

2

COMUNE DI PALERMO
Settore Centro Storico



COMUNE DI PALERMO
Settore Città Storica

Visto il Parere Tecnico n. 18/2013/CS del 20/12/ 2013, si valida il lotto A del progetto esecutivo ai sensi dell'art. 55 del DPR 207/2010 con contestuale atto n. 04/2013/CS del 20/12/2013.

20 DIC 2013

Il R.U.P.
Ing. Tonino Martelli



COMUNE DI PALERMO
Settore Città Storica

Vista la verifica del 21 giugno 2013, si esprime **Parere Tecnico favorevole**, ai sensi dell'art. 5 comma 3 della L.R. 12/2011, con contestuale atto n. 18/2013/CS del 20 dicembre 2013.

20 DIC 2013

Il R.U.P.
Ing. Tonino Martelli

INTERVENTI URGENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA E IL MIGLIORAMENTO STATICO DEL COMPLESSO MONUMENTALE DELLO SPASIMO

PROGETTO ESECUTIVO

TAV.	1
ALL.	1
DATA	Giugno-12

ELABORATO
Relazione tecnica generale

SCALA	

I PROGETTISTI

Ing. Giuseppe Di Marzo



COMUNE DI PALERMO
Settore Città Storica

Visto il Parere Tecnico n. 18/2013/CS del 20/12/ 2013, si valida il lotto C del progetto esecutivo ai sensi dell'art. 26 del D. lgs. 50/2016 con contestuale atto n. 1798749/CS del 28/10/2016.

IL R.U.P.

Ing. Tonino Martelli

Arch. Lorella Cacciatore



OTT. 2016

Il R.U.P.
Ing. Tonino Martelli

Visto:

Il Dirigente Servizio II OO.PP.

Relazione generale progetto livello esecutivo

1. Premesse

Con delibera commissariale n° 13 del 29/12/2006 gli scriventi sono stati incaricati della redazione di un progetto strutturale esecutivo per la messa in sicurezza ed il miglioramento statico del complesso monumentale di S. Maria allo Spasimo di Palermo.

L'incarico prevedeva tre fasi preliminari di studio, la prima finalizzata al rilievo del manufatto, una seconda volta all'individuazione di tutti i dissesti strutturali esistenti ed una terza relativa all'esecuzione di una serie di indagini in sito al fine di organizzare una schedatura dei materiali e delle tecniche costruttive riscontrate.

Esaurita questa fase l'incarico prevedeva la redazione del progetto sino al livello esecutivo, l'Amministrazione sia per tenere conto delle indicazioni preliminari fornite dagli scriventi, sia per l'avvicinarsi dei pareri rilasciati dalla Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Palermo, ha ritenuto più opportuna la redazione di un progetto generale di livello definitivo a cui fare seguire un progetto esecutivo redatto in base alle priorità indicate dall'Amministrazione e che tenesse conto delle disponibilità finanziarie a disposizione per gli interventi.

Questa relazione accompagna gli elaborati tecnici del progetto di livello esecutivo.

2. Lo stato attuale

Alla data odierna l'ingresso all'area monumentale avviene dalla Via dello Spasimo, al complesso si accede dall'ingresso dell'ex ospedale Principe Umberto il quale, superato l'androne, immette nel cortile ottocentesco con la fontana centrale.

Sul lato sinistro oggi si scorge una porzione del portico cinquecentesco con sei delle otto arcate a tutto centro, di lunghezza pari a circa 24 m e 5 m circa di profondità, gli archi poggiano su piedritti di sostegno compositi, formati dalla sovrapposizione di blocchi sagomati di altezza variabile ed articolati con un pilastro centrale parallelepipedo affiancato lateralmente da mezze colonne con capitelli.

Il chiostro così concepito si discosta dalla composizione degli altri coevi. Non ci sono, infatti, parti in marmo, ma tutti gli elementi sono in pietra arenaria.

Attraversando il lato meridionale del cortile ci si immette in un corridoio con volta a botte a costoloni con ai lati gli accessi ai locali dell'ex nosocomio siti al primo piano, attualmente non percorribili; in fondo, prima di varcare l'ingresso della chiesa, sulla sinistra si scorge il lungo scalone in pietra di Billiemi che raggiunge in quota il livello del piano di calpestio del terrapieno bastionato che fu creato per garantire il collegamento agli spazi dell'ospedale.

Dopo avere attraversato un arco a tutto sesto, in asse con l'ingresso principale su Via dello Spasimo, si giunge ad un ambiente con volta in laterizio a tre strati in foglio inferiormente con motivo a cassettone in gesso di manifattura ottocentesca. Originariamente questo spazio, corrispondente al braccio settentrionale del transetto, aveva un'altezza di circa 22,00 m. coperto da volta a botte; dopo l'aggiunta del primo piano nel progetto di ampliamento dei locali sanitari l'altezza si è ridotta a circa 6,00 m.

Proseguendo sempre nella stessa direzione, si accede al nucleo principale del complesso, la navata centrale della chiesa;

L'ampio spazio quadrato oggi a cielo aperto, è delimitato da quattro imponenti archi acuti di 22 m circa in chiave che reggevano la struttura lignea a due spioventi, come raffigurano le iconografie, poggianti su pilastri in pietra arenaria di 1 m. di spessore, sagomati con modanature che proseguono lungo le archeggiature e terminanti su basamenti finemente lavorati.

Le due ali del transetto risultano di impostazione simmetrica tranne che per gli ingressi; si rilevano un arco a tutto sesto nella parete settentrionale, e due vani archiacuti con doppia ghiera e bastoni di raccordo alle basi, nella parete opposta, postumi all'impianto originario. Della parte destra del transetto, originariamente coperta a volte a botte, non rimane più nulla dopo il crollo nel 1986 della struttura del cavaliere addossata sul lato settentrionale della chiesa.

Come rimane poco o meglio nulla delle coperture lignee, infatti, oltre a quella totalmente inesistente della navata centrale della chiesa risultano completamente compromesse le coperture dei locali dell'ex nosocomio distribuiti sulle navate che

conservano solo parti delle strutture lignee portanti mentre tavolato e coppi sono stati sostituiti con interventi tampone con lamiera grecata o ondulata, quanto detto vale anche per la copertura dello scalone e di quella degli ambienti ex cucina.

