

Committente **COMUNE DI FELTRE**
Piazzetta delle Biade, 1
32032 Feltre (BL)



Comune	Feltre		
Progetto	PROGETTO ESECUTIVO Interventi di recupero e per la fruibilità turistica della Torre del "Campanon" e della Torre dell'orologio LOTTO 1: TORRE DEL "CAMPANON"		
Titolo	Relazione generale		
Codice	206		
Scala	-		
Data	11.07.2019		
Tav. n°	EARRT 01	Revisione	00
Archivio file	File	Formato	
206 Feltre Torre	206 Ralazione generale.doc	A4	

R.T.P.

- VS Associati srl - *Capogruppo*
- Ing. Odine Manfroni
- Ing. Bruno Frinzi
- Dott. Geol. Andrea Massagrande
- Arch. Marco Castegnaro

Progetto
VS associati srl
Arch. Giorgio Strappazon

Progetto
Strutturale
Ing. Odine Manfroni



Revisione	Descrizione	Disegnato
.	-	.
Data		Approvato
.		.
Disegnato	A norma di legge VS associati srl si riserva la proprietà intellettuale del progetto architettonico. Pertanto questo disegno non può essere nè riprodotto nè comunicato a terzi senza la loro espressa preventiva autorizzazione e quella degli eventuali altri autori	
Approvato		

T F 0039.0424780992
T F 0039.0424476448
vsassociati@vsassociati.it

VS.associati s.r.l. via Beato Lorenzino, 23 36063 Marostica (VI) Partita IVA 03252780246

vsassociati

LA TORRE DEL CAMPANON – RELAZIONE GENERALE

Come si può leggere dalla relazione della Soprintendenza in riferimento agli interventi svolti alla fine del secolo scorso la Torre del Campanon sorge isolata all'interno del complesso del castello, sulla sommità del Colle delle Capre.

E' un edificio a pianta quadrata, con lato di ca mt. 8,30 e un'altezza di ca mt. 34. Le murature sono rastremate verso l'alto, con due evidenti riseghe, una alla quota del 1° solaio e l'altra alla quota di imposta del castello delle campane.

Tra il 1° solaio alla quota di ca mt. 7 e quello alla quota di imposta del castello delle campane, la torre è priva di solai intermedi e caratterizzata dalla presenza di una scala che sale in senso elicoidale lungo le murature.

I pianerottoli e la scala con travature in legno di larice e gradini in legno massiccio sostituiscono un precedente assetto con solai intermedi, di cui sono ancora visibili i mensoloni in pietra per l'appoggio delle travature.

Per quanto riguarda le notizie storiche non esistono fonti documentarie sulla possibile data di fondazione. Un limitato sondaggio archeologico eseguito nel corso dei recenti lavori ha confermato che la torre è attribuibile ad epoca protoromanica e che, in ogni caso, non insiste su alcuna fondazione più antica.

Dall'osservazione dei paramenti murari interni si sono potute individuare tre fasi costruttive.

La prima fase costruttiva è caratterizzata dall'uso di pietre angolari bianche e rosa ed aperture ad arco e corrisponde alla parte basamentale fino ad una altezza di mt. 19 circa; come per la fondazione, con cui non presenta segni di discontinuità, l'attribuzione all'epoca protoromanica deriva dall'analisi delle caratteristiche costruttive e dal confronto con altre strutture analoghe (castello di Zumelle).

La seconda fase, attribuibile al periodo tardo medievale, è caratterizzata dall'uso di pietra arenaria e aperture architravate e corrisponde ad una fascia intermedia da mt. 19 a mt. 25 circa.

Potrebbe essere conseguente al terremoto del 1348 che ebbe effetti distruttivi nel Feltrino e in tutta l'Italia nordorientale e che sicuramente comportò nei decenni successivi lavori di ricostruzione e riparazione anche alle strutture del castello.

