

STRALCIO FUNZIONALE

REGIONE SICILIANA
ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO PER LA SICILIA
VIA ROCCAZZO 85 - 90136 PALERMO

PROGETTO DI RECUPERO DELLA STALLA STORICA NEL FONDO LUPARELLO
DI PALERMO NELL'AMBITO DELLA REALIZZAZIONE DI UN
ISTITUTO DI PRECLINICA E MOLECULAR IMAGING



ELABORATO ST.00	PROGETTO STRUTTURALE RELAZIONE SULLE STRUTTURE	SCALA
		REVISIONE

Progettista
(Arch. Antonino Palermo)

Responsabile Unico del Progetto
(Dott. Vincenzo Quella)

REGIONE SICILIANA

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO PER LA SICILIA

Via Roccazzo, 85 - 90136 PALERMO

**RECUPERO DELLA STALLA STORICA NELL'AMBITO DELLA
REALIZZAZIONE DI UN ISTITUTO DI SPERIMENTAZIONE
PRECLINICA E MOLECULAR IMAGING (ISPeMI) PRESSO IL
FONDO LUPARELLO DI PALERMO**

RELAZIONE SULLA STRUTTURE DELL'EDIFICIO

PREMESSA

La presente relazione riguarda la struttura di un edificio a due elevazioni fuori terra, con struttura portante in muratura. La struttura, attualmente utilizzata come stalla, diverrà fabbricato a servizio del costruendo Istituto di Sperimentazione Preclinica e Molecular Imaging (ISPeMI).

Verrà mutata la destinazione d'uso: il piano terra verrà destinato a sale per la formazione del personale per una presenza contemporanea massima di 80 persone ed il primo piano sarà destinato ad uffici per una presenza contemporanea massima di 30 persone.

L'edificio è stato realizzato intorno ai primi anni del '900 pertanto risulta definibile come "bene culturale ope legis" (art.12 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio), quale bene immobile avente più di settanta anni che presenta interesse artistico, storico, archeologico e etnoantropologico e che appartiene allo Stato o alle Regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico.

Per i beni di interesse culturale ricadenti in zone dichiarate a rischio sismico, ai sensi del comma 4 dell'art. 29 del DLgs 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", è in ogni caso possibile limitarsi, al più, ad interventi di miglioramento effettuando la relativa valutazione della sicurezza.

Gli interventi previsti in progetto sono finalizzati alla conservazione della struttura originaria attraverso il ripristino del manto delle coperture, il rifacimento dei prospetti, la sanificazione della sottopavimentazione della stalla, il rifacimento e la riparazione degli infissi, la realizzazione di adeguati servizi igienici.

Gli interventi non modificano in alcun modo il sistema strutturale esistente e non comportano alcun ampliamento o sopraelevazione.

Gli interventi in progetto non prevedono incrementi di carico ai vari piani o variazioni sostanziali della distribuzione delle rigidezze. Ne consegue che dal punto di vista della risposta alle azioni sismiche la struttura non subirà interventi classificabili quali di adeguamento sismico, ma essenzialmente interventi di tipo locale. Oltre al rifacimento per parti dell'intonaco gli interventi previsti riguardano infatti la formazione di un vespaio al di sotto delle basole al piano terra, la rimozione di alcune superfetazioni composte da muretti divisorii e recinzioni metalliche di altezza complessiva di circa 1,50mt, la sostituzione di infissi, l'inserimento di una scala in acciaio con struttura indipendente giuntata rispetto alla struttura muraria esistente, e l'inserimento di una piattaforma elevatrice anch'essa in acciaio con struttura indipendente dalla struttura muraria esistente.

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'edificio si sviluppa su due elevazioni fuori terra, con pianta simmetrica a "T" tozza in cui, nella fattispecie, l'asse di simmetria è costituito dal corpo minore e la parte trasversale è il corpo principale, coperture a falde inclinate con altezza massima al colmo di 10,00 mt..

