

COMUNE DI MALVITO

PROVINCIA DI COSENZA

OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE

Opera: "INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLA PENDICE SU CUI INSISTONO GLI EDIFICI SCOLASTICI ED ALTRI EDIFICI PUBBLICI NEL CENTRO ABITATO"

Comune: MALVITO

Ditta: COMUNE DI MALVITO – Via M. De Iacovo, 1

COLLAUDO STATICO

(art. 7 Legge 5.11.71 n°1086)

A - RELAZIONE

A.1 - Autorizzazione rilasciata dal Settore Tecnico Regionale di Cosenza

Il progetto dell'opera in epigrafe è stato denunciato con **dichiarazione di inizio di attività** presso il Dipartimento LL.PP. – S.T.R. – Servizio n°7, della Regione Calabria, sede di Cosenza, giusta attestazione **prot. n°11090 del 29.07.2009 - pratica N°09/2148 cl. F** (prot. uscita n°13324), rilasciato ai sensi delle Leggi Regionali n°7/1998 e n°9/2007, art. 30, comma 3, e valida anche ai sensi e per gli effetti dell'art. 4 della L. 5.11.1971, n°1086.

A.2 - Autorizzazione rilasciata dal Settore Tecnico Regionale di Cosenza alle Varianti

L'opera è stata oggetto di variazioni strutturali e, pertanto, successivamente sono state presentate n°2 dichiarazioni di inizio attività relative a varianti al progetto principale le cui attestazioni di deposito sono le seguenti:

- **prot. n°19048 del 7.12.2009** (prot. uscita n°19702), denominata Variante Tecnica n°1;
- **prot. n°13830 del 20.10.2010** (prot. uscita n°14922), denominata Variante Tecnica n°2 o Perizia di Variante e Suppletiva.

Entrambe le suddette attestazioni di avvenuta dichiarazione di inizio attività risultano valide anche ai sensi e per gli effetti dell'art. 4 della Legge 5.11.1971, n°1086.

A.3 - Comunicazione di inizio lavori

La comunicazione di inizio lavori, ai sensi del 7° comma dell'art. 2 della L. R.le n°7/1998, è stata trasmessa dal Comune di Malvito con prot. n°1011 del 08/04/2010.

A.4 - Relazione a struttura ultimata

Il Direttore dei Lavori ha provveduto a redigere la relazione a struttura ultimata di cui all'art. 6 della L.1086/71 che, unitamente ai certificati delle prove sui materiali impiegati, è stata depositata presso il S.T.D.R., Ufficio del Genio Civile di Cosenza, e restituita con nota **prot. N°166024 del 11.11.2011** (prot. in uscita n°171218). Alla suddetta Relazione non sono stati allegati i verbali di prelievo dei materiali (acciaio e calcestruzzo) che, tuttavia, il Direttore dei lavori ha consegnato al sottoscritto Collaudatore nel corso della visita del 29.02.2012.

A.5 - Autorizzazioni comunali

La suddetta opera è stata realizzata a seguito dei progetti approvati dal Comune di Malvito con atto di G.M. n°39 del 07.05.2009 (progetto esecutivo originario), G.M. n°107 del 30.12.2009 (Variante Tecnica n°1) e G.M. n°14 del 09.03.2011 (Variante Tecnica e Suppletiva N°2).

A.6 - Progettista architettonico, Calcolatore delle Strutture e Direttore dei Lavori

Con determina di G.M. n°7 del 09.02.2009, la redazione del progetto dell'opera e la relativa direzione lavori veniva affidata agli, iscritti all'Albo Professionale dell'Ordine Provinciale degli Ingegneri di Cosenza, rispettivamente al e n°..... I suddetti Professionisti hanno redatto i Calcoli Statici delle Strutture in c.a. ed eseguito la

“Verifica di stabilità globale del versante” (Tav. n°3-3 delle Variante Tecnica n°2), quest’ultima a firma anche del Geologo dott.

Con nota assunta al protocollo del Comune di Malvito n°2405 del 14.09.2010, l’ing. comunicava le proprie dimissioni dall’incarico di Direttore dei Lavori.

A.7 – Studio geologico-tecnico

La redazione dello studio geologico-tecnico veniva affidata al dott., residente a, iscritto all’Ordine Regionale dei Geologi della Calabria la n°.....

A.8 - Impresa esecutrice dei lavori

I lavori sono stati aggiudicati in maniera definitiva, a seguito di gara esperita con procedura ristretta, all’impresa, con sede in, giusta delibera di G.M. n°46 del 26.05.2009.

A.9 – Consegna dei lavori

I lavori sono stati consegnati all’Impresa esecutrice in data 15.02.2010, come risulta dal relativo verbale.

A.10 – Ultimazione dei lavori

In data 20.08.2011 il Direttore dei Lavori ha emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

A.11 – Collaudatore

Con Determinazione n°67 del 14.12.2010, il Responsabile del Servizio Tecnico del Comune di Malvito, geom. Vincenzo Bruno, ha incaricato il sottoscritto ing. Giuseppe Infusini, iscritto all’Albo Professionale dell’Ordine Provinciale degli Ingegneri di Cosenza al n°890 da oltre dieci anni, residente a Rende, C.da Isoletta n°15, quale “collaudatore statico in corso d’opera e finale” delle opere di che trattasi. La relativa comunicazione di nomina del collaudatore al S.T.D.R. di Cosenza è stata trasmessa dal Comune di Malvito con **prot. n°467 del 16.02.2011**.

All’uopo il sottoscritto collaudatore dichiara che non è intervenuto nella progettazione, direzione ed esecuzione dell’opera.

A.12 – Controlli da parte del S.T.D.R.

Il progetto è stato oggetto di controllo da parte del Settore Tecnico Decentrato Regionale di Cosenza, mediante sorteggio, ai sensi dell’art. 2, comma 2, della L. Reg.le n°7/98, come sostituito dall’art. 30, comma 2, punto 1, della L. Reg.le n°9/2007 e Reg. Reg. N°1 del 12.11.1994.

Il S.T.D.R. rilevava delle incongruenze del progetto con le N.T.C. 2008 (D.M. Min. Infrastr. 14.01.2008), verbalizzate nel verbale del 16.03.2011 e, successivamente, con nota prot. 3481 del 16.03.2011 trasmessa al Comune di Malvito, invitava “...l’Ente a voler integrare le carenze progettuali.” Pertanto i Direttori dei Lavori provvedevano a trasmettere, con prot. n°968 del 13.04.2011, un’apposita relazione contenente le integrazioni richieste.

A.13 - Descrizione generale dell’opera e cronologia degli atti

Il progetto principale prevedeva, sostanzialmente, muri di contenimento su pali in c.a. a valle di un versante acclive e due corpi di fabbrica su pali a monte, anch’essi in c.a.

