



**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-E1-6-3**

ELABORATO

**CRONOPROGRAMMA**

*Committente  
Azienda Sanitaria Provinciale  
di Agrigento (ASP1)*

*Il Direttore Generale*

*Impresa*

*Progetto*

*Prof. Ing. Giuseppe Giambanco*

*Consulente dell'Assessorato per la Sanità della Regione Siciliana*

*Collaboratori*

*Ing. Domenico Anello*

*Ing. Valentina Messina*

*Data*

*Gennaio 2012*

*Aggiornamenti*

*Luglio 2013*

## INDICE

1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO
2. VALIDITA' DEL DOCUMENTO
3. SCOPO DEL PROGETTO
4. DURATA DEI LAVORI
5. INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI
6. PROGRAMMA DEI LAVORI
7. PRODUZIONE MENSILE PREVISTA

*Allegato A: Lavorazioni e durata delle lavorazioni in giorni consecutivi;*

*Allegato B: Diagrammi del Gantt;*

## 1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento fornisce una relazione di supporto al cronoprogramma dei lavori per l'esecuzione degli interventi di adeguamento sismico del corpo scala-ascensori in c.a. dell'edificio C del blocco Diagnosi e Terapie del P.O. S.Giovanni di Dio in c.da Consolida, Agrigento.

Si precisa che i lavori di adeguamento sismico avranno per oggetto tutti i corpi scala-ascensori presenti nel blocco diagnosis 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.

Il cronoprogramma dei lavori è previsto dal comma 1 lettera h) dell'articolo n.33 del D.P.R. 207/2010 quale documento del progetto esecutivo da allegare al contratto ai sensi del comma 1 lettera f) dell'articolo n.137 dello stesso D.P.R. 207/2010.

Il cronoprogramma è un documento di programmazione in cui le attività previste in progetto vengono correlate ai costi di realizzazione ed alla loro distribuzione nel tempo, fermo restando la maggiore definizione dei tempi amministrativi necessari per l'approvazione, l'affidamento ed il collaudo.

Il documento è redatto con tutto ciò che riguarda la fase esecutiva dei lavori, avendo a base il dettaglio del progetto esecutivo e le lavorazioni necessarie alla sua realizzazione e consente di determinare la durata dei lavori e la distribuzione delle spese di esecuzione nel tempo.

Il cronoprogramma fissa i termini temporali in cui l'opera deve essere eseguita e ne condiziona i termini di esecuzione fissati dal capitolato speciale d'appalto.

Ferma restando la possibilità per l'impresa di produrre un suo programma esecutivo dei lavori (così come disposto dal comma 10 dell'art. 43 del D.P.R. 207/2010), vantaggioso per la Stazione Appaltante, e accettato dalla Direzione Lavori.

Sarà compito della Direzione Lavori curare, durante l'esecuzione dell'opera, l'eventuale aggiornamento del cronoprogramma dei lavori, apportando i necessari interventi correttivi.

## 2.DURATA DEI LAVORI

Uno degli obiettivi del cronoprogramma è quello di determinare i tempi di esecuzione del lavoro tenendo anche conto dell'eventuale andamento stagionale sfavorevole e dei giorni non lavorativi. In particolare, la stesura del cronoprogramma e la definizione dei tempi necessari per la realizzazione delle opere in oggetto è avvenuta per fasi successive che possono essere così sintetizzate:

1. stima definitiva dei lavori previsti nel progetto esecutivo (*vd. computo metrico estimativo*);
2. individuazione dei gruppi omogenei di lavorazione e individuazione degli importi per ogni gruppo omogeneo (*vd. Allegato A*);
3. assegnazione della percentuale di manodopera per ogni gruppo di lavorazione (*vd. Allegato A*);
4. assegnazione del numero di lavoratori previsti per ogni gruppo di lavorazione (*vd. Allegato A*);
5. calcolo dei giorni lavorativi necessari per ogni gruppo di lavorazione (*vd. Allegato A*);
6. calcolo dei giorni consecutivi necessari per ogni gruppo di lavorazione (*vd. Allegato A*);
7. collocazione temporale di ogni gruppo di lavorazione (*vd. Allegato B*);
8. realizzazione del diagramma di Gantt (*vd. Allegato B*);
9. realizzazione dei diagrammi rappresentativi del Cronoprogramma (*vd. Paragrafo 6*);

