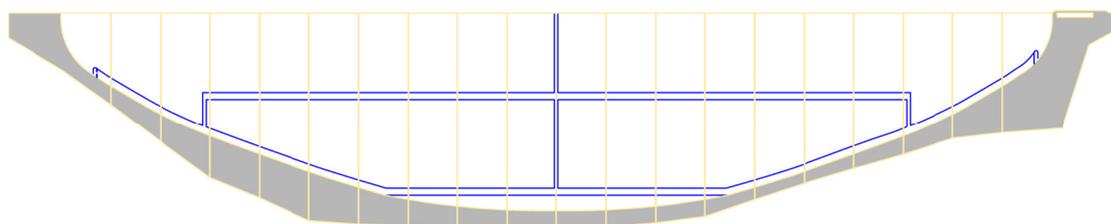




REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
Ente acque della Sardegna



LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLA DIGA DI MONTE CRISPU (Bosa)



PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

Allegato

A.02

Scala

Redatto dal Servizio Dighe

Progettista
Ing. Michele Cottu

Collaboratori
Geom. Giuseppe Vulpiani
Geom. Alessandro Fois

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Enrica Palomba

Il Direttore Generale
Ing. Franco Ollargiu

Il Direttore del Servizio Dighe
Ing. Antonio Loche

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	2
2.1	RIPRISTINO DELLA TENUTA DEI GIUNTI STRUTTURALI DELLA DIGA.....	2
2.2	RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA DEL CORONAMENTO	2
2.3	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA PASSERELLA POSTA SOPRA LA SOGLIA DI SFIORO	3
2.4	RIPRISTINO DELLA TENUTA IDRAULICA DELL'AVANDIGA	3
2.5	SISTEMA DI CONTROLLO DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE IN SPALLA SINISTRA	3
2.6	IMPERMEABILIZZAZIONE POZZETTO DI MANOVRA DELLO SCARICO DI ESAURIMENTO	3
2.7	SISTEMA DI MONITORAGGIO, HARDWARE E SOFTWARE E MODELLI MATEMATICI ATTI AL CONTROLLO DELLO SBARRAMENTO E DELLE STRUMENTAZIONI DI MISURA ANNESSE	3
2.8	IMPERMEABILIZZAZIONE DELLE CAMERE DI MANOVRA DELLE PARATOIE DEGLI SCARICHI DI FONDO E DELLA GALLERIA DI COLLEGAMENTO E RIQUALIFICAZIONE DELLE PARATOIE DELLO SCARICO DI ALLEGGERIMENTO.	3
2.9	RISTRUTTURAZIONE DELLA CASA DI GUARDIA E DEL LOCALE GRUPPO ELETTROGENO	4
2.10	SOSTITUZIONE DELLE SCALE ESTERNE DI ACCESSO AI CUNICOLI	4
2.11	SOSTITUZIONE DELLE SCALE INTERNE AI CUNICOLI	4
2.12	MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA VIABILITÀ DI ACCESSO ALLA DIGA	4
3	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	5
4	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SUI CITTADINI.....	6
4.1	EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	6
4.2	EFFETTI SULLA SALUTE DEI CITTADINI	6
5	COMPATIBILITA' CON IL QUADRO PIANIFICATORIO VIGENTE E LA VINCOLISTICA.....	7
5.1	VINCOLI DERIVANTI DALLA NORMATIVA REGIONALE	7
5.2	VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	11
5.3	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	12
5.4	VINCOLI DERIVANTI DALLA NORMATIVA EUROPEA.....	13
5.5	VINCOLI DERIVANTI DALLA NORMATIVA COMUNALE.....	14
6	CONCLUSIONI	14

1 PREMESSA

Il presente allegato, che definisce lo Studio di Fattibilità Ambientale elaborato a supporto del progetto denominato "*Lavori di adeguamento della Diga di Monte Crispu*", redatto dell'Ufficio Dighe dell'Ente Acque Sardegna.

