



# *Il Ministro dell' Ambiente e della Tutela del Territorio*

*DEC/DSA/2005/01431* **DI CONCERTO CON IL**

## **MINISTRO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI**

**VISTO** l'art. 6, comma 2 e seguenti, della legge 8 luglio 1986, n. 349;

**VISTO** il D.P.C.M. del 10 agosto 1988, n. 377;

**VISTO** il D.P.C.M. del 27 dicembre 1988, concernente "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. del 10 agosto 1988, n. 377 e successive modifiche ed integrazioni";

**VISTO** l'art. 18, comma 5, della legge 11 marzo 1988, n. 67; il D.P.C.M. del 2 febbraio 1989 costitutivo della Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale e successive modifiche ed integrazioni; il decreto del Ministro dell'ambiente del 13 aprile 1989 concernente l'organizzazione ed il funzionamento della predetta Commissione; il D.P.C.M. del 23 gennaio 2004 per il rinnovo della composizione della Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale;

**VISTA** la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale concernente il progetto di ampliamento della capacità del serbatoio di Maccheronis sul fiume Posada da realizzarsi in Comune di Torpè (NU), presentata dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale con sede in via Santa Barbara n. 30, 08100 Nuoro, acquisita in data 28 giugno 2004 con protocollo n. DSA15208, pubblicata sui quotidiani La Repubblica e La nuova Sardegna in data 18 giugno 2004 e successivamente integrata in data 21 luglio 2004;

**VISTA** la documentazione integrativa trasmessa dallo stesso Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale acquisita in data 30 novembre 2004 con protocollo n. 26692, in data 17 marzo 2005 con protocollo n. 07132 e in data 27 maggio 2005 con protocollo n. 13692;

**VISTA** la nota n. 31386 della Regione Sardegna del 28 settembre 2005, pervenuta il 3 ottobre 2005, con cui si esprime un parere favorevole;

**VISTA** la nota n. DIP.BCP.S03/34.19.04/2586 del Ministero per i beni e le attività culturali del 18 ottobre 2005, pervenuta in data 25 ottobre 2005, con cui si esprime parere favorevole;

**VISTO** il parere n. 731 positivo con prescrizioni formulato in data 29 settembre 2005 dalla Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale, a seguito dell'istruttoria sul progetto presentato dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale;

**PRESO ATTO che:**

- l'intervento è localizzato nel territorio del comune Torpè (NU), in corrispondenza della diga di Maccheronis ubicata sul fiume Posada, realizzata nel periodo 1956-60, in prossimità di P.ta Maccheronis (132 m.s.l.m.), a circa 14 km dalla foce del fiume Posada;
- il territorio è caratterizzato dalla preesistenza del bacino artificiale e delle opere di sbarramento localizzati sul fondovalle del fiume Posada e presenta una forte connotazione naturale risultando sostanzialmente assenti attività antropiche intensive (agricole o insediative), fatta salva la pastorizia; il paesaggio è caratterizzato dalla presenza del lago artificiale a monte dello sbarramento, circondato da rilievi collinari con vegetazione a macchia mediterranea alternata a prato-pascolo;
- il centro abitato più prossimo è la frazione di Cangias, sulla sponda sinistra del lago; l'abitato di Torpè è situato a circa 6 km a valle dello sbarramento, in sponda destra del fiume Posada;
- l'attuale serbatoio ha un volume utile di 25.0 Mm<sup>3</sup>, con una superficie dello specchio liquido di circa 3.0 km<sup>2</sup> ed un bacino imbrifero sotteso pari a circa 615 km<sup>2</sup>; in base all'attuale volume utile dell'invaso ed a fronte delle esigenze idriche, attuali e a medio termine, è stimato un deficit idrico di circa 10 Mm<sup>3</sup>/anno, condizionante per lo sviluppo dell'economia agricola del comprensorio servito dall'infrastruttura;
- le opere in progetto sono finalizzate ad ampliare il volume utile dell'invaso di circa 10 Mm<sup>3</sup> mediante l'innalzamento della quota massima di regolazione, da 43.00 m s.l.m. attuali a 46.00 m s.l.m., mantenendo invariata la quota di massimo invaso attuale, pari a 46.50 m.s.l.m.;
- l'ampliamento del serbatoio prevede i seguenti interventi principali:
  - sovralzo dei conci emergenti ed allargamento del coronamento;
  - tamponamento dei conci sfioranti e realizzazione del coronamento come per i conci emergenti;
  - modifica della soglia di sfioro sul concio n. V con installazione di una paratoia a ventola;
  - realizzazione, in sponda sinistra, di un nuovo scarico di superficie della capacità di circa 3.250 m<sup>3</sup>/s;

**VALUTATO** sulla base del predetto parere della Commissione V.I.A., del progetto e dei contenuti dello studio di impatto ambientale che:

**per quanto riguarda il quadro di riferimento programmatico:**

- con riferimento ai principali strumenti di pianificazione in materia di tutela delle acque e delle risorse idriche a livello nazionale, il progetto si inserisce nel quadro normativo nazionale:
  - ed è coerente con i principali strumenti di pianificazione e programmazione regionale in materia di risorse idriche e di tutela delle acque:



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

- in attuazione della Legge 319/1976 inerente la raccolta, la depurazione e lo smaltimento delle acque reflue è stato approvato con D.G.R. n. 17/74 del 6.6.1984 il Piano Regionale di Risanamento delle acque (PRRA), successivamente aggiornato ai contenuti della Direttiva CEE 271/91 ed approvato con DGR 12/14 del 16.4.2002, unitamente al Programma stralcio di interventi urgenti ai sensi dell'art. 141 della L. 388/2000;
- in relazione ai ricorrenti e prolungati periodi caratterizzati da scarsità di apporti meteorici nell'ultimo ventennio, è stato dichiarato dal Governo centrale lo stato di emergenza idrica regionale con successive Ordinanze di Protezione Civile, a partire dal 1995 e tutt'ora in atto, che hanno attribuito al Presidente della Regione, in qualità di Commissario Governativo per l'emergenza idrica, poteri straordinari di intervento sia in materia di gestione delle risorse che in materia di programmazione e realizzazione di interventi infrastrutturali;
- l'Ordinanza del Ministro dell'Interno Delegato per la Protezione Civile n. 3196 del 12.4.2002 prevede, tra l'altro, l'approvazione del "Piano stralcio di bacino regionale per le risorse idriche" nell'ambito delle attività complessive di pianificazione della regione in attuazione delle norme nazionali di settore;
- con Ordinanza n. 334 del 31.12.2002 è stato approvato il "Piano Stralcio Direttore di Bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche", elaborato in base alle conoscenze già acquisite nell'ambito delle attività propedeutiche svolte nel settore e, in particolare, in base al "Documento di base per la definizione dell'Accordo di Programma Quadro risorse idriche" approvato con D.G.R. n. 35/5 del 17 agosto 2000 e in base al Piano d'Ambito di cui all'art. 11 della legge n. 36/94, approvato con Ordinanza n. 321 del 30.9.2002; il Piano d'Ambito rappresenta l'altro strumento di programmazione in materia di risorse idriche previsto dall'Ordinanza n. 3196 del 12.4.2002, approvato dal Commissario Governativo in qualità di Autorità d'Ambito del bacino unico regionale; nel Piano è verificato il bilancio idrico in termini di domanda/offerta per i sistemi idrici multisettoriali e sono individuate le criticità e gli interventi infrastrutturali prioritari da inserire nei canali di finanziamento del P.O.R. 2000-2006; in tale strumento per il Sistema Posada risulta assicurato il soddisfacimento della domanda potabile mentre la domanda irrigua ha un livello di soddisfacimento attuale del 34% e futuro del 42%;
- il Piano Stralcio Direttore di Bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche fa riferimento alle linee generali di intervento previste a livello comunitario e nazionale in materia di infrastrutture idriche, fissate nell'ambito dei Quadri Comunitari di Sostegno 2000-2006 - Asse I Risorse Naturali, nel P.O.R. Sardegna - Misura 1.1. dell'Asse I "Ciclo integrato dell'acqua" e nella relativa proposta per la definizione dell'Accordo di Programma Quadro sulle risorse idriche; il Piano Stralcio individua sette "sistemi di intervento" tra i quali è identificato il "Sistema 1: Posada-Cedrino", caratterizzato da un deficit idrico complessivo pari a circa 16 Mm<sup>3</sup>/anno; per il Sistema Posada-Cedrino è previsto, tra gli altri, l'incremento dell'invaso alla diga Maccheronis sul Posada per compensare lo squilibrio domanda/offerta idrica;

- l'Accordo Programma Quadro (A.P.Q.) "Risorse idriche-Opere fognario-depurative" è stato stipulato tra la Regione Sardegna, il Ministero dell'Economia e delle Finanze, il Ministero delle Infrastrutture e Ministero dell'Ambiente in data 22.02.2002 e rappresenta un programma di investimenti "ponte" nel ciclo integrato dell'acqua riguardante interventi che presentano carattere di priorità per il superamento dell'emergenza idrica da realizzare con fondi stanziati a livello europeo, nazionale e locale;
- l'A.P.Q. prevede la realizzazione di 109 interventi, per un totale di circa 859 MEuro, tra i quali è inserito l'intervento in progetto per un importo pari a 12,9 MEuro, finanziato a valere sulle risorse stanziati dal C.I.P.E. con Deliberazione N. 142 del 1999; con Determinazione del Direttore del Servizio Dighe e Risorse Idriche N. 363/SDR del 14/04/2003 è stata approvata la Convenzione stipulata in data 11/04/2003 tra l'Assessorato Regionale dei Lavori Pubblici e il Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale regolante la concessione dell'importo complessivo di 12.911.420.000 Euro per l'intervento di ampliamento diga Maccheronis sul fiume Posada (Schema n. 11 – Siniscola del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti) che regola la progettazione definitiva ed esecutiva, nonché la realizzazione dei lavori in progetto;
- con D.G.R. n. 17/15 del 12.4.2005 sono state adottate le Linee Generali del Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) ai sensi dell'art. 44 del D.lg. 152/99 da parte della regione Sardegna, in qualità di Autorità di Bacino, carica che in Sardegna è stata provvisoriamente assunta dalla Giunta regionale con la D.G.R. n. 45/57 del 30/10/1990; le Linee Generali del P.T.A. forniscono i criteri per il raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.lg. 152/99, le misure per l'equilibrio del bilancio idrico (definizione del DMV, risparmio idrico, riutilizzo delle acque reflue); le interazioni con il complesso di interventi infrastrutturali già previsti nella programmazione di settore a breve e medio-lungo termine; le norme per la tutela del territorio da integrare negli strumenti urbanistici sott'ordinati;
- per il riequilibrio del bilancio idrico, con particolare riferimento al Deflusso Minimo Vitale, le Linee Generali del P.T.A. prevedono che:
  - nelle more di una sua definizione più puntuale che dovrà basarsi su un'analisi di dettaglio da effettuarsi per ogni singolo corso d'acqua, il DMV sia pari al 10% del deflusso naturale, intendendo per deflusso naturale quello che si avrebbe in quel corso d'acqua in assenza di prelievi e di immissioni artificiali;
  - negli schemi idrici che manifestano una cronica carenza idrica per il soddisfacimento delle utenze già attivate, tali da costringere la programmazione di riduzioni sistematiche delle erogazioni per gli usi industriali, potabili o irrigui, si può ridurre l'esigenza del DMV fino al 50% di quello prefissato; nel caso in cui l'opera di presa sia destinata ad una utenza soltanto potabile, che non ci siano fonti di approvvigionamento alternative, e che ci siano elementi per ritenere che nei periodi di crisi il sistema non possa garantire il soddisfacimento delle erogazioni potabili, il DMV può essere ridotto anche del tutto. In questi ultimi casi, la deroga deve essere vista come una necessità il più possibile temporanea, e si devono cercare misure alternative di approvvigionamento per le utenze che limitino il più possibile il



# *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

ricorso a questa riduzione di DMV;

- il rilascio del DMV potrà prevedere un programma temporale con una introduzione graduale, finalizzato all'analisi degli effetti del rilascio del DMV lungo l'alveo a valle, che potrà durare 3-4 anni. Al termine della campagna di indagini si proporrà, per ogni corso d'acqua e per ogni opera di presa presente, una diversa quantificazione del DMV che, alla luce delle risultanze sperimentali, potrà essere maggiore o minore di quello predeterminato in questa fase. In assenza di sperimentazione, si potranno adottare per un corso d'acqua le risultanze di un bacino simile (per posizione, dimensione, habitat, ecosistema), ovvero si mantiene il DMV preliminare. La procedura esposta è da applicarsi per le opere di presa esistenti, mentre per le nuove opere di presa si potrà programmare una quantificazione del DMV ed un avvio sperimentale che tenga conto della sperimentazione effettuata nel frattempo in corrispondenza delle opere di presa esistenti;
- con riferimento alla pianificazione stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico ai sensi della L. 183/89 e della L. 267/98 e s.m.i., con D.G.R. n. 54/33 del 30.12.2004 è stato approvato il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e le relative Norme di Attuazione; il P.A.I. si applica al bacino idrografico unico regionale, corrispondente all'intero territorio regionale comprese le isole minori, che è suddiviso in sette sottobacini; l'area di progetto ricade nel sub-bacino n. 5 Posada-Cedrina con estensione pari a 2.423 Km<sup>2</sup>;
- in corrispondenza delle aree di progetto non sono segnalate situazioni di dissesto significative e/o di rischio da frana;
- per ciò che concerne la pericolosità idraulica, l'alveo del fiume Posada, a valle dello sbarramento esistente è classificato come Ri4 (area inondabile per piene con portate caratterizzate da tempi di ritorno di 50 anni); tale situazione di elevata pericolosità idraulica si estende notevolmente in ampiezza verso la foce sino ad interessare aree agricole ed edificate in prossimità degli abitati di Torpè e di Posada, determinando estese aree a rischio idraulico; le aree di pertinenza fluviale, situate a partire da una distanza di circa 3 km dallo sbarramento, sono inoltre interessate da livelli di pericolosità elevata Ri3, media Ri2 e moderata Ri1, inondabili per piene con portate caratterizzate rispettivamente da tempi di ritorno di 100, 200 e 500 anni; in prossimità delle sponde dell'attuale corpo diga, in destra e sinistra idraulica immediatamente a valle, nel P.A.I. sono perimetrate tre aree a rischio idraulico elevato Ri3, di limitata estensione; la porzione terminale del canale scolmatore in progetto interferirà in modestissima parte con un'area a rischio elevato situata in sinistra idraulica a valle dell'attuale corpo diga;
- il PAI definisce il tratto di fiume Posada compreso tra lo sbarramento di Maccheronis e la foce come tronco idraulico critico (codice B5TC008) ed attribuisce la principale causa della criticità all'inadeguatezza del sistema arginale esistente, realizzato negli anni '50 per la difendere dalle alluvioni del Posada i centri abitati di Torpè e di Posada e le aree circostanti; tale sistema non è in grado di contenere portate di piena con tempi di ritorno di 50 anni comportando situazioni di rischio per l'intera piana costiera del fiume Posada e, in particolare, per i centri abitati di Torpè e Posada;

