

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI

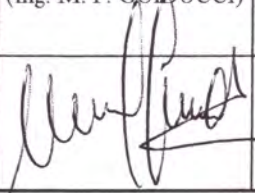
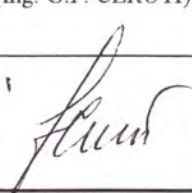
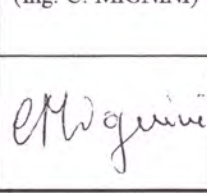
SERVIZIO NAZIONALE DIGHE
UFFICIO PERIFERICO DI CAGLIARI

FOGLIO DI CONDIZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE

DIGA DI MONTE LERNO IN COMUNE DI PATTADA (SS)
(n. arch. S.N.D. 1006)

Concessionario e Gestore: Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna – Comprensorio di
Chilivani
Via Giusti 2 - 07014 OZIERI (SS)

Redazione: prof.ing. Mario F. Guiducci (convenzione del 18-12-95 ai sensi L. 584/94)

| Redazione | Resp. Ufficio Periferico | Funzionario Uff. Coord. Prog. e Vigilanza Lavori | Rev. | | Approvazione del S.N.D. | |
|---|---|---|------|------|-------------------------|--------|
| | | | n. | Data | Prot. | data |
| (ing. M. F. GUIDUCCI) | (ing. G.F. CERUTI) | (ing. C. MIGNINI) | 0 | | 1601 | 2/3/99 |
|  |  |  | | | | |




| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 1 di 15 |

INDICE

| | |
|---|---------|
| Art. 1 - POSIZIONE AMMINISTRATIVA | pag. 3 |
| Art. 2 - DATI PRINCIPALI DELLA DIGA DESUNTI DAL PROGETTO APPROVATO | pag. 3 |
| Art. 3 - DATI PRINCIPALI DEL SERBATOIO DESUNTI DAL PROGETTO APPROVATO | pag. 4 |
| Art. 4 - DATI PRINCIPALI DELLE OPERE DI SCARICO | pag. 6 |
| Art. 5 - ACCESSI ALLA DIGA | pag. 6 |
| Art. 6 - VIGILANZA E CONTROLLO | pag. 7 |
| Art. 6.1 - VIGILANZA | pag. 7 |
| Art. 6.2 - CONTROLLO: OSSERVAZIONI E MISURE | pag. 8 |
| Art. 6.3 - DOCUMENTAZIONE CONSERVATA PRESSO LA CASA DI GUARDIA | pag. 13 |
| Art. 6.4 - INGEGNERE RESPONSABILE | pag. 14 |
| Art. 7 - DICHIARAZIONE | pag. 14 |

ALLEGATI

- A “ Disegni principali delle opere “
- B “ Documentazione fotografica “
- C “ Schema del Bollettino dati e misure “
- D “ Autorizzazione della quota di invaso sperimentale”

Diffusione: - S.N.D. : - Ufficio Periferico di **CAGLIARI**
- Sede Centrale di **ROMA**
- Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna - **OZIERI (Sassari)**
- Prefettura di **SASSARI**
- Dipartimento della Protezione civile - **ROMA**
- Ministero dell'Interno - Direzione Generale Protezione Civile
- Regione Sardegna – Assessorato LL.PP. - **CAGLIARI**



| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 2 di 15 |

**PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
DIPARTIMENTO PER I SERVIZI TECNICI NAZIONALI**

**SERVIZIO NAZIONALE DIGHE
UFFICIO PERIFERICO DI CAGLIARI**

**FOGLIO DI CONDIZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE
DELLA DIGA DI MONTE LERNO**

alla cui osservanza è vincolato il C.B. del Nord Sardegna -Comprensorio di Chilivani

Concessionario: Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna - Comprensorio di Chilivani, con sede in
Via Giusti 2 - 07014 Ozieri (Sassari)

Gestore: Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna - Comprensorio di Chilivani, con sede in
Via Giusti 2 - 07014 Ozieri (Sassari)

Utilizzazione del serbatoio: regolazione annuale per uso irriguo e idropotabile, con preventiva produzione di
energia elettrica nella centrale di Ozieri

Corso d'acqua: RIO MANNU DI PATTADA (affluente del fiume Oschiri)

Bacino principale: fiume Coghinas

Amministrazione competente per il Servizio di piena: Regione Sardegna – Assessorato LL.PP.

Località: Monte Lerno

Comune: Pattada

Provincia: Sassari

Coordinate (rispetto al meridiano di Greenwich) della linea mediana del coronamento:

| | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|-----|-----|------|---------------|----|----|-----|
| punto centrale | latitudine N | 40° | 35' | 24" | longitudine E | 9° | 9' | 9" |
| spalla destra | latitudine N | 40 | 35 | 25.5 | longitudine E | 9 | 9' | 13" |
| spalla sinistra | latitudine N | 40 | 35 | 23 | longitudine E | 9 | 9' | 4" |

Riferimento cartografico IGMI/Serie 25: F. 481 Sez. IV (Ozieri)

