



**VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA DEGLI
EDIFICI DEL COMPLESSO OSPEDALIERO
S. GIOVANNI DI DIO IN C.da CONSOLIDA
AD AGRIGENTO**

**ADEGUAMENTO SISMICO D.M. 14/01/2008
LOTTO 1**



**PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO DEGLI EDIFICI
DEL BLOCCO DIAGNOSI E TERAPIE**

(Progetto riformulato a seguito del parere del C.S.LL.PP. 54/2012 del 09/10/2012)

TAVOLA SGH-G1-1-3	ELABORATO RELAZIONE GENERALE	
<i>Committente</i> Azienda Sanitaria Provinciale di Agrigento (ASP1) Il Direttore Generale	<i>Impresa</i>	<i>Progetto</i> Prof. Ing. Giuseppe Giambanco <i>Consulente dell'Assessorato per la Sanità della Regione Siciliana</i> <i>Collaboratori</i> Ing. Domenico Anello Ing. Valentina Messina
<i>Data</i> Gennaio 2012	<i>Aggiornamenti</i> Dicembre 2012 Aprile 2013	

INDICE

1. PREMESSA
2. INQUADRAMENTO E CONSIDERAZIONI GENERALI
3. DESCRIZIONE DEGLI EDIFICI OGGETTO D'INTERVENTO ED INDAGINI ESEGUITE
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO
5. CENNI DI GEOLOGIA
6. CANTIERABILITA' DEL PROGETTO E SICUREZZA
7. CONCLUSIONI

1. PREMESSA

La presente relazione generale ha come obiettivo quello di illustrare il progetto esecutivo “di consolidamento degli edifici del blocco diagnosi e terapie”, scaturito a seguito della valutazione della sicurezza, ai sensi del D.M. 14/01/2008, degli edifici del complesso ospedaliero S. Giovanni di Dio di Agrigento ai fini del loro eventuale adeguamento sismico.

Si precisa che i lavori di adeguamento sismico avranno per oggetto tutti i corpi scala-ascensori presenti nel blocco diagnosi e terapie. Per questioni di urgenza l'ASP 1 di Agrigento, in qualità di committente, ha deciso di suddividere i lavori in due fasi temporali. La prima fase, a cui tale progetto si riferisce, riguarderà i lavori di adeguamento di un primo lotto costituito dal solo corpo C.

In una seconda fase si procederà ai lavori sul secondo lotto costituito dai corpi A, B e D, oggetto di adeguamento sismico, e dall'edificio 7, all'interno del quale si interverrà per il risanamento locale di due pilastri in c.a. siti al piano cantinato.

Nei paragrafi successivi si farà pertanto riferimento ai soli lavori da realizzare all'interno del corpo C, lotto I.

Così come definito dall'art. 33 del DPR 207/2010, il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare l'intervento da realizzare. A tal riguardo il presente progetto prevede, così come previsto dal già citato art. 33 della norma, relazioni specialistiche ed elaborati grafici, che descrivono dettagliatamente la natura e la modalità di esecuzione dell'intervento, oltre agli elaborati “amministrativi” che definiscono compiutamente le opere in appalto, il costo dell'intervento, le prescrizioni tecniche nonché le misure di sicurezza da adottare. Nella tabella che segue si riporta l'elenco degli elaborati di cui è costituito il presente progetto:

SGH-G1-1-3	Relazione generale
SGH-G1-2-3	Schema di contratto
SGH-G1-3-3	Capitolato speciale d'appalto
SGH-E1-1-3	Elenco dei prezzi unitari
SGH-E1-2-0	Analisi dei prezzi unitari
SGH-E1-3-3	Computo metrico
SGH-E1-4-3	Computo metrico estimativo
SGH-E1-5-3	Quadro economico