3. Lo stato dell'arte

Sul complesso si sono susseguiti, anche in tempi recenti, diversi interventi di consolidamento e/o recupero strutturale dalle informazioni assunte si è accertato che:

- nel primo intervento, che risale alla seconda metà degli anni ottanta, sono state effettuate opere di consolidamento statico con perforazioni armate ed iniezioni di boiacca cementizia;
- nel secondo intervento, effettuato negli anni novanta, sono stati eseguiti degli interventi di consolidamento e rifacimento dei solai e coperture della zona uffici;
- ed infine sempre negli anni novanta ma questa volta alla fine degli stessi, sono stati effettuati dei semplici interventi di pulitura e listatura di alcune pareti da parte di maestranze comunali;
- temporalmente l'ultimo intervento è stato effettuato dalle maestranze comunali tra la fine del 2011 ed i primi mesi del corrente anno ed ha interessato i locali dell'ex nosocomio a seguito dei crolli causati dagli eventi meteorici del settembre 2011 .

Alla luce degli interventi effettuati si ha, pertanto, la seguente situazione:

- navata sinistra sono stati consolidati gli archi con il sistema delle iniezioni armate ma non le volte che sono state però restaurate dall'estradosso attraverso la sigillatura dei giunti e l'impermeabilizzazione della superficie dell'estradosso con malta idraulica e cocchio pesto.
- navata destra sono stati consolidati i piedritti ed il paramento murario prospettante sulla navata centrale, mentre non sono stati effettuati interventi se non di pulitura e stilatura delle volte e degli archi interni alla navata. Con gli ultimi interventi è stato demolito parte del paramento murario dell'ex

corsia ed è stato rimosso tutto il tetto rovinato a causa del crollo del parapetto in muratura della scalinata di accesso alle coperture della navata centrale.

- **navata centrale** e abside sono stati perforate ed iniettate tutte le arcate da quelle a sesto ribassato di ingresso al pronao a quelle a sesto acuto dell'abside, i timpani in bando che un tempo sorreggevano la copertura lignea e le parti murarie sovrastanti tutte le arcate. La copertura dell'abside è stata stilata inferiormente e superiormente intonacata con intonaco di calce e coccio pesto.
- In ultimo a seguito del crollo, nel 1986, della cosiddetta struttura del cavaliere è stato consolidato il moncone di volta a botte che copriva la parte est del transetto.

Successivamente è stato effettuato il rifacimento delle coperture di una parte dei manufatti edificati attorno al chiostro, intervento, questo, completo della sostituzione delle strutture lignee di sostegno.

Di contro nelle coperture delle ex corsie ospedaliere sia in quella afferente alla navata Dx che in quella relativa alla navata Sx sono stati prima effettuati degli interventi di accomodo e successivamente ai crolli del 2011 è stata rimossa parte delle coperture dei locali prospicienti il bastione e realizzata una copertura provvisoria per la parte rimossa.

Altri interventi tampone sono stati effettuati sulle coperture dello scalone ottocentesco, della scala laterale oggi in disuso e dell'ex cucina; questi interventi volti alla eliminazione delle infiltrazioni di acqua meteorica sono stati effettuati, però, con tecniche invasive ed in maniere assolutamente inadeguata, modificando quote di imposta, realizzando coperture spingenti e così via.

4. Il rilievo

È stato eseguito un articolato rilievo di tutta la parte del complesso oggetto di incarico, rilievo che è stato tutt'altro che di semplice esecuzione oltre che per le "dimensioni" del manufatto per l'inaccessibilità di parecchi ambienti che risultano mura-

ti, per la difficoltà oggettiva di raggiungerne altri, come anche per la mancata possibilità di ispezionare tutte le coperture.

L'esecuzione del rilievo ha comunque permesso di conoscere meglio il complesso, capirne le caratteristiche e seguirne l'evoluzione costruttiva oltre che dai testi dal vero. Il lavoro svolto è sintetizzato in 5 tavole grafiche di rilievo dalla Tav.2.1 alla Tav.2.5 riproposte a scala 1:200 articolate in tre livelli in pianta, una tavola di prospetti sezioni e una tavola di sole sezioni, sono stati riportati anche i livelli intermedi con opportuni richiami alle zone interessate .

5. I dissesti

Trattandosi di un complesso così vasto, di così antica datazione e che ha subito una serie "infinita" di trasformazioni e rimaneggiamenti, risulta evidente che i dissesti rilevati appartengano a diverse categorie a cui riferiscono altrettante motivazioni. Si hanno infatti dissesti causati dagli eventi naturali tra i quali i terremoti, la pioggia ed il vento, altri causati dalla vetustà che porta al naturale decadimento della capacità portanti di alcuni elementi strutturali specialmente quelli lignei delle coperture o le malte di connessione delle murature, altri ancora derivanti dagli incauti interventi di modifica strutturale effettuati nel tempo e senza la dovuta attenzione ed infine quelli causati da tardiva o scarsa manutenzione come quelli dovuti alla presenza delle radici delle piante infestanti rilevabili in moltissimi paramenti murari.

Dopo questa brevissima premessa si passa a descrivere quanto contenuto negli elaborati grafici allegati nei quali è stata riportata anche la campagna di indagini effettuata.

Si è ritenuto di dover suddividere il complesso in cinque zone contraddistinte dalle lettere da "A" a "F" che individuano le seguenti zone:

zona "A" la chiesa;

zona "B" lo scalone e il blocco ospedaliero;

zona "C" il chiostro;

zona "D" i magazzini del senato"

zona "E" il prospetto su Via dello Spasimo;

zona "F" il terrapieno del bastione.

La suddivisione planimetrica è riportata nella Tav. 1.3 di progetto.

Procediamo dalla zona "A" dal basso e dalla navata destra che é quella che presenta il maggior grado di degrado per la concomitanza di più fattori contemporanei che risultano:

- ★ infiltrazioni d'acqua provenienti dal terrapieno del bastione che hanno indebolito la capacità portante delle murature perimetrali addossate al bastione fatto questo, confermato dalle indagini svolte e riscontrabile nell'apposita relazione;
- ★ decadimento delle proprietà leganti delle malte di allettamento di tutti i piedritti degli archi di separazione e carico delle volte a crociera di copertura;
- ★ crollo della volta di copertura della parte ad est transetto e della copertura di una porzione della cappella terminale, oggi protetta da una tettoia in lamiera sorretta da travi in legno;
- ★ copiose infiltrazioni d'acqua nella cappella terminale Dx dalla parte dell'abside per una inadeguata impermeabilizzazione della volta di copertura in atto realizzata con una semplice "colata" di calcestruzzo;
- ★ realizzazione di un muro interno alla navata laterale Dx che divide in due la stessa lasciando da una parte tre logge, con volta a crociera, e dall'altra la quarta e la cappella a destra del pronao, un tempo dotata di copertura a cupola (oggi ancora visibile nella navata sinistra) con due livelli di copertura la prima, realizzata per allinearsi alla quota dell'ex corsia, costituita da una volta reale a botte realizzata in conci di tufo e poi la copertura propria dei locali ex corsia ospedaliera; in detto muro è stato poi aperto un passaggio ad arco passaggio che risulta instabile e puntellato;
- ★ presenza di piante infestanti sulla parte sommitale delle murature sprovviste di apposita protezione;
- ★ presenza di lesioni diffuse, decadimento delle malte di allettamento a causa della corrosione delle barre di acciaio utilizzate per la stabilizzazione

dei timpani che una volta sorreggevano la copertura della parte centrale del transetto.

