



CITTA' di TRAVAGLIATO

Piazza Libertà 2 – 25039 Travagliato (BS) - c.f. 002935040175

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO
RELATIVO AI LAVORI DI RESTAURO E CONSOLIDAMENTO
DELLA TORRE CIVICA DI PIAZZA LIBERTA'

ART. 23 - D. Lgs. 18 aprile 2016 n. 50

CIG. ZEAZA9036E

Studio di Progettazione

Rizzinelli e Vezzoli Architetti Associati

Via Cefalonia 41/a – 25124 Brescia

Arch. Anna Rizzinelli

INTEGRAZIONE a seguito dell'AUTORIZZAZIONE con PRESCRIZIONI

Registro: SABAP-BS

Numero di protocollo: 13782

Data protocollazione: 24/09/2020

Segnatura: MIBACT|MIBACT_SABAP-BS_UO10|24/09/2020|0013782-P

Titolo

Elaborato

rev.

RELAZIONE TECNICA

PG

02

03

Sommario

1.0 PREMESSA

2.0 FINALITA' DELL'OPERA

3.0 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 IL RESTAURO DELLA TORRE CIVICA

3.2 LA SCALA INTERNA

3.3 CONSOLIDAMENTO

3.4 L'ALLESTIMENTO INTERNO – INTENTI PER UN PERCORSO DI MUSEALIZZAZIONE

3.5 ILLUMINAZIONE ESTERNA

3.6 ILLUMINAZIONE ESTERNA

3.7 IMPIANTISTICA

6.0 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

7.0 BIBLIOGRAFIA

1.0 PREMESSA

La Torre Civica inserita nel centro di Piazza Libertà, art.4 del D.M.13/03/2001, è annoverata nell' ELENCO BENI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI della Provincia di Brescia.

La presente relazione è parte integrante del progetto DEFINITIVO/ESECUTIVO per l'intervento di Restauro e Risanamento conservativo, nonché per il Consolidamento della Torre Civica in piazza Libertà.

3



La proposta lungimirante (a nostro parere) che è stata condivisa con l' Amministrazione Comunale è stata quella di pensare all'intervento come ad un investimento sul futuro: non solo un intervento di conservazione, ma anche un progetto di rifunzionalizzazione e di nuova fruizione, grazie anche alla proposta di un'allestimento museale interno e di illuminazione sia interna che esterna.

In linea con il **Codice dei beni culturali e del paesaggio (Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42)**, il progetto si pone quindi i seguenti obiettivi:

1. **TUTELA** - La tutela è ogni attività diretta a riconoscere, proteggere e conservare un bene del nostro patrimonio culturale affinché possa essere offerto alla conoscenza e al godimento collettivi.
Si esplica pertanto in:
 - riconoscimento, tramite il procedimento di verifica o dichiarazione dell'interesse culturale di un bene, a seconda della sua natura proprietaria;
 - protezione;
 - conservazione.

- 2. CONSERVAZIONE** - La conservazione è ogni attività svolta con lo scopo di mantenere l'integrità, l'identità e l'efficienza funzionale di un bene culturale, in maniera coerente, programmata e coordinata.

Si esplica pertanto in:

- studio, inteso come conoscenza approfondita del bene culturale;
- prevenzione, intesa come limitazione delle situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto;
- manutenzione, intesa come intervento finalizzato al controllo delle condizioni del bene culturale per mantenerlo nel tempo;
- restauro, inteso come intervento diretto su un bene culturale per recuperare l'integrità materiale.

- 3. VALORIZZAZIONE** - La valorizzazione è ogni attività diretta a migliorare le condizioni di conoscenza e di conservazione del patrimonio culturale e ad incrementarne la fruizione pubblica, così da trasmettere i valori di cui tale patrimonio è portatore.

Partendo quindi dallo studio del bene architettonico (la sua storia, gli interventi subiti, ma anche il significato simbolico che lo stesso ha per la comunità ed il territorio), abbiamo cercato di 'progettare' e proporre soluzioni atte alla preservazione della Torre Civica, ma anche alla collettività tutta.



1. TUTELA

Il rilievo, oltre a essere un'operazione di registrazione grafica della forma e delle dimensioni di un ambiente naturale o costruito, è anche un potente strumento d'indagine delle sue caratteristiche meno apparenti e talvolta più significative.

Prima di avviare un processo di restauro di consolidamento o di conservazione di un edificio architettonico, è fondamentale procedere a un rilievo che vada oltre le apparenze esteriori, per esempio indagando sui materiali, sulle strutture interne, sulle fondazioni.

Si devono individuare le cause di dissesto o di degrado dell'organismo architettonico al fine di rimuoverle con gli interventi di restauro. I fattori di disgregamento possono essere climatici (vento, piogge, temperature), atmosferici (polveri e gas inquinanti), biologici (organismi che attaccano le superfici), fisico-chimici (ossidazione, ecc.), meccanici (vibrazioni da traffico, ecc.) o geologici.

Abbiamo quindi eseguito un :

1. **RILIEVO DIRETTO (LONGIMETRICO)** - effettuato dall'operatore con l'ausilio di semplici strumenti di misura, quali il metro, le aste metriche, filo a piombo, ecc... Il rilievo diretto è impiegato nella maggior parte dei rilievi architettonici, come base da integrare eventualmente con le altre procedure. Indispensabile per rilevare piante e sezioni. Eseguito per gli interni.
2. **RILIEVO STRUMENTALE (TOPOGRAFICO)** - effettuato con l'ausilio di strumenti topografici (stazioni totali, livelli, distanziometri...), si basa sulla collimazione visiva di punti. Utilizzato come complemento al rilievo diretto e indiretto, per rilevamenti di precisione, andamenti planimetrici di grande estensione e punti inaccessibili. Indispensabile per collegare l'opera da rilevare alla rete topografica nazionale. Eseguito per gli esterni.
3. **RILIEVO INDIRETTO (FOTOGRAMMETRICO)** - rilievo fotogrammetrico con restituzione di una nuvola di punti, la quale può essere integrata con altre nuvole 3D georeferenziate con stazione in GPS. Eseguito per gli esterni con rapporto a tutto quanto misurato con metodo diretto (bucature, balconate, cornici, ecc.)

2. CONSERVAZIONE

L'intervento di tipo conservativo, sarà eseguito utilizzando manodopera specializzata nella conservazione dei beni architettonici e artistici, con l'ausilio di materiali specifici delle migliori qualità presenti in commercio.

Gli interventi di recupero, qui elencati hanno seguito i principi di conservazione e rivalutazione dell'originale.

Il restauro di materiali e manufatti il cui degrado renda impraticabile la conservazione seguirà invece la linea delle ricostruzioni formali intervenendo solo laddove sia necessaria una miglioria (e/o una mera sostituzione) di carattere strutturale a risolvere particolari e pericolosi dissesti materici e quindi statici di alcune zone (cella campanaria, solai interni in legno).

Ognuno di questi interventi comunque sarà effettuato solo nei casi in cui era possibile replicare o completare i manufatti dei quali erano disponibili le fonti originarie (e/o materiale presente in loco). Gli interventi di carattere conservativo rispetteranno quindi i seguenti criteri:

- del *"minimo intervento"*, limitandosi all'essenzialità dell'intervento stesso, anche nell'eventualità dell'integrazione, onde non compromettere il "testo" nella sua valenza documentaria. Sono state escluse quindi operazioni invasive di rimozione delle integrazioni presenti, a meno che queste non risultassero assolutamente incongruenti e dannose per il tessuto originale e/o reintegrazione dell'esistente, se non ritenute necessariamente indispensabili (come sopra descritto);

- della *"reversibilità dell'intervento"*, ossia della possibilità di rimuovere, le aggiunte e integrazioni introdotte con l'intervento di restauro conservativo, rendendole riconoscibili e sacrificabili. E' possibile riconoscere le integrazioni grazie a leggere difformità cromatiche o materiche. Nel caso di integrazioni ad imitazione è il materiale stesso a rendere reversibile l'intervento poiché con solventi specifici e tecniche adeguate è possibile rimuovere l'integrazione salvaguardando l'originale;

- della "compatibilità fisico-chimica" con gli antichi materiali dei prodotti che la tecnologia attuale offre.

3. VALORIZZAZIONE

La valorizzazione del patrimonio storico e culturale è un mero "diritto della città".

Esso è da intendersi come un complesso di regole che governano gli spazi, la cui origine è da individuarsi nell'attività delle istituzioni pubblica, ma anche nel diretto coinvolgimento della comunità e degli individui della società civile.

L'elemento chiave, anche in questo caso, è rappresentato dalla partecipazione di tutti gli attori coinvolti nella rivitalizzazione del patrimonio e si configura come un insieme di azioni che partono dal basso, da comunità e imprese, e prevedono la messa a punto di nuovi modelli di utilizzo e gestione degli spazi.

In particolar modo, in queste esperienze, il Patrimonio culturale è inteso come motore di crescita economica e inclusione sociale, ed è basato sulle tematiche di:

- Accesso al patrimonio culturale;
- Partecipazione delle comunità locali;
- Rigenerazione urbana.

Rendere accessibile e visitabile la Torre Civica, specialmente in giorni particolari ed alle scuole è certamente un modo per prendere coscienza delle tradizioni e del patrimonio della collettività. Il coinvolgimento poi delle scuole, della ProLoco o di altri Enti culturali è certamente indispensabile e fa di un progetto tecnico, un investimento sul futuro.

Nel nostro caso specifico, l'impegno economico per il restauro ed il consolidamento della Torre Civica, non saranno fini a se stessi, ma sono stati predisposti per un 'percorso' di coinvolgimento della popolazione.

1. **Il restauro** = esempio di preservazione del bene che è anche patrimonio della collettività;
2. **Consolidamento** = preservare il bene, ma anche adattarlo a futuri scenari, senza in nessun modo stravolgerne le caratteristiche fondamentali;
3. **L'allestimento museale interno** = archivio e testimonianza di un territorio, della cultura e della storia e delle sue tradizioni;
4. **Il progetto di illuminazione interno/esterno** = strumento di comunicazione con molti riferimenti simbolici e culturali. Si presta in particolare alla comunicazione in momenti istituzionali, quali ricorrenze civili e religiose, commemorazioni e momenti di festa.

Dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42)

Articolo 1. Principi

[...]

2. La tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale concorrono a preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e a promuovere lo sviluppo della cultura.
3. Lo Stato, le regioni, le città metropolitane, le province e i comuni assicurano e sostengono la conservazione del patrimonio culturale e ne favoriscono la pubblica fruizione e la valorizzazione.
4. Gli altri soggetti pubblici, nello svolgimento della loro attività, assicurano la conservazione e la pubblica fruizione del loro patrimonio culturale.
5. I privati proprietari, possessori o detentori di beni appartenenti al patrimonio culturale, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, sono tenuti a garantirne la conservazione.

6. Le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale indicate ai commi 3, 4 e 5 sono svolte in conformità alla normativa di tutela.

Articolo 3. Tutela del patrimonio culturale

1. La tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione.
2. L'esercizio delle funzioni di tutela si esplica anche attraverso provvedimenti volti a conformare e regolare diritti e comportamenti inerenti al patrimonio culturale.

Articolo 6. Valorizzazione del patrimonio culturale

1. La valorizzazione consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica del patrimonio stesso, anche da parte delle persone diversamente abili, al fine di promuovere lo sviluppo della cultura. Essa comprende anche la promozione ed il sostegno degli interventi di conservazione del patrimonio culturale. In riferimento al paesaggio, la valorizzazione comprende altresì la riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela compromessi o degradati, ovvero la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati.
2. La valorizzazione è attuata in forme compatibili con la tutela e tali da non pregiudicarne le esigenze.
3. La Repubblica favorisce e sostiene la partecipazione dei soggetti privati, singoli o associati, alla valorizzazione del patrimonio culturale.

Articolo 29. Conservazione

1. La conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro.
2. Per prevenzione si intende il complesso delle attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto.
3. Per manutenzione si intende il complesso delle attività e degli interventi destinati al controllo delle condizioni del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti.
4. Per restauro si intende l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali. Nel caso di beni immobili situati nelle zone dichiarate a rischio sismico in base alla normativa vigente, il restauro comprende l'intervento di miglioramento strutturale.

2.0 FINALITÀ DELL'OPERA

L'intento principale degli interventi previsti è quello del mantenimento e preservazione del bene, a fronte di opere di restauro, consolidamento e manutenzione, nonché di messa in opera di sistemi di monitoraggio strutturale che possano garantirne il controllo e la verifica nel tempo.