In data 25.06.2009, prot. n°1742, il Comune di Malvito trasmetteva il progetto all’Autorità di Bacino Regionale per acquisirne il prescritto parere in quanto l’area di intervento ricade in zona a rischio idrogeologico R4 secondo il P.A.I. Calabria. Con nota prot. n° 2683 del 29.07.2009 l’A.B.R. comunicava che il progetto “*manca dello studio di compatibilità geomorfologia e che i 2 manufatti edilizi a monte ed un tratto di pista larga 4,00 mt non sono coerenti con le finalità di mitigazione del rischio idrogeologico*” ed invitava l’Amministrazione Comunale ad un incontro tecnico per chiarimenti.

A seguito di detto incontro l’Amministrazione Comunale trasmetteva, all’A.B.R., in data 5.10.2009 prot. N°2630, nuovi elaborati progettuali che, di fatto, prevedevano una rimodulazione del progetto secondo quanto contenuto negli atti progettuali di cui all’attestato di deposito del S.T.D.R. prot. n°19048 del 7.12.2009, denominata Variante Tecnica n°1. Detta variante, in osservanza alle prescrizioni espresse dall’A.B.R. e con le finalità di “*mirare al consolidamento del versante ed al miglioramento rinforzo del terreno*” (pag. 2, Elaborato 1-1 della Variante), prevedeva:

a) una maggiore lunghezza dei muri di sostegno su pali in c.a. a valle del versante (altezza muri mt 3,00, sviluppo mt. 50,00, profondità d’infissione dei pali mt 12,00);

b) due tratti di muri di sostegno anch’essi su pali in c.a. a monte del versante (altezza muri mt 3,00 per una estensione di mt 16,00 ciascuno; profondità d’infissione dei pali mt 11,00);

c) terrazzamenti e piantumazione di alberi *“con lo scopo di sistemare spazi esistenti e di stabilizzare il pendio oltre che a riqualificarlo dal punto di vista ambientale”*.

Con nota prot. n°3547 del 26.10.2009 l'A.B.R. prendeva atto della **rimodulazione del progetto** ed, evidenziando alcune carenze *“negli aspetti geomorfologici e nella caratterizzazione e modellazione geotecnica ed idrogeologica nel tratto di versante oggetto d'intervento nonché la mancanza della verifica di stabilità globale del versante in presenza di tutte le opere in progetto”*, esprimeva parere favorevole a condizione che *“sia verificata la stabilità globale dell'intero tratto del versante oggetto d'intervento in presenza di tutte le opere in progetto”*, e che venisse effettuato un monitoraggio geotecnico per un congruo periodo. Infine l'A.B.R. raccomandava di *“verificare che le acque meteoriche intercettate dalle opere abbiano un adeguato recapito e di prevedere periodicamente l'esecuzione degli interventi manutentivi necessari”*.

Successivamente i lavori, avviati in data 16.02.2010 (confr. punto A.3) venivano sospesi per redigere la seconda Variante Tecnica N°2 di cui all'attestato di deposito del S.T.D.R. prot. n°13830 del 20.10.2010.

Questa Variante motivata (secondo quanto dichiara la Direzione Lavori a pag. 1 dell'elaborato 1-1) *“dall'impossibilità di reperimento di attrezzature adeguate per l'esecuzione dei muri di contenimento su due file di pali a monte, in adiacenza alla strada provinciale, dal sondaggio effettuato sul sito di ubicazione, che ha dimostrato un miglioramento della stratigrafia”*, consisteva nella sostituzione dei due muri fondati su doppia fila di pali (a monte del versante) con una sola fila di pali (diametro 80 cm, profondità d'infissione 10,00 mt, lunghezza pali mt 13,00, interasse pali mt 1,20, cordolo in testa mt 1,20x0,80) con lato valle fuori terra di 3 mt, a sostituzione dei muri.

Detta Variante veniva preventivamente trasmessa anche all'A.B.R. (prot. n°2420 del 15.09.2010), che, con nota prot. n°3900 del 4.10.2010 (pur evidenziando un errore legato all'inserimento nella sezione di calcolo per la verifica della stabilità del versante con le opere in progetto, delle due paratie del progetto di variante, Tav. 3-3) si esprimeva favorevolmente a condizione che *“vengano effettuate le verifiche di stabilità globale del versante relative alle due sezioni passanti per ciascuna delle paratie in Variante, modificando la stratigrafia del pendio in relazione al nuovo sondaggio effettuato”*.

Non esistendo altri atti approvati, con il richiamo puntuale dei contenuti della documentazione e dei pareri sopra citati, il sottoscritto ritiene di aver esaurientemente descritto le opere da collaudare.

A.14 - Relazione geologica

Come risulta dalla Relazione Geologica, il geologo ha ritenuto sufficiente utilizzare, per la caratterizzazione geologico-tecnica del versante, *“le numerose indagini già eseguite per un precedente intervento di risanamento nell'area interessata”* (anni 2001, 2002). Trattasi di sondaggi a carotaggio continuo, indagini sismiche a rifrazione, risultati di esecuzione di prove geotecniche in sito e di laboratorio sui campioni prelevati, esiti del monitoraggio di una rete di inclinometri. Tali indagini hanno permesso, precisa il Geologo, di *“ottenere una precisa stratigrafia del sottosuolo, fornire la posizione e la natura delle discontinuità presenti e determinare i parametri geotecnici delle litologie identificate”* (confr. pag. 1, 2, 3 della Relazione Geologia, Tav. 1-2-1, del progetto originario).

Inoltre è stato effettuato un carotaggio continuo da mt 20,00 dal p.c., nell'area ove sono state poste le due paratie a monte del versante (in data 14/15/06.2010), nel corso del quale *“non è stato necessario il prelievo di campioni indisturbati o l'esecuzione di prove in foro in virtù della litologia riscontrata”* (pag. 1 della Relazione Geologica, Tav. 1-2, della Variante Tecnica n°2). La successione stratigrafica è evidenziata nella nuova Relazione sopra citata, ove si è accluso il profilo del terreno con indicazione del modello geotecnico (litotipi e relativi parametri geomeccanici).

