

4.3.9

AMT – Stazione Granarolo (Ge). Ricerche e studi per l'intervento di conservazione. Analisi condotte dal 2018 al 2020

AMT - Granarolo Station (Ge). Research and studies for conservation intervention. Analyses conducted from 2018 to 2020

Daniela Pittaluga – Università degli Studi di Genova
Linda Secondini – Università degli Studi di Genova

ABSTRACT

L'edificio della Stazione Superiore Ferrovia a Cremagliera di Granarolo, soggetto a vincolo monumentale, è attualmente oggetto di manutenzione e adeguamento da parte di AMT Spa con finanziamento regionale. L'accordo quadro con il Dipartimento di Architettura e Design dell'Università di Genova ha avuto lo scopo di valutare lo stato conservativo dell'intero manufatto e fornire le linee guida per un suo recupero conservativo. Il manufatto risale ai primi anni del Novecento e ha caratteristiche interessanti per la stratigrafia articolata (variazioni volumetriche, coloriture e manutenzioni effettuate nel corso del tempo) e particolari scelte tecnologiche analoghe ad architetture lignee effimere messe a punto a Genova per le esposizioni internazionali del periodo. Degli esiti di questa ricerca si dà conto e si riflette sulle possibilità di conservazione di un manufatto del genere, sui suoi valori testimoniali e sulle limitazioni dovute all'uso (stazione linea Principe - Granarolo).

The Stazione Superiore Ferrovia a Cremagliera building in Granarolo, subject to monumental constraints, is currently undergoing maintenance and adaptation by AMT Spa with regional funding. The purpose of the framework agreement with the Department of Architecture and Design of the University of Genova was to assess the state of conservation of the entire building and provide guidelines for its restoration. The building dates back to the early 1900s and has interesting characteristics due to its articulated stratigraphy (volumetric variations, colouring and maintenance carried out over time) and particular technological choices similar to the ephemeral wooden architecture developed in Genova for the international exhibitions of the period. The results of this research are reported and reflected on the possibilities of conservation of such an artefact, on its testimonial values and on the limitations due to its use (Principe - Granarolo line station).

1. INQUADRAMENTO DELLO STUDIO

L'edificio in legno *Capolinea Cremagliera di Granarolo* (fig.1) sito in località Granarolo sulle alture di Genova, risale ai primi anni del Novecento: è la stazione di arrivo della linea di trasporto pubblico Principe-Granarolo gestita da AMT (Azienda mobilità e trasporti, Genova). Attualmente mostra una stratigrafia piuttosto articolata sia per variazioni volumetriche effettuate a più riprese, sia per interventi più contenuti relativi alle finiture. In questo articolo è sintetizzata la ricerca effettuata su questo complesso in più tempi: ad uno studio preliminare iniziato con una tesi di laurea sugli edifici a telaio ligneo è infatti subentrata una ricerca più specifica all'interno di due Progetti di Ricerca d'Ateneo (2018, 2019) e di un Accordo Quadro con AMT alla fine del 2020¹. L'esito della ricerca, in particolare con l'accordo quadro stipulato con AMT, è volto all'individuazione di stratigrafie (della struttura lignea, del colore, delle malte), ad una caratterizzazione dei materiali impiegati, delle tecniche di posa in opera e ad una analisi dello stato di conservazione per individuare la metodologia più idonea di intervento e indicare le linee guida per il loro restauro nel rispetto della struttura storica



Fig. 1 - La stazione di arrivo per la linea funicolare a cremagliera Principe-Granarolo (fonte: Archivio Linda Secondini).

2. STUDIO DELLA STAZIONE DI GRANAROLO ATTRAVERSO LE FONTI

La ricerca in questione è partita da una disamina delle diverse fonti da cui fosse possibile dedurre informazioni sul primo impianto della costruzione e sulle successive trasformazioni. In particolare, si sono esaminate quelle indirette (bibliografiche, cartografiche e documenti d'archivio) e quelle dirette (analisi archeologica stratigrafica dell'edificio stesso); spesso, infatti, le fonti mostrano alcuni aspetti particolari e non altri e di conseguenza una ricerca seria non può che partire dall'incrocio delle informazioni e dall'analisi critica delle stesse². Qui di seguito vengono esplicitati i risultati emersi.