Lavori alla torre sono documentati nel 1406 sotto il Podestà veneziano Francesco Foscari .

La terza fase, attribuibile alla seconda metà del sec. XVI, corrisponde alla sopraelevazione fino al livello attuale, che ha inglobato la merlatura ghibellina. Un avvenimento, narrato dal Cambruzzi, fornisce il termine post-quem per questi nuovi lavori: il crollo delle campane del 1579, avvenuto a seguito di un violentissimo temporale, che causò lo sfondamento di tutte le strutture lignee, solai e scale. Sempre dal Cambruzzi apprendiamo che a seguito di questo avvenimento furono riparate le murature e rifatte le campane, di cui solo la maggiore "accresciuta di 800 libbre", fu ricollocata sulla torre del castello, mentre la minore fu posta sulla torre dell'orologio.

Ancora nel 1676 la predetta grande campana, del peso di 3600 libbre, essendo rotta, fu a sua volta sostituita con l'attuale del peso di 3800 libbre (4). La data e il nome del campanaro – Antonio Trabucchi oriundo di Bormio – sono leggibili incisi sul bronzo della campana.

Con il venir meno della funzione strategica e militare del castello, culminata alla fine del sec. XVI con la soppressione dell'incarico di castellano, la torre ha assunto via via sempre di più una funzione puramente simbolica per la città, documentata da tutta la vasta iconografia esistente, senza più fini pratici se non quelli di avvistare gli incendi, avvisare di situazioni di pericolo, richiamare a raccolta i cittadini in particolari circostanze.

Dopo l'invasione francese del 1796, nel sec. XIX il complesso del castello fu utilizzato come caserma e più tardi come sede del Comando Alpino.

A questo periodo, in cui furono eseguiti alcuni lavori per adattare il complesso alla nuova funzione, risale il nuovo accesso alla torre attraverso la scaletta esterna ed il poggolo per svincolare l'ambiente al piano terra, da adibirsi a polveriera.

RESTAURI NOVECENTESCHI

Le prime preoccupazioni per le condizioni statiche della torre risalgono al 1885, anno in cui furono collocate delle spie di gesso e vetro in corrispondenza delle lesioni che si erano manifestate, per controllare l'eventuale progredire dei dissesti.

L'anno seguente furono segnalate altre fessure che destarono nuove preoccupazioni e si cominciò a parlare di interventi di fasciatura e tirantature per il “robustamento della Torre”, di cui l'archivio comunale conserva un interessantissimo carteggio.

E' del 1889 una radicale e singolare proposta di “imbrago della muratura ai quattro angoli”, costituito da contrafforti angolari collegati da arconi, che avrebbe occultato la muratura della torre nella metà inferiore e ne avrebbe completamente cambiato la geometria.

Nel 1902 il crollo del campanile di S.Marco a Venezia riaccese le preoccupazioni e le polemiche, con palleggiamenti di responsabilità da parte delle varie istituzioni.

Se pure negli ultimi sedici anni le lesioni non sembravano essere progredite, i tecnici interessati richiamarono l'attenzione sul fatto che erano stati redatti ben sei rapporti sulle condizioni statiche della torre e che i lavori suggeriti non erano mai stati eseguiti. Apprendiamo inoltre dai carteggi che il custode del castello aveva ricevuto l'incarico di controllare giornalmente le spie e l'eventuale manifestarsi di nuove fessure all'interno della torre: a questo scopo era stata realizzata, parallelamente alla scala e ad altezza d'uomo, una sottile striscia di intonaco liscio che, meglio del paramento a raso sasso, avrebbe permesso di verificare la presenza di lesioni.

Nel 1903 fu redatto dall'ing. Marsich di Venezia un dettagliato progetto, prevedente cerchiature su vari piani ed il “robustamento” del castello delle campane per distribuire i carichi e le sollecitazioni omogeneamente sui quattro lati.