SGH-E1-6-3	Cronoprogramma
SGH-S1-1-3	Relazione di calcolo
SGH-S1-2-3	Relazione geotecnica
SGH-S1-3-3	Relazione sui materiali
SGH-S1-4-0	Piano di manutenzione
SGH-S1-5-3	Relazione sulla modellazione sismica
SGH-S1-6-0	Relazione geologica
SGH-I1-1-0	Ubicazione indagini in situ: pianta fondazioni
SGH-I1-2-0	Ubicazione indagini in situ: pianta piano seminterrato
SGH-I1-3-0	Ubicazione indagini in situ: pianta piano terra
SGH-I1-4-0	Ubicazione indagini in situ: pianta piano primo
SGH-I1-5-0	Ubicazione indagini in situ: pianta piano secondo
SGH-I1-6-0	Ubicazione indagini in situ: pianta piano terzo
SGH-I1-7-0	Ubicazione indagini in situ: pianta piano quarto
SGH-S1-7-3	Edificio C – Rinforzo del nucleo scala-ascensori
SGH-S1-8-3	Fasi e particolari costruttivi dei rinforzi in CFRP
SGH-S1-9-3	Fascicolo dei calcoli – Blocco diagnosi e terapie – Edificio C
SGH-CS1-1-3	Piano di sicurezza e coordinamento
SGH-CS1-2-3	Schede di sicurezza
SGH-CS1-3-3	Fascicolo dell'opera
SGH-CS1-4-3	Diagramma di Gantt
SGH-CS1-5-3	Layout delle aree esterne di cantiere
SGH-CS1-6-3	Layout delle aree interne di cantiere
SGH-CS1-7-3	Quadro di incidenza della manodopera

Tabella I: Elenco elaborati.

La configurazione dell'edificio C considerata nelle calcolazioni contenute negli elaborati strutturali è quella finale con la Risonanza Magnetica posta al primo impalcato nella zona indicata dall'ASP.

Il progetto di adeguamento sismico recepisce il “Progetto di consolidamento strutturale locale di un

solaio del 1° impalcato del corpo C (blocco diagnosi e terapie) nell'ambito dell'appalto per la fornitura chiavi in mano in unico lotto di n.1 tomografo a risonanza magnetica” redatto per la parte strutturale dall'Ing. Giovanni Calabrese nel Febbraio 2012 e approvato dal Genio Civile di Agrigento il 30/07/2012 con prot. n. 283556.

Il presente progetto esecutivo è stato revisionato modificando nelle calcolazioni strutturali la vita utile delle strutture da 50 a 100 anni. Ciò ha comportato una ricalibrazione degli interventi di adeguamento sismico previsti nella precedente versione del progetto.

Tale modifica si è resa necessaria poiché nell'adunanza del 09/10/2012, la Prima Sezione del C.S.LL.PP ha affermato che visto che “[...] la struttura ospedaliera di cui trattasi è definita struttura strategica dagli Organi competenti, nella fattispecie la vita nominale [...] è da assumersi pari o superiore a 100 anni.” Recependo il parere, il Genio Civile di Agrigento ha comunicato alla proprietà che la vita nominale da assegnare alle strutture del complesso ospedaliero deve essere di 100 anni. Il progetto delle strutture, modificato sulla base delle nuove prescrizioni, è stato presentato al Genio Civile di Agrigento nell'Aprile 2013 (prot. llo 149718 del 26/04/2013) per l'ottenimento di un parere di fattibilità sismica ed ha ottenuto parere favorevole nel Maggio 2013 (prot. llo 190411 del 30/05/2013).

2. INQUADRAMENTO E CONSIDERAZIONI GENERALI

L'ospedale S. Giovanni di Dio si trova nel territorio di Agrigento in contrada Consolida, a nord-est della città da cui dista circa 8 km. Il complesso edilizio che ospita la struttura sanitaria è stato realizzato in tre fasi, in un ampio periodo temporale compreso fra il 1988 e il 2002.