Grado di sismicità del sito: sito non sismico



| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 3 di 15 |

ART. 1 - POSIZIONE AMMINISTRATIVA

- Decreto di concessione derivazione d'acqua n° 615/DA del 16-6-93 (Ass. LL.PP. R.A.S.)
- Disciplinare di concessione n° 9415 del 13-5-93 (G.C. di Sassari)
- Progetto esecutivo in data 31-8-1968
- Approvazione progetto esecutivo Voto n° 1093 del 12-6-69
(IV Sezione Consiglio Superiore LL.PP.)
- Variante principale al progetto esecutivo in data 31-03-76
- Approvazione variante 31-03-76 Decreto Assessorato LL.PP. della R.A.S.
n°.3 del 24-04-77
- Foglio condizioni per la costruzione (Genio Civile di Sassari) del 28-10-74, reg.to a Sassari il 29-10-74
al n° 19412 Rep. 9178
- data di consegna dei lavori 21-7-1971
- data ultimazione dei lavori 23-9-1980
- data inizio invasi sperimentali 25-5-1982
- data inizio esercizio normale Tuttora in esercizio sperimentale
- data certificato di collaudo
(Art.14 DPR. 1.11.1959 n°1363) Collaudo in corso

ART. 2 - DATI PRINCIPALI DELLA DIGA DESUNTI DAL PROGETTO APPROVATO

- Altezza della diga (ai sensi del D.M. 24.03.'82) 67,50 m
 - Altezza della diga (ai sensi della L. 584/'94) (*) 61,50 m
 - Altezza di massima ritenuta (*) 60,50 m
 - Quota coronamento 564,50 m s.m.
 - Franco (ai sensi del D.M. n° 44 del 24.03.'82) 1,00 m
 - Franco netto (ai sensi del D.M. n° 44 del 24.03.'82) n.d. m
 - Sviluppo del coronamento 236,90 m
 - Volume della diga 163600 m³
 - Grado di sismicità assunto nel progetto nullo
 - Classifica ai sensi del D.M. 24.03.82 Muraria a gravità ordinaria (A.a.1)
- (*) valore calcolato con riferimento ad una quota alveo di 503,00 m s.m.



Handwritten signature

| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 4 di 15 |

DESCRIZIONE DELL'OPERA

Diga a gravità ordinaria in calcestruzzo, con andamento planimetrico rettilineo; paramento di valle raccordato al coronamento con profilo circolare; tracimabile nella parte centrale, con vasca di dissipazione al piede.

Dosaggi di cemento adottati: 230 kg/mc in corrispondenza del paramento di monte (per uno spessore di circa 3 m), 250 kg/mc in corrispondenza dello scivolo e 200-210 kg/mc nel corpo diga.

Lo sbarramento è costituito da 15 conci (numerati da 0 a 14 -numeri pari in destra orografica) dei quali tracimabili i 3 centrali (nn. 0-1-2). I giunti tra i conci sono aperti, con tenuta affidata ad un lamierino di rame (a 0,50 m dal paramento di monte; esteso dal piano di coronamento alla fondazione) accoppiato ad un retrostante nastro di PVC (a 1,30 m dal paramento di monte; esteso fino alla fondazione). Nei conci tracimabili (nn.0-1-2) la tenuta dei giunti lungo il paramento di valle è affidata al solo lamierino di rame (con esclusione della soglia sfiorante propriamente detta, sprovvista di dispositivi di tenuta specifici nei giunti).

L'opera è provvista di due cunicoli di ispezione (in sommità e in fondazione) lungo l'intero sviluppo dello sbarramento, con ulteriore cunicolo (non comunicante con i primi due ed accessibile da botola esterna) ricavato nel piede di valle dei conci 0-1-3. Drenaggio in elevazione realizzato mediante canne verticali da 200 mm (300 mm in corrispondenza dei giunti tra i conci), con interasse di 3 m, recapitanti nel cunicolo inferiore; drenaggio in fondazione costituito da fori di 35 mm (attrezzati con tubazioni da 1 pollice), spinti fino a 3 m nella roccia di fondazione, con interasse di 5 m.

DESCRIZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE

La zona di imposta della diga è costituita esclusivamente da rocce granitiche paleozoiche, collegate al massiccio della Gallura, del tutto omogenee ma interessate da fitte diaclasi (peraltro con tendenza a serrarsi in profondità). Notevole decorticazione dei versanti all'atto esecutivo.

ART. 3 - DATI PRINCIPALI DEL SERBATOIO DESUNTI DAL PROGETTO APPROVATO

| | |
|---|--------------------------------------|
| - quota di massimo invaso | 563,50 m s.m. |
| - quota massima di regolazione | 560,50 m s.m. |
| - quota minima di regolazione | 530,00 m s.m. |
| - superficie dello specchio liquido: | |
| - alla quota di massimo invaso | 4,74 km ² |
| - alla quota massima di regolazione | 4,27 km ² |
| - alla quota minima di regolazione | 0,64 km ² |
| - Volume totale di invaso (ai sensi del D.M. 24.3.82) | 89,50x10 ⁶ m ³ |
| - Volume di invaso (ai sensi della L.584/1994) | 76,00x10 ⁶ m ³ |
| - Volume utile di regolazione | 72,10x10 ⁶ m ³ |
| - Volume di laminazione | 13,50x10 ⁶ m ³ |



| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev | data | pagina |
|---------------------|-----------------|-----|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 5 di 15 |

| | |
|---|------------------------|
| - Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso | 160,0 km ² |
| - Superficie del bacino imbrifero allacciato | 0,0 km ² |
| - Portata di massima piena di progetto (colmo di piena) | 1300 m ³ /s |
| - Tempo di ritorno (v. "Altri dati") | Non definito |

DESCRIZIONE SINTETICA DEL BACINO IMBRIFERO AFFERENTE L'INVASO

Il bacino afferente l'invaso (tutto direttamente sotteso) è caratterizzato da un substrato granitico, difficilmente erodibile, con spessore dello strato di copertura variabile da pochi cm a non più di 2 m.