Quanto descritto ha portato al manifestarsi di lesioni nei muri perimetrali dalla parte del bastione, al deterioramento dei piedritti degli archi trasversali, al deterioramento della stilatura dei conci di questi archi, in buono stato risultano le volte di copertura sulle quali è stata condotta una prova di carico ed ancora protette dal piano superiore provvisto di una copertura per quanto precaria per come si dirà più avanti ma che necessitano comunque del rifacimento del sovrastante rinfiacco. Si ritiene che qualsiasi intervento di ripristino delle murature perimetrali imbibite d'acqua non possa prescindere da un intervento di separazione dal terrapieno costituito dalla terra del bastione borbonico.

Ancora due delle tre catene che erano state inserite per evitare che la muratura tra la navata centrale e la navata destra svirgolasse verso l'interno della chiesa sotto il peso della copertura a volta (che come detto oggi è stata trascinata nel crollo della copertura del transetto) sono andate perdute mentre la terza è in avanzato stato di deterioramento.

Sia gli elementi strutturali della copertura a volta che degli archi di delimitazione e di fondo della cappella terminale risultano imbibiti d'acqua con notevole indebolimento delle capacità portanti.

Passiamo adesso al livello superiore di questa navata qui troviamo dei locali, adesso in disuso, ma che facevano parte dell'ex Ospedale Principe Umberto.

In questi locali oltre alla presenza di alcune lesioni nelle pareti in muratura, che prospettano verso la navata centrale, si è avuto il crollo della copertura a falda con il totale deperimento del controsoffitto in incannucciato, dell'assito in legno e degli elementi di finitura in laterizio, nulla resta della struttura portante della copertura che doveva essere costituita da mezze capriate interrotte in asse al monaco, queste in grado di realizzare la falda annullando le spinte orizzontali sulle murature d'ambito permettevano, nel contempo, la realizzazione di lunghe corsie senza muri divisorii che, viceversa, sarebbero stati necessari per innalzare gli scudi su cui poggiare le travi di copertura; sulle mezze capriate veniva infatti posto l'ordito delle travi e successivamente il tavolato e gli elementi in laterizio a completamento del pac-

chetto di copertura in atto sostituito da un lamiera grecata maldestramente fissata alle capriate che comunque risultano fortemente deteriorate e compromesse, inoltre la struttura "provvisoria" realizzata è spingente (le travi portanti sono parallele alla retta di massima pendenza) e quindi assolutamente da sostituire per evitare il crollo della muratura dalla parte del bastione che risulta per altro da consolidare.

Da questa zona si accede da una parte alla copertura del Pronao interamente rifatta con l'intervento degli anni '80 ed in ottime condizioni ed ad alcuni locali ricavati sulla volta che copre il passaggio esterno che dall'ingresso principale della chiesa porta al bastione. Questi ultimi locali sono in totale stato di abbandono, con le coperture in legno prossime al crollo e lesioni alle murature per le quali si teme il collasso e sono stati compresi in una delle aree indicate come da bonificare intendendosi con questo termine un insieme di operazioni di miglioramento statico che vanno dalle cuciture delle lesioni, alla formazione degli architravi sui vani al rifacimento delle strutture di copertura.

Durante le operazioni di rilievo si è verificato che alcune lesioni nella muratura della parte terminale di questa "corsia" sono causate dalla chiusura di parte dell'arco prospettante verso la copertura del pronao effettuata con una muratura non convenientemente ammorsata e di cui si è prevista la sistemazione.

La navata centrale è stata fortemente interessata dai lavori di consolidamento negli anni '80 che hanno portato al consolidamento tramite chiodatura di tutti i piedritti, delle arcate e delle murature d'ambito e sommitali tra le quali anche gli scudi originariamente demandati al sostegno del sistema di copertura. In questa parte di fabbrica si evidenziano:

- ★ infiltrazioni d'acqua provenienti dalla copertura absidale definita con intonaco di calce e coccio pesto;
- ★ presenza di piante infestanti sui paramenti dei timpani, nelle canalette laterali ricavate nelle murature nelle quali confluivano le acque meteoriche provenienti dalla copertura;
- ★ decadimento delle caratteristiche fisico meccaniche dall'esterno e per una profondità di alcuni centimetri (≤ 10 cm) della boiacca di cemento adoperata per l'intasamento delle perforazioni armate con conseguente ossida-

zione della barre stesse e formazione di lesioni sia nella malta che nei conci limitrofi come evidenziato anche nella documentazione fotografica allegata a supporto;

- ★ degrado grave della listatura di tutti i giunti tra gli elementi lapidei non riconducibili a conci squadrate a causa del dilavamento costante;
- ★ effetto di disgregazione chimica per dilavamento del calcare dei conci degli archi di sostegno della struttura principale, causato dalle acque meteoriche, con particolare riferimento alle zone di scolo e stillicidio ove si riscontra il deterioramento delle stilature con aumento dei vuoti e della porosità dei conci;
- ★ presenza di umidità nelle pareti laterali nella zona intermedia a causa di infiltrazioni dalle coperture a vista nella navata sinistra ed in lamiera della navata destra.

Tutto quanto descritto ha portato alla presenza di una diffusa rete di lesioni di varia dimensione nelle murature dei timpani costituenti l'arco , con possibilità di distacco di elementi anche di notevole dimensione, fenomeno che deve assolutamente essere interrotto se non si vuole definitivamente compromettere la stabilità degli elementi in questione, formazione di lesioni e/o cavità nei conci degli archi e distacco della malta di listatura dei giunti tra gli stessi.

