta impregnata con soluzione alcalina. Attraverso questo procedimento, l'armatura viene riportata a condizioni di passività e il calcestruzzo recupera l'alcalinità originaria.

A completamento dell'intervento, per limitare l'ingresso dell'acqua e prevenire il ripetersi del degrado, si prevede l'applicazione di trattamenti superficiali idrorepellenti, in grado di ridurre la penetrazione dell'umidità consentendo al contempo la traspirazione del supporto. Le porzioni di copriferro mancanti saranno reintegrate mediante l'impiego di un calcestruzzo compatibile con quello esistente, sia dal punto di vista

chimico che fisico, così da garantire un corretto comportamento del materiale nel tempo.

Parallelamente agli interventi strutturali, è prevista la rimozione della vegetazione infestante presente nel complesso, preceduta da un'accurata analisi delle specie esistenti. L'eliminazione della vegetazione consentirà inoltre di intervenire successivamente sulle aree di copertura responsabili delle infiltrazioni. La maggior parte delle piante riscontrate appartiene a specie arbustive superiori, caratterizzate da apparati radicali sviluppati che possono aver compromesso in modo significativo le murature. Tra le diverse metodologie di intervento possibili – meccanica, chimica o combinata – si è ritenuto preferibile l'utilizzo di trattamenti biocidi, in quanto l'asportazione esclusivamente meccanica, in assenza di una conoscenza precisa dello sviluppo radicale, potrebbe provocare ulteriori fessurazioni e danneggiare il manufatto. L'azione del biocida consente infatti di facilitare la rimozione delle piante ed evitare la formazione di nuovi getti. Per limitare l'impatto ambientale, il prodotto verrà applicato tramite iniezione diretta nel tronco – anche se ancora di dimensioni ridotte – evitando la dispersione, sia nelle murature, il che potrebbe provocare alterazioni inaspettate, sia a terra, nel caso dei rampicanti. La presenza di muschio, rilevata soprattutto nelle due camerate esposte a sud al secondo piano, verrà invece trattata con una soluzione di ammoniaca diluita al 5%, al fine di ammorbidire il tallo e agevolarne la successiva rimozione meccanica mediante spazzolatura.

L'edificio presenta inoltre numerosi danni alle murature causati da atti vandalici, con porzioni mancanti di varia estensione. Nei casi in cui le lacune risultino di dimensioni ridotte, si procederà al semplice riempimento; qualora invece i danni siano più estesi, si valuterà la rimozione degli elementi residui la ricostruzione completa della parete, come nel caso delle due murature in prossimità dell'ingresso, quasi totalmente compromesse. Particolare attenzione verrà inoltre rivolta alle fessurazioni orizzontali e sub-verticali presenti sul lato est al piano terra. Sebbene non sia possibile risalire con certezza alle cause di tali lesioni, trattandosi di pareti prive di funzione strutturale, esse non risultano pregiudizievoli per la stabilità complessiva dell'edificio.

Qualora le porzioni murarie non presentino ulteriori fenomeni di degrado, sarà possibile ristabilire la continuità mediante l'inserimento di barre elicoidali di collegamento. Mentre nel caso in cui la parete presenti ulteriori problematiche si procederà con la rimozione e la successiva ricostruzione. In quest'occasione si può procedere anche secondo una tecnica definita "scuci cuci", in cui vengono rimossi gli elementi e riposizionati nel modo corretto. Ovviamente nel caso in cui si decida

procedere con questa tecnica si dovrà anche valutare lo stato in cui riversano i singoli elementi.

Nell' ipotesi di murature con bucatore di dimensioni importanti, si potrebbe valutare di mantenere l'apertura in modo da poter migliorare il dialogo tra i nuovi ambienti ipotizzati.

Contestualmente al controllo delle murature verrà verificato lo stato di conservazione degli intonaci interni. Quelli collocati negli ambienti maggiormente esposti agli agenti atmosferici risultano particolarmente fragili e soggetti a polverizzazione, mentre gli altri presentano diffuse alterazioni superficiali dovute a graffiti e atti vandalici. Considerato il grave stato in cui riversano e l'assenza di un particolare valore storico, si procederà alla completa rimozione degli intonaci esistenti, operazione che consentirà anche una più approfondita valutazione delle murature sottostanti, seguita da un nuovo ciclo di intonacatura. Prima di tale fase verranno anche riaperte tutte le aperture originarie – porte e finestre – precedentemente tamponate.

Per quanto riguarda gli infissi, al fine di consentirne un corretto restauro, si prevede la loro completa rimozione, e successiva reinstallazione. Gli interventi consisteranno nell'eliminazione delle parti corrose, nel ripristino degli elementi ammalorati e nel reinserimento dei vetri; ove possibile, gli elementi originali verranno conservati. È inoltre prevista l'installazione di una nuova finestra interna, in modo da non alterare l'aspetto esteriore della struttura e garantire al contempo il raggiungimento degli standard prestazionali richiesti.

Per quanto riguarda i cassonetti e le tapparelle, si procederà alla loro sostituzione con nuovi elementi coibentati ad alte prestazioni. Inoltre, nell'intercapedine muraria verrà interita della schiuma poliuretanic applicata a spruzzo e le nuove piane in marmo presenteranno un sistema a taglio termico, al fine di migliorare l'isolamento termico e incrementare il comfort interno dell'edificio.

Un'ulteriore criticità riguarda i controsoffitti, che risultano in larga parte deteriorati o mancanti a causa delle infiltrazioni. Poiché anche parte della struttura lignea di supporto appare indebolita, si procederà alla rimozione totale della precedente struttura per poter poi inserire un nuovo controsoffitto, che si distanzierà dalla muratura di 10 cm per poter evidenziare il nuovo intervento.

Per le superfici esterne, gli interventi sono finalizzati al consolidamento degli intonaci parzialmente distaccati dalla muratura. A seconda dello stato di conservazione, si procederà mediante iniezioni di materiale

consolidante attraverso piccoli fori di diametro compreso tra 2 e 4 mm oppure sfruttando fessure e lacune già presenti, opportunamente stuccate prima dell'intervento. Prima delle iniezioni verrà effettuata un'accurata aspirazione delle polveri presenti, seguita da una pulizia interna con una miscela di acqua deionizzata e alcol in rapporto 1:1, al fine di individuare eventuali ulteriori discontinuità e rallentare la presa della malta consolidante. Le iniezioni, eseguite per colaggio o a pressione controllata, dovranno avvenire in modo lento e graduale per evitare sollecitazioni eccessive sull'intonaco. Una volta completata l'operazione, verrà esercitata una leggera pressione sulla superficie mediante l'uso di tavolette di legno fino alla completa presa del consolidante.

Infine, le lacune di intonaco verranno integrate con l'obiettivo di proteggere le porzioni di muratura esposte e ripristinare la continuità della superficie. Gli interventi saranno eseguiti previa valutazione dello stato del supporto e utilizzando materiali compatibili, in modo da garantire un'adeguata adesione sia all'intonaco esistente sia alla muratura sottostante.

Gli intonaci originali, che ancora oggi possiedono grande valenza per le piccole parti di colore ancora presenti, verranno ripuliti in modo da rimuovere i graffi e macchie.

Per garantire un corretto deflusso delle acque meteoriche, si prevede la sostituzione dei pluviali esistenti e l'installazione di un nuovo sistema di gronda. Contestualmente, verranno ripristinate le piane delle finestre laddove risultino mancanti, al fine di assicurare un'adeguata protezione delle murature sottostanti e prevenire ulteriori fenomeni di infiltrazione.

Per quanto riguarda gli interventi esterni, si procederà al ripristino dei parapetti dei terrazzi, mediante la ricollocazione o la sostituzione degli elementi rotti o mancanti, così da garantire il rispetto delle condizioni di sicurezza e la corretta fruibilità degli spazi. Particolare attenzione verrà posta alla compatibilità formale e materica dei nuovi elementi con quelli esistenti, al fine di mantenere l'unità compositiva dell'edificio.

All'interno dell'edificio si interverrà invece sulle scale, attraverso il riposizionamento dei corrimani mancanti o danneggiati, operazione necessaria sia per il miglioramento delle condizioni di sicurezza sia per il recupero della leggibilità funzionale degli spazi. Contestualmente verranno reinstallate le porte interne mancanti, scegliendo soluzioni coerenti con le caratteristiche originarie dell'edificio. I servizi igienici saranno oggetto di una completa riprogettazione, poiché in origine erano stati dimensionate per ospitare i bambini. L'intervento prevederà anche

l'accorpamento dei servizi con il locale adiacente dei lavatoi, al fine di adeguare gli spazi alle attuali esigenze funzionali.

L'ultima fase degli interventi interesserà nuovamente l'esterno del complesso e sarà finalizzata alla sistemazione delle aree circostanti. Si procederà alla rimozione della vegetazione infestante presente nei dintorni della struttura, salvaguardando le essenze di valore storico o paesaggistico. Contestualmente verrà effettuata la pulizia della grande piscina presente nell'area, restituendole condizioni di decoro e predisponendola per una possibile rifunzionalizzazione futura.



### 7.1. Software utilizzati per i calcoli

L'ultima parte di questo elaborato di tesi prevede il calcolo della prestazione energetica di alcuni moduli ripetitivi della struttura. I principali individuati sono il modulo finestra, comprensivo di cassonetto, sottofinestra e spallette, un modulo della pavimentazione controterra e un modulo di copertura calpestabile.

È opportuno precisare che l'intervento oggetto di studio ricade nella categoria delle ristrutturazioni importanti di primo livello, in quanto interessa più del 50% della superficie disperdente dell'involucro edilizio ed è accompagnato dalla ristrutturazione completa dell'impianto termico. Tale inquadramento comporterebbe la necessità di verificare il rispetto dei parametri energetici complessivi dell'edificio, quali la trasmittanza termica media dell'involucro (H'T), gli indici di prestazione energetica (EP<sub>h</sub>, EP<sub>c</sub>, EP<sub>v</sub>,...), attraverso una modellazione integrale del sistema edificio – impianto.

Un approccio di questo tipo richiederebbe pertanto la costruzione di un modello energetico completo di tutto l'edificio, comprensivo di tutte le stratigrafie, ponti termici, e sistemi impiantistici, attività che esula dagli obiettivi del presente lavoro di tesi per ragioni di tempo e di delimitazione dell'ambito di ricerca.

Per tali motivazioni, l'analisi è stata circoscritta alla verifica puntuale di alcuni requisiti prestazionali relativi ai principali moduli tecnologici individuati, ritenuti maggiormente significativi ai fini della valutazione del comportamento energetico dell'involucro.

Per sviluppare questo sono stati utilizzati due principali software: EC700 della società Edilclima, per effettuare il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici e IRIS di Anit, per il calcolo dei ponti termici. EC700, è un software conforme alle norme UNI/TS 11300<sup>1</sup> e UNI EN ISO 52016-1<sup>2</sup> (metodo dinamico e orario), e certificato dal CTI (Comitato Termotecnico Italiano), viene utilizzato in particolar modo per attestati di prestazione energetica, diagnosi, bonus fiscali e verifiche antincendio. IRIS invece è un software sviluppato da ANIT (Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico) utilizzato per il calcolo dei ponti termici agli elementi finiti conforme alla normativa UNI EN ISO 10211<sup>3</sup>.

Il software su cui si è svolta la maggior parte del lavoro è EC700, e si configura con un menu laterale che prevede che gli elementi vengano svolti tramite l'ordinamento proposto, proprio perché questi vengono "sbloccati" al termine della fine del passaggio precedente.

Nel caso di questa tesi non sono state utilizzate tutte le funzioni.

1. Prestazioni energetiche degli edifici
  - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
  - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione.
  - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
  - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
  - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.
  - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori e scale mobili.

2. Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti.

3. Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati.

Gli elementi presenti nel menù sono:

- Dati generali: all'interno sono presenti ulteriori schede in cui si devono definire i dati di progetto, comprensivi dei dati climatici, selezionando la località, il regime normativo e nell'ultima scheda vengono proposti i dati da proporre nelle successive fasi di compilazione.
- Componenti involucro: viene visualizzato l'albero di navigazione in cui vengono specificati i principali nodi: muri, pavimenti, soffitti, ponti termici e componenti finestrati. Selezionando ogni nodo è possibile creare i relativi componenti.
- Input delle zone e dei locali climatizzati: l'input può essere definito sia in modo grafico che tabellare. Nel caso dell'input grafico questo consente di determinare automaticamente le superfici disperdenti, mentre nel caso del tabellare consente di inserire manualmente le superfici disperdenti.
- Locali non climatizzati e serre: qualora nella scheda "Regime normativo" nella maschera "Dati generali" sia stato scelto di effettuare il calcolo analitico dei locali non climatizzati, il relativo pulsante risulta attivo ed è possibile definire la geometria dei locali non climatizzati e delle serre solari
- Zone e locali climatizzati: dopo aver esportato i dati dall'input grafico, compare l'albero di navigazione in cui il nodo principale è sempre denominato "Edificio", mentre i nodi secondari sono costituiti dalle diverse zone termiche, ognuna facente capo al relativo gruppo di locali.
- Configurazione impianti: nella maschera "Impianti" è presente un'immagine indicativa dell'edificio, che viene personalizzata a seconda delle scelte effettuate dall'utente. Le personalizzazioni riguardano i sistemi impiantistici: impianto di riscaldamento, ventilazione, acqua calda sanitaria, raffrescamento, pannelli solari termici e fotovoltaici.
- Risultati fabbricato: il programma effettua i seguenti calcoli: potenza invernale, energia utile invernale, energia utile estiva. Ad ogni calcolo corrisponderà una scheda.
- Gli ultimi elementi presenti riguardano le verifiche di legge e le stampe degli attestati di prestazione energetica.

IRIS, invece si presenta con una grafica molto più semplice in cui lateralmente è proposto un menu con modello ad albero in cui si vanno ad inserire gli elementi noti che servono per realizzare il nodo su cui è presente il ponte termico.

Il primo passaggio prevede di impostare quindi i componenti, tramite un menu a tendina è possibile inserire gli elementi opachi, i finestrati e i cassonetti.

Tutti gli elementi possono essere importati da archivi del sistema, da altri software ANIT o crearli direttamente su IRIS. Successivamente vengono predisposte le geometrie del ponte termico, con le relative condizioni al contorno, la simulazione del nodo e infine la lettura dei risultati. Di particolare importanza è la possibilità di esportare i risultati del ponte termico, così da poterli inserire in EC700.

I principali risultati del calcolo del ponte termico sono:

- Trasmittanza lineare totale interna ed esterna
- Trasmittanza parziale interna ed esterna
- Coefficiente di accoppiamento
- Profilo completo della distribuzione delle temperature del nodo
- Identificazione delle isoterme di rischio muffa e condensa superficiale
- Controllo della temperatura di progetto del nodo
- Grafici di distribuzione dei flussi termici e dell'umidità relativa
- Grafico delle temperature superficiali di supporto alla diagnosi termografica

## 7.2. Modulo Facciata

Per la realizzazione del primo modulo in oggetto, si è proceduto inizialmente alla definizione dei singoli elementi costruttivi. Sono stati analizzati in primo luogo gli elementi opachi quali la parete esterna, il pilastro e il solaio interpiano. Il software consente la modellazione degli elementi attraverso la definizione della loro stratigrafia; pertanto, per ciascun componente sono stati selezionati i materiali e i relativi spessori. Nel caso in esame la muratura esterna è composta, dall'esterno verso l'interno, da: intonaco di calce e sabbia del fiume Trebbia 20 mm, mattoni pieni 120 mm, un'intercapedine non ventilata 220 mm, mattoni forati 120 mm e intonaco interno di calce e sabbia da 20mm (*vedi tab. comp. n.1 p.135*).

Nell'ipotesi di progetto, al fine di migliorare le prestazioni energetiche dell'involucro, si è previsto l'inserimento di schiuma poliuretana applicata a spruzzo all'interno dell'intercapedine. Inoltre, le piane delle finestre, originariamente in marmo, sono state riprogettate con taglio termico, prevedendo uno strato isolante in corrispondenza dell'elemento finestrato per limitare le dispersioni puntuali. Grazie a tali interventi, la trasmittanza della parete esterna, e quindi del sottofinestra risulta pari a  $U= 0,121 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

È stato quindi modellato il pilastro in calcestruzzo armato, rivestito da intonaco interno ed esterno. Anche in questo caso, per ridurre le dispersioni termiche e migliorare le prestazioni complessive, è stato ipotizzato un isolamento solamente interno, a causa del decreto di vincolo dell'edificio, in Aeropan dello spessore di 40 mm. Per garantire la verifica termo – igrometrica è stato inoltre previsto uno strato di guaina bituminosa (*vedi tab.comp. n.2 p.135*).