Il calcolo dei giorni lavorativi occorrenti per una determinata lavorazione (punto 5) è stato effettuato tramite l'espressione:

$$NGL = (I \times P/100) / (C \times N \times O)$$

In cui i simboli hanno il seguente significato:

NGL= numero giorni lavorativi;

I= importo gruppo di lavorazione;

P= percentuale incidenza della manodopera (generalmente desunta dal prezzario per singola voce di lavoro);

C= costo orario della manodopera (assunta come media tra il costo della manodopera qualificata e comune);

O= n° lavoratori previsti;

N= numero ore di lavoro giornaliere;

Per il calcolo dei giorni consecutivi necessari (punto 6) è stata applicata la seguente relazione:

$$\text{NGC} = \text{NGL} \times \text{GA/GUA};$$

Nell'espressione precedente i simboli assumono il seguente significato:

NGC= numero giorni consecutivi;

GA= giorni annui;

GUA= giorni utili annui;

Nel caso in esame, una volta determinati i giorni festivi annui, per semplice sottrazione sono stati calcolati i giorni utili annui come riportato in tabella.

Nel calcolo dei giorni utili non si è tenuto conto dei giorni di andamento stagionale sfavorevole in quanto tutte le lavorazioni previste si svolgeranno in locali chiusi e al riparo dalle intemperie.

Valutazione dei giorni utili lavorativi annui	
Giorni per anno (GA)	365
Giorni chiusura cantiere per festività e ferie	112
Giorni utili annui (GUA)	253
GA /GUA	1.45

Non conoscendo l'effettiva data d'inizio dei lavori, si è tenuto conto dell' incidenza dei giorni di chiusura del cantiere come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno con aumento temporale analogo di ogni attività, indipendentemente dalla successione temporale.

La suddivisione delle lavorazioni in gruppi omogenei, il calcolo del costo della manodopera, dei giorni lavorativi e consecutivi necessari per la realizzazione delle opere per ciascun corpo, sono compiutamente descritti e riportati nell'*Allegato A*.

Si è ipotizzato comunque un periodo delle lavorazioni compreso tra Settembre 2013 e Giugno 2014 e i giorni naturali e consecutivi necessari per la realizzazione dell'opera risultano pari a **295** (3 gg per installazione area cantiere esterna + 289 gg per lavori nel corpo C + 3 gg per smontaggio area cantiere esterna).

Tale durata è stata ottenuta considerando la presenza in cantiere di n.3 squadre di operai composte ciascuna da n. 4 lavoratori.

Ogni squadra considerata ha una mansione differente, le tre squadre si occuperanno

rispettivamente di lavori edili, attività sugli elementi strutturali e lavori sugli impianti.

In particolare le squadre tipo a cui si è fatto riferimento per l'elaborazione del diagramma a barre sono così composte:

- Lavori edili: n.2 operai qualificati + n.2 operai comuni;
- Lavori strutturali: n.2 operai specializzati + n.2 operai qualificati;
- Lavori sugli impianti: n.2 operai specializzati + n.2 operai qualificati;

La collocazione delle lavorazioni nell'asse temporale ammette la possibilità che si sovrappongano le attività di al massimo due squadre per volta, ovvero non è prevista la contemporanea presenza in cantiere di più di due squadre.

In fase di redazione del programma esecutivo, quando si conoscerà la data d'inizio dei lavori, l'impresa dovrà ricollocare le attività durante il loro effettivo periodo temporale di esecuzione.

