



COMUNE DI VICOPISANO  
(Provincia di Pisa)

## PROGETTO ESECUTIVO DI RESTAURO FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA DEL CAMMINAMENTO DI RONDA E DELLA TORRE DEL SOCCORSO



 Massimo  
DI GIOIA  
N. 557  
Sez. A/a  
Architetto

### PROPRIETA'

Sig. Pietro e Andrea FEHR

Sig.ra Simonetta CORDERO di MONTEZEMOLO

### PROMOTORE

**Comune di Vicopisano**

Via del Pretorio n°1

### PROGETTAZIONE ESECUTIVA

**ATELIER P95 Srl**


Dir. Tecnico Arch. Massimo Di Gioia

Società di Progettazione e Ingegneria Integrata

Via San Paolo 25 PISA - ITALIA Tel.-Fax. 050.49878 - E-mail atelierp95@virgilio.it

(Geom. A. Baroni - Arch. E. De Ranieri - Arch. M. Di Gioia - Ing. M. Balestra - Ing. G. Lorenzi)

(Dott. Ing. C. La Piana - Dott. Ing. A. Beppi - Dott. Arch. Sanaz Nouroollahi Catabi)

  
**ATELIER P95 Srl**  
Team  
Collaboratori

Consulenza esterna Arch. Marta Ciafaloni

**OGGETTO: RELAZIONE GENERALE**

**1**

**Allegato**

Luglio 2018

## RELAZIONE TECNICA

### **Premessa tratta dalla relazione a cura dell'Arch. Marta Ciafaloni allegata al progetto definitivo**

“Il progetto riguarda interventi di completamento, non compresi nei primi lotti di lavori realizzati con finanziamenti del *Borgo Murato a.p.s.*, utili alla pubblica fruizione e valorizzazione del camminamento e della Torre del Soccorso. Le opere di restauro, eseguite nell'ambito del primo dei tre lotti di lavori, sono consistite in articolati e complessi interventi mirati a preservare la statica dei beccatelli e degli archi pensili di torre e camminamento. Tali lavori non possono però ritenersi sufficienti alla valorizzazione e fruizione pubblica della fortificazione, obiettivo a nostro avviso irrinunciabile che arricchisce di motivazioni il grande impegno economico teso alla già meritevole salvaguardia del complesso fortificato. Il restauro della Torre e della cinta muraria con camminamento di collegamento tra la torre e il cassero ha già un grande intrinseco valore, ma sarebbe interamente godibile mediante la realizzazione degli accessi, dei collegamenti verticali e della protezione al camminamento, che potranno condurre i visitatori (e i manutentori) al percorso sommitale.

L'intervento richiede il restauro delle protezioni in muratura e del percorso gradinato lungo il camminamento, oltre che la realizzazione delle strutture verticali di risalita da realizzarsi in legno e acciaio, delle chiusure di protezione della torre e degli affacci sulla pianura e sulle colline.....L'intervento proposto appare così logico e coerente con gli obiettivi di valorizzazione fino ad ora perseguiti e si propone di consentire la visita e la godibilità non solo delle strutture, ma anche del panorama circostante, elemento significativo per cogliere il valore difensivo della fortificazione. L'intervento prevede, oltre a quanto descritto, il posizionamento di infissi di protezione antivolatili e parapetti di salvaguardia degli affacci accessibili. La realizzazione di un sistema d'illuminazione all'interno della torre ne consentirà la fruizione fino al camminamento sommitale. L'opportuna e misurata illuminazione di quest'ultimo fino al cassero ne migliorerà la fruizione fisica e la percezione visiva anche dai percorsi a terra. E' chiaro come la fruibilità del camminamento debba necessariamente prevedere il completamento del piano di calpestio nel rispetto dei dislivelli originari, ben individuati sulla base delle pendenze e dei punti di calpestio conservati e di una ricostituzione empirica dei livelli. In questo modo, limitando l'area calpestabile alla zona centrale del camminamento, si procederà a una

parziale ricostituzione del contenimento protettivo originario in laterizio alla base dei merli, ristabilendo il collegamento tra le due torri difensive e di avvistamento, con le immaginabili suggestioni di visita.

.... L'intervento consente di restituire alla piena fruizione e valorizzazione l'impegnativa e importante opera di restauro appena eseguita."