Ma alla luce degli obiettivi che vogliamo raggiungere, ovvero:

- **TUTELA** (conoscenza)
- **CONSERVAZIONE** (prevenzione, manutenzione e restauro)
- **VALORIZZAZIONE** (accessibilità e fruizione)

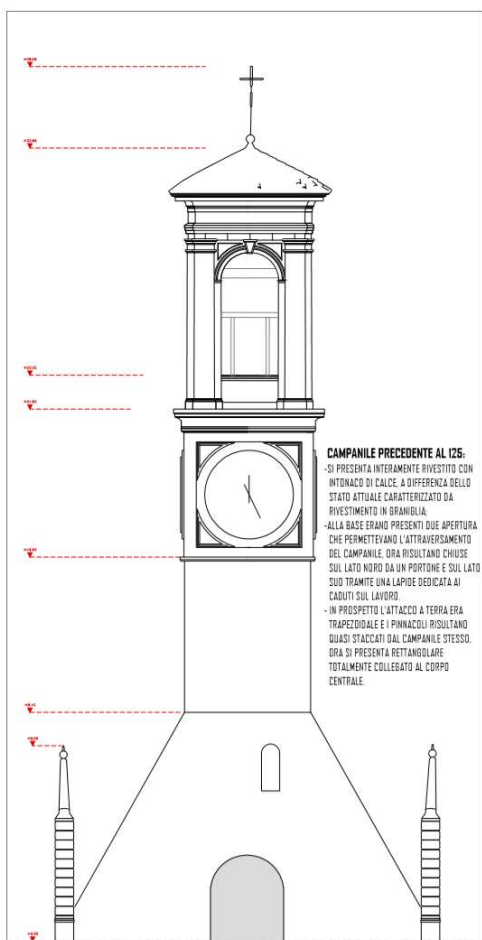
Il progetto persegue gli obiettivi attraverso interventi di:

1. **IL RESTAURO** = esempio di preservazione del bene che è anche patrimonio della collettività. Attiene all'ambito della TUTELA e della CONSERVAZIONE.
2. **CONSOLIDAMENTO** = preservare il bene, ma anche adattarlo a futuri scenari, senza in nessun modo stravolgerne le caratteristiche fondamentali. Attiene all'ambito della CONSERVAZIONE e della VALORIZZAZIONE.
3. **L'ALLESTIMENTO MUSEALE INTERNO** = archivio e testimonianza di un territorio, della cultura e della storia e delle sue tradizioni. Attiene all'ambito della VALORIZZAZIONE.
4. **IL PROGETTO DI ILLUMINAZIONE INTERNO/ESTERNO** = strumento di comunicazione con molti riferimenti simbolici e culturali. Si presta in particolare alla comunicazione in momenti istituzionali, quali ricorrenze civili e religiose, commemorazioni e momenti di festa. Attiene all'ambito della VALORIZZAZIONE.

I temi sopra elencati sono dei veri e propri 'capitoli' con precise indicazioni legati tra loro da un intento progettuale chiaro.

	TUTELA	CONSERVAZIONE	VALORIZZAZIONE
RESTAURO	X	X	
CONSOLIDAMENTO		X	X
ALLESTIMENTO MUSEALE			X
ILLUMINAZIONE INTERNA		X	
ILLUMINAZIONE ESTERNA			X

Allegato alla documentazione in oggetto, formata da tavole cartacee ed elaborati in pdf, è stato prodotto un video in grado di mostrare a vari soggetti e in più situazioni il risultato del progetto. In questo modo anche la condivisione di informazioni, nonché la possibilità di comprensione e quindi di partecipazione è garantita.



Dalla valutazione della situazione storica, prima degli interventi di restauro dei primi del '900 che in realtà hanno fortemente modificato le caratteristiche morfologiche della **TORRE CIVICA**: il progetto prende in considerazione la proposta della preservazione del bene e di un lieve passo indietro nella sua storia, valorizzando alcune caratteristiche che nella storicizzazione degli interventi si sono perdute, ma che invece ne caratterizzavano la funzione.

In particolare crediamo che si possa intervenire con un intento di maggiore fruibilità e quindi anche aprendo la **TORRE** alla cittadinanza



Foto scattata nel 1900, che era conservata in un archivio di un paese della Franciacorta.

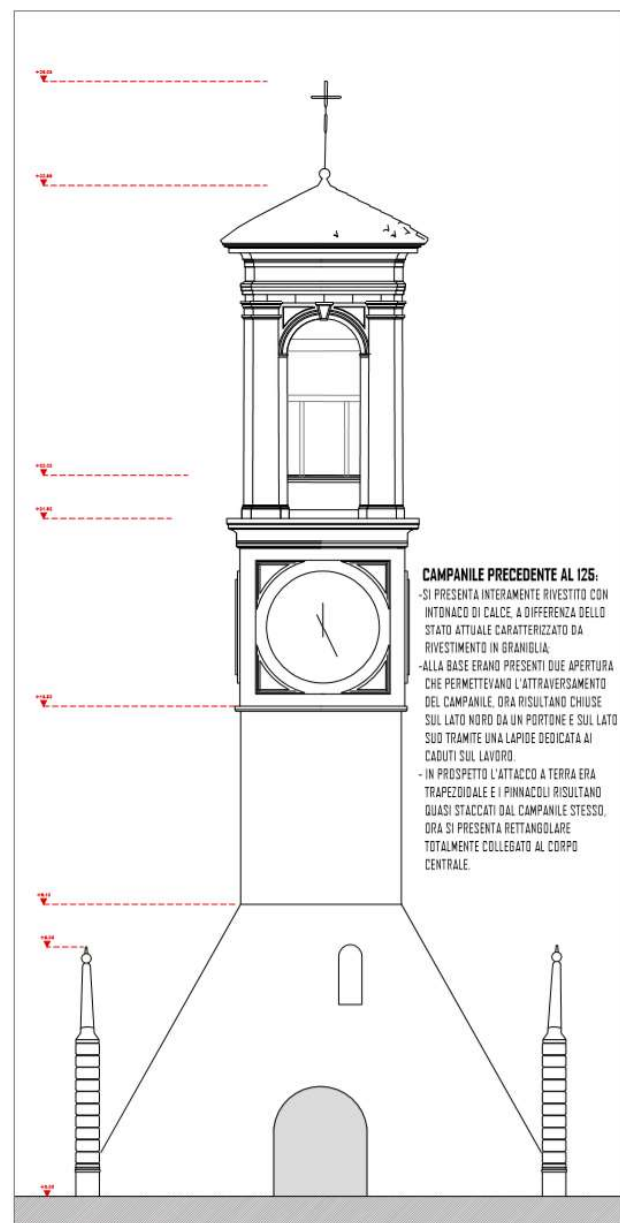
La caratteristica facciata NORD infatti, composta dal grande triangolo con le colonne laterali quasi isolate nonché la grande l'apertura a piano terra è certamente il tratto più originale della **TORRE CIVICA**. In realtà lo era, visto che dopo il 1915 si presentava con una facciata decisamente manipolata. Nella trasformazione anche la disposizione delle aperture esterne è cambiata, pur restando presenti

all'interno della muratura perimetrale della **TORRE** stessa.

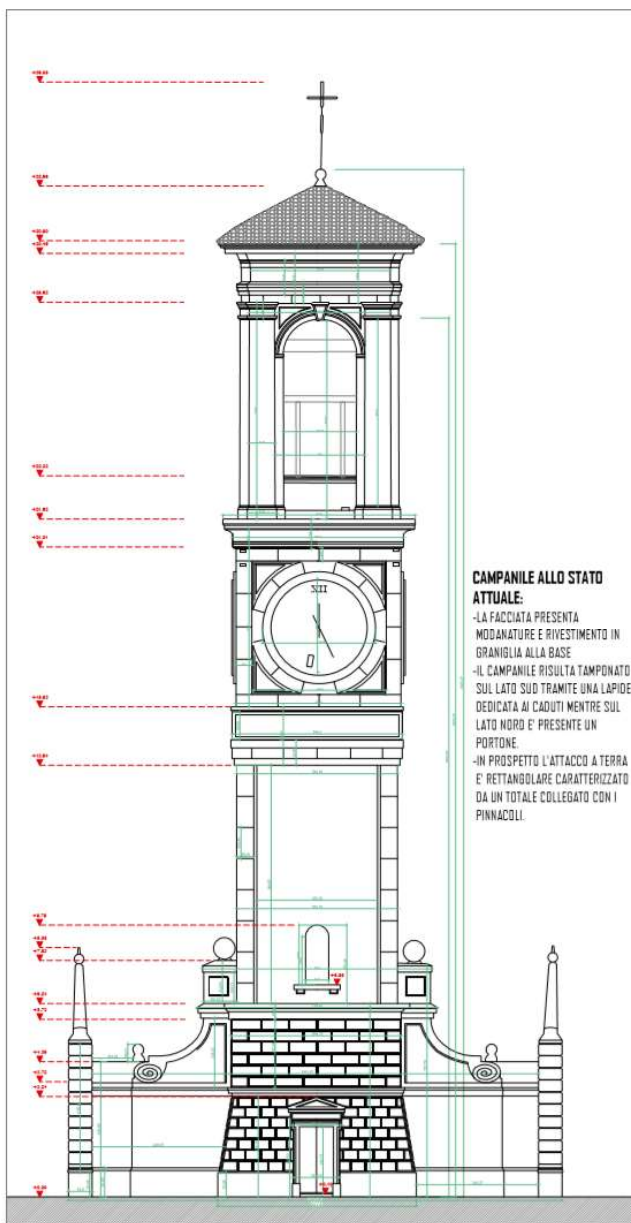
Tali nicchie potranno essere allestite, con oggetti del territorio, a memoria della loro preesistenza.

Con tale spirito siamo quindi a proporre una nuova valorizzazione della **TORRE CIVICA**.

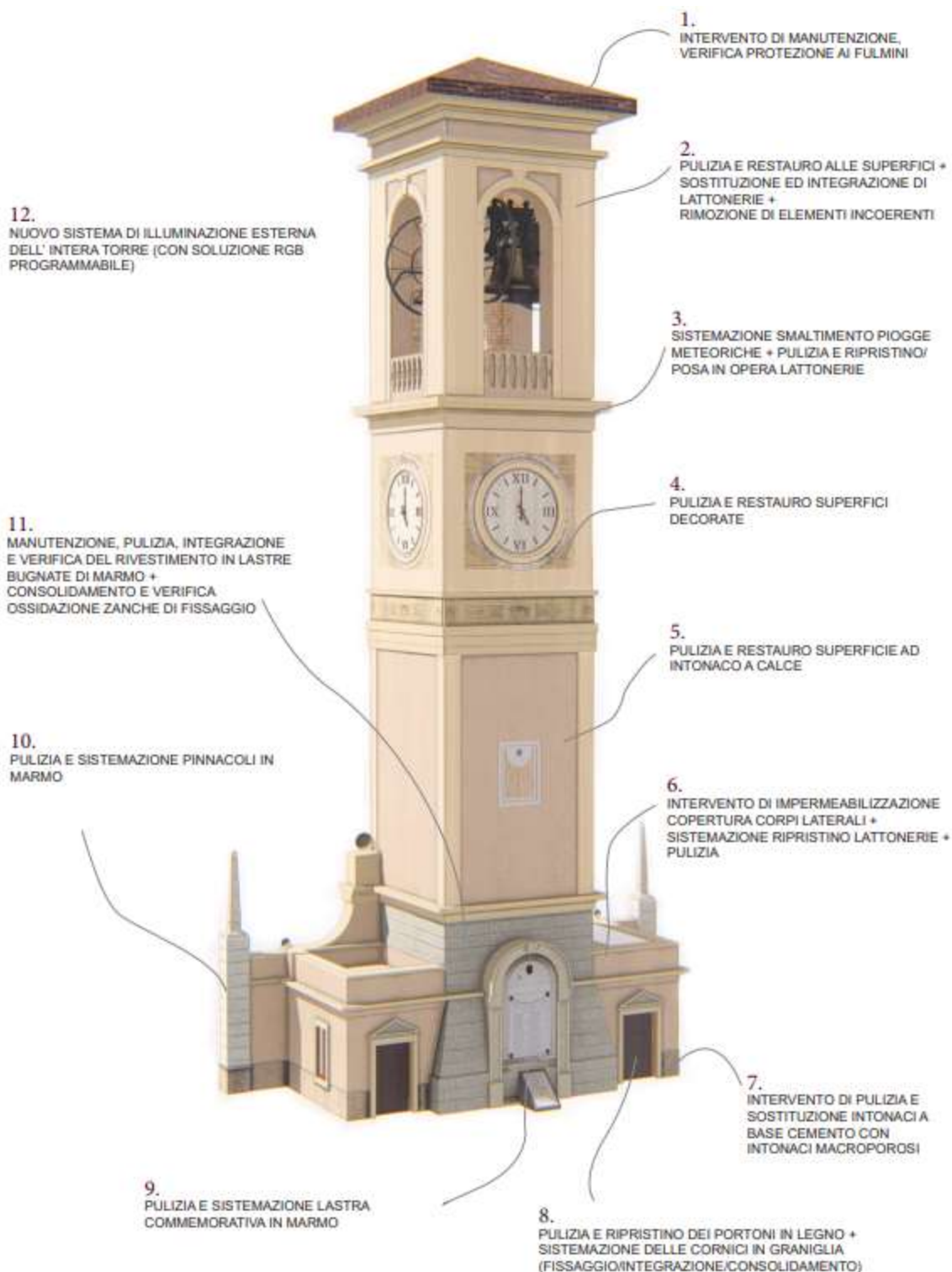
Per quanto riguarda invece la dichiarazione di intenti del progetto, alleghiamo qui due schemi che riassumono il complesso degli interventi previsti, dal restauro al consolidamento, con l'aggiunta della proposta illuminotecnica e di allestimento museale.