La navata di sinistra pur risultando in uno stato di conservazione migliore rispetto quella di destra presenta anch'essa dei dissesti dovuti principalmente a:

- ★ mancato funzionamento del sistema di allontanamento delle acque meteoriche dalle coperture a volta con conseguenti infiltrazioni e formazioni di lesioni nelle membrature;
 - ★ ancora umidità nella volta di copertura del transetto per infiltrazioni dalle coperture;
 - ★ cedimento strutturale della volta nella zona di ingresso con formazione di lesioni nella volta stessa e nella muratura d'ambito lato ingresso;
 - ★ cedimento strutturale dell'architrave nel vano di passaggio tra l'ingresso e la navata;
- al livello superiore

- ★ mancanza di un elemento d'arco nel vano di passaggio che permette l'accesso alle coperture a volte a crociera;
- ★ degrado strutturale del solaio di calpestio del livello realizzato in sede di trasformazione della costruzione in ospedale e realizzato con struttura lignea;
- ★ crollo della copertura dei locali realizzati sopra la cappella terminale dove troviamo però le mezze capriate unico elemento ancora visibile della struttura originaria insieme a tracce dei contro soffitti;

In questa zona si evidenziano delle lesioni nelle stilatura degli archi tra le volte a crociera, una grossa lesione nella volta dell'ingresso ed anche una seconda di minore entità ma che prosegue nella muratura sottostante, in buono stato la copertura a volta a padiglione della cappella terminale verso l'abside anche se nel vano sovrastante dove è rovinata la copertura si dovrà ripristinare il rinfiacco e modificare la quota di imposta della pavimentazione in atto spropositatamente più alta rispetto alla direttrice superiore dell'arco.

La zona "B" è costituita da un blocco che è stato sovrapposto al chiostro cinquecentesco per sfruttare il livello al di sopra delle coperture della navata sinistra con l'inserimento dello scalone addossato alla parete perimetrale della chiesa e sorretto da strutture ad archi rampanti. A piano terra venivano realizzate le cucine, la dispensa e dei magazzini, al piano superiore veniva realizzato un locale destinato a laboratorio o infermeria. Veniva realizzata anche una seconda scala di servizio che collegava il corridoio di disimpegno degli ambienti di piano terra direttamente con la parte esterna bastionata retrostante l'abside, questa scala oggi non è utilizzabile, perché interdetta e con lo sbocco sul bastione murato. In ultimo è da segnalare la realizzazione di un collegamento, posto al livello del pianerottolo di riposo dello scalone, che permetteva di accedere agli ambienti soprastanti l'ex dispensa, anche questa comunicazione è oggi interdetta i vani di passaggio murati.

A piano terra nella porzione dell'ex dispensa, forse a seguito di un intervento effettuato per rimettere in luce la rimanenti arcate del chiostro, le strutture e delle arcate e del solaio di copertura corrispondente all'attuale salone per esposizione e mostre in uso al Brass risultano totalmente puntellate è stato inoltre rilevato un ele-

mento pilastro isolato realizzato in c.a. probabilmente per contenere le spinte della trave di mezzera del predetto solaio di calpestio, in questa area è stata prevista la realizzazione di un sistema composito al fine di sopperire al taglio degli archi.

L'ex dispensa risulta compresa tra l'area del chiostro e quella del porticato con le volte a crociera, pertanto il vano sovrastante ha il piano di calpestio costituito in parte dalle predette volte ed in parte da un solaio in legno che scarica sugli archi del loggiato da una parte e sulla murature del corridoio di passaggio tra il chiostro e la chiesa dall'altra, la copertura di questo ambiente, utilizzato come "museo della musica" risulta essere stata oggetto di intervento strutturale con l'inserimento di una capriata in legno sorretta da una struttura in ferro perimetrale e da una serie di travi ordite tra la capriate e gli scudi murari terminali, il tutto completata da un assito in legno e dalle tegole di copertura. La parte a piano terra di quest'area di complessa evoluzione è stata indicata come da bonificare.

Nel locale adiacente, ovvero nell'ex cucina, è stato realizzato invece un abnorme soppalco con struttura in ferro oggi totalmente inutile di cui si è prevista la demolizione, e per esso è stata progettata la nuova copertura.

Si è evidenziato inoltre uno scollamento dello scalone dalla parete della chiesa ed una rotazione del piano di imposta dei gradini che risultano leggermente inclinati verso il chiostro. Nella zona terminale dello scalone ed in corrispondenza della sovrapposizione con la scala di servizio si evidenzia a piano primo, una diffusa presenza di lesioni sia nelle murature che nelle coperture come testimoniato dalla documentazione fotografica, in questa zona sono state individuate anche delle murature da bonificare. In pessimo stato le coperture sia dello scalone sempre del tipo "provvisorio" in legno e lamiera, che quella dell'ex cucina che conserva le capriate originali sulle quali è stato posto però la solita lamiera ondulata.

La zona "C" è costituita da tutti i locali a formarne la corte attorno al chiostro, ci troviamo in presenza di una zona tutta su due livelli; in questa porzione del complesso si sono evidenziate delle lesioni causate dal sovrapporsi di metodologie costruttive.

Nell'ambito sono state rinvenute volte di due tipologie quella e crociera rilevabile nel porticato cinquecentesco e quella di tipo "Catalano" montata a botte individuabili negli spigoli terminali, solai piani in legno e con struttura mista.

Sono evidenti i segni degli interventi di modifica dei disimpegni e dei passaggi con la realizzazione di archi in contrapposizione con intersezione sul concio in chiave. Questi interventi, dei quali si è cercato di mitigare gli effetti tamponando alcune arcate hanno senz'altro determinato alcuni squilibri nello stato tensionale delle murature con il manifestarsi dello schiacciamento di un pilastro in muratura rimasto isolato e la formazione di parecchie lesioni nelle murature perimetrali della zona d'angolo sia a piano terra che a piano primo; altre lesioni a piano primo sono state rilevate nelle murature verso i magazzini del senato causate da una errata sovrapposizione di vani finestra. Alcuni ambienti di quest'ala di piano primo sono in atto inutilizzati anche per le precarie condizioni dei solai di calpestio ritenuti dagli scriventi non adeguati ad assolvere al loro compito statico sia come assorbimento dei carichi verticali che come irrigidimenti trasversali delle murature.

Da considerare il reintegro delle catene del porticato e l'intervento di consolidamento del piedritto del primo arco partendo dall'ingresso.

I locali soprastanti il porticato sono stati oggetto di interventi di manutenzione con il rifacimento di solai di calpestio e copertura anche se si è evidenziato che le capriate, forse realizzate con essenze troppo giovani, hanno bisogno di essere in più punti integrate con la tecnica del cerchiaggio.

