



COMITATO NAZIONALE ITALIANO
PER LE GRANDI DIGHE

DIGHE DI VULCI E PAGNONA

OMAGGIO A DUE DIGHE CENTENARIE
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO STRUTTURALE E MANUTENZIONE CONSERVATIVA

Diga di VULCI

Rinnovamento delle caratteristiche funzionali e prestazionali
dello sbarramento sul fiume Fiora

Progetto di riabilitazione, principali obiettivi e finalità. Scelte progettuali. Iter autorizzativo e ruoli istituzionali

Ing. Paolo Checcarelli

MIT - Direzione generale dighe - UTD FI-PG

DIGA DI VULCI (VT): INQUADRAMENTO

Concessionario:
Enel Green Power S.p.a.

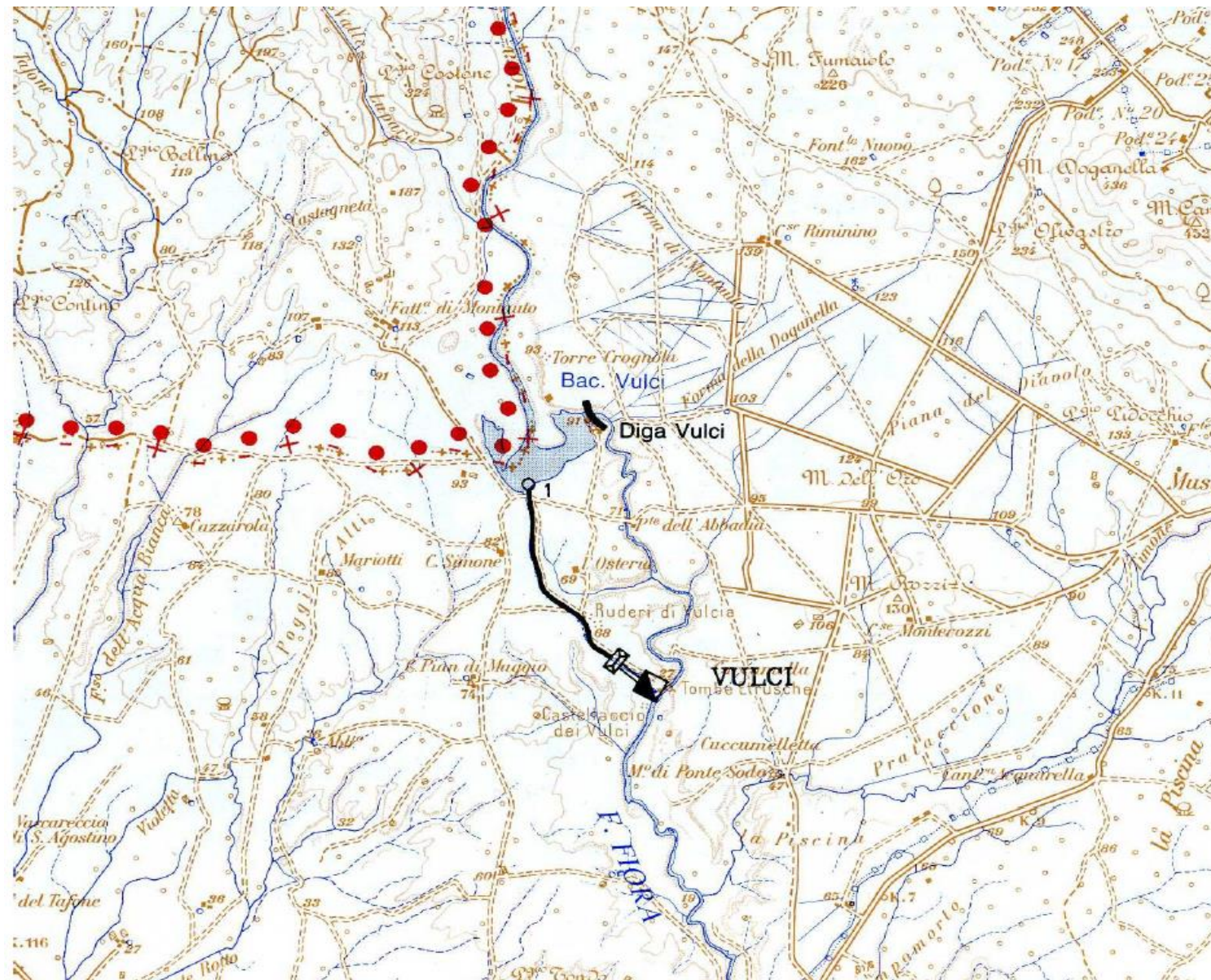
Gestore:
Enel Green Power Italia S.r.l.