Tale progetto, preceduto dall'analisi delle "irregolarità degli appiombi", attribuiti alle disomogeneità delle murature, è supportato anche da calcoli statici; tuttavia è piuttosto generico per quanto attiene alla individuazione delle cause dei dissesti, che vengono attribuite semplicemente al deperimento delle murature per vetustà ed agenti atmosferici. Raccolse comunque consensi ma anche qualche critica.

In effetti, da quanto si è potuto verificare con l'osservazione ravvicinata dei segni fisici presenti, i lavori, realizzati in realtà solo dopo la prima guerra mondiale, compresero le cerchiature e le iniezioni di cemento previste, ma comportarono in aggiunta la formazione di cordoli in cemento armato incassati nella muratura esterna, non inclusi nel progetto iniziale. L'originario paramento a raso sasso, che ben lasciava leggere le tre fasi costruttive, come si vede nelle fotografie di inizio secolo, fu ricoperto da uno strato di intonaco omogeneo, per nascondere ai fini estetici le nuove cerchiature e i cordoli.

Nel 1913, prima dell'esecuzione di questi lavori, poiché per la situazione di pericolo era stato interdetto il suono della campana e poiché l'intervento veniva continuamente procrastinato, fu modificato il modo di suonare la campana. L'originario sistema a slancio, comandato manualmente da una grande leva, che avrebbe potuto causare pericolose sollecitazioni dinamiche sulla muratura, fu sostituito da un sistema a percussione che non produce sollecitazioni: bloccata la leva e quindi la campana, fu posizionato un martelletto che percuote la campana, comandato da un grande orologio meccanico, datato appunto 1913, posto in una cella alla base dell'incastellatura lignea.

Il "Campanon" riprese così a scandire con i suoi rintocchi le vicende e le ricorrenze della città, in continuità con il ruolo di torre civica che ha rivestito dal sec. XVI.

Fino ad anni recenti (anni '70) il "Campanon" annunciava ancora l'inizio del Consiglio Comunale.

Poi, per le precarie condizioni dell'incastellatura lignea, deteriorata a causa delle infiltrazioni meteoriche, anche quest'ultima funzione "attiva" venne sospesa.

La torre rimase un contenitore non utilizzato e non visitabile, con la sola funzione di immagine simbolica che domina dall'alto la cittadella.

RESTAURI RECENTI

Il problema del restauro fu affrontato in anni recenti dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio del Veneto Orientale che se ne è fatta carico con interventi diretti finanziati dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali e con progetto e direzione lavori della sottoscritta.

Con un primo intervento è stato affrontato il restauro delle strutture lignee interne. Il problema conservativo più urgente era rappresentato all'incastellatura lignea che sorregge la grande campana: una struttura piuttosto complessa, databile probabilmente alla seconda metà del sec. XVI, quando a seguito dell'incendio in cui crollarono le campane, furono eseguiti lavori di ripristino, o alla seconda metà del sec. XVII quando la campana cinquecentesca venne sostituita con l'attuale.

In ogni caso essa riveste un grande interesse tipologico e costruttivo, per la concezione strutturale che sfrutta le caratteristiche di resistenza e di elasticità del legno, di cui rappresenta un esempio particolarmente complesso e raro. Questa tipologia costruttiva era un tempo diffusa in forma semplificata nei campanili, ma poiché in questi ultimi decenni le strutture lignee sono state sistematicamente sostituite da strutture metalliche più adatte all'elettrificazione delle campane, è quasi completamente scomparsa.

La struttura si trovava in una situazione prossima al collasso, in quanto particolarmente deteriorata in corrispondenza nodi.

