



**PROVINCIA DI TORINO**

**COMUNE DI FENESTRELLE**

42684

27 MAG 2011

ANNO	TITOLO	CLASSE	DETERMINAZIONE	PARERE

## **VERBALE E CERTIFICATO DI COLLAUDO STATICO DELLE OPERE IN C.A.**

(art. 7 legge 5 novembre 1971 n° 1086)

delle strutture in cemento armato presenti nei lavori di "Ammodernamento dell'impianto idroelettrico di Fenestrelle", di proprietà della società **Energie S.p.A.** di Bolzano (BZ), eseguiti nei comuni di Fenestrelle, Roure e Usseaux.

Progetto delle strutture depositato presso REGIONE PIEMONTE DIREZIONE OO.PP. - SETTORE PROTEZIONE CIVILE presso l'ARPA PIEMONTE - SERVIZIO SISMICO in data 20.12.2010 prot. n°92304

### 1) Premessa

- Proprietà: **ENERGIE S.P.A.** con sede in via Della Rena n°20/11 – 39100 Bolzano (BZ).
- Progetto architettonico redatto da: **Dott. Ing. Nino Frosio** con studio in via P.F.Calvi, 9 – 25125 Brescia (BS).
- Progettista delle strutture: **Dott. Ing. Nino Frosio** con studio in via P.F.Calvi, 9 – 25125 Brescia (BS).
- Progetto architettonico redatto da: **HYDRODATA S.p.A. - Ing. Alessandro Fiano** via G. Pomba, 23 – 10123 Torino (TO).
- Progettista delle strutture in c.a.: **HYDRODATA S.p.A. - Ing. Roberto Bartolozzi** con studio in corso Moncalieri, 57 – 10133 Torino (TO).
- Progettista delle strutture in c.a. prefabbricate: **Ing. Sergio Vighetto** con studio in via Rocciamelone, 1 – 10090 Buttigliera Alta (TO).
- Direttore dei lavori delle strutture in c.a.: **HYDRODATA S.p.A. - Ing. Alessandro Fiano** via G. Pomba, 23 - 10123 Torino (TO).
- Impresa esecutrice delle strutture in c.a. in opera: **IDROTERM DI BONNIN s.r.l.** con sede in via Fossat n°67 – 10060 San Secondo di Pinerolo (TO).

- Impresa esecutrice delle strutture in c.a. prefabbricate: **ASET Appalti Strutture e Travi s.r.l.** con sede in via Montevecchio, 29 - 10128 Torino (TO).

## 2) Descrizione delle strutture

Le opere strutturali principali sono:

- in comune di Usseuax (località Pourrieres) le opere principali sono: la camera di regolazione presa e la sistemazione del coronamento per consentire il transito di carichi di 1° categoria.
  - La camera regolazione presa è un'opera muraria su platea di fondazione in alveo dello spessore di 120 cm e su due platee di fondazione poggianti sulla struttura esistente, dello spessore di 50 cm. Dalle platee di fondazione nascono una serie di muri formanti strutture scatolate, aventi funzioni di contrafforti. In sommità parte delle strutture scatolari sono chiuse da solette carrabili di prima categoria irrigidenti ulteriormente la struttura.

Integrano l'intervento il ripristino delle pareti verticali dei sifoni (lato ritenuta idraulica) e del lastrone costitutivo del paramento di monte in corrispondenza delle paratoie sghiaiatriche e di fondo.
  - Gli interventi sul coronamento sono stati finalizzati all'adeguamento della sua carrabilità.

Ora l'impalcato carrabile situato in sommità dell'opera di ritenuta idraulica, è costituito complessivamente da 8 campate delle quali 5 (le principali) in lastre prefabbricate c.a.p. e le rimanenti 3 gettate in opera. Lunghezza complessiva dell'opera 56 m, campata di luce maggiore 12,40 m.

Le lastre prefabbricate, alleggerite e precomprese con cavi pretesi, sono semplicemente appoggiate alle loro estremità. Gli appoggi intermedi delle campate sono costituiti da travi in c.a. gettate in opera collegate mediante bolzonature agli speroni della struttura dello sbarramento esistenti. La campata iniziale in sponda sinistra poggia su trave in c.a. fondata su micropali. La campata all'estremità opposta poggia su spalla vera e propria a sua volta fondata su micropali.
- nel comune di Fenestrelle le opere principali sono: la camera valvola e le opere lungo la condotta.
  - La camera valvola è un edificio costituito da due locali ospitanti lo scarico della galleria e la valvola di intercettazione a monte della condotta. Le sue dimensioni indicativamente in pianta sono 8,60 x 9,38

ed ha un'altezza di circa 5,00m. L'opera è parzialmente inserita nella geometria di versante. La sua fondazione è una platea continua 50 cm di spessore, le pareti verticali in c.a. gettate in opera (in parte contro versante in roccia regolarizzato con gli scavi) hanno uno spessore minimo di 50 cm. L'altezza delle pareti della camera stagna è di 2,80 m mentre quelle del locale valvola hanno un'altezza di circa 4.00 m. La copertura della struttura è stata realizzata con solette piene in c.a. di spessore 40 cm per camera stagna e 50 cm per locale alloggiamento valvola.