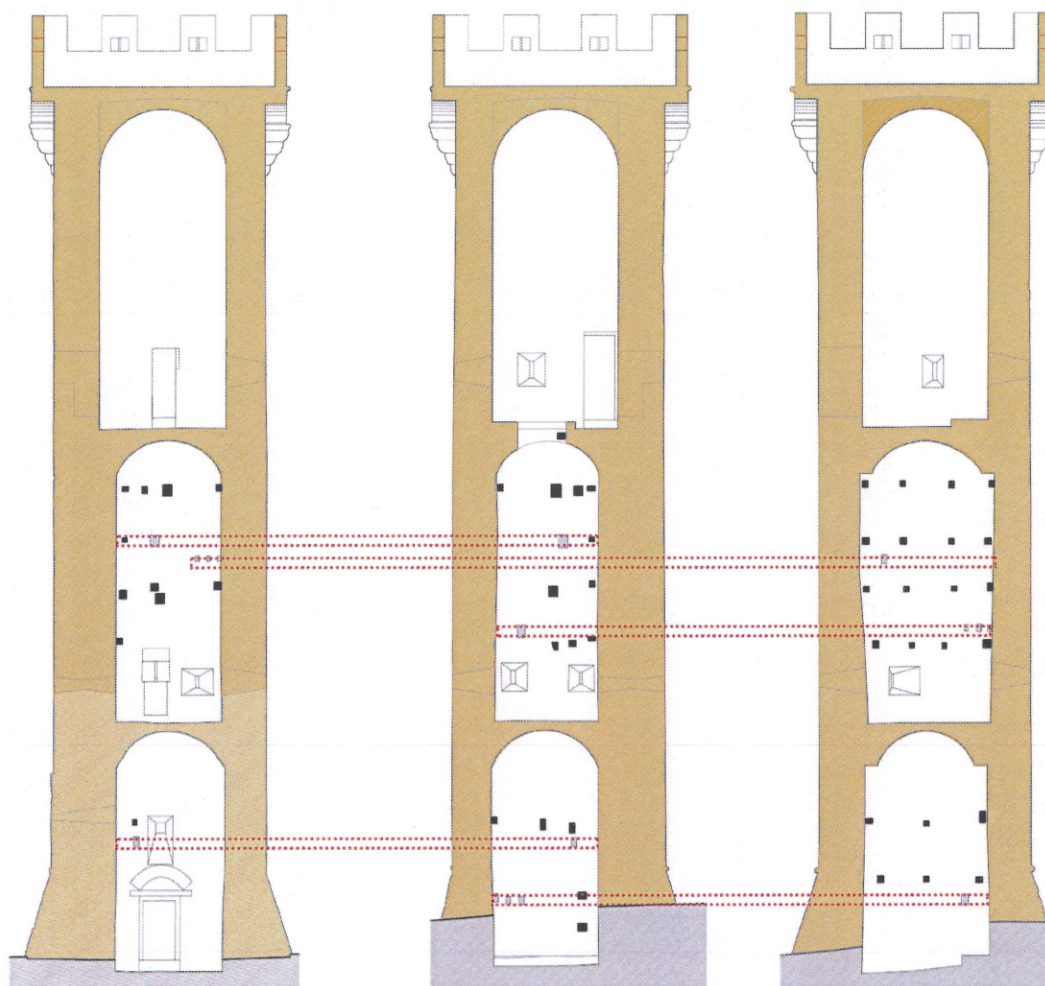
### **Il progetto esecutivo**

Il lavoro per la progettazione esecutiva è iniziato dalle premesse espresse nel progetto definitivo e ha mantenuto le modalità e le finalità già enunciate. In seguito ai rilievi di dettaglio, effettuati successivamente al montaggio del ponteggio interno alla torre, è stato possibile identificare le buche pontate e gli alloggiamenti di sostegno a solai, ballatoi, pianerottoli etc.. In questo modo, attraverso la ricostruzione in 3D della torre con l'inserimento degli alloggiamenti, è stato ipotizzato e graficamente restituito il percorso di salita originario.

Dopo averne valutato attentamente gli ancoraggi, è stata adeguata la scala prevista nel progetto definitivo in modo da renderla il più possibile simile alla salita originale e funzionale all'apparato difensivo della torre.

Grazie alla nuova disposizione di rampe e ballatoi si avrà quindi la possibilità di trapiantare i sistemi difensivi (mura e torri) e le aree da cui un tempo arrivavano i nemici. In questo modo la scala, considerate comunque le esigenze di sicurezza e fruibilità, sarà funzionale a ricreare, il più possibile fedelmente, un percorso di visita complesso e articolato che si concluderà con la salita al camminamento di ronda. La scala non sarà quindi un mero elemento strutturale per la salita (progettata pertanto con una logica limitata al percorso più rapido o più comodo), ma incontrerà, come un tempo, le archibugiere, fuciliere e cannoniere, la vista sulle altre torri e strutture difensive e sul paesaggio al fine di rivelare la complessità della macchina difensiva e dell'uso che ne veniva fatto originariamente.





*Individuazione di tracce nei paramenti e loro lettura critica  
(buche pontate e alloggiamenti delle travi a sostegno di scale, ballatoi e solai intermedi)*

Durante i rilievi e i successivi approfondimenti tecnici è emersa la necessità di sostituire il materiale dei cosciali, originariamente progettati in legno, con acciaio trattato e antichizzato, in modo da creare uniformità di colore con le pedate in legno. Ciò è dipeso da numerosi fattori. In primo luogo motivi strutturali: la struttura portante metallica conferisce alla balaustra una maggiore facilità di montaggio e una migliore tenuta; in secondo luogo perchè ciò consente, visti gli spazi particolarmente angusti, di ridurre la dimensione della struttura per poter percepire la spazialità interna della torre da ogni angolazione e ridurre al minimo l'impatto visivo del collegamento verticale. Inoltre tale modifica comporterà una maggiore razionalità degli attacchi strutturali a muro e a pavimento. Tale tipologia costruttiva, come nel progetto definitivo, porterà alla realizzazione di un elemento facilmente smontabile sia per questioni manutentive che di ripristino.

I gradini delle scale e la pavimentazione dei ballatoi saranno in assi di legno di spessore circa 3 cm e di pedata variabile tra i 20 e i 25 cm e saranno realizzati con essenza di



quercia (*Quercus cerris*) con specifico trattamento di bruciatura, antica tecnica che protegge il legname dalle intemperie, e dall'azione di organismi vegetali e animali impedendone il deterioramento.

Tale trattamento delle assi in legno prevede una bruciatura fuori opera con fiamma di una lampada a benzina. La fiamma brucia le fibre più tenere del legno e, per rimuovere le tracce carbonizzate, tutta la superficie viene trattata con una spazzola di ferro in modo da lasciare in evidenza le venature più scure del legno. Successivamente uno strato di olio di lino crudo sarà steso a nutrimento e protezione e poi rimosso con uno straccio asciutto per eliminarne le parti in eccedenza. Sugli assi costituenti il pavimento, si potrà aggiungere un ulteriore trattamento a cera costituito da cinque parti di cera d'api e una di carnauba sciolte a caldo in nove parti di acquaragia, lasciata raffreddare, stesa a pennello e lucidata con un panno.

I cosciali e le travi dei ballatoi saranno realizzati con due piatti accoppiati di ( mm di spessore e 150 mm di altezza (vedi relazione tecnica strutturale) a cui saranno fissati tramite bullonatura i montanti della balaustra e gli elementi di protezione dei parapetti. Per migliorare la sicurezza della salita e della discesa, vista la forte inclinazione di alcune rampe, si è scelto di aumentare l'altezza della ringhiera a 110 cm (invece dei 100 cm previsti dalla normativa) per conferire maggior senso di contenimento e sicurezza. E' stato aggiunto un corrimano a 90 cm, sporgente verso l'interno, che può essere afferrato con maggior facilità. Tale elemento continuo (che nei tratti ripidi sarà presente anche sul lato del muro) potrà essere utilizzato quale aggancio di sistemi di trattenuta che saranno eventualmente previsti durante la fruizione.

### **Il percorso della salita**

Il percorso della salita inizia dal gradone in pietra presente al piano di ingresso; dopo due rampe di scale, si accede al primo ballatoio da cui si avrà la possibilità di affacciarsi alle due cannoniere quadrate: una soprastante l'ingresso e l'altra rivolta verso le mura del Riale. Successivamente, salendo la rampa di collegamento con il primo solaio, si raggiunge il primo piano caratterizzato da due aperture su due lati, una sul fronte principale e una rivolta sulle mura del *Riale*.

La salita procede nuovamente, dal lato verso la Rocca, attraverso due rampe collegate da un pianerottolo intermedio che si attestano su un ballatoio; da qui si potrà accedere all'ultima rampa della scala, dalla quale si potrà percepire la visuale generale dell'interno della torre. Il secondo piano ha accesso diretto al camminamento e consente di avere ampie visuali sul territorio attraverso quattro aperture, oltre a una vista generale dell'interno della torre fino al solaio di coronamento allo spalto. Per tale accesso in questo appalto non è previsto alcun impegno di spesa.