Scartata l'ipotesi più semplice di un integrale rifacimento, che avrebbe comportato la perdita dell'autenticità materica del manufatto, è stato eseguito un difficile lavoro di sostituzioni localizzate delle estremità deteriorate degli elementi lignei: procedendo ad uno smontaggio per parti, le integrazioni, legno su legno, sono state realizzate collegando l'elemento nuovo al vecchio attraverso opportuni incastri ispirati alla manualistica ottocentesca di carpenteria lignea. Inoltre, per evitare sollecitazioni dinamiche causate dalla campana, nel caso si intendesse ripristinare l'antico sistema a slancio, l'incastellatura lignea è stata isolata dalla struttura muraria attraverso l'interposizione di cuscinetti di neoprene e previo irrigidimento del perimetro con la formazione di un cordolo metallico collegato alla muratura, su cui appoggiano i cuscinetti di neoprene.

Interventi di restauro conservativo sono stati eseguiti anche sui solai, le scale e sulla cella dell'orologio.

Con un secondo intervento è stata restaurata la copertura, la scaletta esterna e gli intonaci.

A livello di imposta della copertura è stata realizzata una struttura di irrigidimento costituita da piccole capriate metalliche in corrispondenza dei finestroni, collegate da tirantature in spessore di muro, in modo da realizzare dei collegamenti da angolata ad angolata; le capriate metalliche svolgono anche la funzione di rompitratta delle travi lignee di imposta della copertura che presentavano dei cedimenti. Contestualmente sono stati realizzati degli oscuri scorrevoli per proteggere l'interno della torre dalle infiltrazioni di acque meteoriche; tale scelta, necessaria per la conservazione, è stata supportata dalla documentazione fotografica di inizio secolo che rivela la presenza di oscuri di legno sui finestroni successivamente rimossi forse per problemi di incolumità pubblica.

Gli intonaci, se pure relativamente recenti, sono stati conservati, consolidati e puliti per una migliore presentazione estetica. L'ipotesi iniziale di rimuovere gli intonaci esistenti per rimettere in luce l'antico paramento a raso sasso, è stata abbandonata dopo che si è verificata la presenza di cerchiature e cordoli in cemento armato, che avrebbero deturpato i prospetti.

Ultimati questi lavori che rivestivano carattere di necessità e di urgenza, è seguita una fase di riflessione, con l'avvio di studi e indagini volte a stabilire se fossero necessari ulteriori interventi di consolidamento.

Assemblando i dati desumibili dal rilievo geometrico, dalle indagini eseguite sulle murature (indagini endoscopiche, prove soniche e misure dinamiche) e dall'ispezione delle fondazioni si è potuto elaborare un modello matematico della struttura e ricostruirne il comportamento dinamico.

A seguito di questi studi si è potuto stabilire che, in condizioni "normali", la torre non presenta problemi di stabilità ma che, in caso di sisma, essa sarebbe vulnerabile proprio per le sue caratteristiche fisiche e geometriche. Si è cercato allora di studiare e realizzare un intervento di "miglioramento" della struttura basato su concetti innovativi nell'approccio ai problemi del consolidamento antisismico.

Sulla base della modellazione matematica e dell'individuazione dei "modi di vibrare" della torre, è stato studiato un sistema che potesse aumentare la quantità di energia sismica dissipata durante i cicli di vibrazione della struttura in caso di terremoto: cioè un sistema smorzante interno alla torre collegato alle murature che, durante eventuali oscillazioni, sia in grado di dissipare energia mediante attriti: in questo modo le murature verrebbero sottoposte ad una minore velocità e quindi a minori sollecitazioni negli elementi strutturali.

Il sistema è costituito da alcuni controventamenti in acciaio ancorati alla muratura, disposti in diagonale e collegati ad un meccanismo di forma quadrangolare, realizzato con lamine di acciaio sovrapposte.

Semplificando molto, il meccanismo individuato è il seguente: la struttura muraria sottoposta al sisma viene sollecitata a deformarsi: essa trasmette così le sollecitazioni ai tiranti che le trasferiscono al quadrilatero e quest'ultimo per attrito dissipa energia.

