



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Direttore: Prof. Ing. Giovanni Perrone

## CONVENZIONE

TRA

**IL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE, AEROSPAZIALE, DEI MATERIALI DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO (DICAM) – ATTUALE DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA -**

E

**L' AZIENDA OSPEDALIERA “OSPEDALI RIUNITI VILLA SOFIA-CERVELLO”**

PER

**LA VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ SISMICA DEL PADIGLIONE B DELL'OSPEDALE CERVELLO E PER LE INDICAZIONI NECESSARIE ALLA COMPLETA RESTITUZIONE ALL'USO.**

Data di avvio della convenzione: 18.09.2018

Durata della convenzione: mesi 6

### Rapporto Finale

**●Analisi Storico Critica, Stato di fatto e Precedenti Valutazioni**

- Edificio B1:** ○Analisi e interventi di miglioramento
  - Disegni delle strutture
  - Tabulati di calcolo
- Edificio B2:** ○Analisi e interventi di miglioramento
  - Disegni delle strutture
  - Tabulati di calcolo
- Edificio B3:** ○Analisi e interventi di miglioramento
  - Disegni delle strutture
  - Tabulati di calcolo
- Edificio B4:** ○Analisi e interventi di miglioramento
  - Disegni delle strutture
  - Tabulati di calcolo
- Edificio B5:** ○Analisi e interventi di miglioramento
  - Disegni delle strutture
  - Tabulati di calcolo
- Edificio B6:** ○Analisi e interventi di miglioramento
  - Disegni delle strutture
  - Tabulati di calcolo

Marzo 2019

Il Responsabile della Convenzione  
Prof. Ing. Liborio Cavaleri



## Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DELLA FABBRICA.....	3
2.1 Corpo 1 .....	9
2.2 Corpo 2 .....	12
2.3 Corpo 3 .....	16
2.4 Corpo 4 .....	18
2.5 Corpo 5 .....	20
2.6 Corpo 6 .....	20
3. PRECEDENTI VALUTAZIONI.....	21
3.1 Valutazione del 2008 a cura dell'Ing. Francesco Paolo Filizzola .....	21
3.2 Valutazione del 2012 a cura dell'Ing. Francesco Filizzola .....	23



## 1. PREMESSA

Il presente studio è finalizzato alla valutazione della capacità sismica del Padiglione B del presidio ospedaliero V. Cervello in oggetto come da convenzione stipulata tra l'Azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti "Villa Sofia-Cervello" ed il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali della Università di Palermo (oggi Dipartimento di Ingegneria) nel Settembre del 2018. Lo studio commissionato dall'Azienda Ospedaliera sopra menzionata comprende anche le indicazioni dei possibili interventi atti ad incrementare la capacità strutturale rispetto alle azioni sismiche previste dalle norme tecniche vigenti e si articola in 7 parti di cui la presente, contenente informazioni di carattere generale, costituisce la prima mentre le rimanenti 6 riguardano ciascuno dei 6 corpi di fabbrica in cui si può pensare frazionato il padiglione B in questione per epoca di realizzazione e concezione costruttiva. Ciascuna di queste 6 parti è articolata in tre documenti: il primo descrittivo delle modalità di analisi e contenente sinteticamente i risultati delle stesse, il secondo contenente i disegni delle strutture, come definite a base del modello calcolo, ed il terzo contenente i tabulati di calcolo in forma estesa.

All'interno di questa prima parte dello studio in questione viene in dettaglio descritta la composizione dell'intero padiglione B, nonché le tipologie costruttive con particolare riferimento alle strutture portanti. Vengono discusse le modalità con cui si è articolato lo studio ed analizzata la documentazione acquisita dalla Azienda Ospedaliera committente utile a ricostruire l'evoluzione della geometria del padiglione B a partire dalla sua realizzazione. Vengono inoltre discusse precedenti indagini sui materiali e sulle strutture e precedenti valutazioni della capacità.

Le informazioni elaborate sono state utilizzate come base per formulare un modello di calcolo del padiglione B per la valutazione della sua capacità sismica con il metodo dell'analisi statica non lineare (Pushover).

## 2. DESCRIZIONE DELLA FABBRICA

Il presidio ospedaliero "V. Cervello" è situato in Via Trabucco nel Comune di Palermo (Fig.1). La struttura sorge ai piedi del Monte Caputo e domina la distesa della Conca D'Oro tra Monte Pellegrino ad Occidente e Grifone a Oriente.



*Fig.1. Inquadramento Ospedale Cervello*

Il complesso ospedaliero comprende diversi padiglioni. Il più antico è denominato padiglione B. Il padiglione in questione può essere distinto in 6 diversi corpi/edifici con caratteristiche ben precise tra loro interconnessi. La immagine seguente (Fig.2) è tratta da Google Maps e riporta i sei corpi di che trattasi distinti da una numerazione che è quella usualmente oggi adottata.