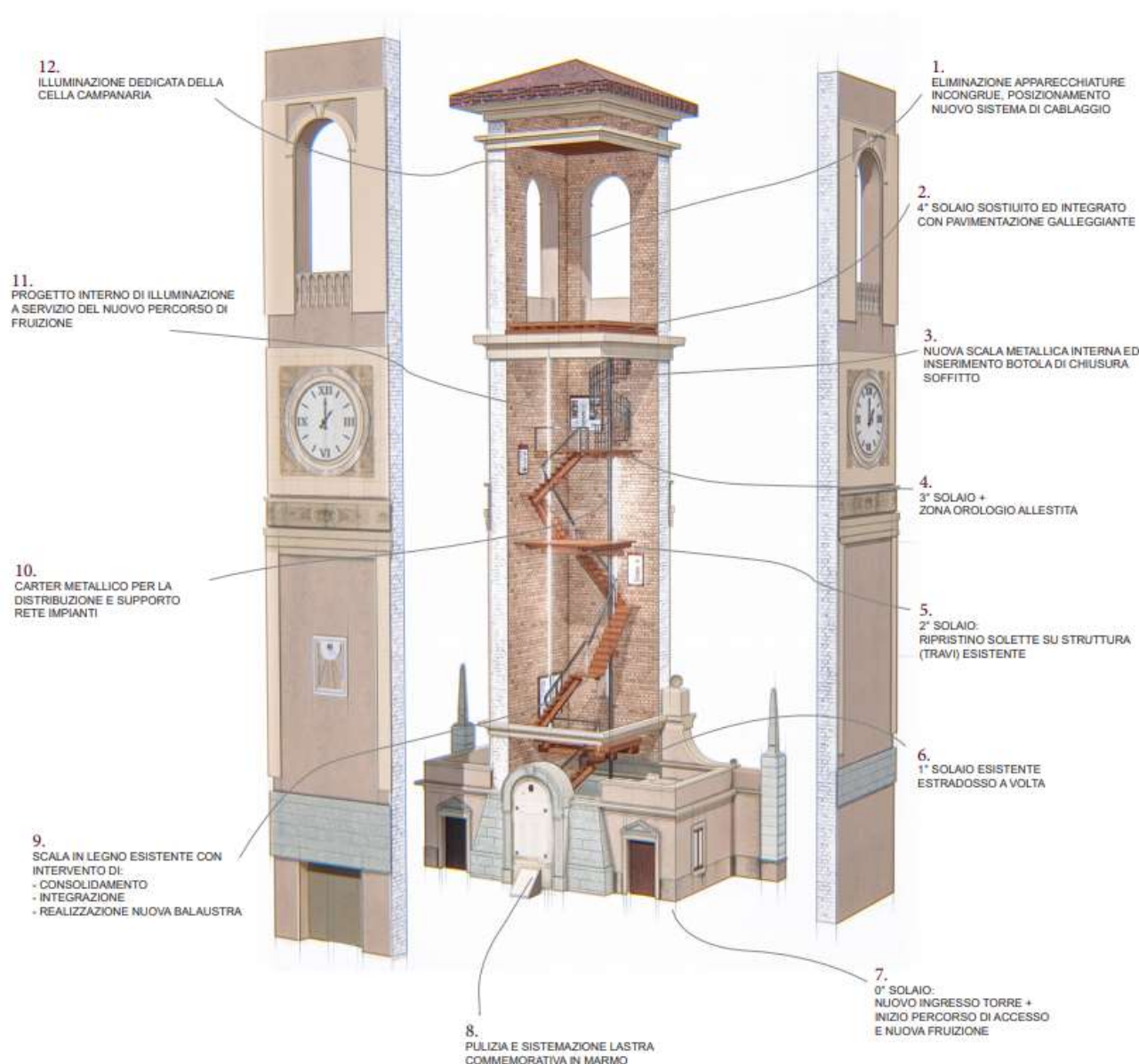
PROSPETTO NORD



PROSPETTO NORD STATO DI FATTO



ASSONOMETRIA ESTERNA – INDICAZIONI INTERVENTI



SPACCATO ASSONOMETRICO INTERNO – INDICAZIONI INTERVENTI

Oltre quanto descritto, infatti, la Amministrazione Comunale ha il desiderio della sistemazione della scala interna in modo da permettere la fruizione della stessa Torre e della cella campanaria anche alla popolazione in occasione di manifestazioni pubbliche, eventi, sopralluoghi con scolaresche del territorio in ottica di poter godere di un bene simbolico ora interdetto all'accesso.

Se riconosciamo al patrimonio culturale un elevato valore sia sociale che economico-turistico, anche un bene archeologico può essere considerato come una forma di capitale, che avrà un valore crescente in relazione all'interesse e al contributo che la società intenderà investire.

3.0 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Si potrebbe quindi dividere l'intervento in progetto in due ambiti, uno legato maggiormente al restauro, al consolidamento ed alla preservazione e conservazione della TORRE CIVICA e l'altro più legato al tema della divulgazione, della cultura, del territorio e della valorizzazione delle bellezze storiche che il comune di Travagliato possiede.

13

3.1 IL RESTAURO DELLA TORRE CIVICA

Dal punto di vista strettamente manualistico le operazioni di eseguirsi, legate ad operazione di OG2/OS2A.

OG2	
titolo	Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali
declaratoria	Riguarda lo svolgimento di un insieme coordinato di lavorazioni specialistiche necessarie a recuperare, conservare, consolidare, trasformare, ripristinare, ristrutturare, sottoporre a manutenzione gli immobili di interesse storico soggetti a tutela a norma delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali. Riguarda altresì la realizzazione negli immobili di impianti elettromeccanici, elettrici, telefonici ed elettronici e finiture di qualsiasi tipo nonché di eventuali opere connesse, complementari e accessorie.

OS2A	
titolo	Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico
declaratoria	Riguarda l'intervento diretto di restauro, l'esecuzione della manutenzione ordinaria e straordinaria di: superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale, manufatti lapidei, dipinti murali, dipinti su tela, dipinti su tavola o su altri supporti materici, stucchi, mosaici, intonaci dipinti e non dipinti, manufatti polimerici, manufatti in legno policromi e non policromi, manufatti in osso, in avorio, in cera, manufatti ceramici e vetri, manufatti in metallo e leghe, materiali e manufatti in fibre naturali e artificiali, manufatti in pelle e cuoio, strumenti musicali, strumentazioni e strumenti scientifici e tecnici.
caratteristiche	Qualificazione obbligatoria Il subappalto non può superare il 30% dell'importo delle opere. Se l'importo dei lavori della categoria è maggiore del 10% dell'importo totale, il limite subappaltabile non è computato ai fini del raggiungimento della soglia massima (30%) di cui all'art. 105, comma 2 del DLgs 50/16 e s.m.i. Se l'importo dei lavori della categoria è maggiore del 10% dell'importo totale vige il divieto di avvalimento. ATI obbligatoria nei casi dell'art. 89, comma 11 del DLgs 50/16 e s.m.i. (Per lavori SIOS - rif. Decreto Min. Infrastrutture e Trasporti 248/2016 GU n. 4/2017). Rif. Decreto MIBACT 154 del 22/08/2017 in vigore dal 11/11/2017.

Intervenire su un bene storico è un'operazione delicata che necessita della conoscenza del bene stesso, per tale motivo le operazioni vanno pianificate ed eseguite da personale con qualificazione specifica (restauratore).

L'intervento di **RESTAURO**

prevede una gerarchia di interventi:

A) PULIZIA

- Pulizia generale;
- pulizia delle superfici decorate;
- Rimozione di muschi ed essenze vegetali radicate a vario livello;
- Rimozione di materiali incoerenti e sgombero;
- Pulizia locale e rimozione di parti ampiamente deteriorate per successivo reintegro.

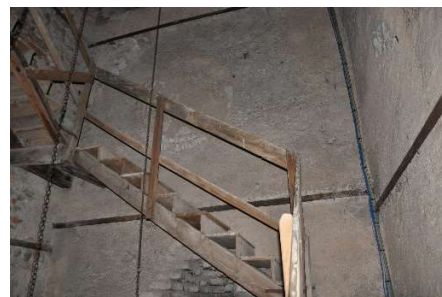


B) IMPERMEABILIZZAZIONE – si rileva che la copertura dei due corpi accessori laterali la torre presentano gravi infiltrazione che procedono vistosamente nelle pareti perimetrali, così come all'interno dei locali stessi. Si prevedono quindi:

- Rimozione di lattonerie e guaine esistenti e deteriorate;
- Nuova posa in opera di sistema di impermeabilizzazione (guaine) delle coperture;
- Posa di nuove lattonerie a protezione;
- Realizzazione e posa di bocchettoni per il corretto deflusso delle acque meteoriche.

C) RESTAURO SUPERFICI INTONACATE

- restauro e ricostruzione degli elementi decorativi aggettanti parzialmente crollati;
- stuccatura dei giunti di muratura;
- consolidamento intonaci staccati dal supporto murario delle pareti e delle volte;
- consolidamento apparato pittorico;
- Interventi di descialbo e ripristino intonaci;



D) RESTAURO ed INTEGRAZIONE SUPERFICI LAPIDEE

- pulizia, integrazione e restauro degli elementi lapidei;



15

E) RESTAURO ed INTEGRAZIONE ELEMENTI LIGNEI

- pulizia, integrazione e restauro dei portali lignei;



F) RESTAURO ed INTEGRAZIONE ELEMENTI METALLICI

- pulizia e trattamento antiossidante catene esistenti;
- pulizia, manutenzione elementi orologio

G) RISANAMENTO SUPERFICI INTONACI CEMENTIZI / ELEMENTI IN GRANIGLIA

- pulizia, integrazione e restauro delle cornici.



H) MANUTENZIONE MANTO DI COPERTURA

- riposizionamento di manto di copertura e impermeabilizzazione;

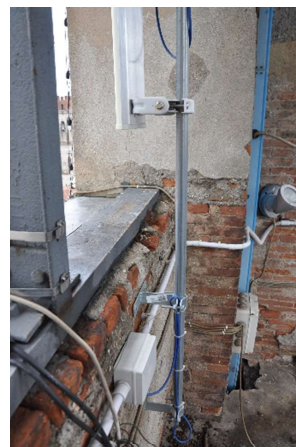


I) CONSOLIDAMENTI

- rimozione di struttura lignee in stato di degrado;
- verifica, stabilizzazione, cerchiatura di porzioni di volta e si murature;
- verifica e consolidamento della catene in metallo;
- rimontaggio, fornitura, posa ed integrazione strutture lignee di copertura;
- intervento di rinforzo cella campanaria con ricostruzioni parziali, inserimento di catene ai piani ed interventi sulle murature campanile;
- risarcitura pareti interne-interventi scuci e cucì, ricostruzioni di parti ammalorate/manomesse;

J) RIMOZIONE OGGETTI INCOERENTI

- impianti meccanici;
- impianti elettrici;
- impianti speciali;
- pulizie finali, chiusura cantiere e ripristini pavimentazioni esterne.



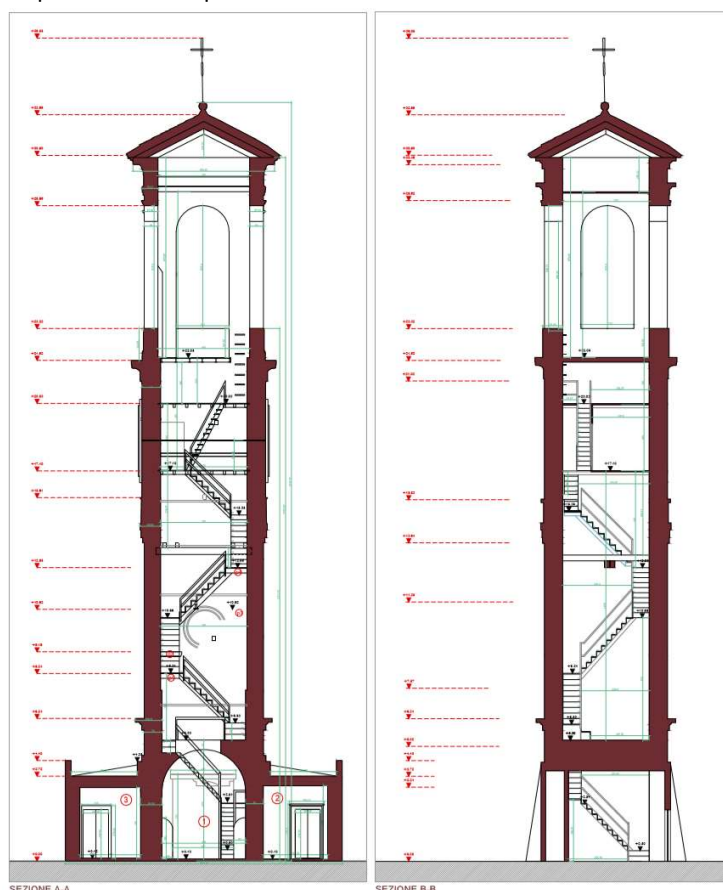
Per ogni intervento puntuale vedasi documentazione
SCHEDE INTERVENTI specifiche CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO.