Si tratta di un intervento che, se pure di un certo impatto visivo, è reversibile, è leggibile perché completamente staccato dalla struttura, ed inoltre innovativo poiché, ribaltando la logica degli interventi strutturali, punta a ridurre preventivamente gli effetti del sisma, anziché irrigidire con interventi invasivi la scatola muraria, per renderla idonea a resistere al sisma.

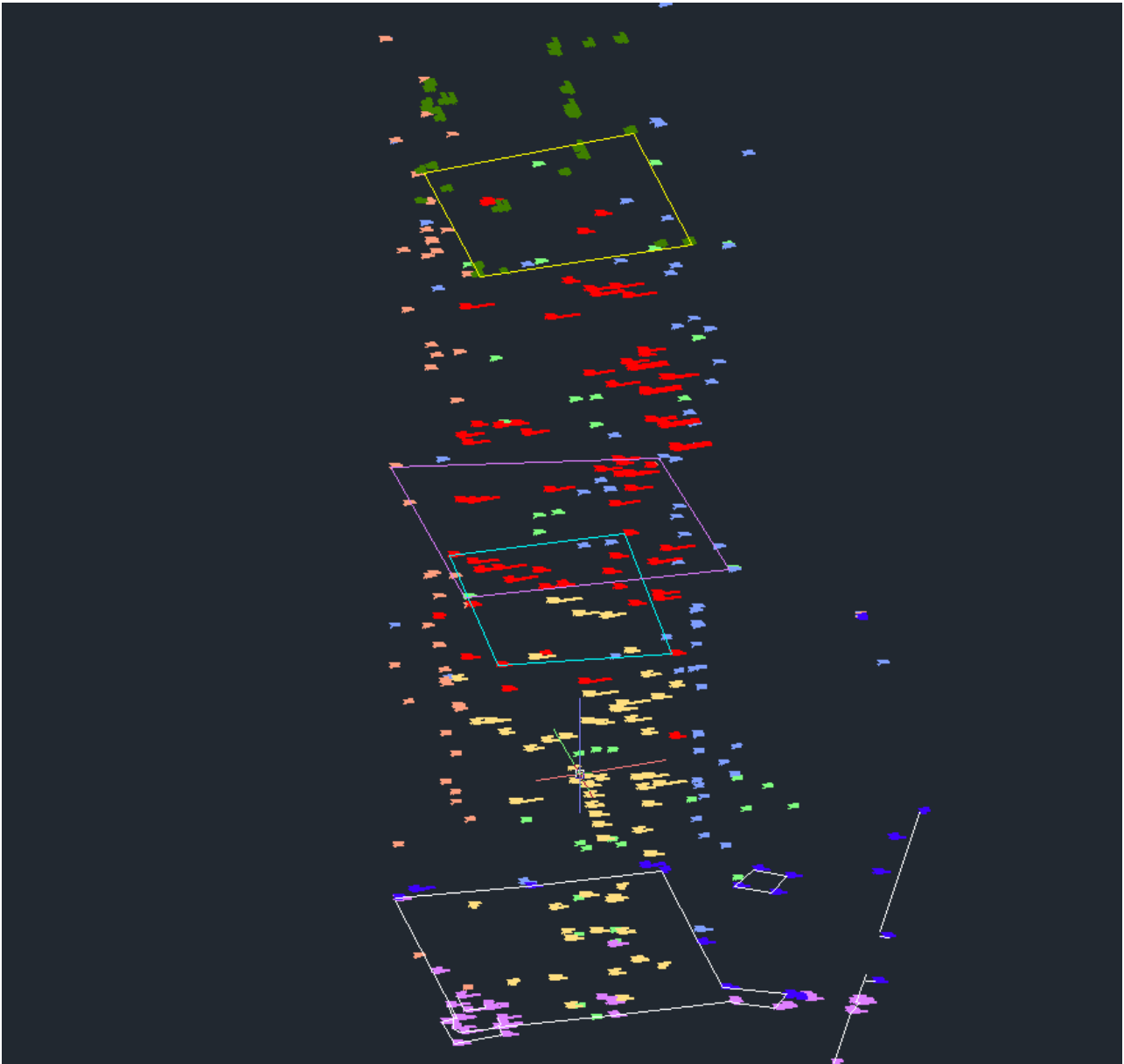
Tale sistema risulta però estremamente invasivo ed impedisce un reale restauro della torre nei suoi tratti originali.