- Il muro in cemento armato ordinario gettato in opera lungo la condotta, a lato del rio Cristove, della lunghezza di circa 31 m, con paramento in vista inclinato e paramento verso terra verticale, di altezza massima di 4.80 m. Le fondazioni, di tipo diretto, sono collegate al banco di roccia sottostante, mediante bolzonatura, con barre d'acciaio del diametro  $\Phi$  16. La sommità del muro è parallela al versante, mentre la platea di fondazione è gradonata.
- La struttura di raccordo dietro la centrale costituita da una doppia serie di muri in c.a. ad altezza variabile, con paramento in vista verticale e paramento contro terra inclinato, incastrati nella platea di fondazione, una serie di getti in c.a., costituenti i salti di livello della condotta forzata ed una passerella, della luce di circa 5.0 m e larghezza 2.0 m, con soletta di 40 cm di spessore, semincastrata sulla sommità dei muri per contrastare in testa la struttura.

Per ulteriori indicazioni circa le opere in cemento armato si rimanda agli elaborati di progetto.

### 3) Esame della documentazione presentata

Il sottoscritto collaudatore **Ing. Roberto Botto** c/o HYDRODATA S.p.A. via G. Pomba, 23 - 10123 Torino (TO), iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Cuneo al n°1152 dal 13.03.1998, procedeva all'esame della documentazione presentata costituita da:

- a) Progetto architettonico
- b) Progetto delle strutture
- c) Relazione illustrativa e di calcolo
- d) Nomina del collaudatore da parte del committente in data 29.07.2008

- e) Certificato di fine lavori e Relazione a struttura ultimata delle opere in c.a. del Direttore dei Lavori redatta in data 06.05.2011.
- f) Certificati di prova dei materiali, eseguiti presso il laboratorio prove materiali, autorizzato dal Ministero LL.PP. (autorizzazione n°37877 del 17/12/1993 e successivi rinnovi), della Engineering Controls s.r.l. in frazione Madonna dell'Olmo di Cuneo (CN) via Fratelli Cerano n°9, e precisamente:
- i certificati di prova, per le prove di compressione su calcestruzzo ai sensi del D.M. 14.01.2008, dal n.1688/11 al n.1694/11 del 01/03/2011 compresi;
  - i certificati di prova, per le prove di trazione e piegamento sulle barre di acciaio dei campionamenti ai sensi del D.M. 14.01.2008, dal n.2402/11 al n.2409/11 del 01/04/2011 compresi.
- g) Risultati dei controlli di accettazione dei materiali eseguiti sulla scorta dei risultati sperimentali delle prove eseguite dal laboratorio ufficiale;
- h) Documenti di certificazione e attestati di qualità forniti dal prefabbricatore.
- i) Certificato di prova del laboratorio ufficiale Tecno Piemonte S.p.A. con sede in via C. Pizzorno 12, 28078 Romagnano Sesia (NO) per le prove di compressione sul calcestruzzo utilizzato per la realizzazione delle lastre prefabbricate carrabili del coronamento.
- j) Verbale della prova di carico dell'impalcato carrabile del coronamento dello sbarramento di Pourrieres in comune di Usseaux (TO), eseguita in data 26/01/20, redatto dal Direttore dei Lavori l'ing. Alessandro Fiano.

Con l'esame dei documenti sopraelencati, accertava la conformità dell'opera ai documenti di progetto, nonché la rispondenza alle norme vigenti (D.M. del 14.01.2008).

#### 4) Visita delle opere

Il sottoscritto collaudatore alla presenza del Direttore dei Lavori ing. Alessandro Fiano, del progettista strutturale ing. Roberto Bartolozzi ed al geom Sergio Bonnin, in qualità di rappresentante dell'Impresa IDROTERM DI BONNIN s.r.l., ha effettuato la visita di collaudo il giorno 09 maggio 2011, alle ore 14,00.