DESCRIZIONE DELLE SPONDE DELL'INVASO

Le sponde del lago, prive di insediamenti stabili, sono ricoperte da terreno vegetale di modesto spessore, con frequenti affioramenti rocciosi. Non sussistono pericoli di frane o di smottamenti, data la natura granitica del substrato.

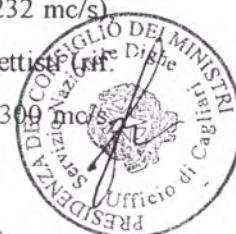
DESCRIZIONE DELL'ALVEO A VALLE E RELATIVE PARTICOLARI SITUAZIONI CHE POSSANO COMPORTARE FENOMENI DI RIGURGITO

L'alveo a valle dello sbarramento corre entro gole incassate nella formazione granitica, intercalate da pianori di varia giacitura, fino alla confluenza nel Rio Mannu di Berchidda, poco a monte dell'immissione nel lago artificiale del Coghinas. Non sono segnalate morfologie dell'alveo tali da comportare sensibili fenomeni di rigurgito, fermo restando che l'asta fluviale è comunque interessata da attraversamenti di vario genere (stradali, ferroviari, ecc.) che potrebbero localmente influenzare le modalità di deflusso delle acque.

NOTIZIE SULL'INTERRIMENTO E SUA EVENTUALE INFLUENZA SULLA FUNZIONALITÀ DELLE OPERE DI SCARICO

Non sono disponibili rilievi a riguardo, mentre il progetto riserva agli interrimenti un volume di 3.9×10^6 m³. Con riferimento alle caratteristiche geolitologiche del bacino tributario, è comunque da attendersi una limitata degradazione superficiale dei versanti, con conseguente ridotto apporto solido al serbatoio.

ALTRI DATI: colmo di piena (1300 mc/s) valutato in progetto con il criterio del "massimo contributo prevedibile", cioè con riferimento all'involuppo dei massimi osservati in Sardegna in funzione della superficie sottesa. In particolare, è stato adottato un contributo al colmo di 7.7 mc/s*kmq ($q = 7.7 \times 160 = 1232$ mc/s) con arrotondamento a 1300 mc/s. A fronte di tale valore, lo studio di laminazione effettuato dai progettisti (v. idrogramma entrante con fase crescente di 7.5 ore, fase decrescente di 15 ore, colmo di piena di 1300 mc/s).



| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 6 di 15 |

volume di piena di 30,2 Mmc, portata media di 373 mc/s) determina il valor massimo della portata scaricata in:

- 580 mc/s (con quota di massimo invaso di 563,73 m s.m.), nell'ipotesi di utilizzazione del solo scarico di superficie;
- 795 mc/s (con quota di massimo invaso di 563,40), nell'ipotesi di intervento dello scarico di fondo a partire dalla quota di invaso di 563,10 m s.m.)

ART. 4 - DATI PRINCIPALI DELLE OPERE DI SCARICO

Portata esitata con livello nel serbatoio alla quota 563,50 m s.m.

- dallo scarico di superficie 519 m³/s
- dallo scarico di fondo 304 m³/s
- dallo scarico di esaurimento Trasc.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI SCARICHI

Scarico di superficie: 4 luci libere nella parte centrale dello sbarramento, della lunghezza di 12 m ciascuna. Soglia a quota 560,50 m s.m., con profilo "a lama aderente"

Scarico di fondo galleria sottopassante la spalla sinistra, intercettata a valle diga con due paratoie piane a strisciamento, in serie, delle dimensioni di 3,00x3,70 m, azionabili tramite centralina oleodinamica. Questa può essere comandata da quadro remoto (casa di guardia) o da quadro locale (cabina pozzo paratoie), nonché agendo manualmente sugli elettrodistributori alla base del pozzo delle paratoie: l'energia elettrica per la pressurizzazione dell'impianto oleodinamico può essere fornita dalla rete elettrica, oppure da un gruppo elettrogeno, oppure da una turbina posta alla base del pozzo stesso. La galleria presenta una sezione circolare (diametro 5,00 m) nel tronco a monte delle paratoie e rettangolare (5,70x5,70 m) nel tronco a valle, con quote asse di 511,00 m s.m. (imbocco), 508,82 m s.m. (paratoie) e 508,75 m s.m. (sbocco - con quota platea di 505,90 m s.m.).