A.15 – Riferimenti normativi

I principali riferimenti normativi a cui sono riconducibili le opere oggetto del presente atto sono:

- Legge 05.11.1971, n.1086: "Norme per la disciplina delle opere di c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Legge 02.02.1974, n.64: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.M. 11 marzo 1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- D.M. 14/01/08: "Nuove norme tecniche per le costruzioni" (NTC 2008);
- Circolare Min. Infrastrutture 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

B – ESAME DEL PROGETTO STRUTTURALE DELL'OPERA

B.1 – Impostazione generale, geometria strutturale ed armature esposte

Le opere in c.a. soggette a collaudo statico, realizzate nell'ambito del suddetto progetto denominato "Interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico della pendice su cui insistono gli edifici scolastici ed altri edifici pubblici nel centro abitato", come evincibile dalla lettura dei precedenti punti, consistono, in definitiva, in muri di sostegno su pali posti a valle di un versante acclive e di n°2 paratie poste a monte dello stesso versante. Dall'esame della cronologia delle attestazioni di deposito, gli elaborati ai cui sono riconducibili le suddette opere, sono quelli allegati alle attestazioni di deposito prot. n°19048 del 7.12.2009 (Variante Tecnica n°1) e prot. n°13830 del 20.10.2010 (Variante Tecnica N°2). In particolare il calcolo strutturale dei muri di sostegno su pali a valle del versante ed i relativi disegni esecutivi delle carpenterie ed armature, sono contenuti nelle Tav. 3-2-1 e 3-2-3 della Variante Tecnica N°1, mentre le due paratie (identiche per dimensioni e strutture) il calcolo strutturale ed disegni esecutivi delle carpenterie ed armature, sono contenuti nelle Tav. N°3-1 e 3-2 della Variante Tecnica N°2; la Tav. 2-1 di questa ultima Variante (Planimetria degli Interventi) identifica esattamente l'ubicazione degli interventi oggetto di collaudo statico. Dall'esame dei suddetti elaborati risulta quanto di seguito specificato.

a) Muri di sostegno su pali posti a valle del versante

Trattasi di tratti di muri che si sviluppano, complessivamente, per una lunghezza di circa mt 50,00, posti in prosecuzione di un muro realizzato con un precedente intervento di consolidamento. Detti muri, tutti con la medesima sezione strutturale ed armatura, vengono rappresentati nella Tav. 3-2-3 (Variante Tecnica N°1) con le seguenti sezioni strutturali:

- lunghezza del tratto: mt 10,00;
- sezione trasversale ed altezza della fondazione: mt 3,00 e mt 0,60;
- altezza e sezione trasversale del paramento: mt 3,00 e mt 0,60;
- la lunghezza delle mensole a valle ed di monte in fondazione è di mt 1,20.

La fondazione del tratto è posta su una doppia fila di pali disposti a "quinconce", con diametro dei pali cm 80, profondità d'infissione mt 12,00 ed interasse sulla fila di mt 2,00.

Dalla rappresentazione delle armature esecutive si evince che l'armatura principale del muro è di 4Ø18 al metro lineare, sia in fondazione (ferri superiori ed inferiori) che in elevazione (ferri lato monte e valle); inoltre sono presenti, in fondazione, ulteriori 4 Ø18/mt nella mensola di valle inferiore ed altri 4 Ø18/ mt (monconi) inferiori in corrispondenza della zona di influenza del paramento; l'armatura di ripartizione è del Ø8/15.

I pali sono raffigurati con un'armatura di 22 Ø20/palo e staffe Ø8/15. Inoltre il suddetto elaborato riporta le indicazioni delle seguenti caratteristiche dei materiali:

- calcestruzzo cementizio Rbk 300;
- ferro Fe B 44k.

b) Paratie (pali trivellati accostati) con cordolo in testa, poste a monte del versante

La Variante Tecnica N°2 ha previsto la realizzazione di n°2 paratie, distanziate e di uguale lunghezza, poste a monte del versante, in adiacenza alla strada provinciale, disposte su una unica fila di pali.

Dette paratie, della medesima sezione strutturale ed armatura, vengono rappresentati nella Tav. 3-2 (Variante Tecnica N°2) con le seguenti caratteristiche dimensionali:

- lunghezza della paratia: mt 16,00;
- diametro dei pali: cm 80;
- interasse tra i pali: mt 1,20;
- lunghezza dei pali: mt 13,00;
- profondità d'infissione: mt 10,00;
- parete fuori terra: mt 3,00;
- dimensioni del cordolo in testa: mt 1,20 x 0,80.

Dalla rappresentazione delle armature esecutive si evince che l'armatura di ogni palo è di 20Ø20 e staffe Ø8/15, quella del cordolo è di n°6Ø18 per ogni lato e staffe a 4 braccia n°8Ø10 al metro lineare.

Si rileva, altresì, che la paratia indicata con il n°2 (lato nord della gradinata) risulta accostata ad un fabbricato esistente e presenta un piccolo tratto trasversale composto da n°2 pali.

B.2 –Progettazione strutturale, tipo di analisi svolta ed azioni considerate

a) Muri di sostegno su pali

Come risulta anche dagli esiti del controllo di cui al punto A.12 (nota della Direzione Lavori prot. n°968 del 13.04.2011) l'analisi dei carichi, le sollecitazioni, le verifiche di sezione ed il calcolo delle spinte del terreno sono stati condotti in accordo con le Norme Tecniche 2008 con l'ausilio di un codice

di calcolo automatico (utilizzando il programma MAX (vers. 10.05) prodotto dalla Aztec Informatica da Casole Bruzio (Cs).

In particolare le verifiche di sezione sono state effettuate con il metodo degli Stati Limite Ultimi e Stati Limite d'Esercizio secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14.01.2008, considerando due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2).

E' stata verificata la stabilità globale del complesso muro più terreno, eseguito il calcolo delle sollecitazioni del paramento e della fondazione, il calcolo della capacità portante di base (o di punta) dei pali e la portata per attrito laterale lungo il fusto. Sono stati effettuati il progetto e le verifiche delle armature e delle tensioni nei materiali del muro, della piastra di fondazione e dei pali. Il calcolo della spinta è stato effettuato secondo il metodo di Culmann, quello della stabilità globale, con il metodo di Fellenius. La modellazione del terreno si rifà allo schema di Winkler

I parametri necessari ad eseguire l'analisi sismica sono stati desunti dalla posizione del sito nel reticolo di base (latitudine e longitudine), dalla vita nominale e dalla classe d'uso dell'opera. In merito a tali parametri si evidenzia che nell'impostazione dell'analisi sismica in combinazione SLE, è stato assunto un valore di $a_g=2,25 \text{ m/s}^2$ (accelerazione al suolo, pag. 7 Tav. 3-2-1 della Variante Tecnica n°1), maggiore di quello effettivo ($0,766 \text{ m/s}^2$).