La documentazione di merito acquisita dalla azienda ospedaliera Ospedali Riuniti Villa Sofia Cervello è di seguito elencata:

- 1) Verifica tecnica esecutiva, datata 2008, redatta dall'ing. Francesco Paolo Filizzola ai sensi dell'art.1 comma 2 della OPCM 3362/04 su ciascuno dei sei edifici costituenti il padiglione B dell'ospedale V. Cervello;
- 2) Verifiche sismiche, datate 2012, redatte dall'ing. Francesco Filizzola;
- 3) Rapporto, datato 2008, relativo alle indagini sperimentali sulle strutture a cura della 4 Emme S.p.A.;
- 4) Disegni architettonici in formato dwg;
- 5) Relazione geologico-tecnica, datata 2014, redatta dal Dott. Geol. Carlo Cibella;
- 6) Immagini storiche;



- 7) Libro dell'Associazione contro la Tubercolosi di Palermo pubblicato nel 1935 ed edito da Priulla.



*Fig. 2. Attuale configurazione del padiglione B del presidio ospedaliero V. Cervello – immagine Google Maps da Est.*

Dagli atti acquisiti emerge che il “Padiglione B” e nel particolare i corpi 1, 2, 3, 4, 6 del presidio ospedaliero V. Cervello sono stati realizzati nei primissimi anni del ‘900 e adibiti a dispensario antitubercolare, per volontà del Prof. Vincenzo Cervello, farmacologo dell’Università di Palermo. Cervello chiese aiuti finanziari, agli uomini più autorevoli della città, ad enti pubblici riuscendo a raccogliere le somme necessarie e ad ottenere la concessione di un terreno ai Petrazzi. Il 24 Luglio 1905 iniziarono i lavori, durante i quali un grande contributo, per la direzione e progettazione, fu dato dall’architetto E. Basile. Il padiglione fu inaugurato il 28 Novembre 1909, dopo quattro anni dall’inizio dei lavori e fu uno dei primi sanatori costruiti in Italia, insieme a quello di Budrio in Emilia Romagna.

Durante la prima guerra mondiale l’ospedale ospitò un gran numero di reduci invalidi provenienti dalle trincee. Nel corso degli anni a causa di una maggiore diffusione della tubercolosi, i 120 posti disponibili divennero insufficienti; nel 1929 si ritenne dunque necessario elaborare un nuovo progetto

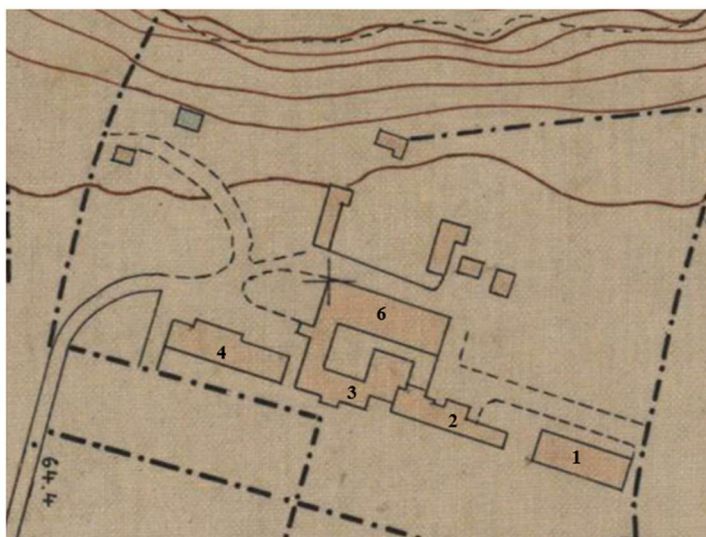


di ampliamento e miglioramento dell'esistente, eseguito a cura dell'Ing. Nicolò Milazzo Cervello. In questo modo si poté ottimizzare il funzionamento del sanatorio (Fig.3) che rimase attivo fino alla fine degli anni sessanta. I nuovi locali furono pronti per il funzionamento lo 1 Aprile 1933.