La presente analisi è stata elaborata con l'obiettivo di fornire gli elementi conoscitivi sulle diverse normative relative ad aspetti di salvaguardia ambientale, nonché sulle prescrizioni degli strumenti di pianificazione e programmazione di carattere nazionale, regionale e locale con cui le opere in progetto si pongono in relazione, al fine di individuare eventuali conseguenze che possono derivare dalla realizzazione delle stesse oppure, al contrario, evidenziarne l'utilità e la compatibilità ambientale.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Gli obiettivi perseguiti riguardano il risanamento complessivo della Diga di Monte Crispu, intesa come il complesso delle parti che direttamente o indirettamente concorrono a rendere funzionale l'invaso in relazione allo scopo di laminare le piene del fiume Temo, nel rispetto delle norme di sicurezza e delle norme tecniche per le costruzioni. Inoltre le azioni ipotizzate si prefiggono di ottemperare alle prescrizioni dell'Ufficio Tecnico Dighe e di adeguare le parti impiantistiche necessarie al raggiungimento di adeguati standard di sicurezza dei luoghi di lavoro e al rispetto delle norme vigenti in materia impiantistica.

A seguito dei sopralluoghi svolti sono state individuate tutte le criticità, stabilendo l'ordine di priorità e attribuendo alle varie categorie di lavoro le rispettive aliquote di spesa nell'ambito del finanziamento disponibile.

I lavori previsti sono relativi alle opere di seguito descritte:

2.1 Ripristino della tenuta dei giunti strutturali della Diga

In occasione degli eventi di piena del corso d'acqua, in presenza di un livello idrico nel paramento di monte, si sono riscontrate copiose perdite nel cunicolo, nei giunti e nel contatto della muratura con le due condotte degli scarichi di fondo.

A seguito di una analisi delle condizioni dei giunti strutturali riscontrate durante i sopralluoghi effettuati sullo sbarramento, non essendo possibile localizzare le perdite, sulla base delle problematiche evidenziate, si è proposto di ripristinare l'impermeabilità del paramento a monte, intervenendo su tutti i giunti strutturali; si è previsto inoltre il rivestimento del paramento di monte nella parte più bassa per un'altezza di circa 5 m.

Al fine di consentire l'intervento nel giunto perimetrale posto fra il pulvino e la parte in elevazione della diga, nella spalla sinistra si è reso necessario prevedere lo spostamento dei materiali incoerenti addossati al paramento della diga; per fare tale lavorazione il progetto ha previsto la realizzazione di una palificata (berlinese) che consenta l'asportazione dei materiali addossati al paramento di monte della diga senza destabilizzare il volume dei detriti posti a monte.

2.2 Riqualificazione e messa in sicurezza del Coronamento

Con il presente progetto ci si prefigge di riqualificare e mettere in sicurezza il coronamento sia dal punto di vista della sicurezza rispetto al rischio di caduta dall'alto, sia per quanto concerne la percorribilità e stabilità del piano di calpestio, attualmente deteriorato e in stato di tenuta precaria; inoltre si ritiene indispensabile dotare il percorso di un impianto di illuminazione efficiente e correttamente funzionante con i migliori criteri di risparmio energetico.

Nel progetto si è previsto che il coronamento sia oggetto di importanti azioni volte a garantire la sicurezza della sua percorribilità da parte del personale di servizio e dei visitatori. In particolare si provvederà a realizzare le nuove ringhiere di protezione laterali con elementi in acciaio zincati a caldo

La pavimentazione del coronamento sarà rinnovata mediante rimozione dell'esistente e la realizzazione di uno strato di calcestruzzo di spessore 15 cm armato con rete elettrosaldata. Il calcestruzzo sarà additivato con ossidi di ferro al fine di conferirgli il colore delle terre circostanti e migliorarne l'inserimento ambientale.

Lungo l'intero sviluppo sarà realizzato il nuovo impianto di illuminazione mediante la messa in opera delle linee di alimentazione a norma di legge e di 24 punti luce a palo con corpi illuminanti a led, senza dubbio la migliore rispetto a quelle presenti sul mercato in relazione all'efficienza energetica.

2.3 Demolizione e ricostruzione della passerella posta sopra la soglia di sfioro

Nella spalla sinistra dello sbarramento, al disopra della soglia di sfioro dello scarico di superficie, è presente una passerella il cui piano di calpestio è caratterizzato da un avanzato stato di disfacimento a causa della corrosione delle armature del solaio in latero-cemento. Il progetto ha proposto pertanto la demolizione e la ricostruzione con analoga struttura che sarà sostenuta dalle attuali travi portanti in c.a. prefabbricato.

2.4 Ripristino della tenuta idraulica dell'avandiga

Nel foglio condizioni, l'Ufficio Tecnico Dighe ha prescritto il ripristino della tenuta idraulica dell'avandiga.

Nel corso dei lavori relativi alla realizzazione dello scarico di fondo, al fine di consentire l'evacuazione delle acque attraverso le condotte di esaurimento, era stata realizzata una breccia nel corpo dell'avandiga.