Scarico di esaurimento: tubazione DN 800 mm, sottopassante la struttura nel punto più depresso, con asse a quota 505,40 m s.m.. Manovrabile solo sotto modesto battente, a mano

ART. 5 - ACCESSI ALLA DIGA

L'accesso alla diga di Monte Lerno è assicurato, in sponda sinistra, da una strada di servizio asfaltata realizzata nell'ambito della costruzione dello sbarramento, allacciata alla strada comunale di collegamento Pattada - S.S. 128 bis (loc. P.te Molinu). La strada di servizio, ricadente su aree demaniali, è in concessione al Gestore dello sbarramento.



| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 7 di 15 |

Detta viabilità è percorribile in ogni periodo dell'anno e raggiunge direttamente la casa di guardia.

L'accesso in sponda destra è assicurato dalla viabilità già indicata per la sponda sinistra, attraverso il coronamento (larghezza di 4,00 m sulla parte tracimabile, di 5,00 m sulla parte residua). L'accesso alle varie parti della diga, compresi i cunicoli di ispezione, è assicurato da scale esterne montate sul paramento di valle, accessibili dal piede del paramento stesso. La vasca di dissipazione è accessibile tramite una strada interna (muro in sinistra) e una scaletta alla marinara (soglia di valle).

ART. 6 - VIGILANZA E CONTROLLO

Il Gestore provvede alla vigilanza sulle opere ed al controllo del loro stato di manutenzione ed esercizio secondo quanto prescritto dalla vigente normativa ai fini della tutela della incolumità delle popolazioni e dei territori e secondo quanto di seguito indicato.

ART. 6.1 - VIGILANZA

La struttura per la vigilanza sulle opere è così costituita:

- Casa di guardia:

Ubicata in sponda sinistra, continuamente presidiata nelle 24 ore.

- Personale di guardiania:

un addetto in servizio di vigilanza attiva nella casa di guardia;
personale tecnico addetto alle misure e ai controlli

- Comunicazioni:

la casa di guardia è collegata con una sola linea alla rete telefonica pubblica

(Per il dettaglio dei nomi, recapiti e numeri di telefono, si rimanda alla apposita " Rubrica" (art.5, comma 2, Circolare PCM del 19/03/96 n°DSTN/2/7019)).

- Comunicazioni casa di guardia / locale manovra degli organi di scarico:

gli organi di scarico sono telecomandabili dalla casa di guardia, con apposito quadro di controllo remoto

- Procedure di guardiania:

l'addetto presente nella casa di guardia assicura vigilanza attiva entro un orario di lavoro (diurno e feriale) di 8 ore su 24, restando comunque reperibile presso la stessa casa di guardia nelle rimanenti ore giornaliere e nelle giornate non lavorative; le mansioni dell'addetto prevedono, tra l'altro, l'ispezione quotidiana del coronamento e dei cunicoli, nonché la misura giornaliera del livello d'invaso alle ore 9.00; prevedono altresì la misura delle perdite, con la frequenza più avanti indicata;

il personale tecnico addetto alle misure e ai controlli è presente in diga con la periodicità richiesta dalle attività di competenza.

- Impianti di alimentazione dei comandi degli organi di manovra:

l'alimentazione elettrica è assicurata da una cabina di trasformazione 15.000/380 V, all'origine di una linea a B.T. che raggiunge il quadro F.M. nella casa di guardia, nella quale è pure disposto il quadro comandi a



[Handwritten signature]

| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 8 di 15 |

distanza delle due paratoie dello scarico di fondo (e della valvola a farfalla di derivazione). In alternativa al quadro comandi remoto è disponibile un quadro comandi locale, nella cabina del pozzo di manovra: entrambi i quadri controllano, in particolare, una centralina oleodinamica di attuazione, ubicata nella cabina del pozzo di manovra. In mancanza di energia elettrica esterna, la pressurizzazione del circuito oleodinamico è ottenibile con l'inserimento di una turbopompa (alimentata dal lago) alla base del pozzo di manovra, oppure del gruppo elettrogeno di riserva.

- Impianti di illuminazione esterna dei paramenti:

Il coronamento è illuminato da 11 proiettori su palo da 150 w/cad (17500 lumen/cad); il paramento di valle da 28 proiettori da 400 w/cad (56500 lumen/cad); lo scarico di superficie da 4 proiettori da 400 w/cad (56500 lumen/cad);

- Impianti di illuminazione interna della diga: i cunicoli sono illuminati con linea a 220V c.a.

- Modalità di attivazione del sistema di segnalazione acustica:

1. la sirena di allarme si attiva solo in vista dell'apertura degli scarichi azionati e in ogni caso di emergenza;
2. il tempo di emissione del segnale acustico è di 3 minuti primi;
3. l'inizio dell'apertura parziale del primo scarico azionato deve avvenire al termine dell'emissione del segnale acustico;
4. in caso di manovre successive, la sirena deve essere azionata per ogni manovra di **apertura** che segua la precedente **apertura** con ritardo non inferiore a 30 minuti primi: eventuali manovre di **chiusura** sono invece influenti ai fini del conteggio dei citati 30 minuti primi.

- Dispositivi antintrusione:

L'impianto è munito di semplice sbarra all'accesso

ART. 6.2 - CONTROLLO: OSSERVAZIONI E MISURE

Il Gestore esegue controlli e rilievi periodici non inferiori a quelli previsti nel presente foglio.