Il corpo principale, che corrisponde alla testa della "T", è un grande rettangolo delle dimensioni massime di 34,00x12,00 mt, ed ospita al piano terra la stalla ed al primo piano il fienile.

La stalla è una sala aperta di 10,40 x 32,40 mt scandita da due file di colonne (sette per ciascuna fila) che la dividono idealmente in tre "navate".

Il fienile è uno spazio completamente libero caratterizzato da sette capriate a struttura reticolare in cls armato.

Il corpo minore, che corrisponde alla gamba della "T", ha dimensioni in pianta di 7,50x8,50 mt suddiviso in ambienti complementari di modesta dimensione contenuta sia al piano terra

che al primo piano. Al piano terra alcuni ambienti sono delimitati da setti murari con funzione portante dello spessore di 40cm. Altri ambienti sono delimitati da semplici tramezzi.

Il sistema strutturale si compone di

- Setti murari di muratura portante a conci regolari di calcarenite su fondazione continua in muratura in pietra a spacco con buona tessitura .

I setti hanno uno spessore di 75 cm nel corpo principale e di cm 60 nel corpo minore.

La fondazione continua ha una sezione di cm85x100(h) nel corpo principale e di cm 70x100(h) nel corpo minore.

- Colonne in ghisa, del diametro di 24 cm, nel corpo principale su fondazione a plinti base 90x90cm h 100 in calcestruzzo.

Le due file di colonne sormontate da altrettante travature composte da IPE 300 realizzano due telai piani longitudinali in acciaio a parziale sostegno del solaio di interpiano.

- Solai di interpiano dello spessore complessivo di 25 cm, composti da travi IPE 160 ad interasse di 60 cm e voltine in tufo, con riempimento dei rinfianchi composto da calcestruzzo.

- Coperture a due falde inclinate con manto di tegole marsigliesi.

Nel corpo principale le falde sono solai latrocementizi sorretti da capriate a struttura reticolare in calcestruzzo armato. In particolare, il pacchetto di copertura del corpo maggiore è costituito da tavelle in laterizio, massetto dello spessore di circa 8 cm e manto di copertura in tegole marsigliesi. La copertura è sostenuta da n.5 travi in cemento armato disposte in senso longitudinale poggianti sulla muratura perimetrale e su 7 travature reticolari in c.a. prefabbricate del tipo "inglese" composta da correnti superiori inclinati, da un corrente inferiore orizzontale e da aste di parete consistenti in montanti ortogonali al corrente inferiore e diagonali disposti in modo alternato in modo da risultare compressi.

Corrente superiore, corrente inferiore, montanti verticali e montanti inclinati di sezione rettangolare con base di 15 cm circa ed altezza variabile dai 12 cm dei montanti ai 35 cm dei correnti superiori. I correnti inferiori hanno altezza di 25 cm.

Le travature reticolari poggiano su un cordolo in c.a. di larghezza pari all'intero spessore della muratura e di altezza pari a 35 cm.

Nel corpo minore la copertura è in legno, composta da tavolato dello spessore di 2,5 cm, arcarecci da 16x16 cm su un capriata centrale. La capriata centrale è composta da puntoni di sezione pari a 25x25cm e catena di sezione pari a 20x20 cm.

Dai saggi e dagli accertamenti condotti non si ravvisano segni di dissesto se non quelli superficiali (ammaloramento degli intonaci, rari distacchi della malta copriferro del cordolo di coronamento) dovuti alla vetustà dell'edificio.

L'apparato dei maschi murari appare integro così come i solai d'interpiano e le coperture di calcestruzzo armato del corpo principale.

Le coperture del corpo minore mostra degradi che giustificano interventi di riparazione in relazione ai materiali usati per la realizzazione della stessa.

Gli interventi previsti in progetto non prevedono incrementi di carico ai vari piani o variazioni sostanziali della distribuzione delle rigidezze. Ne consegue che dal punto di vista della risposta alle azioni sismiche la struttura non subirà interventi classificabili quali di miglioramento o di adeguamento sismico, ma esclusivamente interventi di tipo locale.