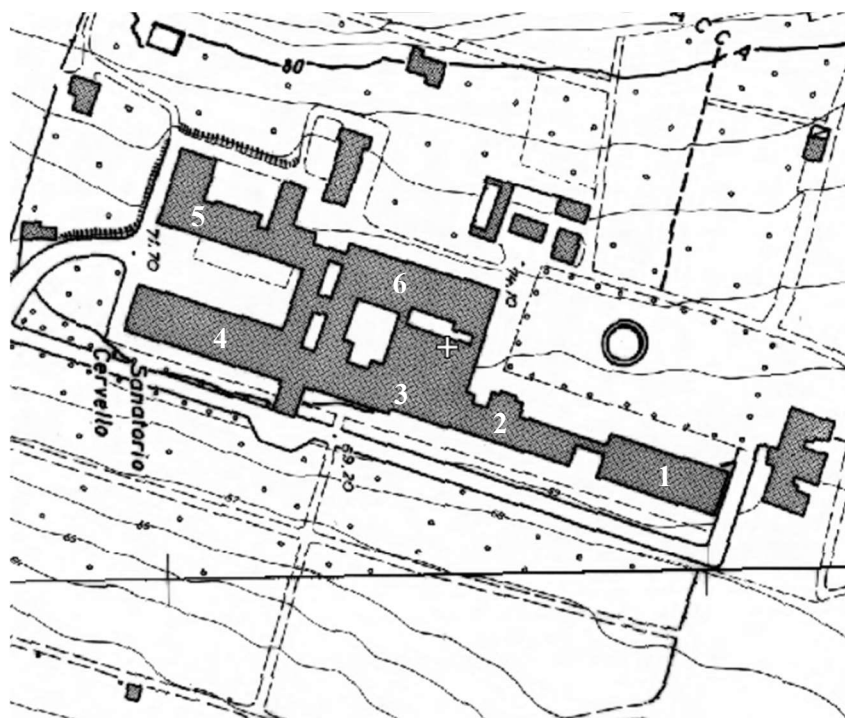


*Fig.3. Foto storica del sanatorio*

Negli anni sessanta/settanta inizia il processo di trasformazione del sanatorio a struttura sanitaria cittadina. Probabilmente, da ciò che emerge da un confronto tra le carte regionali del 1939 e 1968 (Figg.4-5) è proprio in quel periodo che venne costruito l'edificio 5. Da lì in poi il plesso ospedaliero è stato sottoposto negli anni a una serie di modifiche per l'adeguamento alle nuove e numerose norme in materia di sanità pubblica, e per l'inserimento di reparti altamente specialistici.



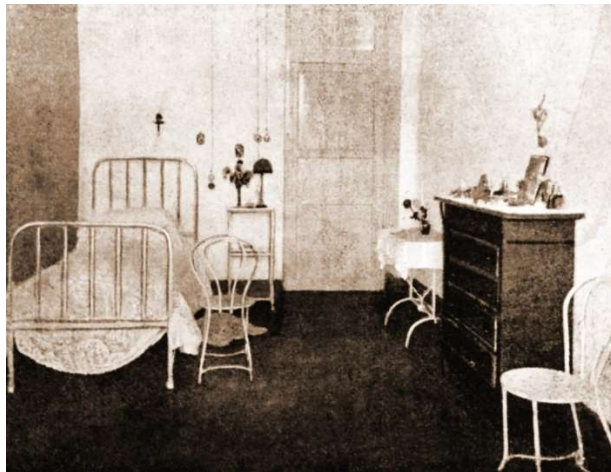
*Fig.4. Estratto della carta tecnica regionale 1939.*



*Fig.5. Estratto della carta tecnica regionale 1973.*

Oggi, il padiglione B è composto anteriormente (fronte est) da quattro corpi con andamento regolare. Di questi, tre erano destinati alla degenza ed uno (il 3) per uffici. Il corpo 6 posto posteriormente era destinato ai servizi ed era unito al resto dei fabbricati mediante corridoi. Attualmente i corpi 1, 3, 4, 5, sono in uso e destinati alla degenza, il corpo 6 è parzialmente in disuso e parzialmente destinato a locali di supporto/servizi, mentre il corpo 2 è inibito all'utilizzo per scelta dell'Azienda Ospedaliera in seguito alle verifiche di capacità effettuate nel 2008 e nel 2012.

L'impostazione strutturale degli edifici è la stessa per la maggior parte di questi. Si osserva, infatti, che ogni corpo di fabbrica, è a pianta rettangolare molto allungata. Gli elementi portanti delimitano, tre settori principali: corridoio (lato ovest), degenza (centrale) e verande (lato est) a servizio delle camere di degenza.



*Fig.6. Foto storica camera di degenza.*

Le verande sono state progressivamente chiuse con ampi infissi in legno e vetrate, fatta eccezione per il corpo 1. Le fig. 7 e 8 di seguito riportate mettono parzialmente in evidenza le alterazioni subite negli anni.



*Fig.7. Prospetti dei corpi (da sinistra) 4, 3, 2, 1 – immagine storica ripresa da Est.*



*Fig. 8. Prospetti dei corpi (da sinistra) 4, 3, 2, 1 – immagine Google Maps ripresa da Est.*





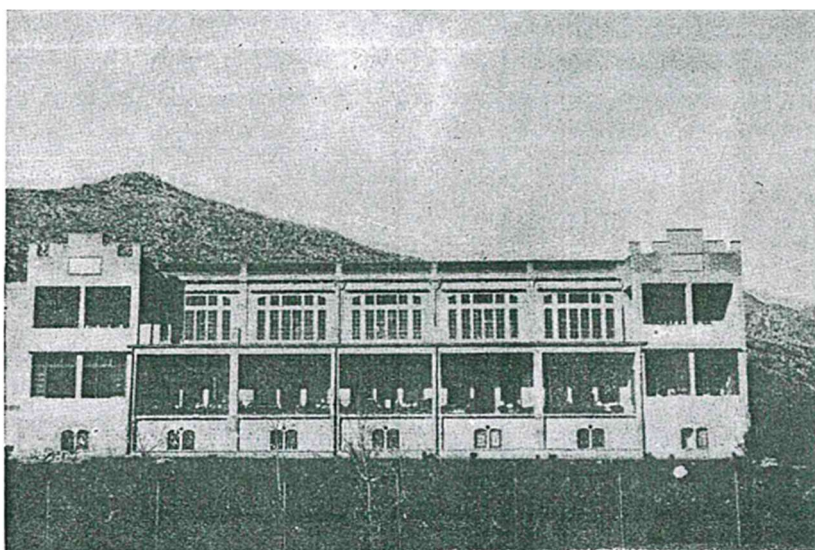
Dal confronto delle due foto si vede per esempio la variazione subita dal corpo 2 che originariamente aveva un terzo piano parzialmente adibito a terrazzo mentre successivamente il terrazzo fu coperto per creare un nuovo volume. Inoltre un attento confronto tra Fig.7 e Fig.8 mostra la completa trasformazione del corpo 3, oggi ampliato e sopraelevato. I corpi 1 e 4 che nelle foto appaiono collegati da volumi minori ai corpi 2 e 3, erano indipendenti come si evidenzia dall'estratto della carta tecnica di Palermo datata 1939 (Fig.4). Con ogni probabilità questi corpi minori vennero costruiti tra il 1939 e il 1968, come mostra l'estratto della carta tecnica di Palermo del 1968 (Fig.5).