Il calcolo di che trattasi si riferisce ad un tratto di muro di lunghezza pari a 10.00 mt. Come si evince dalla dichiarazione del Direttore dei Lavori nel corso del sopralluogo del 14.06.2011, tale calcolo è da considerarsi valido tutti i tratti di muro, realizzati in continuità..

b) Paratie

Anche per la paratie l'analisi strutturale è stata effettuata in accordo con le Norme Tecniche 2008 con l'ausilio di un codice di calcolo automatico (utilizzando il programma PAC (vers. 10.00) prodotto dalla Aztec Informatica da Casole Bruzio (Cs). La paratia è stata considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare, con comportamento a trave, soggetta a carichi distribuiti sul profilo. L'analisi strutturale, sotto l'azione sismica, è stata effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le verifiche strutturali sono state effettuate con il metodo degli Stati Limite Ultimi e Stati Limite d'Esercizio secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14.01.2008, considerando due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2). Il fascicolo dei calcoli contiene la verifica dell'armatura della paratia (sezioni critiche ed l'involuppo). E' stata verificata la stabilità globale del complesso paratia più terreno, ottenendo un coefficiente di sicurezza maggiore di quello minimo imposto dalla normativa (1,3). La modellazione del terreno si rifà allo schema di Winkler.

Il calcolo depositato si riferisce alla paratia n°2 ed a quella trasversale composta da n°2 pali di stessa dimensione e caratteristiche. Come dichiarato dal Direttore dei Lavori nel corso del sopralluogo in corso d'opera del 14.06.2011, tale calcolo è da considerarsi valido anche per la paratia n°1.

I parametri sismici necessari ad eseguirne l'analisi sono stati desunti dalla posizione del sito nel reticolo di base (latitudine e longitudine), dalla vita nominale e dalla classe d'uso dell'opera.

c) Cordolo paratie

Il cordolo delle paratie è stato realizzato secondo le dimensioni ed armature descritte al precedente punto B.1 b). Il relativo calcolo della verifica della sezione non risulta allegato al fascicolo dei calcoli strutturali della paratia. Il Direttore dei Lavori ha dichiarato, a tal proposito (nel corso del sopralluogo in corso d'opera del 14.06.2012), che l'armatura del cordolo esposta nei disegni esecutivi è congruente con i risultati della verifica della relativa sezione; quest'ultimi, per mero errore materiale, non sono stati allegati al fascicolo dei calcoli strutturali della paratia (Tav. 3-1 della Variante Tecnica N°2)..

B.3 –Progettazione geotecnica

I parametri geotecnici che i progettisti hanno utilizzato per caratterizzare i terreni che interessano le strutture oggetto di collaudo, sono quelli indicati dal geologo relativi a tre litotipi, evidenziati anche nella Tav. 1-2 (Relazione Geologica, Variante Tecnica N°2), rinvenuti nel sondaggio effettuato nella zona di ubicazione della paratie di monte (confr. precedente punto A.14). Tali parametri, tuttavia (a meno della diversa ampiezza degli stessi litotipi) risultano già assunti nella sezione "Descrizione dei terreni" contenuta nel fascicolo dei calcoli strutturali del muro su pali sia a monte che a valle del pendio (Tav. N°3-2-1 della Variante Tecnica N°1). In riferimento all'esito di tale sondaggio il sottoscritto collaudatore non ha alcun modo di verificare l'attendibilità dei parametri geomeccanici esposti (Tav. 1-2) ed adottati dai progettisti nei calcoli strutturali (in particolare angolo di attrito e coesione dei litotipi riscontrati) per l'assenza di prove sui campioni indisturbati e prove in foro. Come esposto ai precedenti punti B.2 a) e B.2 b) i calcoli strutturali, adottando tali parametri, hanno dato esito soddisfacente ai fini delle verifiche imposte dalla normativa tecnica. Si rileva, inoltre:

-l'assenza dell'elaborato "Relazione Geotecnica" (da compilarsi a cura degli Ingegneri progettisti), in tutte le tre pratiche depositate al S.T.D.R. (progetto originario e varianti tecniche).

-la non ottemperanza alla prescrizione dell'A.B.R. (nota prot. n°3900 del 4.10.2010), come già argomentato al precedente punto A.13 (*verifiche di stabilità globale del versante relative alle due*

sezioni passanti per ciascuna delle paratie in Variante, modificando la stratigrafia del pendio in relazione al nuovo sondaggio effettuato”.

B.4 -Vita nominale

Ai sensi dell'art. 2.4 del D.M. 14/01/2008 i calcolatori strutturali hanno previsto, come dichiarato dal Direttore dei Lavori nel verbale di sopralluogo in corso d'opera del 14.06.2011, che le strutture oggetto di collaudo statico debbano avere una vita nominale non inferiore a 50 anni (tipo 2), una Classe d'uso II, cui corrisponde un periodo di riferimento per l'azione sismica di anni 50.

B.5 - Esame documentazione depositata al Genio Civile

Il sottoscritto collaudatore ing. Giuseppe Infusini procedeva all'esame degli elaborati tecnici allegati alla documentazione depositata presso il Genio Civile, tutti recanti l'attestazione dell'avvenuto deposito.

In particolare, distintamente per ogni singola pratica (progetto originario e Varianti) sono state esaminati gli elaborati di seguito specificati.

a) Progetto originario (prot. n°11090 del 29.07.2009)

Per le considerazioni esposte ai punti A.13 e B.1, l'unico elaborato utile per le operazioni di collaudo è la Relazione Geologica (Tav. N°1-2-1).

b) Progetto di Variante Tecnica n°1 (prot. n°19048 del 7.12.2009)

Sono stati esaminati i seguenti elaborati:

Relazione Generale (Tav. 1-1); Studio di compatibilità geomorfologica (Tav.1-2-2A); Relazione sulle fondazioni (Tav. 1-2-3); Rilievo generale (Tav. 2-2); Rilievo plano-volumetrico e fotografico (Tav. 2-3); Planimetria degli interventi (Tav. 2-4); Profilo 5-1 geomorfologico (Tav. 2-5-1A); Profilo 5-1 di interventi (Tav. 2-5-1B); Profilo 5-2 geomorfologico (Tav 2-5-2A); Profilo 5-2 di interventi (Tav. 2-5-2B); Profilo 5-3 geomorfologico (Tav. 2-5-3A); Profilo 5-3 di interventi (Tav. 2-5-3B); Trasposizione perimetrazione P.A.I. (Tav. 2-6); Relazione sui materiali (Tav. 3-1-1); Piano di manutenzione della struttura dell'opera (Tav. 3-1-2); Relazione di calcolo strutturale: calcoli e verifiche dei muri di contenimento su pali (Tav. 3-2-1); Verifica di stabilità globale del versante (Tav. 3-2-1A); Carpenterie-armature: muri di contenimento monte (Tav. 3-2-2); Carpenterie-armature: muri di contenimento valle (Tav. 3-2-3).