Successivamente all'ultimazione dei lavori suddetti, la breccia era stata in parte intasata con calcestruzzo al fine di ripristinare le condizioni precedenti.

L'intasamento non ha conseguito l'impermeabilità dell'avandiga e, conseguentemente, piccole portate attraversano il manufatto e raggiungono le condotte di esaurimento dell'invaso.

Nel presente progetto è previsto il completo intasamento della breccia presente nell'avandiga e l'impermeabilizzazione di una parte del paramento di monte della stessa al fine di assicurarne la perfetta tenuta idraulica.

2.5 Sistema di controllo della stabilità del versante in spalla sinistra

L'Ufficio Tecnico Dighe ha indicato la necessità di prevedere un sistema di controllo della stabilità del versante posto al disopra della spalla sinistra.

Nel presente progetto è pertanto prevista la realizzazione di sei capisaldi di triangolazione e collimazione posti nelle zone ritenute più critiche del versante sovrastante la spalla sinistra.

2.6 Impermeabilizzazione pozzetto di manovra dello scarico di esaurimento

L'Ufficio Tecnico Dighe ha richiesto l'esecuzione delle lavorazioni necessarie a garantire l'impermeabilità del pozzetto di manovra dello scarico di esaurimento in modo che durante le precipitazioni intense non si abbia l'ingresso dall'esterno dell'acqua corrivata dal versante posto a valle della diga.

Per tale motivo nel progetto si è prevista l'impermeabilizzazione completa del pozzetto e la messa in opera di un chiusino stagno.

Si è prevista inoltre la messa in opera di una valvola di ritegno del DN 300 che consente lo scarico dell'eventuale acqua presente all'interno del pozzetto.

2.7 Sistema di monitoraggio, hardware e software e modelli matematici atti al controllo dello sbarramento e delle strumentazioni di misura annesse

Il progetto ha previsto un sistema di monitoraggio, hardware e software e modelli matematici atti al controllo dello sbarramento e delle strumentazioni di misura durante gli invasi sperimentali prevede una serie di attività che vengono elencate di seguito:

- a) Elaborazione del progetto di installazione di nuovi termometri nella diga per la misura della temperatura del calcestruzzo (v. spiegazioni nel seguito);
- b) Predisposizione modello strutturale 3D dello sbarramento e realizzazione del programma di analisi per la definizione del modello di previsione comportamentale della diga;
- c) Configurazione e fornitura del software di monitoraggio MIC o similare;
- d) Relazione sulle misure di monitoraggio effettuate dalla sottoscrizione del f.c.e.m. al momento di inizio degli invasi sperimentali.

2.8 Impermeabilizzazione delle camere di manovra delle paratoie degli scarichi di fondo e della galleria di collegamento e riqualificazione delle paratoie dello scarico di alleggerimento.

In occasione dell'ultimo evento meteorico intenso il livello dell'acqua nell'invaso di Monte Crispu ha raggiunto e superato la quota della volta degli edifici di manovra delle paratoie degli scarichi di fondo e della galleria; in tale occasione si è potuto verificare che la tenuta idraulica della volta, delle pareti e della platea degli stessi non era assicurata e si sono riscontrate copiose infiltrazioni idriche.

L'U.T.D. ha pertanto prescritto l'esecuzione delle lavorazioni atte a garantire l'impermeabilità degli edifici in parola.

La soluzione proposta per assicurare l'impermeabilità dei locali di manovra delle paratoie prevede:

- ✓ la rimozione temporanea del materiale sciolto parzialmente accumulato al di sopra della galleria al fine di liberare l'intero manufatto in c.a. da sottoporre agli interventi di impermeabilizzazione;
- ✓ la rimozione dei teli impermeabili attualmente presenti nella galleria e nell'edificio di manovra delle paratoie dello scarico di alleggerimento;
- ✓ l'esecuzione dell'impermeabilizzazione delle superfici esterne degli edifici e della galleria con un trattamento descritto in dettaglio nella relazione tecnica;
- ✓ La sigillatura interna di tutte le lesioni visibili nelle platee e nelle pareti contro terra delle camere di manovra e della galleria; la sigillatura avverrà mediante l'immissione di resine attraverso fori spostati rispetto alla venuta d'acqua o con una distribuzione a quinconce lungo la fessura da iniettare, inclinati a circa 45° andando a cercare la venuta d'acqua in un punto all'interno dell'elemento strutturale.