- le Norme di Attuazione del P.A.I., in riferimento all'intervento in progetto prevedono:
  - all'art. 17, che la Regione Sardegna approvi disposizioni per la gestione delle opere per la derivazione di acque pubbliche finalizzate a evitare che le opere producano incrementi di pericolosità nei corsi d'acqua sui quali insistono e a rendere gli interventi necessari per far fronte all'emergenza idrica compatibili con le esigenze di tutela stabilite dal PAI; al comma 4 è previsto che i disciplinari di concessione degli invasi artificiali siano aggiornati, per garantire che gli invasi funzionino in modo che in condizioni di piena abbiano adeguata capacità di laminazione e le manovre sugli organi di scarico non incrementino il livello di pericolosità e di rischio a valle;
  - all'art. 23, comma 6 che la realizzazione di determinate categorie di interventi consentiti in aree a pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sia subordinata alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione di uno studio di compatibilità idraulica (art. 24 e Allegato E delle N.d.A.) o geologica-geotecnica presentato a cura del soggetto proponente, ed approvato dall'Assessorato Regionale ai Lavori Pubblici, tenuto conto dei principi (enunciati al comma 9) che tutti gli interventi consentiti dalle N.d.A. del PAI in aree a pericolosità idrogeologica devono migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento per cui si devono assumere adeguate misure di compensazione; garantire condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente; garantire coerenza con i piani di protezione civile;
  - all'art. 27 è previsto che nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) è consentita, tra gli altri, la realizzazione di interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali; lo studio di compatibilità idraulica è richiesto per tali interventi, ai quali è riconducibile l'intervento in progetto;
- con riferimento alla pianificazione urbanistica provinciale, disciplinata dalla L.R. 22 dicembre 1989 n. 45 e dalla L.R. 8 luglio 1993 n. 28, la Provincia è denominata soggetto della pianificazione attraverso lo strumento del Piano urbanistico provinciale (P.U.P.); il P.U.P. elaborato dalla provincia di Nuoro evidenzia la problematica dell'emergenza idrica, anche a fronte una elevata disponibilità potenziale di risorse idriche a livello provinciale, demandando la risoluzione di tali criticità alla regione mediante la realizzazione di nuove strutture deputate allo stoccaggio della risorsa idrica; relativamente all'assetto dei bacini idrografici nel PUP si riconosce la finalità degli sbarramenti esistenti (Posada, Cedrino, Temo) per la laminazione delle piene e per dare una risposta efficace al deficit idrico nel comparto irriguo e potabile; in relazione alle Aree Protette il PUP si pone come "proposta pianificatoria" per la valorizzazione ambientale attraverso il risanamento ambientale delle aree critiche, lo studio, monitoraggio e



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

salvaguardia delle aree sensibili, la valorizzazione turistico - ambientale e didattico - ambientale delle aree di pregio; il Piano Agroforestale proposto nel PUP è finalizzato essenzialmente alla tutela del suolo dal rischio di erosione e prevede in particolare che nelle aree contermini ai principali invasi artificiali e ai fiumi, dovrà essere preservata un'elevata densità boschiva e il drenaggio superficiale onde diminuire al minimo le problematiche erosive e d'interrimento;

- con riferimento alla pianificazione urbanistica comunale, il comune di Torpè è dotato di un Programma di Fabbricazione e di un Piano Urbanistico Comunale adottato con Del. C.C. n. 6 del 03/05/2004; il comune di Lodè è dotato di un Programma di Fabbricazione approvato con D.P.G.R. n. 221/U del 1987; le opere in progetto ricadono nel territorio comunale di Torpè, mentre in comune di Lodè ricade parte della porzione settentrionale del Lago di Posada; tutte le aree direttamente ed indirettamente interessate dalle opere in progetto ricadono in Zona agricola "E", in entrambe i comuni; il P.U.C. del Comune di Torpè definisce le zone omogenee "E" come parte del territorio destinata all'uso agricolo, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura; alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura, alla coltivazione industriale del legno, compresi gli edifici, attrezzature ed impianti connessi a tali usi; l'area del nuovo scarico di superficie interessa nella zona della traversa la zona agricola E2 (aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva), mentre per la restante parte sino all'immissione nel fiume Posada interessa la zona agricola E5 (aree caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario che sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricolo produttivi e per scopi residenziali); la fascia di territorio circumlacuale ricade nelle zone agricole E2 ed E5 (aree marginali per attività agricole nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale; aree con pendenza elevata, vette, crinali);
- in relazione al regime vincolistico in materia di beni culturali e ambientali definito dal D. Lgs. n. 490 del 29.10.1999, in adiacenza al nuovo scarico di superficie in progetto è stato individuato un sito archeologico (tomba pre-nuragica) soggetto a tutela nel Piano Urbanistico Comunale di Torpè; il progetto interferisce con le aree soggette a vincolo relativo alla fascia perilacuale del Lago di Posada (territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia) e, nella parte di valle, con il vincolo apposto sui corsi d'acqua (fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal T.U. approvato con R.D. 11.12.1933 n. 1775 e, le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna) interessando l'alveo e la sponda sinistra del Fiume Posada; le aree di progetto non interferiscono direttamente o indirettamente con il vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/23;
- in relazione al sistema delle aree naturali protette, nell'area vasta non sono presenti aree protette a livello comunitario, ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE, nazionale, regionale; non sono segnalate aree tutelate dalla Legge n. 1497 del 1939;
- le opere in progetto ricadono quasi completamente nell'ambito della proprietà del Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale; limitatamente alle aree interessate dal nuovo scarico di superficie e dall'occupazione temporanea delle aree di cantiere, è necessaria l'acquisizione di una parte della particella censita al catasto terreni del Comune di Torpè al n. 15, Foglio 23;

**per quanto riguarda il quadro di riferimento progettuale:**

- lo sbarramento esistente è stato collaudato ed autorizzato in data 18.8.1967 con un volume utile di invaso pari a  $25 \text{ Mm}^3$  ed una quota di massima di regolazione pari a 43 m.s.l.m.; è del tipo a gravità massiccia (tipo Aa1 ai sensi del D.M. 24.3.1982) con pianta leggermente arcuata; l'altezza massima è pari a 46.00 m; il coronamento ha una lunghezza totale di 338.55 m ed una larghezza di 3.0 m ed è situato ad una quota pari a 48.04 m s.l.m. E' costituito da 24 conci, così suddivisi:
  - 4 conci emergenti in sponda destra (n°I-IV);
  - 1 concio con sfioratore munito di paratoia (n. V);
  - 14 conci tracimabili (n. VI-XIX);
  - 5 conci emergenti in sponda sinistra (n. XX-XXIV);
- la diga è dotata dei seguenti organi di scarico:
  - scarico di superficie sul coronamento, costituito dai 14 conci tracimabili con soglia fissa a quota 43.00 m s.l.m. (quota massima di regolazione); la portata massima scaricabile, con livello del lago alla quota di massimo invaso (46.50 m s.l.m.), è di 2.643 m<sup>3</sup>/s;
  - scarico di superficie in corrispondenza del concio n. V con soglia a quota 40.50 m s.l.m. munito di paratoia automatica a settore, la cui funzione è quella di scaricare le portate di piena minori, fino a circa 80 m<sup>3</sup>/s, prima che venga interessato lo sfioratore a soglia fissa; per un livello del lago alla quota di massimo invaso (46.50 m s.l.m.), lo sfioratore scarica circa 300 m<sup>3</sup>/s, che aggiunti ai 2.643 m<sup>3</sup>/s dello sfioratore a soglia fissa, permettono di raggiungere un totale di 2.943 m<sup>3</sup>/s;
  - scarico di fondo costituito da una galleria circolare di diametro 3.5 m e della lunghezza totale di 199 m che si sviluppa in sponda sinistra; sopra la galleria in corrispondenza delle paratoie, è ricavata la camera di manovra in cui sono disposti i servomotori oleodinamici di movimentazione delle paratoie; la galleria sbucca in superficie circa 20 m a valle del concio n. XXI; con invaso alla quota massima (46.50 m s.l.m.) la portata massima scaricabile è di 65 m<sup>3</sup>/s;
- sul coronamento della diga è situata la sede stradale della S.P. 24, larga 3 m., a carreggiata unica;
- il serbatoio artificiale di Maccheronis alimenta il Sub Comprensorio irriguo del Posada, avente una superficie complessiva di 8.800 Ha tramite una condotta adduttrice principale di 6,5 km; l'invaso è utilizzato anche per approvvigionare gli usi potabili del comprensorio dei comuni di S. Teodoro, Budoni, Posada, Torpè e Siniscola (Schema n. 11 – "Siniscola" del Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Sardegna), incrementati in relazione al notevole sviluppo turistico costiero; le acque vengono prelevate dalle condotte adduttrici irrigue e potabilizzate con impianti a monte della distribuzione; l'attuale capacità l'invaso è in grado di regolare un volume medio annuo di  $21 \text{ Mm}^3$  ripartito in  $6 \text{ Mm}^3$  per uso potabile e in  $15 \text{ Mm}^3$  per uso irriguo (volumi erogati 2002);
- in base all'analisi della domanda e dell'offerta idrica per scopi potabili ed irrigui, così come stimata nei principali strumenti di programmazione e pianificazione regionali:





## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

- allo stato attuale il fabbisogno complessivo al lordo delle perdite per uso potabile risulta pari a circa  $6,3 \text{ Mm}^3/\text{anno}$  e risulta sostanzialmente soddisfatto dal volume medio erogato dal serbatoio di Maccheronis; per l'uso irriguo la domanda attuale per una superficie netta irrigabile di 5.378 ha è pari a circa  $29,05 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ , evidenziando un deficit pari a circa  $14 \text{ Mm}^3/\text{anno}$  rispetto al volume medio erogato negli ultimi anni dal serbatoio per tale uso;
- a medio termine (2008-2029) la domanda per uso potabile risulterebbe pari a circa  $2,2 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ , assumendo la popolazione costante e stimando una riduzione delle perdite del 20% unitamente ad un prelievo parziale da altre fonti locali; la domanda per uso irriguo, si mantiene inalterata rispetto all'attuale in pari  $29,05 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ ; il volume di circa  $3,8 \text{ Mm}^3/\text{anno}$  che si renderà disponibile a medio termine, per la diminuzione della domanda potabile, permetterà di ridurre il deficit complessivo attuale da circa  $14 \text{ Mm}^3/\text{anno}$  a circa  $10 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ ;
- tale fabbisogno idrico residuo, condizionante lo sviluppo dell'economia agricola del comprensorio servito, rappresenta la finalità dell'intervento proposto volta ad aumentare il volume utile di regolazione di circa  $10 \text{ Mm}^3$  corrispondente a un volume netto erogabile di circa  $4,3 \text{ Mm}^3/\text{anno}$ , riducendo sensibilmente il deficit esistente tra domanda ed offerta irrigua;
- nell'ambito della definizione del progetto sono state prese in considerazione diverse soluzioni alternative che hanno in comune la finalità di incrementare di circa  $10 \text{ Mm}^3$  il volume utile dell'invaso; dal confronto tra le varie alternative progettuali esaminate, fatta salva l'opzione zero che non consentirebbe il raggiungimento degli obiettivi prefissati, la soluzione adottata offre maggiori vantaggi in termini progettuali (aspetti realizzativi e di sicurezza dell'opera, oneri, tempistica) ed in termini ambientali-territoriali, in quanto sebbene la modifica dell'attuale sistema di scarico comporti un'alterazione permanente dell'assetto dei luoghi dovuta alla presenza del nuovo canale di scarico superficiale, tale scelta, escludendo le alternative che non offrono sufficienti garanzie di sicurezza dell'opera, consente di limitare gli impatti in termini di sottrazione di suolo, vegetazione ed ecosistemi conseguenti all'ipotizzato innalzamento del livello di massimo invasore; la soluzione adottata ricalca il progetto preliminare già approvato dal Servizio Nazionale Dighe (Ufficio Periferico di Cagliari) con nota n°1751 del 20 ottobre 2000;
- la portata massima di sfioro misurata presso la diga di Maccheronis durante circa 35 anni di esercizio (dal collaudo ad oggi) è pari a  $950 \text{ m}^3/\text{s}$ , corrispondente ad un livello d'invaso di 44,60 m s.l.m.; in base agli studi idraulici condotti la portata di massima piena stimata per il bacino sotteso dall'invaso di Maccheronis per tempi di ritorno di 1000 anni è pari a  $4.087 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- per la valutazione della capacità di laminazione delle piene del Posada nella sezione di Maccheronis e per la progettazione degli organi di scarico dello sbarramento, è stato ricostruito l'idrogramma di piena derivato da quello registrato nel 1944 nell'invaso del Cedrino, modificato in funzione dei valori di picco del Posada, in quanto le dimensioni e le caratteristiche di corrivazione dei bacini imbriferi dei due fiumi risultano assimilabili; l'idrogramma di progetto relativo alla piena massima del Posada alla sezione di Maccheronis è caratterizzato da un valore al colmo pari a  $3.600 \text{ m}^3/\text{s}$  ed un volume totale di  $183 \text{ Mm}^3$ , corrispondente ad una pioggia

efficace di 298 mm.; per il dimensionamento degli organi di scarico della diga è stato utilizzato un tempo di ritorno dell'evento di piena pari a 1000 anni, che risulta il parametro statistico sufficientemente cautelativo ed utilizzato come prassi ormai consolidata dal Registro Italiano Dighe;

- il progetto definitivo delle opere è stato sottoposto alla IVa Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici che ha reso il parere di competenza con voto n. 133 del 8.7.2004; acquisito il suddetto parere, il Registro Italiano Dighe (R.I.D.)-Ufficio Coordinamento Controllo Dighe in esercizio di Roma, con nota prot. RID/5579/UCCE del 26.8.2004 ha approvato il progetto definitivo ai sensi dell'art. 1, comma 5 del D.L. 507/94 convertito in L. 584/94, con raccomandazioni; sulla base dell'approvazione del R.I.D., l'Ufficio Periferico di Cagliari del R.I.D. con nota RID/800/UPCA del 13.9.2004 comunica che l'approvazione tecnica degli interventi in progetto è subordinata all'ottemperanza delle prescrizioni indicate dal R.I.D., da adottare prima e durante l'esecuzione dei lavori; nella nota si evidenzia inoltre l'esigenza di predisporre prima dell'inizio dei lavori ulteriore documentazione progettuale (progettazione, dimensionamento e verifiche di sicurezza dell'avandiga provvisoria, aggiornamento dei valori di portata di massima piena, valutazione delle condizioni statiche e regolamentari nel caso che una paratoia possa rimanere chiusa);
- il progetto non prevede modifiche allo scarico di fondo esistente né alle opere di presa e di derivazione; gli interventi in progetto consistono in:
  - sovralzato dei nove conci emergenti, mediante getto in opera del nuovo coronamento che verrà portato dagli attuali 48,04 m.s.l.m. a 49,04 m.s.l.m; la larghezza del coronamento sarà ampliata dagli attuali 3.00 m a complessivi a 8.30 m per ospitare la sede stradale a due carreggiate della S.P. 24 e consentire il transito nei due sensi di marcia, attualmente vincolato al senso unico alternato per veicoli di dimensioni ordinarie ed interdetto ai veicoli pesanti;
  - sovralzato dei quattordici conci tracimabili, mediante tamponamento delle attuali luci sfioranti, consentirà l'innalzamento della quota di massima regolazione dagli attuali 43.00 m s.l.m. a 46.00 m s.l.m., permettendo un aumento della capacità utile d'invaso pari a circa 10 Mm<sup>3</sup>; previa demolizione dell'impalcato esistente, delle pile, della soglia dello sfioratore, sarà eseguito il coronamento finale in continuità con quanto previsto per i conci emergenti;
  - nel concio n. V sarà mantenuta una paratoia per garantire lo scarico delle portate delle piene fino a 300 m<sup>3</sup>/s; la paratoia esistente sarà sostituita con una a ventola con sistema di sollevamento oleodinamico che agirà dal basso, a scomparsa rispetto al profilo della soglia; le pile saranno parzialmente modificate per l'inserimento della camera di manovra della paratoia; a livello del coronamento tra le due pile sarà realizzato un solettone costituito da travi accostate prefabbricate precomprese a cavi aderenti atte a sostenere la sede stradale soprastante e, nella parte di valle, la camera di manovra;
  - il nuovo scarico di superficie sarà realizzato in sponda sinistra; l'opera è dimensionata per una portata di 3.250 m<sup>3</sup>/s in corrispondenza della quota di massimo invaso (46.50 m s.l.m.); considerando il contributo dello sfioratore in diga e dello scarico di fondo l'opera consentirà



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

di smaltire complessivamente una piena millenaria con una portata al colmo di circa 3.600 m<sup>3</sup>/s; l'opera, da monte verso valle, comprende:

- ✓ il canale d'imbocco a monte della traversa, lungo circa 90 m e sarà scavato nella roccia granitica fino alla quota 29.70 m s.l.m. con fondo non rivestito; ambedue i muri d'ala saranno realizzati in calcestruzzo armato e seguiranno in pianta un andamento curvilineo al fine di guidare le acque verso la soglia di sfioro;
- ✓ la traversa realizzata in calcestruzzo armato e fondata interamente su roccia granitica, avrà una lunghezza complessiva di circa 56.60 m e sarà suddivisa in 3 luci larghe 15 m ciascuna con un ciglio di sfioro a quota 35.50 m s.l.m.; le tre luci saranno presidiate da paratoie a segmento manovrate mediante sistemi oleodinamici di altezza pari a 11.18 m con bordo superiore alla quota di massimo invaso (46.50 m s.l.m.); gli organi di comando saranno ubicati nella casa di comando situata in sponda destra della nuova opera di scarico; l'opera sarà fondata sulla roccia a quota con due taglioni, in corrispondenza del piede di monte e di valle; lo schermo di tenuta sarà realizzato mediante fori di iniezione di diametro 50 mm con interasse di 2 m, spinti in roccia per 6.00 m di profondità; lo schermo di drenaggio sarà realizzato tramite fori verticali di 200 mm di diametro, disposti ad interasse di 2.50 m e spinti fino a circa 4.50 m di profondità in roccia che sboccheranno nella canaletta realizzata al piede di valle del cunicolo di ispezione e drenaggio ed evacuate all'esterno mediante pompe automatiche; la parte tracimabile della soglia, sagomata secondo un profilo Creager, sarà dimensionata per un carico idraulico pari a  $HD = 8.75$  m.; il ponte che sovrasta l'opera di scarico per la sede stradale della S.P. 24 sarà costituito da travi prefabbricate precomprese a cavi aderenti e da una soletta superiore in calcestruzzo gettato in opera;
- ✓ il canale di scarico, ha una lunghezza totale a partire dalla soglia di sfioro di circa 270 metri, pendenza longitudinale del 6%, sezione trapezoidale rivestita in calcestruzzo; la larghezza passa da 52.06 m, immediatamente a valle della traversa a 40.00 m mantenuti costanti fino al limite di valle dell'opera; l'altezza dei muri d'ala è di 8.00 m., emergenti progressivamente dal terreno nella loro parte terminale; il canale è provvisto di due aeratori forzati per l'aerazione della vena liquida effluente posti ad una distanza di circa 60 m e 145 m del ciglio di sfioro che consentiranno di evitare i rischi d'erosione del rivestimento in calcestruzzo del canale nonché a favorire la dissipazione d'energia al piede dell'opera; gli aeratori saranno costituiti da due gradini alti 1.0 m posti trasversalmente all'asse del canale e raccordati con la pendenza longitudinale del canale da due piani orizzontali a monte ed a valle dello scalino; la velocità della corrente lungo il canale di scarico risulta inferiore a 22 m/s in tutte le configurazioni di esercizio e risulta inferiore alla velocità limite di 25 m/s oltre la quale si possono manifestare fenomeni di cavitazione; il canale di scarico termina con 2 salti larghi a 20 m posti ad una distanza di circa 35 m l'uno dall'altro nella direzione dell'asse del canale che terminano con una serie di deflettori alti circa 4.50 m e larghi 4.30; tali dispositivi assicureranno le condizioni ottimali di restituzione delle portate scaricate al fiume

Posada a valle della diga; la fondazione dei salti di sci sarà protetta dai fenomeni erosivi tramite un taglione in calcestruzzo realizzato indicativamente alla quota 5.40 m s.l.m.; al contatto calcestruzzo-roccia sul fondo del canale è previsto un sistema di drenaggi trasversali e longitudinali per evitare lo sviluppo di sottopressioni, sia di tipo statico che dinamico; i muri d'ala del canale di scarico saranno ugualmente drenati ed allo stesso scopo ed i giunti strutturali saranno realizzati con un nastro di tenuta (waterstop); a valle dei salti di sci, in corrispondenza dell'immissione del canale in alveo, è prevista la realizzazione di un'ampia fossa di erosione, profonda circa 2 metri rispetto all'attuale quota di fondo alveo; Per la verifica sperimentale del funzionamento idraulico della nuova opera di scarico in sponda sinistra e delle condizioni di restituzione all'alveo a valle della diga è stato eseguito uno studio mediante modello idraulico in scala 1:50, presso il Laboratorio di Costruzioni Idrauliche del Politecnico Federale di Losanna (Svizzera); le prove hanno consentito di verificare il comportamento idraulico di ogni singola parte dell'opera e di apportare ottimizzazioni progettuali che sono state recepite nell'ambito della configurazione progettuale proposta;

- è previsto l'adeguamento e il potenziamento della strumentazione di monitoraggio e controllo esistente sia sul corpo diga che sul nuovo canale di scarico per la misura degli spostamenti verticali e orizzontali, delle sottopressioni, delle portate di filtrazione; sono inoltre previste rilevazioni dei parametri meteorologici (temperatura dell'aria, precipitazioni, irradiazione solare, umidità relativa, pressione atmosferica, velocità e direzione del vento);
- l'area di cantiere è localizzata sul versante in sinistra idrografica del Posada e comprenderà l'impianto per la produzione di calcestruzzo (1300 m<sup>2</sup>), l'area di deposito inerti da scavi e/o da cava (circa 2100 m<sup>2</sup>) installazioni generali di cantiere (circa 2000 m<sup>2</sup>); è prevista l'installazione di due gru a torre con un raggio d'azione tale da coprire tutta l'area interessata dai lavori per la realizzazione del canale e che verranno spostate per la successiva fase di interventi sul corpo diga; per la movimentazione dei mezzi d'opera è prevista la realizzazione di piste di cantiere in parte realizzate su nuova sede, in parte adeguando sentieri esistenti che scendono lungo il fondovalle; sarà inoltre utilizzata l'esistente sede stradale della SP 24 che verrà temporaneamente chiusa al traffico nella fase di cantiere;
- il bilancio dei materiali prevede una notevole quantità derivanti dagli scavi in roccia per la realizzazione del canale scolmatore (ca. 240.000 m<sup>3</sup>); ulteriori materiali in uscita (ca. 6.300 m<sup>3</sup>); deriveranno dalle demolizioni della parte superiore dell'attuale paramento di diga, dagli scotichi superficiali, dalle demolizioni dei manufatti che si trovano attualmente a valle dello sbarramento e in aree limitrofe, relativi alle strutture provvisorie realizzate per costruire la diga negli anni '60 (diga provvisoria realizzata tramite palancole, ancora parzialmente infisse nel terreno, basamenti in cemento armato di base per il derrick utilizzato per movimentare i materiali, impalcato e alcuni pilastri di un ponte di servizio, basamento impianto di betonaggio); il materiale in entrata è rappresentato prevalentemente dal calcestruzzo, acciaio e ferro; al netto di tutti i possibili riutilizzi in situ (materiale granulare per il confezionamento dei calcestruzzi, riporti, riempimenti, ripristini previsti) sono previsti notevoli esuberanti di materiale per i quali vengono



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

prospettate preliminarmente, compatibilmente con le caratteristiche dei materiali secondo le norme vigenti, le soluzioni alternative di smaltimento in discarica di inerti o di allocazione definitiva nella cava "ad imbuto" dimessa (aperta per la costruzione della diga negli anni '50), localizzata in sponda sinistra del fiume Posada (Loc. Punta Maccheronis), nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere; la cavità morfologica residua dall'attività estrattiva ha una capacità utile a contenere i quantitativi di materiale di risulta ed il suo colmamento rappresenta sia motivo di ripristino ambientale dell'area degradata che funzionale alla riduzione degli impatti ambientali connessi alla movimentazione dei materiali e al loro smaltimento;

- per l'approvvigionamento del calcestruzzo sono individuati due siti per la produzione di inerti situati nel Comune di Torpè, a valle della diga e ben collegati tra loro e con le aree di cantiere (viabilità di servizio in parte esistente in parte da adeguare/completare), che potrebbero anche essere utilizzati per il deposito temporaneo e per la frantumazione del granito derivante dagli scavi, qualora il materiale estratto risultasse di idonea qualità per il confezionamento del cls;
- il programma generale dei lavori prevede l'esecuzione dell'intervento sull'arco complessivo di circa 33 mesi; nella prima fase sarà realizzata la nuova opera di scarico in sponda sinistra e richiederà il mantenimento dell'invaso al disotto della quota di 30 m s.l.m.; la realizzazione della traversa e del canale scolmatore avverranno al riparo di un'avandiga provvisoria in prossimità della traversa del canale scolmatore in materiale sciolto con coronamento a 1.80 m al disopra della quota massima di regolazione attuale (43.00 m s.l.m.); al termine dei lavori verrà demolita l'avandiga provvisoria e sarà realizzato il canale d'imbocco del canale scolmatore e la sistemazione della viabilità in sponda sinistra; nella seconda fase, in parziale sovrapposizione alle fasi finali della prima, saranno effettuati i lavori sul corpo diga, di demolizione nel periodo estivo e di tamponamento e modifica del concio n. V nel periodo invernale; nella fase di demolizione il livello d'invaso sarà mantenuto indicativamente tra 41 e 42 m.s.l.m. mentre lo smaltimento delle piene potrà essere effettuato mediante la nuova opera di scarico realizzata in sponda sinistra, le cui prove di funzionamento sono previste in coincidenza con l'avvio delle demolizioni;
- la stima delle movimentazioni medie mensili degli automezzi che circoleranno da/per il cantiere è stata effettuata a livello mensile; nel periodo più critico (circa due mesi) sono stimati circa 220 transiti mensili, corrispondenti all'incirca a 10 transiti giornalieri;
- il progetto prevede i seguenti interventi di mitigazione e compensazione ambientale:
  - impianto di vegetazione con funzione schermante finalizzato alla mitigazione dell'impatto paesaggistico determinato dal canale scolmatore attraverso l'impianto di fasce arbustive-arboree laterali ai muri d'ala con funzione schermante e di raccordo con la vegetazione circostante; è prevista la messa a dimora di vegetazione autoctona tipica della macchia mediterranea che caratterizza il paesaggio vegetale esistente (lentisco, oleastro, mirto, lavanda selvatica, cisto di Montpellier);
  - ripristini morfologici-vegetazionali delle aree di cantiere mediante rimodellamento morfologico, impianto di vegetazione arbustiva autoctona, idrosemina di specie erbacee; il terreno vegetale asportato per l'istallazione del cantiere verrà messo a deposito temporaneo

- e riutilizzato per il ripristino a fine lavori; per la preparazione del terreno all'impianto della vegetazione saranno effettuate idonee lavorazioni superficiali di erpicatura e fresatura;
- ripristino vegetazionale compensativo lungo le aree circumlacuali che saranno interessate da periodica sommersione con conseguente sottrazione della vegetazione spondale esistente; prevede l'impianto di vegetazione arbustiva autoctona della macchia mediterranea in continuità con le formazioni vegetali esistenti (lentisco, oleastro, mirto) nei pressi delle sponde del lago ed assume funzione risarcitoria della perdita di vegetazione;
  - inerbimento tramite idrosemina potenziata su tutte le superfici oggetto di interventi di ripristino vegetazionale;
  - per la realizzazione e gestione degli interventi di ripristino vegetazionale è previsto l'utilizzo di essenze arbustive in fitocella o in zolla, di verificata provenienza e stato sanitario, con altezza compresa tra 0,80 e 1,00 mt.; la messa a dimora in periodo di riposo vegetativo mediante scavo, reinterro, concimazione del terreno e pacciamatura; cure colturali e manutenzioni (pulizia del terreno, potature di manutenzione, risarcimento delle fallanze);
  - per la salvaguardia della tomba pre-nuragica rinvenuta in prossimità dell'area del canale scolmatore, anche in base alla nota del 20.7.2004 della Soprintendenza per i Beni Archeologici di Sassari e Nuoro in cui si forniscono criteri da adottare per realizzare le opere previste in corrispondenza della stessa, è stata predisposta una modesta variante progettuale che consente di preservare il sito archeologico per un intorno significativo e di accedere ad esso mediante la realizzazione di un apposito sentiero; sono inoltre proposti: l'esecuzione di eventuali ulteriori indagini archeologiche preventive alla realizzazione dei lavori, da concordare con la Soprintendenza Archeologica di Nuoro e, in concomitanza all'apertura dei cantieri, la presenza di un archeologo per tutta la durata dei lavori di escavazione; interventi di tutela e valorizzazione dell'area di interesse archeologico da concordare con enti territoriali e la Soprintendenza provinciale;
  - per ulteriore mitigazione dell'impatto paesaggistico del canale scolmatore, è proposto il trattamento cromatico delle superfici in calcestruzzo del canale e dei muri d'ala;
  - come compensazione è prevista demolizione dei manufatti presenti a valle della diga e nelle sue vicinanze realizzati nel corso delle pregresse attività di cantiere come strutture provvisorie (avandiga provvisoria, basamenti in c.a., impalcato e pilastri ponte, impianto di betonaggio); il rilascio del Deflusso Minimo Vitale, viene considerato come ulteriore misura di compensazione in quanto attualmente non è previsto il rilascio di portate di DMV a valle dello sbarramento esistente;
  - in fase di cantiere sono previsti i seguenti interventi di mitigazione:
    - ✓ rete di drenaggio e raccolta delle acque meteoriche;
    - ✓ utilizzo di fanghi polimerici biodegradabili durante le attività di scavo e perforazione;
    - ✓ impianti di depurazione delle acque reflue industriali e civili;
    - ✓ salvaguardia degli esemplari arbustivi ed arborei di maggiore consistenza;



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

- la verifica tecnica degli interventi in progetto è stata effettuata dagli Organi preposti ai sensi della normativa vigente in materia di dighe (quarta Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP., Registro Italiano Dighe); nell'ambito dei pareri già resi da tali Organismi il progetto definitivo è stato approvato, subordinatamente all'ottemperanza di prescrizioni e raccomandazioni in fase di cantiere e di esercizio che saranno inserite nel Foglio di Condizioni per la Costruzione ex art. 6 DPR 1363/1959 ed alla presentazione di approfondimenti da svolgere in fase di progettazione esecutiva; si prende atto dell'approvazione del progetto definitivo e delle prescrizioni ed approfondimenti richiesti relativi ad aspetti di carattere tecnico-strutturale, funzionali ai requisiti di sicurezza dell'opera previsti dalla normativa vigente;
- l'ampliamento della carreggiata della S.P. 24 dagli attuali 3 m. a 8,30 m si inserisce coerentemente nel più generale contesto degli interventi che l'Amministrazione provinciale di Nuoro ha inserito nel proprio Programma Triennale di OO.PP. 2004-2006 finalizzati ad una sistemazione generale della S.P. 24 e del sistema viario in area vasta e permetterà la regolare fruizione dell'infrastruttura nei due sensi di marcia, ad oggi non consentita;
- in relazione alla notevole quantità dei materiali in esubero è da privilegiare la soluzione del riutilizzo per il riempimento dell'ex sito di cava considerando anche che il sito estrattivo non è mai stato oggetto di bonifica e ripristino ambientale, sebbene tali adempimenti risultino di norma a carico dell'utilizzatore al termine dell'attività estrattiva; tale soluzione, oltre ad essere meno onerosa anche in termini ambientali, assume valenza di compensazione ambientale in termini di ripristino della situazione di compromissione territoriale pregressa; a tale scopo dovrà essere elaborato uno specifico progetto di sistemazione morfologica, vegetazionale e paesaggistica dell'area da ripristinare, in accordo con le autorità competenti;
- in relazione al rilascio del D.M.V., tale portata che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali, costituisce un adempimento di legge (L. 183/1989, L. 36/1994, D. Lgs. 152/1999, D.M. 28.7.2004) anche per le concessioni in essere;