c) Progetto di Variante Tecnica n°2 (prot. n°13830 del 20.10.2010)

Sono stati esaminati i seguenti elaborati:

Relazione Illustrativa (Tav. 1-1); Relazione geologica (Tav. 1-2); Planimetria degli interventi (Tav. 2-1); Profilo 5-1 di interventi (Tav. 2-2); Profilo 5-3 di interventi (Tav. 2-3); Relazione di calcolo strutturale: calcoli e verifiche delle paratie monte (Tav. 3-1); Carpenterie-armature: paratie monte (Tav. 3-2); Verifica di stabilità globale del versante (Tav. 3-3).9

B.6 –Controllo sui materiali impiegati

Il Direttore dei Lavori ing. ha dichiarato, nel corso del sopralluogo in corso d'opera del 14.06.2011, di aver acquisito, ai sensi del capitolo 11.2.5 e 11.2.8 del D.M. 14.01.2008, copia della certificazione del controllo del processo produttivo (FPC-art.11.2.8 NTC 2008) e di aver verificato, nei documenti di fornitura del calcestruzzo, gli estremi della suddetta certificazione. Ha dichiarato, inoltre, che le caratteristiche di progetto dei materiali impiegati (come si evince dal fascicolo dei calcoli strutturali sia per il muro su pali a valle che la paratia a monte del versante) sono le seguenti:

- calcestruzzo cementizio di classe 25/30 (resistenza cubica $R_{ck} \geq 300 \text{ Kg/cm}^2$);
- acciaio per l'armatura B450C.

Ai sensi del cap. 11 del D.M. 14/01/2008, durante il corso dei lavori sono stati eseguiti i controlli previsti ai punti 11.2 e 11.3 sui materiali impiegati nelle strutture ed i relativi certificati degli esiti delle prove di laboratorio (eseguite dal Laboratorio I.P.M. S.r.l. di Atena Lucana (Sa)) sono allegati alla Relazione a strutture ultimate:

- certificati n°27119/a del 21.10.2011, relativi alle prove di compressione del calcestruzzo impiegato;
- certificato n°27119/b del 21.10.2011 relativo alle prove di trazione e piegamento dell'acciaio di armatura impiegato.

Dalle suddette certificazioni risulta che i controlli di accettazione del calcestruzzo e dell'acciaio sono positivi, essendo i risultati conformi a quanto previsto in progetto ed a quanto prescritto dalle citate disposizioni.

Per quanto attiene i suddetti controlli di qualità dei materiali (calcestruzzo ed acciaio), in ottemperanza al D.M. 14.01.2008, parag. 11.2.5.3 e 11.3.1.5, si dà atto che:

- a) il numero di prelievi effettuati è conforme alle prescrizioni di cui al Cap. 11 delle NTC 2008;

b) i risultati ottenuti delle prove sono compatibili con i criteri di accettazione fissati dal predetto Cap. 11. Come già evidenziato al punto A.4 alla Relazione a strutture ultimate non risultano allegati i verbali di prelievo dei materiali (acciaio e calcestruzzo) che, tuttavia, il Direttore dei lavori ha consegnato al sottoscritto Collaudatore nel corso della visita del 29.02.2012.

B.7 –Verbali delle visite in corso d’opera

Le visite sopralluogo in corso d’opera per il collaudo statico ai sensi della legge 1086/1971 e delle NTC 2008 sono stati effettuate nei giorni 5.06.2011 e 14.06.2011, con l’intervento, oltre che del sottoscritto collaudatore, del Direttore dei Lavori e del legale rappresentante dell’impresa esecutrice. I verbali delle suddette visite sono allegati al presente collaudo (Allegato n°1 e n°2).

Durante il corso delle visite si è avuto modo di constatare che l’armatura dei pali costituenti la paratia n°1 risultava conforme alle previsioni progettuali di Tav. 3-2 e che i relativi lavori proseguivano in conformità al progetto di cui all’attestato di deposito prot. n°13830 del 20.10.2010 (Variante Tecnica N°2 – Verb. N°2). In tale occasione, inoltre, il Direttore dei lavori ha rilasciato delle dichiarazioni di natura tecnica (contenute nei verbali n°1 e 2), ad integrazione di quanto già contenuto nella sua Relazione a struttura ultimata, che si intendono integralmente recepite nel presente collaudo.

B.8 - Visita finale delle opere, confronto con la documentazione e risultati

Il giorno 29 del mese di Febbraio 2012 alle ore 10:00, veniva effettuata la visita delle opere eseguite con la presenza del Direttore dei Lavori ing. e del sig., in qualità di Direttore Tecnico dell’impresa esecutrice dei lavori.

Il sottoscritto collaudatore, dopo l’esame degli elaborati progettuali elencati al punto B.5 e sulla scorta degli stessi, conformemente alle prescrizioni elencate nella parte 9.1 del D.M. D.M. 14.01.2008, esaminava il progetto dell’opera nel suo complesso, l’impostazione generale, gli aspetti strutturali e geotecnici secondo quanto già esposto ai punti B.2 e B.3 ed accertava la rispondenza degli elaborati di progetto alle disposizioni riguardanti procedimenti e schemi di calcolo, entità delle azioni considerate e tassi di lavoro dei materiali impiegati.

Procedeva, quindi, all’esame e al rilievo geometrico-strutturale delle opere da collaudare al fine di accertarne la conformità con i disegni esecutivi, pervenendo ai risultati di seguito specificati.

a) Muri di sostegno su pali posti a valle del versante

Trattasi di tratti di muri che si sviluppano, complessivamente, per una lunghezza di mt 50,00, posti in prosecuzione di un muro realizzato con un precedente intervento di consolidamento. Detti muri, tutti con la medesima sezione strutturale ed armatura, presentano:

-un primo tratto (circa mt. 20,00) con fondazione posta allo stesso livello;

-n°6 tratti di circa mt 5,00 cadauno, con salti di quota di circa 50 cm sia in fondazione che in elevazione (muro realizzato “a gradoni”).

Per quanto è stato possibile rilevare, il sottoscritto ha accertato che le dimensioni fuori terra, i materiali e le modalità di costruzione corrispondevano al progetto e che le strutture costituenti il muro, sono state eseguite con materiali di buona qualità ed a regola d’arte. Il sottoscritto riscontrava, inoltre:

-l’assenza di difetti nel calcestruzzo che ne denunciino una cattiva esecuzione;

-la corretta e sufficiente ricopertura delle armature metalliche.

Il sottoscritto, quindi, effettuava (a campione) delle prove sclerometriche le quali fornivano buona rispondenza alla percussione; tali risultati, sia pur da non ritenersi rigidamente esatti, confrontati con quelli delle prove eseguite a rottura dei cubetti (allegati alla Relazione a strutture ultimate), danno conferma della bontà dei getti e della loro buona esecuzione.