3.2 LA SCALA INTERNA

La realizzazione di nuove scale nell'architettura storica si presenta come evento frequente e lascia spazio a definizioni formali e strutturali che devono tenere conto della realtà costitutiva e testimoniale del manufatto stesso. Negli interventi sull'antico, la realizzazione di nuove scale si presenta come una opportunità semantica e funzionale, offerta da esigenze di natura fruitiva o legislativa, che può essere colta agendo in una visione di "aggiunta", in "completamento" e non antitesi o mimesi con l'esistente.

Realizzate in materiali e soluzioni formali odierni, ad esse si può facilmente assegnare la valenza di segno della contemporaneità, in aggiunta alle stratificazioni testimoniali rappresentate dall'architettura storica stessa. In tale visione, si può operare secondo i criteri di distinguibilità formale e di indipendenza strutturale.

La messa in opera di nuove scale o il consolidamento delle esistenti conduce ad ulteriori esiti: consentendo infatti l'accessibilità ad ambienti o ad intere strutture (in qualche caso in totale abbandono), se ne garantisce l'uso e la manutenzione, elementi indispensabili alla sopravvivenza del manufatto architettonico stesso.



La scala interna in legno, databile al 1800 nelle porzioni originali, si presenta pericolante in corrispondenza di alcuni punti di più tratti di rampe. La precarietà statica é dovuta sia a fenomeni di degrado del materiale ligneo (indotti da attacchi biologici, da presenza di umidità ed infiltrazioni di acqua) che a fenomeni di degrado dei collegamenti delle strutture

portanti e degli appoggi alla muratura e a instabilità del corrimano decisamente sottodimensionato rispetto alle spinte possibili.



L'attuale corrimano/ringhiera è realizzato solo ed esclusivamente per le manutenzioni eseguite da personale. Non è in alcun modo previsto l'accesso al pubblico. La scala inoltre presenta dimensioni tra i 50/60 cm di larghezza e limitazioni dal punto di vista costruttivo, che in una operazione di consolidamento deve necessariamente risolvere sia il tema della sicurezza che quello della nuova ringhiera.

Il consolidamento della scala lignea, finalizzato alla messa in sicurezza, prevede una serie di interventi minimi, indispensabili per la sua conservazione e per la sua agibilità, la cui fruizione viene pensata unicamente per scopi di manutenzione della cella campanaria.

- L'intervento prevede il rinforzo e l'integrazione delle mensole lignee di sostegno della scala mediante l'inserimento di nuove elementi in acciaio, inghisati nella muratura perimetrale del campanile;
- la sostituzione delle pedate lignee in condizioni di avanzato degrado;
- il ripristino dei collegamenti delle strutture lignee principali e degli appoggi alla muratura e l'irrigidimento del corrimano tramite la realizzazione di un nuovo elemento parallelo a quello esistente;
- alcuni vincoli intermedi a favore di sicurezza;
- possibile intervento strutturale in sommità in grado di consolidare la tenuta della cella campanaria in particolare;



A photograph of a modern staircase with wooden steps and metal railings, set against a wall of light-colored stone blocks. A large wooden pillar is visible on the left, and a display case with historical documents is mounted on the wall.

3.3 CONSOLIDAMENTO

Si rimanda per i dati tecnici specifici ed alla relazione strutturale.

Vogliamo invece qui ribadire alcuni concetti alla base del progetto di consolidamento, che prenda in considerazione la nuova fruizione da parte di un pubblico ovviamente ristretto che possa accedere alla TORRE CIVICA, per motivi di spazio e di accessibilità.

20

Di partenza la scala, costituita da gradini in semplice assi di legno di spessore medio 3/4cm, si presenta in buona stato. Risultano mancanti alcuni pezzi, che possono essere semplicemente sostituiti con elementi identivi in materiale e dimensioni.

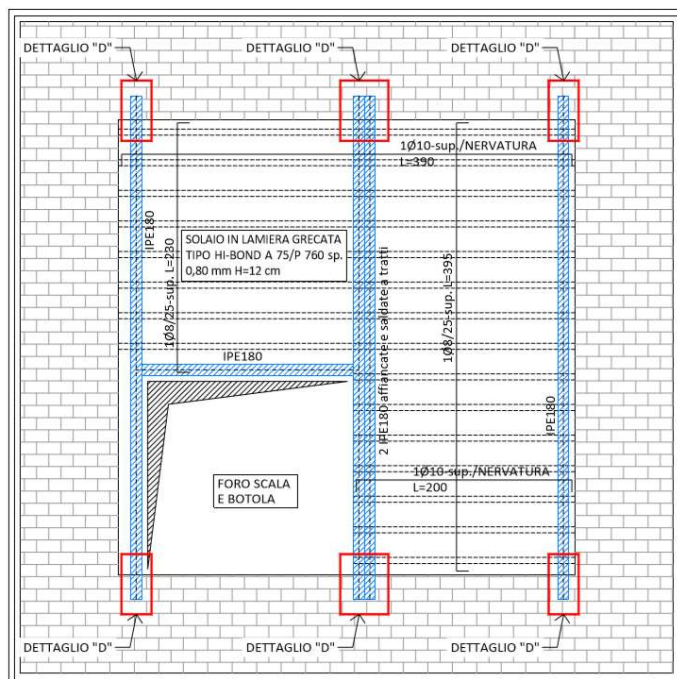


Immagine del solaio mancante, pe il quale esiste già parte della struttura portante.

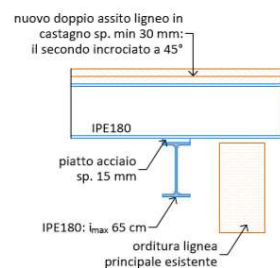
Per quanto riguarda invece la struttura portante ci troviamo di fronte a due tipologie di interventi:

1. **Raddoppio di struttura** : accanto a travi esistenti in legno, che non presentando più le caratteristiche di portata e di sicurezza necessaria, verrà posta in opera una putrella (che sarà affiancata o posta al di sotto, a sostegno delle preesistete). In tal modo il nuovo intervento sarà leggibile e chiaramente leggibile rispetto alla parte antica.
2. **Sostituzione** : il solaio all'ultimo piano, in tavelle di cotto e travetti di metallo di minimo calibro è fortemente intaccato da fenomeni di degrado e marcescenza (data dalla non presenza di guaina impermeabilizzante all'estradosso del solaio della cella)e quindi non presenta all'oggi nessuna certezza sulla sua tenuta. In questo caso, visto anche che il solaio è chiaramente datato al restauro del 1915

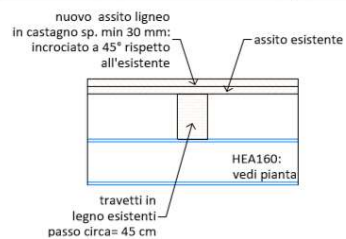
PIANTA SOLAIO Q. +22.05 - sc. 1:25



DETAGLIO "A": NUOVO SOLAIO Q. +13.97 - sc. 1:10

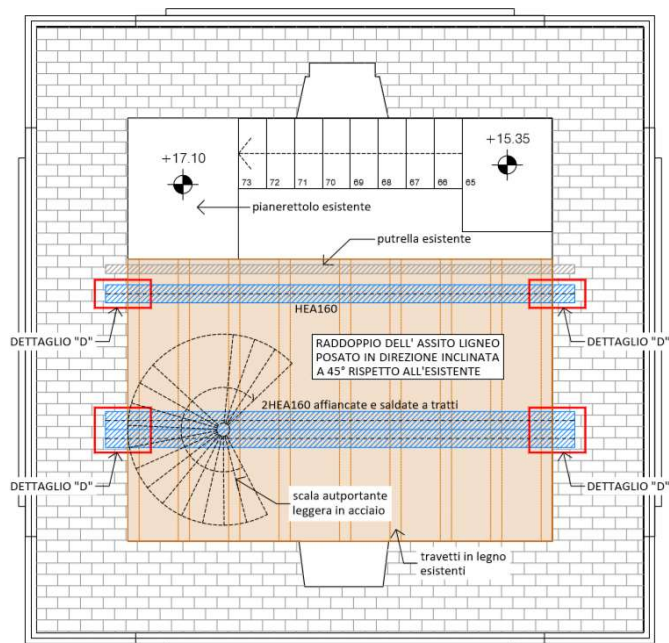


DETAGLIO "B": RINFORZO SOLAIO Q. +17.10 - sc. 1:10

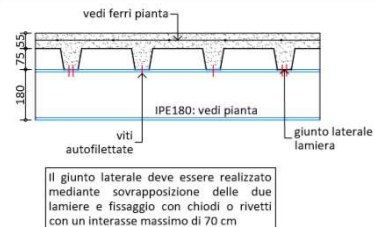


Situazione attuale del solaio ultimo orizzontamento

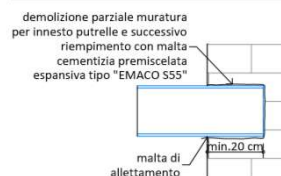
PIANTA SOLAIO Q. +17.13 - sc. 1:25



DETTAGLIO "C": NUOVO SOLAIO Q. +22.05 - sc. 1:10



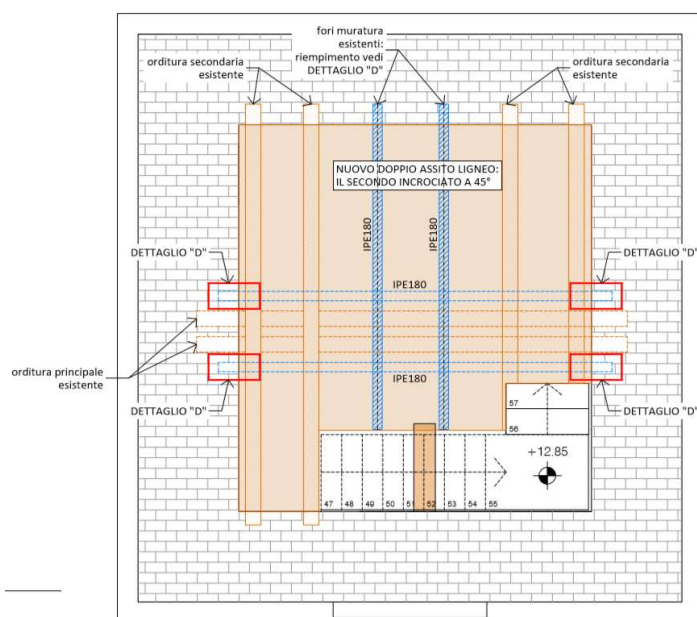
DETTAGLIO "D": PARTICOLARE GENERICO INNESTO PUTRELLA/MURATURA - sc. 1:10



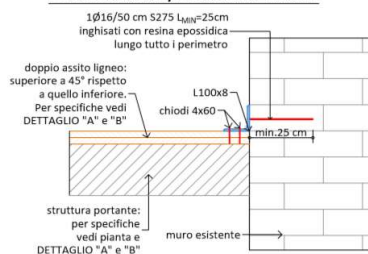
Immagini del solaio alla quota orologio, la cui parete è stata realizzata nel 1974.



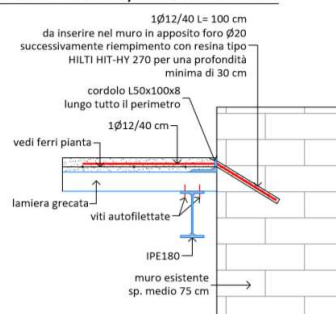
PIANTA SOLAIO Q. +13.97 - sc. 1:25



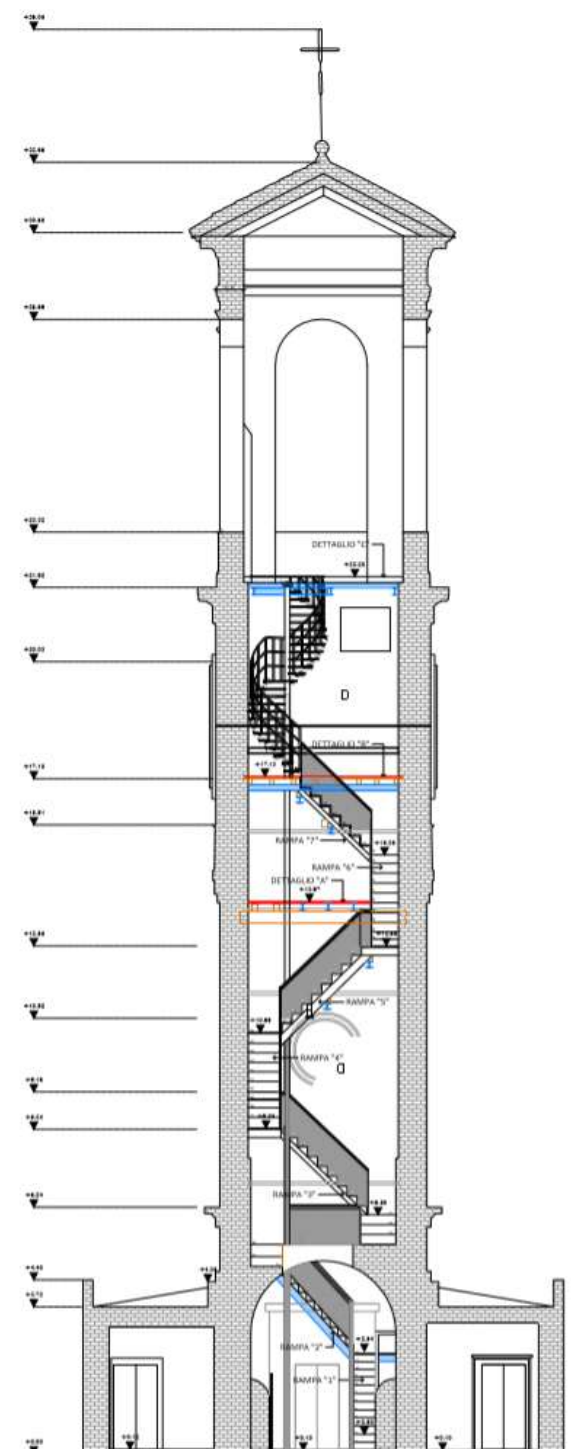
DETTAGLIO "E": PARTICOLARE COLLEGAMENTO SOLAIO IN LEGNO/MURATURA - sc. 1:10



DETTAGLIO "F": PARTICOLARE COLLEGAMENTO SOLAIO LAMIERA GRECATA/MURATURA - sc. 1:10



SEZIONE TIPO - sc. 1:50



Quota 4° ORIZZONTAMENTO = viene sostituita la soletta eccessivamente ammolorata (e di recente fattura)

Scala di accesso alla Cella campanaria = la scala viene proposta con una scala a chiocciola per risolvere il problema del dislivello, ora eccessivamente ripido, e limitare la bucatura nel solaio stesso della cella.