ART. 6.2.1 - Numero, tipo e localizzazione delle apparecchiature di controllo

Sono di seguito indicati il numero, il tipo e la localizzazione delle apparecchiature di controllo, nonché le specie e la frequenza dei rilievi per:

a) le misure di controllo della struttura:

- 1) rilievo dello spostamento orizzontale (monte-valle) di un punto del coronamento di ciascun concio di costruzione (15 in tutto, numerati da 0 a 14); misura realizzata mediante collimazione di 15 mire mobili (numerata come il concio corrispondente), secondo una linea di mira (unica) individuata dal collimatore (da porre in stazione ogni volta su sede fissa, in spalla sinistra) e da una mira fissa su pilastro, in spalla destra. Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile;

[Handwritten signature]



| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|---------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 9 di 15 |

- 2) rilievo delle componenti (monte-valle e spalla sx-spalla dx) dello spostamento orizzontale del punto di sospensione di un pendolo diritto nel concio n. 1, rispetto ad un coordinometro nel cunicolo inferiore dello stesso concio (sigla P.1). Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile;
- 3) rilievo delle componenti (monte-valle e spalla sx-spalla dx) dello spostamento orizzontale del punto di sospensione di un pendolo diritto nel concio n. 4, rispetto ad un coordinometro nel cunicolo inferiore dello stesso concio (sigla P.4). Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile;
- 4) rilievo delle rotazioni (nel senso monte-valle e spalla sx-spalla dx) di 7 postazioni clinometriche realizzate nel cunicolo superiore, in corrispondenza dei conci 11-9-7-8-10-12-14 (numerare come i conci corrispondenti); misura realizzata con clinometro su base circolare. Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile;
- 5) Rilievo delle rotazioni (nel senso monte-valle) di 5 postazioni clinometriche realizzate nel cunicolo superiore, in corrispondenza dei conci 5-3-0-4-6 (numerare come i conci corrispondenti); misura realizzata con clinometro su base di 800 mm. Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile;
- 6) Rilievo delle rotazioni (nel senso monte-valle) di 2 postazioni clinometriche realizzate nel cunicolo superiore, in corrispondenza dei conci 1 e 2 (numerare come i conci corrispondenti); misura realizzata con clinometro su base di 2400 mm. Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile;
- 7) Rilievo delle dilatazioni orizzontali e verticali dei 14 giunti di costruzione, in corrispondenza del cunicolo superiore; misure realizzate con dilatometri removibili, con basi di misura individuate dai numeri dei conci adiacenti e dal cunicolo di riferimento. Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile;
- 8) Rilievo delle dilatazioni orizzontali e verticali dei 3 giunti di costruzione 4/2, 2/0 e 0/1, in corrispondenza del cunicolo inferiore; misure realizzate con dilatometri removibili, con basi di misura individuate dai numeri dei conci adiacenti e dal cunicolo di riferimento. Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile.
- 9) Rilievo delle sole dilatazioni orizzontali degli 8 giunti di costruzione 10/8, 8/6, 6/4, 1/3, 3/5, 5/7, 7/9, 9/11 in corrispondenza del cunicolo inferiore; misure realizzate con dilatometri removibili, con basi di misura individuate dai numeri dei conci adiacenti e dal cunicolo di riferimento. Lettura manuale, da eseguirsi con frequenza mensile;
- 10) Rilievo delle sottopressioni mediante dispositivo manometrico removibile, da installarsi di volta in volta sulle canne attive dei dreni ascendenti nei conci 0,1,2,3,4,5 e 6. Letture manuali, da eseguirsi con frequenza mensile;
- 11) Controllo trigonometrico dei punti fissi della collimazione, da effettuarsi saltuariamente.
Per l'ubicazione dei punti di misura e la loro codifica, si rimanda all'allegato A.

b) **la misura delle perdite**, da rilevare con letture manuali giornaliere come segue:

perdite della struttura: provenienti dalle canne drenanti, dai dreni di fondazione e dalle permeazioni raccolte dai cunicoli (in particolare, una piccola sorgente captata in spalla destra). Misurate con stramazzo triangolare ubicato nel cunicolo inferiore del concio 2, con possibilità di riscontro (tramite



| | | | | |
|---------------------|-----------------|-----|---------|----------|
| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev | data | pagina |
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 10 di 15 |

recipiente tarato e cronometro) allo sbocco del cunicolo;

perdite attraverso la roccia: provenienti dal sistema drenante soggiacente alla platea della vasca dissipazione e al piede di valle dei conci 0,1. Misurate al termine della condotta di allontanamento, a valle diga, con recipiente tarato e cronometro;

perdite attraverso gli organi di chiusura degli scarichi: da stimarsi a vista

c) le misure giornaliere

- temperatura minima e massima dell'aria: da rilevarsi alle ore 9 del mattino, con stazione meteorologica ubicata nel piazzale della casa di guardia
- altezza di precipitazione: da rilevarsi come sopra
- spessore del manto nevoso: da rilevarsi con asta graduata, sul piazzale in spalla sinistra
- quota del livello di invaso: da rilevarsi con bilancia idrostatica posta alla base del pozzo di manovra, con lettura diretta locale e a distanza (cabina concio 3) e con registrazione in casa di guardia
- temperatura dell'acqua in superficie: da rilevarsi con termometro ad immersione, munito di opportuno serbatoio di protezione
- temperatura dell'acqua a 5 metri di profondità: da rilevarsi con il termometro di cui sopra
- stato atmosferico: da stimarsi a vista alle ore 9 del mattino, secondo la convenzione di seguito indicata.