2.9 Ristrutturazione della casa di guardia e del locale gruppo elettrogeno

L'edificio che ospita il personale di sorveglianza e la sala di controllo, noto come casa di guardia, sarà oggetto di importanti interventi manutentivi e di riqualificazione funzionale.

Il progetto ha previsto un intervento radicale nell'edificio adibito a Casa di Guardia che presenta vistosi deficit inerenti l'impermeabilità e la tenuta statica della copertura, la funzionalità ed efficienza dell'impianto idrico-sanitario, la conformità e funzionalità dell'impianto elettrico, l'assenza di un impianto di riscaldamento, la necessità di un impianto per la trasmissione dati. Inoltre è necessario riqualificare il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche della copertura e mettere in sicurezza il muro di contenimento del terrapieno antistante l'ingresso dell'edificio.

Infine è necessario adeguare il locale in cui è ubicato il gruppo elettrogeno attualmente collocato nel locale al piano seminterrato, alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi.

2.10 Sostituzione delle scale esterne di accesso ai cunicoli

Attualmente l'accesso ai cunicoli dal coronamento avviene attraverso due scale alla marinara poste in corrispondenza delle spalle della diga.

Le scale hanno una lunghezza di circa 15 m e non rispettano le norme di sicurezza in quanto non sono dotate dei pianerottoli di riposo.

Nel progetto si è prevista pertanto la loro sostituzione con due nuove scale in acciaio zincato a caldo, costituite da quattro piedritti in acciaio sui quali si appoggiano le rampe e i pianerottoli.

I pilastri si appoggiano su una fondazione costituita da un blocco in calcestruzzo appoggiato sulla roccia di imposta della diga e sul pulvino della stessa.

2.11 Sostituzione delle scale interne ai cunicoli

Attualmente le scale interne ai cunicoli sono costituite da profilati e lamiera in acciaio che risultano completamente corrosi e costituiscono una fonte di pericolo per gli operatori che le percorrono per effettuare le normali operazioni di gestione e controllo dello sbarramento.

Nel presente progetto si è prevista pertanto la rimozione di tali scale e la loro sostituzione con scale in acciaio zincato a caldo caratterizzate dalla regolarità delle alzate e delle pedate nelle varie rampe.

Le scale previste sono costituite da elementi che vengono prefabbricati all'esterno che vengono assemblate e messe in opera all'interno dei cunicoli.

All'interno degli stessi, nella parte sub orizzontale, è prevista la realizzazione di una canaletta che eviti il ristagno dell'acqua nella platea del cunicolo.

2.12 Manutenzione straordinaria della viabilità di accesso alla diga

Al fine di consentire l'accesso alla diga, nel progetto si è prevista la sistemazione della strada di accesso alla diga che, attualmente, presenta un piano viario sconnesso e pericoloso soprattutto nella seconda parte non asfaltata, con lo scopo di renderlo uniforme e stabile anche a seguito di eventi meteorici.

Si prevedono le lavorazioni di sistemazione per uno sviluppo di 1.382.84 m ed una larghezza di 4 m.

3 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area interessata dall'intervento in progetto è compresa all'interno del territorio comunale di Bosa in provincia di Oristano (OR), sulla costa Occidentale della Sardegna (Fig. 1).

