

CUP: D73D2000410005

CIG: 8836588719

**STIMA DEI CORRISPETTIVI RELATIVI ALLE ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALLA
RIVALUTAZIONE SISMICA**

PER L'AFFIDAMENTO DI

**INDAGINI E STUDI FINALIZZATI ALLA RIVALUTAZIONE SISMICA DELLE OPERE
ACCESSORIE E DEL CORPO DIGA A SERVIZIO DELL'INVASO DI MONTE
COTUGNO, NEL COMUNE DI SENISE (PZ) CON INDIVIDUAZIONE DELLE
PRIORITÀ DI AZIONE**



Commissario Straordinario di Governo art.1, c. 154, L. 145/2018

Indice

1. Premessa.....	3
2. Corrispettivo per la campagna di indagini e prove.....	3
3. Valore della diga.....	5
4. Corrispettivo per le attività di studio e verifica sismica.....	6



1. Premessa

Il presente documento descrive brevemente i criteri di stima utilizzati ai fini della quantificazione degli importi da porre a base di gara per l'affidamento esterno delle seguenti attività:

1. raccolta documentale, rilievi e sopralluoghi;
2. redazione del piano delle indagini;
3. studi propedeutici alla rivalutazione sismica del corpo diga e delle opere accessorie;
4. verifiche sismiche ed i connessi giudizi di vulnerabilità con individuazione delle priorità di azione;
5. esecuzione delle indagini e delle prove finalizzate alla caratterizzazione dei terreni di fondazione e dei materiali del corpo diga e delle opere accessorie.

Dal punto di vista operativo, si è proceduto preventivamente alla stima delle attività di cui al punto 2 inteso come insieme delle indagini geognostiche da effettuare sui *terreni* costituenti il corpo diga e i litotipi di fondazione, e sui *materiali* costituenti le opere accessorie (calcestruzzi e acciai).

2. Corrispettivo per la campagna di indagini e prove

Il piano indagini da effettuare sulla diga di Monte Cotugno è stato valutato partendo da quanto previsto dalla normativa tecnica generale e specifica:

- **D.M. 14.01.2008 (NTC2008)** - *Norme Tecniche per le Costruzioni*;
- **Circolare C.S.LL.PP. n. 617 del 2.2.2009 (C-NTC08)** - *Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008*;
- **D.M. 17.01.2018 (NTC18)** - *Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni*;
- **Circolare C.S.LL.PP. n. 7 del 21.01.2019 (C-NTC18)** - *Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*;
- **D.M. 26.06.2014 (NTD14)** - *Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta*;
- **Circolare D.G. Dighe del 6.04.2016, n. 7581** - *Verifiche di sicurezza sismica degli scarichi e delle opere accessorie e complementari - Riferimenti per l'istruttoria*;
- **Circolare D.G. Dighe del 27.09.2017, n. 21530** - *Linee guida per la redazione e le istruttorie degli studi sismotettonici relativi alle grandi dighe*;
- **Circolare D.G. Dighe del 18.03 2019, n. 6660** - *Verifiche sismiche delle grandi dighe, degli scarichi e delle opere complementari e accessorie – Procedura*;



Commissario Straordinario di Governo art.1, c. 154, L. 145/2018

- **Circolare D.G. Dighe del 26.07.2018, n. 17281 e revisione n.1 del 03.07.2019 n. 16790 - Verifiche sismiche delle grandi dighe, degli scarichi e delle opere complementari e accessorie - Istruzioni per l'applicazione della normativa tecnica di cui al D.M. 26.06.2014 (NTD14) e al D.M. 17.01.2018 (NTC18).**

Con riferimento alle NTC18, i metodi per le verifiche delle resistenze di calcolo dei materiali dipendono dal livello di conoscenza conseguito sull'immobile oggetto d'esamina.