Per quel che riguarda l'elemento vetrato, considerato centrale all'interno del modulo, si è deciso di mantenere l'infisso originale, poiché presente su un'ampia porzione del prospetto e parte integrante e rappresentativa dell'edificio. In un'ottica di restauro conservativo dell'infisso, si è scelto inserire dei vetri di sicurezza dello spessore di 6 mm perché composti da due lastre da 3 mm inserite tra uno strato di PVB, aventi trasmittanza di  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

La tipologia di vetro prevista è a controllo solare, caratteristiche che permette il passaggio della radiazione luminosa naturale riducendo al contempo l'apporto di calore trasmesso all'interno dell'ambiente. Tale soluzione risulta essere d'impatto durante la stagione estiva poiché gli ambienti maggiormente utilizzati sono esposti a Sud e quindi soggetti ad un elevato irraggiamento solare nel corso della giornata.

Tuttavia, un singolo elemento vetrato non risulta sufficiente a soddisfare le prescrizioni del Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 (requisiti minimi),

che per la zona climatica di riferimento (nel caso in esame la zona climatica F), la trasmittanza limite dell'elemento finestra, comprensivo di telaio e vetro, deve essere pari a 1,00 W/m<sup>2</sup>K.

Per tale motivo, in fase progettuale si è previsto l'inserimento di una nuova finestra interna, in grado di garantire il rispetto dei limiti normativi. L'elemento scelto è costituito da quattro battenti, con telaio in PVC, a sei camere d'aria, e l'elemento trasparente sarà composto da due vetri, anch'essi di sicurezza, di dimensione 4mm, con una camera riempita con gas argon con dimensione 15 mm e film basso emissivo, al fine di ridurre ulteriormente le dispersioni verso l'esterno.

È stata quindi calcolata la trasmittanza della finestra equivalente, tramite il software EC700, costituita dal doppio serramento (esterno restaurato e interno di nuova installazione), ottenendo un valore pari a U= 0,998 W/m<sup>2</sup>K conforme ai requisiti normativi.

La norma di riferimento per il calcolo della trasmittanza termica è la UNI EN ISO 1077-1 che specifica i metodi di calcolo di finestre ed elementi costituiti da elementi vetrati e pannelli inseriti in telai con o senza oscuranti.

La formula di calcolo per la trasmittanza del singolo elemento finestrato:

$$U_w = \frac{U_g \times A_g + U_f \times A_f + \psi_g \times L_g}{A_w}$$

In cui:

- $U_w$  è la trasmittanza dell'intera finestra
- $U_g$  è la trasmittanza del solo elemento vetrato
- $A_g$  è l'area dell'elemento vetrato
- $U_f$  è la trasmittanza del telaio
- $A_f$  è l'area del telaio
- $A_w$  è l'area totale della finestra
- $\psi_g$  è la trasmittanza termica lineare dovuta all'interazione tra vetro e telaio
- $L_g$  è il perimetro del vetro

Mentre nel caso in esame poiché si possiedono due elementi finestrati con un'intercapedine tra le due si integra la formula:

$$U_{w_{tot}} = \frac{1}{\frac{1}{U_{w1}} - R_{se} + R_s - R_{si} + \frac{1}{U_{w2}}}$$

In cui:

- $U_{w1}$  e  $U_{w2}$  sono le trasmittanze delle due finestre
- $R_{se}$  è la resistenza termica superficiale esterna della finestra interna
- $R_{si}$  è la resistenza termica superficiale interna della finestra esterna
- $R_s$  è la resistenza termica dell'intercapedine racchiusa tra le vetrate delle due finestre

Per la verifica dei ponti termici è stato impiegato il software IRIS, mentre per la modellazione dei componenti opachi è stato utilizzato il software PAN (software della famiglia ANIT), specificamente dedicato alla definizione delle stratigrafie da inserire in IRIS. Sono state pertanto modellate le stratigrafie del tamponamento esterno, del pilastro in calcestruzzo armato e del solaio interpiano (*vedi tab.comp. n.3 p.135*), al fine di consentirne il successivo caricamento nel software di All'interno di IRIS sono state modellate le due finestre, interna ed esterna, mediante un calcolo analitico basato sui parametri noti, ed è stato inoltre disegnato il nuovo cassonetto coibentato e non ventilato.

Sono stati definiti i ponti termici selezionando nell'archivio del software, le configurazioni più idonee al caso studio e adattandole agli elementi precedentemente impostati.

Per il modulo facciata sono stati considerati: il davanzale, comprensivo dell'elemento in muratura, di una piana con taglio termico e degli elementi finestrati; l'architrave con il cassonetto, l'elemento vetrato e l'elemento in muratura; il nodo infisso-parete, comprensivo degli elementi vetrati e del pilastro; e il nodo parete – solaio interpiano.

Sebbene sia possibile calcolare i ponti termici direttamente su EC700, si è scelto di utilizzare Iris per ottenere un maggiore livello di dettaglio e precisione. Le verifiche hanno confermato l'assenza di rischio muffa e condensa superficiale e interstiziale.

I file .xml generati sono stati infine caricati nel software e applicati all'elemento vetrato per il calcolo complessivo.

Per verificare il rispetto dei limiti imposti dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015, si è controllato che la trasmittanza termica media delle strutture opache verticali soggette a riqualificazione fosse inferiore al valore limite  $U_{limite} = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

$$U_{media} = \frac{U_{sott.} \times A_{sott.} + U_{pil.} \times A_{pil.} + \psi_{arch.} \times L_{arch.} + (2 \times \psi_{mon.} \times L_{mon.}) + \psi_{dav.} \times L_{dav.} + \psi_{inter.} \times L_{inter.}}{A_{sott.} + A_{pil.}}$$

In cui:

- $U_{sott.}$  è la trasmittanza del sottofinestra e  $A_{sott.}$  è l'area del sottofinestra.

- $U_{pil.}$  è la trasmittanza del pilastro e  $A_{pil.}$  è l'area del pilastro.
- $\psi_{arch.}$  è la trasmittanza termica lineica dell'architrave e  $L_{arch.}$  è la lunghezza del ponte termico relativo all'architrave.
- $\psi_{mon.}$  è la trasmittanza termica lineica del montante e  $L_{mon.}$  è la lunghezza del ponte termico relativo al montante.
- $\psi_{dav.}$  è la trasmittanza termica lineica del davanzale e  $L_{dav.}$  è la lunghezza del ponte termico relativo al davanzale.
- $\psi_{inter.}$  è la trasmittanza termica lineica del solaio interpiano e  $L_{inter.}$  è la lunghezza del ponte termico relativo al solaio interpiano.

Sostituendo i valori:

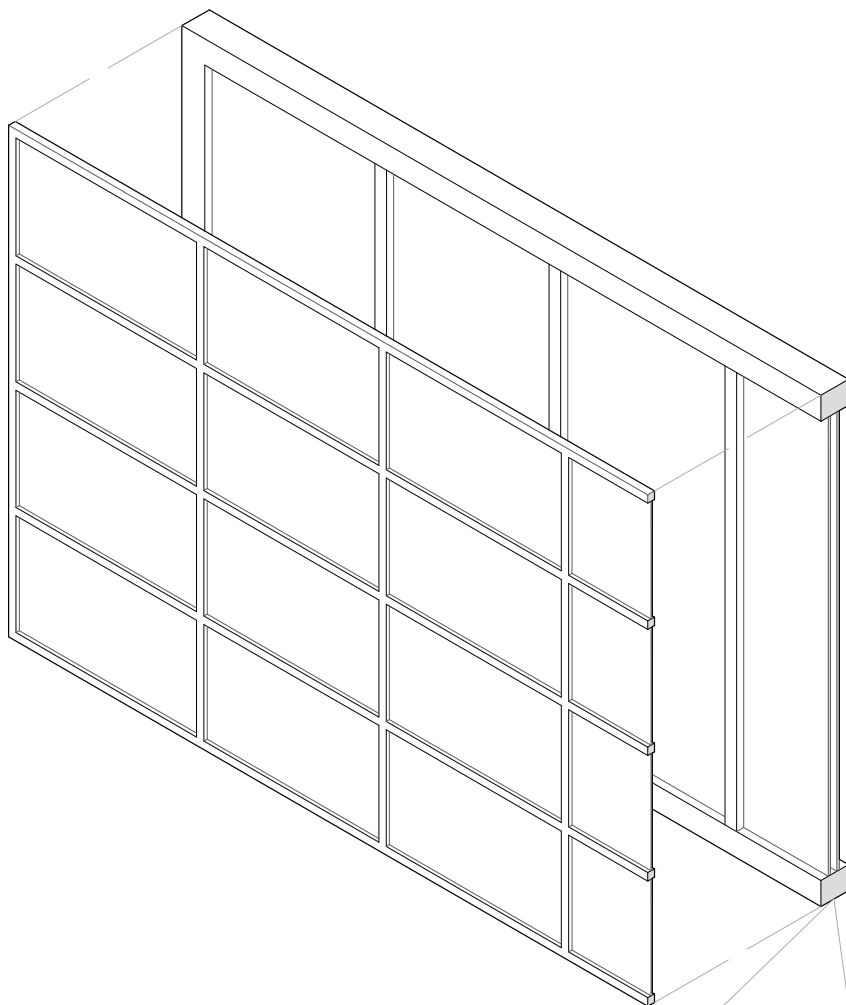
- $U_{sott.} = 0,121 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $A_{sott.} = 4,056 \text{ m}^2$
- $U_{pil.} = 0,322 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $A_{pil.} = 1,6 \text{ m}^2$
- $\psi_{arch.} = 0,033 \text{ W/mK}$
- $L_{arch.} = 3,38 \text{ m}$
- $\psi_{mon.} = 0,039 \text{ W/mK}$
- $L_{mon.} = 2 \text{ m}$
- $\psi_{dav.} = 0,038 \text{ W/mK}$
- $L_{dav.} = 3,38 \text{ m}$
- $\psi_{inter.} = 0 \text{ W/mK}$
- $L_{inter.} = 3,38 \text{ m}$

Si ottiene quindi una trasmittanza media pari a  $U_{media} = 0,248 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

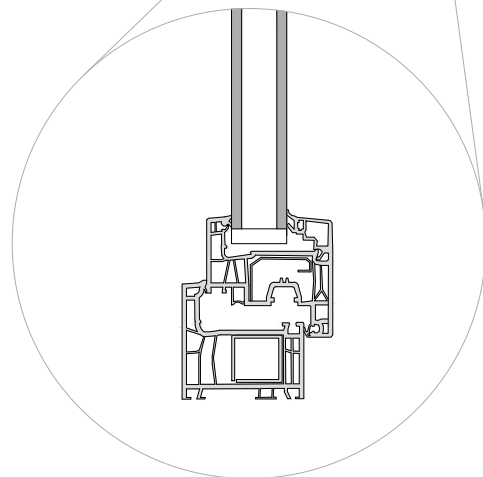
Il valore di  $U_{media}$  risulta inferiore al limite normativo imposto, consentendo di affermare che il modulo di facciata comprensivo di elemento finestrato, sottofinestra e pilastro soddisfa pienamente i requisiti previsti dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 per interventi di riqualificazione energetica in zona climatica F.

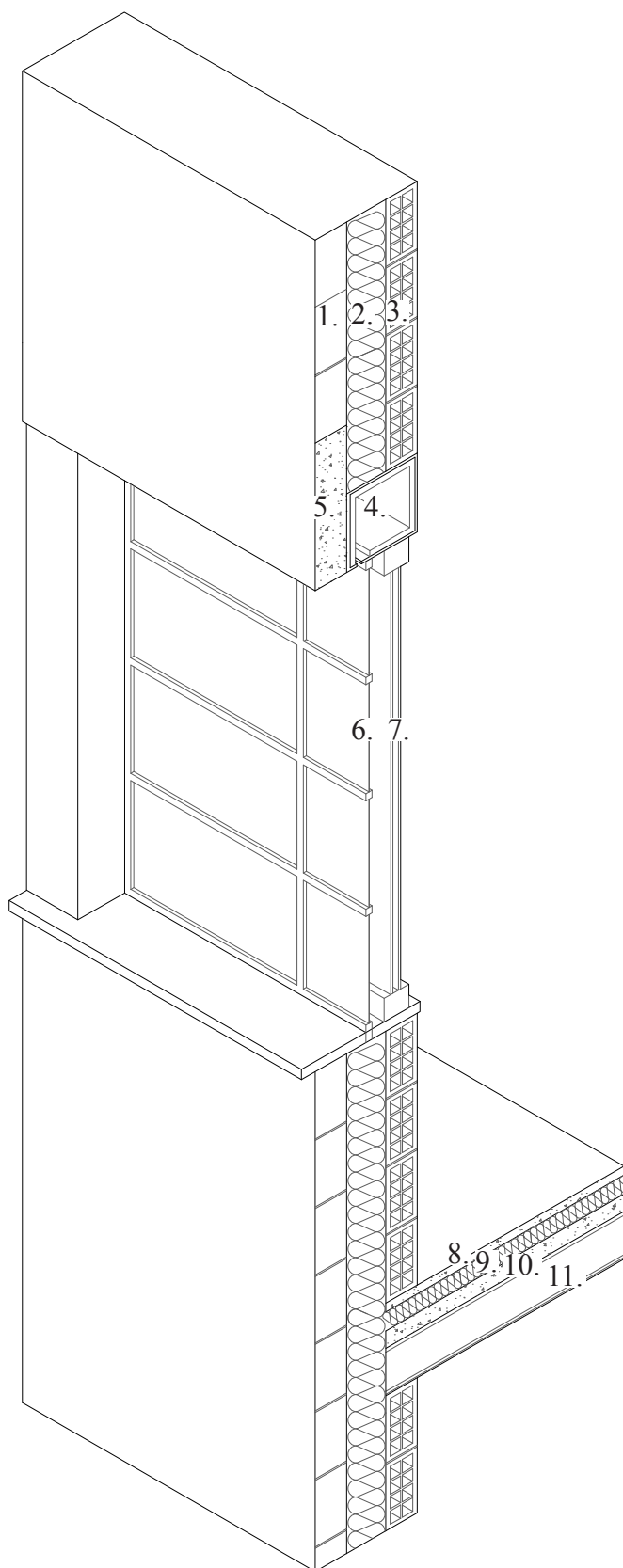
L'intervento ha reso possibile coniugare le esigenze di conservazione architettonica con il miglioramento significativo delle prestazioni energetiche dell'involucro consentendo di raggiungere gli standard richiesti garantendo comfort termo – igrometrico, riduzione delle dispersioni e durabilità dell'intervento.

Esploso assometrico della composizione della ►  
finestra equivalente.



Dettaglio telaio della finestra nuova. ►





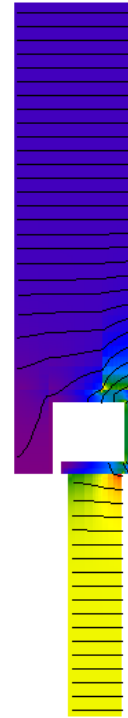
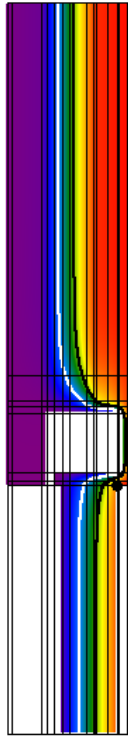
◀ Spaccato assometrico del modulo facciata.

Legenda materiali:

1. Mattone pieno
2. Schiuma poliuretanicata applicata a spruzzo
3. Mattone forato
4. Cassonetto coibentato
5. Veletta in calcestruzzo
6. Finestra originale
7. Finestra nuova
8. Magrone
9. Polistirene espanso sinterizzato
10. C.l.s. alta densità
11. Pignatta in laterizio

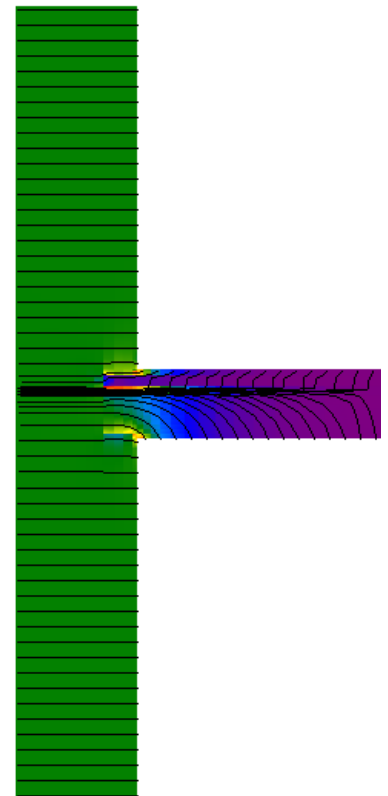
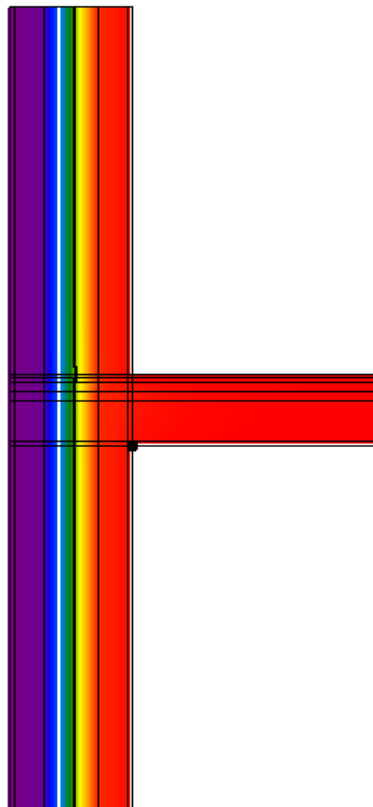
A sinistra: Grafico delle temperature del nodo ▶  
architrave.