La zona "D" e la zona "E" ovvero i magazzini del senato ed il prospetto su Via dello Spasimo sono, a meno del locale adibito a sala plastico solo dei ruderi di muratura totalmente da bonificare e liberare dalle piante infestanti. Nella zona "D" per evitare ulteriori crolli a parte la storia della semplice costruzione dove era collocato il plastico della città di Palermo è necessario il rifacimento della copertura e la sigillatura di una serie di lesioni sul prospetto.

Diversa la situazione per i locali della zona "E", per questi infatti, il vigente strumento urbanistico per il centro storico "PPE Centro Storico", ne prevede la demolizione lungo il fronte della Via dello Spasimo; si è pertanto tenuta in considerazione questa prescrizione.

Nella zona "F" "Il Bastione" in effetti non vi sono manufatti visibili riferibili al complesso dello Spasimo ma in quest'ambito dovranno essere effettuati gli interventi della zona "A" che prevedono l'allontanamento della terra ammassata contro la parete della navata destra, la realizzazione dei drenaggi, dei collegamenti alla rete bianca e di rinforzo strutturale delle terre del bastione che nell'ambito del progetto è stato denominato "sistema terre armate". Questo intervento prevede infatti l'utilizzo di un sistema di rinforzo strutturale delle terre con la realizzazione di una scarpata inverdita.

6. La tipizzazione dei materiali

A seguito delle indagini in sito svolte si potuta fare la seguente tipizzazione dei materiali costituenti la parte strutturale del manufatto secondo il seguente prospetto:

CHIESA

1) PILASTRI

Elementi in muratura di conci di calcarenite ben squadriati, di grandi dimensioni e di buona qualità, allettati con malta di calce si veda il sondaggio M2.

I giunti sono di spessore minimo e non completamente saturi. La muratura ha notevoli capacità portanti.

2) MURI PERIMETRALI NAVATA DESTRA

Muratura in elementi di calcarenite grossolanamente sbazzati, di dimensioni medie e piccole, allettati con malta di calce (si veda il sondaggio M1).

I giunti non presentano cavità e sono quindi quasi totalmente saturati dalla malta.

Questa è spesso pulverulenta ed ha modeste capacità meccaniche.

La muratura che è a contatto con il terrapieno del bastione, è quasi completamente satura d'acqua di infiltrazione che rende la malta plastica e riduce le proprietà meccaniche complessive (si veda la prova mp2).

3) MURI PERIMETRALI NAVATA SINISTRA

Muratura in elementi di calcarenite grossolanamente squadriati, di dimensioni medie, allettati con malta di calce. I giunti non presentano cavità e sono quindi saturi di malta.

4) MURI ZONA INGRESSO - DEPOSITO REPERTI - SCALA

- Zona ingresso: muratura in conci di calcarenite discretamente squadriati di media dimensione e di qualità discreta, allettati con malta di calce (Vedi M3). Dal punto di vista meccanico presenta resistenza mediocre (Vedi mp1).

- Zona deposito reperti: muratura in elementi di calcarenite grossolanamente squadriati, di dimensioni medie, allettati con malta di calce, i giunti sono quindi ben saturi di malta.

- Zona scala: muratura in conci di calcarenite ben sbozzata, allettata con malta di calce con giunti ben saturati (Vedi M4). Le caratteristiche meccaniche possono assumersi buone.

CHIOSTRO

1) MURI PERIMETRALI

La muratura (Vedi E11) è costituita da elementi di calcarenite grossolanamente sbozzati di medie dimensioni allettati con malta di calce.

La resistenza può assumersi come mediocre (cui la muratura sopprime con i forti spessori).

2) COLONNE

Costituite da segmenti sovrapposti lapidei (calcarenite notevolmente cementata) di notevole resistenza specifica, ben conformati ed allettati, in ricorsi estremamente sottili e con poca malta di calce. Qualche segmento risulta fratturato per effetto della concentrazione di tensioni dovuta al degrado della malta di allettamento.

MAGAZZINI DEL SENATO

1) MURI ISOLATI

Murature in conci di calcarenite di media dimensione allettati con malta di calce. Le caratteristiche di resistenza che possiamo attribuire sono modeste anche in relazione al livello di degrado dovuto alla esposizione agli agenti atmosferici.

ORIZZONTAMENTI

1) VOLTA A COPERTURA DELLE NAVATE DESTRA E SINISTRA

Volte a crociera realizzate con mattoni di laterizio debolmente cotti (mezzani o albasì) porosi e di modesta resistenza, allettati con malta di calce. Il riempimento è costituito da materiale sciolto.

L'ultima volta della navata destra è invece a botte ed è realizzata in conci di calcarenite di media dimensione, ha spessore pari a circa 25 cm ed è riempita con materiale sciolto. Non presenta segni di dissesto.

2) VOLTE A COPERTURA PORTICATO ATRIO DI INGRESSO

Volte a crociera (Vedi E19) realizzate con mattoni di laterizio debolmente cotti (mezzani o albasì) porosi e di modesta resistenza, allettati con malta di calce. Il riempimento è costituito da materiale sciolto.

3) VOLTE A COPERTURA DEL PORTICATO ZONE ANGOLARI

Volte a botte (E18, E20) realizzate con mattoni in laterizio disposti in piano a tre strati allettati con malta di calce idraulica o gesso. Non presentano lesioni o dissesti.

4) VOLTA A COPERTURA DEL DEPOSITO REPERTI

Volta a padiglione realizzata in conci di calcarenite ben squadrate e conformati allettati con malta di calce in giunti di dimensioni contenute, ha spessore pari a 23 cm costituito da un unico ordine di conci. Non presenta alcun segno di dissesto; il riempimento alle reni è costituito da materiale sciolto.

5) VOLTA A COPERTURA DELL' INGRESSO ALLA CHIESA

Volta a padiglione realizzata con mattoni in laterizio disposti in piano a tre strati allettati con malta di calce idraulica o gesso (Vedi E16).

Presenta lesioni passanti in uno degli angoli. La prova di carico (Prova 2) ha evidenziato discrete capacità portanti ma instabilità nella zona dissestata.

6) VOLTE A COPERTURA DEL PORTICATO LATO BAR

Volte a crociera (Vedi E21, E22) realizzate in conci di tufo, allettati con malta di calce. Il riempimento è costituito da materiale sciolto; lo spessore circa 20 cm in chiave.