Il progetto generale del complesso edilizio in un primo tempo prevedeva la realizzazione di due blocchi funzionali: il “blocco degenze” e il “blocco diagnosi e terapia”.

I due blocchi si distinguono facilmente in planimetria. Infatti, il primo blocco ha una forma ad L a lati quasi uguali ed è costituito da due stecche, ognuna composta da tre edifici, e da un edificio cerniera posto in angolo. La stecca avente asse nella direzione N-S è composta dagli edifici denominati 5, 6 e 7 e ogni edificio ha 7 elevazioni (solo una porzione dell'edificio 5 presenta 8 elevazioni). La stecca con asse in direzione E-O contiene gli edifici 1, 2 e 3 e ogni edificio presenta 8 elevazioni, così come il corpo cerniera, denominato edificio 4. Il secondo blocco ha la forma planimetrica di una piastra quadrata ed è composto da 4 edifici, denominati A, B, C e D. I corpi presentano 4 elevazioni tranne il corpo C che ne ha 5.

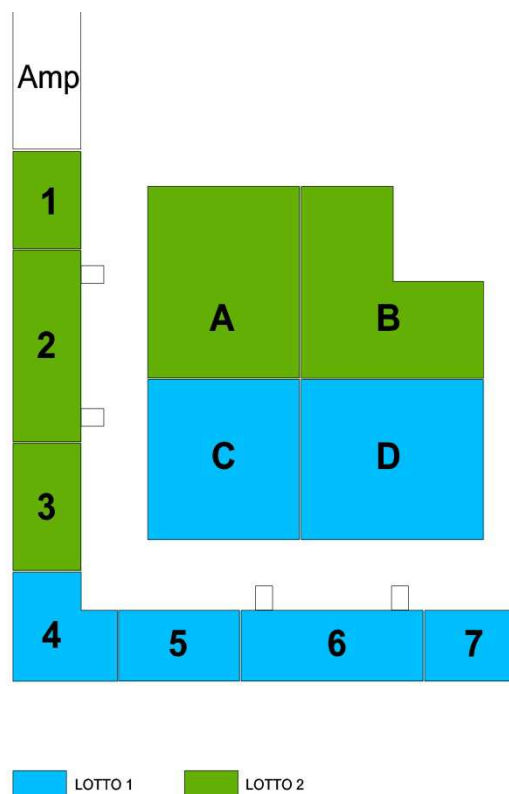


Figura 2.1 Individuazione planimetrica dagli edifici.

I due blocchi sono diversi anche come concezione strutturale. Infatti, gli edifici del blocco degenze sono di calcestruzzo armato (c.a.) e quelli del blocco diagnosi e terapia sono con struttura intelaiata in acciaio e nuclei irrigidenti in calcestruzzo armato.

Successivamente è intervenuta l'esigenza di ampliare il blocco degenze introducendo un ulteriore edificio, denominato Ampliamento, a proseguimento della stecca E-O.

Complessivamente sono presenti dodici edifici costruiti in fasi temporali differenti.

Gli edifici 4, 5, 6, 7 del blocco degenze e gli edifici C e D del blocco diagnosi e terapia appartengono al primo lotto e alla prima fase di costruzione del complesso. Gli edifici 1, 2, 3 del blocco degenze e gli edifici A e B del blocco diagnosi e terapia appartengono al secondo lotto e sono stati costruiti in una seconda fase temporale. Infine, l'ampliamento è stato costruito singolarmente in una terza fase. Nell'anno 2009 la Procura di Agrigento ha svolto un'indagine conoscitiva sulle caratteristiche dei materiali costituenti le strutture dell'ospedale. L'indagine, per la parte tecnica, è stata sviluppata dal consulente tecnico di ufficio (CTU) prof. Ing. Attilio Masnata.