Quota 3° ORIZZONTAMENTO = viene consolidata la soletta esistente, che tutt'ora sostiene l'orologio

Scala di risalita = consolidamento della struttura portante ed integrazione con la nuova balaustra

Quota 2° ORIZZONTAMENTO = viene integrata la soletta (assito) mancante, mentre la struttura portante esistente viene affiancata per garantirne la tenuta statica.

Scala di risalita = consolidamento della struttura portante ed integrazione con la nuova balaustra

Quota 1° ORIZZONTAMENTO = la volta in mattoni esistente necessita solo di interventi di pulitura, così come le superficie esterne.

3.4 L'ALLESTIMENTO INTERNO – INTENTI PER UN PERCORSO DI MUSEALIZZAZIONE



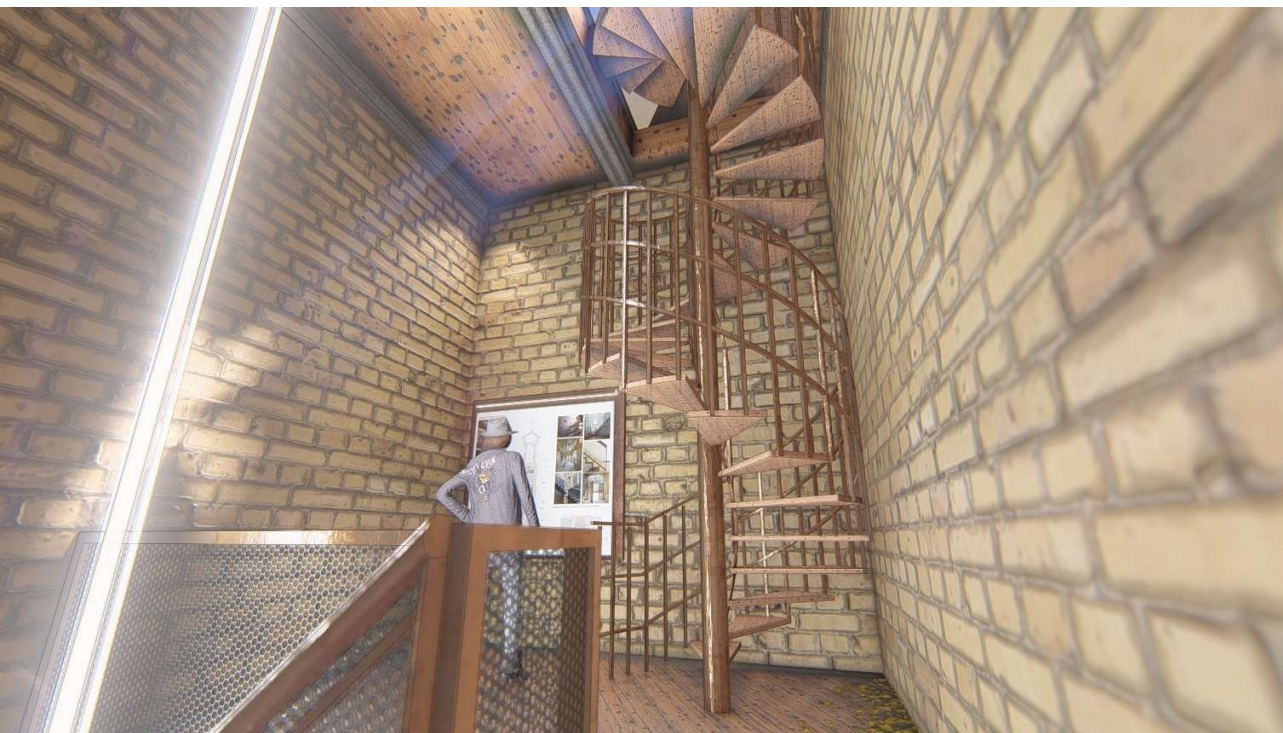
In particolare, le fasi della valorizzazione e della fruizione mirano:

- all'integrazione del bene archeologico/architettonico nella società in cui ricade;
- all'esposizione, sistematica o settoriale, del bene che può avvenire sul luogo della scoperta o in un altro luogo, all'aperto o al chiuso;
- alla creazione di strutture idonee allo sfruttamento delle risorse culturali e di percorsi tematici per fare rivivere e conoscere le aree archeologiche e i monumenti secondo un preciso piano di progressivo recupero e manutenzione.

È possibile affermare che il processo conoscitivo di un bene culturale e ambientale, la cui natura è materiale e immateriale, è operazione preliminare alla formulazione di qualunque azione di intervento e necessita dell'apporto pluridisciplinare, da quello storico a quello archeologico, da quello tecnologico a quello geografico o economico.

In quanto patrimonio culturale la collettività deve considerare gli artefatti del passato non come oggetti di culto, ma come promotori di nuovi artifici e di nuove attività come la conservazione, la tutela, il riuso, il restauro e la fruizione.

Nello specifico, la valorizzazione è un'attività che mira a determinare le possibilità per operare scelte idonee e utili per la salvaguardia di un bene architettonico, per il suo recupero e per la sua conservazione e tutela; essa indaga anche sulla capacità che ha quel bene di produrre un beneficio prima di tutto culturale e nello stesso tempo anche economico per chi possiede quel bene.



La **valorizzazione** tende:

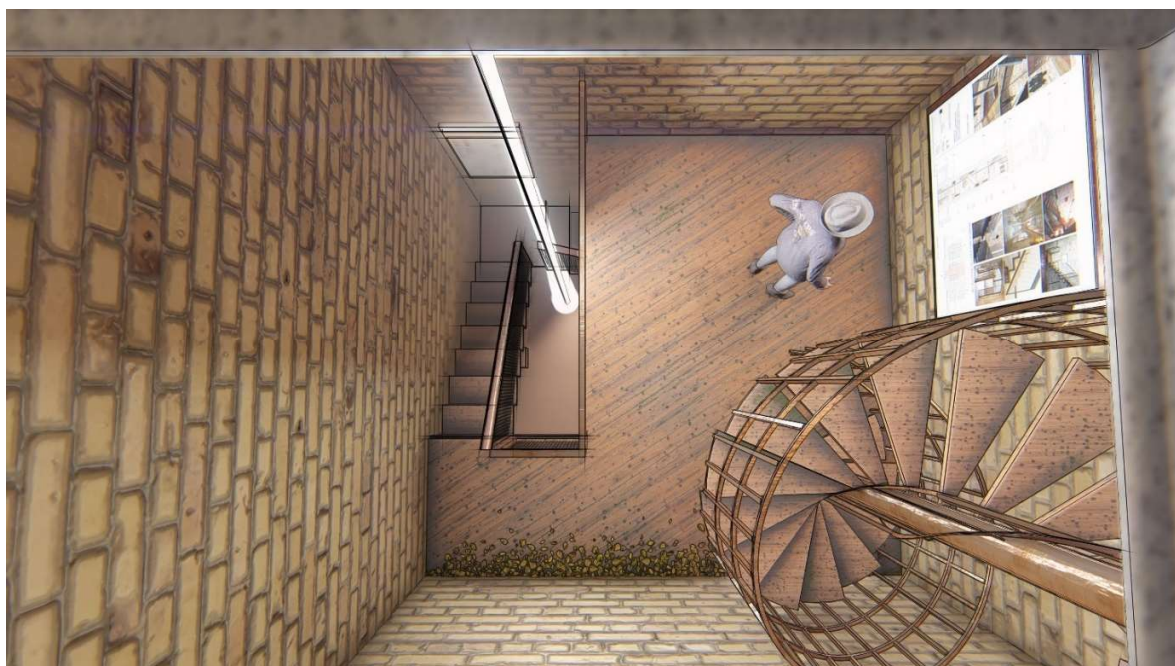
- al riconoscimento del valore del bene ritrovato, attraverso attività, azioni, proposte, progetti di promozione che mirano a esaltare i pregi e il valore storico e culturale del bene;
- alla formazione di una nuova figura dell'utente che trae conoscenza e piacere dal bene;
- alla ricerca, infine, di soluzioni utili, affinché il bene divenga fonte di sviluppo economico per il territorio su cui esso insiste.

Strettamente legata al significato di valorizzazione è la **fruizione**, dal latino *fruitio-onis* "godimento, piacere" o più specificatamente "usare qualcosa per trarne utile o giovamento".

Se estendiamo il termine ai beni culturali e ambientali essa rappresenta il «*momento della messa a disposizione del bene, perché costruisca la cultura del pubblico e divenga radice della sua identità*»¹ e indica il «*diritto al consumo di un'opera d'arte, da parte di un pubblico, destinatario o consumatore di quell'opera*»².

¹ Gullini G., Archeologia: dalla conoscenza alla conservazione, in "Sylloge Archeologica. Cultura e processi della conservazione" di Sposito A. e AA. VV., DPCE, Palermo 1999.

² Sposito A. e AA. VV., Sylloge Archeologica. Cultura e processi della conservazione, DPCE, Palermo 1999.
via Cefalonia, 41/A – 25124 Brescia - C.F. e P.Iva 03072820982 – tel. +39 030 2422284 fax. +39 030 2475405
www.rizzinellivezzoli.it – info@rizzinellivezzoli.it



La **fruizione** è da considerare il momento di verifica del fine sociale che ha il progetto di valorizzazione nel momento in cui consente, agevola o semplifica la trasmissione dei significati di cui è portatore ogni oggetto del passato. La valorizzazione, pertanto, va intesa come consumo, fruizione dell'opera d'arte da parte di un'utenza turistica, quindi di massa, scientifica o didattica, relativa a piccoli gruppi, attraverso la creazione o il miglioramento della qualità degli spazi da godere e da fruire, attraverso la progettazione di nuove forme di fruibilità.

Il progetto di allestimento è stato pensato per offrire alla cittadinanza, alle scuole e ai turisti alcuni elementi storici e contemporanei raccontati in pannelli, in italiano e in inglese, per un primo approccio alla conoscenza della città.



Le vecchie bucatore esistenti (precedenti finestre) possono essere trasformate in nicchi ed allestite lungo il percorso.

via Cefalonia, 41/A – 25124 Brescia - C.F. e P.Iva 03072820982 – tel. +39 030 2422284 fax. +39 030 2475405
www.rizzinellivezzoli.it – info@rizzinellivezzoli.it

Il percorso si snoda dal piano terra, fino all'ultimo piano : ci si propone di valorizzare l'architettura della Torre Civica attraverso installazioni che ne illustrino le funzioni specifiche, da scoprire percorrendo lentamente le scale che si sviluppano lungo tutto il perimetro interno del manufatto.