2.1. Edifici a telaio ligneo di Primo Novecento negli impianti di risalita della città di Genova

Tra la fine degli anni 1800 e il primo decennio del 1900, a seguito dello sviluppo della città anche sulle alture, a Genova vengono realizzati numerosi collegamenti ferroviari ed alcune funicolari a servizio delle zone collinari. Molte di queste nuove linee sono finanziate dai proprietari terrieri che speravano, in questo modo, di aumentare il valore delle loro proprietà rendendole agevolmente connesse alla città. Nel 1891 viene inaugurata una funicolare ad acqua con piccola stazione-cottage di arrivo in forme alpino-neogotiche, realizzata in ferro, vetro, legno e mattoni e dotata di apparati decorativi elaborati. Si tratta della funicolare di Sant'Anna (fig. 2) (perduta nel 1989 per un incendio è oggi sostituita da un edificio in muratura). Pochi anni dopo viene costruita anche la funicolare Zecca-Righi (fig. 3) che collega largo Zecca alle alture del Righi. Entrata in funzione nell'anno 1895, è costituita da un edificio principale in legno con veranda aperta e tettoia prominente sui binari (viene modificata pesantemente negli anni sessanta con demolizione dello chalet della stazione di arrivo e costruzione di un nuovo capolinea in cemento armato). Nel 1901 la città si dota della ferrovia a cremagliera che collega la stazione di Principe alle alture di Granarolo. Anche qui i capolinea seguono la moda dello chalet di legno. La struttura a valle non è più esistente, mentre quella a monte, seppur con importanti modifiche, è ancora conservata e tutt'ora in uso.



Fig. 2 - Funicolare S. Anna, 1902 (fonte: www.delcampe.net; ultimo accesso - marzo 2022).



Fig. 3 - Funicolare Zecca Righi (fonte: www.delcampe.net; ultimo accesso - marzo 2022).

Quali le ragioni di queste forme particolari e apparentemente avulse dal contesto genovese? Quali le motivazioni per la scelta di un materiale, il legno, e di tecniche costruttive generalmente più legate al contesto alpino?

Tali costruzioni si collocano nell'ambito della *Genova nuova* in cui prende campo progressivamente la corrente eclettica, guidata da una figura di spicco quale quella di Gino Coppedè³. Negli stessi anni emerge anche la figura di Riccardo Haupt⁴, giovane architetto di origine toscana le cui realizzazioni saranno legate principalmente alla famiglia Piaggio, la quale gli commissionerà lo stabilimento industriale Piaggio & C. a Sestri Ponente, il cosiddetto Chalet Piaggio per l'Esposizione Colombiana del 1892 e Villa Piaggio a Masone (GE)⁵. La tipologia a chalet, richiamata anche nella Villa Dellepiane in via Privata Piaggio, venne impiegata, anche se, in alcuni casi parzialmente, almeno fino alla fine del Primo Decennio del Novecento; si ha in strutture edilizie aventi apparati decorativi e formali di marca eclettico/liberty con funzione di elementi di coronamento e con chiari caratteri stilistici più propriamente ascrivibili alla tipologia degli chalets montani. L'influenza di una modalità costruttiva distante dalla tradizione genovese⁶ ha dei chiari rimandi all'avvento delle esposizioni internazionali e nazionali diffuse in tutta Europa tra l'Ottocento e il Novecento⁷. In particolare l'Esposizione Nazionale, nata nel 1861 durante il Regno d'Italia con cadenza decennale, aveva lo scopo di far incontrare gli italiani, in primo luogo imprenditori e intellettuali ma anche artigiani, operai e pubblici funzionari, al fine di costruire e rafforzare uno spirito nazionale e mettere in mostra le più avanzate produzioni nei più disparati campi. È proprio dalle fonti bibliografiche e fotografiche relative ai sopracitati eventi che si distinguono chiari rimandi alla tipologia costruttiva a chalet già a partire dalla prima Esposizione di Milano del 1861 per poi arrivare all'esposizione Italo Americana di Genova del 1892 fino a quella svoltasi nel 1914 dal titolo *Esposizione Internazionale di Marina ed Igiene* di Genova. (fig.4).





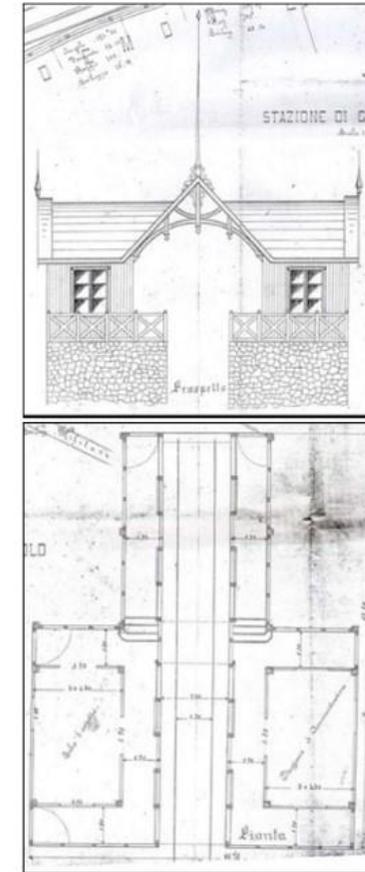
Fig. 4 - Padiglioni dell'Esposizione Universale di Genova, chalet Piaggio (fonte: E. Trevisani, *Rivista industriale e commerciale di Genova e Provincia*, Genova 1896).