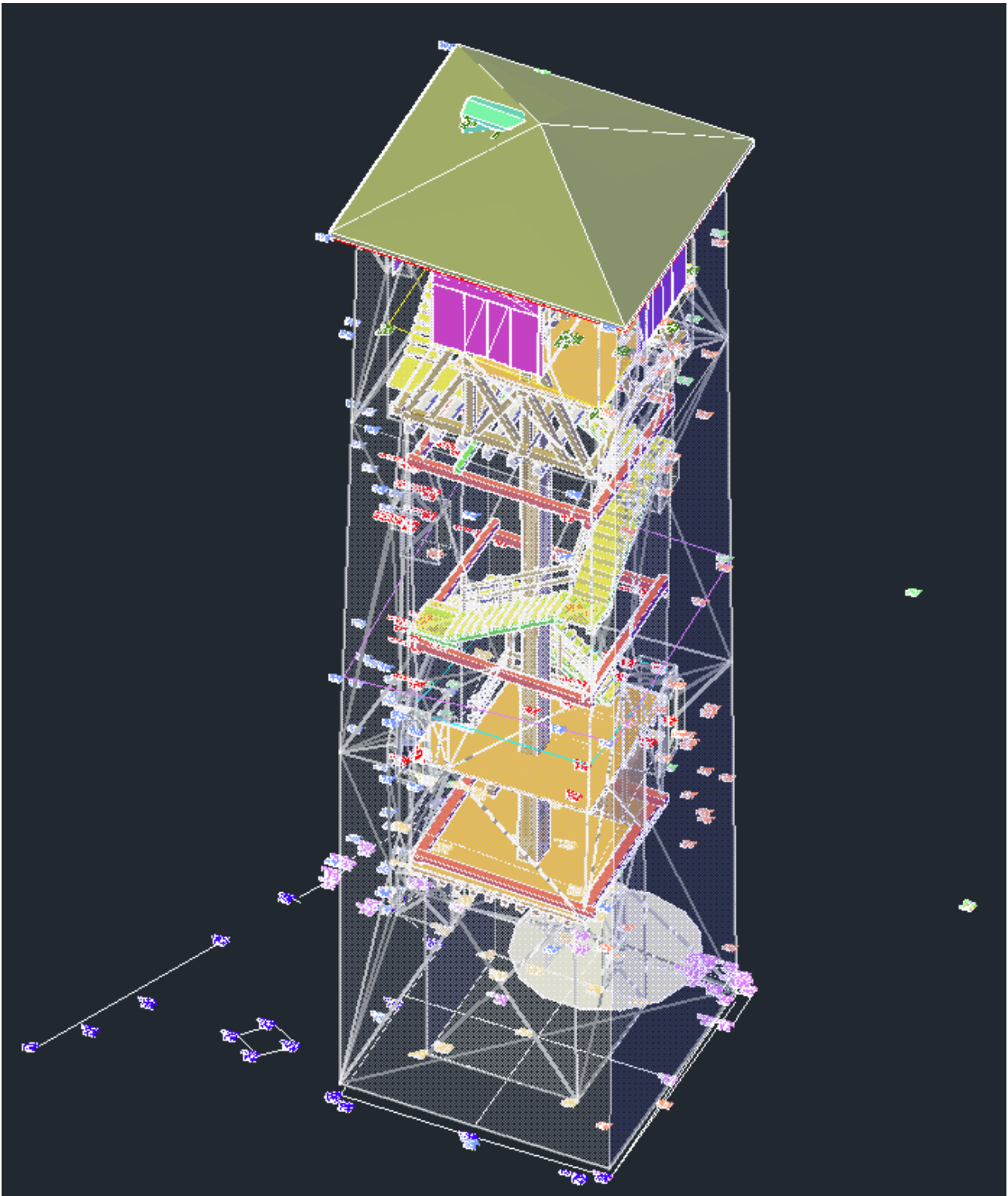
Dovrebbe essere rivisto e sostituito da altro sistema di consolidamento tipo fibre aramidiche da collocare con la tecnica della stilatura armata già ampiamente utilizzata in restauri di beni architettonici di epoca medioevale realizzati con elementi lapidei o murature a sacco.