Più sopralluoghi hanno consentito di verificare i disegni forniti dalla Azienda Ospedaliera committente e apportare le necessarie modifiche. La consistenza strutturale è stata controllata, oltre che da esame visivo, da una serie di saggi (rimozioni di intonaco, endoscopie, etc.).

Non sono state reperite informazioni presso il catasto dove peraltro sembra siano assenti.

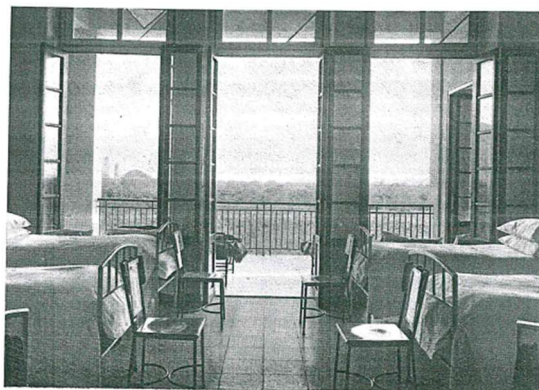
## 2.1 Corpo 1

L'edificio 1 (fronte Est in Fig.9) fu destinato dal 1933 alle donne in gravidanza affette da tubercolosi polmonari. A quella data, questo era collegato all'edificio 2 attraverso un corridoio (Fig.11).



*Fig.9. Foto storica fronte principale da Est.*

Disponeva di un massimo di 38 posti, con camere da sei o otto posti letto (Fig.10), poste sul fronte Est. Vi era pure l'ufficio sanitario, la sala per la medicazione, la sala operatoria per interventi chirurgici in campo ostetrico.



*Fig.10. Foto storica camera gestanti.*

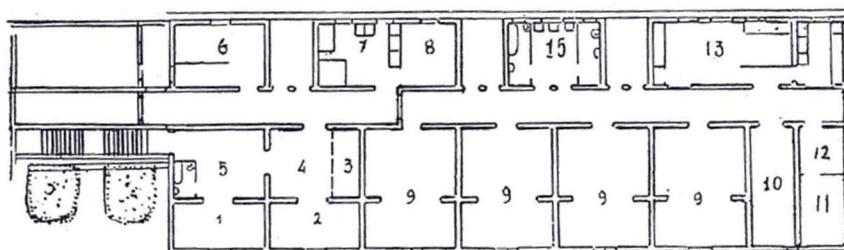


Fig. 4<sup>a</sup>. — Pianta del padiglione gestanti: piano terreno.  
1, 2, 3, 4, 5: sala da parto ed annessi.  
6: alloggio levatrice.  
7, 8: sterilizzazione.  
9, 10, 11, 12: dormitori infermiere ed annessi.  
13: cucina.  
15: ritirate e bagni.

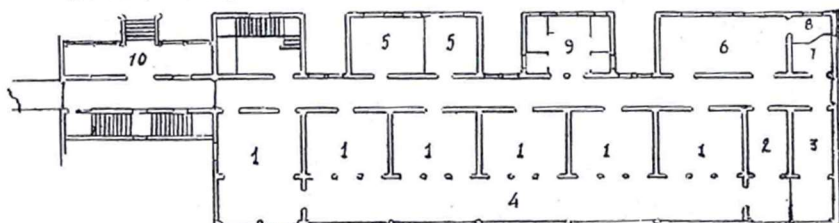


Fig. 5<sup>a</sup>. — Pianta del padiglione gestanti: piano primo.  
1: infermerie.  
2: pneumotorace.  
3: chirurgia.  
4: veranda.  
5: camere d'isolamento.  
6: refettorio.  
7: ufficio Suora.  
9: ritirate e bagni.  
10: soggiorno.