La tipologia a *chalet* prese campo in questi particolari eventi poiché il telaio di legno con pannellature leggere, realizzate anche in cartongesso, permetteva un'ottima stabilità strutturale ed una facilità di montaggio e smontaggio, come evidenziano alcune fotografie d'epoca. La corrispondenza temporale tra le esposizioni svoltesi a Genova e la realizzazione di edifici di carattere *montano*, o comunque a telaio ligneo, lasciano presupporre che possa esserci un collegamento più saldo di quello solamente stilistico e formale. Ad oggi, dalle documentazioni consultate, non sono però emerse informazioni chiare e dirette con specifiche di recupero materiali direttamente dagli edifici dismessi dalle esposizioni o chiare allusioni nei capitoli alle tecnologie adottate negli edifici delle esposizioni. Resta comunque evidente il fatto che molte di queste realizzazioni sono proprio a ridosso degli anni delle esposizioni generali e che adottino materiali, forme e tecniche non usuali al contesto ligure. A riguardo, poi, della possibilità di individuare sulle strutture lignee materiali di recupero, eventualmente tratti proprio dai manufatti realizzati per le esposizioni internazionali, l'analisi diretta degli edifici può essere d'aiuto e la tecnologia del legno si presta a questa sorta di riciclo con riuso. Vi è da dire, però, che l'analisi stratigrafica dei manufatti lignei comporta diverse difficoltà ancora non del tutto risolte dagli archeologi dell'architettura e dagli archeometri¹⁸. Nella stazione di Granarolo, ad esempio, sono stati individuati alcuni elementi, risalenti al primo impianto, con specifiche lavorazioni di incastri che potrebbero essere riferibili ad elementi di reimpiego ma, questo, ha comportato un lavoro lungo e minuzioso, con approfondimenti specifici su più componenti della struttura in questione.

2.2. Cenni sulla storia della cremagliera di Granarolo

La funicolare di Granarolo, si differenzia dalle altre presenti a Genova per il fatto di essere una ferrovia cosiddetta a 'dentiera', cioè un sistema di via ferrata dotato di una terza rotaia su cui ingranano i denti di una ruota applicata alla vettura. Il sistema viene anche definito a *cremagliera*, neologismo derivato dal francese *cremailière*, ed è usato in genere su linee con forti pendenze¹⁹. Le informazioni relative alla storia della stazione e dell'impianto stesso risultano ad oggi molto scarse, basate su poche fonti dirette e su alcune fonti indirette²⁰, per lo più provenienti da archivi fotografici, spesso di natura privata, o da fonti orali. Le prime notizie che si hanno della costruzione dell'edificio risalgono agli anni a cavallo tra l'Ottocento e il Novecento in corrispondenza della concessione del lotto alla Società Anonima Genovese di Montagna. La ferrovia ebbe una storia travagliata: la sua inaugurazione, prevista per il 1899, fu rinviata al 1901 a causa di un incidente avvenuto durante il collaudo della linea nel quale morirono alcuni tecnici. Nel 1902 la società concessionaria fu messa in liquidazione a causa della passività del bilancio; subentrò quindi la ditta De Bernardi & C., che a sua volta si sciolse nel 1907. A gestire la linea fu quindi Luigi Parodi, già azionista delle due precedenti società, che mantenne il ruolo fino alla morte, avvenuta nel 1918. Con la morte di Parodi la linea chiuse, riaprendo nel 1922 con la cessione della stessa al Comune di Genova, il quale la affidò nel 1923 al Consorzio Nazionale Cooperative Combattenti. Nel 1929, a causa di un grave incidente, gli stabilimenti Piaggio di Sestri Ponente ricostruirono e ammodernarono le due vetture del parco rotabili. La concessione passò quindi nel 1934 all'Azienda Autonoma Autobus, e l'anno successivo all'Unione Italiana Tramways Elettrici (UIITE), che gestiva la rete

tranviaria del capoluogo ligure. Nel 1971 furono sostituiti gli impianti di alimentazione e la sottostazione elettrica; nel 1976 fu sostituito tutto l'armamento, ad esclusione della rotaia dentata, e furono eseguite alcune modifiche alle vetture. Nel frattempo, nel 1964 la UIITE era stata municipalizzata e rinominata AMT (Azienda Mobilità e Trasporti). Gli interventi eseguiti sopra indicati documentano solamente le operazioni di ripristino subite dagli impianti e dalle motrici mentre non è pervenuta traccia di quanto eseguito sulle stazioni a valle e a monte²¹. La società A.M.T. possiede nei propri archivi²² una documentazione relativa ai progetti della linea comprese le stazioni di partenza e di arrivo situate a Principe e a Granarolo. Dalla relazione tecnica²³ risalente al 16 maggio 1893 risulta a progetto uno *Chalet ad uso stazione* di cui sono presenti i disegni di seguito riportati. Dopo alcuni anni di ritardo venne inaugurata il primo gennaio 1901, su progetto degli ingegneri Ratti e Saligeri. È presente, inoltre, anche il progetto della stazione di partenza situata in salita san Rocco a Principe. Anche qui il progetto presenta un piccolo edificio di «...dimensioni 5,30x 3,00 m ad uso sala d'aspetto», come si legge dalla Relazione tecnica, probabilmente costruito ma sostituito poi da una costruzione in cemento armato. Il progetto risulta essere simile in alcune parti ma, si discosta di molto in altre, come ad esempio nella parte a cuspidi con funzione decorativa o nelle banchine aggettanti (figg. 5,6).