Comuni:
Canino (VT)
Montalto di Castro (VT)

Utilizzazione: Idroelettrica

Anno fine costruzione:
1923

Data collaudo:
12/12/1932



Diga Vulci: Rinnovamento caratteristiche funzionali e prestazionali dello sbarramento sul fiume Fiora



CIGLIO TRACIMABILE

CORPO DIGA

SCARICO DI ALLEGGERIMENTO

SOGLIA SFIORANTE





DIGA DI VULCI (Montalto di Castro VT): FASE DI PROGETTO

Lavori di rinnovamento delle caratteristiche funzionali e prestazionali dello sbarramento

OBIETTIVI:

- **Ampliare e rinforzare** la struttura esistente mediante l'affiancamento a monte di una nuova struttura in calcestruzzo le cui dimensioni determinano un raddoppio dell'attuale spessore della diga.
- **Migliorare la tenuta** della struttura e della sua fondazione. Miglioramento della tenuta in fondazione mediante iniezioni cementizie di impermeabilizzazione.
- Dotare la diga di un **cunicolo di ispezione** e di un esteso schermo di drenaggio.
- **Rinnovare** la struttura dello scarico di fondo.
- Ripristinare **l'ispezionabilità** del piede di valle della diga.
- Migliorare la **sicurezza ed accessibilità** agli esistenti organi di manovra dello scarico di alleggerimento.

Progettisti: Ing. Alberto Frezza (EGP); Ing. Rosella Caruana (EGP)

Direttore dei lavori: Ing. Alberto Frezza (EGP)

CSP: Ing. Matteo Sbarigia (EGP)

CSE: Ing. Moreno Penchini, Geom. Mario Pucinischi, Ing. Marco Mazucchelli

Impresa Esecutrice : Luigi Notari Spa

Assistente Governativo: Ing. Paolo Businelli

Ing. Incaricato DG Dighe: Ing. Davide Pauselli

Ing. Responsabile Diga: Ing. Enrico Ferrara (EGP)



ITER AUTORIZZATIVO E RUOLI ISTITUZIONALI

Lo stato esercita la sorveglianza sulle grandi dighe per il tramite della Direzione Generale per le Dighe del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti.

La Direzione Generale per le Dighe ha una Sede Centrale, in Roma, e 9 Uffici tecnici per le dighe, che hanno competenza sul territorio, suddiviso per bacini idrografici.

SEDE CENTRALE – *Competenze in materia di approvazione dei progetti, funzioni di coordinamento, indirizzo, normative.*

UFFICI TECNICI – *Competenze in materia di controllo dei lavori sulle dighe e dell'esercizio delle stesse. Compiti di Protezione Civile.*



GLI UFFICI CENTRALI DELLA DIREZIONE GENERALE PER LE DIGHE.