Le rampe sono state progettate in modo da rendere la salita agevole mantenendo una costante tra pedata e alzata (25 cm la pedata e 20,5 cm l'alzata), tranne per le due rampe di accesso ai solai che, per evidenti vincoli dimensionali delle aperture nella volta, risultano più ripide e ai limiti della tipologia "a pioli". La costante inclinazione, oltre a un evidente confort di utilizzo, consente una realizzazione più razionale della struttura che potrà (previe le necessarie verifiche specificate sia nelle tavole delle carpenterie metalliche che nella relazione strutturale) essere realizzata in officina e successivamente assemblata in opera. La tecnica della bullonatura, limitando al minimo le saldature e le lavorazioni sul posto, consentirà infatti di contenere possibili problematiche di sicurezza per lavoratori e protezione dei paramenti murari.

Per realizzare gli ancoraggi a muro delle rampe e dei solai saranno smontate limitate porzioni di muratura per inserire le piastre metalliche a C (*dime*) che verranno successivamente rivestite da elementi della muratura recuperati e opportunamente ricomposti. In questo modo, grazie a un preciso abaco degli attacchi, si potranno controllare le tolleranze e minimizzare le oscillazioni dimensionali dovute alle murature fuori piombo e regolarizzare le carpenterie metalliche.

La struttura portante, le parti metalliche comprese le bullonature, la balaustra e le pavimentazioni in legno sono state pensate nella colorazione naturale tipica del materiale: acciaio e legno.

Il percorso in sommità del muro del Soccorso, come previsto nel progetto definitivo, è completato attraverso il ripristino di una discesa in gradoni di cotto. In particolare, dopo i rilievi specifici, è stata verificata la distanza delle caditoie "piombanti", elementi vincolanti per la loro realizzazione, con dimensione variabile tra 82 e 85 cm.

In corrispondenza della Torre di San Simone il percorso è previsto sul lato destro, attraverso il passaggio all'interno della torre e precisamente sulla volta in aggetto. Una verifica della congruità progettuale sarà possibile e necessaria in fase di cantiere, quando sarà più agevole accedere in sicurezza rispetto all'attuale passaggio a sbalzo sopra i beccatelli.



*Passaggio sulla Torre di San Simone durante la fase di pulitura e ritrovamento dei dislivelli*

Lungo tutto il camminamento è prevista (come nel progetto definitivo) una delimitazione fisica della parte centrale, percorribile dai visitatori, vista la parziale ricostruzione delle murature sul lato interno alla Torre di San Simone.

Al termine del percorso in quota le mura del Soccorso saranno nuovamente collegate al Cassero della Torre di Santa Maria attraverso una passerella in acciaio e legno con le stesse caratteristiche di finiture della scala precedentemente descritta.

## **OPERAZIONI DI RESTAURO**

### ***Il restauro delle pavimentazioni***

La pavimentazione rilevata al piano terra presenta un andamento "*a spina fiorentina*" con fasce laterali solo in corrispondenza dei prospetti denominati CC e DD. L'ingresso è caratterizzato dalla medesima tessitura senza fasce laterali. Attualmente si presenta parzialmente coperta da detriti e materiale incoerente di varia natura.

La pavimentazione (vedi elaborato specifico) sarà oggetto delle seguenti operazioni:

Pulitura dei tre ambienti mediante eliminazione del materiale incoerente e parzialmente coerente agli elementi in cotto eseguita con spazzole, scopini, aspiratori ecc.; successivo confronto ed eventuali integrazioni delle porzioni attualmente non visibili negli elaborati grafici al fine di redigere un supporto cartaceo di base alle successive operazioni.

Idoneo rilievo fotografico al fine di restituire un'immagine rettificata per il rilievo grafico corrispondente al pavimento dell'ambiente.

Successivamente si procederà allo smontaggio dei singoli elementi, precedentemente numerati e collocati in apposite scatole per il successivo restauro e ricollocazione, da eseguirsi a mano con piccoli utensili.

Gli elementi in cotto fratturati saranno puliti, lavati e riutilizzati. Le integrazioni saranno effettuate con materiale di recupero delle stesse dimensioni, cottura e pasta di quelle presenti nei vari piani, previa campionatura da sottoporre al progettista e per esso alla D.L.. Tale campionatura dovrà essere ricercata presso aziende specializzate nel recupero dei materiali antichi. Il mattone sarà posto in opera con commento accostato il più possibile come si dice "*all'antica*" e posto su di un letto di magrone del tipo "*a spolvero di calce*". Questo metodo tradizionale, eseguito con la calce, presenta numerosi vantaggi in quanto permette di lavorare con più precisione e in maniera reversibile. Infine la stuccatura sarà di tipo tradizionale con un impasto di calce idraulica pozzolanica con inerte a granulometria identica a quella tipica delle calce storiche, e un'aggiunta di cemento bianco al 5% per aumentarne la resistenza e stabilità.

In fine, si prevede una pulitura preliminare del materiale messo in opera attraverso un trattamento sgrassante in soluzione Alcalina tamponata, in soluzione acquosa al 50%, al fine di rimuovere residui di vecchi trattamenti, macchie, grassi ecc. e successivo lavaggio



neutralizzante con acqua o con soluzione debolmente acida al fine di stabilizzare il materiale.

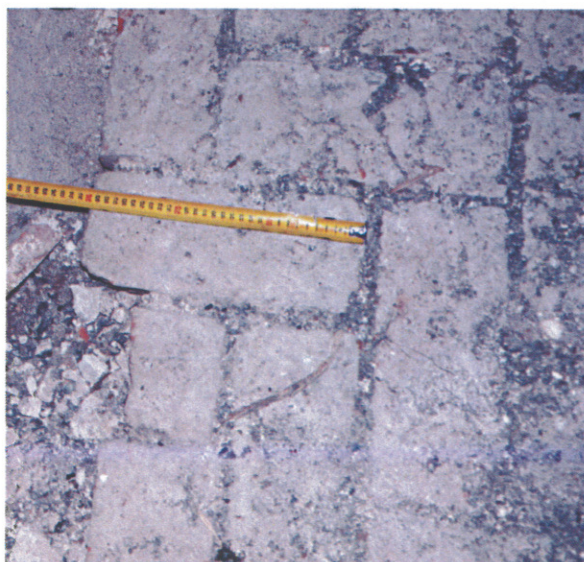
Carteggiatura manuale o con ausilio di piccola monospazzola con grana 80 e finitura a mano con panno di Scotch brite, risciacquo abbondante con acqua. Primo trattamento con prodotto antimacchia, secondo trattamento con cera in pasta colorata con toner diluiti in solvente Limonene a base di bucce di arance e ragia minerale al 50%, e trattamento finale di usura con cera da dare a straccio o a pennello e successiva lucidatura a spazzola.

La pavimentazione del solaio al primo piano verrà smontata per permettere il consolidamento strutturale della volta con un getto di malta idraulica e rete in basalto.

Sottofondo di malta idraulica di livellamento e posa in opera di pavimentazione secondo la tecnica precedentemente enucleata.