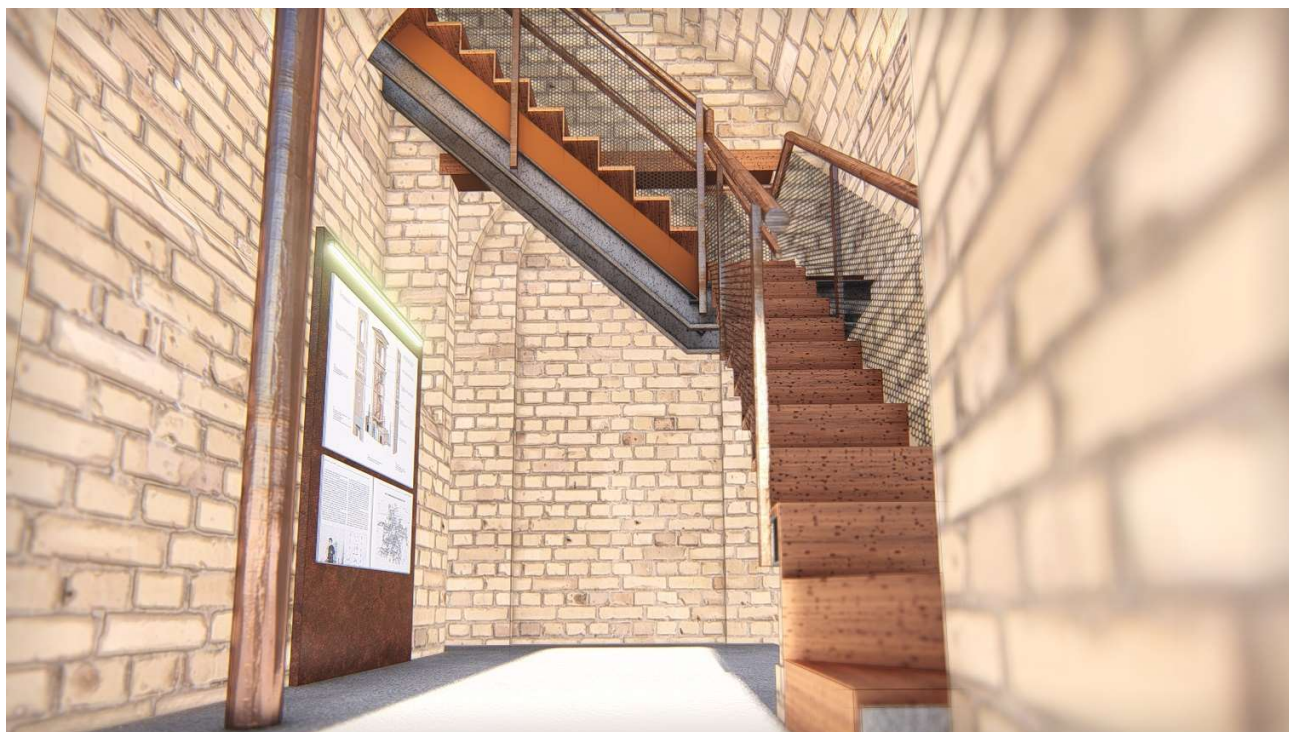


Il percorso si sviluppa per sezioni lungo i livelli della torre:

- il piano terra ospiterà l'ingresso, con info-point e pannellature informative;
- il primo piano potrà essere dedicato alla storia della città narrata nei suoi episodi più significativi (su pannelli, con videoproiezioni, e sfruttando le nicchie esistenti per allestimento di reperti storici);
- al secondo piano si potrebbero ascoltare le voci del passato (magari un allestimento sonoro);
- al terzo piano grandi pannelli sospesi disposti a spirale si potranno soffermare sulla storia della città di Travagliato, sui suoi monumenti e chiese;
- segue il piano dedicato alla funzione del campanile che rappresentata dal suono delle campane e dalla tradizione, ma anche vedere il meccanismo interno dell'orologio.
- l'ultimo livello diviene quindi il belvedere, da cui si può ammirare il panorama della città e del territorio.



SIMULAZIONE : Ingresso da NORD – Portone esistente



SIMULAZIONE : rimozione della parete di fondo per poter allargare lo spazio di ingresso

Si prevede che gli interventi di allestimento e valorizzazione vertano inoltre sulla realizzazione di teche e bacheche in grado di contenere materiale di vario genere, così come pannellature e segnaletica in lamiera di alluminio, verniciata ferro-corten che servirà a guidare l'utente all'interno della torre ai vari piani.

Si allegano qui immagini di riferimento che suggeriscono l'immagine finale di allestimento.



Vetrine esistenti a Palazzo Farnese Piacenza



Pannelli informativi e bacheche con illuminazione – esempi di riferimento.

3.5 ILLUMINAZIONE ESTERNA

Illuminazione di edifici e di monumenti.

Valorizzare i beni artistici monumentali, evidenziare i particolari architettonici, incrementare il livello di sicurezza degli edifici, fare segnalazioni di tipo pubblicitario sono alcuni degli scopi che l'illuminazione architettonica esterna si prefigge.

È da precisare che ogni sito, ogni architettura, necessita di un progetto di valorizzazione specifico, in quanto il progetto è ripetibile solo nel metodo, poiché dipende da vari fattori legati al luogo, al tipo di fruibilità e di fruitore, alle esigenze di tutela, di salvaguardia e di gestione.

Il progetto illuminotecnico proposto, non invasivo, pensato come *“materiale e dimensione del progetto per legarsi alla materialità dell'ambiente costruito”* e a completamente dell'intervento di restauro e consolidamento.

La **luce**, artificio moderno e forte segno della contemporaneità, non più intesa come luce naturale, in quanto materiale-immateriale e simbolo per eccellenza dell'effimero, diviene forma significante del progetto di fruizione.

La **luce** costituisce così il *trait d'union* con il passato, con quelle architetture in cui, a detta del Baudriellard, come manifestazione naturale *«interveneva liberamente divenendo funzione universale dell'evidenza delle cose e degli uomini»*³.

I fasci di luce saranno realizzati con l'impiego di unico sistema illuminante flessibile e idoneo a rispondere alle diverse esigenze pur con una notevole complessità illuminotecnica e che garantisce il rispetto del contesto ambientale e dei vincoli.

Continue o puntiformi e intubate in sezioni di varia dimensione l'illuminazione sarà supportata da strutture facilmente smontabili e reversibili, che delimiteranno i percorsi di visita e guideranno il visitatore attraverso un itinerario prestabilito. La luce fa da riferimento urbano, e deve saper essere invitante: gli accenti devono consentire ai visitatori l'orientamento fin da lontano. Un'area di ingresso luminosa definisce i percorsi di accesso e l'illuminazione della facciata fa da sfondo.

- L'illuminazione d'accento attrae gli sguardi e sottolinea l'importanza dell'edificio fino in lontananza.
- L'illuminazione verticale crea un'aura rappresentativa e sottolinea le dimensioni dell'ingresso e dell'edificio.

Esiste poi una :

³ Baudriellard J., Il sistema degli oggetti, Bompiani Editore, Milano 1972.

- **ILLUMINAZIONE ORDINARIA** – quella studiata per rendere visibile il monumento ed evidenziarne gli elementi architettonici ogni giorno dell'anno;
- **ILLUMINAZIONE STRAORDINARIA** – quella dedicata in occasione di eventi, di ricorrenze Civili e Religiose, di commemorazioni o di feste, che trasforma le facciate della Torre Civica in una 'grande schermo'. Grazie alla dotazione in RGB può essere proiettato il tricolore, la luce Blu (Giornata Mondiale della Consapevolezza dell'Autismo), la luce Rossa (Giornata internazionale per l'eliminazione della violenza contro le donne), la luce verde (Giornata Nazionale sulla Sla) solo per citarne alcune...



Illuminazione Ordinaria



Illuminazione Straordinaria

Scenario possibile grazie alla presenza di impianto illuminazione Led a RGB, programmabile e gestibile da remoto.

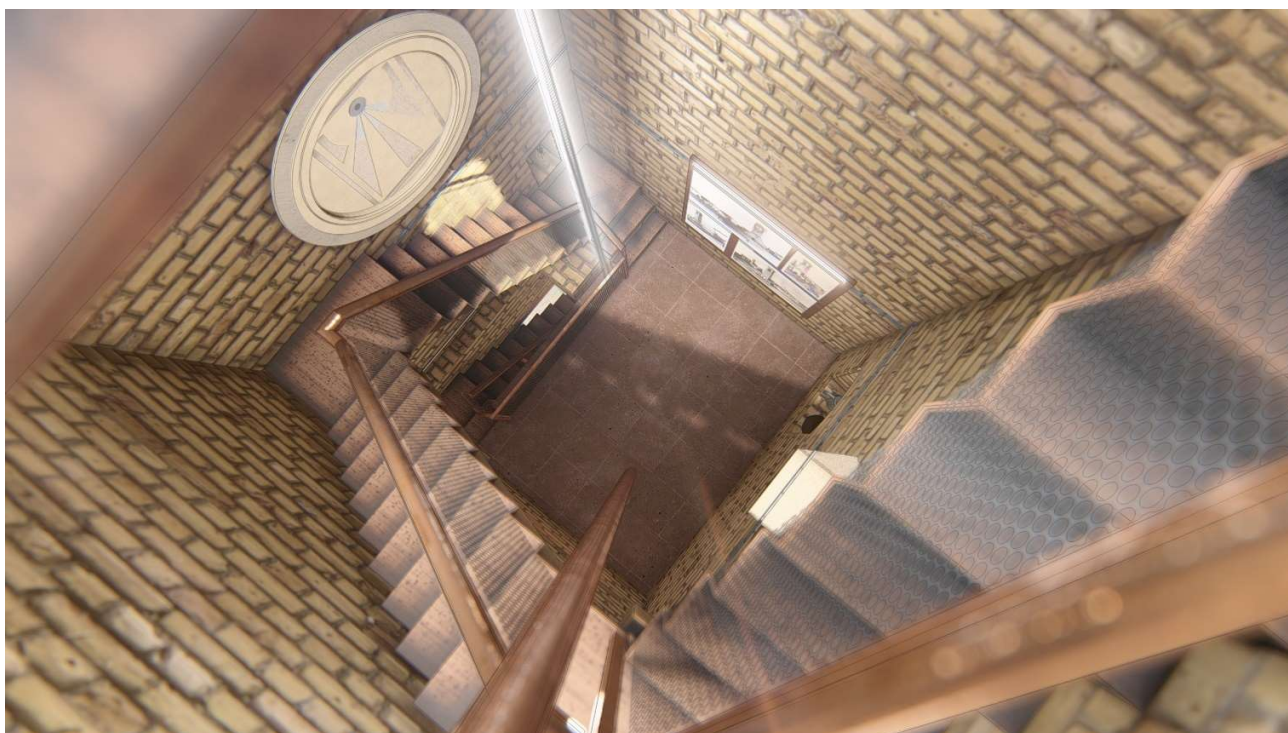
Viene allegata una specifica relazione Illuminotecnica, incentrata sulle apparecchiature scelte, sui risultati previsti con renderizzazione degli interni ed esterni e graficizzazione dell'illuminamento studiato sia per gli interni che per gli esterni.

3.6 ILLUMINAZIONE INTERNA

L'illuminazione museale deve soddisfare una molteplicità di esigenze: in ogni progetto i lighting designer si trovano di fronte alla sfida di coniugare i vincoli dettati dalla conservazione delle opere esposte, gli obiettivi economici, le esigenze di organizzazione e le ambizioni creative dell'allestimento in un unico concept illuminotecnico.

Le tematiche da affrontare vanno molto oltre a quelle dei classici ambiti espositivi: si va dall'esterno, dall'accessibilità all'edificio e dalla facciata, alle opere in esposizione.

34



Per non valutare la qualità dell'illuminazione con dei criteri meramente quantitativi, come gli illuminamenti, può essere utile ricorrere allo schema logico delle funzioni dell'illuminazione, che consente di scindere l'illuminazione dalla mera cubatura degli ambienti e porta in primo piano gli utilizzi degli ambienti nelle diverse situazioni.

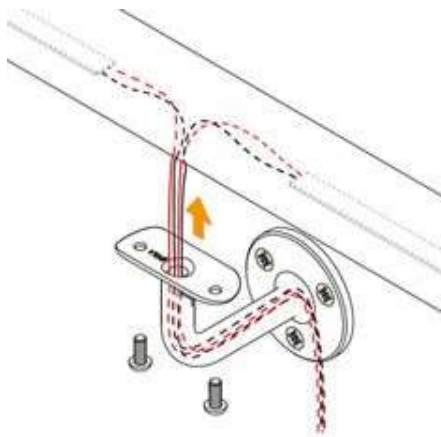
La qualità dell'illuminotecnica non è determinante solo per una precisa distribuzione della luce e quindi per la qualità della fruizione dell'arte, ma anche per l'economicità dell'illuminazione nel lungo periodo.

Confrontando l'efficienza degli apparecchi, li si possono valutare nello svolgimento degli stessi compiti espositivi.