### **per quanto riguarda il quadro di riferimento ambientale:**

#### relativamente alla componente atmosfera ante operam:

- il clima sardo è di tipo mediterraneo, caratterizzato da inverni miti ed umidi ed estati calde e secche; il regime termico è caratterizzato da temperature minime, tra gennaio e marzo, di 1 °C per le zone interne e intorno ai 7 °C sulle coste meridionali; le temperature massime si registrano tra fine giugno ed agosto con valori che hanno raggiunto e superato i 45 °C in particolare nelle zone interne dell'Isola quali la media valle del Tirso, il medio Campidano, l'altopiano di Macomer; l'isola è caratterizzata da forte ventosità con venti prevalenti di Maestrale (Nord-Ovest) e di Tramontana (Nord); il regime pluviometrico dell'area di intervento è stato caratterizzato attraverso i dati registrati nelle tre stazioni di misura presenti all'interno del bacino imbrifero sotteso dalla diga di Maccheronis (Alà dei Sardi, Lodé e Lula) e in altre cinque stazioni (Budduso', Mazzinaiu, Orune, Padru e Torpé) situate nelle sue immediate vicinanze; i dati pluviometrici del periodo compreso tra il 1922 e il 1991, utilizzate anche per l'elaborazione



dello studio idraulico, evidenziano una situazione idrologica caratterizzata numerosi da eventi estremi di magra e da una diminuzione dei valori medi, massimi e minimi delle precipitazioni nell'ultimo ventennio, quantizzabile in un deficit delle altezze medie delle precipitazioni variabile tra -11.1 % e -53.6 %, rispetto al periodo precedente; la precipitazione media annua del bacino del bacino del Posada sotteso dalla diga di Maccheronis è pari a 710 mm.;

- l'area vasta di progetto è caratterizzata dall'assenza di sorgenti emissive in relazione all'assenza di attività antropiche; le uniche sorgenti potenziali sono attribuibili alla rete viaria che tuttavia è caratterizzata da flussi di traffico estremamente modesti, non rappresentando quindi fonti di inquinamento; pur in assenza di dati sulla qualità dell'aria è pertanto sostenibile una sostanziale assenza di criticità in relazione a potenziali fenomeni di inquinamento atmosferico.

relativamente alla componente qualità dell'aria post operam:

- in fase di cantiere l'impatto sulla qualità dell'aria è principalmente connesso alla produzione di polveri ed alle emissioni dei mezzi d'opera correlate alle lavorazioni; la pressoché totale assenza di potenziali recettori prossimi alle aree di lavorazione e l'entità dei mezzi e delle attività transitorie previste rendono trascurabili gli impatti connessi alla dispersione delle polveri ed alle emissioni inquinanti dei mezzi di cantiere; si valuta quindi una sostanziale non significatività dei potenziali impatti sulla qualità dell'aria;
- l'esercizio delle opere idrauliche in progetto non comporta emissione di sostanze inquinanti in grado di provocare alterazione delle attuali condizioni di qualità dell'aria; l'ampliamento della sede stradale della S.P. 24 sul coronamento consentirà il raggiungimento di più elevati standard prestazionali dell'infrastruttura ma è comunque possibile ipotizzare nell'assetto viario di progetto il mantenimento di ridottissimi flussi veicolari in quanto la viabilità continuerà a rappresentare un elemento di connessione secondario rispetto agli altri collegamenti diretti esistenti; le emissioni in atmosfera connesse al traffico veicolare risulteranno pertanto del tutto trascurabili e conseguentemente non determineranno impatti significativi sulla qualità dell'aria attuale;
- per ciò che concerne le potenziali alterazioni delle condizioni microclimatiche connesse all'incremento della superficie del bacino idrico, tale aumento risulta di entità limitata e quindi tale da non comportare alcuna modifica delle locali condizioni microclimatiche, già caratterizzate dalla presenza del bacino lacustre artificiale;

relativamente alla componente ambiente idrico superficiale ante operam:

- il Fiume Posada si origina dai rilievi di Punta Senalonga (m. 1076) in territorio di Alà dei Sardi (Punta S'Abba e Sa Costa) a seguito della confluenza di quattro torrenti (Rio Battau, Rio Neolti, Rio Pistamu, Rio Lacc'umbrosu) che provengono dall'altopiano di Buddusò; il suo maggior affluente è il Rio Mannu di Bitti, che nasce dalle falde di Punta Su Pessiche (m. 1001); dalla confluenza con il Rio Mannu il Posada si snoda con andamento da ovest verso est, attraverso i comuni di Torpè e di Posada in aree di pianura alluvionale sfociando al mare con due foci distinte; il bacino idrografico del fiume Posada occupa una superficie di 675 Km<sup>2</sup> di superficie e l'asta principale si sviluppa per circa 81 Km; lo sbarramento di Maccheronis sottende un bacino





## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

di 615 Km<sup>2</sup> con pendenza media dell'asta fluviale di 8,21 m/Km e lunghezza di 57 km;

- in base alla serie storica del periodo 1922-1992 l'afflusso medio annuo al serbatoio di Maccheronis ammonta a circa 174,6 Mm<sup>3</sup> e i volumi sfiorati risultano pari a 149 Mm<sup>3</sup> che rappresentano la quasi totalità dei volumi in ingresso da dicembre a giugno, mentre da luglio a novembre il rilascio è pressoché nullo; gli afflussi medi annui risultano notevolmente ridotti nell'ultimo ventennio rispetto al periodo precedente (circa -52% rispetto al periodo 1922-1975), mostrando una tendenza analoga a quella registrata nei principali invasi dell'isola;
- per il fiume Posada non sono disponibili dati sulla qualità delle acque; si evidenzia tuttavia che nel bacino imbrifero sotteso dallo sbarramento di Maccheronis e nella porzione di bacino immediatamente a valle della diga non sono presenti sorgenti puntuali di inquinamento di natura civile o industriale, ma unicamente situazioni diffuse di potenziale inquinamento connesso alle attività zootecniche (pastorizia); tale situazione territoriale consente di ipotizzare un buono stato di qualità delle acque del Posada, peraltro desumibile anche dal fatto che le acque dell'invaso di Posada sono destinate anche ad uso idropotabile;
- in base alle DGR 55/103 del 29.12.2000 e DGR 13/53 del 29.04.2002 relative alla classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile ai sensi dell'art. 7 del D.Lgs. 152/99, le acque dell'invaso a destinazione idropotabile risultano inserite nel 2° elenco speciale, relativo alle acque che presentano le caratteristiche inferiori ai valori limite imperativi della categoria A3; con DGR 12/14 del 16.4.2002 di adeguamento del Piano Regionale di Risanamento delle Acque (P.R.R.A.) ai decreti legislativi n. 130 e 131 del 25-27 /01/1992, e alla direttiva 91/271/CEE sono individuati i corpi idrici sensibili; tra questi l'invaso del Posada risulta classificato come eutrofico; in assenza dei dati dei monitoraggi effettuati dal Presidio Multizonale di Prevenzione di Nuoro, da altri studi effettuati a livello nazionale e regionale si conferma lo stato di eutrofizzazione delle acque del lago, testimoniato dalla composizione microalgale a cianoficee prevalenti e dai valori elevati del fosforo totale e della clorofilla "a"; dal punto di vista termico il lago presenta una circolazione invernale, da novembre ad aprile, ed una stratificazione estiva da maggio a ottobre;
- per ciò che concerne il rischio idraulico, in base ai contenuti del P.A.I. e del Progetto Preliminare per gli "Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico nel bacino del rio Posada - I lotto: sopralzo argine destro" elaborato dal Servizio Difesa Suolo dell'Assessorato regionale ai Lavori Pubblici e dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale nel Giugno 2004 ed acquisito agli atti istruttori con nota del 27/05/2005 (prot. DSA/13692), il sistema arginale esistente a valle dell'attuale diga, si sviluppa in destra e in sinistra idraulica del fiume Posada a partire dal centro abitato di Torpè fino in prossimità della foce ed è dimensionato per una portata di circa 2000 m<sup>3</sup>/s; in base alle indagini effettuate sul comportamento del sistema arginale esistente, attualmente la massima portata transitabile è pari a circa 1200 m<sup>3</sup>/s risultando inferiore alla una portata con tempo di ritorno di 50 anni (Q Tr 50=circa 2150 m<sup>3</sup>/s); in tale situazione già allo stato attuale le portate scaricate dalla diga risulterebbero di gran lunga superiori a quella massima transitabile entro gli argini, comportando quindi la tracimazione degli stessi; tale condizione ha determinato negli ultimi anni fenomeni di inondazione con danni alle attività

agricole ed alle infrastrutture;

- per la mitigazione delle situazioni di rischio idraulico il PAI prevede interventi di adeguamento e/o nuova realizzazione di argini, stabilizzazione del fondo alveo, ricalibratura e/o potenziamento della capacità di portata; il citato Progetto preliminare per la mitigazione del rischio idraulico elaborato nel Giugno 2004, considera come ulteriore elemento di criticità l'ampliamento del serbatoio di Maccheronis in relazione alle portate massime scaricabili, pari a 3.600 m<sup>3</sup>/s e prevede interventi per un importo complessivo di 8 MEuro a valere sui fondi del Programma Operativo Regionale, Asse I, Misura 1.3; dal progetto generale è stato stralciato il I° lotto funzionale (2 MEuro) finalizzato alla messa in sicurezza degli abitati di Torpè e Posada, situati in destra idraulica del fiume Posada mediante ripristino della funzionalità idraulica dell'alveo e soprizzo del solo argine destro, dalla sua origine fino al ponte sulla S.S. 125 per il contenimento di portate di piena pari a 2.500 m<sup>3</sup>/s (Tr = 100 anni) con un franco di 1 metro; tale intervento, seppur con un franco minore, sarà sufficiente a contenere le portate di piena fino a circa 3.400 m<sup>3</sup>/s e quindi anche la portata massima potenzialmente scaricabile dal nuovo scarico di superficie, pari a 3.250 m<sup>3</sup>/s;
- è stato simulato lo scenario di rischio derivante da un ipotetico collasso dello sbarramento (dam-break) riportato nello studio di impatto ambientale e successive integrazioni come perimetro delle aree inondate; nel medesimo documento è riferito in merito "il non interessamento dei nuclei abitati ad opera delle acque di esondazione"; una nuova valutazione del fenomeno è in fase di redazione;

relativamente agli impatti sull'ambiente idrico superficiale post operam:

- le aree di cantiere saranno localizzate all'esterno delle aree di pertinenza fluviale del fiume Posada e non determineranno ostacoli o impedimenti al libero deflusso delle acque, anche in condizioni di piena fluviale; non sono pertanto individuate situazioni interferenti, potenzialmente pericolose per l'integrità dei corpi idrici, per la sicurezza del cantiere e delle aree a valle; il progetto esecutivo conterrà un "Piano di Sicurezza" che considererà anche il rischio di evento di piena durante le fasi di cantiere indicando contestualmente le misure di sicurezza;
- gli aspetti di sicurezza in funzione dei rischi idraulici in fase di cantiere, peraltro previsti anche dall'art. 23 delle Norme di Attuazione del P.A.I., debbano essere oggetto di approfondimenti nella successiva fase progettuale per la gestione dell'evento critico comprensivi delle misure di sicurezza e salvaguardia da adottare ai fini della prevenzione dei rischi per gli addetti al cantiere e per la popolazione e l'ambiente a valle delle aree di lavorazione;
- durante i lavori si avrà un'interferenza diretta con l'idrodinamica fluviale esclusivamente in corrispondenza della parte terminale del canale scolmatore; le lavorazioni in alveo comporteranno un temporaneo intorbidimento delle acque fluviali a valle;
- le possibili alterazioni della qualità delle acque superficiali in fase di cantiere sono attribuite al potenziale sversamento accidentale di acque reflue di natura industriale (idrocarburi da parte dei mezzi operanti nel cantiere) o civile per le quali sono previste idonee misure di mitigazione mediante sistemi di raccolta e depurazione, in ottemperanza alla normativa di riferimento;



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

- in fase di esercizio non sono previsti impatti significativi sull'idraulica fluviale in quanto il progetto prevede l'ottimizzazione delle modalità di deflusso finalizzate alla riduzione dell'impatto cinetico, della turbolenza e dei conseguenti fenomeni erosivi determinati dall'immissione delle acque scaricate dal canale nella sezione di arrivo nel Posada;
- in base alla verifica dello stato dei luoghi, l'alveo nel punto di immissione del canale di scarico subirà un'alterazione morfologica irreversibile, comunque vincolata da esigenze tecnico-funzionali e di sicurezza dell'opera; l'alveo attuale risulta in parte occupato da vegetazione arbustiva e/o arborea, cresciuta spontaneamente sul materiale detritico accumulato in alveo; sebbene la vegetazione e i detriti esistenti verranno necessariamente asportati per la realizzazione della fossa di erosione a valle del canale di scarico si ritiene tuttavia che tale operazione possa considerarsi al pari di un intervento di ordinaria manutenzione e ripristino della funzionalità idraulica del corso d'acqua finalizzato alla rimozione di ostacoli al regolare deflusso delle acque;
- in relazione al rischio idraulico in fase di cantiere prima dell'entrata in esercizio dello sbarramento ampliato e modificato, il R.I.D. rilascerà un nuovo foglio di condizioni che conterrà tutte le prescrizioni per la manovra in sicurezza degli scarichi;
- in merito alla compatibilità idraulica del progetto ai sensi dell'art. 24, c.7 delle Norme di Attuazione del P.A.I., con Determinazione Dirigenziale n. 265 del 22.9.2005 del Servizio del Genio Civile di Nuoro, in qualità di Autorità idraulica competente individuata dalla Giunta regionale, è stato approvato lo studio di compatibilità idraulica elaborato dal Proponente per le opere in progetto; nella Determinazione si riconosce che " il rischio idraulico nella zona a valle della diga è determinato principalmente dal sottodimensionamento degli argini del Rio Posada a valle della diga e che l'ampliamento della stessa non determina un incremento del rischio idraulico di cui trattasi se non in misura piuttosto modesta, ovvero dipendente dalla riduzione della capacità di laminazione (attualmente pari a circa 10 Mm<sup>3</sup>) che si avrebbe alla prevista nuova quota massima di regolazione (46.00 m s.l.m.) e si ritiene che " a tale situazione si possa far fronte sia attraverso la predisposizione di uno specifico modello di gestione della diga che consenta, nel periodo autunno-invernale, il mantenimento della quota d'invaso con la riserva di un volume di laminazione pari ad almeno 15-20 Mm<sup>3</sup> (ben superiore quindi a quello attuale), sia con un costante monitoraggio delle condizioni meteorologiche e degli afflussi idrici al bacino di Maccheronis; a tal fine sono state imposte specifiche condizioni per la gestione del serbatoio finalizzate a garantire un'adeguata capacità di laminazione ed al contemporaneo monitoraggio costante degli afflussi idrici per la prevenzione e gestione di situazioni critiche;
- stante l'attuale situazione di rischio idraulico molto elevato a valle dello sbarramento, considerate le misure non strutturali previste nel parere rilasciato dalla competente Autorità idraulica regionale e nelle more della realizzazione degli interventi strutturali per il contenimento delle piene a valle dello sbarramento esistente, già predisposti dalle competenti Autorità regionali e per i quali si auspica una rapida attuazione, dovranno essere adottate tutte le misure di gestione e monitoraggio dell'invaso finalizzate a garantire un'idonea capacità di laminazione delle piene a valle della diga e a non incrementare l'attuale livello di rischio; in fase di cantiere e di esercizio dovranno comunque essere predisposte tutte le misure previste in materia di

Protezione Civile ai sensi della L. 225/1992;