Div.1 - Ufficio Affari Generali, Coordinamento Legislativo e Contenzioso

Div.2 - Coordinamento Tecnico-Amministrativo e Sistema Informativo dighe

Div.3 - Infrastrutture Idriche ed Elettriche

Div.4 - Coordinamento Istruttorie Progetti e Vigilanza Lavori (CPL)

Div.5 - Coordinamento Controllo Dighe in Esercizio (CCE)

Div.6 - Ufficio Strutture e Geotecnica

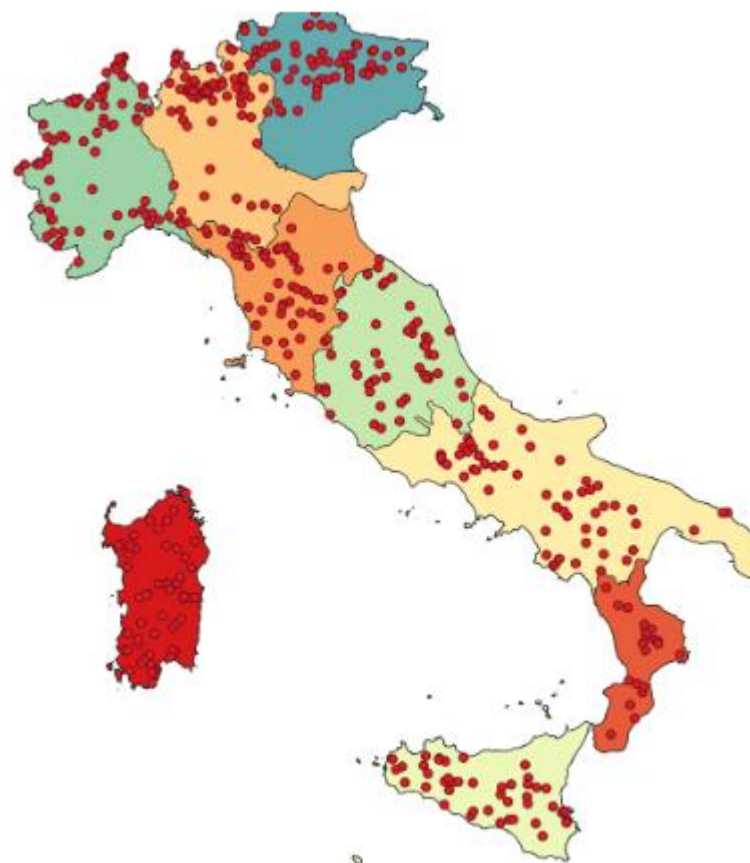
Div.7 - Ufficio Idraulica e Geologia Applicata

Div.8 - Pianificazione e Programmazione degli interventi nel settore idrico

ARTICOLAZIONE TERRITORIALE DEGLI UFFICI TECNICI PER LE DIGHE

Sedi

- Torino
- Milano
- Venezia
- Firenze
- Firenze - sezione di Perugia
- Napoli
- Palermo
- Palermo - sezione di Cosenza
- Cagliari





NORMATIVA «ESSENZIALE»

1. D.P.R. 1° novembre 1959, N. 1363. "Approvazione del regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l'esercizio delle dighe di ritenuta" (Regolamento Dighe).
2. D.L. 8 agosto 1994, n. 507, convertito con Legge 21 ottobre 1994, n. 584. "Misure urgenti in materia di dighe".
3. D.M. Infrastrutture e trasporti 26 giugno 2014. Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse) (NTD 2014).
4. D.M. Infrastrutture e trasporti 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018).



IL REGOLAMENTO DIGHE

D.P.R. 1° novembre 1959, N. 1363. "Approvazione del regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l'esercizio delle dighe di ritenuta".

1. Capitolo I Progettazione

Articoli da 1 a 6.

1. Capitolo II Costruzione

Articoli da 7 a 14.

1. Capitolo III Esercizio

Articoli da 15 a 19.



IL REGOLAMENTO DIGHE

D.P.R. 1° novembre 1959, N. 1363. "Approvazione del regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l'esercizio delle dighe di ritenuta".

Art. 1. Progetto di massima. I progetti di massima allegati alle domande di **derivazione d'acqua** devono essere redatti, per la parte riguardante le opere di sbarramento, in base a rilievo diretto, topografico e geologico, della zona d'imposta dell'opera, ed a rilievo diretto, ma anche sommario, del territorio interessato dall'invaso... (omissis).