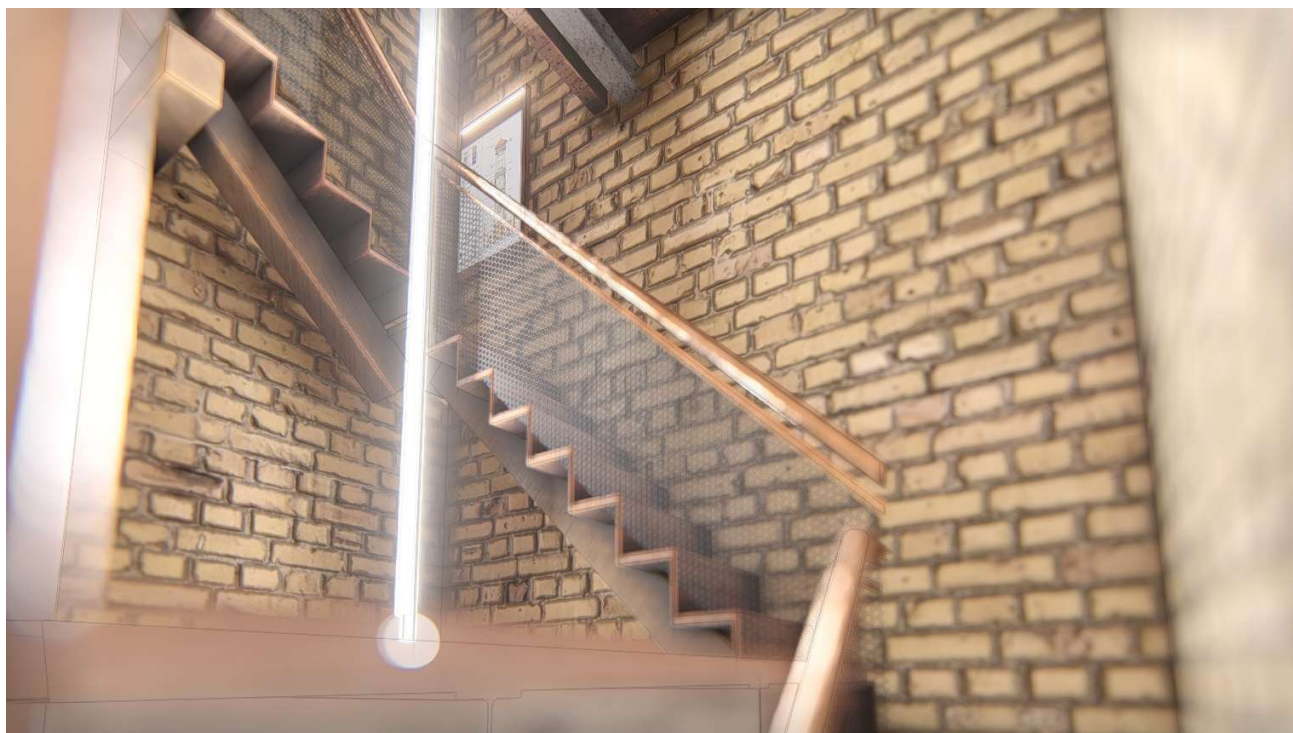
I sistemi ottici che con le lenti sfruttano il principio della proiezione offrono dei vantaggi qualitativi e quantitativi rispetto alle soluzioni convenzionali con i riflettori.

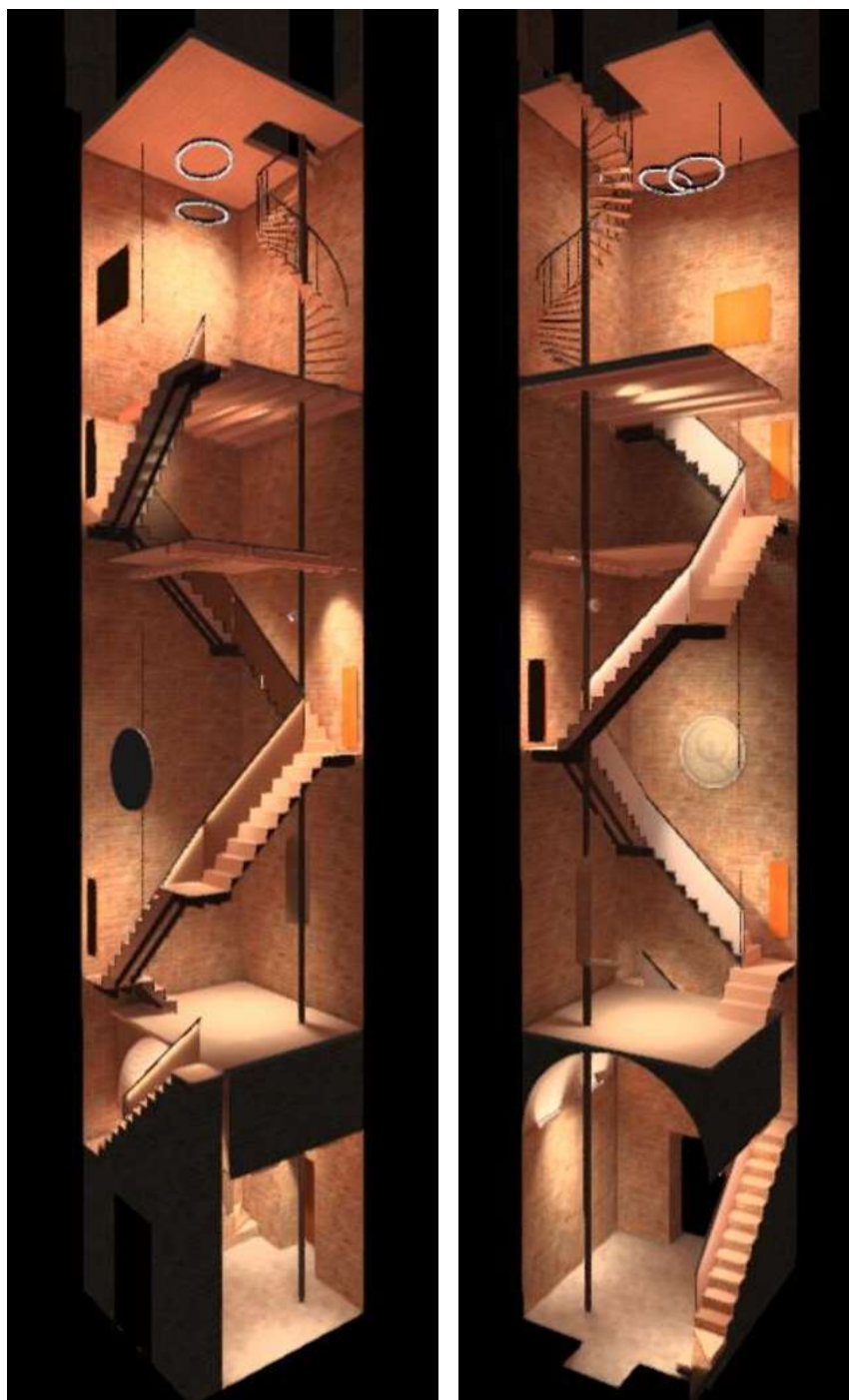
- 1. Luce per vedere indica la semplice illuminazione d'ambiente.** Questo tipo di illuminazione, ottenuta ad esempio con un'illuminazione delle superfici verticali, è perfetto per illuminare gli oggetti esposti sulle pareti e consente inoltre un buon orientamento.

2. **Luce per guardare** consiste nella luce d'accento, che accentua gli oggetti in esposizione, le superfici e le zone di un ambiente e crea delle gerarchie nella percezione. Nella messa in scena dell'arte e degli elementi architettonici è uno strumento centrale per orientare l'attenzione dell'osservatore.
3. **Luce da guardare** è la luce decorativa, la luce per stupire, l'estetica fine a se stessa: è fatta di effetti luminosi con luce colorata, di apparecchi di illuminazione decorativi o di opere d'arte luminose.



Soluzione di inserimento ILLUMINAZIONE di SERVIZIO all'interno del nuovo corrimano.





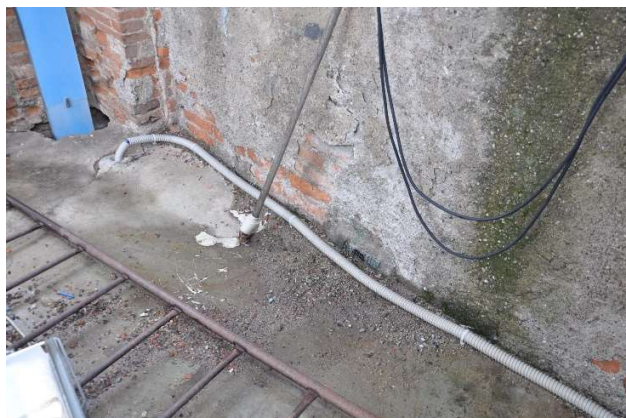
Spaccato dell'interno con effetto di illuminazione su tutti i piani e quote.
Il 'carter impiantistico' in metallo, da cima a fondo, è in grado di distribuire e nascondere tutti i cavi, i collegamenti e l'impiantistica da distribuire sia ai piani che alla cella campanaria.

3.7 IMPIANTISTICA

3.7.a IMPIANTI ELETTRICI

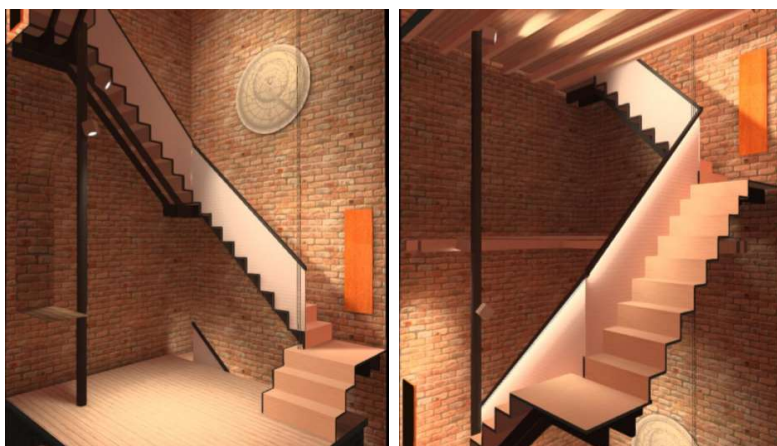
Uno dei temi che vogliamo risolvere con il progetto proposto è anche la situazione ‘posticcia’ dell’impiantistica esistente. Purtroppo per consuetudine le canalizzazioni di impianti moderni, come illuminazione, elettrificazione campane, installazione di impianto di videosorveglianza o allarme vengono inserite nella struttura architettonica dei manufatti senza particolare riguardo al bene, sia in termini estetici che tecnici.

37



Immagini della cella campanaria- stato di fatto

Queste immagini illustrano con chiarezza cosa accade quando sistemi impiantistici, magari senza un progetto organico, vengono inseriti all'interno di manufatto esistenti, che avrebbe necessità di essere preservati.



La rimozione di parti di muratura o di solaio che sono state eseguite negli anni, per far passare cavi, tubazioni, agganci, non fa che ammalorare la struttura esistente e causare modifiche difficilmente reversibili. Nella foto di rilievo, è evidente anche come il foro per il passaggio della canalina impiantistica oggi sia un veicolo per il dilavamento interno della struttura architettonica. Visto l'occasione di manutenzione generale della Torre Civica si è pensato di sistemare tale situazione, che è ovviamente in contrasto con la corretta preservazione e cura del bene e quindi si prevede :

- La rimozione di apparecchiature/tubature incongruenti
- La chiusura e risoluzione di scassi, e lacune causate da scorretto innesto
- a) Quadro elettrico generale predisposto per anche i futuri allacci e dotazioni elencate;
- b) Impianto illuminazione esterno ed interno, comprensivo di scenari variabili;
- c) Impianto illuminazione interno di sicurezza;
- d) Predisposizione (carter) per Linea Wi-Fi (non compreso) fino alla copertura;
- e) Predisposizione (carter) per sistema di videosorveglianza (non compreso);
- f) Predisposizione (carter) per sistema filodiffusione/audio (non compreso);
- g) Predisposizione (carter) per impianto illuminazione puntuale musealizzazione(non compreso);
- h) Sistema di protezione dai fulmini.

Nello specifico, vedasi relazione tecnica impianto elettrico ed illuminotecnico.

3.7.b MONITORAGGIO STRUTTURALE

Si prevede, inoltre da progetto e inserito nel Computo, il posizionamento di un sistema di Monitoraggio strutturale : l'attività di monitoraggio strutturale ha lo scopo di acquisire informazioni circa il comportamento di un manufatto e dell'ambiente che con esso interagisce, anche a seguito di interventi di riqualificazione come quello preso in esame.

L'esigenza di predisporre un monitoraggio può intervenire, in un periodo intermedio della progettazione, come nel caso in cui il progettista voglia ricavare sperimentalmente lo stato tensionale di una porzione di struttura per confrontarla con quella che ha determinato con un sofisticato modello di calcolo, ovvero alla fine del processo progettuale, quando si ricerca una conferma sperimentale della bontà degli interventi progettati.

In questo caso specifico, che valorizza il bene per una nuova richiesta di accessibilità e fruizione, modificando il carico possibile sulla scala interna, appare chiaro come un sistema di monitoraggio possa fornire informazioni ad opere eseguite, per il monitoraggio dell'edificio architettonico e per una corretta manutenzione programmata nel tempo.

Piano di Monitoraggio

Oggetto quindi del nostro piano di monitoraggio, post intervento sarà:

1. **Monitoraggio nel campo dell'ingegneria civile (edifici/infrastrutture), geotecnica ed ambientale**
2. **Rilievo delle vibrazioni**

In particolare, definiti i parametri di comportamento strutturale (vibrazione, post-tensione, nuova struttura interna) che occorre ricercare si sono individuate le tecniche di monitoraggio più idonee allo scopo.

Quest'ultima esigenza, unitamente, talvolta, alla necessità di disporre delle relative informazioni in "tempo reale" ha portato a sviluppare sistemi d'acquisizione automatizzati che tuttavia sono applicabili solo, o più facilmente, ad alcune tecniche.

Parametri strutturali da monitorare

- spostamenti,
- deformazioni
- stato tensionale
- azioni a cui la struttura è assoggettata
- parametri ambientali

Per cui è previsto:

1. **L'attivazione di un monitoraggio** il cui scopo consiste nel mettere a disposizione uno strumento d'immediato avviso di eventuali situazioni di attenzione con una prima valutazione del livello della sua pericolosità.
2. **La valutazione del livello di sicurezza del manufatto (opere eseguite)** la cui finalità è quella di determinare un valore parametrico che possa indicare in maniera chiara e sintetica lo stato di salute strutturale.
3. **Un monitoraggio di lungo periodo** che ha l'obiettivo di seguire i fenomeni degenerativi su più ampia scala, sia geometrica che temporale.