#### 4. INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI DIVERSE

Nel diagramma di Gantt alcune attività svolte da imprese o lavoratori con mansioni differenti sono state sovrapposte temporalmente al fine di ridurre i tempi di esecuzione. Tale circostanza è stata attentamente analizzata al fine di evitare interferenze spaziali che possano determinare rischi aggiuntivi per la sicurezza dei lavoratori, ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

Come già accennato, nella suddivisione temporale delle lavorazioni e nell'organizzazione delle squadre tipo di lavoratori si è considerata la presenza in cantiere di:

- una squadra di operai addetta alle opere edili di demolizione e ricostruzione (squadra 1, identificata dalla barra di colore blu nel diagramma del Gantt, composta da n.2 operai qualificati e n.2 operai comuni);
- una squadra di operai addetta ai lavori di consolidamento strutturale (squadra 2, identificata dalla barra di colore verde nel diagramma del Gantt, composta da n.2 operai specializzati e n.2 operai qualificati);
- una squadra addetta allo spostamento temporaneo e alla ricollocazione degli impianti esistenti che interferiscono con le strutture da risanare (squadra 3, barra di colore rosso nel diagramma del Gantt, composta da n.2 operai specializzati e n.2 operai qualificati).

Le squadre, a due a due, potranno essere presenti in cantiere anche contemporaneamente ma le lavorazioni di ognuna di esse avverranno in piani differenti dell'edificio, ragione per cui si tratterà di interferenza temporale ma non spaziale.

In via esemplificativa, quando al primo livello del fabbricato la **squadra 2** avrà terminato le opere di

consolidamento delle strutture e procederà con gli interventi di risanamento al secondo livello, la *squadra 1*, addetta ai ripristini delle tramezzature, controsoffitti, intonaci etc., potrà già iniziare le attività al piano inferiore. e così di seguito per gli altri livelli.

L'analisi delle interferenze tra le lavorazioni viene riportata specificatamente nel Piano di Sicurezza e Coordinamento redatto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e parte integrante del presente progetto esecutivo.

## 5. PROGRAMMA DEI LAVORI

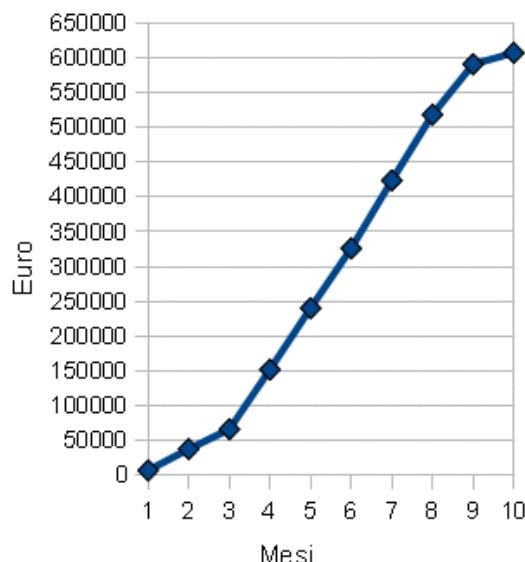
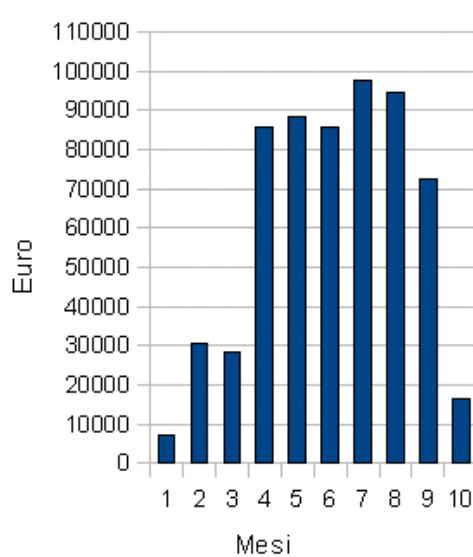
La fase preliminare di approntamento dell'area di cantiere esterna è stimata nella quantità di 3 giorni consecutivi. L'inizio delle attività all'interno dell' edificio sarà preceduto da una fase di installazione del cantiere "interno" della durata di n.16 giorni consecutivi. Durante questo periodo verranno installate le opere provvisionali necessarie allo svolgimento dei lavori e la recinzione, verrà inoltre posizionata la cartellonistica prevista. I lavori, comprensivi della fase di installazione del cantiere interno, avranno la durata di 289 gg consecutivi. Al termine dei lavori si procederà alla rimozione e smontaggio dell'area di cantiere esterna, attività la cui durata è stata stimata pari a 3 gg consecutivi; In totale i lavori avranno una durata di 295 gg naturali e consecutivi.