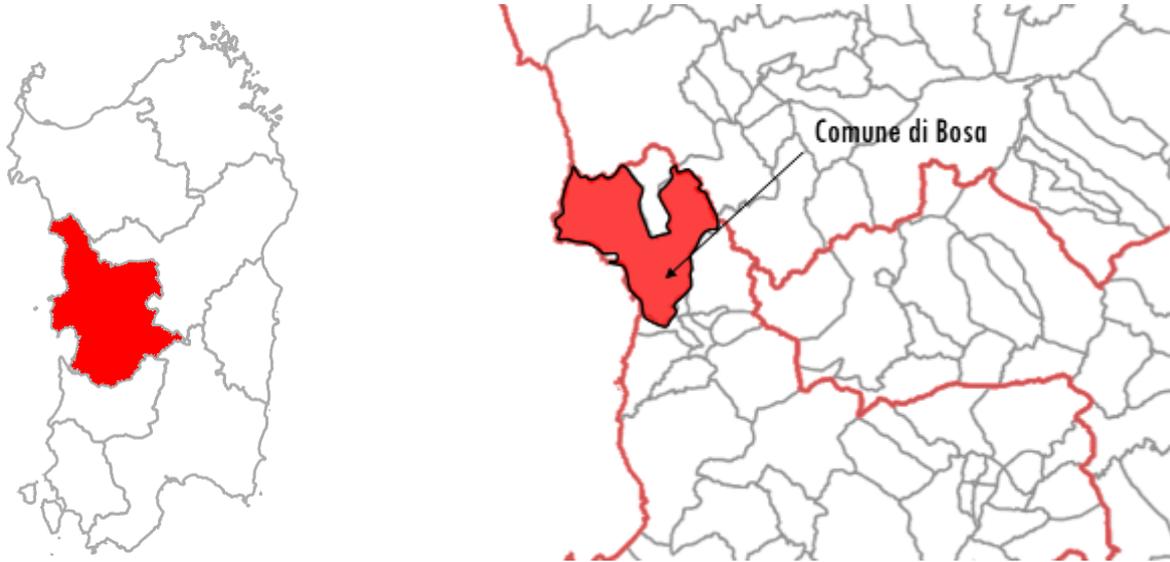


Fig. 1 Inquadramento territoriale

Bosa, è un comune italiano di 7937 abitanti che fa parte dell'Unione dei Comuni della Planargia e del Montiferru Occidentale. È il principale centro abitato della subregione della Planargia e si inserisce, storicamente, nel più vasto territorio del Logudoro.

Lo sbarramento di Monte Crispu è situato in una stretta a circa 6 km dall'edificato di Bosa e può essere raggiunto percorrendo la strada di servizio che si sviluppa lungo la sponda destra del Temo, direttamente connessa al centro abitato di Bosa tramite le vie Allende e Corso Vittorio Emanuele (Fig. 2).

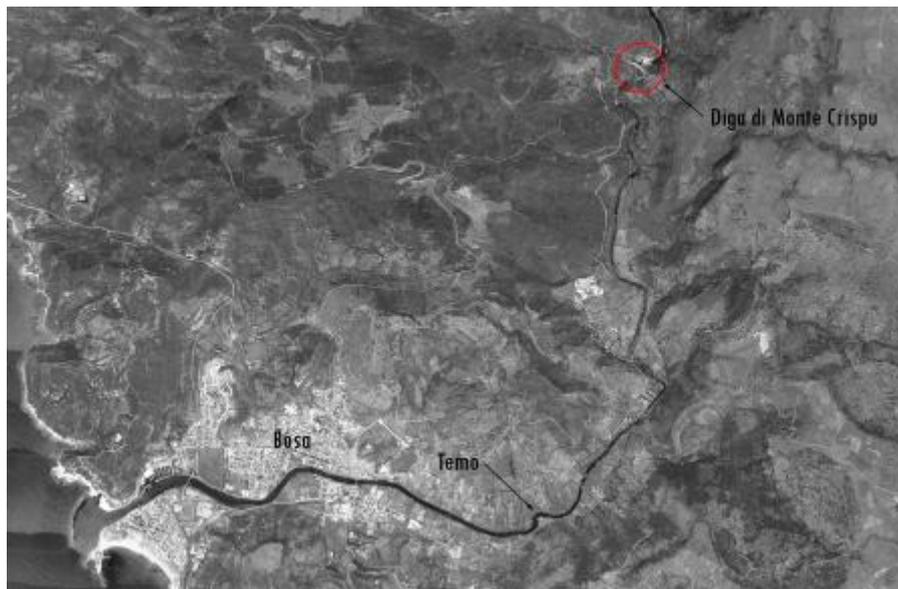


Fig. 2 Inquadramento territoriale - Livello comunale

4 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SUI CITTADINI

Alla luce delle caratteristiche degli interventi, sono state effettuate le valutazioni degli effetti della realizzazione e dell'esercizio delle nuove opere sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini.

4.1 Effetti sulle componenti ambientali

Il lavoro incide in misura modesta sulle componenti ambientali di base quali l'aria, l'acqua, il suolo, la vegetazione.

ARIA - Durante la fase di esecuzione dei lavori, l'elemento aria sarà coinvolto dalla eventuale diffusione di polveri liberate in diverse fasi lavorative: la demolizione dei manufatti e delle finiture esistenti e la rimozione dei relativi detriti, il carico dei materiali di risulta negli appositi autocarri per il trasporto al sito predisposto per lo smaltimento, le operazioni di scavo e riporto e di movimentazione dei materiali. L'entità della diffusione di polvere e terra naturale sarà funzione del tenore di umidità dei materiali movimentati e della presenza di vento. Le condizioni più sfavorevoli si verificheranno durante le stagioni secche o poco piovose, mentre si avrà una drastica riduzione durante l'autunno e l'inverno. Sarà cura dell'impresa appaltatrice, provvedere alla regolare bagnatura dei materiali risultanti dagli scavi al fine di ridurre il tenore di polverosità e limitare l'inquinamento dell'aria.