Il solaio del secondo piano attualmente risulta senza la pavimentazione originaria tranne che nella fascia intorno all'arrivo della scala della quale possiamo ancora rileggere la malta di allettamento. In questo caso si procederà al consolidamento della volta come nel caso precedente e si utilizzerà una pavimentazione di recupero con una tessitura analoga al piano sottostante.

Saranno restaurate anche le pavimentazioni in cotto presenti sui gradini delle aperture a tutti i piani e si effettuerà una revisione di tutti i davanzali delle aperture sia in elementi in cotto che in malta e pietra.



*Particolare degli elementi in cotto al primo livello e del primo piano*





*Particolare delle tracce di  
tessitura degli elementi in  
cotto della pavimentazione  
del secondo livello intorno  
all'apertura della scala*

### ***Il restauro dei paramenti murari interni alla torre***

Gli elaborati grafici allegati restituiscono il rilievo geometrico e il rilievo fotografico su tutti e tre i livelli.

La lettura critica del materiale di rilievo ha consentito di elaborare tavole con l'analisi dei materiali, lo stato di conservazione e gli interventi di restauro.



*Particolare delle tessiture murarie, dei resti di intonaco e di scialbo*



*Particolare delle tessiture murarie, dei resti di intonaco*





*Particolare delle tessiture murarie intorno all'ingresso*

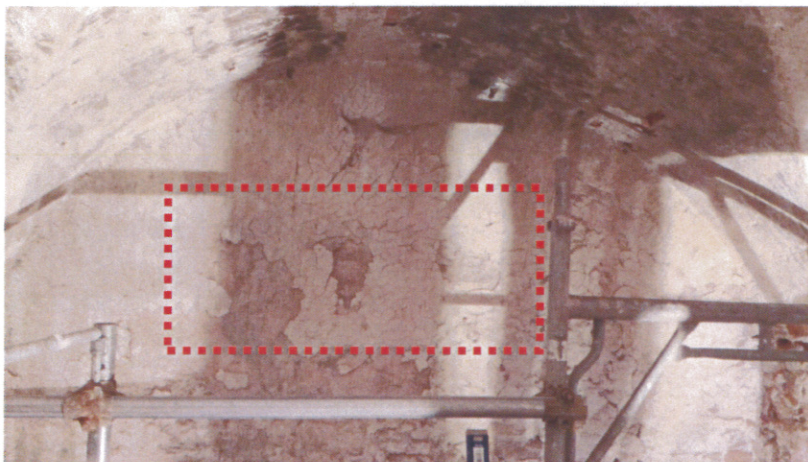
Gli interventi consistono principalmente in una prima fase di messa in sicurezza degli intonaci mediante preconsolidamento e un ristabilimento della coesione con impregnazione di prodotto consolidante a base di silicato di etile o resine acriliche in soluzione o emulsione o microemulsione, dato a pennello. Qualora sia necessario applicare un bendaggio di sostegno provvisorio



*Particolare delle cretture dell'intonaco; fenomeno diffuso sul paramento*



di protezione delle parti in pericolo di caduta composta da mix di canapa di Manila da polpa di carta decolorata e poliamminoepicloridrina resistente all'acqua e di grammatura 22g/mq (Tipo Bollorè CTS S.r.l.) e/o velatino di garza in cotone puro tessuto a telaio con



trama (di n° fili x cm in trama ordito) 12x8 (CTS S.r.l.) con una soluzione di Paraliod B72 al 8% in solvente Dowanol PM previa interposizione di carta giapponese.

In generale, gli interventi consistono in un primo trattamento per la preservazione e la riparazione dell' attacco microbiologico delle superfici mediante l' applicazione di prodotto con ampio spettro di attività per il controllo microbiologico attivo sui licheni batteri, funghi ed alghe (Tipo Biotin T CTS S.r.l. ), in soluzione al 3% in acqua demineralizzata.

Per gli intonaci e lo scialbo presenti si prevedono le seguenti operazioni di consolidamento:

#### *Ristabilimento della coesione tra supporto murario e intonaco*

Operazione di ristabilimento dell'adesione tra supporto murario e intonaco mediante iniezioni di malta a base di leganti idraulici e inerti selezionati a basso contenuto salino, opportunamente additivato per evitare fenomeni di ritiro, esente da sali efflorescibili (tipo PLM-I CTS s.r.l.), additivata con soluzione acquosa all' 8% di resina acrilica (Tipo Acril 33 CTS S.r.l. ) previa pulitura delle tasche mediante lavaggio con soluzione acquosa di alcol etilico al 50%.

L'intervento può subire una variante nel materiale di riempimento con PLM-AL per le sue caratteristiche di fluidità e minor peso specifico (per le sole tasche sottili).

#### *Ristabilimento tra supporto murario e scialbo*

Fissaggio mediante applicazione di resina acrilica in soluzione acquosa al 5 % massimo. Resina con ottime caratteristiche di stabilità al gelo-disgelo, compatibile con pigmenti e cariche, resistenza agli alcali e ai sali solubili, buona stabilità del ph, buona stabilità meccanica, elevata resistenza meccanica, elevata resistenza all' ingiallimento ed ai raggi U.V. (Tipo Acril 33 CTS ) S.r.l. .

Per le aree interessate da fenomeni di solfatazioni si prevede un intervento di desalinizzazione mediante estrazione di sali solubili con applicazione di acqua

demineralizzata in sospensione con argille assorbenti ( Sepiolite ) ed eventuale aggiunta di polpa di cellulosa tipo Arbocel B200 - CTS.

Operazione da svolgere per due cicli con pausa di 2 / 3 giorni e successiva rimozione e risciacquo finale con uso di spazzolini, spugne e acqua demineralizzata.

Per fenomeni di alterazione della pietra (polverizzazione, micro fessure etc.) si prevede l'impregnazione con soluzione di Ester Etilici dell'acido silicico sciolti in raggia minerale (ESTEL 1000 CTS) dato a pennello fino a rifiuto.

Operazione da svolgere per due cicli con temperatura controllata e mai inferiore a 5°.

Per la stuccatura dei giunti si prevede un intervento di integrazione e revisione mediante l'applicazione a più riprese di malta a base di calce idraulica naturale, pozzolana micronizzata e inerte (Tipo Bio Aedilitia Intonaco 300 e finitura Stabilitura Opificio Bio Aedilitia) delle stesse caratteristiche granulometriche (previa analisi granulometrica) e successiva pulitura dei bordi mediante lavaggio con acqua demineralizzata e spugne naturali.

Trattamento finale atto a proteggere la superficie lapidea mediante impregnazione di oligomeri a basso peso molecolare (Nominativo del prodotto SILO111 – CTS srl) - Iodipropinilbutilcarbammato (IPBC) e n-ottil-isotiazolinone (OIT), sciolti in 2(2-butossi-etossi)etanolo ( Nominativo del prodotto BIOTIN R – CTS srl)

La miscela vista le condizioni climatiche e termoigrometriche degli ambienti da trattare sarà sviluppata con le seguenti percentuali:

SILO 111 al 95%

BIOTIN R al 5%

Operazione eseguita mediante pompa Airless.