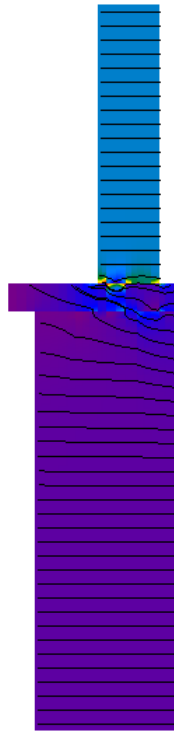
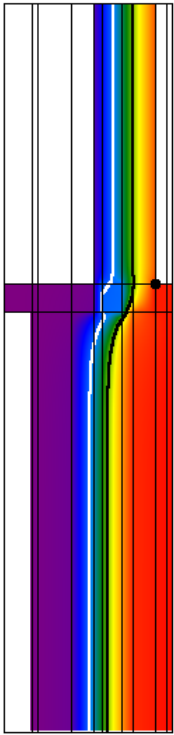
A destra: Grafico della distribuzione dei flussi ▶  
del nodo architrave.



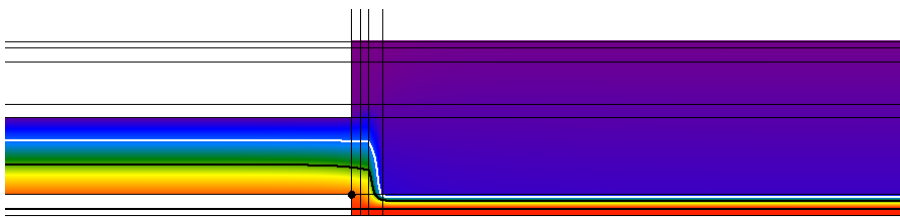
A sinistra: Grafico delle temperature del nodo ▶  
parete - solaio interpiano.

A destra: Grafico della distribuzione dei flussi ▶  
del nodo parete - solaio interpiano.

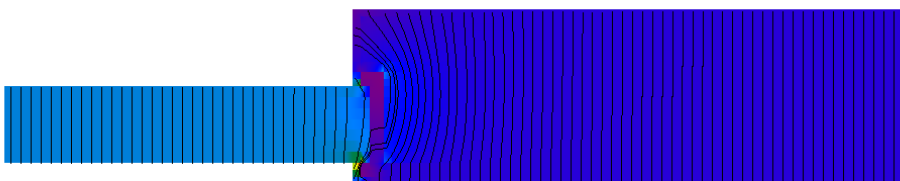




- ◀ *A sinistra:* Grafico delle temperature del davanzale.
- ◀ *A destra:* Grafico della distribuzione dei flussi del davanzale.



- ◀ Grafico delle temperature del montante.



- ◀ Grafico della distribuzione dei flussi del montante.

### 7.3. Solaio di copertura

Per quanto riguarda il solaio di copertura, analogamente a quanto effettuato per il modulo verticale, si è proceduto alla definizione dettagliata della stratigrafia dell'elemento composta da: piastrelle in granito 30 mm, membrana bituminosa 10 mm, isolante per coperture 100 mm, barriera al vapore 10 mm, calcestruzzo magro 40 mm, calcestruzzo a massa volumica elevata 30 mm, pignatta 160 mm, intonaco di calce e sabbia 20 mm. Lo spessore complessivo dell'elemento risulta pari a 400 mm (*vedi tab.comp. n.4 p.135*).

Nell'ipotesi di progetto, al fine di migliorare le prestazioni energetiche e risolvere le problematiche di degrado riscontrate, si è prevista la rimozione della pavimentazione esistente deteriorata dalla presenza di vegetazione di tipo superiore e fessurazioni, che hanno provocato notevoli infiltrazioni. A seguito delle verifiche strutturali e del controllo delle eventuali fessurazioni del supporto, si è ipotizzato un nuovo pacchetto tecnologico composto da: barriera al vapore, strato isolante ad alte prestazioni, strato impermeabilizzante continuo e nuova finitura calpestabile.

L'intervento è stato progettato con l'obiettivo di incrementare l'isolamento termico della copertura, ridurre le dispersioni verso l'esterno e garantire al contempo la durabilità dell'elemento, evitando fenomeni di degrado legati a infiltrazioni o accumuli di umidità interstiziale.

Mediante il software EC700 è stata definita la trasmittanza termica dell'elemento di copertura, ottenendo un valore pari a  $U=0,194 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Contestualmente è stata effettuata la verifica termo – igrometrica della stratigrafia, con particolare attenzione alla formazione di condensa interstiziale, soprattutto in corrispondenza dello strato isolante. Tale verifica risulta fondamentale per garantire che l'isolante mantenga nel tempo le proprie prestazioni, evitando riduzioni di efficacia dovute all'assorbimento di umidità.

Successivamente si è proceduto alla modellazione dei ponti termici mediante il software IRIS. Per la copertura sono stati modellati due nodi distinti: il primo relativo al cornicione di copertura, il secondo comprensivo dell'intersezione tra la copertura e una muratura esterna. La presenza di due differenti configurazioni ha reso necessario il calcolo di due diverse trasmittanze lineiche di calcolo ( $\psi$ ). In particolare, il valore  $\psi_1$  si riferisce al nodo del cornicione e  $\psi_2$  è relativo al nodo copertura – parete verticale esterna.

All'interno del software sono stati quindi disegnati i due nodi costruttivi, assegnando le stratigrafie precedentemente definite, e ne sono stati calcolati i rispettivi coefficienti lineici di dispersione. I risultati

ottenuti sono stati esportati e integrati nel modello energetico EC700, analogamente a quanto eseguito per il modulo facciata.

Per verificare la conformità ai limiti imposti dal decreto Ministeriale 26 giugno 2015 (“Requisiti minimi”) si è controllato che la trasmittanza termica media delle strutture opache orizzontali o inclinate verso l'esterno e soggette a riqualificazione risultasse inferiore al valore  $U_{\text{limite}} = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

$$U_{\text{media}} = \frac{U_{\text{tetto}} \times A_{\text{tetto}} + \psi_1 \times L_1 + \psi_2 \times L_2}{A_{\text{tetto}}}$$

In cui:

- $U_{\text{tetto}}$  è la trasmittanza della copertura e  $A_{\text{tetto}}$  è l'area della copertura.
- $\psi_1$  è la trasmittanza termica lineica del cornicione e  $L_1$  è la lunghezza del ponte termico relativo al cornicione.
- $\psi_2$  è la trasmittanza termica lineica del nodo copertura-parete e  $L_2$  è la lunghezza del ponte termico relativo al nodo copertura-parete.

In cui:

- $U_{\text{tetto}} = 0,194 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $A_{\text{tetto}} = 576 \text{ m}^2$
- $\psi_1/2 = -0,079 \text{ W/mK}$
- $L_1 = 87,31 \text{ m}$
- $\psi_2/2 = -0,194 \text{ W/mK}$
- $L_2 = 27 \text{ m}$

Sostituendo i valori si ottiene:  $U_{\text{media}} = 0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$

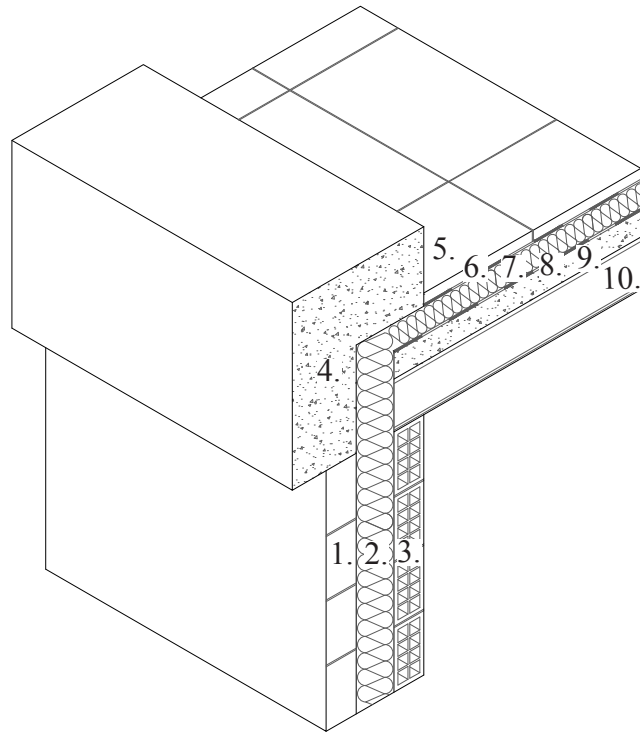
Il valore calcolato risulta ampiamente inferiore al limite normativo previsto, consentendo di affermare che l'intervento di riqualificazione della copertura soddisfa pienamente i requisiti di legge.

L'adeguamento della stratigrafia del solaio di copertura, unito alla modellazione puntuale dei nodi termici e alla verifica termo – igrometrica, consente di ottenere un risultato coerente sia dal punto di vista normativo sia sotto il profilo tecnico – prestazionale.

Spaccato assonometrico del nodo copertura- ▶  
cornicione.

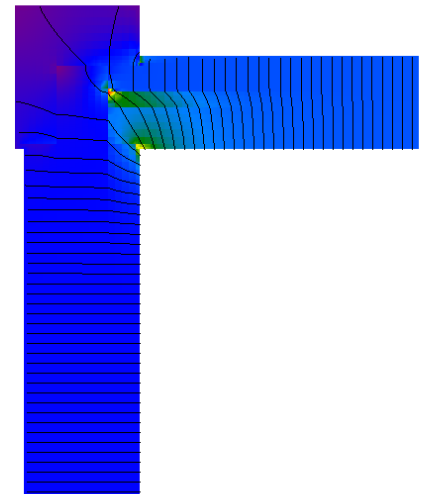
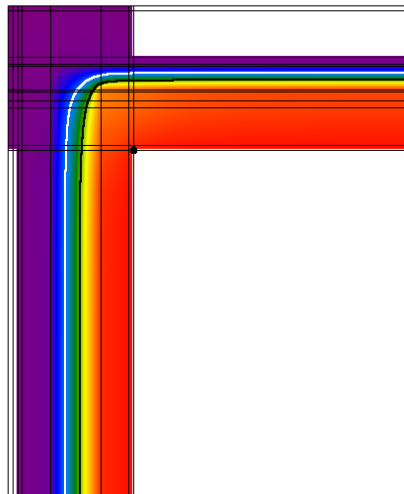
Legenda materiali:

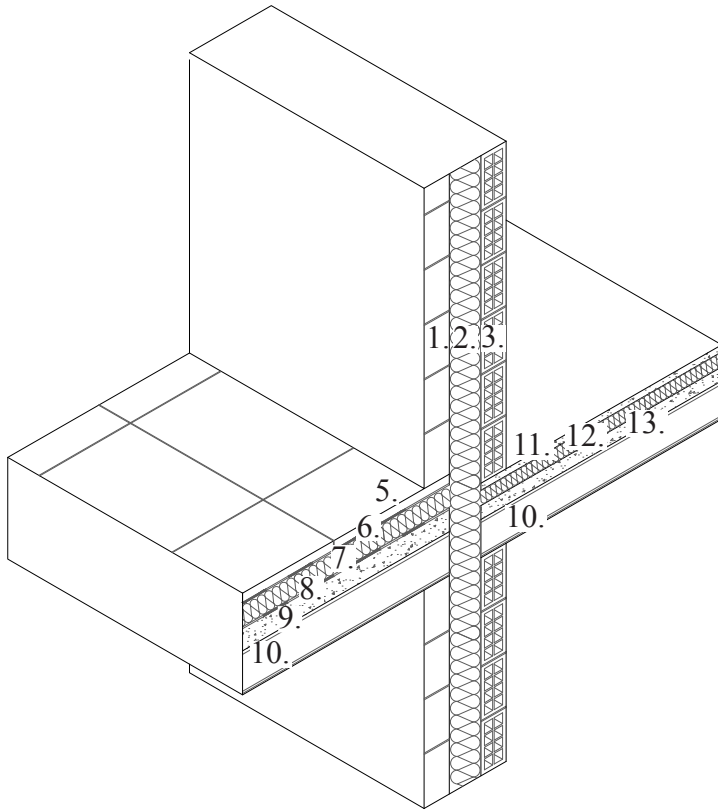
1. Mattone pieno
2. Schiuma poliuretana applicata a spruzzo
3. Mattone forato
4. C.I.s. a massa volumica alta
5. Pavimentazione in granito
6. Strato impermeabilizzante
7. Isolante
8. Barriera al vapore
9. C.I.s. a massa volumica alta
10. Pignatta in laterizio



A sinistra: Grafico delle temperature del nodo ▶  
copertura - cornicione.

A destra: Grafico della distribuzione dei flussi ▶  
del nodo copertura - cornicione.

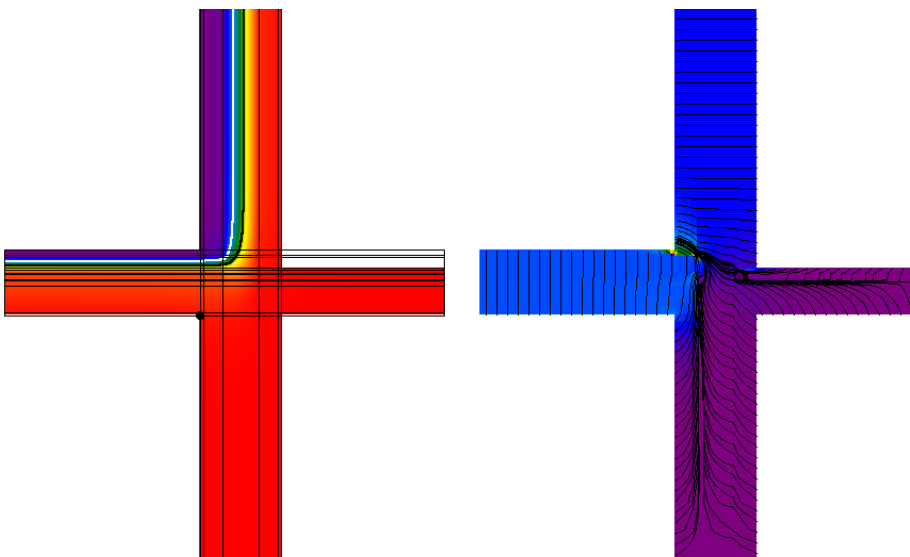




◀ Spaccato assonometrico del nodo copertura - parete.

Legenda materiali:

1. Mattone pieno
2. Schiuma poliuretanicata applicata a spruzzo
3. Mattone forato
4. C.l.s. a massa volumica alta
5. Pavimentazione in granito
6. Strato impermeabilizzante
7. Isolante
8. Barriera al vapore
9. C.l.s. a massa volumica alta
10. Pignatta in laterizio
11. Magrone
12. Polistirene espanso sinterizzato
13. C.l.s. alta densità



◀ *A sinistra:* Grafico delle temperature del nodo copertura - parete.

◀ *A destra:* Grafico della distribuzione dei flussi del nodo copertura - parete.

#### 7.4. Solaio controterra

Anche nel caso del solaio controterra si è proceduto alla definizione dettagliata della stratigrafia dell'elemento modellandone i materiali e relativi spessori all'interno del software di calcolo. La pavimentazione risulta composta dall'alto verso il basso, dai seguenti strati: piastrelle in ceramica 10 mm, malta di cemento 20 mm, pannello di polistirene estruso 120 mm, calcestruzzo a massa volumica alta 100 mm e infine uno strato di ghiaia 100 mm. Lo spessore complessivo del pacchetto risulta pari a 340 mm (*vedi tab.comp. n.5 p.135*).

Attraverso il software EC700, una volta inserita la stratigrafia, sono stati definiti i parametri per il solaio geometrici del solaio controterra quali l'area disperdente e il perimetro dell'elemento, necessari per il corretto calcolo delle dispersioni verso il terreno. È stata quindi determinata la trasmittanza termica del pacchetto solaio, ottenendo un valore pari a  $U=0,165 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Anche in questo caso, come per gli altri elementi dell'involucro, è stata effettuata la verifica termo – igrometrica della stratigrafia, al fine di escludere la formazione di condensa negli strati costitutivi, garantendo così il corretto funzionamento dell'isolante.

Come nei casi precedenti si è proceduto alla modellazione dei ponti termici nel software IRIS. Anche in questo caso, come nel precedente sono stati modellati due nodi distinti: il primo relativo al solo solaio controterra e il secondo comprensivo dell'intersezione tra solaio e parete ma con quest'ultima parzialmente interrata. Ed esattamente come il caso precedente le due configurazioni hanno portato alla definizione di due diverse trasmittanze termiche lineiche ( $\psi$ ). In particolare, il valore  $\psi_1$  si riferisce al nodo della pavimentazione controterra e  $\psi_2$  è relativo al solaio controterra, ma anche della parete controterra.