In fase di esame dell’intera opera, il sottoscritto rilevava la presenza di discontinuità tra i paramenti dei tratti di muro, causa dei getti effettuati in tempi diversi, non riconducibili a veri e propri giunti tecnici.

In riferimento a questa opera (muro su pali) il sottoscritto ribadisce che (come già dichiarato nel corso della redazione del verbale di visita in corso d’opera n°1 del 5.06.2011) non ha potuto seguirne la realizzazione in quanto l’incarico di collaudatore statico gli è stato conferito in data 14.12.2010, cioè dopo che detta opera era stata già realizzata. Pertanto il sottoscritto, per quanto non ha potuto constatare (diffusione delle armature, profondità d’infissione dei pali, ecc.), stante l’assenza di risorse economiche che sarebbero necessarie all’esecuzione di costose indagini, non può che fare riferimento agli atti progettuali depositati ed alle dichiarazioni del Direttore dei Lavori, il quale non ha segnalato nessun fatto anomalo imputabile alla esecuzione dei lavori.

b) Paratie a monte del versante

Le due paratie, vicine tra loro, presentano dimensioni esterne conformi al progetto esecutivo a meno della paratia n°2, la quale si sviluppa per una lunghezza di mt 15,10 (invece che dei 16,00 mt previsti), al fine di non interagire con il fabbricato adiacente. La minore lunghezza ha comportato la

realizzazione un palo in meno lungo la sua direzione longitudinale ed un palo in più lungo la direzione trasversale (paratia trasversale). Tale difformità non è stata documentata dal Direttore dei Lavori, ma segnalata in fase di sopralluogo finale al sottoscritto, ritenendola (il D. L.) *“una lieve differenza”* che *“non necessita di deposito di un progetto di variante e che, a seguito della verifica analitica, si è potuto constatare che non modifica in modo percettibile lo stato di tensione delle opere eseguite”* (pag. 2 della Relazione a strutture ultimate).

Per quanto è stato possibile rilevare, le dimensioni fuori terra, i materiali e le modalità di costruzione corrispondevano al progetto (a meno della citata difformità giustificata dal Direttore dei lavori) e che le strutture costituenti le paratie (pali e cordolo), sono state eseguite con materiali di buona qualità ed a regola d'arte. Il sottoscritto riscontrava, inoltre:

-l'assenza di difetti nel calcestruzzo che ne denunciino una cattiva esecuzione;

-la corretta e sufficiente ricopertura delle armature metalliche.

Il sottoscritto, quindi, effettuava delle prove sclerometriche a carico del cordolo le quali fornivano buona rispondenza alla percussione; tali risultati, sia pur da non ritenersi rigidamente esatti, confrontati con quelli delle prove eseguite a rottura dei cubetti (allegati alla Relazione a strutture ultimate), danno conferma della bontà dei getti e della loro buona esecuzione.

Per quanto non è stato riscontrato ed ispezionato o non più riscontrabile ed ispezionabile, il Direttore dei Lavori ed il titolare dell'Impresa hanno dichiarato e confermano, senza riserva alcuna, che le opere strutturali di cui ai lavori in oggetto (muri a valle e paratie a monte) sono state eseguite secondo la migliore tecnica possibile ed in conformità del progetto esecutivo, con le precisazioni rese dal Direttore dei Lavori stesso nella citata Relazione a struttura ultimata e durante le visite di sopralluogo in corso d'opera.

Infine si rileva che la parte del materiale, di tipo detritico, accostato sull'estremità superiore delle paratie, in corrispondenza del cordolo, a causa della forte pendenza e della mancata regimazione delle acque piovane intercettate dalle opere di che trattasi, nonché per l'assenza di opere finalizzate alla stabilizzazione del pendio (terrazzamenti, alberature, ecc..), tende a scendere verso valle mettendo a nudo la testa dei pali.

B.9 - Verifica del proporzionamento delle strutture

Il sottoscritto Collaudatore ha proceduto alla verifica della compatibilità delle opere (muri e paratie singolarmente analizzati) con i calcoli di proporzionamento delle strutture effettuata dai progettisti, prendendo in esame gli elaborati di progetto forniti dal Responsabile Unico del Procedimento dell'UTC del Comune di Malvito, geom. Vincenzo Bruno, tutti recanti l'attestazione dell'avvenuto deposito presso l'Ufficio del Genio Civile di Cosenza e firmati dai Direttori dei Lavori. Adottando gli stessi parametri geotecnici del terreno, le stesse condizioni di carico e lo stesso modello di calcolo, le sezioni adottate dai progettisti (nonchè calcolatori delle strutture) sono risultate accettabili del sia per quanto riguarda il calcestruzzo che per gli acciai di armatura.

B.10 – Piano di manutenzione dell'opera

Il sottoscritto Collaudatore ha proceduto altresì ad esaminare il Piano di Manutenzione dell'opera fornito dalla Direzione lavori (Tav. 3-1-2 della Variante Tecnica n°2). Tale documento con riferimento alla vita utile dell'opera, con riferimento anche al punto 2.4. del D.M. 14.01.2008, risulta accettabile.

C - CERTIFICATO DI COLLAUDO

Tutto ciò premesso,

VISTO che le prescrizioni regolamentari vigenti in materia per l'esecuzione di opere in cemento armato sono state ottemperate (L. n°64/74, L. n°1086/71; DPR 06.06.2001 n°380, D.M. 14.01.2008);

VISTI gli atti regolarmente depositati presso il S.T.D.R., Ufficio del Genio Civile di Cosenza ai sensi dell'art. 4 della Legge 1086/1971;

PRESO ATTO che:

-per tutto quello che non è possibile accertare, il Direttore dei Lavori e l'Impresa esecutrice dei lavori, ciascuno per le proprie competenze, assicurano che tutte le opere sono state eseguite secondo la migliore tecnica possibile, sotto il loro continuo controllo, nonché in conformità alla vigente normativa sulle costruzioni (NTC 2008);

-il Direttore dei Lavori non ha segnalato, nella Relazione a Struttura Ultimata, alcun fatto anomalo, imputabile alla esecuzione dei lavori od alla qualità dei materiali impiegati e che lo stesso ha dichiarato che gli atti progettuali depositati, a meno di *“lievi modifiche rientranti nella discrezionalità della Direzione lavori”* (pag. 3 della Relazione a strutture ultimate), sono conformi a quanto eseguito;

-delle dichiarazioni integrative rese dal Direttore dei lavori nel corso delle due visite di sopralluogo (verbali n°1 e 2) e delle dovute osservazioni rese dal sottoscritto ai precedenti punti B.3 e B.8 a);