| STATO | CODICE | COPERTURA DEL CIELO |
|----------------|--------|---------------------|
| sereno | 0 | |
| nuvoloso | 1 | 1/3 |
| molto nuvoloso | 2 | 2/3 |
| coperto | 3 | 3/3 |

d) Tolleranze tecniche e precisioni entro cui gli apparecchi di misura debbono risultare funzionanti

Per le misure si utilizzano i seguenti tipi di strumenti, con precisioni almeno pari a quelle sottoindicate:

- livello di invaso: bilancia idrostatica. Precisione: ± 3 cm
- altezza di precipitazione: pluviometro. Precisione: $\pm 10\%$ della misura
- temperatura dell'aria: termometro a mercurio. Precisione: $\pm 1^\circ\text{C}$
- temperatura dell'acqua: termometro a immersione. Precisione: $\pm 1^\circ\text{C}$
- spostamenti orizzontali: collimatore manuale. Precisione: $\pm 0,1$ mm
- spostamenti orizzontali: pendolo diritto. Precisione: $\pm 0,02$ mm
- rotazioni: clinometro su base circolare. Precisione: $\pm 2''$
- spostamenti reciproci dei giunti: dilatometro. Precisione: $\pm 0,002$ mm
- sottopressioni (dreni ascendenti): manometro. Precisione: ± 1 m
- sondino freaticometrico. Precisione: ± 10 cm



e) Misure essenziali per il controllo dell'opera e dei fenomeni sotto osservazione e max. intervallo di

[Handwritten signature]

| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|----------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 11 di 15 |

tempo ammissibile (T) per il "fuori servizio" della relativa strumentazione

Nella fase di invasi sperimentali tutti i punti di misura del livello di invaso, degli spostamenti della struttura, dei livelli piezometrici rilevati e delle perdite sono essenziali: pertanto, eventuali anomalie di funzionamento vanno immediatamente segnalate all'Ufficio Periferico di Cagliari.

Per la strumentazione è ammesso un tempo di fuori servizio di:

- 1) livello di invaso (bilancia idrostatica) T = 30 gg (guasto bilancia)
- 2) spostamenti coronamento (collimazione) T = 30 gg (guasto collimatore manuale)

Per gli strumenti residui si stabilisce in quindici giorni il tempo ammissibile per il fuori servizio conseguente a piccole avarie, particolarmente ai sistemi di lettura e trasmissione dati.

Nei casi in cui si verifichi una avaria grave che per la sua eccezionalità e/o il verificarsi di vari motivi contingenti, non possa essere eliminata entro il corrispondente termine temporale stabilito, il Gestore dovrà dare comunicazione, entro il termine suddetto, al Servizio Nazionale Dighe - Ufficio Periferico di Cagliari- dichiarando i maggiori tempi previsti e precisando altresì le misurazioni sostitutive equivalenti che metterà in atto fino al perdurare dell'avaria medesima. Il tutto naturalmente salvo quanto di diverso potrà opporre e prescrivere l'Ufficio competente

ART. 6.2.2 - Verifiche d'esercizio sugli organi di scarico

E' fatto obbligo al Gestore di verificare il corretto funzionamento degli organi di scarico e dei relativi impianti con periodiche messe in carico, di frequenza mensile. Sono altresì prescritte manovre di funzionalità degli scarichi azionati (apertura), con frequenza semestrale.

In particolare, la manovra di funzionalità dello scarico di fondo può essere eseguita separatamente per ciascuna delle due paratoie, mantenendo chiusa l'altra, così da produrre un rilascio in alveo limitato al volume compreso tra i due organi di intercettazione; la paratoia di monte deve essere manovrata in condizioni di spinta equilibrata.

ART. 6.2.3 - Luoghi da assoggettare ad osservazioni dirette

E' fatto obbligo al Gestore di assoggettare, oltre a quanto indicato ai precedenti art. 6.2.1 e 6.2.2, i sottoelencati particolari luoghi ad osservazione diretta:

- a) cunicoli, pozzi ed apparecchiature installate, con frequenza settimanale e comunque in occasione del raggiungimento della quota di massima regolazione e della quota di massimo invaso;
- b) gruppi elettrogeni (con relativa riserva minima di carburante di 100 l) e sirena, con frequenza mensile;
- c) galleria di scarico di fondo (tronco a valle delle paratoie), con frequenza semestrale;
- d) presa, galleria di scarico di fondo e paramento di monte, in occasione del raggiungimento della quota minima di regolazione o di lavori che comportino lo svuotamento del serbatoio;
- e) interrimento del serbatoio, con particolare riferimento all'area adiacente agli scarichi, in occasione di lavori che comportino lo svuotamento del lago;



AMG

| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|----------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 12 di 15 |