A seguito dei risultati della campagna di indagini predisposte dal CTU ed eseguite su diversi

elementi strutturali in c.a., si è riscontrata una difformità fra le caratteristiche meccaniche dei calcestruzzi in opera e quelle previste nei progetti delle strutture. L'esito delle indagini ha messo in luce la presenza di gravi errori esecutivi nella realizzazione dell'opera; a tal riguardo, maggiori dettagli tecnici sono contenuti nell'elaborato R1 "relazione di calcolo", a cui si rimanda.

In conseguenza a quanto riscontrato è stata intrapresa la "valutazione della sicurezza sulla base delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008, emanate con DM 14 gennaio 2008)" al fine di stabilire se la costruzione esistente fosse in grado o meno di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto previste dalla vigente normativa o determinare l'entità massima delle predette azioni che la struttura è capace di sostenere, con i margini di sicurezza richiesti dalla medesima normativa (Prof. Ing. Mauro Dolce e Prof. Ing. Giuseppe Giambanco, rispettivamente in qualità di Direttore dell'Ufficio Valutazione, Prevenzione e Mitigazione del Rischio Sismico del Dipartimento della Protezione Civile e di Consulente dell'Assessorato per la Sanità della Regione Siciliana, 2010).

Per il caso in esame la valutazione della sicurezza della struttura è stata sviluppata in due fasi: una prima fase di tipo *conoscitivo* e una seconda fase di *analisi della risposta* della struttura schematizzata sulla base delle informazioni desunte nella fase precedente. Entrambe sono ampiamente descritte nella relazione di calcolo, a cui si rimanda.

I risultati ottenuti dallo studio di valutazione della sicurezza hanno, in sintesi, evidenziato quanto di seguito riportato:

- Gli edifici A, B, C e D del blocco Diagnosi e Terapia sono sicuri in presenza di azioni statiche ma in presenza di un eventuale sisma caratterizzato probabilisticamente sulla base delle indicazioni normative, sarebbero superate le resistenze a taglio di gran parte dei setti in c.a. dei quattro nuclei scala. Per detti corpi, il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza in condizioni sismiche implica un intervento di adeguamento dei nuclei scala.
- La struttura in elevazione del blocco degenze, costituito dagli edifici 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ed Ampliamento, risulta sicuro sostanzialmente sia in presenza di azioni statiche che sismiche e, pertanto, non è previsto alcun intervento in detto blocco di edifici. Unica eccezione è fatta dalla necessità di eseguire un intervento di consolidamento strutturale di due pilastri presenti al piano scantinato dell'edificio 7 che attualmente risultano puntellati sulla base di un progetto di messa in sicurezza provvisoria sviluppato dai Proff. Dolce e Giambanco nel febbraio 2010.

A seguito delle conclusioni del predetto studio la ASP di Agrigento, nella qualità di proprietario del nosocomio S. Giovanni di Dio, ha espresso la chiara volontà di procedere all'adeguamento sismico degli edifici del Blocco Diagnosi e Terapie. Pertanto, ha affidato al prof. Giuseppe Giambanco l'incarico di determinare, sulla base degli studi già sviluppati, la tipologia di interventi da porre in atto

per il soddisfacimento dei requisiti di sicurezza sismica previsti dalla vigente normativa.

Gli interventi proposti, relativi ai lavori di adeguamento da effettuare nel primo lotto (corpo C), oggetto del presente progetto esecutivo, sono dettagliatamente descritti negli elaborati esecutivi ed, in particolare, negli elaborati grafici denominati SGH-S-9-3 e SGH-S-11-3 e nel fascicolo dei calcoli SGH-S-17-3.

Si precisa inoltre che il progetto strutturale in oggetto ha tenuto altresì conto, come meglio descritto nella relazione strutturale, della sopraggiunta necessità di installare alla quota del primo impalcato dell'edificio C le apparecchiature di una nuova risonanza magnetica (RM).

3. GEOLOGIA

L'area su cui insiste il complesso ospedaliero ha una morfologia di tipo collinare con pendenze modeste. Le quote altimetriche vanno dai 290 ai 310 m l.m.m, con dislivelli massimi del 9%.

