



**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)

*Parere positivo di fattibilità L.64/74 per adeguamento sismico secondo D.M. 14/01/2008 rilasciato
dall'Ufficio del Genio Civile di Agrigento, prot. n. 19040 del 30/05/2013*

TAVOLA		ELABORATO	
SGH-S1-4-0		PIANO DI MANUTENZIONE	
Committente Azienda Sanitaria Provinciale di Agrigento (ASP1) Il Direttore Generale		Impresa	Progetto Prof. Ing. Giuseppe Giambanco <i>Consulente dell'Assessorato per la Sanità della Regione Siciliana</i> Collaboratori Ing. Domenico Anello Ing. Valentina Messina
Data Gennaio 2012	Aggiornamento Dicembre 2012 Aprile 2013		

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

1. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione;
- il programma di manutenzione;

Nel seguente paragrafo vengono riportati, in modo sommario, i contenuti dei suddetti documenti che accompagnano il progetto strutturale dell'opera:

1.1 Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione della struttura, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione;
- d) le modalità di uso corretto.

1.2 Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti della struttura. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;

- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

1.3 Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione della struttura e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- *il sottoprogramma delle prestazioni*, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dalla struttura e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- *il sottoprogramma dei controlli*, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita della struttura, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- *il sottoprogramma degli interventi di manutenzione*, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione della struttura.

1.4 Normative di riferimento

Il presente "piano di manutenzione riguardante le strutture" previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008 e dalla relativa Circolare applicativa 2 febbraio 2009, n.617) è redatto seguendo le indicazioni contenute nell'articolo 40 del D.P.R. 554/99.

2. MANUALE D'USO

2.1 Plinti, platee e travi di fondazione

Descrizione

I plinti sono elementi in cemento armato a forma di parallelepipedo rettangoli. Le platee hanno la superficie in pianta prevalente rispetto allo spessore. Le travi di fondazione sono elementi, a sezione rettangolare, con una dimensione predominante. Questi elementi sono appoggiati sul terreno con l'interposizione di un getto di calcestruzzo (magrone) avente la funzione prevalente di garantire la pulizia in fase di getto.

La funzione di questi elementi è quella di trasferire le sollecitazioni agenti alla base delle strutture verticali (pilastri, colonne e pareti) al terreno. Le loro dimensioni sono, quindi, correlate sia all'entità di queste sollecitazioni che alla resistenza del terreno di fondazione.

Modalità d'uso corretto

Le fondazioni sono state concepite per poter:

- trasferire le sollecitazioni al terreno, senza significativi cedimenti.
- contenere il più possibile i cedimenti differenziali, ovvero quelli determinati da diversi abbassamenti del piano di fondazione, sotto l'azione dei carichi provenienti dalle strutture in elevazione.

Nel caso specifico le travi di fondazione hanno essenzialmente la funzione di garantire l'assenza di spostamenti, nel piano, tra le fondazioni da loro connesse.

Le strutture di fondazione devono, impedire eventuali dispersioni elettriche. Tutte le parti metalliche, facenti parte delle strutture di fondazione, devono essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.

Le strutture di fondazione non devono subire dissoluzioni o disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti chimici e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali. Le strutture di fondazioni devono essere mantenute con lo strato di ricoprimento previsto in progetto.

Non devono essere eseguiti scavi in adiacenza alle fondazioni, aventi una profondità superiore al loro piano di imposta.

Collocazione

La collocazione di ciascun elemento è quella indicata negli elaborati grafici di progetto.

2.2 Pilastri, pareti in c.a. e pareti in c.a. rinforzate con CFRP

Descrizione

I pilastri sono elementi strutturali in c.a. ad asse verticale, formati da un volume parallelepipedo generato dall'estrusione lungo la verticale di una sezione avente forma geometrica piana qualsiasi. Le pareti sono elementi strutturali verticali in c.a. formati da un volume parallelepipedo piano con spessore ridotto rispetto alla sua lunghezza ed alla sua larghezza, aventi la funzione di sostenere sia i carichi verticali che le azioni orizzontali. Nel caso specifico esse hanno la prevalente funzione di assorbire, trasferendole al terreno di fondazione, le forze che si generano in presenza di sisma o quelle dovute all'azione del vento.

Per le pareti in c.a. dei corpi del blocco diagnosi e terapie è stato previsto il rinforzo mediante l'impiego di strisce di fibre di carbonio (CFRP) disposte orizzontalmente. Le strisce, di larghezza 10 o 20 cm, sono disposte ad interassi variabili. L'esatta posizione delle stesse potrà essere ricavata dagli elaborati as-built, in quanto la loro posizione è strettamente connessa a quella delle armature esistenti.

Modalità d'uso corretto

Particolare attenzione dovrà essere posta a non danneggiare le strisce di rinforzo in CFRP. Non si

dovranno eseguire forature od intagli in esse. Qualora nelle pareti dovesse essere previsto l'inserimento di chiodi e/o ancoranti, questi dovranno essere posizionati tra una fibra e l'altra. Qualora non sia possibile verificare l'esatta posizione delle strisce di rinforzo, si dovrà fare riferimento agli elaborati "as built".

Le fibre di rinforzo sono incollate alle pareti con l'impiego di resine. Queste sono molto sensibili al calore. Qualora la loro temperatura superi gli $70^{\circ}\text{--}80^{\circ}\text{C}$ (dato da verificare con le caratteristiche del prodotto impiegato) si verifica un ammorbidimento della resina con una conseguente perdita di efficacia dell'incollaggio alla parete. Qualora la temperatura si riabbassi la resina ritornerà allo stato precedente. Ciò avverrà purché la temperatura non superi i 400° circa (dato da verificare con le caratteristiche del prodotto impiegato). In questo caso il consolidamento effettuato perderà completamente la sua efficacia.