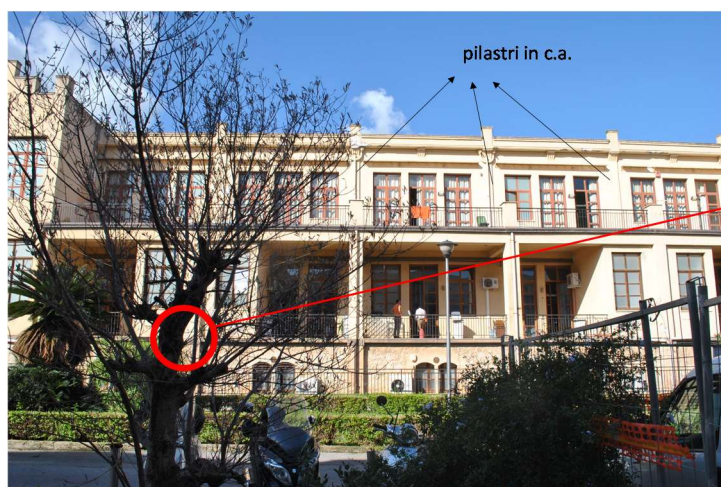
*Fig.11. Planimetrie storiche.*

Questa parte dell'edificio, come si nota dalle planimetrie storiche (Fig.11) era separata dai bagni, l'ufficio della suora, le sale di isolamento e di soggiorno mediante un ampio corridoio. Era ed è ancora oggi presente inoltre una grande veranda posta sul fronte Est, in prossimità delle camere di degenza, utilizzata un tempo per le cure. Al piano secondo un ampio terrazzo era utilizzato per l'elioterapia (Fig.12).



*Fig.12.Terrazzo piano secondo*

Il corpo 1 presenta una struttura principale prevalentemente in muratura, costituita da blocchi di calcarenite di differente spessore e lungo il fronte Est sono presenti elementi portanti in cemento armato (Fig.13).



a)



b)

*Fig.13.Fronte Est: a) indicazione di alcuni elementi in c.a.; b) particolare di armatura in elementi in c.a.*

La presenza degli elementi in c.a. è stata verificata nel corso dei diversi sopralluoghi attraverso esami visivi, rimozione di intonaco o mediante prove magnetometriche.

Dalle endoscopie svolte in situ e da quanto presente nei documenti forniti dalla committenza, i solai di interpiano risultano costituiti da doppi o singoli profili metallici IPE 180 e voltine in muratura di calcarenite per uno spessore complessivo di 30 cm.

Il solaio di copertura piano ha la medesima tipologia costruttiva dei solai di interpiano; il solaio a falda è costituito da capriate lignee e/o travi in legno, tavolato e tegole marsigliesi. Nell'edificio 1 è inoltre presente un corpo scala di collegamento tra i piani e un vano ascensore. Ad oggi l'edificio mantiene la stessa divisione degli ambienti del vecchio sanatorio alla data del 1933, così come i fronti est e ovest a meno della trasformazione di alcune verande in volumi chiusi.

## 2.2 Corpo 2

La progettazione dell'edificio 2 è ad opera dell'architetto Basile e risale al 1909, medesima epoca degli edifici 1,3,4. Esso fu inizialmente destinato alle donne. A testimonianza di ciò nell'originario prospetto Est, nascosto da terra dal volume che ha occupato più recentemente l'antico terrazzo, si può vedere la iscrizione allora predisposta (Fig.14).



a)

b)

**Fig.14.** Parte dell'antico fronte Est del corpo 2 (ex padiglione donne) quasi totalmente occultato dal volume realizzato sulla antica terrazza di terzo piano: particolare dell'antica iscrizione sulla parte più alta del prospetto (a) con adiacente la attuale copertura a terrazza del volume aggiunto (a e b).



L'edificio si articola su tre elevazioni fuori terra, per un'altezza complessiva di 16,85m. La suddivisione degli spazi interni utilizzata segue la medesima filosofia dell'edificio 1. In origine al piano rialzato era presente la pensione donne, l'archivio e camere destinate a particolari esami medici. Al primo e secondo piano vi erano le camere comuni di degenza per le donne, sul fronte sud-est che si aprivano sulla veranda (Fig.15) e separate mediante un corridoio dalle stanze destinate alle suore, ai medici, ai bagni e al ripostiglio.



*Fig.15. Veranda di cura, corpo 2 Padiglione B.*

L'edificio 2 allo stato attuale mantiene pressoché la stessa configurazione originaria, ad eccezione delle verande antistanti le camere di degenza che sono state negli anni chiuse con grandi infissi in legno e in alcuni piani divise internamente. Le Fig. 16 e 17 mostrano la configurazione originaria.



*Fig.16. Particolare del fronte Est del corpo 2 (ex padiglione donne) nella configurazione originaria*



*Fig.17. Particolare del fronte Est del corpo 2 (ex padiglione donne) nella configurazione originaria*

L'edificio presenta una struttura principale prevalentemente in muratura, costituita da blocchi di calcarenite di differente spessore Fig.18, inoltre nel corso dei diversi sopralluoghi attraverso esami visivi o rimuovendo dell'intonaco o attraverso delle prove pacometriche è stato verificato che in alcuni punti sono presenti elementi portanti in cemento armato Fig.19.



*Fig.18. Muratura rilevata da rimozione di intonaco al piano 3.*



*Fig.19. Pilastro in c.a., prospetto Ovest.*

I solai di interpiano sono realizzati con doppi o singoli profili metallici IPE 180 e voltine in muratura di calcarenite per uno spessore complessivo di 30 cm (Fig.20). Sono anche presenti solai in latero-cemento gettati in opera dello spessore di 25 cm.