Figg. 5. 6 - Progetto per la funicolare di Granarolo (fonte: Relazione Tecnica, 16 maggio 1893, in Archivio AMT).

Come si può inoltre notare da un confronto con i documenti fotografici di inizio Novecento, non vi è una stretta attinenza tra il progetto e la realizzazione reale. Ciò potrebbe ricondurre ad un ulteriore progetto o a modifiche in corso d'opera. Come precedentemente indicato, i documenti certi si riducono alla relazione tecnica del 1893 e alle fotografie e cartoline storiche che permettono di compiere valutazioni ed ipotesi in merito alle possibili modifiche ed integrazioni alla struttura. Non meno importanti sono le fonti orali poiché permettono di tornare indietro fin dove arriva la memoria e di acquisire quelle informazioni visive e percettive proprie solo di chi ha vissuto a contatto con un evento o un manufatto, come nel caso in esame. Tale aspetto si è rivelato importante in relazione agli studi sul colore dell'edificio, poiché, da un'intervista ad un abitante del borgo di Granarolo e residente nei pressi della stazione da oltre cinquant'anni, è emerso che a sua memoria, a

differenza delle carrozze, la stazione a monte ha sempre presentato la tinta bruna rossastra arrivata fino ai giorni nostri. Questa informazione risulta preziosa poiché dalle indagini sul colore sono stati individuati diversi strati di colore che potrebbero ricondurre ad una diversa colorazione nel tempo. A tal proposito è interessante il confronto con la variazione di colore subita negli anni dalle vetture, da verdi a gialle fino al colore rosso giunto presente tutt'ora. Da immagini dell'archivio AMT si può notare come nel 1988 siano presenti delle evidenti riprese di colore sul prospetto principale, interventi non più visibili ad oggi. Pertanto tale differenza cromatica lascia presupporre un intervento di coloritura risalente agli ultimi trent'anni.

3. CARATTERIZZAZIONE DELLA STRUTTURA

L'edificio è composto da due moduli laterali ad uso del personale ed uno centrale in cui alloggia la cremagliera. I due corpi laterali sono composti da due piani ed un soppalco. La parte frontale dell'edificio è in gran parte a struttura intelaiata. La parte retrostante, in cemento armato è frutto di una aggiunta successiva. Qui di seguito vengono allegare alcune parti della scheda conoscitiva della struttura intelaiata in legno.

3.1. Il sistema costruttivo a telaio

Gli edifici a scheletro di legno o intelaiati costituiscono un esempio singolare nella storia delle costruzioni, sia a causa delle tecnologie costruttive utilizzate, sia per il loro lungo utilizzo nel tempo.

Nell'edificio intelaiato, al legno è affidata la funzione portante. Questa non è realizzata con le capriate caratteristiche delle tecnologie europee, bensì mediante falsi puntoni o travi inclinate che riducono notevolmente la componente orizzontale scaricata sui puntoni e controbilanciata dai solai, ai quali sono collegati i puntoni, che assolvono la funzione di catena. Le travi orizzontali e verticali sono integrate da quelle oblique, essenziali dal punto di vista statico poiché servono da puntoni di sostegno e conferiscono maggiore rigidità all'insieme. L'attacco a terra è uno dei punti più importanti e delicati della struttura a causa del problema dell'umidità di risalita dal suolo, problema che viene superato grazie ad uno zoccolo murario su cui poggiano i pilastri di legno, in modo da essere isolati rispetto al terreno⁴. Gli elementi di controventamento della gabbia a maglia rettangolare aiutano la rigidità dei nodi, questi ultimi realizzati tramite incastri. Le travi dei controventi hanno un'inclinazione di 60° sull'orizzontale e si collegano ai pilastri. Generalmente sono collegati insieme due punti fondamentali per la struttura, come l'architrave delle bucatore e la trave sottostante le stesse. La forma più usata dei controventi è rettilinea, ma sono state trovate controventature a forma corta o curvata, a C o S. L'utilizzo della croce di Sant'Andrea non era di particolare vantaggio dal punto di vista statico, poiché era formata da elementi complanari. Il loro punto di intersezione presenta un incasso perdendo di rigidità e quindi portando ad un indebolimento della struttura. Per questo motivo uno dei due elementi veniva diviso in due pezzi collegati con un incastro a maschio. Intorno al XVI secolo si sono cercate nuove soluzioni per una maggiore stabilità ed è stata data importanza anche all'aspetto estetico; viene ad esempio utilizzato in questo periodo il controventamento cosiddetto *Mann*, tipico degli edifici della Germania centrale e meridionale. Gli elementi fondamentali del sistema intelaiato sono i nodi. Questi possono essere: connessioni di testa di due elementi orizzontali (quando si devono ricoprire grandi lunghezze), connessioni ad angolo retto (a T o a L) per gli spigoli o per il solaio tra struttura principale e struttura secondaria, connessioni ad angolo retto (a T o a L) tra elementi verticali e orizzontali, sia nel caso in cui sia passante il pilastro sia nel caso sia passante la trave, connessioni oblique, tra struttura portante del tetto a falde e degli elementi di controventatura. Nodi più complessi sono quelli a tre elementi. Le connessioni realizzate mediante incastri comportano la sagomatura dei pezzi concorrenti nel nodo, riducendone la sezione resistente. Tra i più usati troviamo quelli: a dente, semplice o doppio, retto o obliquo, a coda di rondine, intera o mezza, a tenone e mortasa cieca o tenone passante, con cunei di serraggio oppure con caviglia conica. Le connessioni degli elementi orizzontali sono spesso del tipo *protetto*, cioè mantengono la loro complanarità, incastrandosi l'uno nell'altro. La solidità è assicurata dall'aggiunta di caviglie passanti o di biette. La decorazione delle facciate a graticcio varia molto a seconda della zona di costruzione sia in base al tempo a disposizione per terminare la costruzione. In genere il valore decorativo è dato dalla disposizione