L'aria sarà altresì esposta ad un modesto inquinamento dovuto ai gas di scarico dei mezzi presenti nel cantiere. Sarà necessario effettuare controlli scrupolosi da parte della direzione lavori e del coordinatore in fase di esecuzione sull'efficienza dei sistemi di scarico e dei dispositivi antinquinamento presenti sui mezzi meccanici.

Durante la fase di esercizio non si prevedono effetti da parte delle opere sulla componente aria.

ACQUA - Durante la realizzazione dei lavori, l'acqua potrebbe essere l'elemento maggiormente influenzato. Le operazioni di impermeabilizzazione della galleria di manovra e di risanamento dei giunti dello sbarramento, che si svolgeranno in prossimità dell'alveo del Fiume Temo, e prevedono l'utilizzo di materiali sintetici, potrebbero essere causa di inquinamento, così come le operazioni di manutenzione del coronamento e della passerella al di sopra dello scarico di piena laterale.

Saranno adottate le cautele necessarie per evitare di diffondere nel corpo idrico sostanze artificiali, ed in genere inquinanti, quali gli idrocarburi, polveri di cemento, metalli, etc., la cui presenza è dovuta alla realizzazione degli interventi in progetto.

A lavori conclusi non si prevedono impatti negativi e contaminazioni da parte di sostanze nocive e incompatibili con l'acqua.

SUOLO - Durante lo svolgimento dei lavori, il suolo verrà coinvolto nelle operazioni di movimentazione del terreno naturale che attualmente ricopre la galleria di collegamento alla camera di manovra.

In particolare l'esecuzione di tali lavorazioni comporterà la movimentazione di inerti naturali, tuttavia limitata a strato di terreno già movimentati in precedenti interventi. Si dovrà cercare di massimizzare il riutilizzo dei materiali movimentati nel sito di cantiere, nel rispetto delle proprietà meccaniche e fisiche richieste dalle singole parti dell'opera. I materiali di risulta non riutilizzati in situ saranno temporaneamente accumulati in un'area recintata ed in seguito trasferiti al sito adibito allo smaltimento.

VEGETAZIONE - L'esecuzione dei lavori comporterà la rimozione di eventuali essenze arbustive cresciute sul terreno di riporto che, come accennato, ricopre la galleria di collegamento alla camera di manovra.

Da indagini effettuate in situ e dall'analisi delle cartografie tematiche del P.P.R., si è potuto riscontrare che non sia previsto il coinvolgimento di specie vegetali di particolare densità o pregio.

4.2 Effetti sulla salute dei cittadini

L'area interessata dagli interventi in progetto, come accennato precedentemente, è situata nella parte Nord - Orientale del territorio comunale di Bosa, in cui non si è riscontrata la presenza di nuclei abitati.

Durante la fase di realizzazione delle opere non si prevedono dunque disagi per i cittadini legati alla presenza del cantiere, fatta eccezione per gli addetti ai lavori eventualmente presenti nella struttura durante lo svolgimento dei lavori. Si individuano tuttavia i seguenti potenziali effetti sulla salute:

- ✓ Presenza di rumore prodotto dai mezzi meccanici in transito ed impegnati nelle operazioni di demolizione, scavo, riporto e trasporto dei materiali. Il rumore disturba le attività umane e rappresenta uno dei principali fattori di stress negativo se persistente o di lunga durata nell'arco della giornata.
- ✓ Diffusione di polveri nell'aria prodotte durante le stesse operazioni, con l'insorgere del rischio di inalazione di aria non pulita.

Ciò nonostante, per le condizioni richiamate in precedenza e relative al contesto, considerando l'entità e la tipologia delle lavorazioni e dopo aver fatto una stima della durata dei lavori, si può affermare che la salute dei cittadini non subirà effetti negativi permanenti. Tutti gli effetti dannosi indotti sui cittadini saranno ridotti e contenuti entro limiti accettabili con l'attuazione scrupolosa delle misure di cautela e delle prescrizioni in materia di sicurezza nel cantiere.