Sarà compito del direttore dei lavori accertarsi di possibili nuove interferenze con l'operatività del complesso ospedaliero non preventivate in sede progettuale che possano giustificare la realizzazione dell'intervento in fasi diverse da quanto previsto.

## 6. PRODUZIONE MENSILE PREVISTA

Per l'esecuzione dei lavori di consolidamento delle strutture è stata prevista la produzione mensile rappresentata nelle sottostanti tabella riassuntive. Dalla produzione mensile sono esclusi gli importi destinati al trasporto dei materiali alle pubbliche discariche.

CORPO C		
Mesi	Produzione mensile [€]	SAL[€]
1° MESE (1/09/13-30/09/13)	7297.07	7297.07
2° MESE (1/10/13-31/10/13)	30559	37856.07
3° MESE (1/11/13-30/11/13)	28441.67	66297.74
4° MESE (1/12/13-31/12/13)	85716.49	152014.23
5° MESE (1/01/14-31/01/14)	88290.87	240305.1
6° MESE (1/02/14-28/02/14)	85717.94	326023.04
7° MESE (1/03/14-31/03/14)	97647.42	423670.46
8° MESE (1/04/14-30/04/14)	94497.5	518167.96
9° MESE (1/05/14-31/05/14)	72414.25	590582.21
10° MESE (1/06/14-16/06/14)	16344.49	606926.7
<b>TOTALE</b>	<b>€ 606,926.70</b>	



**Figura 6.1:** Corpo C – Produzione mensile e Stati di Avanzamento Lavori (SAL)

Il primo mese di produzione presenta un importo dei lavori piuttosto modesto poiché nel cronoprogramma, redatto sulla base del computo metrico estimativo dei lavori a misura soggetti a ribasso d'asta, non vengono considerate le spese per l'appontamento delle opere provvisionali, contenute interamente nel computo dei costi della sicurezza.

I picchi di produzione si registrano nei mesi centrali. Si osserva che la produzione mensile, di entità non particolarmente elevata, è determinata principalmente dalla necessità di prevedere lavorazioni realizzate in sicurezza in ambienti di lavoro di limitate dimensioni. Data l'esiguità dell'area di cantiere, al fine di evitare la sovrapposizione spaziale delle lavorazioni delle diverse squadre considerate, è stato necessario provvedere ad una dislocazione temporale. La sovrapposizione temporale è stata contemplata esclusivamente nel caso di due squadre contemporaneamente presenti, ma le cui lavorazioni sono dislocate spazialmente.