RITENUTO che, in considerazione della funzione assoluta dalla palificata, del modello geotecnico del terreno fornito dal geologo ed del buon risultato delle prove sui materiali impiegati, si possa fare a

meno dell'esecuzione di prove di carico, anche perché allo stato attuale i pali non sono isolati, ma sono tutti collegati strutturalmente;

VERIFICATO quanto prescritto dal Cap. 9 del D.M. 14.01.2008 e relative istruzioni di cui alla Circolare del Min Infrastrutture e Trasporti del 02.02.2009, n°617

CONSIDERATO CHE

- non sono state rilevate lesioni, incrinature, cedimenti e difetti di alcun genere che possano essere attribuiti a deficienze statiche;
- le strutture realizzate si trovano in buone condizioni di conservazione e quindi sostanzialmente integre;
- i prescritti accertamenti eseguiti sui materiali impiegati nelle strutture (prove di laboratorio), nonché quelli eseguiti nel corso della visita di collaudo, hanno dato esito soddisfacente;
- dalle verifiche, controlli e riscontri in corso d'opera si è potuto rilevare che le opere oggetto di collaudo sono state eseguite secondo gli elaborati di cui alle Varianti n°1 e n°2, in conformità allo stato dei luoghi e secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori, con idonei materiali ed a regola d'arte;
- i materiali impiegati trovano corrispondenza nel progetto;
- il proporzionamento delle strutture controllate, con le condizioni espresse al citato punto B.3, è risultato ammissibile;
- sono stati assolti gli obblighi previsti dal Capi II^a e IV^a del D.P.R. 380/01;
- il Piano di Manutenzione risulta adeguato alla categoria dell'opera secondo quanto previsto dall'art. 10.1 delle N.T.C. 2008;

il sottoscritto Collaudatore, per quanto sopra premesso e considerato e per i relativi riscontri

C E R T I F I C A C H E

- le opere di cui al presente atto, ai sensi dell'art. 7, comma 3°, della L. Reg.le n°7 del 27.04.1998, **sono state eseguite in conformità al progetto di cui agli attestati di deposito prot. 19048 del 7.12.2009 e prot. n°13830 del 20.10.2010 - pratica N°09/2148 cl. F**, con l'osservanza delle prescrizioni in esso contenute, nel rispetto delle norme tecniche di esecuzione ed applicando le corrette norme costruttive;
- ai sensi dell'art. 9, comma 1° della L. Regionale n°7 del 27.04.1998, **le opere di cui al presente atto sono state realizzate in conformità alle vigenti norme antisismiche, per come previsto dall'art. 28 della L. n°64/74 e seguenti;**
- le opere in conglomerato cementizio armato normale impiegate nelle opere di che trattasi, con le osservazioni rese ai punti B.3 e B.8 a)

S O N O C O L L A U D A B I L I

come in effetti con il presente atto collauda, nei riguardi della sicurezza e della stabilità, entro i limiti della destinazione d'uso prevista dai Progettisti, ai sensi e per gli effetti dell'art. 7 della legge 5.11.1971 n°1086, dell'art. 67 del D.P.R. 06 giugno 2001 n°380 e del cap. 9 del D.M. 14.01.2008, ferme restando le responsabilità di legge, dell'Impresa, dei Progettisti, dei Calcolatori delle Strutture e dei Direttori dei Lavori.

Alla presente si allegano verbali di sopralluogo n°1 e n°2.

Rende, li 12.03.2012

Il Collaudatore
(dott. ing. Giuseppe Infusini)



COMUNE DI MALVITO

PROVINCIA DI COSENZA

(ALL. N°1)

Opera: **“INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLA PENDICE SU CUI INSISTONO GLI EDIFICI SCOLASTICI ED ALTRI EDIFICI PUBBLICI NEL CENTRO ABITATO”**

Comune: MALVITO

Committente: COMUNE DI MALVITO – Via M. De Iacovo, 1

Impresa esecutrice dei Lavori:

Progettisti e Calcolatori delle Strutture in c.a.: ing.

Direttore dei Lavori: ing.

Geologo: dott.

Collaudatore Statico: ing. Giuseppe Infusini

Inizio Lavori: 16.02.2010

VERBALE DI PRIMA VISITA PER COLLAUDO STATICO IN CORSO D'OPERA (05.06.2011)

(art. 7 Legge 5.11.71 n°1086)

In ottemperanza all'incarico conferito dall'Amministrazione Comunale di Malvito (Det. UTC n°67 del 14.12.2010) il sottoscritto ing. Giuseppe Infusini, collaudatore statico, si è recato sul luogo ove si eseguono i lavori dell'opera in epigrafe, per una prima visita dei luoghi. A seguito di preavviso alle ore 15:00 del 05.06.2011 sono presenti, oltre al sottoscritto:

-il Direttore dei Lavori ing.;

-il sig., quale amministratore e legale rappresentante del Impresa esecutrice dei lavori

Durante il corso della visita, sulla scorta della documentazione fornita dall'Ufficio Tecnico Comunale, (regolarmente depositata presso il S.T.D.R., Ufficio del Genio Civile di Cosenza) si è accertato che si stanno eseguendo le perforazioni relative alla paratia indicata con il n°1 nella tavola 2-1, di cui all'attestato di deposito prot. n°13830 del 20.10.2010 (Variante Tecnica e Suppletiva n°2).

In particolare i lavori di perforazioni (del tipo a secco) vengono realizzati tramite macchina trivellatrice ed il diametro di perforazione rispetta le previsioni progettuali di Tav. 3-2 di cui all'attestato di deposito prot. n°13830 del 20.10.2010. Al momento non risultano adottati rivestimenti del cavo (tubo forma).

Il Direttore dei Lavori riferisce che l'avanzamento della perforazione è compatibile con la stratigrafia del terreno per come risultante dal sondaggio ivi effettuato ed allegato alla Relazione Geologica (Tav. 1-2 di cui all'attestato di deposito prot. n°13830 del 20.10.2010).

Il sottoscritto fa presente che, poiché è stato incaricato a svolgere le funzioni di collaudatore statico in data 14.12.2010, non ha potuto, evidentemente, eseguire visite di collaudo in corso d'opera attinenti le opere in c.a. già realizzate, ubicate a valle del pendio. In particolare tali opere, come si evince dalla Tav. 2-1 prima richiamata, consistono in un muro su pali della lunghezza complessiva di mt 50,00.

Si da atto che per le opere in corso di realizzazione (le due paratie di monte) vengono dirette dal solo ing. l'ing., nel frattempo, ha rassegnato le proprie dimissioni.