Durante la fase di esercizio delle opere non si prevedono effetti negativi sulla salute dei cittadini.

5 COMPATIBILITA' CON IL QUADRO PIANIFICATORIO VIGENTE E LA VINCOLISTICA

Nei paragrafi seguenti è riportata una descrizione di come si sviluppa, sul territorio oggetto dell'intervento, l'azione dei vincoli previsti dalla normativa esaminata.

5.1 Vincoli derivanti dalla normativa regionale

In riferimento al quadro di unione del Piano Paesaggistico Regionale, la tavola all'interno della quale ricade l'area oggetto dell'intervento è la numero 497 che comprende al suo interno la gran parte territorio del comune di Bosa (Fig. 5). Quest'ultimo ricade all'interno dei territori costieri appartenenti sia all'Ambito 11 "Planargia" che all'Ambito 12 "Monteleone".

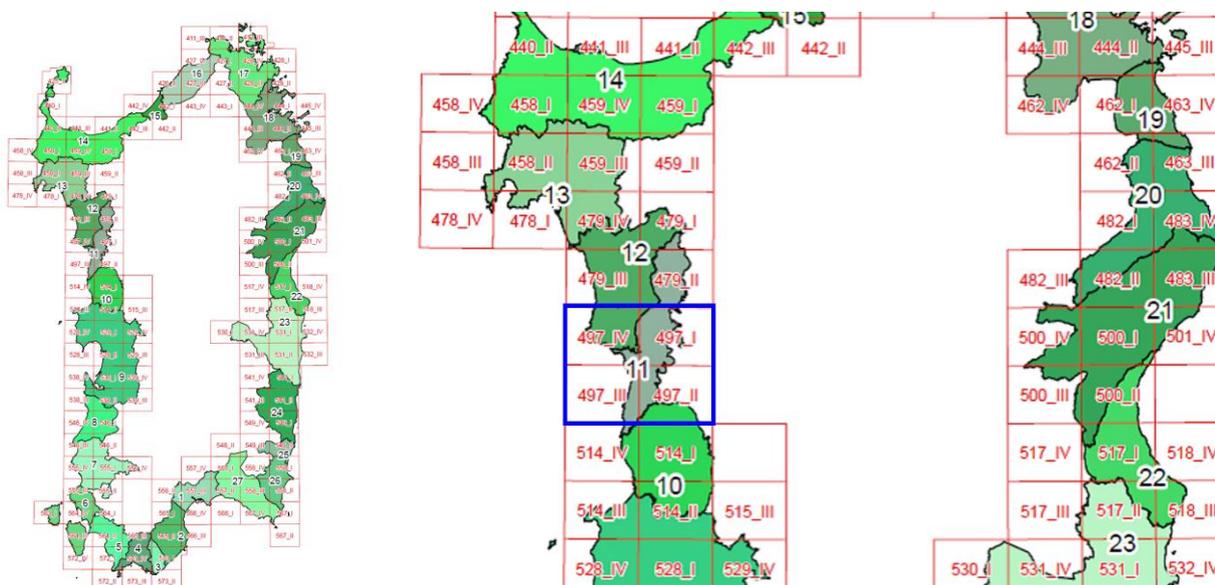


Fig. 5 Quadro di Unione del PPR e particolare Tavola 497

In particolare la tavola di riferimento è la numero 497_III, all'interno della quale ricade l'area della diga di Monte Crispu interessata dalle opere in progetto, che insiste esclusivamente all'interno dell'ambito paesaggistico costiero 11 "Planargia" (Figg. 6, 7).