7. Gli interventi

Così come fatto per la fase di analisi gli interventi proposti sono descritti per ambiti, è da precisare però che alcuni tipi di intervento sulle murature tecnicamente non immediatamente riconducibili ad interventi “strutturali” classici sono o propeudeutici ad interventi più consistenti o necessari per il consolidamento delle parti esposte delle murature al fine di renderle meno permeabili agli agenti atmosferici.

Questa tipologia di interventi è stata prevista in maniera diffusa per tutto il complesso e si descriverà solo in maniera complessiva rimandando agli elaborati grafici il compito della compiuta individuazione degli ambiti e degli interventi specifici. Con riferimento agli elaborati della serie 4.x gli interventi di tipo diffuso sono quelli relativi alla eliminazione delle infestanti che prevede le fasi di pulitura dei paramenti e di successiva protezione con formulato efficace contro la formazione di funghi, licheni etc. e la ricostituzione dei giunti per evitare le zone di facile attecchimento delle infestanti superiori (con apparato radicale). Altre lavorazioni “comuni” che poi si differenziano a seconda degli ambiti di intervento sono le puliture con l'utilizzo di tamponi a base di ossalato di ammonio, i pre consolidamenti ed i consolidamenti con formulati a base di silicato di etile atti a consolidare e proteggere dagli effetti disgreganti degli agenti atmosferici.

7.1 La zona “A” & La zona “F”

La chiesa con le sue tre navate ed il terrapieno costituiscono il primo e più esteso ambito di intervento, gli interventi previsti sono numerosi e puntuali come si

addice ad interventi di messa in sicurezza e miglioramento delle capacità di portanza statica del manufatto senza pretendere di voler assicurare un comportamento globalmente idoneo ad eventi sismici.

Gli interventi previsti decritti procedendo dall'esterno verso la navata Dx e dal piano terra sono:

1. eliminazione della spinta esercitata dal terrapieno sulla muratura perimetrale di tutta la navata Dx e realizzazione del sistema delle terre armate con scarpa rinverdata;
2. realizzazione di un sistema di drenaggio al fine di convogliare le acque raccolte all'interno dello scavo nella fognatura esistente collegata alla fognatura dinamica comunale;
3. bonifica di tutta la muratura perimetrale di piano terra con cucitura delle lesioni, esecuzione di iniezioni a bassa pressione di malta a base di speciale legante idraulico che, mescolato con acqua, consente di confezionare boiacche da iniezione compatibili con i materiali da costruzione delle murature preesistenti a controllato contenuto di sali, consolidamento e trattamento finale protettivo;
4. trattamento dell'arco di copertura del passaggio tra il bastione e la parte esterna del pronao con eliminazione delle efflorescenze e stilatura dei giunti all'intradosso e consolidamento con intervento di aumento della capacità portante all'estradosso a mezzo di cappa strutturale non armata;
5. eliminazioni di tutte le altre lesioni presenti nelle murature d'ambito della navata DX ed eliminazione del muro realizzato come superfetazione a separazione in due della navata nella parte più prossima al Pronao (Vedi Tav. 4.1);
6. consolidamento di tutti i piedritti presenti nella navata Dx sia quelli di scarico delle volte a crociera, che quelli a sostegno degli archi delle volte a botte esistenti o crollate, l'intervento prevede la rimozione delle malte decorse, l'integrazione dei conci con il metodo del cuci e scuci, il consolidamento con il formulato a base di silicato di etile e la stilatura dei giunti con apposita malta strutturale a base di calce compatibile con le murature;

7. stesso intervento di cui al p.to 4 per i piedritti delle arcate delle volte a crociera della navata Sx;
8. consolidamento attraverso l'esecuzione di perforazioni armate con barre di carbonio degli archi di sostegno delle volte a crociera della navata Dx e di due piedritti degli archi prospettanti dalla navata Dx verso la navata centrale;
9. consolidamento tramite perforazioni armate dell'arco piattabanda del passaggio dall'attuale ingresso alla navata Sx e contestuale bonifica di buona parte della muratura della zona di ingresso come indicato nella Tav. 4.1;
10. ripresa della stilatura dei giunti tra i conci degli archi di scarico della volte a crociera della navata Sx;
11. bonifica della muratura dell'abside;
12. intervento di aumento della capacità portante e ripristino dello stato di funzionalità statica della volta sottile presente nell'attuale ingresso con intervento dall'alto consistente nel consolidamento statico mediante realizzazione cappa non armata autoportante dello spessore di 4 cm: nell'inserimento di rete in fibra di carbonio fissata tramite una matrice inorganica priva di resina e compatibile con i materiali di costruzione, laterizio, calce e gesso;
13. Intervento di stabilizzazione dei piedritti di sostegno delle volte della navata Dx ed esattamente le volte indicate nella Tav. 5.2.2 come volta di tipo 1 e volta di tipo 3, questo intervento completa per così dire l'intervento di aumento della capacità portante delle volte stesse;

Passando al livello superiore gli interventi previsti consistono in:

14. eliminazione della copertura "provvisoria" degli ambienti verso la parte terminale della navata Dx con realizzazione di una copertura in legno completa di assito e manto di coppi per l'ambiente privo di copertura, e consolidamento della volta a botte con un sistema di rinforzo strutturale a taglio e flessione composito, utilizzabile per volte in muratura, ottenuto tramite l'unione di una rete di carbonio ad alta resistenza tessuta secondo un particolare disegno che funge da rinforzo continuo e una matrice inorganica stabilizzata a base di malta idraulica pozzolanica e sovrastante massetto tirato a

pendenza unica per lo smaltimento delle acque meteoriche verso il drenaggio realizzato a bordo bastione;