- come espresso nelle raccomandazioni contenute nel parere rilasciato dal R.I.D. nella nota prot. RID/5579/UCCE del 26.8.2004, al fine di garantire un'attenuazione degli effetti delle piene naturali devono essere definiti i criteri per la regolazione delle paratoie degli scarichi di superficie durante gli eventi di piena, prima di assentire quote di invaso superiori a quella attuale di massima regolazione;
- potenziali eventi di tipo accidentale (dam-break) a valle della diga coinvolgono anche i centri abitati di Torpè e Posada; l'aggiornamento dello studio sulle onde di piena artificiali conseguenti sia a manovre volontarie degli organi di scarico che a ipotetico collasso dello sbarramento è stato richiesto anche dal Registro Italiano Dighe R.I.D. nella nota prot. RID/5579/UCCE del 26.8.2004; considerando che tali studi risultano in elaborazione, si ritiene che tale aspetto possa essere oggetto delle successive valutazioni di competenza del Registro Italiano Dighe;
- in relazione al Deflusso Minimo Vitale, viene effettuata una quantificazione di massima del D.M.V. (circa  $1,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ ) che potrebbe essere rilasciato a valle dell'invaso per supportare le funzioni ecosistemiche del Posada, seguendo un approccio di tipo regionale basato sull'analisi di parametri fisici ed ecosistemici del bacino; tale portata, dovrebbe essere rilasciata dallo scarico di fondo o da quello di superficie; con successiva nota dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente - Servizio della Tutela delle Acque (prot. 3308 del 31.1.2005) tenendo conto dei criteri individuati nel redigendo Piano di Tutela delle Acque regionale ai sensi del D.Lgs.152/99 si stabilisce che:
  - "il DMV sia pari al 10% del deflusso naturale del corso d'acqua, intendendo, per quest'ultimo, il deflusso che si avrebbe nel corso d'acqua in assenza di prelievi e di immissioni artificiali. Operativamente, nel caso degli invasi di regolazione, la difficoltà di misurare i deflussi in ingresso con continuità può essere superata rilasciando in ogni mese il 10% del deflusso naturale registrato nel corso del mese precedente";
  - "In considerazione delle caratteristiche del sistema di approvvigionamento idrico della Sardegna per cui, alla luce degli ultimi decenni siccitosi, molti schemi idrici non possono soddisfare la domanda di risorsa, si ritiene che quando sia necessario programmare riduzioni sistematiche delle erogazioni per gli usi industriali, potabili o irrigui, si possa ridurre l'esigenza del DMV fino al 50% di quello prefissato";
  - "È, inoltre, fatta salva la priorità dell'uso umano anche sul DMV, per cui si potranno riconoscere situazioni nelle quali l'opera di presa sia destinata ad una utenza potabile, a meno di fonti di approvvigionamento alternative e che ci siano elementi per ritenere che nei periodi di crisi il sistema non possa garantire il soddisfacimento delle erogazioni potabili, per le quali il DMV può essere ridotto anche del tutto";
- si valuta che, ai sensi del D.M. 28.7.2004 il D.M.V. rappresenta una portata di stretta attinenza al Piano di Tutela delle Acque e pertanto dovrà essere quantificato e rilasciato gradualmente nel tempo secondo quanto previsto dalle Linee Generali del Piano di Tutela delle Acque adottate con D.G.R. N. 17/15 del 12.4.2005 ovvero in base a quanto verrà stabilito dal redigendo Piano regionale di Tutela delle Acque; per ciò che concerne le modalità di rilascio del DMV a garanzia



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

del continuum fluviale con particolare riguardo alle specie ittiche, si ritiene necessario lo sviluppo di un' apposita progettazione volta a definire un sistema efficace per garantire il passaggio delle specie ittiche lungo il corso d'acqua a monte dello sbarramento ed a valle dello stesso;

- in fase di esercizio non è prevista alcuna alterazione qualitativa delle acque dell'invaso artificiale né di quelle del fiume Posada a valle dello sbarramento; per ciò che concerne gli adempimenti dell'art. 40 del D.Lgs. 152/99 relativi al progetto di gestione dell'invaso in relazione alle operazioni di svasso, sfangamento e spurgo secondo i criteri fissati dal D.M. 30.6.2004, è in programma la sua predisposizione da parte del Proponente, ente gestore dello stesso;

### relativamente alle componenti suolo e sottosuolo ante operam:

- la formazione sulla quale è impostata la diga esistente e ove saranno realizzate le opere in progetto appartiene al complesso intrusivo del Basamento Ercinico (Batolite Ercinico Sardo), plutone granitico costituito da leucograniti a grana molto fina, microcristallina, accompagnati da numerosi filoni microgranitici e/o porfirici; i graniti della stretta di Punta Maccheronis presentano trend di fratture principali ben delineati che intersecandosi tra loro determinano la suddivisione della roccia in prismi o blocchi molto regolari; tali fratture, unitamente ai processi di alterazione chimico-fisica, determinano una progressiva degradazione della roccia nella sua porzione superficiale, con conseguente formazione di detriti e di coltri arenizzate, moderatamente spesse, limoso-sabbiose; dall'insieme delle indagini geologiche, geotecniche e sismiche effettuate in situ l'ammasso roccioso situato in sponda sinistra, nella zona interessata dal nuovo scarico di superficie, presenta le stesse caratteristiche geologiche e proprietà geomeccaniche dell'ammasso roccioso presente nella zona d'imposta dello sbarramento esistente, risultando di buona qualità, anche in rapporto alla tipologia di opera da realizzare, a partire da profondità di 10-15 metri dal p.c.; in considerazione di ciò, gli scavi per la realizzazione della traversa della nuova opera di scarico prevedono l'asportazione della fascia sub-superficiale più o meno fratturata ed alterata caratterizzata da scadenti proprietà meccaniche (primi 10 m circa) ed il piano di posa dello scarico sarà realizzato sulla roccia meno alterata e/o fratturata e dotato di ancoraggi profondi nella roccia integra e compatta al fine di garantire la stabilità della fondazione;
- i comuni di Lodè e Torpè, in base all'O.P.C.M. n. 3274 del 2003 sono stati riclassificati come Zona 4; pertanto il valore di accelerazione orizzontale (ag/g) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni è <0,05, e quello di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (ag/g) è pari a 0,05; dall'analisi storica dei terremoti la Sardegna in generale non è interessata da eventi sismici rilevanti; per il dimensionamento delle strutture in progetto è stato effettuato un apposito studio sismico nell'ambito del quale è stato determinato il terremoto di progetto;

### relativamente agli impatti sulle componenti suolo e sottosuolo post operam:

- in fase di cantiere e di esercizio non sono previste sensibili alterazioni delle proprietà geotecniche e meccaniche dell'ammasso roccioso interessato dagli scavi e dalle fondazioni delle opere in progetto; non essendo riscontrati fenomeni di dissesto attivi e/o quiescenti, si esclude la

possibilità di innesco di dissesti superficiali e profondi; le aree di cantiere non sono caratterizzate da uso agricolo e pertanto non risultano individuabili impatti connessi alla potenziale sottrazione di suolo agrario; il rischio di inquinamento dei suoli in fase di cantiere risulta limitato sia in relazione alle misure di mitigazione previste che in relazione alla limitata superficie delle aree interessate dai cantieri; non è previsto l'uso di esplosivi o di sostanze potenzialmente inquinanti il suolo e il sottosuolo in quanto verranno utilizzate unicamente miscele cementizie e fanghi polimerici biodegradabili;

- si valuta che l' impatto sulle componenti sia da ricondurre alle notevoli quantità di materiale previsto per gli scavi in termini di consumo delle risorse ma che massimizzando il riutilizzo in corso d'opera e con un corretto riutilizzo delle quantità in esubero per interventi di ripristino ambientale a livello locale, l'impatto possa essere adeguatamente mitigato e compensato;

relativamente alla componente ambiente idrico sotterraneo ante operam:

- l'area in esame risulta caratterizzata dal complesso idrogeologico dei graniti, permeabile per fessurazione, e da quello dei micascisti, a permeabilità scarsa o nulla; nel complesso l'area risulta caratterizzata da una scarsità di risorse idriche sotterranee locali come testimoniato dalla scarsità di sorgenti e di pozzi di emungimento;
- le indagini idrogeologiche effettuate nel 1953-1954 per la costruzione della diga definirono una ridotta permeabilità della roccia di fondazione (permeabilità media pari a circa  $2 \times 10^{-7}$  m/s) che risulta confermata anche durante la gestione del serbatoio che non ha mai mostrato alcun fenomeno di infiltrazione lungo le fondazioni; le indagini idrogeologiche effettuate in situ (2002-2003) hanno accertato che il substrato lapideo ha un grado di permeabilità da basso a medio-basso; nel corso dei sondaggi effettuati è stata individuata la presenza della falda a profondità variabili tra -13.72 metri e -9.20 metri dal p.c. contenuta all'interno della porzione più fratturata dell'ammasso roccioso;

relativamente agli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo post operam:

- in fase di cantiere, in relazione alla scarsa permeabilità dell'ammasso roccioso non si prevedono interferenze con la circolazione idrica sotterranea in relazione agli interventi previsti sul corpo diga mentre lo scavo del canale scolmatore, in relazione ai dati piezometrici rilevati, potrebbe interferire con la falda; in fase di realizzazione del canale è pertanto prevista la raccolta dell'acqua eventualmente rinvenuta a fondo scavo, che, dopo opportuno trattamento secondo gli standard vigenti, potrà essere reimpressa direttamente nell'alveo del fiume Posada o eventualmente riutilizzata nell'ambito delle attività di cantiere; per verificare l'effettiva possibilità di intercettazione in fase di scavo dei livelli freatici contenuti all'interno della porzione più fratturata dell'ammasso roccioso e la conseguente potenziale alterazione dei livelli piezometrici è proposta la realizzazione di un più approfondito monitoraggio idrogeologico; non sono previsti impatti significativi sulla qualità delle acque sotterranee tuttavia per minimizzare il potenziale rischio di inquinamento della falda sono previste adeguate misure di mitigazione mediante sistemi di raccolta e depurazione delle acque reflue in ottemperanza alla normativa di riferimento e l'utilizzo di fanghi polimerici biodegradabili per le attività di perforazione;



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

- in fase di esercizio si determineranno nuovi equilibri idrogeologici che dovranno essere adeguatamente valutati e monitorati mediante la realizzazione di un più approfondito monitoraggio idrogeologico da programmare nelle successive fasi progettuali; a lavori ultimati non si prevede alcun impatto di tipo qualitativo;
- si valuta che, considerando che gli equilibri idrogeologici originari risultano già modificati a seguito della realizzazione della diga esistente e che a livello locale e presumibilmente in area vasta, non sono presenti risorse idriche sotterranee significative, gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo siano non rilevanti; dai dati piezometrici forniti, la presenza di una falda freatica rinvenuta a profondità medie di oltre 10 metri dal piano campagna consente di escludere anche potenziali impatti in fase di cantiere e di esercizio sulla vegetazione che potrebbe alimentarsi tramite una circolazione idrica subsuperficiale (frangia capillare); tuttavia, poiché i limitati dati idrogeologici resi disponibili non risultano sufficienti a caratterizzare nel dettaglio la circolazione idrica sotterranea (profondità della falda, continuità laterale, potenzialità, ecc.) appare opportuno predisporre in fase di progettazione esecutiva un programma di monitoraggio idrogeologico per caratterizzare la circolazione idrica sotterranea che dovrà essere avviato prima dell'inizio dei lavori e protratto in corso di esercizio;

### relativamente alle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi ante operam:

- la vegetazione si identifica nell'associazione dell' Oleo-Lentiscetum, che rappresenta un tipo di macchia mediterranea primaria termofila caratterizzata da olivo selvatico (*Olea europaea* var. *sylvestris*) associato a lentisco (*Pistacia lentiscus*), cui talvolta è associato il Carrubo (*Ceratonia siliqua*); l'assetto vegetazionale locale appare piuttosto omogeneo e suddivisibile in ambiti in parte naturali (macchia a oleastro e lentisco) in parte condizionati dall'intervento umano (pascolo, rimboschimenti, invaso artificiale con conseguente obliterazione delle associazioni vegetali preesistenti); nell'area vasta sono state individuate le seguenti principali tipologie vegetazionali:
  - fascia costiera ad Erica arborea, specie tipica degli ambienti mediterranei, la cui estesa presenza lungo le sponde del Lago di Posada è da attribuire al particolare regime idrico imposto dalle oscillazioni del livello del lago con alternanza di periodi di sommersione-emersione, condizioni tollerate dell'erica, in assenza di altri competitori, in virtù della notevole capacità di adattamento e di rigenerazione per polloni radicali;
  - rimboschimenti a nord e a sud-ovest dell'area di progetto realizzati dall'Amministrazione Forestale a partire dal dopoguerra con lo scopo principale di ricostituire il soprassuolo arboreo per la difesa idrogeologica; le specie arboree sono rappresentate da conifere esotiche ed eucalipti, del tutto estranee al contesto vegetazionale locale;
  - macchia a Oleastro e Lentisco che rappresenta l'elemento di maggiore naturalità nel territorio e la tipologia più estesa, dopo i pascoli cespugliati; oltre alle due specie tipo è presente anche l'euforbia arborescente, il mirto, l'erica arborea, la lavanda selvatica che assieme ai cisti (Cisto di Montpellier) origina una caratteristica formazione vegetale (gariga a lavanda e cisti), che si sviluppa come forma di degradazione della macchia a causa del



passaggio ripetuto del fuoco su substrati acidi;

- pascoli cespugliati occupano la maggior parte del territorio ove insiste l'allevamento ovino, attività molto diffusa nell'area vasta;
- la fauna reale presenta specie di mammiferi piuttosto comuni (riccio, mustiolo, coniglio, cinghiale, volpe, martora) e una ricca ornitofauna adattabile a molti ambienti umidi, d'acqua dolce e salmastra, anche artificiali (airone cinerino, cormorano, germano reale, cavaliere d'Italia, gallina prataiola); nell'ornitofauna potenziale si segnala la gallinella d'acqua, la folaga, il porciglione, l'occhione, il gruccione, la ghiandaia marina, la poiana, l'aquila del Bonelli e reale; le acque del lago sono popolate dalla carpa regina e dalla tinca, tipiche di acque dolci ferme o molto lente, diffusissime in diversi ambienti, per le loro scarse esigenze di purezza, ossigenazione e temperatura; dall'anguilla e dal cefalo specie migratorie per scopi riproduttivi (anguilla) o trofici ed ecosistemici (cefalo); il corridoio faunistico fluviale è interrotto dalle sbarramento esistente che è dotato di una scala di risalita realizzata per le anguille, realizzata negli anni '60 in calcestruzzo; la scala non è attualmente in esercizio in quanto non è utilizzata dalle anguille che utilizzano la condotta di derivazione o lo scarico di fondo della diga;
- l'ecosistema della macchia mediterranea e quello forestale sono riconosciuti come quelli a maggior grado di naturalità e quindi di maggior pregio ecosistemico anche se entrambi risentono di un certo grado di artificialità dovuto ad interventi antropici (pascolo, impianto artificiale dei boschi); l'ecosistema fluviale del Posada non è stato esaustivamente caratterizzato in assenza di studi specialistici specifici; da fonti bibliografiche si evince un carattere di forte naturalità e di notevole valore ecosistemico nel tratto montano del fiume Posada, a monte del bacino lacustre, e in prossimità della foce dove il fiume genera una serie di bacini paludosi ricchi di vegetazione e di avifauna;

relativamente agli impatti sulle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi post operam:

- lo svolgimento delle attività di cantiere comporterà la perdita di vegetazione sia erbacea che arbustiva; per la mitigazione degli impatti sono previsti ripristini morfologici-vegetazionali delle aree di cantiere mediante l'impianto di vegetazione arbustiva autoctona, aventi superfici anche maggiori rispetto alle aree di cantiere occupate transitoriamente;
- le emissioni gassose ed acustiche determinate dai mezzi d'opera determineranno disturbi temporanei alla fauna presente nelle strette adiacenze delle aree di lavorazione; tale impatto si configura come reversibile e risulta comunque limitato, sia arealmente che temporalmente; durante la realizzazione dell'intervento non sono previste alterazioni o compromissioni rilevanti a carico degli ecosistemi naturali o seminaturali, per cui l'impatto è definito come non significativo;
- in fase di esercizio verrà sottratta vegetazione erbacea e arbustiva lungo la fascia circumlacuale che verrà periodicamente interessata dalla sommersione in relazione all'innalzamento della quota di massima regolazione dell'invaso per una superficie complessiva di circa 473.000 m<sup>2</sup>, rappresentata prevalentemente da macchia a oleastro e lentisco e dalla fascia costiera perimetrale di Erica arborea, di lunghezza pari a circa 21.000 m. lineari; è prevista la mitigazione e





## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

compensazione degli impatti, a titolo risarcitorio della perdita potenziale, mediante nuovi impianti delle stesse tipologie vegetazionali in continuità con le formazioni esistenti;

- non sono previsti impatti significativi sulla fauna e gli ecosistemi in fase di esercizio; relativamente alle connessioni biologiche lungo il corso d'acqua, con particolare riguardo alle specie ittiche, il progetto non prevede la realizzazione di un nuovo dispositivo per consentire la risalita delle specie ittiche lungo il corso d'acqua; mentre la situazione ambientale di progetto è ritenuta migliorativa rispetto a quella attuale in quanto verrà garantito un Deflusso Minimo Vitale che consentirà il mantenimento delle condizioni ecosistemiche del corso d'acqua;
- si valuta che, i previsti interventi di ripristino vegetazionale risultano congruenti con l'attuale assetto vegetazionale dell'area ed efficaci, almeno in parte, alle funzioni di mitigazione dell'impatto percettivo del canale scolmatore e di risarcimento della perdita di vegetazione lungo la fascia circumlacuale; si rileva la necessità di garantire che gli interventi siano monitorati nel tempo ai fini della verifica dell'effettiva efficacia del raggiungimento degli obiettivi ed altresì pienamente coerenti con le previsioni di assetto agro-forestale indicate nel Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro; considerata inoltre l'elevata biodiversità che caratterizza i popolamenti vegetali dell'area e della Sardegna in generale, risulta di fondamentale importanza l'utilizzo di specie autoctone e geneticamente affini a quelle esistenti, mediante approvvigionamento da vivai specializzati ovvero mediante apposita struttura vivaistica da approntare per i previsti interventi di ripristino;
- la fascia ad Erica arborea risulterà l'associazione vegetale maggiormente compromessa dalle periodiche sommersioni in relazione alle mutate condizioni idrauliche; è ipotizzabile tuttavia che tale fascia si ricostituisca naturalmente nel tempo, considerando l'elevata capacità di adattamento e di colonizzazione della specie e si ritiene pertanto non opportuno intervenire con reimpianti ma piuttosto consentire una naturale evoluzione secondo processi di adattamento spontaneo alle mutate condizioni ambientali;
- non vengono affrontate esaustivamente le modalità con cui garantire il continuum fluviale in relazione alle esigenze di spostamento della fauna ittica per esigenze riproduttive, trofiche o, più genericamente, ambientali; le indicazioni preliminari fornite sulle modalità di rilascio del DMV attraverso il canale di superficie o lo scarico di fondo non rappresentano soluzioni idonee a garantire la continuità delle popolazioni ittiche tra il corso d'acqua a monte dello sbarramento ed a valle dello stesso; l'obbligo di realizzare passaggi per pesci lungo i corsi d'acqua è sancito a livello nazionale dal Regio Decreto n°1486 del 22.11.1914, art. 6 e dal Regio Decreto n. 1604 del 8.10.1931, art. 10, nonché, a livello regionale, dalla L.R. n. 1 del 18.1.1999 (legge finanziaria 1999), art. 35, comma 6 ove è previsto che "I progetti delle opere di interesse pubblico o privato che prevedono l'occupazione totale o parziale del letto dei fiumi o torrenti, devono prevedere la costruzione di impianti idonei a consentire la risalita dei pesci";
- appare pertanto necessario che tali argomenti siano approfonditi, prima a livello tecnico-scientifico e poi progettuale, per concretizzarsi in una proposta efficace che tenga conto di tutte le variabili in gioco e delle specifiche finalità da conseguire; nel caso in esame l'individuazione dei sistemi più opportuni per garantire la continuità fluviale dovrà tener conto prioritariamente

dei seguenti elementi desumibili dall'assetto attuale e dalla futura configurazione progettuale: dislivello tra l'alveo di valle e quota di progetto (circa 37 m); notevole variabilità stagionale delle precipitazioni e del regime dei deflussi che può generare dislivelli anche notevoli tra il livello delle acque del lago ed il coronamento diga; ambiente idrico del lago non è adatto ad alcune specie ittiche, per esempio i salmonidi, a causa della stratificazione termica estiva, delle oscillazioni del livello, dello stato eutrofico delle acque; presenza di specie migratorie individuate attraverso indagini indirette (anguilla e cefalo; l'esistente scala di risalita di tipo molto primitivo non è utilizzata, in prima analisi, in quanto presenta una pendenza regolare molto elevata, non interrotta da vasche o bacini di calma, risultando quindi poco o affatto attrattiva per specie ittiche quali le anguille che non hanno una capacità natatoria adatta a superare mediante "salto" dislivelli notevoli e probabilmente anche poco efficace per specie capaci di tale prestazione (salmonidi);

- sulla base di idonei criteri generali e specifici dovrà essere progettato il passaggio artificiale per la fauna ittica, valutando la possibilità di riutilizzo della scala esistente, con una tipologia idonea a soddisfare le esigenze migratorie delle diverse specie ittiche presenti che tenga conto, in particolare, delle specifiche capacità natatorie ed ecologiche;

relativamente alla componente rumore e vibrazioni ante operam:

- ad esclusione del nucleo abitato di Concas (frazione di Torpè) distante circa 1.8 km dallo sbarramento esistente diga, la presenza dei ricettori acustici nell'area vasta di progetto si limita ad alcuni edifici isolati, dei quali solamente due hanno una destinazione d'uso a carattere residenziale (un'abitazione situata lungo la S.P. 24 ad una distanza minima dalla diga di 150 m circa, dotato di un unico infisso in metallo, non esposto verso lo sbarramento; un edificio adibito ad agriturismo situato a circa 700 metri, in buono stato di conservazione e con infissi esposti verso lo sbarramento); nell'area vasta ad esclusione del rumore proveniente dalla diga durante i periodi di tracimazione (effetto cascata) non si rilevano sorgenti di rumore significative; il traffico veicolare sulle strade limitrofe alla diga (SP 24, SP 67, strada ancora in fase di collaudo per Lodè) risulta molto limitato e non rappresentano sorgenti di rumore significative;
- al fine di caratterizzare il clima acustico attuale è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico nell'area vasta di progetto; i rilievi fonometrici sono stati svolti con metodiche e strumentazione conformi alle normative nazionali di settore ed agli standard nazionali ed internazionali (DPCM 1/03/1991, Legge 447/95, DPCM 14/11/1997, DM 16/03/1998, UNI 9884-1991, ISO 226-1987, EN 60651-1994, EN 60804-1994, EN 61094/1-1994, EN 61094/2-1993, EN 61094/4-1995, EN 61260-1995, IEC 942-1988); la campagna di monitoraggio è stata effettuata presso 8 postazioni di misura, distribuite sulle principali arterie di comunicazione, in prossimità della diga e in corrispondenza dell'unico recettore residenziale prossimo alle aree di progetto; il tempo di misura è stato di 10 minuti nel periodo diurno in quanto non sono presenti sorgenti sonore tali da determinare variazioni sensibili del clima acustico durante le ore notturne;



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

- il comune di Torpè non è dotato di zonizzazione acustica comunale prevista dalla L. 447/95 e pertanto l'area vasta di progetto viene riferita alla zona "B" e/o alla zona "Tutto il territorio Nazionale" definite dal DPCM 1 marzo 1991, aventi rispettivamente limiti diurni di 60 dB(A) e 70 dB(A); dai rilievi effettuati la rumorosità di fondo risulta mediamente inferiore a 50 dB(A), in relazione ai modesti traffici veicolari ed all'assenza di altre sorgenti sonore significative; la rumorosità generata dalla tracimazione della diga determina in corrispondenza delle postazioni 4 e 6 (sopra la diga e a 50 metri a valle) i livelli sonori massimi registrati, pari a 71,8 dB(A) per la postazione 4; tale fenomeno, in atto nel corso dei rilievi effettuati, risulta periodico e pertanto non è attribuibile alla presenza di una sorgente sonora costante;
- l'area risulta interessata da sorgenti di vibrazioni di ridotta entità riconducibili al modesto transito di veicoli sul tratto della SP24 situato sul coronamento della diga, quantizzabile in circa 30-40 transiti giornalieri;

### relativamente agli impatti sulle componenti rumore e vibrazioni post operam:

- in fase di cantiere si verificheranno emissioni acustiche di tipo continuo e discontinuo variabili sia qualitativamente e temporalmente in funzione delle tecniche e delle attività di costruzione previste nelle varie fasi operative, nonché della loro localizzazione nelle diverse aree di lavorazione; in base alle caratteristiche acustiche dei mezzi d'opera e delle lavorazioni tipiche del cantiere i livelli massimi raggiungono circa 100 dB(A); il rumore prodotto durante le fasi di demolizione dell'attuale coronamento, in corrispondenza dell'unico ricettore residenziale presente nell'area di studio, può raggiungere livelli elevati, ma considerando che le attività verranno eseguite esclusivamente in periodo diurno e avranno carattere temporaneo (circa quattro mesi) il disturbo provocato durante questa fase è ritenuto trascurabile; l'andamento dei livelli sonori nel tempo è privo di componenti impulsive e lo spettro in frequenza rilevato ortogonalmente alle macchine è generalmente privo di componenti tonali a partire da m 5 di distanza dalla sorgente e si presenta completamente piatto a partire da una distanza massima di m 30 dalle macchine; in relazione alle movimentazioni dei mezzi d'opera, la maggior parte dei transiti di cantiere interesserà prevalentemente una viabilità di cantiere lungo il corso del fiume Posada ove non sono presenti ricettori sensibili e pertanto è ritenuto trascurabile l'impatto connesso a tale attività;
- in fase di esercizio la rumorosità è stata stimata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN che è stato applicato, a titolo comparativo, sia relativamente allo stato di esercizio attuale, con la diga in tracimazione, che nello stato di esercizio post-operam, con sfioro mediante il canale scolmatore di superficie in sponda sinistra; dai risultati delle simulazioni effettuate allo stato attuale, considerando la diga in tracimazione come unica sorgente sonora rilevante, presso l'abitazione posta in sponda destra i livelli sonori sono compresi all'incirca tra 35 dB(A) e 44 dB(A) mentre nello stato di progetto i livelli sonori sono inferiori a 26 dB(A), stante la localizzazione della nuova sorgente sonora (flusso laminare lungo il canale scolmatore) sulla sponda opposta; la nuova sorgente sonora avrà carattere discontinuo, temporaneo e di diversa entità in funzione delle portate scaricate, legati alle necessità di regolazione dell'invaso;

- le vibrazioni in fase di cantiere si esauriscono all'interno del corpo diga, venendo assorbite dalle fondazioni, mentre nel corso dello scavo del canale si propagano attraverso il terreno interessando un'areale circostante di norma valutabile in circa 50 m, oltre i quali si esauriscono gli effetti, nell'ambito del quale non sono presenti potenziali recettori sensibili; in fase di esercizio non sono previste sensibili alterazioni rispetto alla situazione attuale;
- si valuta che, il contesto territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto risulta scarsamente antropizzato e pertanto poco sensibile alla rumorosità indotta dalle attività di cantiere previste per la realizzazione delle stesse; presso i due potenziali recettori sensibili (abitazione lungo la S.P. 24 e agriturismo) non è stata effettuata una stima dell'impatto acustico in fase di cantiere che potrebbe raggiungere, anche se transitoriamente, livelli elevati; anche se la distanza porterebbe ad escludere effetti rilevanti, considerando tale fattore come unico elemento di attenuazione nella propagazione acustica, appare comunque opportuno che, fatti salvi i contenuti dell'eventuale autorizzazione che il Sindaco del comune di Torpè potrà rilasciare ai sensi dell'art. 1, comma 4 del D.P.C.M. 1.3.1991 per l'attività temporanea di cantiere, sia assicurato un clima acustico durante le lavorazioni compatibile con i criteri generali e specifici di tutela degli ambienti abitativi dall'inquinamento acustico previsti dalla vigente normativa nazionale di settore ovvero adottati idonei interventi di mitigazione attivi e/o passivi alla sorgente (utilizzo di macchinari e mezzi di lavoro efficienti e in buono stato di manutenzione, barriere acustiche mobili presso le aree di lavorazione);

relativamente alla componente paesaggio ante operam:

- l'area vasta è compresa nell'Unità di paesaggio pedemontano, caratterizzata da deboli rilievi e dalla presenza di coperture detritiche interessate da un'omogenea copertura vegetazionale, in parte riconducibile alla macchia mediterranea in parte ai pascoli; prima della costruzione della diga tale unità era interamente interessata dall'Unità di paesaggio fluviale che risulta oggi completamente obliterata in corrispondenza dell'invaso artificiale; nel tratto immediatamente a monte dell'immissione del Posada nel lago, l'unità di paesaggio fluviale è poco marcata rispetto alla circostante unità pedemontana mentre a valle della diga risulta più ampio e strutturato, in quanto l'alveo del Posada presenta una maggiore sezione trasversale e morfologie tipiche più delineate (meandri, barre o isole, ecc.); in corrispondenza della sezione di sbarramento, il paramento in cls della diga esistente, i manufatti accessori e le opere di servizio, costituiscono l'elemento antropico preponderante e caratterizzante l'Unità di paesaggio delle infrastrutture idrauliche accompagnata, nell'immediato intorno a valle dello sbarramento, da elementi antropici riconducibili sia alle attività di costruzione della diga (resti di manufatti) che all'esercizio attuale (strada ed edifici di servizio, in destra e sinistra idrografica); la trama naturale del territorio è quindi incentrata sul Fiume Posada su cui si inserisce l'ambito artificiale rappresentato dallo sbarramento e dal bacino lacustre; gli elementi idrografici rappresentati dalla valle fluviale e dal lago, rappresentano quelli di maggiore interesse paesaggistico, unitamente alla componente del paesaggio vegetale a macchia mediterranea;



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

- sul versante sinistro del fiume Posada, tra la diga attuale e le pendici di P.ta Maccheronis, è presente un sito di interesse archeologico (tomba prenuragica ipogea scavata nella roccia) risalente al periodo compreso tra il Neolitico recente fino all'età del rame (IV° millennio- inizi del II° millennio a.C.); la tomba rinvenuta nell'area di progetto si presenta isolata, quasi obliterata da un notevole esemplare di olivastro; ha un' apertura quadrata di circa 45 cm di lato ed una profondità di 1 metro circa; dai rilievi in situ e mediante l'esame di foto aeree non risultano altre evidenze archeologiche;