All'interno del software sono stati quindi disegnati entrambi i nodi assegnando le stratigrafie precedentemente definite, e ne sono stati calcolati i rispettivi coefficienti lineici di dispersione. I risultati ottenuti sono stati successivamente esportati nel modello energetico EC700, in modo coerente con la procedura adottato per la copertura e per il modulo di facciata.

Per poter verificare che la trasmittanza rispetti i limiti imposti dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015, la trasmittanza termica massima di strutture opache orizzontali di pavimentazione verso l'esterno e soggette a riqualificazione devono essere inferiori a  $U_{\text{limite}} = 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ . La trasmittanza media è stata calcolata mediante la relazione:

$$U_{\text{media}} = \frac{U_{\text{contr.}} \times A_{\text{contr.}} + \psi_1 \times L_1 + \psi_2 \times L_2}{A_{\text{contr.}}}$$

In cui:

- $U_{\text{contr.}}$  è la trasmittanza del solaio controterra  $A_{\text{tetto}}$  è l'area del solaio controterra.
- $\psi_1$  è la trasmittanza termica lineica del solaio controterra e  $L_1$  è la lunghezza del ponte termico relativo al solaio controterra.
- $\psi_2$  è la trasmittanza termica lineica del solaio e parete controterra e  $L_2$  è la lunghezza del ponte termico relativo al solaio e parete controterra.

In cui:

- $U_{\text{contr.}} = 0,257 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $A_{\text{tetto}} = 910,5 \text{ m}^2$
- $\psi_1/2 = -0,0085 \text{ W/mK}$
- $L_1 = 106 \text{ m}$
- $\psi_2/2 = -0,027 \text{ W/mK}$
- $L_2 = 58,54 \text{ m}$

Sostituendo i valori si ottiene:  $U_{\text{media}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

L'introduzione delle due trasmittanze lineiche consente di tenere conto in modo più accurato delle dispersioni localizzate lungo il perimetro dell'edificio e nei punti di raccordo con il terreno. Dal confronto tra il valore di  $U_{\text{media}}$  e il limite previsto si può affermare che anche in questo caso il solaio controterra rispetta pienamente i requisiti richiesti.

Le verifiche condotte sui diversi elementi dell'involucro edilizio restituiscono un quadro prestazionale complessivamente migliorato e coerente sotto il profilo energetico. Per ciascun componente sono state definite le stratigrafie ottimizzate, sono state effettuate le opportune verifiche, e sono stati modellati in modo dettagliati i ponti termici includendo le rispettive trasmittanze lineiche.

I valori ottenuti di trasmittanza media risultano in tutti e tre i casi conformi al D.M. 26/06/2015, dimostrando che gli interventi di riqualificazione proposti garantiscono il rispetto delle prestazioni energetiche dell'involucro e un adeguato livello di comfort termo – igrometrico interno con una riduzione significativa delle dispersioni complessive dell'edificio.

Spaccato assonometrico del solaio controterra. ▶

Legenda materiali:

1. Mattone pieno
2. Schiuma poliuretanicata applicata a spruzzo
3. Mattone forato
4. Malta di cemento
5. Polistirene estruso
6. C.I.s. a massa volumica alta
7. Ghiaia grossa
8. Terreno

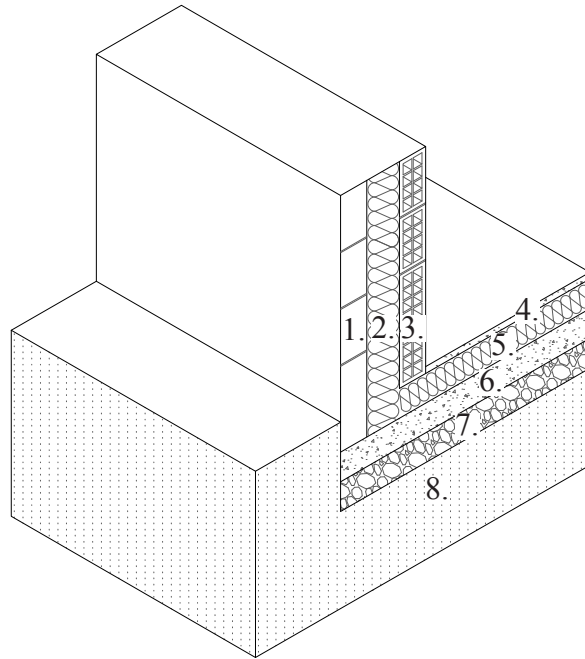


Grafico delle temperature del solaio controterra. ▶

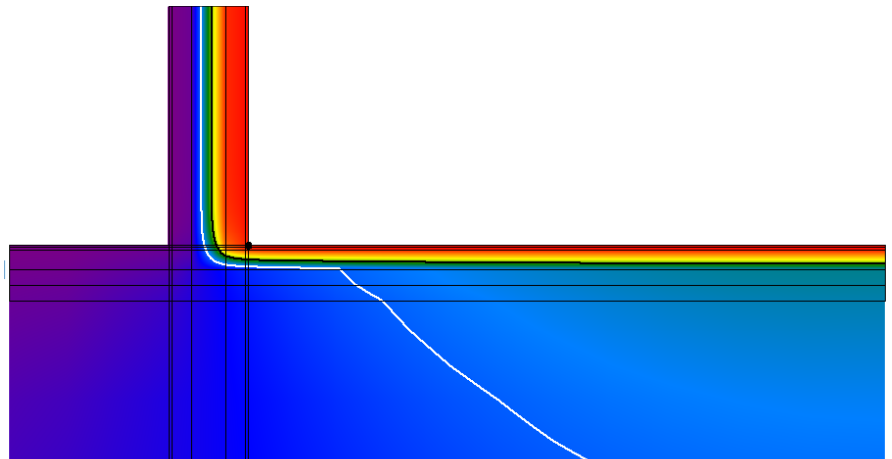
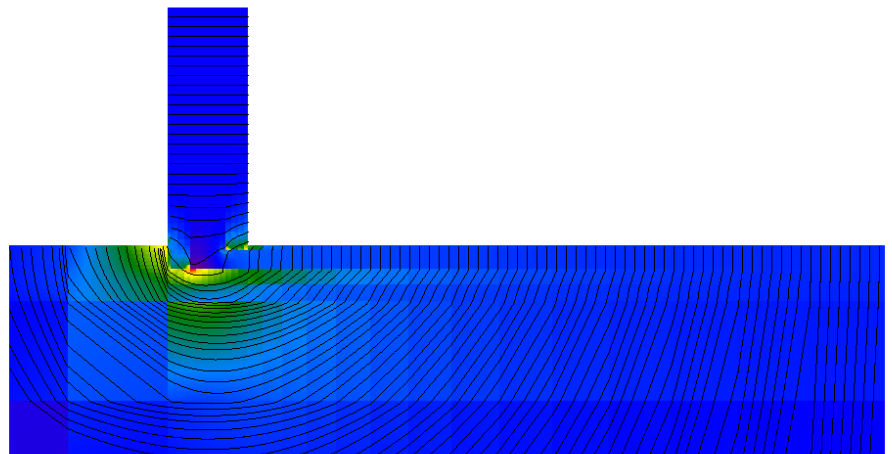
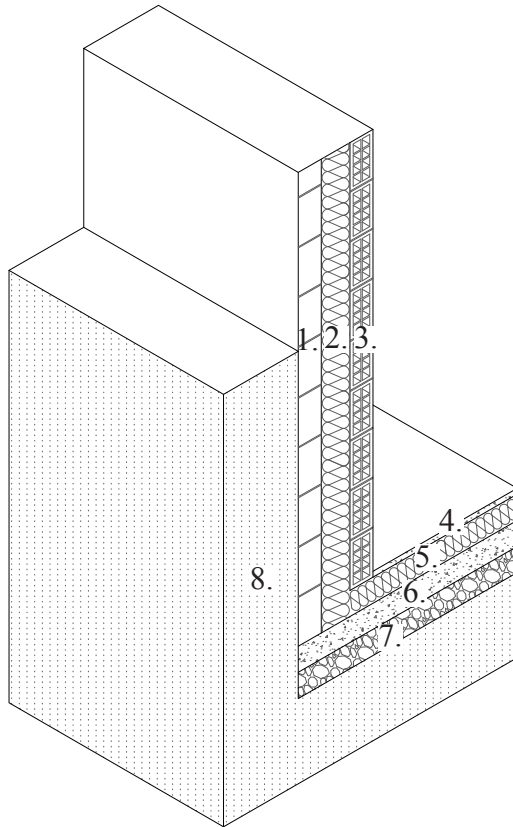


Grafico della distribuzione dei flussi del solaio controterra. ▶

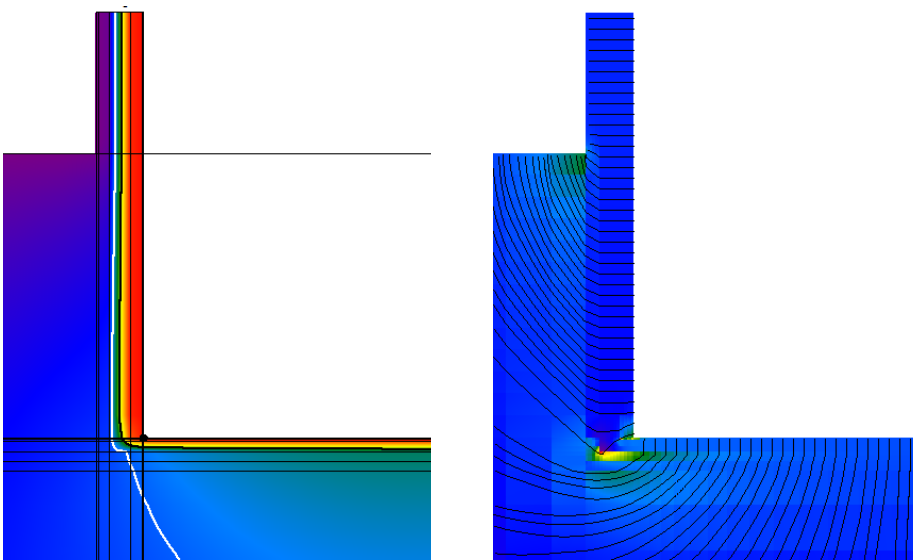




◀ Spaccato assonometrico del solaio e parete controterra.

Legenda materiali:

1. Mattone pieno
2. Schiuma poliuretanica applicata a spruzzo
3. Mattone forato
4. Malta di cemento
5. Polistirene estruso
6. C.I.s. a massa volumica alta
7. Ghiaia grossa
8. Terreno



◀ *A sinistra:* Grafico delle temperature del solaio e parete controterra.

◀ *A destra:* Grafico della distribuzione dei flussi del solaio e parete controterra.

L'analisi dell'involucro edilizio è stata sviluppata attraverso la modellazione dei principali elementi disperdenti: un elemento ripetitivo della facciata, il solaio di copertura e il solaio controterra. Per ogni componente è stata definita una stratigrafia, sono state effettuate le verifiche termo-igrometriche e tramite i software sono stati modellati i relativi ponti termici, al fine di ottenere una valutazione quanto più possibile aderente al comportamento reale della struttura.

Tutte le verifiche sono state condotte in conformità ai requisiti previsti dal Decreto Ministeriale 26 giugno 2015, che stabilisce i valori massimi di trasmittanza per interventi di riqualificazione energetica.

Nel caso in esame non è stato effettuato un confronto diretto con lo stato di fatto, in quanto la situazione iniziale si presenta in condizioni di degrado tali da non consentire una valutazione comparativa significativa. L'insieme degli interventi proposti dimostra come una progettazione integrata che combina definizione stratigrafiche, verifiche e modellazioni dettagliate dei ponti termici, possa definire in modo accurato le prestazioni energetiche dell'involucro edilizio.

I risultati confermano il rispetto dei limiti normativi e assicurano coerenza tra gli obiettivi della riqualificazione e il comportamento fisico effettivo dell'edificio, in termini di efficienza energetica, comfort termo-igrometrico e durabilità dell'intervento.

Tabella componenti n.1

MURO ESTERNO	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Resistenza termica [m <sup>2</sup> K/W]	Massa volumica [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità termica specifica [kJ/KgK]	Resistenza al vapore
Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10
Mattone pieno	120.00	0.800	0.150	1800	0.84	9
Schiuma poliuretanic	220.00	0.029	7.586	60	1.40	60
Mattone forato	120.00	0.387	0.310	717	0.84	9
Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10

Tabella componenti n.2

PILASTRO	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Resistenza termica [m <sup>2</sup> K/W]	Massa volumica [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità termica specifica [kJ/KgK]	Resistenza al vapore
Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10
Barriera al vapore	1.00	0.170	0.006	1050	1.00	50000
Isolante aeropan	40.00	0.015	2.667	230	1.00	5
C.l.s. con massa volumica alta	420.00	2.000	0.210	2400	1.00	130
Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10

Tabella componenti n.3

SOLAIO INTERPIANO	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Resistenza termica [m <sup>2</sup> K/W]	Massa volumica [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità termica specifica [kJ/KgK]	Resistenza al vapore
Piastrelle in ceramica	10.00	1.300	0.008	2300	0.84	9999999
Malta di cemento	20.00	1.400	0.014	2000	1.00	22
Polistirene espanso sinterizzato	40.00	0.033	1.212	34	1.45	60
Sottofondo di cemento magro	40.00	0.700	0.057	1600	0.88	20
Soletta in laterizio	160.00	0.610	0.262	1100	0.84	7
Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10

Tabella componenti n.4

SOLAIO CONTROTERRA	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Resistenza termica [m <sup>2</sup> K/W]	Massa volumica [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità termica specifica [kJ/KgK]	Resistenza al vapore
Piastrelle in ceramica	10.00	1.300	0.008	2300	0.84	9999999
Malta di cemento	20.00	1.400	0.014	2000	1.00	22
Polistirene estruso XPS	100	0.034	2.941	36	1.45	100
C.l.s. con massa volumica alta	100	2.000	0.050	2400	1.00	130
Ghiaia grossa senza argilla	100	1.200	0.083	1700	1.00	5

Tabella componenti n.5

COPERTURA	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Resistenza termica [m <sup>2</sup> K/W]	Massa volumica [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità termica specifica [kJ/KgK]	Resistenza al vapore
Piastrelle in granito	30.00	4.100	0.007	3000	1.00	10000
Membrana bituminosa	10.00	0.170	0.059	1200	0.92	50000
Isolante per coperture	100.00	0.022	4.545	118	0.20	20000000
Barriera al vapore	10.00	0.170	0.059	1050	1.00	50000
Sottofondo di cemento magro	40.00	0.900	0.044	1800	0.88	30
C.l.s. con massa volumica alta	30.00	2.000	0.015	2400	1.00	130
Soletta in laterizio	160.00	0.610	0.262	1100	0.84	7
Intonaco di calce e sabbia	20.00	0.800	0.025	1600	1.00	10

## 7.5. Centrale termica

È stata ipotizzata in maniera qualitativa una possibile soluzione per una nuova centrale termica. Questa è stata configurata come un sistema integrato composto da due pompe di calore, una polivalente – che produce simultaneamente acqua calda e fredda – e una reversibile – può funzionare per la produzione di acqua calda o fredda – una caldaia di integrazione e un sistema di doppio accumulo finalizzato alla copertura dei fabbisogni di produzione di acqua calda sanitaria (ACS).

È stato scelto di collocare la centrale termica in una nuova posizione, cioè non più posizionata verso sud ma a nord, così che non interagisca, anche se in minima parte poiché la parete risulta essere quasi del tutto interrata, con la facciata principale. Questa nuova localizzazione permette quindi di avere un accesso diretto dall'esterno al locale, utile per la manutenzione, ma anche di poter posizionare le pompe di calore all'esterno della struttura in una posizione a basso impatto visivo, così da non ostruire l'aspetto dell'edificio.