Oltre al rifacimento per parti dell'intonaco gli interventi previsti riguardano infatti la formazione di un vespaio al di sotto delle basole al piano terra, la rimozione di alcune superfetazioni, la sostituzione di infissi, l'inserimento di una scala in acciaio con struttura indipendente alla struttura muraria esistente, e l'inserimento di una piattaforma elevatrice anch'essa in acciaio con struttura indipendente alla struttura muraria esistente.

Dal rilievo dello stato di fatto, al piano terra sono presenti muri perimetrali in muratura a paramento singolo di conci di tufo in discreto stato di conservazione.

Tali muri hanno spessori di 75 cm nel corpo maggiore, di 60 cm nel corpo minore.

Nel corpo maggiore sono inoltre presenti due telai piani in acciaio a parziale sostegno del solaio. Questi telai sono realizzati con colonne di ghisa a sezione circolare di diametro pari a 24 cm, con spessore almeno pari ad 1,5 cm. Le travi sono invece del tipo IPE 300.

Nel corpo minore, oltre ai muri perimetrali, i solai sono sostenuti da muri in tufo di spessore variabile dai 35 cm ai 40 cm. Al piano primo la muratura perimetrale subisce una riduzione di spessore pari a 10 cm rispetto al piano terra.

Il corpo maggiore risulta essere uno spazio a sala, nel corpo minore sono presenti tramezzi dello spessore di 10 cm.

La copertura è sostenuta da travature reticolati. In particolare, il pacchetto di copertura del corpo maggiore è costituito da tavelle in laterizio, massetto dello spessore di circa 8 cm e manto di copertura in tegole marsigliesi. La copertura è sostenuta da n. 5 travi in cemento armato disposte in senso longitudinale poggianti sulla muratura perimetrale e su 7 travature reticolari in c.a. prefabbricate del tipo inglese aventi corrente superiore, corrente inferiore, montanti verticali e montanti inclinati di sezione rettangolare con base di 15 cm circa ed altezza variabile dai 12 cm dei montanti ai 35 cm dei correnti superiori. I correnti inferiori hanno altezza di 25 cm. Le travature reticolari poggiano su un cordolo in c.a. di altezza pari a 35 cm.