La superficie da trattare deve essere asciutta, pulita, risanata da eventuali Sali efflorescibili presenti e la temperatura atmosferica deve essere compresa tra i 10° e i 25° C.

Per quanto attiene il completamento delle finiture si prevede una integrazione materica finalizzata alla riequilibrio cromatica con pittura a calce data a pennello e additivata con terre naturali disperse in acqua demineralizzata “a velatura” nelle porzioni che richiedono l'intervento, ai fini di una lettura complessiva e armonica del paramento.



## ***Il restauro delle volte***



*Particolare delle tessiture murarie della volta del secondo piano e suo stato di degrado*

Per il restauro dell'intradosso della volta si prevede una stuccatura di tutti i giunti dei mattoni costituenti la struttura della volta a crociera reale con malta di calce idraulica con le caratteristiche sopra menzionate. Le parti di intonaco ancora presenti saranno restaurate mentre, a differenza dei paramenti, l'intonaco "*lisciato a mestola metallica*" verrà integrato con una malta di calce idraulica debolmente additivata di pozzolana e con inerti delle stesse caratteristiche di quelli esistenti in modo da uniformare tutta la volta. Successivamente verrà trattata con una velatura di calce additivata con terre naturali in sospensione acquosa data a pennello previa campionatura da approvare.

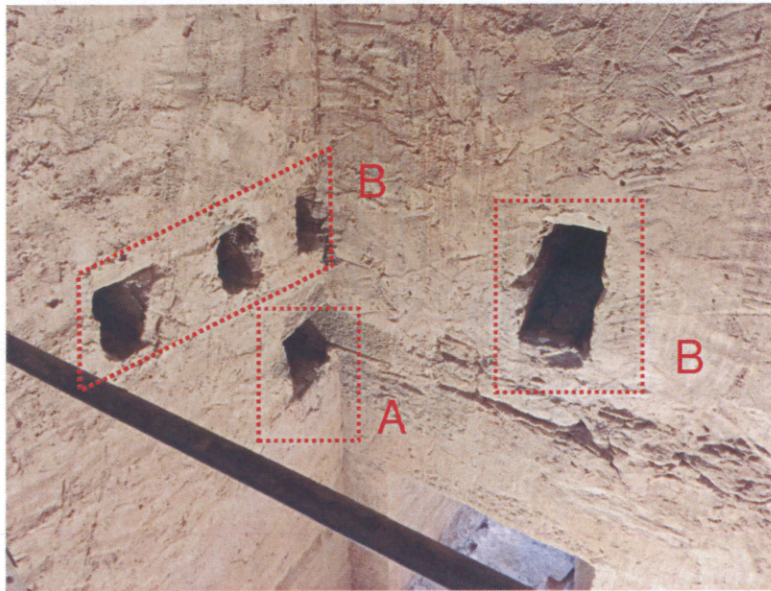


*Particolare dello stato di degrado della volta al primo piano*



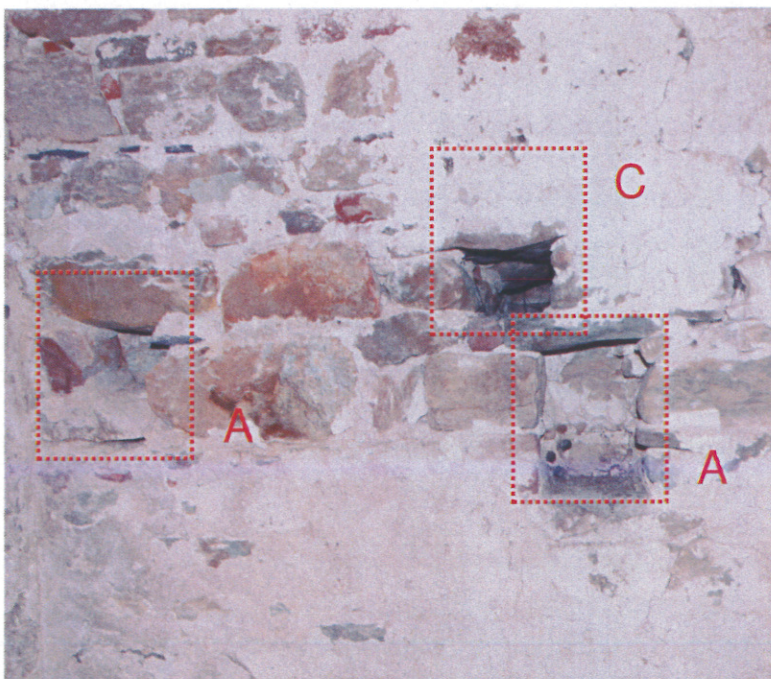
### Interventi relativi alle buche pontate e agli alloggiamenti delle travi.

L'osservazione dei paramenti interni ( AA-BB-CC-DD) consente di individuare alcune brecce, buche pontate realizzate durante l'edificazione della torre e sedi di alloggiamento di preesistenti solai.



Questa foto evidenzia chiaramente l'alloggiamento di una trave lignea, ormai perduta, nella muratura in pietra, la sede di ancoraggio dei travicelli (dettagli B), una buca pontata dettaglio A. Nel paramento sono comunque presenti ulteriori tracce come

quella evidenziata nella foto sottostante (dettaglio C) probabilmente derivanti da sedi di alloggiamento di elementi lignei (a mensola o a trave) con funzioni di sostegno per vari materiali, necessari durante gli scontri militari e assedi.