### relativamente agli impatti sulla componente paesaggio post operam:

- l'elevata articolazione del bacino percettivo visuale determina una ridotta incidenza dei ricettori mobili, fruitori della viabilità ordinaria (SP24 e SP 67) e di servizio lungo il versante destro del fiume Posada mentre del tutto sporadica risulta la presenza di ricettori "fissi", riconducibili ai fruitori dei pochi manufatti presenti (nucleo familiare dell' edificio residenziale in spalla destra della diga e agriturismo a monte della diga, in Loc. S'Aldiolu, con presenze più cospicue, ma limitate temporalmente ad alcuni periodi dell'anno);
- dal punto di vista percettivo la sensibilità del territorio è ritenuta complessivamente trascurabile non per le caratteristiche paesaggistiche intrinseche, quanto per la pressoché totale assenza di potenziali fruitori delle visuali; la massima sensibilità è attribuita all'Unità paesaggistica fluviale del Posada, in quanto direttamente soggetta alle alterazioni morfologiche ed idrauliche determinate dal nuovo scarico di superficie; minore è considerata la sensibilità dell'Unità di paesaggio pedemontana, per la capacità di adattamento alle limitate modificazioni indotte, essenzialmente legate alla sommersione temporanea della fascia di territorio perilacuale; elevata sensibilità è inoltre attribuita alla zona di realizzazione del canale scolmatore di superficie a seguito del rinvenimento della tomba pre-nuragica;
- in fase di cantiere le lavorazioni previste sono comprese all'interno dell'ampia Unità del paesaggio pedemontano in una limitata porzione strettamente attigua all'Unità di paesaggio delle infrastrutture idrauliche connotata dalla diga esistente e dalle relative pertinenze e quindi a ridotta connotazione naturale e paesaggistica; in ogni caso sono previste idonee misure di mitigazione con la finalità di ridurre le interferenze in corso d'opera e di favorire la massima capacità di recupero dello stato originario dei luoghi; il rischio di danneggiamento della tomba pre-nuragica risulta mitigato dalla modifiche progettuale che consente di salvaguardare il manufatto e comunque dalla presenza di un archeologo per tutta la durata dei lavori;
- in fase di esercizio le nuove opere in progetto si inseriranno nell'ambito dell'unità di paesaggio delle infrastrutture idrauliche, già caratterizzata dalla preesistenza dello sbarramento; la scarsa sensibilità dell'assetto paesaggistico attuale determina una sostanziale assenza di impatti significativi in quanto il sopralzo del coronamento della diga, pari a un metro circa rispetto alla quota attuale, interessa i manufatti già in esercizio e ponendosi in assoluta continuità geometrica rispetto ad essa, non determina sensibili alterazioni rispetto all'attuale configurazione; il canale scolmatore costituisce indubbiamente un elemento infrastrutturale nuovo, ma le condizioni di intervisibilità sono tali da determinare impatti poco significativi nell'ambito del bacino percettivo situato a valle del paramento, peraltro privo di recettori sensibili fissi; per la

mitigazione dell'impatto paesaggistico del canale scolmatore sono comunque previsti interventi di mitigazione basati sull'impianto di vegetazione autoctona con funzione schermante e sul trattamento cromatico delle superfici in cls del canale e dei muri d'ala; le alterazioni degli elementi naturali biotici (vegetazione) sono ricondotte alla sommersione periodica della fascia circumlacuale; per la compensazione della perdita di vegetazione sono previsti nuovi impianti e pertanto l'alterazione risulta non significativa;

- si valuta che, il contesto paesaggistico in cui si inseriscono le opere in progetto è connotato preesistenza del lago artificiale e delle opere di sbarramento localizzati sul fondovalle del fiume Posada che hanno già determinato un'alterazione permanente ed irreversibile dell'originaria valle fluviale; tale assetto risulta ormai definitivamente integrato nel paesaggio attuale che ha assunto nel tratto di monte della diga, in corrispondenza del lago artificiale, una notevole armonia formale cui si associa un'elevata valenza paesaggistica complessiva; nel tratto di valle si riscontra invece un notevole livello di alterazione del paesaggio fluviale originario, in particolare legato al canale scolmatore scavato in roccia a valle del concio V, alla presenza di manufatti in calcestruzzo risalenti all'epoca di costruzione della diga, che conferiscono un disordine formale ed un senso di degrado all'area interessata dall'infrastruttura idraulica; la demolizione dei manufatti prevista come intervento di compensazione potrà rappresentare l'occasione di mitigare anche gli impatti ambientali arrecati dall'opera esistente, unitamente agli altri interventi, già previsti per altre specifiche componenti ambientali, che direttamente o indirettamente potranno contribuire a riqualificare l'ambiente fluviale a valle della diga (Deflusso Minimo Vitale, continuità biologica del corso d'acqua) ed a risarcire la perdita di vegetazione lungo le sponde del lago (impianti di nuova vegetazione autoctona); la proposta di trattamento cromatico delle superfici del canale scolmatore appare idonea ma, considerando che lo sbarramento esistente risulterà anche in futuro, l'elemento di maggiore impatto percettivo e che tale impatto sarà ancor più percettibile quando risulterà affiancato alla nuova opera mitigata, appare opportuno che, previa valutazione della fattibilità tecnica, anche sul paramento di valle dello sbarramento attuale siano effettuati i medesimi trattamenti cromatici così che l'opera, nella sua totalità, possa conseguire un assetto architettonico unitario ed omogeneo; a tale scopo in fase di progettazione esecutiva dovrà essere sviluppato uno specifico studio cromatico-architettonico che tenga conto delle caratteristiche del paesaggio e dei parametri formali delle opere;

relativamente alla componente salute pubblica:

- il deficit idrico del comprensorio servito dall'invaso potrà essere in parte ridotto a seguito dell'intervento in progetto configurando pertanto un impatto positivo;
- la carreggiata della Strada Provinciale 24 che insiste sul coronamento della diga, in occasione dell'ampliamento del serbatoio di Maccheronis, verrà ampliata aumentando la capacità di servizio e le condizioni generali di sicurezza; in relazione a tale intervento si configura quindi un impatto positivo sulla popolazione;
- in merito al rischio idraulico cui sono esposte le popolazioni a valle, oltre a quanto già esposto in relazione alla componente ambiente idrico superficiale, si evidenzia un incremento dei fattori di sicurezza dell'opera a seguito degli interventi di consolidamento sul corpo diga in corso di



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

realizzazione e del previsto potenziamento dei sistemi di monitoraggio e controllo dell'opera;

- si valuta che, le opere in progetto non comportino impatti sulla componente ma possano garantire il parziale soddisfacimento del deficit idrico che interessa l'intero comprensorio servito, fatto salvo quanto già valutato per ai fini della tutela della pubblica incolumità da fenomeni alluvionali determinati, già allo stato attuale, dall'inadeguatezza del sistema arginale a valle della diga esistente;

### **valutato inoltre che:**

- l'ampliamento del serbatoio di Maccheronis rappresenta un intervento strutturale pienamente coerente con la programmazione regionale in materia di risorse idriche e si pone come uno degli interventi strategici finalizzati al parziale soddisfacimento dei fabbisogni idrici del comprensorio servito, già inserito e finanziato nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro Risorse idriche stipulato tra la Regione Sardegna e il Governo centrale;
- l'intervento si inserisce in un contesto territoriale caratterizzato dalla preesistenza del bacino artificiale e dello sbarramento, localizzati sul fondovalle del Fiume Posada che si configurano come elementi che hanno già modificato irreversibilmente l'originario ambiente fluviale del Posada ed il relativo contesto paesaggistico;
- pur in presenza di tali elementi antropici, il territorio conserva una forte connotazione naturale tipica delle aree interne dell'isola ove la sostanziale assenza di pressioni antropiche ha consentito la conservazione di notevoli valenze ambientali ed ecosistemiche;
- gli interventi in progetto comportano ulteriori modifiche al contesto ambientale attuale ma possono ritenersi ambientalmente compatibili, anche in relazione alla valenza dell'intervento di rilevante interesse pubblico, sia in relazione agli interventi di mitigazione previsti nel progetto che con l'adozione di ulteriori ottimizzazioni progettuali finalizzate ad una più efficace mitigazione degli impatti, sia in fase di cantiere che di esercizio;
- la realizzazione delle opere offrirà l'occasione di attuare interventi che, almeno in parte, possono contribuire a mitigare e compensare gli impatti ambientali arrecati dall'opera esistente, con particolare riguardo al ripristino della continuità fluviale ed ecosistemica delle specie ittiche attraverso idonei dispositivi atti a ristabilire tale funzione ecologica primaria dei corsi d'acqua;
- l'aumento della capacità d'invaso del serbatoio non dovrà incrementare gli attuali livelli di rischio idraulico a valle dello sbarramento esistente; a tal fine, in particolare, l'esercizio del serbatoio nell'assetto futuro non dovrà limitare la capacità di laminazione del serbatoio rispetto alla configurazione attuale e comunque dovranno essere garantite adeguate misure di gestione degli scarichi atte a prevenire l'insorgenza di situazioni di rischio per la pubblica incolumità della popolazione e dei beni esposti;



**CONSIDERATA** la nota n. 31386 della Regione Sardegna del 28 settembre 2005, pervenuta il 3 ottobre 2005, con cui si esprime un parere positivo a condizione che si ottemperi alle seguenti prescrizioni:

- *“sia garantito il deflusso minimo vitale indispensabile per il mantenimento dell’ecosistema fluviale del Rio Posada a valle dello sbarramento ed i rilasci dovranno essere modulati in maniera tale da simulare l’andamento naturale dei deflussi;*
- *sia garantito il delicato equilibrio che governa lo stagno di Posada, area di transizione di rilevante valore ambientale e fonte di reddito per la Cooperativa di pescatori concessionaria per l’uso della pesca;*
- *dovranno essere presi, durante le fasi di lavorazione, opportuni accorgimenti per la minimizzazione di produzione di polveri, in modo che le forme di particolato che si formeranno e che saranno trasportate verso il Rio Posada siano in quantità minime così da non incidere sull’ecosistema del fiume;*
- *primo dell’inizio dei lavori dovrà essere chiaramente definito il luogo di smaltimento a discarica dei materiali di demolizione o dovrà essere autorizzato il suo riporto dopo riqualificazione per l’intervento di colmamento o l’avvio ai centri di recupero, onde evitare l’accumulo in cantiere di ingenti volumi di terra, negativi per diffusione di polveri e conseguenti limi nel fiume Posada;*
- *durante i lavori, occorrerà siano presi tutti i provvedimenti possibili al fine di evitare di inquinare l’eventuale venuta idrica in superficie, e, come studio di impatto, come peraltro riportato nella relazione dello studio di impatto, di inquinare il corpo recettore;*
- *come previsto nello studio dovrà essere attentamente valutato l’ammontare dell’acqua di permeazione dell’invaso all’interno del corpo granitico fratturato attraverso la continuazione del monitoraggio piezometrico ed eventualmente implementandolo;*
- *dovrà essere verificata con attenzione la posizione dei depositi di inerti per il calcestruzzo e la posizione degli accumuli provvisori dei residui degli scavi, in modo che non siano interessati in alcun modo da fenomeni di allagamento o che intensi fenomeni di ruscellamento possano in alcun modo determinare uno spostamento di ingenti masse terrose verso l’alveo;*
- *si ritiene opportuno il mantenimento, anche durante il periodo estivo ed eventualmente nei periodi di magra, di una copertura erbacea di tutte le aree circostanti il lago che resterebbero fuori dall’acqua (funzione antierosiva dei limi di deposito);*
- *per quanto riguarda la sicurezza a valle della diga si rimanda al parere dell’Autorità idraulica competente, fermo restando che in nessun caso dovrà in alcun modo verificarsi un aumento della pericolosità idraulica a valle della diga in conseguenza dei nuovi lavori durante eventi di pioggia particolarmente intensi;*
- *si valutano positivamente le misure di compensazione e compensazione suggerite nello studio di impatto ambientale che dovranno pertanto essere tutte adottate. Particolare cura dovrà essere prestata nel ripristinare le condizioni preesistenti dell’area destinata a cantiere. Pur valutando positivamente gli elementi torniti nello studio, la scelta delle essenze dovrà comunque essere concordata con il Corpo Regionale Forestale e di Vigilanza Ambientale area per area. Sarà*





## *Il Ministro dell' Ambiente e della Tutela del Territorio*

*fondamentale la corretta manutenzione anche in fase di gestione in modo da far sì che la copertura vegetale possa prevenire eventuali locali fenomeni di dissesto. Pure positivo è l'accumulo del suolo unico prima dell'inizio dei lavori così che possa essere riutilizzato per gli interventi finali di mitigazione;*

- *l'Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Sardegna ha trasmesso con nota acquisita al prot. CVIA/2925 del 26.9.2005 la Determinazione Dirigenziale n. 265 del 22.9.2005 con la quale il Servizio del Genio Civile di Nuoro, in qualità di Autorità idraulica competente individuata dalla Giunta regionale, approva lo studio di compatibilità idraulica ai sensi dell'art. 24, c.7 delle Norme di Attuazione del P.A.I. redatto dal Consorzio di Bonifica per il progetto in valutazione, subordinatamente alle seguenti condizioni:*
  - *(art. 1, c.1) nel periodo maggiormente piovoso, compreso tra il mese di Ottobre e quello di Aprile, la gestione del serbatoio avvenga in condizioni tali da mantenere una capacità di laminazione della diga pari almeno a 15 Mm<sup>3</sup>;*
  - *(art. 1, c.2) il Consorzio di Bonifica provveda anche durante il periodo compreso tra Maggio e Settembre, al monitoraggio continuativo delle condizioni meteo-climatiche e degli afflussi idrici all'invaso, assicurando ogni tempestivo intervento finalizzato a riportare la capacità laminante dell'invaso a un livello non inferiore a quello attuale qualora ciò si rilevasse importante per l'attuazione dei piani di protezione civile previsti dalle norme vigenti nel caso di eventi alluvionali quali quelli considerati nel P.A.I.;*
  - *(art. 2) le condizioni di cui all'articolo 2 decadono soltanto ove, per la realizzazione di opere finalizzate ad una significativa mitigazione del rischio idraulico esistente a valle della diga, le stesse venissero escluse dalle perimetrazioni del P.A.I. in seguito all'approvazione di una variante da ottenersi con le procedure previste dall'art. 36 delle relative norme di attuazione";*

**CONSIDERATO** il parere del Ministero per i beni e le attività culturali, nota prot. n. DIP.BCP.S03/34.19.04/2586 del 18 ottobre 2005, pervenuta in data 25 ottobre 2005, con cui si esprime parere favorevole, che di seguito integralmente si riporta:

*"con istanza del 14/06/2004 prot. n. 4611 il Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale ha chiesto la valutazione di pronuncia di compatibilità ambientale ex art. 6, Legge 8 luglio 1986 n. 349, sul progetto di ampliamento del serbatoio Maccheronis sul fiume Posada, la cui documentazione è stata integrata con nota del 15.3.05 prot. n. 1954 a seguito di richiesta di Questo Ufficio.*

*Nel merito, la Soprintendenza per i Beni Architettonici e il Patrimonio Storico Artistico e Demoantropologico per le Province di Sassari e Nuoro, con nota prot. n. 13542 del 10/8/04 e n. 9947 del 22/6/05, ha espresso parere favorevole evidenziando che gli interventi di mitigazione previsti mostrano buona capacità di attenuazione dell'impatto prodotto dall'intervento sul paesaggio e che la demolizione dei manufatti in cemento armato preesistenti, accompagnata da opere di rinaturalizzazione, costituisce un intervento compensativo rispetto all'impatto della diga in progetto.*

*Con nota prot .n. 7857 del 12.7.05 la Soprintendenza per i Beni Archeologici di Sassari e Nuoro ha espresso parere positivo alla realizzazione dell'opera in progetto considerato soprattutto che sono state sostanzialmente accolte le indicazioni di salvaguardia della domus de janus presente nelle vicinanze del canale in progetto, a suo tempo fornite, e che nel progetto si prevedono ulteriori cautele in fase di realizzazione (trincee esplorative preliminari, presenza di un archeologo nel cantiere) e accorgimenti finalizzati alla fruizione della tomba (percorso pedonale di accesso, cartellonistica), come da indicazioni fornite per le vie brevi.*

*La Direzione Generale per i Beni Archeologici, con nota prot. n. 7762 del 1.8.05, visto il parere reso dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici di Sassari e Nuoro, ha concordato con le indicazioni ivi contenute.*

*La Direzione Generale per i beni architettonici e paesaggistici, a conclusione dell'istruttoria relativa alla procedura in oggetto, acquisite le valutazioni delle Soprintendenze succitate e il parere istruttorio della Direzione Generale per i beni archeologici, ha espresso il seguente parere, trasmesso con nota n. BAT SO2/341904/2477 del 10 ottobre 2005 "parere positivo a condizione che le opere di rinaturalizzazione con essenze arboree ed arbustive autoctone siano estese anche alla zona di riporto localizzata in progetto tra il muro d'ala di sinistra e la nuova strada".*