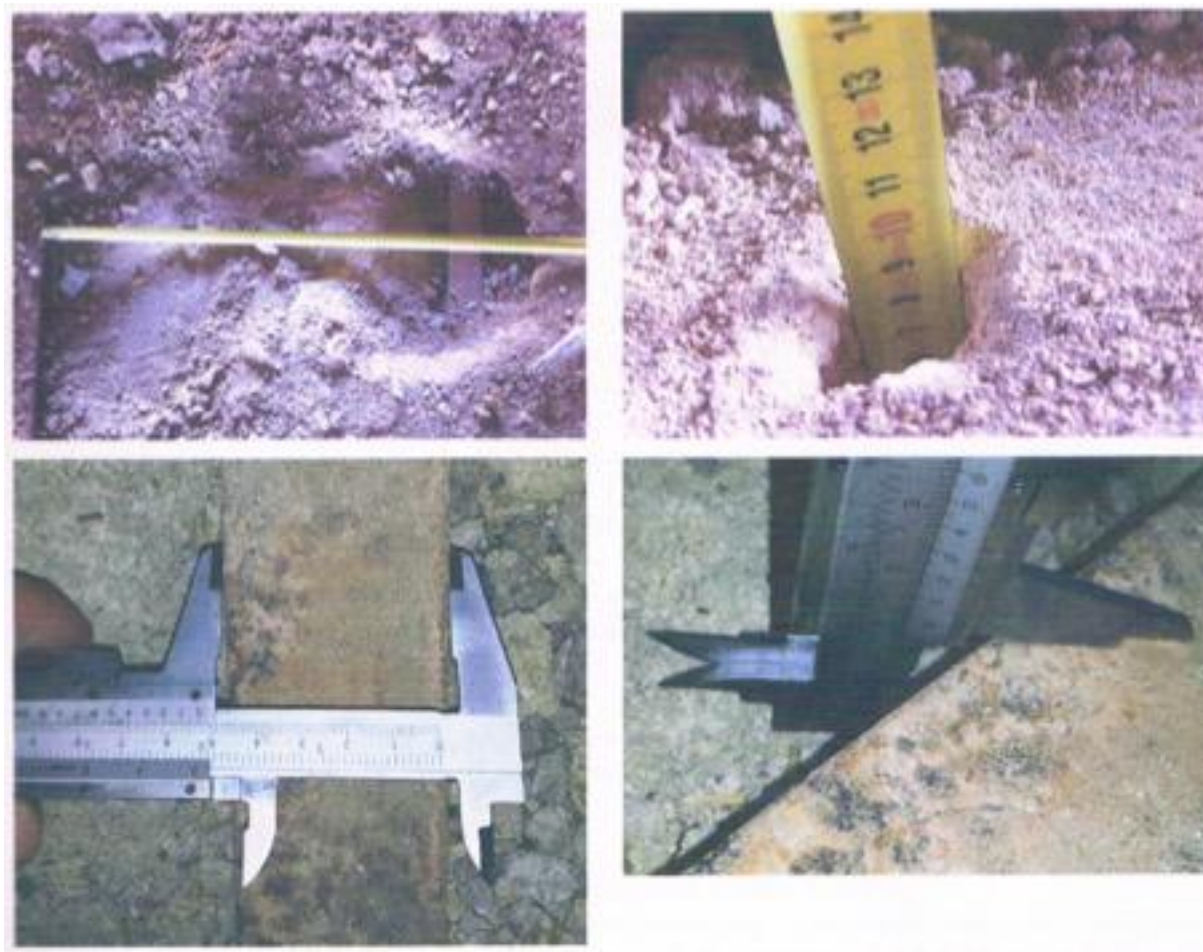
Le due elevazioni fuori terra sono collegate per mezzo di una scala a chiocciola in legno che viene dismessa e sostituita con una scala in acciaio con struttura portante del tipo intelaiata con colonne e travi in acciaio realizzata all'interno della struttura esistente ma in maniera completamente indipendente da essa.

Il pacchetto di copertura del corpo minore è costituito da travi in legno a sezione quadrata di lato pari a 14 cm, tavolato avente spessore pari a 2 cm e manto di copertura in tegole marsigliesi. Questa copertura poggia sui muri perimetrali e su n.1 capriata semplice in legno costituita da correnti superiori di altezza pari a 25 cm circa e corrente inferiore di altezza pari a 20 cm circa.



Il solaio di interpiano, per l'intera struttura, è costituito da travi a doppio T (h 16 cm) in acciaio di antica fattura ad interasse di 60.6 cm, voltine in tufo aventi spessore 9 cm,

riempimento dei rinfianchi in materiale leggero e massetto in calcestruzzo magro dello spessore di 5 cm.



Allo stato attuale la muratura presenta condizioni di lieve degrado diffuso dovuto ad umidità da modeste infiltrazione e da risalita capillare. Risulta necessario un intervento di rimozione e rifacimento dell'intonaco ammalorato. La muratura, a parte tracce di umidità diffuse, si presenta in buono stato di conservazione e non avrà subito modificazioni significative delle proprie caratteristiche meccaniche nel corso degli anni. Tutte le pareti in muratura non presentano, allo stato attuale, danni derivanti da movimenti tellurici o cedimenti strutturali, e risultano quasi prive di quadri fessurativi.

Le fondazioni risultano essere del tipo continuo in pietra a spacco.

Alla base delle colonne di ghisa sono invece presenti plinti in calcestruzzo che verranno opportunamente rinforzati per mezzo di placcaggio in cemento armato.