15. intervento sull'estradosso delle volte a crociera delle due navate Dx e Sx comprendente, per la navata Dx la rimozione della pavimentazione, della malta di allettamento e del riempimento estradosale, per la navata Sx la rimozione dell'intonaco in coccio pesto, per entrambi le navate l'inserimento del predetto sistema composito per l'aumento delle capacità portanti a taglio e flessione delle volte realizzato con la rete in fibra di carbonio in matrice inorganica; a protezione dell'intervento strutturale è prevista la realizzazione di un intonaco a due strati, il primo con funzione impermeabilizzante a base di un composto pre miscelato di malta di calce e pozzolana ed uno strato di finitura ad intonaco coccio pesto per la navata Sx, la realizzazione del rifianco con argilla espansa ed un massetto di regolarizzazione per la navata Dx su cui ricollocare, in accordo con il parere esteso dalla Soprintendenza ai BB.CC.AA. di Palermo, una pavimentazione in cotto siciliano;
16. mantenendoci nei locali sopra la navata Dx è prevista l'intera bonifica interna ed esterna della muratura prospettante il bastione, anche se questo intervento risulta sub iudice rispetto alle determinazioni a cui arriverà la Soprintendenza durante il corso dei lavori, la realizzazione degli architravi mancanti e la sostituzione di quelli inadeguati e la bonifica della muratura dal solo lato interno, della parete prospettante la navata centrale. Inoltre sul dorso del muro della navata centrale, risulta essere stato realizzato un camminamento che permette tramite una scala, in muratura, ed un passaggio di arrivare alla quota della volte a botte di copertura della parte Dx del transetto, oggi quasi del tutto crollata, la protezione di questo camminamento è costituito da due muri in tufo dei quali uno è quello che è crollato rovinando sulla copertura dell'ex corsia e per i quali sono previsti la ricostruzione di quello crollato e per entrambi la realizzazione di un rinforzo strutturale a flessione tramite l'utilizzo di un intonaco fibrorinforzato costituito da una malta di tixotropica a base di calce e leganti idraulici e fibre di polivinilalcol;

17. passando alla navata Sx gli interventi di miglioramento riguardano la sostituzione del solaio in legno realizzato sopra la volta catalana del vano di ingresso di cui si è già detto, con un solaio con struttura sempre in legno costituita da una ossatura portante in travi di legno di larice, tavolato e cappa di completamento resa solidale tramite connettori in acciaio e dotato di cordolatura perimetrale in profili di acciaio inghisati alla muratura. Questa scelta si è resa necessaria per evitare l'uso di calcestruzzi di qualsiasi tipo e permettendo nel contempo la regolarizzazione della muratura con malte a base di calce e pozzolana compatibile sia con l'acciaio che con la muratura;
18. altro intervento di aumento della capacità portante è previsto per la volta a padiglione realizzata a copertura della cappella denominata del Gagini per la realizzazione dei locali di piano primo della corsia ospedaliera con accesso dallo scalone, comprendente la rimozione del residuo della pavimentazione esistente dell'enorme quantità di rinfianco e realizzazione del sistema di rinforzo già descritto con la rete in fibra di carbonio in matrice inorganica e successivo ripristino della planaria del camminamento con inserimento del rinfianco in argilla espansa sciolta e massetto di definizione.
19. per tutti i vani di passaggio tra gli ambienti di primo livello della navata Sx, come indicato nelle tavole di progetto (cfr. Tav. 4.2) sono state previste delle cuciture da realizzarsi con perforazioni armate con barre di carbonio, allo scopo di garantire un adeguato rinforzo strutturale, contestualmente nella parte terminale corrispondente al pianerottolo di arrivo dello scalone si è prevista la chiusura di un diffuso sistema di lesioni dovute alle modifiche effettuate nel tempo e che non hanno tenuto in debita considerazione il comportamento dell'impianto murario preesistente.
20. completa il quadro degli interventi strutturali più evidenti per la zona "A", il rifacimento della copertura del locale sovrastante la cappella "Gagini" della navata Sx. Verrà realizzata una copertura con struttura principale costituita da semi capriate in legno di larice sormontate da doppio tavolato e completate da un manto in coppi alla siciliana, questa struttura viene completata da cordoli perimetrali in acciaio che a seconda dei casi

saranno o incassati nelle murature o a vista permetteranno di eliminare il problema delle coperture con strutture spingenti come quelle realizzate nei locali ex corsia ospedaliera sopra la navata Dx ;

21. ultimo in ordine di descrizione ma non per questo meno importante è l'intervento previsto per il mantenimento in bando dei due scudi che un tempo sorreggevano la copertura lignea della navata centrale, questi sono stati già oggetto di intervento in particolare quello più prossimo all'abside risulta essere stato oggetto di ingenti perforazioni armate e stilatura dei giunti tra i conci. Questo intervento nel tempo, trattandosi di pareti esposte alle intemperie ed in particolare all'azione dell'acqua che ha costantemente imbibito la muratura di tufo, ha presentato difetti di tenuta con ossidazione delle barre, disgregazione delle malte utilizzate per la stilatura dei giunti, nascita di fratture e fessurazioni dei conci costituenti le membrature. A tal fine per questi elementi è stata prevista una accurata fase di analisi, la rimozione di tutte le malte decoese e delle parti di elementi lapidei fratturati, eliminazione delle parti di armature metalliche ormai a nudo, passivazione di quanto non eliminabile ed intasamento con malta tixotropica compatibile con la muratura e le barre al fine di bloccare il fenomeno corrosivo per le barre e disgregativo per i paramenti, rifacimento dei giunti con apposita malta a base di calce e leganti idraulici privi di sali solubili e trattamento finale con formulato a base di alchene e silossani diluiti in white spirit con effetto protettivo. Questo per quanto inerente la riparazione, dal punto di vista del miglioramento statico è stato studiato un intervento che prevede la realizzazione di perforazioni verticali in asse alla muratura, inghisaggio di barre in carbonio della lunghezza di 4,00 m per una lunghezza ottenuta dal calcolo a strappo rispetto alla resistenza della muratura a mezzo di legante compatibile tra carbonio e muratura (vedasi apposito capitolo della relazione di calcolo), precompressione delle barre a mezzo di martinetti idraulici al fine di avere un incremento della resistenza a taglio e flessione della muratura, bloccaggio con apposite boccole tronco coniche in ottone o acciaio inox delle barre con legante come quello adoperato per l'inghisaggio. Questo tipo di intervento non prevedendo l'uso

di acciaio o altro materiale corrodibile ma di materiali inerti e compatibili con le murature non darà futuri problemi di tenuta agli agenti atmosferici garantendo nel contempo un notevole incremento della capacità di resistenza a flessione e taglio degli elementi trattati.

22. ancora è stata prevista la totale revisione della stilatura tra i giunti dei conci che costituiscono gli archi principali della struttura dell'impianto della chiesa ed il trattamento con il formulato protettivo al fine di minimizzare l'effetto di dilavamento causato dalla pioggia.
23. ultimo intervento è quello che riguarda la sostituzione della copertura dello scalone ottocentesco intervento di semplice attuazione e per il quale si rimanda alle apposite elaborazioni Tavv. 5.8 e 5.8.1

7.2 La zona "B"

Anche in questo ambito sono stati previsti alcuni interventi di miglioramento statico in larga parte necessari per mitigare gli effetti e correggere gli errori delle modifiche apportate alla struttura nel corso dei secoli.