L'entità della loro protezione al calore e al fuoco sarà definita da Committente.

Il rinforzo con fibre di CFRP deve essere, in ogni caso, protetto dalla luce solare perché subisce fenomeni di alterazione all'esposizione ai raggi UV.

Non compromettere l'integrità delle strutture, ad esempio con la realizzazione di forature, realizzazione di aperture, tagli, ecc..

Controllare periodicamente il grado di usura delle parti in vista, riscontrando eventuali anomalie.

Le strutture non devono subire dissoluzioni o disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti chimici e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali.

Collocazione

La collocazione di ciascun elemento è quella indicata negli elaborati grafici di progetto.

2.3 Travi in c.a.

Descrizione

Le travi sono elementi strutturali in c.a., con una dimensione predominante, generati dall'estrusione, lungo un asse orizzontale, di una sezione avente forma geometrica piana qualsiasi. Hanno la funzione di sostenere sia i carichi verticali trasmessi dai solai che le azioni orizzontali determinate, ad esempio da vento o sisma.

Modalità d'uso corretto

Controllare periodicamente il grado di usura delle parti in vista, riscontrando eventuali anomalie, tracce di corrosione o di degrado. Non compromettere l'integrità delle strutture. Non applicare carichi superiori a quelli di progetto. Per quanto riguarda le dispersioni elettriche e la protezione al fuoco si rimanda a quanto indicato per i pilastri.

Le travi non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione

di agenti chimici. Sono particolarmente dannose le infiltrazioni d'acqua a causa dei fenomeni di ossidazione che essa provoca nelle armature.

Le strutture in elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione degli agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quella determinabile in funzione del carico di incendio, secondo le modalità specificate dalla Normativa vigente.

Collocazione

La collocazione di ciascun elemento è quella indicata negli elaborati grafici di progetto.

3. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

3.1 Plinti, platee e travi di fondazione

Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione devono essere in grado di trasferire al terreno le sollecitazioni provenienti dalle strutture verticali (pilastri, colonne e pareti) senza significative deformazioni e/o cedimenti.

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano d'imposta della fondazione.

Lesioni

Si manifestano in generale attraverso il danneggiamento delle strutture sovrastanti o degli elementi di finitura (tramezzature, pavimentazioni ecc.). Le caratteristiche del dissesto e/o l'andamento delle lesioni ne caratterizzano l'importanza.

Non perpendicolarità dell'edificio

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Umidità

Presenza di umidità dovuta a risalita capillare, spesso accompagnata da efflorescenza.

CONTROLLI

Controlli	Periodicità	Risorse	Esecutore
Controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio o di locali distacchi del copriferro.	Ogni anno, attraverso l'esame delle strutture e delle finiture	Non necessarie	Personale specializzato

INTERVENTI

Interventi	Periodicità	Risorse	Esecutore
Ripristino dell'armatura metallica corrosa.	Quando necessario	Vernici, malte e trattamenti specifici	Personale specializzato
Miglioramento della resistenza	Quando necessario	Da definire	Personale specializzato
Ripristino del calcestruzzo	Quando necessario	Malta antiritiro e trattamenti specifici	Personale specializzato

3.2 Strutture in elevazione: elementi in cemento armato o in cemento armato rinforzato con CFRP

Livello minimo delle prestazioni

Le strutture in elevazione devono essere in grado di resistere alle sollecitazioni dovute ai carichi e alle azioni di progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Anomalie riscontrabili

Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie dell'elemento.

Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici o per infiltrazioni d'acqua.

Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

Macchie o graffiti

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale e del manufatto.

Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superfici.

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi nastriformi.

Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli.

CONTROLLI

Controlli	Periodicità	Risorse	Esecutore
Eseguire verifiche e controlli approfonditi particolarmente dopo calamità naturali (terremoti, alluvioni, ecc.) o importanti eventi accidentali (incendi, urti, ecc.)	Quando necessario	Possibile necessità di strumentazione tecnica relativa a indagini non distruttive	Tecnici e personale specializzato
Controllo visivo dell'opera di eventuali locali corrosioni dell'acciaio, di distacchi o riduzione del copriferro, di presenza di lesioni o fessurazioni. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuale presenza di processi di carbonatazione.	Ogni anno	Possibile necessità di strumentazione tecnica	Personale specializzato

INTERVENTI

Interventi	Periodicità	Risorse	Esecutore
Ripristino dell'armatura metallica corrosa.	Quando necessario	Vernici, malte e trattamenti specifici	Personale specializzato
Consolidamento del calcestruzzo – Pulizia delle superfici	Quando necessario	Malta antiritiro e trattamenti specifici	Personale specializzato
Interventi di riparazione delle strutture dipendenti dal tipo di anomalia rilevata, da eseguire dopo un'accurata diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando necessario	Variabili in funzione dell'intervento	Tecnici e personale specializzato
Ripristino dell'intervento di consolidamento in CFRP delle pareti.	In caso di danneggiamento della resina di incollaggio delle strisce di rinforzo a seguito di sua esposizione ad elevate temperature	Variabili in funzione dell'intervento	Tecnici e personale specializzato

Palermo, Giugno 2013

Il progettista strutturale
Prof. Ing. Giuseppe Giambanco