Le travi esistenti in acciaio del solaio di interpiano non presentano particolari segni di degrado.

Da indagini storiche svolte, inizialmente la copertura dell'intero edificio risultava essere in legno.

La copertura del corpo maggiore fu successivamente sostituita dalla attuale copertura latero-cementizia con capriate in cemento armato al fine di evitare il pericolo di incendi, presumibilmente nel periodo tra le due guerre. Queste capriate in cemento armato risultano essere un intervento alquanto invasivo per una struttura in muratura. Si sarebbe potuta scegliere una soluzione meno invasiva, leggera e maggiormente compatibile con la struttura in muratura ad esempio attraverso analoghe capriate in acciaio. Durante la realizzazione della nuova copertura è stato sicuramente realizzato anche il cordolo perimetrale in cemento armato che ha fornito alla struttura un comportamento scatolare e migliorativo ai fini sismici. Questi elementi strutturali non presentano segni di degrado e non risulta necessario nessun intervento su dei essi.

Non sono stati ritrovati elaborati grafici ai quali far riferimento per la conoscenza della armatura metallica presente all'interno delle travi e dei cordoli. Tuttavia la loro collocazione, la tipologia di copertura, il livello di carico accidentale da portare secondo la normativa vigente per le coperture non praticabili, lo stato di ottima conservazione e di perfetto assolvimento del compito statico in presenza dei carichi già presenti in opera allo stato di fatto e non incrementati in progetto, hanno suggerito la non necessità di effettuare prove approfondite per la determinazione dell'armatura metallica.

Appurato il discreto stato in cui si trova la struttura, si è deciso di fermare l'indagine dei dettagli costruttivi a verifiche in-situ limitate, basate quindi su rilievi di tipo visivi ed ispezioni localizzate. In alcune parti, seguendo le prescrizioni imposte dalla normativa, sono stati fatti dei saggi nella muratura e si è potuto confermare il reale ammorsamento tra muri ortogonali e l'invarianza delle caratteristiche della muratura lungo lo spessore.

INTERVENTI DI PROGETTO

L'edificio in oggetto è ubicato in via Roccazzo 85 a Palermo, ed individuato dalle seguenti coordinate geografiche:

- 38,1169° Latitudine Nord;
- 13,3030° Longitudine Est.

L'edificio si trova ad una distanza dalla costa pari ad 5,54 km.

Gli interventi previsti in progetto non comportano incrementi di carico ai vari piani o variazioni sostanziali della distribuzione delle rigidezze. Ne consegue che dal punto di vista della risposta alle azioni sismiche la struttura non subirà interventi classificabili quali di adeguamento sismico, ma esclusivamente interventi di miglioramento e di tipo locale.

Oltre al rifacimento per parti dell'intonaco esterno e della totale revisione del manto di copertura in tegole marsigliesi, gli interventi di progetto consistono in

- rimozione di alcune superfetazioni costituite da muretti dell'altezza di circa 50 cm e delle ringhiere soprastanti fino ad un'altezza di circa 150 cm, al piano terra nella sala della stalla.
- realizzazione di travi pastoie delle dimensioni di cm 60 x 90h in calcestruzzo C25/30 armato con Acciaio in barre a aderenza migliorata Classi B450C o B450A, per il collegamento dei plinti di fondazione delle colonne della stalla, e la contestuale formazione di un vespaio in pietrame calvareo dello spessore di 40 cm, previa la dismissione delle basole in pietra spicconata che costituisce la pavimentazione della sala del corpo principale.
- realizzazione di una scala in acciaio con struttura indipendente alla struttura muraria esistente da collocare all'interno dell'ingresso dal corpo minore e delle dimensioni in pianta di mt. 4,00 x 4,00. L'ascala sarà composta da quattro pilastri portanti in profilato HE 180 e da travi orizzontali ed inclinate HE180, si comporrà di quattro rampe, le prime tre composte da sei, la quarta da dieci alzate. I gradini saranno composti da alzate da 17 cm e pedate da 30 cm, realizzate con lastre di marmo di carrara bocciardate dello spessore di 3cm. L'altezza dell'interpiano è di 4,80 mt. I profilati in acciaio saranno assemblati a messo di flange e bulloni 8.8 Ø12. La struttura metallica avrà una fondazione autonoma composta da una piastra in calcestruzzo C25/30 armato con acciaio in barre a aderenza migliorata Classi B450C dello spessore di 40 cm. La scala sarà giuntata dalla struttura dell'edificio esistente a mezzo di idoneo giunto tecnico di oscillazione.