24. L'intervento che si descrive è stato progettato per rendere agibile l'ex locale dispensa (dicitura presente in una etichetta ancora leggibile sui luoghi), questo locale ottenuto inglobando quanto rimasto della parte terminale del porticato cinquecentesco dopo il taglio e le modifiche operate per la trasformazione in ospedale del complesso è attualmente inagibile e totalmente puntellato. Al fine del riutilizzo dei locali l'intervento proposto prevede la realizzazione di un sistema di placcaggio strutturale atto a sopperire al taglio operato di due dei tre sistemi arco volta inglobati negli ambienti. Il sistema prevede un cerchiaggio in fondazione realizzato con due profili UPN 300 collegati tra di loro a mezzo di tiranti attivi in tondi di acciaio del diametro di 24 mm ed in elevazione il posizionamento di un sistema di tiranti in acciaio bloccati anch'essi da profili UPN300, questi ultimi saranno nascosti all'interno delle murature d'ambito, mentre quelli orizzontali utilizzati per il placcaggio degli elementi in fondazione (in atto in vista) potranno o essere lasciati a vista o nascosti da una nuova pavimentazione. I due ordini di tiranti

longitudinali saranno posti due alla quota di imposta degli archi e due oltre la quota della chiave di volta, mentre quelli trasversali saranno realizzati in modo da eliminare le spinte trasversali causate dal taglio delle volte a crociera. Completano l'intervento la realizzazione dei cordoli perimetrali e del solaio ligneo di copertura che a sua volta costituisce il calpestio dell'ambiente in atto destinato a museo della musica l'intero intervento è descritto graficamente nelle Tav. 4.2 e specificatamente nella Tavv. 5.6 e 5.6.1;

25. nel locale attiguo a quello precedente e denominato ex cucina in ricordo dell'ultimo tipo di utilizzo sono stati eseguiti nel tempo pesanti interventi strutturali che ne hanno stravolto la configurazione. È stato, infatti, realizzato un enorme soppalco con struttura in acciaio e laterizi del quale si sconosce l'utilizzo, il taglio delle capriate in legno della copertura con l'interposizione di una struttura in acciaio per la realizzazione di un passaggio che permettesse la comunicazione tra le due parti del complesso ovvero i locali attorno al chiostro e le fabbriche disimpegnate dallo scalone. Anche la copertura di questo ambiente è di tipo precario, come quasi tutte le coperture con struttura lignea, dalla documentazione fotografica allegata si evince che sia le capriate in legno che il sistema costituito da putrelle in acciaio per la realizzazione del passaggio versano in pessime condizioni e pertanto per questo ambito è stato previsto un intervento che prevede preliminarmente la demolizione del soppalco e della copertura e la realizzazione di una nuova copertura con struttura in legno di larice costituita da quattro capriate da 8,23 m di luce che reggono la copertura in doppio tavolato da 2,5 cm sorretto da arcarecci anch'essi in larice delle dimensioni 15x15 cm, la struttura viene completata da cordoli perimetrali in acciaio per le cui dimensioni si rimanda alle tavv. 5.5 e 5.5.1 atti a concatenare le murature perimetrali così si potrà realizzare una copertura con struttura non spingente che porterà ad un miglioramento complessivo del comportamento statico delle membrature ottenendosi contemporaneamente una diminuzione dei carichi agenti sulle murature;

26. ancora un intervento complesso necessario per porre rimedio al susseguirsi delle modifiche che non hanno avuto molto rispetto per le strutture preesistenti. Con riferimento agli elaborati contrassegnati con le Tav. 4.1 e Tavv. 5.3 e 5.3.1 si è prevista una struttura che è stata chiamata soluzione d'angolo. Probabilmente per disimpegnare i così detti "magazzini del Senato" nella parte terminale destra del corridoio di disimpegno degli ambienti prima descritti di piano terra sono state effettuate delle trasformazioni che hanno portato ad una situazione strutturale abbastanza singolare con due sistemi di archi che si intersecano, un solaio ed una piccola volta a crociera che scaricano su un modesto pilastro in muratura ed una serie di aperture che oggi non hanno più un senso distributivo. Questi interventi hanno determinato il cedimento del predetto pilastro in muratura, il progressivo manifestarsi di lesioni diffuse nelle murature circostanti che hanno interessato ed interessano sia il piano terra che il piano primo, si è avuto, infatti, un cedimento in corrispondenza del concio in chiave di un arco che denominiamo "A" a causa delle spinte esercitate da un secondo arco "B" a questo ortogonale, questo cedimento ha determinato una rotazione della muratura in corrispondenza del punto di imposta dell'arco "B", rotazione che ha a sua volta, determinato la nascita delle lesioni nelle murature per eccessivo sforzo di trazione. L'intervento proposto mira ad eliminare in maniera globale il problema eliminando le azioni anomale sulle varie membrature, nell'ordine si prevede di chiudere in maniera definitiva l'arco "A", stante che in atto è stato realizzato un pilastro in muratura al di sotto del solo concio in chiave, realizzare un sistema con due tiranti al fine di rendere di nuovo solidali le murature e l'arco "B" eliminando le spinte orizzontali che hanno determinato il dissesto, realizzare i nuovi cordoli perimetrali nelle murature sostituendo nel contempo i solai in legno dell'area interessata, completano l'intervento la sarcitura delle lesioni che verranno trattate in maniera diversa in funzione della loro importanza, l'intervento è riportato nella Tav. 5.7.1 e compiutamente descritto nella relazione strutturale Tav. 5.7 in uno a tutti gli altri interventi previsti in progetto;

La zona "C"

Modesti gli interventi nelle altre zone infatti nella zona "C" gli interventi consistono:

27. nella sostituzione dei solai in legno della zona interdetta di primo piano dei locali attorno al chiostro, con bonifica delle murature, chiusura di piccole lesioni e realizzazione di cordoli di concatenamento;
28. consolidamento del primo piedritto entrando a Sx del porticato cinquecentesco e ripristino delle catene presenti nelle volte a crociera;

La zona "D"

Altri due gli interventi in questa zona e relativi al:

29. rifacimento totale della copertura a capriate del locale già adibito a sala plastico con interventi modesti di chiusura lesioni;
30. generale bonifica dei resti dei muri del "Senato" con interventi di sostituzione degli architravi nei vani di passaggio;

La zona "E"

L'ultimo intervento riguarda la demolizioni di tutte le superfetazioni costituite dalla cortina antistante Via dello Spasimo conformemente a quanto previsto dal PPE della città di Palermo.

I progettisti