degli elementi inclinati, l'inserimento di altri elementi inclinati ma senza una vera utilità statica, l'intaglio degli elementi con dei bassorilievi, la tinteggiatura degli elementi e degli interstizi. Le coperture, invece, sono quasi sempre a capanna, con falde generalmente molto spioventi. I solai dei piani del sottotetto hanno la funzione di catene e almeno un pilastro è posizionato in corrispondenza della linea di colmo. L'aggetto delle falde sulle facciate è più ampio negli edifici isolati rispetto ai centri urbani, con una funzione di protezione per le facciate dagli agenti atmosferici. L'aggetto delle falde del tetto è supportato dal prolungamento delle travi stesse o da elementi secondari che ne variano la pendenza ed evidenziato architettonicamente, talvolta, da mensole scolpite.

3.2. Il sistema a telaio nella stazione della funicolare di Granarolo

Nella struttura intelaiata di Granarolo, come si è detto, si hanno diverse modifiche realizzate nel tempo in parte per adeguare la struttura alle nuove esigenze ed in parte, probabilmente, per necessità legate al degrado di alcuni materiali. Le modifiche al sistema a telaio si possono così riassumere: a) primo impianto in legno, b) aggiunta di un impianto parzialmente in legno, c) modifiche successive in legno, d) modifiche successive in altri materiali. L'ampliamento dell'area retrostante dedicata all'officina ha modificato l'edificio sia nella forma compositiva sia nella consistenza e caratterizzazione materiale. L'intervento ha cambiato radicalmente l'ala est. La parte intelaiata è stata sostituita da pareti in c.a. ricoperte nel prospetto nel prospetto principale da finto telaio. Il telaio storico di primo impianto risulta essere quindi solamente quello relativo alla parte dell'edificio che oggi caratterizza il fronte a valle di tutto il complesso.

4. CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI

Uno dei primi obiettivi è stato quello di caratterizzare in modo preciso i vari materiali impiegati nella struttura. Attualmente il complesso è per la maggior parte costituito da materiale ligneo verniciato. Diverse sono le essenze lignee: abete rosso, castagno e pino. Il loro impiego varia a seconda degli elementi architettonici. Le analisi sul legno effettuate in prima istanza per una caratterizzazione del materiale del complesso, potrebbero risultare necessarie ed indispensabili, qualora, durante interventi mirati di sostituzione a campione di parti lignee, si venissero ad avere a contatto elementi lignei storici e di nuovo inserimento. Caratteristiche di durezza molto differenti, infatti, possono creare problemi di incompatibilità tra materiali con relative ripercussioni sull'intero buon funzionamento dell'intera struttura. Si è quindi provveduto anche ad una caratterizzazione delle tinteggiature attualmente presenti sui diversi elementi e sono, poi, stati analizzati alcuni campioni di malte utilizzate per fissaggi e stuccature. Per la caratterizzazione delle tinte e vernici si è fatto ricorso anche ad analisi di laboratorio, con la collaborazione del Laboratorio MARSC (Laboratorio di Metodiche Analitiche per il Restauro e la Storia del Costruito) interno all'Università di Genova, del laboratorio della Boero e dello studio Diagnostico SDT. Per l'analisi spettrofotometrica ci si è avvalsi dello studio GEOTRE. Per l'analisi stratigrafica dei volumi e delle trasformazioni dei rivestimenti ci si è avvalsi del Laboratorio di Archeologia dell'Architettura interno al Dipartimento di Architettura e Design. Lo studio è stato suddiviso in fasi: prima fase di ricognizione con sopralluogo ed individuazione macroscopica delle unità stratigrafiche caratteristiche (suddivise per unità di struttura ed unità di finitura), fase di analisi in laboratorio dei colori tramite il *MUNSELL Book of color*, fase di analisi in laboratorio con osservazione al microscopio ottico stereoscopico in luce riflessa (ingrandimenti a 10x e a 40x sotto un fascio di luce neutra) a cura del dott. geol. R. Ricci, fase di analisi in laboratorio con analisi spettrofotometrica all'infrarosso FT-IR dei pigmenti presenti sulla superficie dei campioni a cura del dott. geol. R. Ricci, fase di analisi in situ su campioni con prova *CROSS HATCH CUTTE*. Da tutto ciò è emerso che la pittura esistente (che attualmente ricopre tutta la parte lignea del complesso) è una pittura alla nitrocellulosa, che ha subito un forte, degrado naturale. Tali pitture negli anni sessanta e settanta, anni a cui presumibilmente si può far risalire l'ultimo intervento effettuato, erano largamente utilizzate non solo nel campo industriale (nel quale sono ancora oggi parzialmente utilizzate), ma anche in altri settori come quello della manutenzione edile. Per la verifica di adesione della superficie pittorica al legno si è usato il 107 Cross Hatch Cutter della Elcometervb secondo le norme di riferimento BS EN ISO 2409 e la ASTM D 33 59-B, analisi IR dei campioni (fig.7).



Fig. 7 - Particolare del prospetto a valle. In questo prospetto sono visibili differenti fasi di trasformazione, particolari dei giunti lignei. (fonte: S. Gelvi, L. Secondini. *Studi e ricerche su sistemi intelaiati in legno in ambito ligure. Conoscere per conservare*, tesi di laurea Magistrale in Architettura, Università degli Studi di Genova, aa. 2016-2017).

5. SINTESI SULLE CAUSE DEL DEGRADO

Le cause di degrado della struttura sono molteplici e legate a diversi processi. In parte si hanno problemi strutturali dovuti anche alle trasformazioni volumetriche avvenute in passato. In relazione a pesi e forze agenti in diverse direzioni si sono verificate modifiche in singoli elementi lignei con conseguenti problemi di tenuta delle connessioni tra le parti⁵. Altri fenomeni di degrado sono dovuti all'alto grado di umidità e a infiltrazioni d'acqua (infiltrazioni dalla copertura, infiltrazioni laterali per perdite localizzate, risalita capillare). A questi fenomeni di degrado si devono aggiungere quelli relativi alle tinteggiature che si manifestano in particolare con esfoliazioni e mancanze di materiale. Questi ultimi fenomeni, in particolare, sono legati all'azione degli agenti atmosferici e a trattamenti errati eseguiti in passato ma, in modo localizzato.

6. CONCLUSIONI

La consapevolezza dell'importanza di questo edificio da parte dell'ente gestore AMT ha portato come conseguenza all'avvio di una ricerca congiunta con l'Università e in particolare con il Dipartimento Architettura e Design con lo scopo di trovare la soluzione migliore in vista dei prossimi interventi di adeguamento e manutenzione. L'edificio ha ancora oggi una funzione per la linea ferroviaria Principe Granarolo, è l'edificio capolinea, deve quindi ospitare più funzioni al suo interno: vi sono infatti i locali per il rimessaggio della vettura e per la sua manutenzione, locali per gli operatori e locali per gli utenti che gli sostano in attesa. L'uso ha comportato che, nel tempo, siano state eseguite alcune variazioni alla struttura lignea iniziale, come è stato detto innanzi. Questo uso, la frequentazione di questi locali, la visibilità che ha, se da un lato hanno accentuato in parte i fenomeni di degrado anzidetti, ha, però, anche alcuni risvolti positivi: nei lavori in previsione, infatti, si è voluto cogliere l'occasione per rendere visibile la storia di questo particolare manufatto. Negli interventi necessari, dunque si è cercato di tenere presente alcuni principi: il minimo intervento, la conservazione più ampia possibile del materiale storico, la visibilità, nei limiti del possibile, della struttura storica e delle sue stratificazioni.