Durante il corso della visita finale, per quanto si è potuto accertare, si è avuto modo di costatare la rispondenza delle opere realizzate a quelle relative al progetto strutturale innanzi descritto. Inoltre, esaminate attentamente le strutture non sono stati rilevati né difetti né lesioni di alcun genere che possano fare dubitare dell'esecuzione dei lavori o di conseguenza della sicurezza e stabilità dell'opera. Le prove sclerometriche, effettuate per campione, hanno dato buoni risultati che, pur se non da ritenersi rigidamente esatti, danno conferma della bontà dei getti e della loro ottima esecuzione.

Inoltre il sottoscritto, al fine del proprio convincimento sull'idoneità dell'opera, non ha ritenuto necessario eseguire prove di carico.

#### 5) Relazione e certificato di collaudo

Tutto ciò premesso, il sottoscritto ingegnere collaudatore, considerato che:

- le ipotesi di calcolo assunte a base dei calcoli stessi corrispondono ai carichi realmente agenti sulle strutture;
- il dimensionamento delle strutture è stato eseguito in conformità ai risultati dei calcoli, del progetto e della normativa vigente;
- le qualità ed il tipo di materiale impiegato corrispondono ai requisiti posti a base dei calcoli;
- i valori delle sollecitazioni sono ammissibili;
- le dimensioni delle strutture sono state riscontrate corrispondenti a quelle dei disegni di progetto;
- le opere sono state ben eseguite e prive di evidenti manchevolezze o difetti costruttivi;
- le prove di laboratorio sui materiali impiegati hanno dato esito positivo ed hanno fornito risultati compatibili con i carichi di sicurezza adottati;
- le prove sclerometriche sul calcestruzzo impiegato ha dato esito positivo ed ha fornito risultati compatibili con i carichi di sicurezza adottati;
- la prova di carico eseguita dalla Direzione Lavori ha dato esito positivo;



- durante le varie fasi di sviluppo dell'opera risulta che da parte della Direzione Lavori, sono stati eseguiti tutti i controlli indispensabili perché l'opera potesse svilupparsi con la più scrupolosa regolarità di esecuzione e nel rispetto ed osservanza di tutte le prescrizioni esecutive descritte nella normativa vigente;
- i lavori sono stati egregiamente diretti;

### CERTIFICA

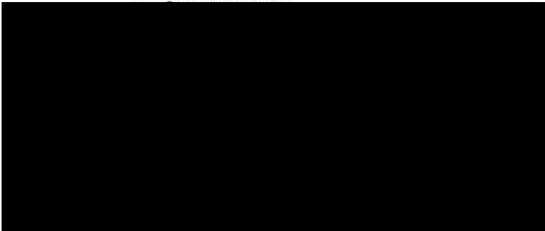
Che ai sensi dell'art.7 della legge 5.11.71 n. 1086, le opere in cemento armato ordinario relative ai lavori di **“Ammodernamento dell'impianto idroelettrico di Fenestrelle”** per quanto è stato possibile accertare, sono collaudabili ed, in effetti, con il presente atto

### COLLAUDA

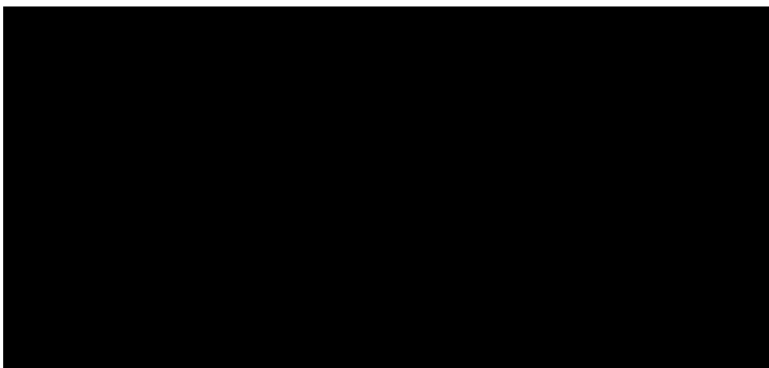
a norma delle vigenti leggi circa l'esecuzione di opere in cemento armato per l'uso in base al quale sono stati progettati e realizzati.

Torino, 10 maggio 2011

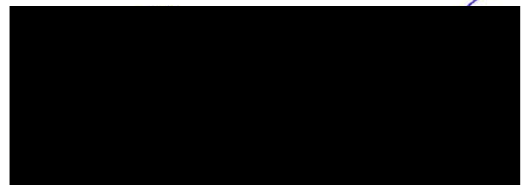
Il collaudatore



Il progettista strutturale



Per l'impresa



Il direttore dei lavori