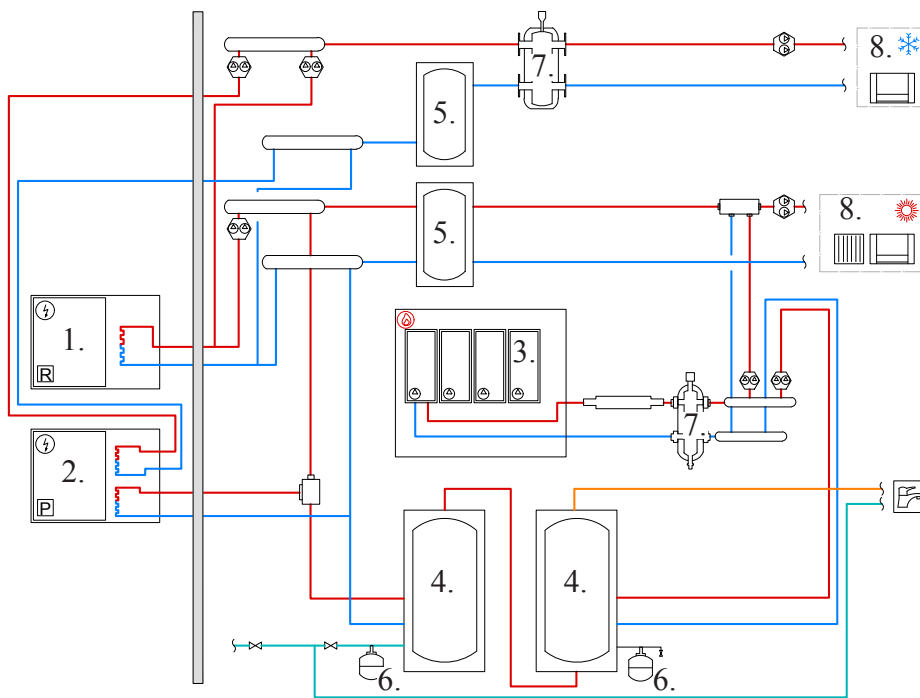
Il funzionamento della centrale si basa su una logica di priorità della pompa di calore, che opera come generatore principale, mentre la caldaia interviene come sistema di supporto nei casi in cui sia necessario integrare la potenza termica disponibile o garantire il raggiungimento delle temperature richieste, così da non sovradimensionare eccessivamente le pompe di calore.

Durante la stagione invernale, la pompa di calore produce acqua calda per l'alimentazione del circuito di riscaldamento e contribuisce alla produzione di ACS mediante il trasferimento di energia termica agli accumuli dedicati. Qualora la potenza resa dalla pompa non sia sufficiente a coprire l'intero fabbisogno dell'edificio, la caldaia interviene in integrazione garantendo la continuità del servizio e il mantenimento delle condizioni di progetto.

Nel funzionamento estivo la pompa di calore opera in modalità frigorifera, producendo acqua refrigerata per la climatizzazione degli ambienti. In fase di raffrescamento la macchina polivalente può produrre acqua fredda per la climatizzazione e in contemporanea acqua calda sanitaria sfruttando il calore di condensazione, generato nell'operazione di raffrescamento.

In conclusione, il risultato dell'intervento consiste nella definizione di una centrale termica integrata e flessibile, in cui la pompa opera come generatore principale e la caldaia garantisce la copertura dei carichi integrativi, mentre il sistema di accumulo consente una gestione ottimizzata dell'energia prodotta.

La presente analisi ha il carattere esclusivamente qualitativo ed è finalizzata alla descrizione del funzionamento e della configurazione generale della centrale. Questo intervento rappresenta l'ultimo caso analizzato nel presente lavoro di tesi.



◀ Schema della centrale termica.

Legenda componenti:

1. Pompa di calore reversibile
2. Pompa di calore polivalente
3. Caldaia
4. Accumuli ACS con singola serpentina
5. Separatore idraulico inerziale (o Puffer)
6. Vaso di espansione
7. Separatore idraulico
8. Terminale



Il presente percorso di ricerca sviluppato nel presente elaborato di tesi ha consentito di affrontare in modo organico il caso della Ex Colonia Montana di Rovigno, mettendone in luce la complessità storica, architettonica, materica e simbolica. La struttura si configura come un organismo edilizio profondamente compromesso dal punto di vista strutturale e conservativo, ma allo stesso tempo dotato di un valore testimoniale e territoriale di rilevanza straordinaria.

L'indagine si è sviluppata dall'inquadramento storico generale delle colonie estive, nate nell'Ottocento come risposta sanitaria alla diffusione della tubercolosi e delle condizioni igieniche precarie delle aree urbane industriali. In origine, tali strutture avevano finalità terapeutiche e preventive: l'aria salubre, l'esposizione al sole e la disciplina igienica costituivano gli strumenti di cura. Con il progressivo consolidarsi del regime fascista, tuttavia, le colonie si trasformarono in dispositivi pedagogici e ideologici, assumendo un ruolo centrale nella costituzione dell'identità dell'"uomo italiano". In questa fase, l'architettura non fu un elemento neutro ma divenne veicolo di rappresentazione del potere, disciplina e strumento di controllo.

La Colonia di Rovigno si inserisce pienamente in questa trasformazione. L'impianto planimetrico rigoroso, la simmetria compositiva, la gerarchia degli spazi collettivi e la monumentalità del fronte principale rispondono ad una logica di ordine e controllo. La torre con la datazione "AXII" e la scritta "PNF", originariamente collocata sopra il portale, testimoniano l'intenzionalità simbolica del progetto. L'edificio si configura, non soltanto come struttura ricettiva per l'infanzia, ma come architettura ideologica, in cui forma e funzione si fondono in un dispositivo educativo totalizzante.

L'analisi comparativa iniziale tra il progetto originario e l'edificio realizzato ha rappresentato un momento centrale della ricerca. Il confronto tra gli elaborati grafici e stato di fatto ha evidenziato discrepanze significative: modifiche alla distribuzione degli accessi, variazioni di elementi strutturali e l'eliminazione di una delle torri previste. Tali differenze non sono state interpretate come semplici deviazioni esecutive ma come tracce di un processo dinamico, nel quale le esigenze tecniche, economiche e costruttive hanno dialogato con l'intenzione progettuale. L'edificio realizzato è il risultato di una mediazione tra l'idealità formale e contingenza materiale.

È stata effettuata anche un'analisi materica che ha ulteriormente approfondito la comprensione dell'opera. L'impiego del calcestruzzo armato, delle murature in laterizio e degli intonaci tradizionali colloca

la colonia nel linguaggio del razionalismo italiano degli anni Trenta. Tuttavia, la sobrietà compositiva non esclude una precisa volontà espressiva: l'alternanza di cromie chiare e accenti più saturi, l'utilizzo del rosso mattone e dell'azzurro per evidenziare partiture volumetriche, la presenza di elementi marmorei nel portale e nelle finiture interne testimoniano una ricerca di equilibrio tra funzionalità e rappresentatività. Le trasformazioni successive e il progressivo degrado hanno alterato questa leggibilità, ma le tracce superstiti consentono ancora oggi di ricostruire l'impianto originario.

La vicenda storica dell'edificio si arricchisce ulteriormente durante il secondo conflitto mondiale, quando la colonia venne occupata e trasformata in base partigiana. Questa stratificazione di funzioni, sanitaria, educativa, ideologia e militare, conferisce al complesso un valore che trascende dalla dimensione architettonica.

Lo stato di conservazione attuale è il risultato di circa cinquant'anni di abbandono. L'analisi condotta attraverso sopralluoghi diretti e mappe del degrado ha evidenziato un quadro estremamente compromesso. Le condizioni climatiche del contesto montano, caratterizzate da precipitazioni frequenti e cicli di gelo-disgelo, hanno favorito fenomeni di infiltrazione e microfratturazione dei materiali. L'assenza degli elementi vetrati ha consentito l'ingresso diretto dell'acqua meteorica, aggravando l'umidità interna e accelerando la corrosione delle armature metalliche.

Il malfunzionamento del sistema di smaltimento delle acque piovane ha determinato lo scorrimento continuo dell'acqua sulle superfici murarie, con conseguente erosione meccanica degli intonaci e progressiva riduzione del copriferro. In numerosi punti si osserva l'esposizione delle armature, con fenomeni di ossidazione avanzata.

La presenza massiccia di vegetazione infestante costituisce un ulteriore fattore di criticità. Le radici penetrano nelle murature, ne compromettono la coesione e favoriscono infiltrazioni. La vegetazione superiore sviluppatasi sulle coperture calpestabili rappresenta un rischio strutturale potenzialmente significativo. A tali fenomeni ambientali si sommano quelli di natura antropica: vandalismi, lacune murarie volontarie, sottrazione di elementi marmorei, graffiti e accumulo di rifiuti. Il degrado complessivo è dunque il risultato di una sovrapposizione di cause ambientali e umane che si amplificano reciprocamente.

In questo contesto, il progetto di restauro si configura come intervento di responsabilità culturale. L'approccio metodologico adottato, si colloca

coerentemente nella tradizione della conservazione contemporanea. Il rispetto del vincolo architettonico, che tutela facciate, serramenti e configurazione volumetrica non è stato interpretato come limite ma come elemento guida.

Particolarmente rilevante è stata l'integrazione tra conservazione e riqualificazione energetica. Attraverso l'utilizzo dei software EC700 e IRIS è stata condotta una modellazione dettagliata dei moduli edilizi ricorrenti, con verifica termo-igrometrica e analisi dei ponti termici. I valori di trasmittanza ottenuti (0,248 W/m<sup>2</sup>K per il modulo finestra, 0,172 W/m<sup>2</sup>K per la copertura e 0,25 W/m<sup>2</sup>K per il solaio controterra) risultano conformi ai limiti previsti dal D.M. 26 giugno 2015 per la zona climatica F. Ciò dimostra come sia possibile coniugare tutela dell'immagine storica e miglioramento prestazionale, evitando interventi invasivi sulle facciate vincolate.

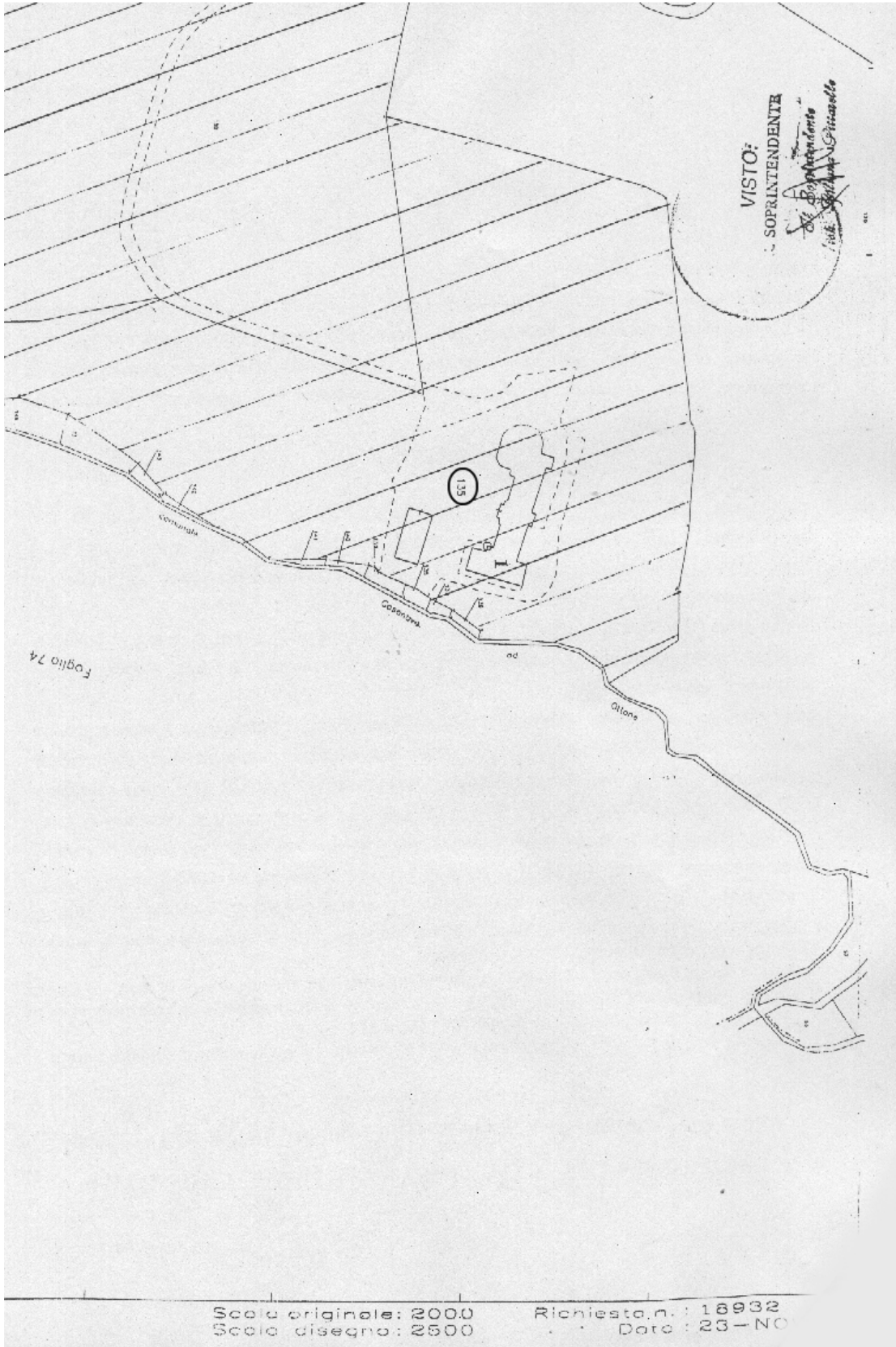
La proposta funzionale, articolata in ostello, museo, ristorante e sala conferenze, nasce da una lettura attenta del contesto territoriale. La posizione della colonia, prossima al parco dell'Antola e inserita nel sistema escursionistico della Val Trebbia, rappresenta un potenziale nodo di valorizzazione turistica e culturale. La trasformazione dell'ufficio in polo ricettivo e memoriale consente di integrare memoria storica e sviluppo territoriale, garantendo sostenibilità economica e continuità d'uso.

Dal punto di vista critico, il recupero della colonia solleva una questione più ampia: come intervenire su un'architettura nata come strumento di propaganda. La scelta progettuale non è stata quella di esaltare le tracce ideologiche della struttura ma rendere nuovamente accessibile uno spazio lasciato all'abbandono e di assumere la sua stratificazione storica come parte integrante della sua identità. La conservazione diventa un atto consapevole capace di trasformare un luogo segnato da ambiguità e conflitti in uno spazio di riflessione collettiva.

In conclusione, la Ex Colonia Montana di Rovegno, rappresenta un caso paradigmatico di patrimonio architettonico complesso in cui di intrecciano memoria, degrado e possibilità di rinascita. Il lavoro svolto mostra come un approccio integrato, storico, analitico, tecnico e progettuale, possa restituire coerenza a un organismo edilizio compromesso, trasformandolo da rudere a risorsa. La riqualificazione proposta non si limita a preservare la materia ma intende restituire senso e funzione a un luogo che, per troppo tempo è rimasto tra oblio e memoria.



1. Mappa catastale.



2. Cronologia storica degli avvenimenti che riguardano la Colonia.

n°	Data/Periodo	Notizia	Testo	Fonte
1	12 sett. 1933	Accordi Comune di Rovegno	«Come dagli accordi verbali di presenza nel colloquio di ieri mi prego comunicare alla S.V.III/ma il promemoria di quanto abbisogna questo comune per contribuire nella colonia alpinache la Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova ha deliberato»	Lett. Protocollo n. 1186 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
2	15 sett. 1933	Domanda al comune di Rovegno per il mutuo	«Caro Aita, il direttore della cassa di risparmio mi scrive come non ha ancora ricevuto alcuna domanda o documento del comune di Rovegno circa il contraendo mutuo di Lit. 20.000. La prego pertanto di affrettare tale procedura.»	Lett. Protocollo n. 9677/76 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
3	17 sett. 1933	Risposta alla lettera del segretario federale Giacomo Molfino	«Pregiomi comunicare che nella settimana scorsa non ho potuto inviare la lettera alla Cassa di Risparmio di Genova perché mancante dei prospetti patrimoniali prescritti che ho dovuto richiedere alla R.Prefettura.»	Lett. Protocollo n. 1232 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
		Allargamento strada di Pietranera	«Ho però iniziato i lavori di allargamento della strada di Pietranera, ho eseguito il traccato definitivo della strada di accesso che è lunga 1031 metri e do assicurazione che dopo domani sarà iniziata la costruzione della nuova strada.»	
4	10 ott. 1933	Donazione terreno	«Il comune di rovegno dona alla Federazione dei fasci di combattimento di Genova, circa dieci ettari di terreno, situato in località Livela a ponente della strada Ottone/Casanova, per una lunghezza di circa m.500 ed il bosco di castagno situato a levante del prato a cominciare dalla strada Pietranera/Casanova [...]»	Lett. Protocollo n. 1326 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
		Costruzione strada	«Il Comune costruirà a sue spese la strada comionabile di accesso alla Colonia a partire dalla strada comunale Rovegno Pietranera e si impegna ad allargare e sistemare convenientemente anche il tratto di strada Rovegno/Pian Comina.»	
		Versamento somma di denaro	«In corrispettivo di quanto sopra la Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova verserà al Comune di Rovegno, all'inizio dei lavori del fabbricato della colonia, la somma di lire venticinquemila (L.25.000).»	
5	13 ott. 1933	Contributo per costruzione stradale	«Allegato alla presente mi prego trasmettere alla S.V.III/ma la ricevuta di L.5.000 (cinquemila) quale parte contribuito per la costruzione della strada carrozzabile di allacciamento alla Colonia Moontana di Rovegno.»	Lett. Protocollo n. 1423 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
6	27 nov. 1933	"Costruzione nuova Colonia"	«Conformemente a quanto mi comunica L'On.le Marinelli, La informo che prima di iniziare i lavori per la costruzione della Colonia dovrà essere assicurata la libera proprietà del terreno sul quale essa dovrà sorgere.»	Lett. Protocollo n. 862/168 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
7	28 nov.1933	prima donazione di diecimila lire per la costruzione della struttura	«In riferimento alla sua richiesta verbale Le significo che questa Federazione Le rimetterà immediatamente la somma di L.10.000 (diecimila lire) a titolo di anticipo sulle lire 25.000 (venticinque mila) pattuite non appena Ella rimetterà a questa Federazione la regola: deliberazione Podestarile approvata dalla Giunta Provinciale Amministrativa per la cessione del terreno (circa 20 ettari), la sorgente e l'esenzione del dazio di costruzione relativo alla Nuova Colonia di Rovegno.»	Lett. Protocollo n. 881/168 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
8	26 feb. 1934	Autorizzazione a far lavorare gli operai	«Copia decreto prefettizio relativo ad autorizzazione [...] a far lavorare i propri operai sino al giorno 30 giugno 1934 [...] per la costruzione della Colonia Montana di Rovegno.»	Lett. Protocollo n. 9059 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
9	1 mar. 1934 - 29 lug.1934	Periodo di costruzione della Colonia	«A progettarla fu l'architetto genovese Camillo Nardi Greco, facendone un bellissimo esempio di quell'architettura razionalistica [...] I lavori si iniziarono il 1° marzo del 1934, dopo soli 5 mesi furono ultimati, ed il 29 luglio 1934 fu inaugurata dall'on. Giovanni Marinelli, Segretario Amministrativo del Partito Nazionale Fascista.»	DE ROSA, 2008, pp.61-64
10	17 lug. 1934	Impianto telefonico	«In riferimento alla Sua pregiata del 16 corr. Riguardo all'impianto della linea telefonica colla Colonia Le dò assicurazione che presterò tutta la mia opera per facilitare i nulla osta per il passaggio della linea da parte dei proprietari dei terreni [...]»	Lett. Protocollo n. 1063 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
11	1939	Ampliamento	« Nel 1939 la Colonia venne ampliata con la costruzione di un'infermeria, incrementò i posti letto da 450 a 500.»	VOLANTE, 2017
12	1943	Abbandono della struttura	«Svolse regolarmente la sua attività di colonia estiva fino al settembre del 1943 quando venne abbandonata a causa dello scoppio della guerra civile.»	LORIEN, 2016 [reperibile online]