RICONOSCIMENTI

Un ringraziamento particolare è per tutto il gruppo di ricerca che ha collaborato attivamente: arch. G. Stagno, arch. L. Secondini, dott. G. Tanna, dott. L. Bruzzone, laboratorio di analisi della Boero Bartolomeo S.p.A., dott. R. Ricci, dott.ssa A. Casarino, arch. C. Marvaldi, restauratrice M.L. Carlini. Si ringrazia altresì la committenza: ing. F. Api, l'arch. P. Brizzolara, l'ing. E. Pellicano, il geom. M. Massa, l'ing. R. Molinari e tutta la Direzione generale AMT che ha messo a disposizione materiali ed archivi e la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città Metropolitana di Genova e la provincia di La Spezia, in particolare l'arch. Francesca Passano, per la collaborazione stimolante e positiva. La ricerca in questione fa parte altresì di un programma più ampio di indagini sul costruito con progetti di ricerca finanziati dall'ateneo di Genova (PRA 2018, PRA 2019, PRA 2020). Il presente articolo è l'esito di una ricerca condivisa tra le due autrici, tuttavia i paragrafi 1,2, 2.1, 2.2, 3., 3.1, 3.2, 4, 5, 6 sono scritti da D. Pittaluga e i paragrafi 2,1, 2.2, 3.1, 3.2 da L. Secondini.

¹ La tesi di laurea a cui si fa riferimento è: S. Gelvi, L. Secondini, Studi e ricerche sui sistemi intelaiati in legno in ambito ligure. Conoscere per conservare, tesi di laurea Magistrale in Architettura, Università degli Studi di Genova, relatore prof. Daniela Pittaluga, correlatori prof. Giorgio Mor, arch. Gerolamo Stagno, aa. 2016-2017. I progetti di ricerca finanziati dall'ateneo di Genova sono e di cui è responsabile scientifico Daniela Pittaluga sono: PRA 2018 su Conservazione e restauro: metodiche di analisi e strategie di monitoraggio, con CISA-PSI di Lugano e prof. Cristina Koprening Guzzi, PRA 2019 su Conservazione e restauro: metodiche di analisi e strategie di mantenimento del patrimonio materiale e immateriale e PRA 2020 su Conservazione e restauro: strategie per un progetto di qualità. Il contratto di ricerca tra il Dipartimento DAD, rappresentato dal Direttore Nicolò Casiddu e l'Azienda Mobilità e Trasporti Spa di Genova rappresentata dall'ing. Marco Beltrami stipulato alla fine del 2020 vede come responsabile scientifico la prof. Daniela Pittaluga di una ricerca «...sull'edificio a struttura lignea della Stazione Superiore della Ferrovia a Cremagliera Principe Granarolo in Salita Granarolo 31 R, immobile soggetto a vincolo monumentale MBAC S2 e attualmente oggetto di interventi di manutenzione e adeguamento da parte della Committenza AMT Spa con finanziamento della Regione Liguria» (estratto da Accordo Quadro AMT-DAD). I primi risultati di queste ricerche sono stati pubblicati in Bruzzone A., Forte R., Gelvi S., Mor G., Pittaluga D., Ragazzo F., Secondini L., Stagno G., Historical Building With Timber Frame In The Liguria Region An Inventory Proposal, in Proceedings of the International Conference of Shatis 2017 (20-22 September 2017, Istanbul, Turkey) 2017, Bruzzone A., Gelvi S., Mor G., Ruggieri N., Secondini L., Stagno G., Pittaluga D., Historical buildings with timber frame in the Ligurian coast. Knowledge and conservation, in D. Pittaluga, F. Frattini (eds), Conservation et mise en valeur du patrimoine architectural et paysagé des sites côtiers méditerranéens / Conservation and promotion of architectural and landscape heritage of the Mediterranean coastal sites, Milano, FrancoAngeli, 2019, pp.1041-1052. <https://ojs.francoangeli.it/>, (ultimo accesso: marzo 2022). Book Open Access.

² Su inquadro tra fonti si veda Pittaluga D., Questioni di Archeologia dell'Architettura e restauro, ed. ECI, Genova 2009.

³ Fazio, G. Gino Coppèdè, architetto a Genova in «Argomenti di storia dell'arte. Quaderno della Scuola di perfezionamento in archeologia e storia della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Genova 1971-1979», 1980.

⁴ Forte R., Un architetto borghese: Riccardo Haupt (1884-1950), in AA.VV., «Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura», Facoltà di Architettura di Genova, Istituto di Storia dell'Architettura, Firenze, Alinea, a. I, n. 1, 1998, pp.99-112. Haupt R., Ricordi di un architetto (dattiloscritto), Genova, 1942-45.

⁵ Cannella M., Manfreda G., L'Italia del Piaggio, Ed. Nexa, Milano 2012, Frattini C., Ledda M., Attività pionieristica della ditta Rinaldo Piaggio: dall'artigianato all'industria, dalla segneria all'aeronautica, tesina del corso di Storia dell'architettura contemporanea, Facoltà di Architettura, aa 1992-93, Prof. Paolo Cevini, 1994.

⁶ Montagni C., Il Legno e il ferro: antiche tecniche costruttive liguri, Genova, Sagep ed., 1993; Mor G., Il legno nell'architettura: tradizione e nuove tecniche, Roma, edizioni Aracne, 2005; Mor G., Manuale del Recupero di Genova antica, DEI Tipografia del Genio Civile, Roma 2006; Galliani 1965; Galliani G.V., Tecnologia del costruire genovese, Genova, Sagep 1965; Mannoni T., Caratteri costruttivi dell'edilizia storica, ed. Escum-Sagep, Genova 1994.