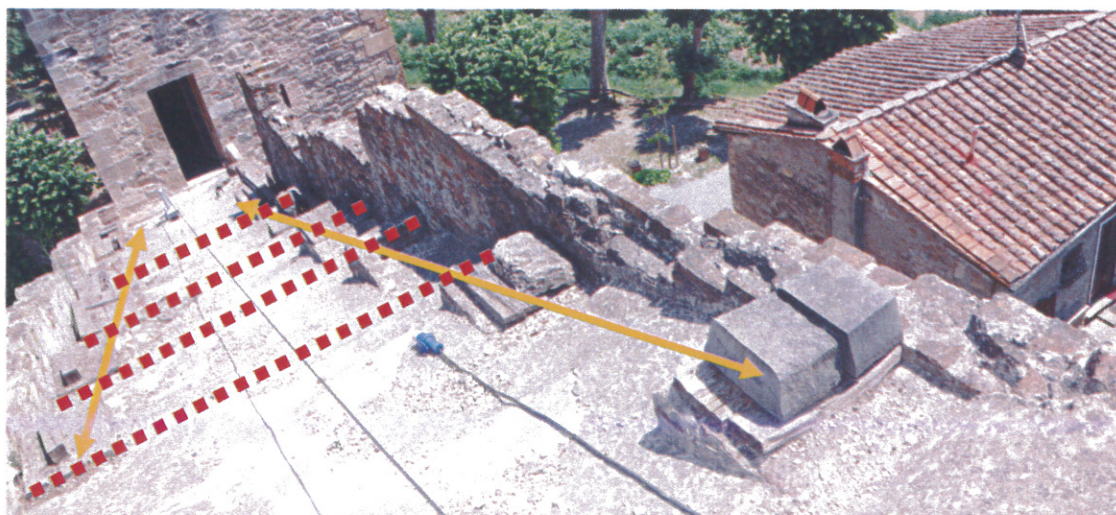


### ***Restauro del Camminamento del Soccorso***

Il recente restauro ha permesso di consolidare e conservare gli archetti pensili e i beccatelli che versavano in pessime condizioni. Il presente intervento consiste nel completamento del restauro con il ripristino della *gradonata a passo d'uomo* sulla sommità del Camminamento che collega la Torre del Soccorso al Cassero di Santa Maria. L'intero percorso della discesa del Soccorso appare suddiviso in tre segmenti segnati da suture particolarmente evidenti sulla muratura. Il paramento murario del camminamento è del tutto simile a quello del quadrilatero della Rocca Brunelleschiana e conserva ampie tracce di identica intonacatura specialmente nella parte nord (verso la torre di San Simone).



*Vista della discesa del Soccorso oltre la Torre di San Simone*



*Schema di ricostruzione della gradonata*



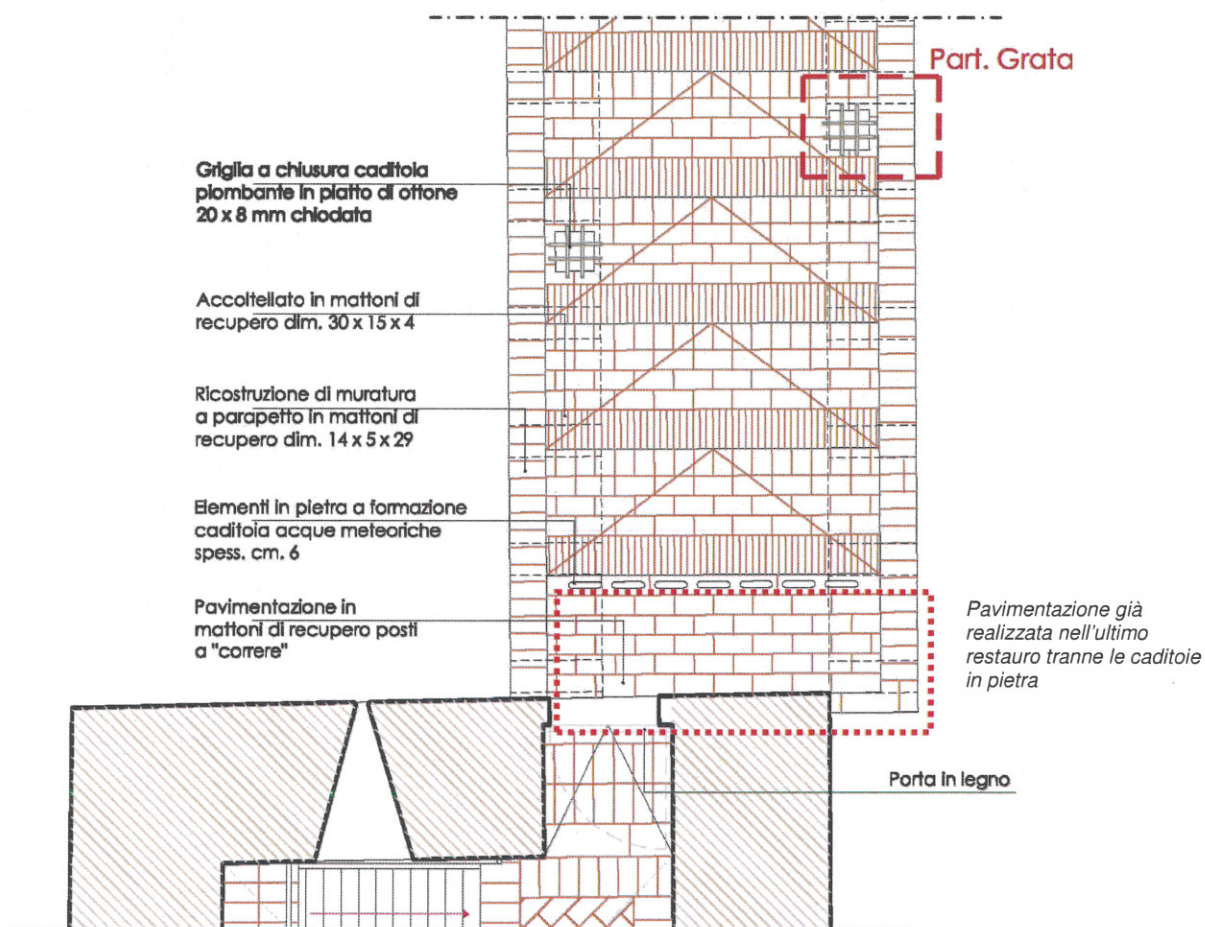
*Traccia gradoni*

*Buche per la difesa piombante*

Il camminamento superiore si presenta ricoperto di una cappa in malta di calce idraulica.



L'intervento consiste nella ricostruzione dell'originaria gradinata in laterizio seguendo la partitura dettata dalla scansione delle caditoie poste sugli archetti pensili (circa 82 – 85 cm.).