Il sottoscritto si riserva di acquisire e valutare l'ulteriore documentazione ritenuta utile ai successivi adempimenti.

Alle ore 16:30 si conclude la visita di sopralluogo e si redige il presente verbale che, previo lettura, viene sottoscritto dalla parti.

Il Collaudatore Statico (ing. Giuseppe Infusini) _____

Il Direttore dei Lavori (.....) _____

L'Impresa Esecutrice dei Lavori (.....) _____

Opera: **“INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLA PENDICE SU CUI INSISTONO GLI EDIFICI SCOLASTICI ED ALTRI EDIFICI PUBBLICI NEL CENTRO ABITATO”**

Comune: MALVITO - Committente: COMUNE DI MALVITO – Via M. De Iacovo, 1

Impresa esecutrice dei Lavori:

Progettisti e Calcolatori delle Strutture in c.a.: ing.

Direttore dei Lavori: ; Geologo:

Inizio Lavori: 16.02.2010

Collaudatore Statico: ing. Giuseppe Infusini

VERBALE DI SECONDA VISITA PER COLLAUDO STATICO IN CORSO D'OPERA (14.06.2011)

(art. 7 Legge 5.11.71 n°1086)

In conseguenza dell'incarico conferito dall'Amministrazione Comunale di Malvito (Det. UTC n°67 del 14.12.2010) il sottoscritto ing. Giuseppe Infusini, collaudatore statico, si è recato sul luogo ove si eseguono i lavori dell'opera in epigrafe, per effettuare una seconda visita durante il corso dei lavori in c.a.. A seguito di preavviso alle ore 15:00 del 14.06.2011 sono presenti, oltre al sottoscritto:

-il Direttore dei Lavori

-il sig., quale amministratore e legale rappresentante del Impresa esecutrice dei lavori

La visita ha avuto luogo nel momento in cui si procedeva al getto del calcestruzzo nel cavo della perforazione posto in prossimità dell'estremità sud della paratia n°1 (già oggetto della prima visita.). Il getto del calcestruzzo è avvenuto da betoniera tramite autopompa.

Il sottoscritto, per quanto si è potuto accertare, ha avuto modo di constatare che l'armatura di tale palo e degli altri in attesa del getto, risultano conformi alle previsioni progettuali di Tav. 3-2 di cui all'attestato di deposito prot. n°13830 del 20.10.2010 (Variante Tecnica N°2).

Il Direttore dei lavori dichiara espressamente quanto segue:

- i lavori si stanno svolgendo secondo le previsioni del progetto strutturale di cui alla suddetta Variante Tecnica N°2;

-la realizzazione del muro a valle è avvenuta in conformità agli elaborati progettuali di cui alla Variante Tecnica n°1 (prot. n°19048 del 7.12.2009);

- nel calcolo delle due strutture (muri e paratie) è stata assunta una vita nominale delle opere non inferiore a 50 anni (tipo 2) ed una classe d'uso II (punto 2.4. e 2.4.2 delle NTC 2008);

-il calcolo eseguito per la paratia n°2 a monte, è da intendersi valido anche per la paratia n°1, entrambe indicate nella planimetria degli interventi;

-il calcolo eseguito per un tratto del muro su pali a valle, è da intendersi valido anche per gli altri tratti di muro evidenziati nella planimetria degli interventi;

-l'armatura del cordolo esposta nei disegni esecutivi è congruente con i risultati della verifica della relativa sezione; quest'ultimi, per mero errore materiale, non sono stati allegati al fascicolo dei calcoli;

- di aver acquisito, ai sensi del capitolo 11.2.5 del D.M. 14.01.2008, copia della certificazione del controllo del processo produttivo (art.11.2.8 NTC 2008) e di aver verificato, nei documenti di fornitura del calcestruzzo, gli estremi della suddetta certificazione;

-le caratteristiche dei materiali delle paratie sono identiche a quelle del muro su pali a valle, esposti nella Tav. n°3-1-1 allegata all'attestato di deposito prot. n°19048 del 07.12.2009 (Variante Tecnica n°1): calcestruzzo cementizio classe 25/30 (resistenza cubica $R_{ck} \geq 300 \text{ Kg/cm}^2$) ed acciaio per l'armatura B450C.

Il sottoscritto si riserva di relazionare sulle strutture oggetto di collaudo, in sede di redazione del collaudo statico, anche a seguito dell'esito delle prove sui materiali e della valutazione di ogni altro elemento utile evincibile dalla documentazione depositata, ivi comprese le prescrizioni espresse dall'Autorità di Bacino Regionale.

Alle ore 16:30 si conclude la visita di sopralluogo e si redige il presente verbale che, previo lettura, viene sottoscritto dalla parti.

Il Collaudatore Statico (ing. Giuseppe Infusini) _____

Il Direttore dei Lavori (.....) _____

L'Impresa Esecutrice dei Lavori (.....) _____

**AL SETTORE TECNICO DECENTRATO REGIONALE
UFFICIO DEL GENIO CIVILE**

COSENZA

Oggetto: deposito relazione di COLLAUDO STATICO di cui all'art.7 L. 5.11.71 n°1086

(pratica n° N°09/2148 cl. F)

Opera: **“INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
DELLA PENDICE SU CUI INSISTONO GLI EDIFICI SCOLASTICI ED ALTRI EDIFICI
PUBBLICI NEL CENTRO ABITATO”**

Comune: MALVITO

Ditta: COMUNE DI MALVITO, Via M. De Iacovo, 1

~~~~~

Con la presente, il sottoscritto ing. GIUSEPPE INFUSINI, residente a Rende, C.da  
Isoletta n°15, iscritto all'Ordine Provinciale degli Ingegneri di Cosenza al n°341

**D E P O S I T A**

ai sensi dell'art. 7 della L. 5.11.71 n°1086, la relazione di collaudo statico relativa all'opera  
di cui in oggetto.

Cosenza, li 14.03.2012

Con Osservanza  
(ing. Giuseppe Infusini)



# COMUNE DI MALVITO

PROVINCIA DI COSENZA

## OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO NORMALE

Opera: "INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DELLA PENDICE SU CUI INSISTONO GLI EDIFICI SCOLASTICI ED ALTRI EDIFICI PUBBLICI NEL CENTRO ABITATO"

Comune: MALVITO

Ditta: COMUNE DI MALVITO – Via M. De Iacovo, 1

## COLLAUDO STATICO

(ai sensi dell'art. 7 della Legge 5.11.71 n°1086, dell'art. 67 del D.P.R. 06.06.2001 n° 380, del cap. 9 del D.M. 14.01.2008 e del cap. C.9 della Circolare 02.02.2009 n° 617)

**Il Collaudatore**  
(dott. ing. Giuseppe Infusini)