⁷ AA.VV., Ricordo di Genova - 80 vedute, libretto Expo 1914, ed. A.P. autorizzata, 1914; Bottaro M., Genova 1892 e le celebrazioni colombiane, Ed. Francesco Pirola, Genova, 1984, Catalogo Ufficiale, Esposizione Italo americana Genova 1892, guida illustrata, 1892; Minelli M., 1914 L'Esposizione Internazionale di Genova, Ed. De Ferrari, Genova, 2014, Catalogo Ufficiale, Esposizione internazionale di marina-igiene marina-mostra coloniale-mostra italo americana, Genova, 1914, Perovale S., Genova com'era Genova com'è, Ed. F.lli Frilli, Genova, 2008, oltre ai siti: <http://genova.repubblica.it/>, (ultimo accesso: marzo 2022), <https://www.facebook.com/GenovaVintage/>, (ultimo accesso: marzo 2022) <http://www.lanternafi.it/>, (ultimo accesso: gennaio 2021), <http://craunavolta.genova.blogspot.it/>, (ultimo accesso: marzo 2022), <http://www.genovacards.com/>, (ultimo accesso: marzo 2022).

⁸ Si veda a questo proposito Pittaluga D., Stratificazioni lignee: problemi di lettura, interpretazione e conservazione, in Atti del Convegno Internazionale Conservare e restaurare il legno, Bressanone 2009, ed. Arcadia Ricerche, Venezia 2009, pp.95-106.

⁹ Sui sistemi a cremagliera si veda: Bozzano C., Pastore R., Serra C., Genova in salita. Nuova Editrice Genovese, Genova, 2014; Capelli E., Gimelli F., Pedemonte M., Trasporto pubblico a Genova fra cronaca e storia, Ed. De Ferrari, Genova, 1981; Ogiliani F., Abate F., Si viaggia...anche con la dentiera. Le cremagliere d'Italia volume primo (1888-1911), Ed. Arcoipelago Edizioni, Milano, 2007.

¹⁰ Per una definizione precisa di fonti dirette e fonti indirette si veda il capitolo introduttivo in Pittaluga 2009.

¹¹ Le informazioni inserite in questo paragrafo sono in gran parte relative allo studio effettuato da Silvia Gelvi e Linda Secondini per la tesi di laurea Magistrale in Architettura (Gelvi, Secondini 2016) e pubblicato in Bruzzone et al. 2017, Marvaldi 2018 e Bruzzone et al. 2019.

¹² Si fa qui riferimento in particolare all'archivio presente presso l'attuale sede AMT in via Montaldo 2 a Genova.

¹³ Documenti in Archivio AMT, Genova.

¹⁴ Ci sono delle varianti che sono state utilizzate nei secoli, si pone un corrente di legno corrente sopra lo zoccolo murario su cui i piastri vengono collegati tramite semplaci incastri oppure si realizza il piano terra interamente in muratura, in pietra o in laterizi. La scelta dipendeva anche dalle esigenze.

¹⁵ In particolare per i fenomeni di degrado del legno e relativi interventi di conservazione si veda:

AA.VV., *English Heritage. Practical Building Conservation. Timber*, Ashgate Publishing, 2012; Bruzzone A., *Stato di Conservazione degli edifici a telaio Ligneo: indagine conoscitiva delle strutture antiche in territorio ligure*, Tesi di laurea in Architettura, Università degli studi di Genova, relatore prof. Daniela Pittaluga, correlatori arch. arch. Gerolamo Stagno, prof. Marco Togni, aa. 2016-17, Cerullo S., *Linee Guida per la Redazione di Voci di Capitolato Speciale di Appalto per il Legno Strutturale*, Lampi Stampa 2005 Milano, Marvaldi C., *Studi e ricerche su edifici storici a struttura portante lignea, Dal telaio al Blockbau. Conoscenza, diagnosi e conservazione*, Tesi di laurea in Architettura, Università degli studi di Genova, relatore prof. Daniela Pittaluga, correlatori arch. Riccardo Forte, arch. Cristina Koprening Guzzi, arch. Gerolamo Stagno, aa. 2017-18; Secondini L., Stagno G., *D.M. 2018 Un percorso Normativo a Tutela della qualità del legno, in Struttura Legno*, 2018. <https://issuu.com/...>, pp.20-26; Tampone G., *Proceedings of the International Conference Conservation of Historic Wooden Structures*, Collegio degli Ingegneri della Toscana, Firenze, 2005; Tampone G., *Atlante dei disegni delle strutture lignee*, Firenze 2016; Uzielli L., (a cura di), *Il manuale del legno strutturale*, Vols. 1-5, Roma, Mancosu Editore 2001.