Dettaglio gradinata a "passo d'uomo" in progetto

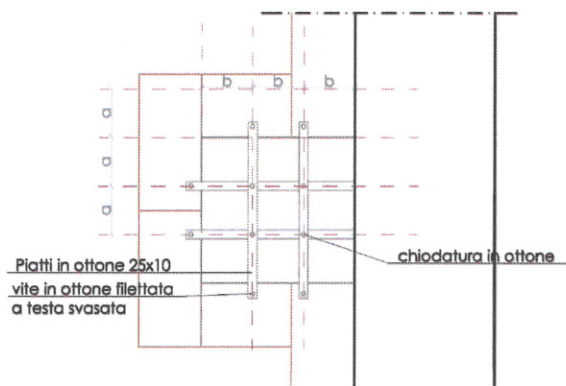
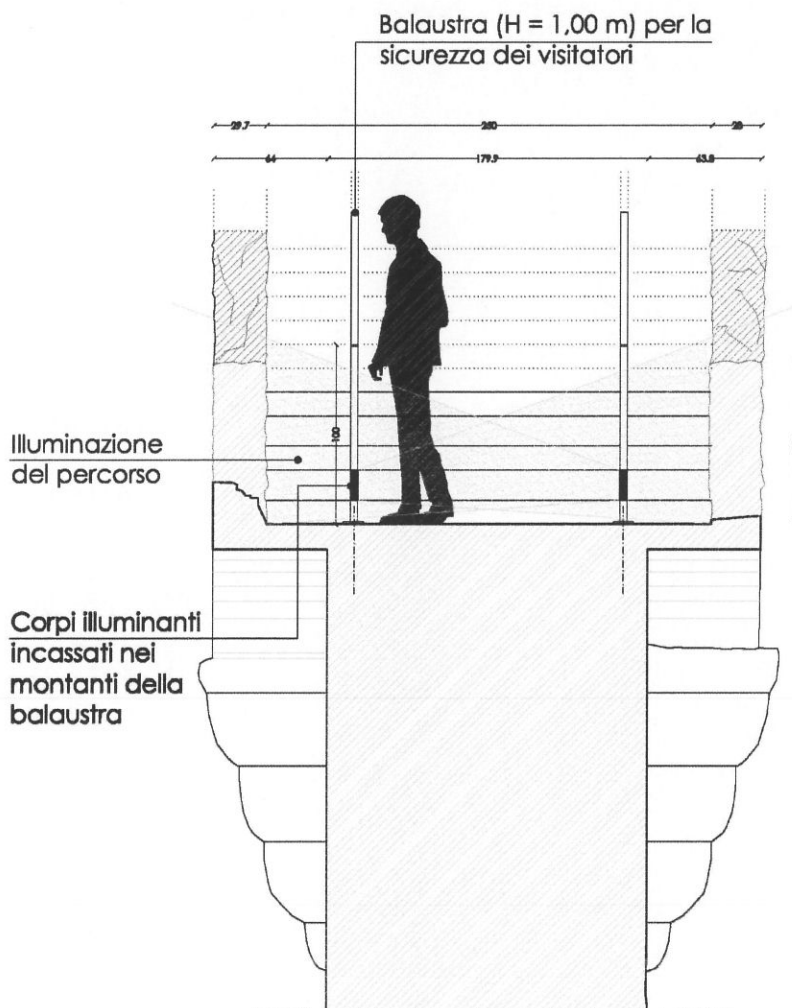


Foto del campione di grata realizzato per le caditoie dello spalto della Torre del Soccorso nel recente restauro





*Dettaglio della sezione del Camminamento in progetto*

Tale gradinata dovrà essere preventivamente impostata sulla muratura perimetrale del camminamento e sarà verificata sulla base delle tracce originarie presenti nella parte iniziale del percorso. La cappa di usura realizzata durante l'ultimo restauro sarà naturalmente rimossa prima dell'esecuzione della scalinata.

La prima operazione sarà il posizionamento del caposcala in accoltellato di mattoni opportunamente zancati alla struttura sottostante delle mura.

Particolare cura sarà posta sul passaggio in corrispondenza della Torre di San Simone.

Il percorso attraversa la Torre mediante una piccola volta in mattoni, la cui struttura dovrà essere opportunamente verificata durante la fase esecutiva in quanto la Torre risulta al momento coperta e non è possibile accedervi.

Le foto seguenti documentano lo stato di degrado della volta scattate durante l'ultimo restauro.