I terreni che interagiscono con le fondazioni dei quattro edifici che costituiscono il blocco diagnosi e terapia e con le fondazioni dell'edificio 7 del blocco degenze sono stati investigati in fase di progetto dell'ospedale tramite 5 sondaggi meccanici a rotazione e carotaggio continuo e con prove di laboratorio per l'identificazione delle caratteristiche fisiche/meccaniche eseguite sui campioni prelevati nel corso delle perforazioni.

I risultati della campagna di indagine sviluppata in fase di progetto sono illustrati in una relazione geologico-geotecnica a firma dell'Ing. Carmelo Carruba, datata Aprile 1986.

Ai fini dello studio di valutazione della sicurezza sono stati eseguiti due ulteriori sondaggi affinando la caratterizzazione meccanica dei litotipi nei primi 30 m di profondità con l'obiettivo di determinare la corretta classe di appartenenza dei terreni per la valutazione dell'azione sismica. Nel corso dell'esecuzione dei sondaggi sono stati prelevati alcuni campioni indisturbati di terreno che sono stati sottoposti in laboratorio a prove di identificazione delle caratteristiche fisico-meccaniche. Nei medesimi fori di sondaggio sono stati cementati due tubi di HDPE (polietilene ad alta densità) per l'esecuzione di prospezioni geofisiche del tipo down-hole.

I sondaggi eseguiti in fase di progetto sono qui denominati O1÷O5, mentre con S1 ed S2 si indicano i due sondaggi eseguiti nel 2009.

I terreni presenti sono di natura argillosa e la formazione in posto è costituita dalle argille del Tortoniano e da quelle sabbiose del Tortoniano superiore. Nelle argille del Tortoniano sono spesso presenti trovanti quarzarenitici mentre nelle argille sabbiose sono presenti terreni più recenti, sempre di natura argillosa, appartenenti al Tortoniano inferiore. Il quadro geologico viene completato dalle argille del Plio-pleistocene che sedimentando hanno colmato le depressioni esistenti nell'area.

I sondaggi eseguiti nella prima campagna di indagine hanno consentito in fase di progetto di redigere una classificazione geotecnica che raggruppa i terreni interessati dalla costruzione in tre termini:

- terreni tipo **L**, limi sabbiosi di colore bruno, con inclusi elementi litoidi di natura calcarea;
- terreni tipo **FA**, argille sabbiose di colore ocreo, con diffuse patine di ossidazione e presenza di cristalli di gesso, mediamente consistenti, risultato dell'alterazione della formazione di base;
- terreni tipo **FB**, argille sabbiose di colore grigio-azzurro consistenti;

Tutti i sondaggi della prima campagna di indagine hanno intercettato i suddetti tre termini litologici. Questo indica che la situazione geotecnica nell'area è abbastanza omogenea e le differenze si notano solo per ciò che riguarda gli spessori dei due primi termini.

Con la seconda campagna di indagine si è avuta una conferma dei dati assunti in progetto, i cui risultati sono sintetizzati nella relazione di calcolo a cui si rimanda.

Nel corso dei sondaggi geognostici sono stati prelevati alcuni campioni dei tre termini litologici individuati; su 7 campioni, considerati rappresentativi dei tre termini geotecnici, sono state sviluppate prove in laboratorio per il riconoscimento delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, i cui risultati sono sintetizzati nella relazione di calcolo a cui si rimanda.

Sono state inoltre eseguite, 20 giorni dopo la cementazione dei tubi in cui inserire la sonda, prove down-hole. Sono state fatte misurazioni per 33 m di profondità nel foro di sondaggio S1 e per 29 m nel foro S2. Le misurazioni sono state fatte per ricavare l'andamento con la profondità della velocità di propagazione delle onde elastiche di compressione (P) e di taglio (S).