RILIEVO SVOLTO

Vista la scarsa documentazione disponibile e per avere una più chiara definizione dello stato di fatto è stato eseguito un rilievo con apparecchiatura laser posizionata in numerose stazioni georeferenziate che ha consentito di restituire una immagine tridimensionale dell'interno e dei principali elementi dell'esterno e dell'intorno della torre.

Sono stati battuti complessivamente 231 punti con i quali è stata ricostruita una nuvole spaziale all'interno della quale si è ricostruita la reale consistenza metrica del manufatto architettonico prima d'ora non rilevato con tale precisione.





Per avere un quadro più esatto anche dal punto di vista visivo tale da consentire un rilievo critico dello stato di fatto si è fatto uso di un drone con il quale si sono effettuate numerose riprese filmiche e scatti fotografici della parte esterna sommitale altrimenti non visibile e tantomeno rilevabile.



Con tale tecnica di ripresa si è potuto constatare lo stato in essere in particolar modo della copertura e degli elementi impiantistici quali le parabole dei ponti radio e dell'impianto parafulmini.

Si è presa visione della consistenza materica della copertura e degli elementi lignei esterni in funzione di una esatta indicazione di quali debbano essere gli interventi di restauro.

Il rilievo è stato poi restituito in forma grafica tridimensionale che consentirà di avere un quadro esatto di ogni punto interno alla torre.

MISURE DI SICUREZZA PERMANENTI PER I LAVORI IN QUOTA

Nel rispetto della normativa regionale verrà predisposta un sistema che consenta le lavorazioni in quota al di sopra della falda di copertura.

Nella progettazione esecutiva è predisposto un elaborato che prevede dei sistemi di aggancio per gli operatori che dovessero uscire in copertura.

Da un prima valutazione la configurazione dei fabbricati e il manto di copertura esistente, e confermato, non consentono un accesso permanente alla copertura mediante botole o lucernari. Inoltre il complesso, vincolato ai sensi della L. 42, non si presta a essere dotato di lucernai fissi in quanto antiestetici e fuori contesto.

Si può prevedere pertanto l'installazione di cordoni di acciaio, opportunamente ripartiti, anziché di una linea vita di notevole impatto visivo. Si ritiene che l'accesso alla copertura possa avvenire uscendo dal finestra posta nel lucernaio da raggiungere con una idonea scala interna.

Tali accessi si considerano adatti a soli interventi di manutenzione ordinaria e puntuale sulla copertura.

Interventi più impegnativi dovranno prevedere l'installazione di ponteggi.

LAVORAZIONI DA ESEGUIRE NEL PRIMO STRALCIO

Rispetto alle ipotesi formulate nel progetto definitivo si è valutato di limitare i primi interventi al restauro della torre principale demandando a una seconda fase la valutazione da concordare con la competente soprintendenza la realizzazione della parte impiantistica elettrica e di illuminamento interno.

In tale logica va anche inquadrata la sistemazione delle parti esterne e della pavimentazione del lato di entrata del castello.

MODIFICHE AL PROGETTO DEFINITIVO

Rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo approvato sono state apportate alcune modifiche per ottemperare a quanto indicato dalla Soprintendenza.