Art. 2. Progetto esecutivo. Il progetto esecutivo dello sbarramento deve essere firmato in tutti i suoi allegati dall'ingegnere progettista e dal richiedente la concessione o concessionario della derivazione ed essere corredato dai seguenti allegati... (omissis).

Art. 3. Massima piena e organi di scarico. La **relazione idraulica** dovrà giustificare il valore assunto per la portata della massima piena prevedibile, ai fini del dimensionamento degli organi di scarico, avuto presente che lo smaltimento delle piene dovrà essere affidato in misura prevalente agli **scarichi di superficie** i quali saranno preferibilmente disposti fuori del corpo dello sbarramento (omissis).

Art. 4. Verifiche statiche. I calcoli di stabilità e resistenza saranno chiaramente esposti riproducendo integralmente, fino alle formule finali, il metodo adottato, qualora questo non sia di comune dominio, e l'applicazione numerica di esso allo sbarramento progettato (omissis).

Art. 5 Approvazione del progetto esecutivo. Il progetto esecutivo deve essere presentato in originale in bollo e tre copie al competente ufficio del Genio civile (UTD), il quale accerta se la documentazione di esso sia conforme alle prescrizioni del presente regolamento, richiedendo, in caso contrario, il completamento degli atti, e promuove il parere del Servizio idrografico nei riguardi della portata di massima piena prevista (omissis).



Art. 6. Foglio di condizioni. Il foglio di condizioni, all'osservanza del quale è vincolata l'esecuzione dell'opera, è predisposto con riferimento al **progetto esecutivo** e contiene le norme relative a:

- a) l'esecuzione e la manutenzione degli accessi allo sbarramento durante la costruzione e il successivo esercizio;
- b) la deviazione provvisoria del corso d'acqua, durante i lavori di costruzione;
- c) **l'esecuzione dell'opera**, specificando le modalità di costruzione, i lavori da eseguire per l'impermeabilizzazione e l'eventuale consolidamento della fondazione, le caratteristiche e le provenienze dei materiali da adoperare e le prove di controllo alle quali questi dovranno essere sottoposti durante i lavori... (omissis);
- d) le osservazioni e misure da compiere per il controllo del comportamento dello sbarramento, con indicazione degli apparecchi dei vari tipi da disporre nella struttura e fuori di essa;
- e) la vigilanza dell'opera da parte del concessionario, e il controllo dell'Amministrazione durante la costruzione e l'esercizio;
- f) le prestazioni relative al collaudo;
- g) il collegamento della casa dei guardiani con i centri abitati a valle e con la più prossima sede del concessionario... (omissis).



FOGLIO DI CONDIZIONI PER
LA COSTRUZIONE DELLA
DIGA (FCC)



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Direzione generale delle dighe, le infrastrutture idriche ed elettriche
Ufficio tecnico per le dighe di Firenze sezione staccata di Perugia

DIGA DI VULCI IN COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO (VT)

(N. arch. 77)

FOGLIO DI CONDIZIONI PER LA COSTRUZIONE

ai sensi dell'art. 6 del D.P.R. 1° novembre 1959, n. 1363

all'osservanza del quale è vincolata l'esecuzione dei lavori di "Rinnovamento delle caratteristiche funzionali e prestazionali dello sbarramento di Vulci sul Fiume Fiora" da parte del Concessionario, Enel Geen Power spa- Viale Egeo 150, 00144 Roma.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
*Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture
Idriche ed Elettriche*

Div. 5 - Coordinamento controllo dighe in esercizio

APPROVATO

Con nota n. 10648 del 12/05/2016

IL REGOLAMENTO DIGHE

Capitolo II Costruzione

Art. 7. Autorizzazione all'esecuzione dei lavori. L'esecuzione degli **impianti di cantiere** e degli scavi può essere autorizzata, dopo l'approvazione del progetto di massima, dall'ufficio competente del Genio civile (UTD)... (omissis). L'autorizzazione alla **costruzione dello sbarramento** è accordata dall'ufficio del Genio civile (UTD) dopo l'approvazione del progetto esecutivo e dopo che da parte del concessionario sia stato firmato in segno di accettazione, il foglio di condizioni... (omissis). L'autorizzazione è subordinata all'accertamento da parte del Servizio dighe (S.C.) della **adeguatezza e idoneità degli scavi** compiuti per l'impostazione dello sbarramento e degli impianti per il confezionamento e la posa in opera dei materiali.