- f) cartelli monitori, per verifica del relativo stato di conservazione, con frequenza semestrale;
ove in occasione di tali controlli si riscontri l'apertura di nuovi accessi all'alveo, dai quali non vi sia la visibilità dei cartelli già installati, si dovrà provvedere alla necessaria integrazione, depositando presso il Servizio Nazionale Dighe - Ufficio Periferico di Cagliari - il relativo piano di installazione aggiornato;
- g) progressione invaso, funzionamento scarichi, controllo delle opere ed esecuzione dei principali rilievi strumentali durante o immediatamente dopo gli eventi meteorologici e/o piene eccezionali;
- h) sponde del serbatoio, per verifica di eventuali fenomeni di instabilità, con frequenza annuale e comunque in occasione di eventi meteorologici e/o piene eccezionali ;
- i) paramento di valle, in occasione del raggiungimento della quota massima di regolazione e della quota di massimo invaso

ART. 6.2.4 - Registro delle osservazioni

Presso la casa di guardia è tenuto apposito Registro sul quale dovranno essere riportati i risultati delle:

- misure di controllo di cui al punto 6.2.1.a;
- misure delle perdite di cui al punto 6.2.1.b;
- misure giornaliere di cui al punto 6.2.1.c

Sul Registro dovranno anche essere descritti i lavori di manutenzione ordinaria eseguiti, l'ubicazione e le dimensioni delle eventuali lesioni che si fossero manifestate nello sbarramento e nelle sue opere accessorie ed i provvedimenti presi, le visite e le conseguenti prescrizioni del Servizio Nazionale Dighe, i risultati dei controlli sui meccanismi di manovra di cui all'art. 6.2.2 ed i risultati delle osservazioni dirette di cui all'art. 6.2.3.

ART. 6.2.5 - Procedure di trasmissione dati all'interno della struttura del Gestore

Per ciò che riguarda tipo, tempi e forma della trasmissione dei dati e di ogni altra comunicazione all'interno della struttura organizzativa del Gestore, si precisa quanto segue.

In base ai dati riportati nel registro di cui al punto 6.2.4 viene mensilmente redatto un "Bollettino" delle misure a cura del Capo Settore Responsabile, per essere poi sottoposti al visto del Capo Servizio Tecnico.

Il "Bollettino" in questione contiene:

- le misure giornaliere di cui al punto 6.2.1.c;
- le misure di controllo di cui al punto 6.2.1.a;
- le misure delle perdite di cui al punto 6.2.1.b;
- la descrizione dei lavori di manutenzione ordinaria eseguiti, l'ubicazione e le dimensioni di eventuali lesioni che si fossero manifestate nello sbarramento e nelle sue opere accessorie, i provvedimenti presi, le visite e le prescrizioni impartite, nonché i risultati dei controlli sui meccanismi di manovra di cui all'art. 6.2.2 ed i risultati delle osservazioni di cui all'art. 6.2.3.
- la segnalazione della revisione, sostituzione, spostamento o fuori servizio di ogni strumento di misura previsto dal presente foglio

Viene altresì predisposto un elaborato di sintesi, "Diagrammi delle misure", contenente gli andamenti degli



[Handwritten signature]

| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|----------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 13 di 15 |

ultimi cinque anni di dati relativi alle:

- misure giornaliere di cui al punto 6.2.1.c;
- misure di controllo di cui al punto 6.2.1.a;
- misure delle perdite di cui al punto 6.2.1.b

L'elaborato evidenzia anche la revisione, sostituzione, spostamento o fuori servizio di ogni strumento di misura previsto dal presente foglio

ART. 6.2.6 - Procedure di trasmissione dati all'esterno della struttura del Gestore

Per ciò che riguarda tipo, tempi e forma della trasmissione dei dati e di ogni altra comunicazione il Concessionario provvede a trasmettere all'Ufficio periferico di Cagliari del Servizio Nazionale Dighe i seguenti documenti sottoscritti dall'Ingegnere Responsabile:

- "Bollettino" mensile di cui al punto 6.2.5, in duplice copia, entro 60 giorni dal mese di riferimento;
- Asseverazione semestrale dello stato della diga (circ. PCM-DSTN-13.12.'95), contenente un elaborato con i "Diagrammi delle misure" di cui al punto 6.2.5, in duplice copia, entro 60 giorni dal termine del semestre di riferimento, di cui una da inviarsi direttamente a cura del Gestore alla Sede Centrale di Roma del S.N.D.;
- ogni altra notizia relativa ad interventi di manutenzione straordinaria sulla diga, sul serbatoio e sugli organi di manovra

ART. 6.2.7 - Procedure di trasmissione dati alle Autorità competenti in materia di Protezione Civile

Per ciò che riguarda tipo, tempi e forma della trasmissione dei dati e di ogni altra comunicazione alle Autorità competenti in materia di Protezione Civile, si rimanda al "Documento di Protezione Civile" di cui alla Circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 19/03/96 n° DSTN/2/7019.

ART. 6.2.8 - Procedure di trasmissione dati al Servizio Idrografico

I supporti magnetici contenenti i dati registrati nella stazione idrometrografica installata in alveo a valle della diga di Monte Lerno, presso il ponte di "Sa Rughe" (in località omonima, circa 0.9 km a valle diga), devono essere trasmessi con cadenza trimestrale all'Ufficio del Servizio Idrografico Nazionale competente per territorio.