A tal proposito la normativa individua tre livelli di conoscenza:

1. **LC1:** *Conoscenza Limitata;*
2. **LC2:** *Conoscenza Adeguata;*
3. **LC3:** *Conoscenza Accurata.*

Il livello di conoscenza prefissato è **LC2** che, così come indicato dalle Circolare Applicativa alle NTC18 al par. 8.5.4.2, “*si ritiene raggiunto quando sia stata effettuata l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato (con riferimento al § C8.5.1), la geometria della struttura sia nota in base ai disegni originali (effettuando un rilievo visivo a campione per verificare l'effettiva corrispondenza del costruito ai disegni) o a un rilievo, i dettagli costruttivi siano noti, o parzialmente dai disegni costruttivi originali integrati da indagini limitate in situ sulle armature e sui collegamenti presenti negli elementi più importanti, o (con riferimento al § C8.5.2) a seguito di una indagine estesa in situ (i dati raccolti devono essere tali da consentire, nel caso si esegua un'analisi lineare, verifiche locali di resistenza, oppure la messa a punto di un modello strutturale non lineare), le caratteristiche meccaniche dei materiali siano note in base ai disegni costruttivi, integrati da prove limitate in situ (se i valori ottenuti dalle prove in situ sono minori dei corrispondenti valori indicati nei disegni di progetto, si eseguono prove estese in situ), o con prove estese in situ (con riferimento al § C8.5.3); il corrispondente fattore di confidenza è $FC = 1.2$. La valutazione della sicurezza è eseguita mediante metodi di analisi lineare o non lineare, statici o dinamici; le informazioni raccolte sulle dimensioni degli elementi strutturali, insieme a quelle riguardanti i dettagli strutturali, devono consentire la messa a punto di un modello strutturale idoneo”.*

La stima così condotta ha consentito di determinare un corrispettivo complessivo di € **432.459,34** come di seguito ripartito:

- | | |
|--|--------------|
| 1. indagini geognostiche corpo diga e terreni di fondazione: | € 284.266,87 |
| 2. prospezioni geofisiche: | € 16.370,79 |
| 3. prove di laboratorio corpo diga e terreni di fondazione: | € 68.048,18 |
| 4. indagini diagnostiche opere accessorie: | € 63.773,50 |



Commissario Straordinario di Governo art.1, c. 154, L. 145/2018

Gli oneri di sicurezza connessi agli apprestamenti di cui al PSC (da non assoggettare a ribasso d'asta) sono stati stimati nella misura del 2,5 % dell'importo destinato alla campagna di indagini "situ" (punti 1., 2. e 4.), in analogia con attività pregresse quali le attività di rivalutazione sismica del corpo diga e delle opere accessorie a servizio dell'invaso di Conza dell'invaso di Camastra, anch'essi in corso di attuazione da parte del Commissario Straordinario, per un valore di € **9.110,28**.

3. Valore della diga

La realizzazione dell'invaso di Monte Cotugno fu eseguito in base al progetto principale, redatto in data 16.02.1970, ad opera dei Proff. Ingg. Arrigo CROCE, Michele VIPARELLI, Carlo VIPARELLI e dall'Ing. Antonio TRIMIGLIOZZO, per un importo complessivo di £ 26.732.000.000 di cui £ 16.542.758.277 di lavori a base d'asta dell'appalto suddivisi secondo la Tabella 1.

Opere	Somme £
Corpo diga	11.544.093.881
Opere di scarico	3.562.362.534
Opere per la fase di derivazione	477.751.180
Opere accessorie	448.050.682
Lavori a corpo	30.500.000
Compenso a corpo	300.000.000

Tabella 1: Lavori a base d'asta per la realizzazione dell'invaso di Monte Cotugno.

Con delibera n. 1668/B del 23.07.1971 il Consiglio di Amministrazione della "CASSA" approva il progetto per un importo complessivo di 26.205.000.000 di cui 15.998.058.277 lavori suddivisi secondo la Tabella 2.

Opere	Somme £
Corpo diga	11.789.393.881
Opere di scarico	2.952.362.534
Opere per la fase di derivazione	477.751.180
Opere accessorie	448.050.682
Lavori a corpo	30.500.000
Compenso a corpo	300.000.000

Tabella 2: Importi finali dei lavori di Monte Cotugno.

Tale valore risulta non facilmente atualizzabile visto soprattutto le diverse metodologie costruttive e tutti i sopraggiunti interventi normativi in materia di costruzioni, con particolare riguardo agli aspetti geologici, geotecnici e sismici.