13	1943-1944	Resistenza partigiana	«Dopo il settembre del 1943 e l'inizio della Resistenza in Liguria con la costituzione della VI Zona Operativa, la colonia – sia per la sua posizione isolata che per la sua ampia struttura – fu sequestrata dai partigiani e diventò comando della Divisione Garibaldi "Cichero" [...]» «Soprattutto a partire dall'inverno del 1944 divenne base partigiana della cosiddetta "divisione Chichero"»	LORIEN, 2016 [reperibile online] DE ROSA, 2008, pp.61-64
14	1944 - 30 apr. 1945	Uccisioni all'interno della Colonia	«Dal dicembre del 1944 al 30 aprile 1945 si susseguirono uccisioni ed i boschi attorno alla colonia si riempirono di fosse: cadono i militi diciassetenni, viene ucciso il Maggiore Garibaldi, ufficiale dei bersaglieri [...]»	LORIEN, 2016 [reperibile online]
15	31 gen. 1946	Ritrovamento fosse comuni	«è stato segnalato a quest'Ufficio che nel territorio di codesto comune sono venute alla luce varie fosse di cadaveri, che si presume contengano circa seicento salme non identificate[...]»	Let. Protocollo n. 102030 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
16	23 feb. 1946	Rivendicazione proprietà terreno Colonia di Rovegno	«Considerato che trattasi di terreno di proprietà della frazione Rovegno Capoluogo; che la donazione non era sentita dai proprietari ma che, per ovvie ragioni, nessuno allora ha potuto far sentire la proprietà anzi propria negativa alla delibera, la quale perciò non sopportava opposizioni;[...] Ritenuto dover riportare le proprietà nel loro primitivo essere per quanto riguarda quella della frazione Rovegno Capoluogo.»	Delibera n. 9 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
17	8 gen. 1953	Ritrovamento di tutte le 121 salme	«Si presume che tutte le salme sparse tumulate nel territorio di questo Comune, siano state trasportate e sepolte nel Cimitero di Guerra in Rovegno Capoluogo.»	Let. Protocollo n.4906 [Fonte consultata: <a href="https://www.aclorien.it">https://www.aclorien.it</a> ; Fonte originale: ignota]
18	1946 - 1960	Ritorno all'utilizzo iniziale	«Dopo la cosiddetta Liberazione la colonia, a cura dei religiosi del Don Bosco, ospitò ancora bambini in vacanza, ma fu definitivamente dismessa negli anni '60.» «Appena finita la guerra la colonia venne data in affitto all'opera di Don Orione, che ne fece un luogo di vacanza per i ragazzi dell'istituto, ma dalla fine degli anni sessanta fu abbandonata»	VOLANTE, 2017 CERIOLI, 2022 [reperibile online]
19	Anni '70	Passaggio di proprietà dalla Regione Liguria al Comune di Rovegno	«Passò poi alla Regione Liguria, che alla fine degli anni Settanta la cedette al Comune di Rovegno[...]»	LORIEN, 2016 [reperibile online]
20	1974	Abbandono definitivo	«[...] la colonia di Rovegno, abbandonata dal 1974, [...]»	TAVERNA, CANONICI, 1986
21	Anni '90	Osservatorio astronomico	«Negli anni novanta, nell'ultimo piano, ma solo per un breve periodo, viene installato un osservatorio astronomico.»	DE MAESTRI, 2012 Pp.39-40
22	1994	Prima lapide commemorativa	«[...]nel 1994 l'Associazione Nazionale Famiglie Caduti e Dispersi della Rsi, l'Unione Combattenti Rsi e l'Associazione Amici di Fra Ginepro, vi fece apporre una lapide, che venne però distrutta dopo alcuni anni.»	VOLANTE, 2017
23	24 feb. 1999	Vincolo di tutela	«L'immobile colonia montana e area boschiva di pertinenza così come individuato nelle premesse e descritto nella allegata planimetria catastale e relazione storico-artistica, presenta interesse particolarmente importante ai sensi dell' art.1 della citata legge 1 giugno 1939 n.1089 ed è, pertanto, da interdersi sottoposto, ai sensi dell' art. 4, a tutte le disposizioni di tutela contenute nella legge stessa.»	Ministero per i beni e le attività culturali
24	2000	Seconda lapide commemorativa	«Su interpellanza del gruppo consiliare di Alleanza Nazionale, nel 2000, la Giunta della Provincia di Genova finanziò il ripristino della lapide in bronzo»	LORIEN, 2016 [reperibile online]
25	25 feb. 2003	Vincita dell'asta pubblica	«In data 25 febbraio 2003 [...] la società "SAN MARTINO S.P.A." sopraindicata, si è aggiudicata l'immobile oggetto della presente vendita per il prezzo di euro 260.100,00 »	Archivio SABAP "Ge/MON6" protocollo n. 477 del 13 feb 2004
26	23 dic. 2003	Acquisto dell'immobile da parte della società SAN FRANCESCO S.R.L.	« che la società "SAN FRANCESCO S.R.L." ha la volontà di procedere all'acquisto dell'immobile di cui infra sostituendosi alla propria controllante "SAN MARTINO S.P.A." [...]»	Archivio SABAP "Ge/MON6" Ispezione ipotecaria del 12 feb 2010
27	mar. 2009	Passaggio di proprietà alla società inglese WDN1205LTD	«[...] atto di compravendita tra la società "SAN FRANCESCO S.R.L." stessa quale parte venditrice e la società WDN1205 LTD [...] quale parte acquirente»	Archivio SABAP "Ge/MON6" Ispezione ipotecaria del 12 feb 2010
28	2016	Terza lapide commemorativa	«Nuovamente distrutta nella seconda metà degli anni 2000, la lapide è stata riposizionata per la terza volta il 12 giugno 2016.»	LORIEN, 2016 [reperibile online]
29	2021	Estinzione società WDN1205 LTD	«La società venne sciolta definitivamente nel 2021 e tutti i beni in possesso passarono sotto il controllo della Corona inglese»	Fonte orale da: Sandro Vigo, vicesindaco del Comune di Rovegno

### 3. Tabella campioni di intonaco

Campione n.	piano o livello	Fronte	Tipo / Funzione	Legante	Aggregato	Litotipi	Dimensioni max (mm)	Grado di arrotondamento	Grado di sfericità	Clasti/Matrice	Note	Data prelievo
C01	2	Sud	Intonaco	Calce aerea	Sabbia fiume Trebbia	Calcarei marnosi, quarzo	2mm	Sub angoloso	Bassa	Medio	La finitura delle tinte è sempre in calce dim. 1/2mm	27.11.2025
C02	1	Sud	Intonaco	Calce aerea	Sabbia fiume Trebbia	Calcarei marnosi, quarzo	2mm	Sub angoloso	Bassa	Medio	Sono presenti due strati di tinta giallo-ocra	27.11.2025
C03	terra	Sud	Intonaco	Calce aerea	Sabbia fiume Trebbia	Calcarei marnosi, quarzo	2mm	Sub angoloso	Bassa	Medio	Sono presenti due strati di tinta: il più interno è sempre giallo-ocra mentre l'esterno è rossiccio	27.11.2025
C04	terra	Sud	Intonaco	Calce aerea	Sabbia fiume Trebbia	Calcarei marnosi, quarzo	2mm	Sub angoloso	Bassa	Medio	Lo strato più esterno (intonachino) presenta un rapporto clasti/matrice basso, con una ridotta presenza di sabbia	27.11.2025
										Basso (intonachino)		

Ill/mo Signor

PRESIDE DELLA PROVINCIA

La S. V. ha ricevuto la lettera n. 899 del 28 giugno 1933  
avente richiesta un sussidio per la manutenzione della strada  
comunale Rovegno/Pietranera.

1186

Questo lavoro però presenta attualmente meno carattere di  
urgenza di quello in questione. 12 settembre 3 XI

La S. V. ha in corso un'opera di  
Colonia alpina di Rovegno = Strada di allacciamento

Il Podestà, come dagli accordi verbali di presenza nel colloquio di ieri  
mi pregio comunicare alla S. V. Ill/ma il promemoria di quanto  
abbisogna questo Comune per contribuire nella costruzione della  
colonia alpina che la Federazione dei Fasci di Combattimento di  
Genova ha deliberato.



Il Comune di Rovegno si è obbligato di donare la superficie  
necessaria per la costruzione e adiacenze (circa dieci ettari)  
e di costruire a proprie spese la strada di accesso alla località  
su cui verrà costruita la colonia.

Per quest'opera è necessario aprire un nuovo tronco di strada  
lungo circa 900 metri dalla strada di Rovegno/Pietranera, opera  
che costerà circa L.30.000.

Inoltre bisognerà ampliare la comunale Rovegno/Pietranera per  
una lunghezza di due Km. e mezzo con una spesa di oltre L.10.000.  
Questo Comune ha in corso le trattative colla Cassa di Risparmio  
di Genova per la concessione di un mutuo che verrebbe destinato  
per la costruzione del nuovo tronco di strada. Dato però che le  
condizioni del Bilancio sono alquanto disastrose e che le finanze  
del Comune non permettono l'inizio del lavoro, che invece è di mas-  
sima urgenza, dovendo preparare la strada per il 28 ottobre prossimo,  
data in cui avrà inizio la costruzione suddetta, questa Amministra-  
zione conta sul sussidio straordinario di L.10.000 che la S. V.  
Ill/ma ha promesso e che vorrà compiacersi concedere con cortese  
urgenza.

Il Comune di Rovigno, con lettera n. 890 del 26 giugno u.s. aveva richiesto un sussidio per la ultimazione della strada comunale Rovigno/~~Castellana~~ Casanova.

Questo lavoro però presenta attualmente meno carattere di urgenza di quello in questione.

In attesa di un Suo cortese cenno, La ringrazio ed osservo.



IL PODESTA'  
(Grony Casanova *Alleg.*)

Ill./mo Sig. DOTT. GIORGIO MOLFINO

SEGRETARIO FEDERALE

GENOVA

1232

17 settembre 3 XI

Colonia montana Nivelà

Pregiomi comunicare che nella settimana scorsa non ho potuto inviare la lettera alla Cassa di Risparmio di Genova perché mancante dei prospetti patrimoniali prescritti che ho dovuto richiedere alla R. Prefettura.

Ho però iniziato i lavori di allargamento della strada di Pietranera, ho eseguito il tracciato definitivo della strada di accesso che è lunga 1031 metri e dà assicurazione che dopo domani sarà iniziata la costruzione della nuova strada.

Sono in corso anche gli scavi di assaggio e domani sera darò assicurazione dei risultati.

Distinti saluti fascisti.



l'Ill./mo Signor SEGRETARIO FEDERALE

dei Fasci di Combattimento di

GENOVA

1326

10 ottobre 1933 XI

Colonia alpina di Rovegno.

Facendo seguito alla nota 22 settembre u.s.n.1.195 ed in conformità, alle intese verbali intercorse nel sopralluogo del 5 corrente, resta inteso:

1°) Il Comune di Rovegno dona alla Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova, circa dieci ettari di terreno, situato in località Livellà a ponente della strada Ottone/Casanova, per una lunghezza di circa m.500 ed il bosco di castagno situato a levante del prato a cominciare dalla strada Pietranera/Casanova, per una profondità di circa cento metri, per tutta la lunghezza del prato, avente per confine a nord il prolungamento del lato corrispondente del prato ed a mezzogiorno il fosso del Desco.

Per quanto riguarda il bosco di castagno verrà ceduta ~~la~~ solamente la nuda proprietà riservandosi agli attuali proprietari il diritto di raccolta delle castagne e del fogliame da esercitarsi nell'epoca corrente dal 15 ottobre al 1° maggio successivo.

2°) Il Comune cederà la proprietà delle sorgive incluse nei terreni anzidetti.

3°) La sede della strada comunale Pietranera/Casanova potrà essere incorporata nella proprietà della Federazione dei Fasci di Combattimento e l'eventuale deviazione sarà fatta

a cura della Federazione.

4°) Il Comune costruirà a sue spese la strada comionabile di accesso alla Colonia a partire dalla strada comunale Rovegno Pietranera e si impegna di allargare e sistemare convenientemente anche il tratto di strada Rovegno/Pian Comina.

5°) In corrispettivo di quanto sopra la Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova verserà al Comune di Rovegno, all'inizio dei lavori del fabbricato della colonia, la somma di lire venticinquemila (L.25.000).

6°) Il Comune esenterà i lavori della Colonia dal pagamento dell'imposta consumo sui materiali da costruzione sempreché tale dispensa venga approvata dalla superiore autorità.

Con riserva di tradurre in atto pubblico le convenzioni di cui sopra non appena saranno intervenute le approvazioni tutorie, si resta in attesa di un cortese cenno di conferma.

Distinti saluti fascisti.

IL PODESTA'  
(Geom. Gaspare Zito)



13 ottobre

5

XIII

I423

Colonia Montana di Rovigno. Contributo di L.5.000 per  
costruzione strada di allacciamento Mandato n.2110

Ill/mo Signor

SEGRETARIO AMMINISTRATIVO

dei Fasci di Combattimento di

GENOVA

Allegato alla presente mi pregio trasmettere alla  
S.V. Ill/ma la ricevuta di L.5.000 (cinquemila) quale parte  
contributo per la costruzione della strada carrozzabile  
di allacciamento alla Colonia Montana di Rovigno.

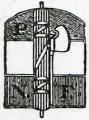
Ringrazio sentitamente della sollecitudine ~~dell'interessare~~  
On. Federazione nel rimettere la somma suddetta.

Distinti saluti fascisti.

IL PODESTA'  
(Giovanni Dodero)

*2  
ricevuta Personale  
off. 40 - Riv. 21  
Dodero*

*3/10/33*



**PARTITO NAZIONALE FASCISTA**  
FEDERAZIONE DEI FASCI DI COMBATTIMENTO  
GENOVA

SEGRETERIA AMMINISTRATIVA

Genova, 27 Novembre 1933 . A. XI

MG/OB/

862/I68

N. di protocollo .....

Risposta al foglio N. ....

del .....

dell' Ufficio .....

Egregio Signor

GASPARE AITA

Podestà di

OGGETTO:

Costruzione nuova Colonia

R O V E G N O

=====

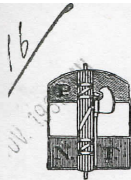
Conformemente a quanto mi comunica  
L'On.le Marinelli, La informo che prima di iniziare  
i lavori per la costruzione della Colonia dovrà essere  
assicurata la libera proprietà del terreno sul quale  
essa dovrà sorgere.-

Voglia quindi affrettare la pratica  
relativa alla donazione da parte del Comune del terreno  
e della sorgente.-

Gradirò un cenno di assicurazione.-

Cordiali saluti.-

IL SEGRETARIO FEDERALE AMM.VO  
(Dr. Cesare Riva)



**PARTITO NAZIONALE FASCISTA**  
FEDERAZIONE DEI FASCI DI COMBATTIMENTO  
GENOVA

SEGRETERIA AMMINISTRATIVA

Genova, 28 Novembre 1933XII<sup>o</sup> . A. X.