*Fig.20. Solaio di interpiano con profili IPE 180 e voltine di muratura di calcarenite.*

La struttura della copertura a falda è lignea (Fig.21).



*Fig.21. Particolare del solaio di copertura visibile attraverso controsoffitto al piano 3.*

E' presente, infine, un corpo scala di collegamento tra i vari piani e un vano ascensore.

### 2.3 Corpo 3

Da un confronto attento tra foto storiche, fornite dalla committenza (Fig.22) e foto attuali tratte da Google Maps (Fig.23), è evidente la completa trasformazione avvenuta negli anni all'edificio 3.





*Fig.22. Foto storica corpo 3, fronte Est.*



*Fig.23. Foto attuale corpo 3, fronte Est.*

Quest'edificio nel passato era destinato quasi interamente ad uffici; al piano terra era presente una Cappella, la direzione, la farmacia, il laboratorio delle analisi. Sull'ala a sud era presente la biblioteca per medici e pazienti, mentre sull'ala nord era presente la sala refettorio. Nella configurazione attuale la struttura portante è interamente in muratura, costituita da blocchi di calcarenite di differente spessore e i solai di interpiano sono in latero-cemento gettati in opera per uno spessore complessivo



di 25 cm. La parte del solaio di copertura a falda ha struttura lignea mentre le porzioni di copertura piana sono in latero-cemento. E' presente un corpo scala di collegamento tra i piani.

#### 2.4 Corpo 4

Guardando il fronte principale del padiglione B, l'ultimo edificio sulla sinistra è l'edificio 4. In epoca antecedente al 1935 tale edificio era disposto su due elevazioni fuori terra ed un piano seminterrato, e da un confronto tra due foto storiche, una precedente al 1935 (Fig.24) e una del 1935 (Fig.25), emerge come l'edificio abbia subito delle modifiche sia in pianta che in altezza. Ad oggi è disposto su tre elevazioni fuori terra e un piano seminterrato per un'altezza totale di circa 16,00 m.



*Fig.24. Foto storica antecedente al 1935, da sinistra corpi 4, 3, 2, fronte Est*



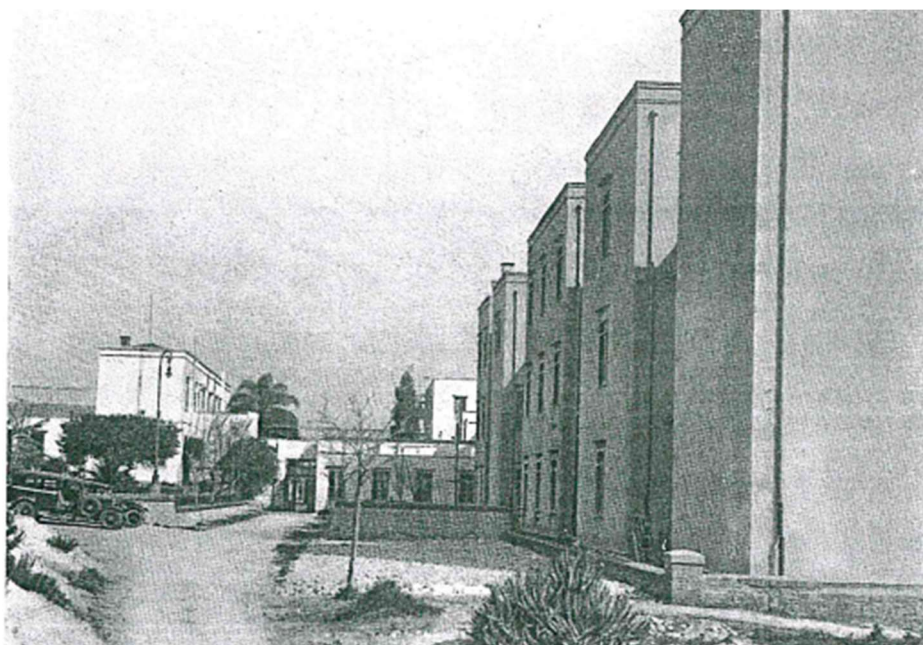
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Direttore: Prof. Ing. Giovanni Perrone