Centrale di betonaggio di cantiere



Palancolata metallica con scogliera a protezione aree di cantiere



Fasi dell'accertamento dell'adeguatezza dei piani di posa.

Art. 8. Direzione dei lavori (omissis)

Art. 9. Vigilanza dei lavori. Il Servizio dighe (U.P.+S.C.) **segue tutte le fasi della costruzione**, ne raccoglie i dati e sorveglia i sistemi di lavoro, disponendo gli accertamenti, le verifiche e le esperienze che ritenga necessarie... (omissis). Il Servizio dighe (UTD) può, durante l'esecuzione dei lavori, **approvare varianti non sostanziali al progetto** esecutivo o alle modalità costruttive.

Art. 10. Prove preliminari sui materiali. (omissis)



Art. 11. Assistenza governativa. Non appena iniziati i lavori di costruzione, l'ufficio del Genio civile (UTD) ne dà immediato avviso al Servizio dighe (S.C.) comunicando il nome dell'**ingegnere** dell'ufficio stesso **incaricato** di accertare l'osservanza del presente regolamento e delle prescrizioni del foglio di condizioni. Questo ingegnere effettuerà periodicamente visite ai lavori, redigendo per ogni visita un rapporto, del quale sarà trasmessa copia al Servizio dighe (S.C.). Un assistente governativo, preferibilmente ingegnere, nominato dall'ufficio del Genio civile (UTD) provvederà al controllo dei materiali impiegati e all'osservanza delle buone norme costruttive. L'assistente raggiungerà il cantiere prima dell'inizio dei lavori e resterà poi permanentemente sul posto, riferendo periodicamente all'ufficio sullo svolgimento dei lavori stessi, nonché sui risultati delle prove di cantiere. Dei suoi rapporti sarà inviata copia al Servizio dighe (S.C.). Le spese per l'assistente governativo saranno a totale carico del richiedente la concessione o concessionario.

Art. 12. Controllo dei materiali durante la costruzione. Per gli sbarramenti murari l'**assistente governativo** curerà che dagli impasti di esecuzione vengano prelevati, di regola almeno due volte la settimana, campioni delle malte e dei conglomerati, dei quali una parte verrà sottoposta alle prove indicate nel foglio di condizioni... (omissis), mentre l'altra sarà conservata in apposito locale per eventuali ulteriori accertamenti. Nel laboratorio di cantiere le prove saranno eseguite sotto la vigilanza **dell'assistente governativo**. I certificati di prova rilasciati dai laboratori specializzati saranno trasmessi dai laboratori stessi al competente ufficio del Genio civile (UTD), che ne curerà l'invio in copia alla direzione dei lavori e in originale al Servizio dighe (S.C.) aggiungendo, nel caso di **risultati non soddisfacenti**, le proprie osservazioni e proposte. Qualora i campioni prelevati da parti dell'opera non abbiano corrisposto alle prescrizioni e i **limiti regolamentari** non siano stati raggiunti nemmeno da campioni successivamente prelevati dalle stesse parti, sarà in facoltà dell'ufficio del Genio civile (UTD) di ordinare la **demolizione** di tali parti dell'opera... (omissis). L'ufficio medesimo (UTD), quando accerti che l'andamento dei lavori non offra tutte le garanzie per la perfetta riuscita dell'opera, ne ordinerà la **sospensione**.