Per la valutazione dell'azione sismica, sulla base della stratigrafia, delle prove in laboratorio e dei risultati delle prospezioni geofisiche, si individua una velocità media delle onde di taglio sui primi 30 m di terreno pari a $V_{s30} = 330$ m/s e una coesione non drenata $c_u = 135$ kPa.

Pertanto, secondo quanto indicato nella normativa vigente il suolo è di **tipo C**.

4. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO OGGETTO D'INTERVENTO ED INDAGINI ESEGUITE

Il corpo C è uno dei quattro fabbricati che compongono il blocco diagnosi e terapia del polo ospedaliero. La struttura in elevazione dell'edificio è separata da quella dei fabbricati contigui tramite due giunti tra loro ortogonali, le fondazioni sono invece comuni.

Il corpo C, così come gli altri corpi del blocco diagnosi e terapia, ha struttura portante in acciaio con controventi verticali a K e nucleo irrigidente in calcestruzzo armato. La conformazione strutturale è

-tale che la resistenza alle azioni orizzontali viene affidata sostanzialmente ai nuclei in conglomerato cementizio armato.

La fondazione è costituita da plinti su pali in corrispondenza delle colonne e da platee su pali in corrispondenza dei nuclei scala e dei controventi verticali.

Sono presenti due tipologie di solaio: la prima, installata direttamente sulle travi in conglomerato cementizio armato di collegamento tra i plinti, è formata da predalle tralicciate $H=4+18+4$ cm; la seconda tipologia, utilizzata sulle travi metalliche, è composta da predalle aventi la suola di spessore di 4 cm e una caldana gettata in opera avente 8 cm di spessore.

Per lo svolgimento del progetto di adeguamento sismico del blocco diagnosi e terapie si è proceduto ad una ulteriore fase di indagine, successiva a quella sviluppata dal consulente tecnico di ufficio (CTU) prof. Ing. Attilio Masnata, che è consistita nell'ispezione visiva e nel rilievo degli elementi strutturali (solai, travi e pilastri) dei quattro corpi. L'ubicazione delle indagini è rappresentata negli elaborati grafici SGH-I-1÷7-0 a cui si rimanda. L'esito di queste indagini è dettagliatamente descritto nella relazione di calcolo.

Al fine di caratterizzare dal punto di vista fisico-meccanico i materiali da costruzione, sono state eseguite prove sia in situ che in laboratorio. Le prove eseguite sono di tipo distruttivo (D) e di tipo non distruttivo (ND).

Le prove distruttive sono consistite nel prelievo in situ di campioni cilindrici del materiale calcestruzzo tramite carotatrice elettrica con corona diamantata. Per il prelievo dei campioni si è adoperata nella maggior parte dei casi una corona che consente il prelievo di carote di circa 100 mm di diametro. In alcuni casi, dove l'armatura era disposta con interassi minori di 15 cm, si è adoperata una corona più piccola, che ha permesso l'estrazione di carote con 80 mm circa di diametro. Le prove non distruttive hanno permesso di stimare la resistenza del calcestruzzo attraverso la misura di alcune proprietà del materiale ad essa correlate. La metodologia più accreditata allo stato attuale delle conoscenze scientifiche è quella basata sulla misura dell'indice di rimbalzo mediante sclerometro e sulla misura della velocità di propagazione delle onde elastiche ultrasoniche. I risultati provenienti dalle due prove vengono combinati secondo un metodo generalmente conosciuto con il termine SONREB che, eliminando parzialmente i limiti intrinseci dei due tipi di misura, permette di valutare indirettamente le resistenze del mezzo indagato. Per ottenere una stima più affidabile della resistenza mediante tale metodo, le misure non distruttive sono state correlate ai risultati delle prove distruttive mediante analisi di regressione.