*Vista della volta in mattoni dall'interno della Torre di San Simone*

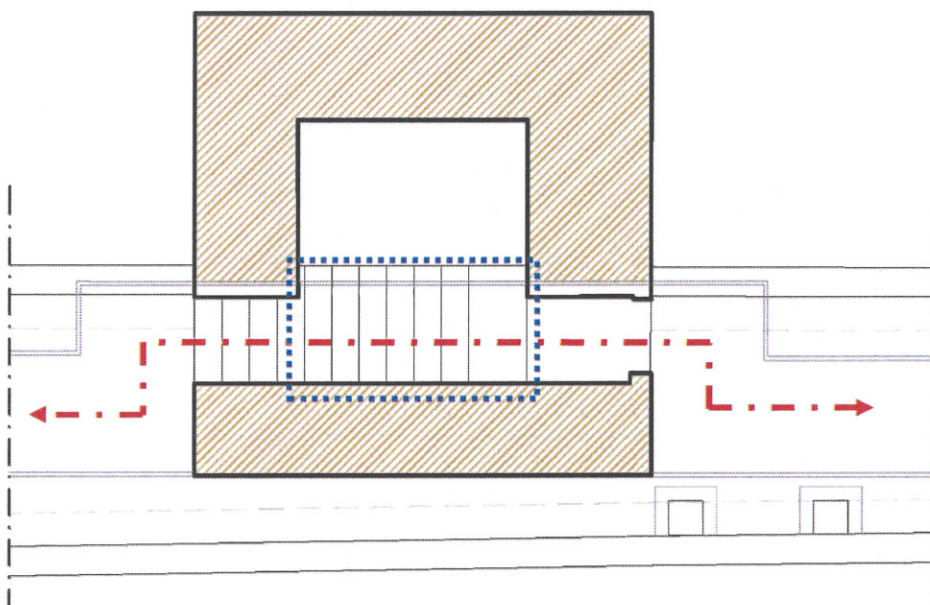


*Vista della volta in mattoni dall'interno della Torre di San Simone*



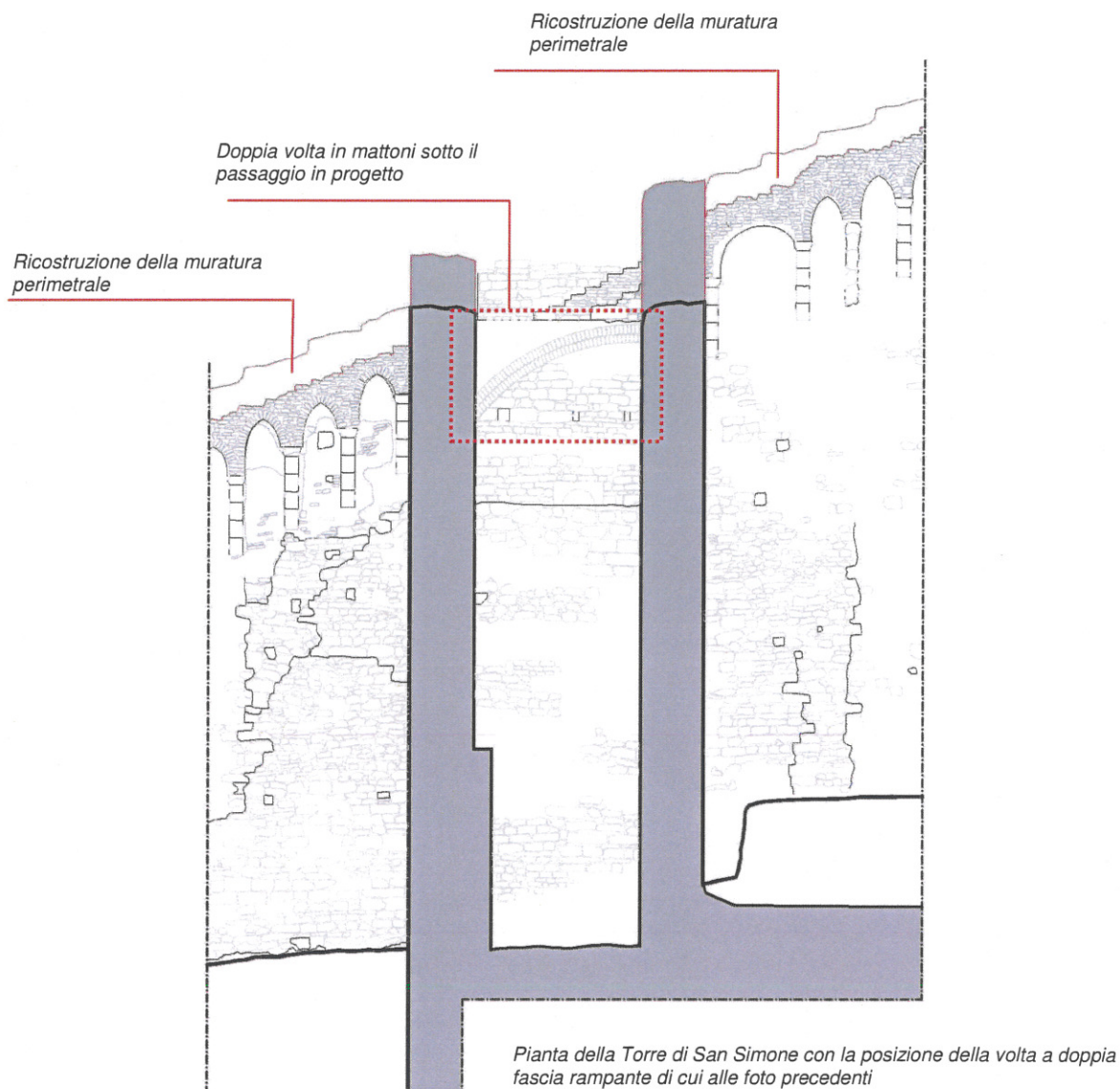


*Vista della volta in mattoni dall'interno della Torre di San Simone*



*Pianta della Torre del Soccorso con indicata la volta sottostante il passaggio*





Sull'estradosso della volta è situata una porzione di scala in mattoni e pietra che sarà oggetto di smontaggio e riposizionamento di alcuni elementi.

Alcune parti mancanti, al fine di ripristinare la forma della scala originaria, saranno integrate con materiale di recupero opportunamente murato con malta idraulica.

Come si evince dalla foto preliminarmente al restauro della scala si dovrà procedere ad una disinfezione della vegetazione superiore mediante nebulizzazione con molecole di Triazina o con Sali quaternari come il Glifosate.



*Vista della scala in corrispondenza della volta nella Torre di San Simone*



## IMPIANTI

### Impianto elettrico/illuminazione/emergenza

La nuova destinazione della Torre e del Camminamento comporta la realizzazione di un impianto elettrico ed un ampliamento dell'impianto antivolatile già presente.

L'impianto elettrico e di sicurezza prevede una illuminazione diffusa e riflessa per limitare al massimo la creazione di zone d'ombra lungo la scala e migliorare la sicurezza della salita e della discesa. Inoltre gli elementi illuminanti saranno posizionati in modo da non creare abbagliamenti e le fonti saranno opportunamente schermate e la scelta degli elementi luminosi è prevista di colore 2500- 3000 K (colore caldo) in modo da armonizzarsi con la struttura ed esaltare i colori della tessitura muraria restaurati.

Gli elementi illuminanti saranno predisposti sia lungo le pareti sia all'interno della struttura dei solai e dei ballatoi per aumentare il grado di diffusione della luce (come previsto anche dalla normativa per l'illuminazione di sicurezza e di emergenza<sup>1</sup>), inoltre la presenza di diverse fonti posizionate con angolazioni variabili darà la possibilità di indirizzare la luce per creare effetti scenografici lungo le pareti e le volte interne.

Lungo il percorso in quota è prevista, integrata con la balaustra di sicurezza, un'illuminazione a led che produrrà min 2 lux lungo il centro del camminamento per poter rendere percorribile il complesso anche in orari notturni e non essere percepita dalle aree circostanti.

### Antivolatile

Per questo secondo elemento si è previsto di elettrificare o proteggere con dissuasori (appositamente studiati con reti metalliche ecc.) gli elementi liberi orizzontali delle fuciliere, cannoniere, finestre ecc. .

Tali elementi saranno ricondotti attraverso apposita canalizzazione in rame alla centralina presente al piano terra (previa nuova dislocazione della stessa e del quadro elettrico in apposita nicchia predisposta).

## SICUREZZA

### Premessa

Come riportato nel progetto la conformazione della scala prevista riveste un carattere di complemento al sistema difensivo progettato dal Brunelleschi, infatti la scala consente

---

<sup>1</sup> DM 20/5/1992 n. 569, art. 8, "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre": Il sistema di illuminazione di sicurezza deve indicare i percorsi di deflusso delle persone e le uscite di sicurezza.

una visione della macchina militare dando priorità alla lettura e al rispetto del complesso monumentale.

#### *Fruizione dell'opera*

Questa premessa è necessaria per delineare le caratteristiche della fruibilità dell'opera (accesso da terra della Torre del Soccorso, salita ai vari livelli, accesso al camminamento fino al Cassero di Santa Maria).

Analizzando la progettazione nel rispetto monumentale sono state valutati alcuni aspetti sia strutturali che architettonico-spaziali che hanno delineato alcune limitazioni nella fruizione del bene.

In particolare le caratteristiche dimensionali della scala e dei passaggi attraverso le volte hanno comportato delle limitazioni in termini di numero delle persone ammesse alla salita e una precisa modalità di fruizione.

Strutturalmente le limitazioni riguardano lo stazionamento sui solai voltati per un numero massimo di 6 utenti ed un massimo di 2 utenti per rampa ad eccezione delle rampe numero 3 e 7 per le quali è consentita la salita di una persona per volta (rampe in forte pendenza).

Architettonicamente analizzando la struttura si evidenziano tre vani voltati di cui il vano al primo livello senza alcuna possibilità di collegamento diretto verso l'esterno ciò comporta , da un punto di vista di evacuazione la mancanza di soccorso dall'esterno se non attraverso i due accessi ( Piano terra e Piano secondo).

Per tale contingenza si prescrive la presenza di due guide contemporaneamente che nel caso di più di cinque utenti si divideranno in due gruppi e avranno il compito di regolarizzare la salita secondo le prescrizioni sopra indicate sinteticamente e riportate nel manuale di Uso e di Emergenza allegato al progetto.

Il Team di progetto