ART. 6.3 DOCUMENTAZIONE CONSERVATA PRESSO LA CASA DI GUARDIA

Oltre al Registro di cui all' art. 6.2.4, presso la casa di guardia sono conservati:

- copia del presente Foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione;
- copia del "Documento di Protezione Civile";
- "Rubrica" di cui all'art.5 della Circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 19/03/96 n° DSTN/2/7019.
- piano di installazione dei "cartelli monitori" e copia della relativa lettera di notifica all'Assessorato ai LL.PP.



[Handwritten signature]

| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
|---------------------|-----------------|------|---------|----------|
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 14 di 15 |

della Sardegna;

- piano di installazione del sistema di segnalazione acustica e copia della relativa lettera di notifica all'Assessorato ai LL.PP. della Sardegna;
- piano di installazione della strumentazione idrometrica registratrice e copia della relativa lettera di notifica all'Assessorato ai LL.PP. della Sardegna (competente per il servizio di piena);
- approvazione del piano di installazione della strumentazione idrometrica registratrice da parte del Servizio Idrografico territorialmente competente;
- registro delle manovre di esercizio sugli organi di scarico;
- disegni di consistenza delle opere, compresi gli schemi degli impianti elettromeccanici.



ART. 6.4 - INGEGNERE RESPONSABILE (art. 4, comma 7 del D.L. 8 agosto 1994 n. 507 convertito in L. 584/ '94)

I nominativi dell'Ingegnere Responsabile della sicurezza delle opere e dell'esercizio dell'impianto, e del suo "Sostituto" ed i loro recapiti sono contenuti nella apposita "Rubrica" di cui all'art. 5 della Circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri del 19/03/96 n° DSTN/2/7019.

ART. 7 DICHIARAZIONE

Con la sottoscrizione del presente atto il Gestore dell'opera si impegna all'osservanza di quanto in esso contenuto.

Il Gestore si impegna altresì:

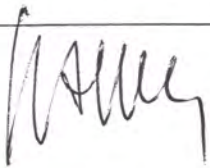
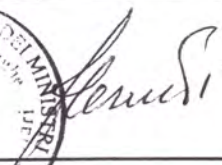
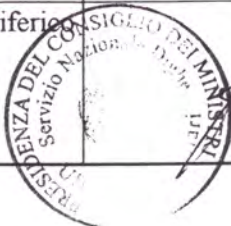
- alla completa e perfetta manutenzione dell'opera in ogni sua parte e dei relativi accessi, nonché ad assicurare la costante efficienza dei meccanismi di manovra della presa e degli scarichi e della strumentazione di controllo;
- a sottoporre all'approvazione tecnica del progetto, ogni opera di modificazione che incida sulle caratteristiche considerate ai fini dell'approvazione del progetto originario;
- in base al disposto dell'ultimo comma della lettera B) della Circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° DSTN/2/2286 del 13/12/95, a non superare, nel corso delle manovre degli organi di scarico connesse all'ordinario esercizio, il valore della massima portata di piena transitabile in alveo a valle dello sbarramento contenuta nella fascia di pertinenza fluviale determinata dalla competente Autorità di bacino o, ove non costituita, dall'Autorità competente per l'asta fluviale. Di tali manovre deve essere dato preavviso alle competenti autorità nei tempi e nei modi prescritti nel "documento di protezione civile", in conformità alle disposizioni dell'art.5, ultimo comma, della Circolare della Presidenza del Consiglio dei Ministri n° DSTN/2/7019 del 19/03/96;
- all'osservanza, nel rispetto delle disposizioni contenute nel "documento di protezione civile", delle limitazioni di quota del livello d'invaso che dovessero essere imposte dal Servizio Nazionale Dighe, sia durante gli invasi sperimentali che durante l'esercizio, con provvedimenti che verranno a costituire, come suoi allegati, parte

| | | | | |
|---------------------|-----------------|------|---------|----------|
| F.C.E.M. | n. arch. S.N.D. | Rev. | data | pagina |
| DIGA DI MONTE LERNO | 1006 | 0 | 20-2-97 | 15 di 15 |

integrante del presente foglio di condizioni;

- ad inviare semestralmente una dichiarazione con la quale l'Ingegnere Responsabile, in base al disposto del comma C della circolare n° DSTN/2/ 22806 del 13.12.1995, assevera lo stato delle opere, ivi comprese le sponde del serbatoio, e delle apparecchiature, per quanto riguarda la manutenzione, l'efficienza e le condizioni di sicurezza, nonché il rispetto del presente foglio di condizioni per l'esercizio e la manutenzione durante la gestione dell'impianto. Con tale dichiarazione l'Ingegnere Responsabile deve altresì asseverare che non si ravvisano situazioni di pericolo per le popolazioni ovvero indicare gli eventuali provvedimenti assunti.

Il presente atto, costituito da n. 15 pagine e n. 4 allegati, è stato redatto nel presente unico originale, che sarà conservato presso l'Ufficio Periferico del Servizio Nazionale Dighe di Cagliari

| <i>Nominativo</i> | <i>Firma</i> | <i>Luogo</i> | <i>Data</i> |
|---|--|--------------|-------------|
| Il Legale Rappresentante del C.B. del Nord Sardegna- Compr. di Chilivani (Dott. Enrico Pinna Spada) |  | CA | 24.04.99 |
| Il Responsabile dell'Ufficio Periferico di Cagliari del S.N.D. (Ing. G.F. Ceruti) |   | Cagliari | 24.04/99 |