La scelta di effettuare prove non distruttive, insieme a quelle distruttive, è dettata dalla opportunità di contenere, per quanto possibile e compatibilmente con il livello di conoscenza che si voleva conseguire, il numero di prove distruttive, sia per limitare il disturbo alle attività dell'ospedale, sia per

limitare il danno negli elementi strutturali, stante le dimensioni non trascurabili delle carote. Una sintesi dei principali risultati ottenuti è contenuta nella relazione di calcolo a cui si rimanda per maggiori dettagli. Dal complesso dei dati ottenuti per le strutture in elevazione è stato possibile ricavare le resistenze medie (R_{cm}) e la deviazione standard (s) delle misure per gli edifici, nella tabella che segue si riportano i soli valori relativi all'edificio C, oggetto del presente progetto esecutivo:

	R_{cm} [MPa]	s
Edificio C	27.39	4.95

Tabella 4.I: Valori medi e deviazione standard per il cls in elevazione dell'edificio C

Per ciò che riguarda le fondazioni del corpo C, le quantità statistiche utilizzate per le verifiche sono riportate nelle successive tabelle.

	R_{cm} [MPa]	s
Edificio C	15.39	4.05

Tabella 4.III: Valori medi e deviazione standard per il cls dell'edificio C

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza in presenza dei carichi verticali consentono di affermare che il Corpo C e più in generale i quattro edifici del Blocco Diagnosi e Terapie soddisfano i requisiti di sicurezza previsti dalla vigente normativa. In presenza del sisma di progetto si rileva che i nuclei scala, che giocano un ruolo fondamentale nel resistere alle azioni orizzontali, soddisfano le condizioni di sicurezza in presenza di sforzo normale e momento flettente mentre non soddisfano i requisiti normativi per sollecitazioni di taglio. I requisiti non sono soddisfatti per carenza di armatura trasversale.

Pertanto l'intervento di adeguamento sismico mira a incrementare l'armatura trasversale dei setti del nucleo scala. Per detto fine è stata scelta l'applicazione di rinforzi in materiale composito (FRP) disposti sulle superfici esterne degli elementi strutturali tramite adesivi epossidici. Tale tecnica d'intervento presenta rispetto ad altre tecniche di consolidamento tradizionali i vantaggi della velocità di esecuzione, requisito essenziale per arrecare il minor disturbo alle attività dell'ospedale, e della leggerezza che implica una variazione sostanzialmente trascurabile della massa sismica degli edifici.

Si specifica che l'intervento è stato progettato richiedendo l'**applicazione tipo A** cioè richiedendo *“sistemi di rinforzo di cui sono certificati sia i materiali che il sistema completo applicato ad un substrato definito”* così come definito dal documento tecnico CNR-DT200/2004. Si sottolinea, in particolare, che i fornitori del sistema di rinforzo devono essere in grado di proporre sistemi completi di rinforzo (insieme di fibre, resine, preformati o preimpregnati, adesivi ed altri componenti), fornendo, oltre alle caratteristiche meccaniche e fisiche dei singoli componenti, anche le caratteristiche meccaniche del sistema completo indicando il tipo di substrato utilizzato a cui si fa riferimento. Tali valori, come specificato nel citato documento, devono essere supportati da validazioni sperimentali effettuate in laboratorio e/o in situ (prove su strutture in scala reale) e documentate da dettagliati rapporti di prova.

Maggiori dettagli sulla tecnica dell'intervento da mettere in opera sull'edificio C sono contenuti nella relazione di calcolo e negli elaborati grafici SGH-S-9-3 e SGH-S-11-3, a cui si rimanda.

6. CANTIERABILITA' DEL PROGETTO E SICUREZZA

Il presente progetto è stato reso cantierabile tenendo in conto, di concerto con il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, che si dovrà minimizzare l'impatto delle lavorazioni con le attività dell'Ospedale ed in particolare con le aree adibite a sale operatorie.