Le modifiche più significative sono relative alla scala che dalla quota del primo impalcato conduce alla cella campanaria.

Nello specifico delle indicazioni date con la comunicazione del 07.09.2018 le lavorazioni saranno eseguite come di seguito elencato.

Gli interventi di pulitura su tutte le superfici lignee saranno effettuate con una spazzolatura manuale che non alteri la superficie con o un trattamento fungo battericida e antitarlo con successiva applicazione di protettivi naturali quali olio di lino cotto e/o cera.

Nelle prescrizioni di CSA è specificato che gli interventi sulle superfici lignee antiche dovranno essere eseguiti da personale specializzato ai sensi dell'art, 29 del Codice.

COPERTURA

Vista la situazione di degrado della copertura, rilevata con l'uso del drone, composta di elementi in laterizio, si manterranno i coppi originali nella parte a vista mentre i nuovi coppi vengano posizionati di canale non visibile.

Per impedire l'eventuale infiltrazione di acqua piovana dal tetto si posizionerà una membrana impermeabilizzante traspirante posata a secco.

Per quanto riguarda gli interventi sull'orditura principale, quest'ultima sarà conservata integralmente nelle sue strutture attuali. Pertanto, qualsiasi sostituzione sarà valutata in corso d'opera e limitata alle sole parti totalmente irrecuperabili; in ogni medesima specie, opportunamente stagionati e di analoga sezione e lavorazione alla preesistenza. Eventuali lavorazioni saranno eseguite previa idonea mappatura degli elementi da sostituire e quelli da aggiungere, con documentazione grafica e relazione illustrativa delle operazioni che di volta in volta dovranno essere concordate con la competente Soprintendenza.

SCALA ESISTENTE

Vista l'importante valore testimoniale complesso e raro nell'ambito del panorama tipologico e tecnico costruttivo della tradizione locale feltrina, si è effettuato una serie di prove statiche di portata per valutare la reale consistenza dello stato di fatto.

Le risultanze sono indicate nella relazione allegata alla presente effettuata dalla ditta 4Emme Service Spa di Bolzano e non consentono di poter utilizzare la scala in sicurezza. Inoltre le ultime due rampe non sono state testate vista l'impossibilità di garantire gli standard minimi di sicurezza per gli operatori stante il fissaggio con solo due chiudi di tutta la struttura.

Sulla base dei dati delle indagini sopra indicate si è convenuto, dopo alcuni incontri con la Soprintendenza nella soluzione che viene presentata che lascia di fatto inalterata tutta la parte lignea ed affida la messa in sicurezza statica con delle mensole che la supportano.

Inoltre il consolidamento con delle mensole realizzate con piatti in metallo consentirà anche di poter dare concreta sicurezza per il pubblico vista la notevole altezza libera interna realizzando un parapetto che ingloba quello composto di montanti lignei.

Il nuovo parapetto sarà realizzato in profili metallici con sezioni ridotte dei nuovi elementi verticali ed orizzontali così da limitare l'impatto visivo e mantenere leggibile il profilo determinato dai gradini lignei. Per agevolare la salita del pubblico si prevede la realizzazione di un nuovo corrimano in metallo lato muro.

Tutte le pedate lignee andranno recuperate, prediligendo interventi di rinforzo locale come indicato negli elaborati grafici.

SOLAI

Vista la necessità statica di un consolidamento del primo impalcato mediante la realizzazione di una trave rompi tratta si prevede la collocazione di un elemento ligneo supportato da staffe a scomparsa

BALLATOIO ESTERNO

Dopo varie valutazioni tecnico statiche si è convenuto più opportuno sostituire le attuali travature ammalorate e staticamente inadeguate con nuovi elementi lignei in accoya che garantisce maggior durata nel tempo. Il parapetto sarà realizzato in continuità con quello del poggiolo di uscita dalla torre posto al primo livello.