La tipologia di sistema di monitoraggio 'semplice' a seguire, collegata all'impianto elettrico e rete dati preventivato nel Computo elettrico, e nelle tavole annesse, è individuato in :

- N.4 Inclinometro fisso da parete
- N.1 Sistema di monitoraggio (son software di gestione a cui collegarsi per monitoraggio nel tempo).

Si allegano a seguire le schede specifiche, che rispondono alle Certificazioni:

- esame approvato CICPnD (Centro Italiano di Certificazione delle Prove non distruttive e per i processi industriali – accreditato dal SINCERT) per i corsi di formazione e qualificazione/certificazione di livello 1 e 2 per addetti all’esecuzione di prove e monitoraggio sulle strutture in calcestruzzo, calcestruzzo armato e precompresso, muratura e strutture metalliche.

- alla ISO 9001:2015 per progettazione, produzione, installazione, manutenzione e fornitura di impianti di monitoraggio e telecontrollo con relativi sistemi di acquisizione e trasmissione dati nell’ambito dell’ingegneria civile, ambientale e geotecnica.



Visto il progetto strutturale allegato, si identifica che i posizionamenti saranno applicati sul paramento interno della muratura, una volta adeguata la struttura di consolidamento della scala, in punti specifici concordati tra DL architettonico e strutturale.



MEMS are high-sensitivity, designed for use in seismic and low level, low frequency motion studies. The accelerometers provide a high level, low impedance output. No signal conditioning is required in most applications.

These sensors utilize low noise MEMS dispositive to make possible measurements in the low frequency micro-G range.

MAIN FEATURES

- Single, biaxial or triaxial accelerometer settings within the same case
- 3 different types of fixing.
- 3 different output cable types: straight-connector or corner-connector with 90° angle or gland cable.
- IP67 100% waterproof case.

INCLINOMETRO FISSO DA PARETE

> COSA FA

L'inclinometro biassiale è un sensore ad alta precisione e risoluzione che rileva le inclinazioni di un piano. Il sensore sviluppato in tecnologia MEMS, il cui funzionamento si basa sul principio di misura conduttivo, risulta essere molto più stabile ed affidabile rispetto alle versioni che utilizzano potenziometri o sensori capacitivi.

> PUNTI DI FORZA

- Involucro robusto in alluminio (IP67);
- Elevata accuratezza e risoluzione;
- Compensazione termica integrata;
- Completo di cavo da 1 m.

> DESCRIZIONE

L'inclinometro è racchiuso in un robusto contenitore in alluminio; questo sensore offre agli utilizzatori tutti i vantaggi della più moderna tecnologia MEMS unitamente alle funzioni di compensazione termica e di linearizzazione attiva integrata della misura. Accuratamente tarato in fase di produzione ed allestimento, l'inclinometro m-BIAX è facile da montare sia in posizione orizzontale che verticale (su superfici verticali mediante l'ausilio di una piastra ad "L") e da collegare ad idonei dispositivi di lettura / acquisizione dati (richiede la disponibilità di due canali). Compatibile per collegamento diretto su acquisitori della serie "DAS", la fornitura del sensore prevede come standard 1 metro di cavo multipolare con connettore e un foglio tecnico di calibrazione. Disponibile a richiesta anche con campi di misura più ampi (con sovrapprezzo).



> DOTAZIONE

- Sensore inclinometrico biassiale (con range $\pm 5^\circ$);
- Cavo da un metro;
- Connettore Bulgin;
- Foglio tecnico di calibrazione;
- Staffa di fissaggio a parete in acciaio inox (L x P x A – 100 x 100 x 100 mm).

> OPZIONI

- Sensore inclinometrico biassiale con range $\pm 15^\circ$ (con sovrapprezzo).

> APPLICAZIONI

Monitoraggio delle rotazioni di edifici, monumenti, costruzioni, elementi strutturali ed in tutti i contesti dove occorra controllare nel tempo la stabilità di manufatti verticali.

> GARANZIA

12 mesi

> AGGIORNAMENTI

- Scheda aggiornata it;
- Specifiche e norme soggette a cambiamento senza preavviso
- Verifica sul sito gli ultimi aggiornamenti delle schede, i progetti e le altre foto del prodotto

INCLINOMETRO FISSO DA PARETE

> COSA FA

Monitoraggio automatico per il rilievo e la memorizzazione dei dati provenienti da trasduttori elettrici analogici funzionanti in diversi ambiti applicativi come ad esempio: fessurimetri, inclinometri, sensori di temperatura, misuratori di spostamento a filo, celle di carico, trasduttori di livello, di pressione, ecc.

> PUNTI DI FORZA

1. Dimensioni ridotte;
2. Basso consumo;
3. Semplicità di installazione e utilizzo;
4. Espandibilità: Multi-canale e/o Multi-centralina (monitoraggio puntuale e/o distribuito);
5. Diagnostica Integrata;
6. Invio allarmi Sms;

Ideale quale sistema di acquisizione piccolo ed autonomo per monitoraggi di breve/medio/lungo periodo.

> DESCRIZIONE

Questa strumentazione, programmabile e di ampia versatilità, con funzionamento a batteria, è indicata tipicamente nel monitoraggio strutturale, con particolare riferimento alla misura dello stato evolutivo di crepe, cedimenti, spostamenti differenziali, fuori piombo, ecc.

Si tratta di un apparato di raccolta dati, in versione base ad 8 canali, ideato, progettato e realizzato con l'obiettivo di fornire uno strumento affidabile ed economico, con alimentazione autonoma, dal semplice utilizzo, ideale laddove si presenti l'esigenza di installare un numero limitato di trasduttori elettrici.

Tuttavia, la grande versatilità di questo prodotto rende possibile il collegamento di più unità tra loro fino a costituire una rete multipla che consente di alloggiare decine di sensori oppure l'espansione della singola unità attraverso i moduli multiplexer.

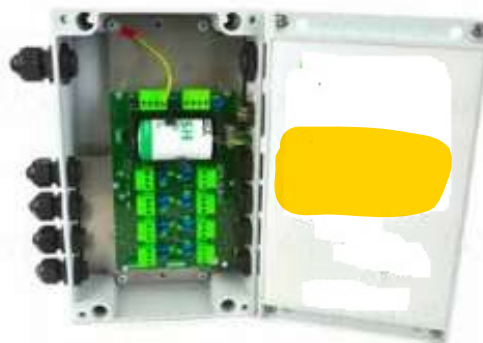
La gestione del sistema può avvenire localmente (USB/RS485) o anche in remoto mediante connessione telefonica (GSM), via internet (xDSL, gprs/umts) o moduli wi-fi/radio (opzionali).

La centralina può essere connessa in rete attraverso un bus seriale RS485 permettendo la interconnessione fino a 255 centraline su tratte lunghe anche 2 km, inoltre la centralina è in grado di gestire multiplexer esterni permettendo l'espandibilità, a basso costo, del numero di canali.

La capacità della memoria interna ammonta a 1.200.000 letture, mentre l'intervallo fra le acquisizioni può essere impostato dall'utente da 1 a 5999 min (100 h) per il singolo canale.

L'autonomia del sistema con batterie standard è di 4/6 mesi in condizioni climatiche non onerose.

L'alimentazione avviene con batterie al litio (non ricaricabili) facilmente sostituibili o tramite alimentazione esterna (12 Volt nominali).



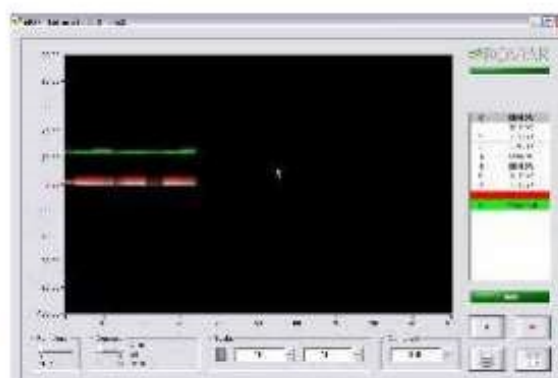
INCLINOMETRO FISSO DA PARETE

Il menù di gestione allarmi via SMS consente l'invio di messaggi di testo in caso di superamenti di soglie (compresi i canali diagnostici) fino a cinque numeri. La diagnostica locale permette il monitoraggio della temperatura interna e la tensione di batteria. Il software fornito a corredo (SGA), consente la programmazione dell'unità e il trasferimento dei dati per le successive elaborazioni, la visualizzazione e memorizzazione diretta mediante l'ausilio di un Pc o notebook (escluso dalla fornitura). Il firmware è aggiornabile on board attraverso la linea seriale collegata al PC.



> CARATTERISTICHE TECNICHE

- Microprocessore 8 Bit Rabbit 3000 funzionante a 22.1 Mhz;
- Memoria Dati 512 Kbyte per circa 1.200.000 letture – Memoria Statica con batteria di backup;
- Memoria Firmware 512 Kbyte - Memoria Flash;
- Real Time Clock (con batteria di backup per orologio sistema);
- Interfaccia seriale USB oppure WiFi;
- Interfaccia seriale RS232 Full Duplex (9600 a 115200 bps);
- Interfaccia seriale RS485 Half Duplex (9600 a 115200 bps);
- ADC a 16 Bit con 8 ingressi analogici singoli protetti da sovratensione, selezione alimentazione (2.5 o 12 V con corrente di assorbimento max. 100 mA per max. 5 sec) e tipologia di ingressi (corrente/ tensione) single ended:
 - o Ingressi analogici in tensione: 0 – 2.5 V oppure 0 – 5 V;
 - o Ingressi analogici in corrente: 4 – 20 mA;
 - o Ingresso per lettura sensori in corda vibrante (opzionale mediante convertitore);
- Amplificatore di guadagno programmabile da 1 a 128;
- Relè per attuazione allarmi esterni (1 uscita digitale mediante relè bipolare n.o. o n.c.);
- Diagnostica integrata (sensore di temperatura on board e livello di batteria);
- Alimentazione a batteria a Litio 3,6V oppure con bus alimentazione 12 ÷ 24 V;
- Consumi in corrente:
 - o Sleep mode: 3 mA;
 - o Nomal mode: 80 mA;



> CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Contenitore standard in alluminio con grado di protezione IP65;
- Range temperature: -20 a 85 °C;
- Dimensioni: 260 x 160 x 90 mm (L x H x P);
- Peso: ca. 2500 g.

5.0 BIBLIOGRAFIA

- Bonamini G. et al. Il manuale del legno strutturale: Ispezione e diagnosi in opera Vol I, Roma Mancosu, 2001;
- Breyman G. A., Della costruzione delle scale in muratura ed in legno, Milano, Di Baio, 1985.
- Di Biase C., Jurina L. Un grandioso caseggiato ad uso colonico. TeMa, 2000;
- Jurina L., I tiranti metallici nel consolidamento degli edifici monumentali XVI Convegno CTA, Ancona, 1997;
- Jurina L., Jadicicco Spignese M., L'acciaio inox nel consolidamento degli edifici storici in Atti del convegno Progettare e costruire con l'acciaio inossidabile, Milano, 29 novembre 2000;
- Jurina L., La possibilità dell'approccio reversibile negli interventi di consolidamento strutturale, Atti del XIX Convegno Scienza e Beni Culturali La reversibilità nel restauro. Riflessioni, Esperienze, percorsi di ricerche, Bressanone, 1-4 luglio 2003;
- Tampone G. Il restauro delle strutture di legno : il legname da costruzione, le strutture lignee e il loro studio, restauro, tecniche di esecuzione del restauro, Milano, Hoepli, 1996;
- *Gli architetti moderni e l'incontro tra antico e nuovo.* Convegno nazionale di studio, Venezia, 23-25 aprile 1965, IUAV Venezia 2004;
- Labsus – Il laboratorio per la sussidiarietà www.labsus.org;
- ONU www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/;
- “Eurocities e KEA, in partnership con ERRIN, gestiscono, Culture for Cities and Regions”, un’iniziativa della Commissione Europea finanziata dal programma Creative Europe www.cultureforcitiesandregions.eu/culture/home;
- Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention – UNESCO World Heritage Centre, 2016) whc.unesco.org/en/guidelines;
- World Heritage Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage–World Heritage Committee 1995, WHC-95/CONF.203/16 whc.unesco.org/en/sessions/19COM;
- Consiglio internazionale dei monumenti e dei siti www.icomos.org/fr
- Centro Internazionale di Studi per la Conservazione e il Restauro dei Beni Culturali www.iccom.org/it;
- Gullini G., Archeologia: dalla conoscenza alla conservazione, in “Sylloge Archeologica. Cultura e processi della conservazione” di Sposito A. e AA. VV., DPCE, Palermo 1999.
- Sposito A. e AA. VV., *Sylloge Archeologica. Cultura e processi della conservazione*, DPCE, Palermo 1999.
- De Miro E., Musealizzazione all’aperto. Esempi da Agrigento, in Amendolea B., Cazzella R., Indrio L. (a cura di) “*I siti archeologici: un problema di musealizzazione all’aperto. 1° Seminario di Studi*”, Multigrafica, Roma 1988.