*Fig.25. Foto storica del 1935 corpo 4, fronti Est e Sud .*



*Fig.26. Foto storica corpo 4, fronti Ovest e parte del Sud*



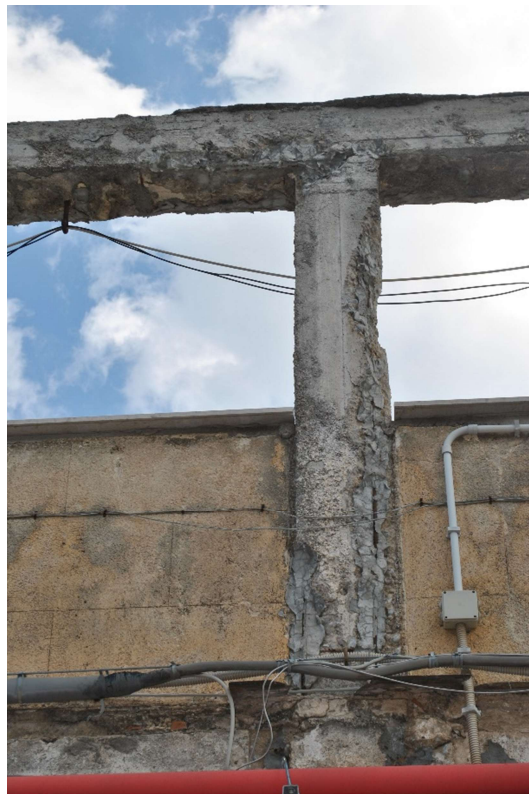
Originariamente il piano seminterrato di quest'edificio ospitava un magazzino, le caldaie per il riscaldamento e locali di sterilizzazione; al piano terra vi erano le camere di degenza per gli uomini ad uno o due posti letto, infine ai piani superiori le camere con tre o più posti. La suddivisione degli ambienti dell'edificio 4 segue la medesima filosofia degli altri edifici descritti. Le camere di degenza degli uomini si affacciavano su una grande veranda sul prospetto principale ad Est. Sul lato Ovest si trovavano le camere dei medici e delle suore, i bagni e i ripostigli. Oggi il corpo 4 mantiene la stessa configurazione degli anni '30. La sua struttura portante è quasi totalmente in muratura con blocchi di calcarenite di spessore differente, ad eccezione della porzione di edificio un tempo adibita a veranda, che presenta elementi portanti in c.a.. I solai sono in latero-cemento gettato in opera per uno spessore di 25 cm, inoltre è presente una scala di collegamento tra i piani dell'edificio.

### **2.5 Corpo 5**

La costruzione di questo corpo è con ogni probabilità da collocare tra il 1939 e il 1968. L'edificio è posto su tre elevazioni fuori terra e un piano seminterrato, per un'altezza complessiva di circa 16,00 m. Presenta una struttura portante in muratura, con conci di calcarenite di differente spessore, tuttavia sono presenti ai vari piani elementi orizzontali in cemento armato. I solai di interpiano e di copertura piana, sono in latero-cemento per uno spessore complessivo di 25 cm. Sono presenti scale di collegamento tra i vari piani dell'edificio e un vano ascensore.

### **2.6 Corpo 6**

Quest'ultimo edificio facente parte del padiglione B, fu presumibilmente costruito nel 1909, insieme agli edifici 1, 2, 3, 4. Si presenta oggi a due elevazioni fuori terra per un'altezza complessiva di circa 9,00 m. Inizialmente, quando il padiglione B era destinato a sanatorio, al piano terra, da una parte era presente la dispensa e la cucina, la lavanderia, i locali destinati a stiratura, dall'altra i locali per la disinfezione. Al primo piano erano invece presenti alloggi per i medici e ampie terrazze. L'edificio 6 ha una struttura portante che è parzialmente in muratura, con blocchi di calcarenite di vario spessore e parzialmente in c.a.. Per quanto riguarda i solai, di copertura o di interpiano, sono presenti due differenti tipologie, latero-cemento gettato in opera o latero-cemento nervato gettato in opera per uno spessore entrambi di 25 cm. L'esame visivo ha messo in evidenza il degrado, a differenti livelli, delle parti in cemento armato per carbonatazione del calcestruzzo, ossidazione delle barre di armatura e espulsione dei copriferri o fessurazione del calcestruzzo stesso (Fig.27). Tale fenomeno è stato riscontrato in maniera diffusa e prevalente al momento, in diverse parti, non in esercizio.



*Fig.27. Stato di degrado elemento in c.a., edificio 6.*

### 3. PRECEDENTI VALUTAZIONI

Il padiglione B del Presidio Ospedaliero “V.Cervello”, è stato sottoposto nel recente passato a verifiche della sicurezza, rispettivamente nel 2012 e nel 2008. La prima effettuata dall’ing. Francesco Filizzola e la seconda dall’ing. Francesco Paolo Filizzola.

#### 3.1 Valutazione del 2008 a cura dell’Ing. Francesco Paolo Filizzola

La valutazione del 2008 è stata effettuata in ottemperanza all’Ordinanza P.C.M. 3274/2003 in quanto opera di interesse strategico in caso di evento sismico. Nella verifica si è adottata la analisi statica non lineare valutando l’indicatore di rischio di collasso come rapporto fra la capacità in termini di accelerazione di picco al suolo allo stato limite ultimo di danno severo ( $PGA_{DS}$ ) e l’accelerazione avente probabilità di superamento del 10% in 50 anni ( $PGA_{10\%}$ ).



A supporto della analisi è stata effettuata una indagine per la caratterizzazione meccanica dei materiali (laboratorio esecutore 4EMME) distribuita sui 6 edifici costituenti il padiglione B. Sono in dettaglio state eseguiti:

- n. 19 carotaggi in muratura di calcarenite;
- n.6 carotaggi che hanno evidenziato la presenza di muratura di mattoni in laterizio;
- n. 3 carotaggi in elementi di calcestruzzo armato;
- n. 3 prove con martinetto piatto singolo.