4. Corrispettivo per le attività di studio e verifica sismica

L'importo è stato determinato, con riferimento ai consolidati indirizzi di cui all'OPCM n. 3362 del 08.07.2004 e, più in particolare, applicando ai manufatti di interesse (opere accessorie e corpo diga) i costi convenzionali indicati per la verifica sismica degli "edifici" al variare della relativa volumetria (cfr. punto a1) dell'allegato 2 all'Ordinanza). Avendo il corpo diga di Monte Cotugno un volume stimato di 10.8 Mln di m³, di molto sopra la soglia massima considerata nel suddetto OPCM, si è provveduto a raccordare la funzione fino ai valori del volume stesso (Tabella 3). Il costo sintetico così ottenuto - comprensivo della quota da destinare alle necessarie indagini - è stato depurato dei costi della campagna di cui al precedente punto 2 ottenendo, al fine, il maggiore importo di € **449.040,66**.

E' stato infine fatta una stima dei compensi per vacanza ipotizzando un gruppo di lavoro per un periodo massimo pari a quanto previsto dal cronoprogramma (Tabella 4) ottenendo un compenso pari a € **442.569,60**.

Fascia di volume edifici		Delta	Costo unitario	Importo totale
m ³		m ³	€	€
0,00	10.000,00	10.000,00	2,50	25.000,00
10.000,00	30.000,00	20.000,00	1,80	36.000,00
30.000,00	60.000,00	30.000,00	1,20	36.000,00
60.000,00	100.000,00	40.000,00	0,60	24.000,00
100.000,00	200.000,00	100.000,00	0,30	30.000,00
200.000,00	500.000,00	300.000,00	0,20	60.000,00
500.000,00	1.000.000,00	500.000,00	0,15	75.000,00
1.000.000,00	2.500.000,00	1.500.000,00	0,10	150.000,00
2.500.000,00	5.000.000,00	2.500.000,00	0,075	187.500,00
5.000.000,00	10.000.000,00	5.000.000,00	0,050	250.000,00
10.000.000,00	10.800.000,00	800.000,00	0,010	8.000,00
Totale				881.500,00
<i>Indagini geognostiche "terreni"</i>				368.685,84
<i>Indagini diagnostiche "materiali"</i>				63.773,50
Compensi				449.040,66

Tabella 3: Calcolo corrispettivo secondo l'OPCM 3362 del 089 luglio 2004.



Commissario Straordinario di Governo art.1, c. 154, L. 145/2018

Ruolo	Qualifica	numero	costo orario	n x c.o.	ore lavorate	costo parziale
Professionista	<i>ingegnere</i>	<i>3</i>	<i>65,00 €</i>	<i>195,00 €</i>	<i>1056</i>	<i>205.920,00 €</i>
	<i>geologo</i>	<i>1</i>	<i>55,00 €</i>	<i>55,00 €</i>	<i>1056</i>	<i>58.080,00 €</i>
	<i>geometra</i>	<i>1</i>	<i>45,00 €</i>	<i>45,00 €</i>	<i>352</i>	<i>15.840,00 €</i>
Iscritto	<i>ingegnere</i>	<i>1</i>	<i>48,00 €</i>	<i>48,00 €</i>	<i>1056</i>	<i>50.688,00 €</i>
	<i>geologo</i>	<i>1</i>	<i>38,00 €</i>	<i>38,00 €</i>	<i>1056</i>	<i>40.128,00 €</i>
Iscritto Junior	-	<i>1</i>	<i>30,00 €</i>	<i>30,00 €</i>	<i>1056</i>	<i>31.680,00 €</i>
<i>Totale</i>						402.336,00 €
<i>Spese generali 10%</i>						40.233,60 €
<i>Totale a vacanza</i>						442.569,60 €

Tabella 4: Stima dei compensi a vacanza.

Entrambi i valori, così calcolati risultano del tutto paragonabili al valore desunto dal D.M. 17 giugno 2016, anche sé di poco maggiori. Lo stesso viene, pertanto, assunto quale stima definitiva del corrispettivo di cui trattasi. Il suddetto importo è da intendersi, altresì, al netto dell'IVA e degli oneri previdenziali, ove previsti. Non si prevedono, invece, oneri di sicurezza aggiuntivi - da non assoggettare a ribasso - per l'espletamento delle prestazioni.

L'importo per gli studi di valutazione sismica è stato quindi assunto pari a euro € **450.000,00** (diconsi **quattrocentocinquantamila/00** euro).

Il Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Giuseppe Maria GRIMALDI