N. di protocollo 881/I68  
Risposta al foglio N. \_\_\_\_\_  
del \_\_\_\_\_  
dell' Ufficio \_\_\_\_\_

Egregio Signore  
GEOM. C.M. GASPARE AITA  
Podestà del Comune di  
ROVEGNO

OGGETTO:

COLONIA DI ROVEGNO

Caro Aita,

In riferimento alla S<sup>ma</sup> richiesta verbale Le signi-  
fico che questa Federazione Le rimetterà immediatamente la som-  
ma di

£ 10.000.==(diecimila lire)

a titolo di anticipo sulle Lire 25.000.==(venticinque mila) pa-  
tuite non appena Ella rimetterà a questa Federazione la regola-  
deliberazione Podestarile approvata dalla Giunta Provinciale  
Amministrativa per la cessione del terreno(circa 20 Ettari), la  
sorgente e l'esenzione del dazio di costruzione relativo alla  
Nuova Colonia di Rovegno.

Cordiali saluti.

IL SEGRETARIO FEDERALE  
(Giorgio Melfino)

COMUNE DI ROVEGNO

VERBALE DI DETERMINAZIONE PODESTARILE N. 196

Oggetto: Colonia Alpina di Rovigno. Donazione del terreno ed esenzione del pagamento delle imposte sul materiale da costruzione

L'anno millenovecentotretatre Anno XII E.F. addì ventinove del mese di novembre alle ore 19 nella residenza Municipale.

L'On. Sig. Geom. Gaspare Aita - Podestà, assistito dal sottoscritto Segretario Comunale, ha preso la seguente determinazione: Premesso che dopo laboriose trattative intercorse tra il Podestà sottoscritto e la Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova, quest'ultima deliberava di costruire nel territorio del Comune di Rovigno, località Nevilà, un'importante Colonia Alpina a condizioni che il Comune donasse circa venti ettari di terreno, la sorgente ivi esistente, e la esentasse dal pagamento dell'imposta di consumo sul materiale da costruire;

Ritenuto che la costruzione della predetta Colonia è un'opera veramente fascista che tende ad educare fisicamente e spiritualmente la nuova generazione secondo il volere del Duce;

Ritenuto che deve essere cura di ogni Comune di contribuire quanto può a queste opere di assisten-

za sociale, oggetto di particolare attività del P.N.F.

Ritenuto che il Comune di Rovigno, oltre che a contribuire ad opera filantropica viene ad averne un utile diretto, in quanto la Colonia apporta un considerevole incremento al movimento turistico e viene a valorizzare i pittoreschi dintorni che da qualche anno sono apprezzati come località di villeggiatura estiva;

Considerato che il Comune avrà un utile non indifferente tutti gli anni per la grande affluenza sia di pubblico, sia di parenti dei bambini accolti nella Colonia e sia dai visitatori della magnifica e grandiosa costruzione progettata;

Considerato che nell'importante mole di lavori (circa per 2.000.000 di lire) potranno trovare occupazione non solo tutti i disoccupati del Comune, ma anche quelli dei Comuni vicini, per un discreto periodo di tempo e migliorare le precarie condizioni di queste popolazioni agricole duramente provate per la crisi dell'agricoltura;

Considerato che i terreni da donare alla Federazione dei Fasci di Combattimento sono costituiti da un prato, che per lo stato di abbandono in cui venne lasciato per molti anni, non ha mai dato

pressoché alcun reddito, e che il rimanente é costituito da cespugli e da terreni classificati " incolto fertile" tanto che il valore complessivo dei terreni predetti non può superare la somma di L.10.000;

Considerato infine che la Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova con lettera n.881/168 del 28 novembre XII si impegnava a versare al Comune la somma di L.25.000 decurtata del costo di una già delimitata striscia di bosco di castagni situata per tutta la lunghezza del prato del Niccolà, ad oriente, che la Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova acquisterà direttamente da alcuni privati di Pietranera, conche le venisse donato da parte del Comune, il terreno di cui sopra, la sorgente e fosse esentata dal pagamento della imposta di consumo sui materiali da costruzione;

#### D E L I B E R A

1) Di donare alla Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova, circa venti ettari di terreno in località Nevilà, ivi compreso tutto il prato, la sorgente ivi esistente e le zone circostanti al prato, i cui dati catastali ed i relativi tipi di frazionamento verranno riportati nell'atto di donazione da celebrarsi nei modi di legge.

2) Di dispensare la Federazione dei Fasci di Combattimento di Genova dal pagamento dell'imposta di consumo sui materiali da costruzione relativa al fabbricato ed agli annessi della Colonia.

3) Di accettare per quest'ultima dispensa il contributo di L.25.000 al lordo del costo dei boschi di cui sopra é cenno il cui investimento verrà in seguito effettuato con apposita deliberazione.

Letto, confermato e sottoscritto

Il Segretario Com.

ILPBdestà

F.to G. Morardo

F.to G. Aita

Pubblicato il presente verbale di Determinazione all'albo pretorio del Comune nel giorno - festivo - di mercato - 29 novembre al 8 dicembre 1933 XII° su di esso non pervennero ricorsi.

Il Segretario

F.to G. Morardo

Prefettura di Genova

N.49733 Div.2/1

Visto ed approvato dalla Giunta Prov.Amm. in seduta 14 dicembre col N.2693

Genova 16 Dicembre 1933 Anno XII

IL/PREFETTO

F.to illegibile

Per copia conforme, ad uso amministrativo

IL SEGRETARIO COMUNALE

# QUESTURA DI GENOVA

Divisione..... Gab...... N. prot. 102030

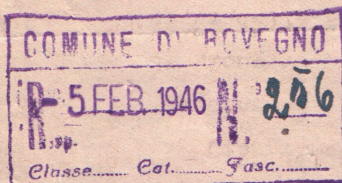
Genova, 31 gennaio 194 6

Risposta a nota.....

Allegati.....

OGGETTO: Comune di Rovegno - Fosse di cadaveri.-

12



AL SINDACO DI = ROVEGNO ←  
e per conoscenza:  
AL SIG. PREFETTO GENOVA

E' stato segnalato a quest'Ufficio che nel territorio di codesto Comune sono venute alla luce varie fosse di cadaveri, che si presumono contengano circa seicento salme non identificate, che, oltre a costituire un pericolo per l'igiene e la salute pubblica che verrà, ad aggravarsi nella stagione primaverile ed estiva, sono motivo di preoccupazione e critiche verso le Autorità, da parte della popolazione.

Il Procuratore del Regno di Genova - informato di quanto sopra, a cura di quest'Ufficio, per le disposizioni di sua competenza - ha testè comunicato quanto segue:

- "" Nulla osta da parte di questa Procura, a termine del regolamento
- "" di polizia mortuaria, che, a cura e su ordine del Sindaco di Rovegno,
- "" vengano esumati i cadaveri di cui trattasi, procedendosi, se ed in
- "" quanto possibile, al loro riconoscimento ed all'accertamento delle
- "" cause della morte. ""

Ciò premesso, pregasi disporre che le salme contenute nelle fosse suaccennate vengano esumate, interessando nel contempo codesto Comando Stazione CC.RR. per i possibili accertamenti relativi alla identificazione delle salme stesse ed agli accertamenti delle cause della morte, riferendone alla Procura del Regno di questa città ed anche a questo Ufficio.-

IL QUESTORE

DELIBERA NR.9 IN DATA 23-febbraio 1946-

ESTRATTO

Omissis

OGGETTO: Rivendicazione proprietà terreno Colonia di  
Rovegno-

Vista la deliberazione podestarile nr.196 del 29-  
II-1933 all'oggetto " Colonia di Rovegno-Donazione  
del terreno ed esenzione dal pagamento dell'imposta  
di consumo sul materiale da costruzione " approvata  
col nr.49753 Div.2/1 del 16-12-1933 con la quale  
si deliberava: Omissis

Considerato che trattasi di terreno di proprietà della  
frazione Rovegno Capoluogo; che la donazione non  
era sentita dai proprietari ma che, per ovvie ragioni,  
nessuno allora ha potuto far sentire la proprietà anzi  
propria negativa alla delibera, la quale perciò non  
sopportava opposizioni;

Constatato che sul terreno in allora donato è stata  
costruita la Colonia di Rovegno;

Ritenuta legale allora, ma non legalizzabile oggi,  
la donazione in parola;

Ritenuto dover riportare le proprietà nel loro pri-  
mitivo essere per quanto riguarda quella della fra-  
zione Rovegno Capoluogo;

Considerato che all'opera costruita 'Colonia di Rovegno' occorre lasciare un tratto di terreno all'intorno per i servizi;

DELIBERA

1)-Di rivendicare, come rivendica, la esclusiva proprietà del terreno già donato politicamente ed illegabilmente alla cessata federazione dei fasci di Genova e di proprietà della Frazione Rovegno Capoluogo;

2)-di chiedere, come chiede, al Ministero Competente, tramite la Superiore Prefettura di Genova l'annullamento della donazione e l'immissione della frazione Proprietaria nei suoi primitivi diritti esclusivi di proprietà sul terreno donato;

3)-di concedere alla Colonia di Rovegno come immobile astrazione fatta dal proprietario attuale e futuro dell'immobile, la sola servitù legale sul terreno circostante derivante dall'immobile costruito.

F.to L'assessore Anziano    IL SINDACO    IL SEGRETARIO

Isola Angelo

A.Isola

F.to Illeggibile

78  
6.4.46

LEGIONE TERRITORIALE DEI CARABINIERI REALI DI GENOVA  
Stazione di Rovegno

N°59 Riservato .- Rovegno, li 18 Aprile 1946

OGGETTO : Trasmissione di processi verbali di rinvenimento di cadaveri.

Alla PRETURA DI -TORRIGLIA -  
Al COMUNE DI -ROVEGNO -

e per conoscenza al Comando della Tenenza CC.RR.  
-LIDO D'ALBARO -

Il giorno 15 corrente mese, a seguito dell'autorizzazione della Questura N° 102030 in data 31 Gennaio 1946, pervenuta al municipio di Rovegno, previo nulla osta dell'Ecc. il Procuratore del Regno di Genova, si sono iniziati i lavori di estrazione dei cadaveri seppelliti nelle fosse esistenti nei pressi della colonia di Rovegno, già sede del comando Partigiano della VI<sup>a</sup> Zona e della Divisione Gariboldina "Cicero".

Nelle giornate del 15 e 16 sono stati estratti da N° 9 fosse N°95 salme, le quali sono state trasportate nell'apposito cimitero di guerra di Rovegno.

Le salme estratte erano tutte già in istato di avanzata putrefazione per cui si è reso difficile il riconoscimento, e maggior parte di esse erano completamente prive di elementi utili per conseguirlo; come rilevasi dai verbali di rinvenimento che si trasmettono allegati.

La causa della morte si presume sia stata per ferita da arma da fuoco ed avvenuta in varie epoche, e si presume pure trattarsi di persone giustiziate dai partigiani per motivi politici o di guerra.

Le operazioni sono state momentaneamente sospese e saranno riprese il giorno 23 corrente per estrarre dalle fosse rimaste altri cadaveri.

Ad operazioni ultimate si farà seguito alla presente.

IL BRIGADIERE COMANDANTE  
-Attilio Fancietti-

66

Ministero della Difesa

Commissariato Generale

8 Gennaio 53

4906

15/11/52

Ministero della Difesa

Commissariato Generale

Salme caduti di Guerra

Onoranze caduti in Guerra

R o m a

II

Con riferimento a nota emarginata si comunica quanto richiesto.

Nell'ambito del Comune e precisamente nel Capoluogo esiste un Cimitero di Guerra, nel quale sono sepolte numero 121 salme, appartenente a nazionalità come segue:

N.36 Tedeschi sconosciuti

N. 9 Sconosciuti della R.S.I.

N. 5 Riconosciuti " " e precisamente: 1) Gaibaldo G.B. , Boive Vincenzo, 3) Bortolami Rodolfo, 4) Montanaro Dino, 5) Miele Mauro.

N.28 Riconosciuti appartenenti alle Brigate nere italiane:

- 1) Bassi Mario, 2) Botto Mario, 3) Bussone Armando, 4) Caminada Pietro, 5) Campora Dino, 6) Cipollini Domenico, 7) Clementi Cesare, 8) D'Addeo Gaetano, 9) Ferretti Vittorio, 10) Fossati Carlo, 11) Gaeta Giuseppe, 12) Gatti Mario, 13) Grazini Adelindo, 14) Grosso Angelo, 15) Guerra Pio, 16) Izzo Giovanni, 17) Laiolo Carlo, 18) Lombardi Francesco, 19) Mogrossi Pietro, 20) Morgavio Oreste, 21) Piccinini Pietro, 22) Piaggio Angelo, 23) Poggi Luciano, 24) Rarbino Elio, 25) Sena Giovanni, 26) Steis Gilberto, 27) Vigni Gino, 28) Tuffariello Matteo.

N. 3 Partigiani riconosciuti: Colotti Angelo , 2) De Martino Pasquale, 3) Florio Renato.

N.12 Militari italiani sconosciuti

N. 1 " " riconosciuto: Bizzoszero Michelangelo.

N.15 Civili riconosciuti: 1) Amorelli Enzo, 2) Baroni Carlo, 3) Boeddu Mario, 4) Buttacavoli Salvatore, 5) Buzzo Lazzaro, 6) Fugazzi Serafino, 7) Giannelli Coste, 8) Golfetto Luciano, 9) Goretti Ubaldo, 10) Nadi Pierino, 11) Pierucci Raffaello, 12) Sunnini Luciano, 13) Cavanesi Cincia Bianca.

N.10 Civili sconosciuti.

N.3 civili uccisi in seguito ad azioni di rappresaglia eseguite dai tedeschi.

N.2 deceduti in seguito a scoppio di ordigni guerreschi.

Si presume che tutte le salme sparse tumulate nel territorio di questo Comune sono state trasportate e sepolte nel Cimitero di Guerra in Rovigno Capoluogo.

IL SINDACO

*[Handwritten signature]*

Con riferimento a nota emarginata si comunica quanto

- N.28 Ricognosciuti appartenenti alle Brigate nere italiane:
  - 1) Bassi Mario, 2) Botto Mario, 3) Bussoni Armando, 4) Caminada Pietro, 5) Campora Dino, 6) Cipollini Domenico, 7) Clementi Cesare, 8) D'Abate Gaetano, 9) Ferretti Vittorio, 10) Foscati Carlo, 11) Gesta Giuseppe, 12) Gatti Mario, 13) Grazzini Abelardo, 14) Grossi Angelo, 15) Guerra Pio, 16) Izzo Giovanni, 17) Jato Carlo, 18) Lombardi Francesco, 19) Morganti Pietro, 20) Morgavio Oreste, 21) Piccinini Pietro, 22) Piaggio Angelo, 23) Poggi Luciano, 24) Ruffino Elio, 25) Senese Giovanni, 26) Stata Gilberto, 27) Vigni Gino, 28) Tuffarello Matteo.
- N. 3 Partigiani ricognosciuti: Colatti Angelo, 2) De Martino Pasquale, 3) Florio Renato.
- N.12 Militari italiani sconosciuti
- N. 1 " " " ricognosciuti: Biazzerero Michelangelo.
- N.15 Civili ricognosciuti: 1) Amorelli Enzo, 2) Baroni Carlo, 3) Boedda Mario, 4) Buttacorelli Salvatore, 5) Busso Lazzaro, 6) Frugani Serafino, 7) Gesta Elio, 8) Goffetto Luciano, 9) Goretta Ubaldo, 10) Nedi Pierino, 11) Piantoni Raffaele, 12) Suardini Luciano, 13) Covanni Gianfranco.



# COMUNE DI ROVEGNO

PROVINCIA DI GENOVA

COMITATO PER L'AMMINISTRAZIONE SEPARATA DEI BENI DELLA FRAZ. ROVEGNO CAP.

N. .... di Protocollo

Rovegno, li .....

Risposta alla nota N. ....

7 DIC, 1968

del ..... 19 .....

pervenuta il .....

SPETT./LE GIOVENTU' ITALIANA-Amministrazione

Allegati N. ....

Centrale- Via Lungotevere-Generale Diaz, 20

**OGGETTO:**

R O M A

Terreni Colonia di Rovegno-

COMMISSARIATO PROV/LE GIOVENTU' ITALIANA

Azione di rivendica del diritto reale di proprietà.

Via Cesarea, 14

CASA EDITRICE I.C.A.-GENOVA

G E N O V A

RACCOMANDATA CON RICEVUTA DI RITORNO

Con atto di liberalità rogato dal notaio Leopoldo Salvadori in data 2-7-1934, nr. 2426 di repertorio, il Comune di Rovegno rappresentato dal podestà dell'epoca donava alla federazione dei fasci di Genova un appezzamento di terreno sito in Rovegno, località Nevila, della superficie di Ha. 14.51.38 riportati in catasto ai fogli 73 e 74, particelle 136-137-138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 173.