- realizzazione dell' incastellatura metallica per la piattaforma elevatrice con struttura in profilati d'acciaio HE100 delle dimensioni esterne pari a 200 x 180 cm. Vano interno libero di 160x180 cm. Tamponatura in pannelli di lamiera smaltata.

I profilati metallici della struttura portante, assemblati a messo di flange e bulloni 8.8 Ø12. I telai saranno controventati con tondini in acciaio del diametro di 20mm. La struttura metallica dell'incastellatura avrà una fondazione autonoma composta da una piastra in calcestruzzo C25/30 armato con acciaio in barre a aderenza migliorata Classi B450C dello spessore di 30 cm e delle dimensioni in pianta di mt 2,10x1,90. L'incastellatura sarà giuntata dalla struttura dell'edificio esistente a mezzo di idoneo giunto tecnico di oscillazione.

- rifacimento del massetto del solaio del primo piano in corrispondenza degli uffici (ex fienile), attraverso la dismissione del vecchio massetto e la ricostruzione del nuovo massetto in cls armato con rete preformata in GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer) a maglia 99x99 mm, costituita da fibra di vetro AR (Alcalino Resistente) con contenuto di zirconio pari o superiore al 16% e resina termoidurente di tipo vinilestere-epossidico, rapporto in peso fibra/resina pari a 65/35%, modulo elastico 23.000 N/mm², sezione singola barra 10 mm², resistenza a trazione singola barra 3,5 kN e allungamento a rottura 1,5%.
- ripristino del copri ferro in modeste parti del cordolo perimetrale sommitale attraverso la ricostituzione della malta copri ferro con conservazione della sezione originaria mediante: asportazione della parte degradata del calcestruzzo con i contorni dell'intervento tagliati verticalmente e per una profondità che consenta un riporto di malta di almeno 1 cm di spessore; irruvidimento della superficie dell'intervento, anche mediante bocciardatrice o altri mezzi idonei, per la creazione di asperità di circa 5 mm; asportazione della ruggine dell'armatura e successivo trattamento della stessa con boiacca passivante composta da resine flessibilizzanti e specifici agenti anticorrosivi.

Il trattamento dei ferri d'armatura con boiacca cementizia dovrà garantire efficacia anticorrosiva ed elevata alcalinità, grazie alla reazione superpozzolanica dei componenti del sistema; si procederà all'idrolavaggio a pressione per la pulitura e la saturazione della superficie d'intervento e al rifacimento del copri ferro di almeno 2 cm con malta tixotropica antiritiro strutturale (dotata di certificazione CE 1504-3 R4), costituita da cementi speciali, aggregati silicei selezionati, fibrorinforzata, addizionata con specifici

additivi antiritiro, impermeabilità intrinseca, resistenze al dilavamento, resistenze all'abrasione, resistenza alla carbonatazione, stabilità dimensionale.

Palermo, ottobre 2024

il progettista

(Arch. Antonino Palermo)

A circular blue ink stamp of the Ordine degli Architetti della Provincia di Palermo. The text inside the stamp reads: "Ordine degli Architetti della Provincia di Palermo", "Dot. Arch. ANTONINO PALERMO", and "n. 2202". To the right of the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads "Antonino Palermo".