Per questa ragione, al fine di eliminare ogni possibile interferenza del “cantiere” con le attività dell'ospedale si è scelto di delimitare le aree di cantiere interne all'ospedale con una pannellatura lignea a tutt'altezza con accesso riservato ai soli addetti ai lavori. Queste partizioni temporanee dovranno essere particolarmente curate, ad esempio mediante l'utilizzo di un doppio tavolato e di teli plastificati, in prossimità di quelle aree in cui, per le lavorazioni che vi si svolgono, è previsto un ambiente sterile (sale operatorie).

I lavoratori avranno accesso al cantiere dall'esterno, in prossimità di una piccola “area esterna di cantiere” dove sarà collocato il cassone di raccolta degli sfabbricidi e pochi altri utensili necessari alle lavorazioni in esecuzione. Lo spostamento verticale dei materiali (nuovi e di risulta) e degli addetti ai lavori sarà garantito dalle scale esistenti in c.a. e dal ponteggio che sarà collocato all'interno dei vani corsa ascensore previo intervento della ditta specializzata all'impianto ascensore. Per il deposito dei materiali, nonché per l'area adibita ad uffici, agli spogliatoi degli operai, ecc., è stata scelta un'area esterna, lontana dai parcheggi dell'ospedale, denominata “campo base”. In cantiere sarà così possibile trasportare i materiali e gli utensili strettamente necessari alle lavorazioni del giorno. Maggiori dettagli sulle aree di cantiere sono contenute negli elaborati grafici denominati SGH-CS1-5÷6-3, a cui si rimanda.

La distribuzione nel tempo delle lavorazioni e le eventuali sovrapposizioni temporali delle stesse sono riportate nell'elaborato SGH-CS1-4-3 "Diagramma del Gantt" e nell'elaborato SGH-E1-6-3 "Cronoprogramma". Maggiori dettagli in merito alle misure di sicurezza da adottare durante le lavorazioni sono contenute nel piano di sicurezza e coordinamento e nei suoi allegati (SGH-CS1-1÷3-3).

7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stato descritto il progetto "di consolidamento degli edifici del blocco diagnosi e terapie", scaturito a seguito della valutazione della sicurezza, ai sensi del D.M. 14/01/2008, degli edifici del complesso ospedaliero S. Giovanni di Dio di Agrigento ai fini del loro adeguamento sismico.

In particolare si è fatto riferimento ad un primo lotto costituito dal solo corpo C. Per questioni di urgenza l'ASP 1 di Agrigento, in qualità di committente, ha deciso di suddividere i lavori in due fasi temporali. La prima fase, a cui tale progetto si riferisce, riguarderà i lavori di adeguamento del primo lotto, in una seconda fase si procederà ai lavori su un secondo lotto costituito dai corpi A, B e D, oggetto di adeguamento sismico, e dall'edificio 7, all'interno del quale si interverrà per il risanamento locale di alcuni pilastri in c.a. siti al piano cantinato.

L'esito delle verifiche condotte ha evidenziato la necessità di intervenire sui nuclei scala/ascensore di tutto il "blocco diagnosi e terapie", compreso quindi il nucleo del corpo C.

Per il consolidamento dei nuclei scale/ascensori, riscontrata la carenza di armature trasversali, si è scelto di intervenire mediante l'applicazione di strisce di rinforzo in FRP che presentano, tra l'altro, il vantaggio della semplicità e rapidità di applicazione ed inducono un trascurabile incremento delle massa e quindi dell'azione sismica a questa proporzionale.

Si sottolinea che detti interventi, revisionati sulla base delle prescrizioni del Genio Civile di Agrigento in merito all'utilizzo di una vita nominale delle strutture pari a 100 anni, sono stati oggetto di istruttoria del medesimo ufficio il quale ha rilasciato "parere positivo di fattibilità sismica ai sensi della L. 64/74" con nota prot. N. 190411 del 30/05/2013.

Palermo, Giugno 2013

Il progettista strutturale

Prof. Ing. Giuseppe Giambanco