*Questo Ministero, esaminati gli atti, viste le varie disposizioni di legge indicate in oggetto, in conformità del parere istruttorio formulato dalla Direzione Generale per i beni architettonici e paesaggistici sulla scorta delle valutazioni delle succitate Soprintendenze e del parere istruttorio della Direzione Generale per i beni archeologici, **esprime parere favorevole** in ordine alla predetta richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale presentata dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale per la realizzazione delle opere descritte in oggetto a condizione che le opere di rinaturalizzazione con essenze arboree ed arbustive autoctone siano estese anche alla zona di riporto localizzata in progetto tra il muro d'ala di sinistra e la nuova strada";*

**preso atto che** non sono pervenute istanze, osservazioni o pareri da parte di cittadini, ai sensi dell'art. 6 della legge 349/86, per la richiesta di pronuncia sulla compatibilità ambientale dell'opera indicata;

**RITENUTO** di dover provvedere ai sensi e per gli effetti del comma quarto dell'art. 6 della legge 349/86, alla pronuncia di compatibilità ambientale dell'opera sopraindicata;



# *Il Ministro dell' Ambiente e della Tutela del Territorio*

## ESPRIME

giudizio positivo circa la compatibilità ambientale del progetto relativo al serbatoio di Maccheronis sul fiume Posada da realizzarsi in Comune di Torpè (NU) presentato dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale **a condizione che si ottemperi alle seguenti prescrizioni:**

### **1. rischio idraulico:**

- a) fatto salvo quanto di competenza degli Organi preposti al rilascio degli atti autorizzativi alla costruzione, esercizio, gestione e manutenzione dell'opera ai sensi della vigente normativa di settore e in materia di Protezione Civile ai sensi della L. 225/92, nelle more della realizzazione degli interventi strutturali per il contenimento delle piene a valle dello sbarramento esistente, dovranno essere attuate le condizioni per la gestione dell'invaso indicate nella Determinazione Dirigenziale n. 265 del 22.9.2005 del Servizio del Genio Civile di Nuoro; qualora tali modalità di gestione non fossero garantite dal Proponente, l'esercizio dell'infrastruttura dovrà essere subordinato alla realizzazione degli interventi per la messa in sicurezza degli abitati di Torpè e di Posada, con particolare riferimento alle opere di difesa arginale, così come definite nel Progetto Preliminare per gli "Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico nel bacino del rio Posada - I lotto: sopralzo argine destro" elaborato dal Servizio Difesa Suolo dell'Assessorato regionale ai Lavori Pubblici e dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale nel Giugno 2004;
- b) in fase di progettazione esecutiva il Proponente dovrà elaborare un Piano di Sicurezza per gestione del cantiere in funzione dei rischi connessi ad eventi di piena fluviale che conterrà le misure di sicurezza e salvaguardia da adottare ai fini della prevenzione dei rischi per gli addetti al cantiere e per la popolazione e l'ambiente a valle delle aree di lavorazione;

### **2. deflusso Minimo Vitale:**

ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/99 e del D.M. 28.7.2004 la portata di Deflusso Minimo Vitale a valle della diga esistente dovrà essere quantificata in base alle Linee Generali del Piano di Tutela delle Acque adottate con D.G.R. N. 17/15 del 12.4.2005, ovvero in base a quanto verrà stabilito dal redigendo Piano di Tutela delle Acque;

### **3. progetto di gestione dell'invaso:**

ai sensi dell'art. 40 del D.Lgs. 152/99 e del D.M. 30.6.2004 il Proponente, in qualità di soggetto gestore dell'invaso, dovrà predisporre un progetto di gestione che dovrà essere approvato dalla Regione Sardegna, previo parere preventivo dell'Amministrazione competente a vigilare sulla sicurezza dell'invaso e dello sbarramento, finalizzato a definire il quadro previsionale delle operazioni di svasso, sfangamento e spurgo connesse con le attività di manutenzione dell'impianto per assicurare il mantenimento ed il graduale ripristino della capacità utile, propria dell'invaso e

per garantire prioritariamente in ogni tempo il funzionamento degli organi di scarico e di presa, nonchè a definire i provvedimenti da porre in essere durante le suddette operazioni per la prevenzione e la tutela delle risorse idriche invase e rilasciate a valle dello sbarramento, conformemente alle prescrizioni contenute nel redigendo Piano di Tutela delle Acque regionale;

#### **4. monitoraggio idrogeologico:**

in fase di progettazione esecutiva dovrà essere predisposto un programma di monitoraggio idrogeologico, secondo modalità da concordare con l'ARPAS, da effettuarsi mediante una rete di piezometri opportunamente localizzati a monte e a valle della diga per caratterizzare la circolazione idrica sotterranea; il monitoraggio dovrà essere avviato prima dell'inizio dei lavori ed esteso anche durante la fase di esercizio prevedendo periodiche misurazioni dei livelli idrici;

#### **5. bilancio dei materiali e ripristino di aree degradate:**

relativamente alle attività di scavo/demolizione e riporto previste per la realizzazione degli interventi, in fase di progettazione esecutiva dovranno essere sviluppati:

- a) un dettagliato bilancio scavi/riporti, finalizzato a minimizzare il consumo di risorse ed i relativi impatti ambientali in area vasta; il bilancio, a valle di idonee verifiche sulla composizione e sulla qualità dei materiali, dovrà avere come obiettivo prioritario il massimo riutilizzo dei materiali di risulta degli scavi e delle demolizioni previste nel progetto, privilegiando il reimpiego per le attività di progetto e per il ripristino ambientale di aree degradate presenti in area vasta;
- b) qualora il materiale di risulta dagli scavi e dalle demolizioni non trovasse impiego in opere connesse al progetto e fatte salve eventuali diverse soluzioni sulle modalità di riutilizzo che potranno essere indicate dalle competenti Amministrazioni regionali, o da altre Amministrazioni delegate nelle funzioni, per l'allocazione definitiva dei materiali in esubero dovrà essere prioritariamente utilizzato il sito di cava dismesso, sito in sponda sinistra del fiume Posada in Loc. Punta Maccheronis; a tal fine dovrà essere elaborato uno specifico progetto di sistemazione morfologica, vegetazionale e paesaggistica dell'area dell'ex cava da ripristinare, da sviluppare in accordo con ARPAS; il progetto dovrà essere attuato a totale carico del Proponente;

#### **6. interventi di mitigazione e compensazione paesaggistica:**

- a) gli interventi di ripristino vegetazionale previsti nello studio di impatto ambientale e nelle successive integrazioni dovranno avere la funzione primaria di ristabilire la configurazione vegetazionale esistente e/o potenziale, facilitando l'innescio dei naturali processi di ricolonizzazione ed adattamento alle mutate condizioni ambientali e saranno effettuati secondo i seguenti criteri e modalità:
  - dovrà essere garantita la massima diversificazione di specie in aderenza al modello di vegetazione potenziale dei luoghi ed alle caratteristiche pedologiche e microecologiche



## *Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*

locali; andrà inoltre garantita la disetaneità degli individui, prevedendo la messa a dimora di individui già sviluppati, di individui di taglia minore ed esemplari in fitocella e semi; gli interventi dovranno;

- di fini della conservazione della biodiversità genetica e del ripristino delle condizioni ecosistemiche ante operam, per la produzione delle specie arbustive ed arboree autoctone necessarie agli interventi di ripristino, si dovrà fare ricorso all'approvvigionamento di materiale genetico ecotipico, privilegiando vivai specializzati che trattino materiale di propagazione autoctono certificato (Manuali e Linee Guida di settore pubblicati dall'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, dal Comitato per la Lotta alla Siccità e Desertificazione di cui al D.P.C.M. 26.9.97 e "Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde" - Ministero Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma 1997); qualora tale condizione non fosse attuabile nel territorio regionale, dovrà essere predisposta un' idonea struttura vivaistica con certificazione di utilizzo di materiale da propagazione locale;
  - il progetto esecutivo degli interventi di ripristino vegetazionale dovrà contenere uno specifico "Piano di monitoraggio e manutenzione degli interventi" che preveda idonee cure colturali che dovranno essere effettuate fino al completo affrancamento della vegetazione ed un monitoraggio almeno quinquennale sull' efficacia degli interventi successivamente all'ultimazione dei lavori; il progetto esecutivo ed il relativo piano di monitoraggio e manutenzione dovrà essere preventivamente approvato dalle competenti strutture regionali (ARPAS o altre strutture competenti in materia) o provinciali, anche in funzione delle competenze in materia di assetto agro-forestale del territorio, e dovrà essere attuato sotto la supervisione ed il controllo delle medesime strutture;
- b) al fine di mitigare l'impatto percettivo delle nuove opere d'arte e di quelle preesistenti le superfici emergenti del nuovo scarico di superficie (traversa, canale scolmatore, muri d'ala, salti sci) e quelle dello sbarramento attuale (paramento di valle sino alla nuova quota di coronamento, ponti stradali sul coronamento) dovranno essere trattati cromaticamente mediante l'utilizzo di pigmenti da inserire nel calcestruzzo o in malte cementizie di copertura, previa verifica di compatibilità con la natura degli inerti e dei leganti utilizzati, così che l'opera nella sua configurazione futura possa conseguire un assetto architettonico unitario ed omogeneo; a tal fine in fase di progettazione esecutiva dovrà essere eseguito uno specifico studio cromatico-architettonico che tenga conto delle caratteristiche del contesto paesaggistico (vegetazione, formazioni rocciose) e dei parametri formali delle singole unità elementari delle opere in funzione delle condizioni di esposizione alla luce e di intervisibilità;

## **7. altri interventi di mitigazione e compensazione:**

- a) in sede di progettazione esecutiva dovrà essere elaborato un progetto specifico per la realizzazione di un passaggio artificiale per la fauna ittica al fine di ristabilire il continuum delle popolazioni ittiche lungo il Fiume Posada, a monte dello sbarramento ed a valle dello stesso; la progettazione dovrà essere effettuata tenendo conto dei seguenti criteri e finalità generali e specifici:
- preliminarmente alla progettazione dovrà essere condotto uno studio completo per l'individuazione e la classificazione delle specie ittiche presenti nel fiume Posada a monte dello sbarramento (tratto di monte del fiume Posada prima dell'immissione nel lago e lago di Posada) ed a valle dello stesso sino alla foce attraverso analisi diretta (ad es. tramite elettrostorditore o reti) protratta nei diversi periodi dell'anno;
  - in base alla caratterizzazione della fauna ittica ed alla scrupolosa valutazione delle capacità natatorie e delle esigenze ecologiche delle specie che dovranno beneficiare del passaggio artificiale, valutare la possibilità di riutilizzo della scala esistente, anche con opportune sostanziali modifiche, per renderla funzionale ed efficace alle esigenze della fauna ittica, confrontando tale possibilità con soluzioni progettuali alternative;
  - indipendentemente dalla scelta di riqualificare la scala esistente o di realizzazione di un nuovo passaggio per i pesci, l'opera:
    - dovrà essere dimensionata per garantire il deflusso dell'intera portata del DMV che verrà stabilito nell'ambito del redigendo Piano di Tutela delle Acque regionale, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs.152/99;
    - dovrà essere realizzata con le tipologie più idonee a soddisfare le esigenze migratorie delle diverse specie ittiche presenti e, in particolare, dovrà tener conto della velocità massima di nuoto dei pesci, e quindi la velocità della corrente dovrà coincidere con la "velocità sostenibile" delle singole specie ittiche;
    - dovrà essere realizzata prestando particolare attenzione alla temperatura dell'acqua (che potrebbe raggiungere valori elevati essendo esposta all'irraggiamento solare in assenza di vegetazione schermante);
    - dovrà essere progettata con una concezione che unisca gli aspetti tecnici a quelli dell'ingegneria naturalistica, finalizzata ad un'ottimale inserimento nel contesto paesaggistico con l'utilizzo di materiali e di forme ad esso affini;
    - dovrà essere sottoposta a verifica biologica di funzionalità (collaudo) per essere definitivamente tarata ed ottimizzata e comunque soggetta a monitoraggio periodico della funzionalità e dell'efficienza;
- b) il Proponente dovrà contribuire, in accordo con ARPAS, al monitoraggio dello stato di qualità trofica delle acque dell'invaso artificiale, sia lungo la colonna d'acqua che sui sedimenti;
- c) in fase di cantiere dovranno essere applicate tutte le misure di mitigazione previste nello studio di impatto ambientale e successive integrazioni. Con particolare riferimento alla



## *Il Ministro dell' Ambiente e della Tutela del Territorio*

prevenzione dell'inquinamento della falda acquifera e delle acque superficiali del fiume Posada ed alla protezione della vegetazione esistente dovranno essere garantiti:

- idonei sistemi di collettamento delle acque reflue di natura civile e industriale e il successivo smaltimento all'esterno mediante autobotte o, previa depurazione da effettuare in situ, nel corpo idrico recettore ai sensi della normativa vigente;
  - utilizzo di fanghi polimerici biodegradabili per le perforazioni e gli scavi in roccia;
  - salvaguardia degli esemplari arbustivi ed arborei di maggiore consistenza presenti nelle aree di cantiere mediante opportuni interventi di protezione dei fusti e delle radici ovvero risarcimento delle eventuali perdite con nuovi impianti di analoga valenza vegetazionale;
- d) i manufatti presenti a valle della diga e nelle sue vicinanze realizzati come strutture provvisorie per la costruzione della diga come illustrati e descritti, anche cartograficamente, nell'ambito delle integrazioni allo studio di impatto ambientale dovranno essere demoliti ed i materiali derivanti dovranno essere smaltiti ai sensi della normativa vigente: qualora le loro caratteristiche risultino idonee al riutilizzo, anche parziale, come materiale di riempimento, i materiali dovranno essere riutilizzati secondo le indicazioni previste alla prescrizione n. 5b;
- e) il Proponente mediante appositi accordi preventivi con i proprietari dell'edificio residenziale situato lungo la S.P. 24 e dell'agriturismo situato presso la Loc. S' Aldiolu, dovrà assicurare che il clima acustico durante le lavorazioni sia compatibile con i criteri generali e specifici di tutela degli ambienti abitativi dall'inquinamento acustico previsti dalla vigente normativa nazionale di settore; al fine di mitigare eventuali impatti sul recettore e ridurre l'esposizione al rumore si raccomanda l'adozione di interventi di mitigazione attivi e/o passivi alla sorgente (utilizzo di macchinari e mezzi di lavoro efficienti e in buono stato di manutenzione, barriere acustiche mobili presso le aree di lavorazione), fatti salvi i contenuti dell'eventuale autorizzazione che il Sindaco del comune di Torpè potrà ai sensi dell'art. 1, comma 4 del D.P.C.M. 1.3.1991 per l'attività temporanea di cantiere;
8. le prescrizioni **1, 4, 5a, 6a, 6b e 7a** dovranno essere sottoposte a verifica di ottemperanza presso il Ministero dell' Ambiente e della Tutela del territorio;
9. dovranno essere ottemperate altresì, ove non ricomprese nelle precedenti, tutte le prescrizioni e raccomandazioni individuate dalla Regione Sardegna e dal Ministero per i beni e le attività culturali, riportate integralmente nelle premesse;

## DISPONE

- che il presente provvedimento sia comunicato al Consorzio di Bonifica della Sardegna Centrale, al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, al Registro Italiano Dighe, al comune di Torpè (NU), all'ARPAS ed alla Regione Sardegna, la quale provvederà a depositarlo presso l'Ufficio istituito ai sensi dell'art. 5, comma terzo, del D.P.C.M. 377 del 10 agosto 1988 ed a portarlo a conoscenza delle altre amministrazioni eventualmente interessate.
- che il proponente trasmetta al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione Salvaguardia Ambientale ed al Ministero per i Beni e le Attività Culturali, copia del provvedimento autorizzativo finale pubblicato ai sensi dell'art. 11, comma 10 della Legge del 24.11.2000 n. 340.

Roma li

**29 DIC. 2005**

  
IL MINISTRO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO

  
IL MINISTRO PER I BENI  
E LE ATTIVITÀ CULTURALI