Il contratto di donazione era susseguente alla deliberazione podestarile nr. 196 del 29-11-1933, approvata dalla G.P.A. il 14-12-1933, nr. 49752.

La donazione, quindi, avvenne in dipendenza di decisione podestarile.

Il bene oggetto della donazione non apparteneva al Comune ed il podestà dell'epoca non poteva compiere atti di liberalità.

La donazione, in vero, è il contratto col quale una parte, per spirito di liberalità arricchisce l'altra disponendo a favore di questa di un suo diritto e non di diritti altrui.

Nella specie il bene donato non apparteneva al Comune di Rovegno ma alla frazione di Rovegno Capoluogo comprendente i centri Rovegno, Isola, Valle, Poggio e Zerbo, ossia alla generalità degli abitanti dei suddetti centri.

Tali beni ai sensi del I° comma dell'art. 64 del R.D. 26-2-1928, nr. 332 erano amministrati da apposito comitato di amministrazione sul quale il podestà ai sensi del 3° comma dello stesso articolo aveva un potere di vigilanza e, pertanto, gli era inibito sostituirsi al Comitato e compiere atti di straordinaria amministrazione quale è stata quello di donare un cospicuo patrimonio.

Trattasi nella specie di atto di donazione nullo, improduttivo di giu



... in considerazione che i termini di prescrizione per l'acquisizione del diritto di proprietà per usucapione non sono scaduti, essendo intervenuto in data 23-2-1946 atto di denuncia e di rivendica del diritto di proprietà, il sottoscritto Presidente il Comitato Frazionale per l'Amministrazione separata dei beni della Frazione di Rovegno Capoluogo, legittimamente costituito esprime la propria esplicita volontà di rivendicare la proprietà ed il possesso dei beni illegalmente donati con formale invito a far conoscere entro il termine massimo di giorni 30 dal ricevimento della presente se cotesta G.I. sia disposta a consentire in via amichevole a tale rivendicazione ed a tutti gli atti conseguenti.

Avverte che in difetto di tale consenso ovvero scaduto il termine assegnato, questo Comitato andrà l'Autorità Giudiziaria per tutelare i propri diritti.

Invita altresì a voler tenere in evidenza tutte le somme incassate in dipendenza del possesso delle terre dalla data del 2 maggio 1946 (data in cui cotesta G.I. è venuta in possesso degli immobili) sulle quali dovranno essere calcolati gli interessi legali dal giorno di realizzazione delle singole entrate.

Ove, poi, cotesta G.I. voglia assumere un atteggiamento negativo in relazione alla presente, sarà grato se vorrà dare comunicazioni al fine di instaurare, con tutta sollecitudine, il processo civile.

Torna gradito un cenno di ricevuta della presente.

IL PRESIDENTE DEL COMITATO AMMINISTRATIVO  
PER L'AMMINISTRAZIONE SEPARATA DEI BENI  
DELLA FRAZIONE DI ROVEGNO CAPOLUOGO:

-Coari Giovanni-  
*Coari Giovanni*

E/G

MUN. 6

SINDACO COMUNE  
di ROVEGNO



ORIGINALE

Soprintendenza GE

Ministero per i Beni e le Attivita' Culturali

Ufficio Centrale per i Beni Archeologici Architettonici Artistici e Storici

Il Direttore Generale

A DEBITO

VISTA la legge 1 giugno 1939 n. 1089, sulla tutela delle cose d'interesse artistico o storico,

VISTO il Decreto Legislativo 3 febbraio 1993 n. 29;

VISTA la nota prot. n. 930 del 28.1.99 con la quale la competente Soprintendenza ha proposto a questo Ministero l'emanazione di provvedimenti di tutela vincolistica ai sensi della citata legge 1089/1939 dell'immobile appresso descritto;

CONSIDERATO che l'immobile Colonia montana e area boschiva di pertinenza sito nel Comune di ROVEGNO (GE), Loc. Colonia segnato in Catasto al F. NCEU 73 Mappale 135, **tutti i subalterni inclusi**, nonché al F. NCT 73 Mappali 177, 180, costituenti un'area segnata al F. NCT 73 avente confini con: strada della Colonia Montana, Mappali 176, 170, strada comunale Casanova-Ottone, Mappali 136, 137, 138, 139, 140, 141, strada comunale Casanova-Ottone, Mappali 142, 143, 173, 144, strada comunale Casanova-Ottone, Mappale 145, strada comunale Casanova-Ottone, Mappali 146, 181, 174, come dall'unita planimetria catastale, ha interesse particolarmente importante ai sensi della citata legge per i motivi illustrati nella allegata relazione storico artistica, ai sensi dell'art. 1;

RITENUTO che l'immobile medesimo è da considerarsi assoggettato "ipso jure" ai sensi dell'art. 4 della citata legge, alle disposizioni di tutela contenute nella legge stessa, in quanto di proprietà del Comune di ROVEGNO (GE);

RILEVATA l'opportunità di esplicitare il vincolo gravante, ope legis, sull'immobile, notificandolo al soggetto proprietario e trascrivendolo presso la Conservatoria dei Registri Immobiliari

DICHIARA

l'immobile Colonia montana e area boschiva di pertinenza così come individuato nelle premesse e descritto nella allegata planimetria catastale e relazione storico-artistica, presenta interesse particolarmente importante ai sensi dell' art. 1 della citata legge 1° giugno 1939 n. 1089 ed è, pertanto, da intendersi sottoposto, ai sensi dell'art. 4, a tutte le disposizioni di tutela contenute nella legge stessa.

Corte Appello di	
Cron. N°	.....
SPECIFIC	
Diritti	50
Trasferta	L. ....
10%	L. ....
Totale	L. ....
Spese Postali	150
Totale	150
Genova, li .....	

La planimetria catastale e la relazione storico-artistica fanno parte integrante del presente atto che sarà notificato, in via amministrativa, al Comune di ROVEGNO (GE).

A cura del Soprintendente per i Beni Ambientali e Architettonici della Liguria esso verrà, quindi, trascritto presso la Conservatoria dei Registri Immobiliari, con efficacia anche nei confronti di ogni successivo proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo.

Avverso il presente decreto è ammessa proposizione di ricorso giurisdizionale avanti il T.A.R. competente per territorio o, a scelta dell'interessato, avanti il T.A.R. del Lazio, secondo le modalità di cui alla legge 6 dicembre 1971, n. 1034, ovvero è ammesso ricorso straordinario al Capo dello Stato, ai sensi del D.P.R. 24 novembre 1971, n. 1199, rispettivamente entro 60 e 120 giorni dalla data di avvenuta notificazione del presente atto.

Roma, li 24 FEB. 1999

IL DIRETTORE GENERALE  
Dot. Mario CERIO



PER COPIA CONFORME

Il Segretario  
*[Handwritten signature]*





## Bibliografia

- (1934) Genova – rivista municipale. L'inaugurazione della colonia di Rovegno pp.718-721
- (1935). Architettura: rivista del Sindacato Nazionale fascista architetti. Una colonia montana a Rovegno. 2 pp. 96-98
- (1935). Edilizia moderna. La Colonia Montana di Rovegno. 17 pp.42-43
- Canonici, C., Taverna, G., (1986). Piano particolareggiato per la Colonia di Rovegno come modello di riuso del moderno. [Tesi di laurea], Facoltà di architettura, Genova.
- Carboni, A., (2014). La Trebbia. Le antiche mulattiere di Ottone e dintorni. 19
- De Maestri, S., (2012). Patrimonio industriale. Le colonie di Camillo Nardi Greco in Liguria. pp.38-40
- De Rosa, P., (2008). Storia del Novecento. La Colonia di Rovegno. pp. 61-64
- Dezzi Bardeschi, M., (1985). Domus. Conservare il moderno: una strategia per il recupero. 659 p.26
- Di Biase, C., (2009). Il degrado del calcestruzzo nell'architettura del Novecento. Santarcangelo di Romagna. Maggioli.
- Giulianelli, R., (2012). Patrimonio industriale. Le colonie per l'infanzia: medicina, svago, architettura. pp.7-9
- Ministero dell'Interno – Istituto Centrale di Statistica (ISTAT), (2021). Censimento della popolazione e delle abitazioni – Dati per il Comune di Rovegno. Roma.
- Nicolick, R., (2009) Il giornale. Viaggio a Rovegno: ecco quello che rimane della colonia degli orrori. p.40
- Peli, S., (2014). Storie di GAP, terrorismo urbano e resistenza, Einaudi, Torino, p. 175
- Queirolo, M., (2009). Il secolo XIX. L'ex colonia abbandonata due volte.

- Regione Liguria, Cartografia e dati territoriali della Val Trebbia. (2024). Portale geografico regionale, Genova.
- Volante, C., (2017). Il giornale d'Italia. La Colonia di Rovegno: da luogo di villeggiatura a macelleria.
- Zucconi, G., (2022). La città degli igienisti. Roma: Carocci.
- Decreto ministeriale 26 giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici”

## Sitografia

- (2016) Lorient. Inaugurazione di un nuovo edificio per colonie estive della Federazione dei Fasci di Combattimento [online] disponibile da: <https://www.aclorien.it>
- (2018). Il Post. D'estate andavamo in colonia. [online] Disponibile da: <https://www.ilpost.it>
- Archivi del Polo del '900, (2023). Colonia Montana di Rovegno – scheda archivistica e storica. Torino. [online] Disponibile da: <https://archivi.polodel900.it>
- Cerioli, C., (2022). Fondazione Ansaldo. Le colonie estive. [online] Disponibile da: <https://www.fondazioneansaldo.it>
- Comune di Rovegno – Relazione Fondativa del Piano Urbanistico Comunale. (2016). Regione Liguria, Direzione Pianificazione Territoriale, Genova, giugno. Disponibile da: <https://docvas.regione.liguria.it>
- Comune di Rovegno, Sito istituzionale – Sezione Storia e Territorio. [online]. Disponibile da: <https://www.halleyweb.com>
- De Biasi, V. (2023), ElleDecor. Che cosa resta delle colonie estive. [online] Disponibile da: <https://www.elledecor.com>
- Frassinelli, A., (2023). Sistema informativo unificato per le soprintendenze archivistiche. Comune di Rovegno. [online] disponibile da: <https://siusaa-archivi.cultura.gov.it>
- Fuori Genova. Ex Colonia di Rovegno [online]. Disponibile da: <https://fuorigenova.cittametropolitana.genova.it>
- Gardelli, I., (2025) Snaporaz. Le colonie di vacanza del fascismo. Conversazione con Stefano Pivato [online] disponibile da: <https://www.snaporaz.online>
- Ilvento, A., (1931). Treccani. Colonie estive. [online] Disponibile da: <https://www.treccani.it>
- Mira, R., (2018). E- REVIEW. Colonie di vacanza nel ventennio fascista: un progetto di pedagogia del regime [online] disponibile da: <https://e-review.it/mira-colonie-di-vacanza-nel-ventennio>

- Modica, S., (2022). La Colonia di Rovergo e gli eventi della Seconda guerra mondiale. Sito personale di ricerca storica. [online] Disponibile da: <https://simonemodica.com>
- Pelucchi, R., (2008). Web archive. La mia Rovergo Cento anni di “Ricordi” [online] Disponibile da: <http://www.comune.rovegno.ge.it>
- Sayers, P., (2019). JP Concrete. François Hennebique – A pioneer of reinforced concrete. [online] Disponibile da: <https://www.jpconcrete.co.uk>
- Stagno, G., (2018). Pratiche ambientali e paesaggio agrario nella Val Trebbia (XIX–XX secolo). Università della Svizzera Italiana, Lugano. [online] Disponibile da: <https://www.labisalp.usi.ch>
- Torrisi, D.G., Scardia, M., (2023), Urania ligustica. L’associazione ligure astrofili urania. [online] Disponibile da: <https://uraniaaligustica.altervista.org>





## **Ringraziamenti**

In primis vorrei ringraziare la mia relatrice la professoressa Rita Vecchiattini, per avermi permesso di poter portare questo edificio come elaborato per la mia tesi magistrale e per essere sempre stata molto disponibile in tutto questo percorso.

Ringrazio anche il mio relatore il professore Stefano Bergero, per la sua pazienza e infinita conoscenza nel suo ambito e per aver risolto ogni mio dubbio o preoccupazione.

Ringrazio Isotta Nardi Greco, per la sua gentilezza, disponibilità e per avermi permesso di visionare tutte le planimetrie in suo possesso, senza le quali non avrei portato a termine questo elaborato.

Ringrazio mio papà Antonio, che con il suo amore e i suoi sacrifici ha reso possibile tutto questo. Non mi hai mai fatto mancare o pesare nulla. Sei sempre stato al mio fianco, soprattutto nei momenti più difficili. Tutto quello che sono lo devo a te. Grazie per ogni cosa che hai fatto e che continui a fare per me.

Ringrazio Valentina, mia sorella ma prima ancora la mia migliore amica. Sei la persona che sa come starmi vicino, che riesce a darmi forza quando penso di non farcela e che sa ascoltarmi e capirmi come nessun altro. Sei la mia confidente, il mio sostegno e uno dei miei esempi più grandi. Grazie per esserci sempre, ti voglio tanto bene.

Ora vorrei ringraziare la persona più forte che io abbia mai conosciuto, mia nonna Cate. Mi hai cresciuta insieme a papà e il nonno Checco, mi hai insegnato tantissime cose, da riuscire a mettere della panna in ogni alimento possibile a cosa vuol dire amare una persona. Non ti sarò mai grata abbastanza di tutto quello che hai fatto per noi, per tutto l'amore che ci hai sempre dato, per tutti i "mi raccomando, stai attenta" o per avermi guardata dalla finestra ogni volta che uscivo. Il fatto che tu non sia qui come me a festeggiare questo traguardo mi pesa, ma so che in qualche modo ci sarai sempre. Spero che tu sia fiera di me, mi manchi tanto.

Grazie a Giulio, per essere la persona paziente e calma che sei. Grazie per tutti i tuoi consigli e per essere il fratello che non ho mai avuto. Preparati ora mi dovrai aiutare a scrivere il curriculum.

Grazie ai "FRIENDS", alla mia seconda famiglia, siete il mio spazio sicuro. Grazie per le ore passate fuori dalla piscina a ridere e scherzare. Grazie per essere sempre presenti nei momenti importanti della mia vita. Grazie per esservi sorbiti le mie ansie e preoccupazioni e per essermi sempre stati accanto.

Ringrazio Alberto, Emanuele e Samuele per tutte le chiacchierate e per avermi sempre accompagnata fino al portone la sera. Ringrazio Luca, Lorenzo, Lorenzo, Manuel, Matteo, Cristian, Giovanni e Michele, Ludo, Giulia, Veronica e Michela per tutte le risate che mi avete fatto fare, avete reso più spensierata la mia vita.

Grazie a Giulia e Martina, per essermi sempre accanto, so di non essere stata una persona facile in questi ultimi mesi, ma voi ci siete sempre state, grazie.

Grazie alla mia Giuls, per avermi sempre ascoltata e per essere la persona splendida che sei. È vero ci sentiamo e vediamo poco, ma con te so che ogni volta è come se non fosse passato un giorno. Nonostante ci separino 259 km (sì, sono andata a controllare) sei una delle persone a cui tengo di più, ti voglio tanto bene.

Grazie a Giulia, Francesca, Valentina, Erika, Chiara, Camilla, Agata, Andrea, Edoardo, Federico, Riccardo e Matteo, gli amici di una vita. Grazie per tutte le serate estive, per tutte le partite a cirulla, per ogni maschera di San Bartolomeo e per ogni momento passato a ridere e scherzare. Il mio legame con Vallescura non sarebbe così se non ci foste. Nonostante sia solo un mese all'anno, sono grata di poterlo passare con voi.

Ringrazio i compagni di questo percorso, grazie Silvia, Matteo, Chiara, Celia, Alice, Syria, Alessio, Stefano, Ali, Erica e Andrea. Sono veramente felice di avervi incontrato, avete reso questi cinque anni indimenticabili. Grazie per aver sopportato più di tutti le mie ansie e i miei piantini (in particolare a quello in 6A). Grazie per tutti i momenti passati insieme, le pause, lo studio per gli esami, le ore passate in biblioteca e soprattutto le cene a casa di Matte.

Non sopporto l'idea di non vedervi più tutti i giorni, siete diventati la mia seconda casa, vi voglio tanto bene e grazie per aver reso questo percorso più leggero e spensierato.

Grazie a Silvia e Veronica, le mie compagne di ansie, sono tanto fortunata ad avervi. Vi ringrazio per esserci sempre state, so che potrò sempre contare su di voi. Vi voglio tanto bene.

Grazie alla mia cuginetta, alla mia Lalli. Grazie per tutte le risate, per tutte le conversazioni durate giorni, per tutti i momenti passati insieme. Grazie per tutti i pomeriggi passati a giocare, a volte anche a litigare, se ho un così bel ricordo della mia infanzia è anche grazie a te.

Grazie a tutti, vi voglio tanto bene.