Vista delle cubettiere per le prove sul cls indurito

Art. 13. Autorizzazione all'invaso. Prima che lo sbarramento sia ultimato l'ufficio del Genio civile (UTD), previo nulla osta del Servizio dighe (S.C.), potrà, a titolo sperimentale e in via provvisoria, autorizzare **invasi** parziali... (omissis). Dall'inizio dell'invaso lo sbarramento sarà permanentemente vigilato a cura del richiedente la concessione o concessionario e ne saranno attentamente seguite le manifestazioni tutte e le deformazioni effettuando le relative misure con gli strumenti all'uopo predisposti. L'invaso delle acque fino al raggiungimento del livello di **massimo invas**o sarà consentito per la prima volta in occasione del **collaudo**. L'ufficio del Genio civile (UTD), qualora se ne manifesti la necessità, potrà **revocare** in qualunque momento l'autorizzazione agli invasi.

Art. 14. Collaudo. Omissis.





IL REGOLAMENTO DIGHE

Capitolo III Esercizio

Art. 15. Vigilanza durante l'esercizio. Approvati gli atti di collaudo, lo sbarramento inizia il **regolare esercizio** durante il quale dovrà, a cura del concessionario, essere continuamente vigilato (omissis).

Art. 16. Obblighi del concessionario. Il concessionario della derivazione alla quale è connesso lo sbarramento è obbligato alla completa e perfetta **manutenzione** dell'opera in ogni sua parte e dei relativi accessi, nonché ad assicurare la costante **efficienza dei meccanismi di manovra** della presa a degli scarichi. Di questi ultimi saranno eseguite **manovre di controllo** alla presenza di un funzionario del competente ufficio del Genio civile (UTD) ad intervalli di tempo non superiori a sei mesi.

Art. 17 Accertamenti periodici di controllo. L'ingegnere del Genio civile (UTD) incaricato della vigilanza dell'opera è tenuto a visitarla almeno **due volte all'anno** e possibilmente negli stati di massimo e minimo invaso. Delle risultanze di ogni visita e di ogni verifica sarà redatto apposito verbale che sarà trasmesso al Servizio dighe (S.C.) (omissis).

Art. 18. Provvedimenti d'urgenza. L'ufficio del Genio civile (UTD), qualora accerti manifestazioni che possano far sorgere **dubbi sulla stabilità dello sbarramento**, ha facoltà di imporre al richiedente la concessione o concessionario di attuare con assoluta urgenza quei provvedimenti che nei riguardi dell'esercizio del serbatoio riconoscesse indispensabili per assicurare **l'incolumità pubblica**. (omissis).



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI

SERVIZIO NAZIONALE DIGHE
UFFICIO PERIFERICO DI PERUGIA

Art. 19. Osservazioni e misure. A cura del concessionario verranno eseguiti i controlli e le misure periodiche previste nel **foglio di condizioni** e nel progetto approvato. Presso la casa di guardia sarà tenuto **apposito registro** sul quale dovranno essere riportate: le misure di controllo (omissis). Nel registro saranno annotate di volta in volta le **visite e le prescrizioni** dell'ufficio del Genio civile (UTD) e del Servizio dighe, e i risultati dei controlli sui meccanismi di manovra. Alla fine di ogni mese un **bollettino** contenente i dati e le misure di cui sopra sarà inviato in duplice copia all'ufficio del Genio civile (UTD) competente che ne trasmetterà una al Servizio dighe (S.C.).

FOGLIO DI CONDIZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE

DIGA DI VULCI IN COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO (VT)
(n. arch. S.N.D. 77)

Concessionario : ENEL S.p.A. - Via G.B. Martini, 3 - 00198 Roma

Gestore: Divisione Produzione - Direzione Produzione Idroelettrica -
Medio Appennino - Terni - Vocabolo Valle - 05037 Terni -

Redazione: ing. Gianfranco Saraca (convenzione del 23-11-1995 ai sensi L. 584/94)

**FOGLIO DI CONDIZIONI PER
L'ESECIZIO E LA MANUTENZIONE
(FCEM)**

Circ. Min. LL.PP. N. 352/1987

Redazione	Resp. Ufficio Periferico	Funzionario Sede Centrale del S.N.D.	Rev.	Approvazione del S.N.D.		
			n.	Prot.	data	Firma
(ing. G. Saraca) 			0 256.9	256.9	9.7.97	



GRAZIE PER L'ATTENZIONE