Le prove hanno consentito di verificare la qualità dei materiali usati per le strutture e, per alcuni di essi, le caratteristiche meccaniche. I valori medi dei risultati delle prove di compressione sui cilindri di diametro nominale 7.5 cm ed altezza nominale 15 cm di calcarenite e di calcestruzzo, al netto del disturbo, sono stati utilizzati rispettivamente come resistenza della muratura e resistenza del calcestruzzo nella analisi statica equivalente. I valori medi in questione sono:

per la muratura 33 daN/cm<sup>2</sup>

per il calcestruzzo 138 daN/cm<sup>2</sup>

Ulteriori dettagli (anche riguardante la esatta ubicazione) sulle indagini effettuate possono essere dedotti dalla relazione della 4EMME n-3356/PA del 2008.

Gli indici di rischio di collasso minori calcolati dall'ing. Francesco Paolo Filizzola, indicati nella relazione intitolata **Verifica tecnica esecutiva redatta ai sensi del comma 2 dell'O.P.C.M. 3362/04**

**PADIGLIONE "B"**, risultano come di seguito:

Edificio 1:  $PGA_{DS}/PGA_{10\%}=0.214$

Edificio 2:  $PGA_{DS}/PGA_{10\%}=0.248$

Edificio 3:  $PGA_{DS}/PGA_{10\%}=0.267$

Edificio 4:  $PGA_{DS}/PGA_{10\%}=0.277$

Edificio 5:  $PGA_{DS}/PGA_{10\%}=0.224$

Edificio 6:  $PGA_{DS}/PGA_{10\%}=0.564$



### 3.2 Valutazione del 2012 a cura dell'Ing. Francesco Filizzola

Facendo seguito alla entrata in vigore del DM II.TT. 2008 e la relativa circolare esplicativa 617 del 2009 l'azienda Ospedaliera Ospedali Riuniti Villa Sofia Cervello ha incaricato l'ing. Francesco Filizzola di ripetere le verifiche di sicurezza sui corpi del padiglione B dell'ospedale Cervello. Non sono state ripetute le analisi del solo edificio 6 in quanto ritenuto non possibile la formulazione di un modello compatibile con la attuale realtà fisica, in considerazione della configurazione articolata e composta dell'edificio. Per lo stesso si è proposto il declassamento (da classe d'uso IV a classe d'uso III) ai sensi del par 2.4.2 del DM 2008.

Sono state effettuate analisi statiche non lineari facendo uso delle caratteristiche meccaniche dei materiali adottate nella valutazione precedente e fissate a seguito della campagna di indagini della 4EMME del 2008. A parziale differenza rispetto all'analisi precedente è stata fissata una resistenza meccanica a compressione della muratura da quota 0 al primo livello (soffitto superiore del piano seminterrato) pari a  $80 \text{ daN/cm}^2$ . Inoltre è stata fissata una resistenza a taglio della muratura di  $1.2 \text{ daN/cm}^2$ , valore non indicato nella relazione precedente dell'ing. Francesco Paolo Filizzola. Si è supposto un livello di conoscenza pari a LC3 (Fattore di confidenza pari a 1). In definitiva sono stati ottenuti i seguenti risultati in termini di rapporto minimo tra capacità allo stato limite di salvaguardia della vita ( $PGA_{CLV}$ ) e domanda allo stesso stato limite ( $PGA_{DLV}$ ) (vedi relazione del 2012 intitolata **Verifiche sismiche Padiglione B Presidio ospedaliero V. Cervello – Aggiornamento alle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni – DM 14.01.2008**):

Edificio 1:  $PGA_{CLV}/PGA_{DLV}=1.81$

Edificio 2:  $PGA_{CLV}/PGA_{DLV}=0.612$

Edificio 3:  $PGA_{CLV}/PGA_{DLV}=1.091$

Edificio 4:  $PGA_{CLV}/PGA_{DLV}=0.725$

Edificio 5:  $PGA_{CLV}/PGA_{DLV}=0.547$

Gli indicatori di rischio ottenuti dall'ing. Francesco Paolo Filizzola nel 2008 sono comparabili con i rapporti sopra elencati ottenuti dall'ing. Francesco Filizzola nel 2012. Dal confronto emerge una notevole differenza degli indicatori di rischio pur avendo a base la stessa indagine sperimentale sulla struttura e la stessa geometria strutturale. Gli indicatori di rischio decisamente più elevati ottenuti dall'ing. Filizzola sono la conseguenza, ma non solo, di una migliore ipotesi fatta per le caratteristiche meccaniche della muratura dal piano di fondazione al primo impalcato, della ipotesi assunta di un



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

Direttore: Prof. Ing. Giovanni Perrone

livello di conoscenza massimo (LC3), seppure in assenza di indagini che hanno riguardato la muratura (quelle eseguite da 4EMME hanno riguardato solo uno dei componenti della muratura e cioè le unità resistenti di calcarenite), ma anche per la diversa domanda utilizzata in termini di PGA.

Il responsabile della Convenzione  
Prof. Ing. Liborio Cavaleri