Palermo, Luglio 2013

Il progettista delle strutture

Prof. Ing. Giuseppe Giambanco

*Allegato A*  
*Lavorazioni e durata delle lavorazioni in giorni consecutivi*

	GRUPPI OMOGENEI	PREZZO TOTALE GRUPPO OMOGENEO	PREZZI PARZIALI GRUPPI OMOGENEI					INCIDENZE MANODOPERA PREZZI PARZIALI					IMPORTO MANODOPERA GRUPPO OMOGENEO	PERCENTUALE MANODOPERA GRUPPO OMOGENEO	COMPOSIZIONE SQUADRA TIPO			UOMINI GIORNO	GIORNI LAVORATIVI	GIORNI CONSECUTIVI	
			Ptot [€]	P1 [€]	P2 [€]	P3 [€]	P4 [€]	P5 [€]	M1 [%]	M2 [%]	M3 [%]	M4 [%]	M5 [%]		OP.SPEC.	OP.QUAL.	OP.COM.				
GEN.	APPRESTAMENTO BARACCAMENTI E RECINZIONI ESTERNE		Ptot [€]	P1 [€]	P2 [€]	P3 [€]	P4 [€]	P5 [€]	M1 [%]	M2 [%]	M3 [%]	M4 [%]	M5 [%]	Mtot [€]	Mtot [%]	OP.SPEC.	OP.QUAL.	OP.COM.		2.0	3
	Approntamento area di cantiere interna (montaggio ponteggi, cartellonistica, recinzioni, ecc.)																			11.0	16
CORPO C	Posizionamento teli di protezione	€ 2,175.00	981	1194	0	0	0	64	54	0	0	0	0	1272.6	58.51	0	2	2	7.28	1.8	3
	Smontaggio infissi	€ 1,118.25	1118.25	0	0	0	0	77	0	0	0	0	0	861.05	77	0	2	2	4.92	1.2	2
	Rimozione controsoffitti	€ 1,278.00	1278	0	0	0	0	77	0	0	0	0	0	984.06	77	0	2	2	5.63	1.4	2
	Rimozione e ricollocazione sanitari, tubazioni parete wc	€ 17,282.88	17282.88	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	6567.49	38	2	2	0	34.45	8.6	12
	Spostamento e ricollocazione impianti	€ 45,621.00	24000	12000	485	9136	0	35	35	79	24	0	0	15558.94	33.75	2	2	0	81.61	20.4	30
	Demolizioni tramezzi	€ 2,509.78	2509.78	0	0	0	0	74	0	0	0	0	0	1857.24	74	0	2	2	10.62	2.7	4
	Rimozione intonaco	€ 11,894.65	11894.65	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	9039.93	76	0	2	2	51.69	12.9	19
	Risanamento corticale strutture in c.a.	€ 11,770.21	11770.21	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	3413.36	29	2	2	0	17.9	4.5	6
	Perforazione dei setti in c.a. per posa connettori "a fiocco"	€ 61,648.20	61648.2	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	43770.22	71	2	2	0	229.6	57.4	83
	Perforazione dei setti in c.a. per posa barre filettate	€ 7,203.60	7203.6	0	0	0	0	71	0	0	0	0	0	5114.56	71	2	2	0	26.83	6.7	10
	Posa connettori "a fiocco"	€ 71,199.99	71199.99	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	11392	16	2	2	0	59.76	14.9	22
	Inghisaggio barre filettate	€ 4,429.80	4429.8	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	1284.64	29	2	2	0	6.74	1.7	2
	Fasciatura con fibre di carbonio	€ 286,786.05	152507.71	27118.21	107160.13	0	0	14	23	17	0	0	0	45805.49	15.97	2	2	0	240.27	60.1	87
	Rimozione e pulitura rivestimento in marmo delle scale	€ 1,808.51	996.41	812.1	0	0	0	77	80	0	0	0	0	1416.92	78.35	0	2	2	8.1	2.0	3
	Taglio soletta rampante in c.a. della scala	€ 1,584.03	1584.03	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	760.33	48	2	2	0	3.99	1.0	1
	Montaggio carpenteria metallica	€ 3,686.32	2381.93	1304.39	0	0	0	32	45	0	0	0	0	1349.19	36.6	2	2	0	7.08	1.8	3
	Posa in opera rivestimento in marmo delle scale	€ 3,461.52	3461.52	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	2630.76	76	0	2	2	15.04	3.8	5
	Rifacimento tramezzi	€ 7,555.21	7555.21	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	3248.74	43	0	2	2	18.58	4.6	7
	Fornitura e montaggio infissi REI 120	€ 12,477.15	12477.15	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	374.31	3	0	2	2	2.14	0.5	1
	Rifacimento intonaco	€ 26,025.94	9729.42	16296.52	0	0	0	42	53	0	0	0	0	12723.51	48.89	0	2	2	72.76	18.2	26
	Rifacimento controsoffitto	€ 11,100.00	11100	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	4329	39	0	2	2	24.75	6.2	9
	Rifacimento tinteggiatura	€ 14,310.61	8484.27	5826.34	0	0	0	39	54	0	0	0	0	6455.09	45.11	0	2	2	36.91	9.2	13
	Trasporto alle pubbliche discariche	€ 2,415.96	2415.96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Smontaggio area di cantiere interna (smontaggio ponteggi, recinzioni, ecc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	4	
	<b>totale</b>	<b>€ 609,342.66</b>																			
GEN.	SMONTAGGIO BARACCAMENTI E RECINZIONI ESTERNE																		2.0	3	

*Allegato B  
Diagramma del Gantt*