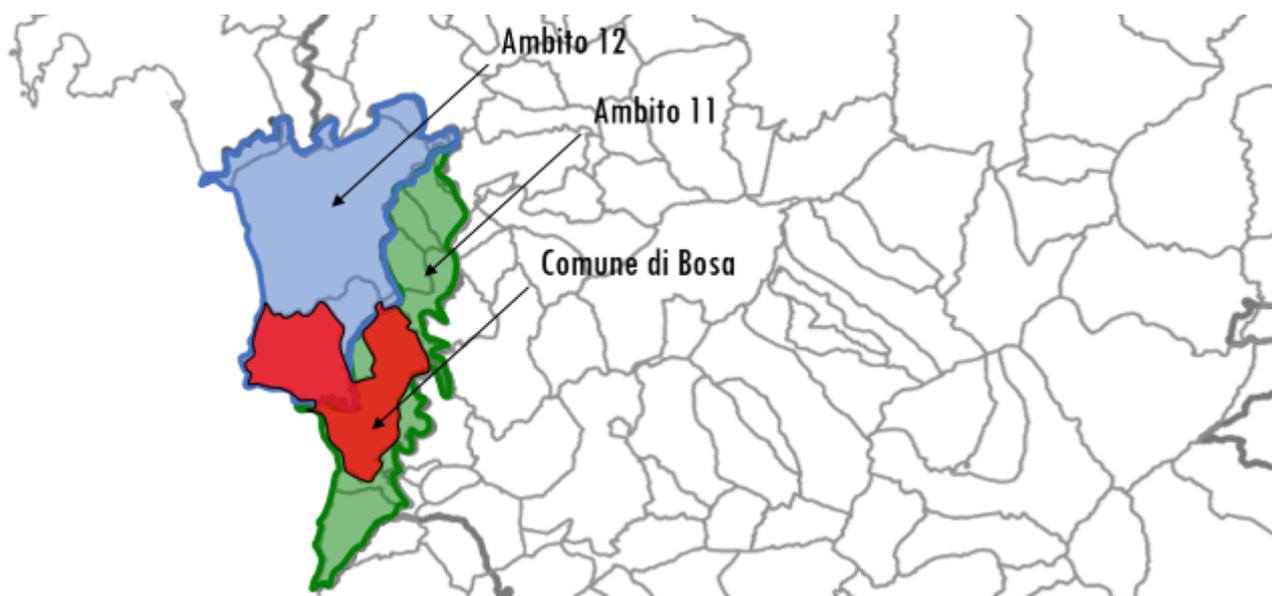


Fig. 6 Individuazione del territorio comunale all'interno degli ambiti di paesaggio



Fig. 7 Individuazione dell'area d'intervento all'interno dei confini del territorio comunale

Nell'individuare la normativa definita dal Piano ci siamo dunque riferiti a quanto previsto per i territori "costieri" (Figg. 8, 9).



Fig. 8 Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale - Assetto ambientale

Dal punto di vista ambientale la zona interessata dagli interventi in progetto viene individuata nella cartografia del Piano Paesaggistico Regionale tra le "Aree antropizzate", in particolare per quanto riguarda lo sbarramento e le opere strutturali con questo connesse, mentre la Casa di Guardia rientra nella zona delle "Praterie e spiagge" appartenente alla categoria delle "Aree seminaturali" (Fig. 8).

Tutelate dagli Artt. 25, 26 e 27 delle norme di attuazione del Piano, si tratta di "aree caratterizzate da utilizzazione agro - silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento", che includono tra gli altri "[...] fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'All.to I della Direttiva 92/43/CEE e succ. mod".

In queste aree sono vietati "gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado".

In particolare "nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, sono vietati:

- ✓ gli interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23/1998);
- ✓ impianti eolici;
- ✓ l'apertura di nuove strade al di sopra dei 900 metri;

mentre "nei sistemi fluviali e delle fasce latitanti comprensive delle formazioni riparie sono vietati:

- ✓ interventi che comportino la cementificazione degli alvei e delle sponde e l'eliminazione della vegetazione riparia;
- ✓ opere di rimboschimento con specie esotiche;
- ✓ prelievi di sabbia in mancanza di specifici progetti che ne dimostrino la compatibilità e la possibilità di rigenerazione".

Da sottolineare la presenza del Temo, indirettamente coinvolto negli interventi progettuali ed elemento naturale identificato nel P.P.R. quale bene paesaggistico con valenza ambientale per il quale si fornisce definizione e relative prescrizioni ed indirizzi agli Artt. 17 e 18 delle N.T.A.:

- ✓ "L'assetto ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora ed habitat faunistici) e fisico - morfologico, con particolare riferimento alle aree naturali e

seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio ed al paesaggio agrario considerati in una visione ecostemica correlata agli elementi dell'antropizzazione.

[...]

- ✓ Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157:
- ✓ Territori costieri;
- ✓ Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole;
- ✓ Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- ✓ Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.;
- ✓ Grotte e caverne;
- ✓ Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89;
- ✓ Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- ✓ Fiumi e torrenti di cui agli elenchi della delibera della Giunta regionale n. 27/31 del 27 luglio 1993 e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna e sistemi fluviali, ripariali e risorgive;
- ✓ Praterie e formazioni steppiche;
- ✓ Praterie di posidonia;
- ✓ Aree di ulteriore interesse naturalistico;
- ✓ Alberi monumentali.

[...]

- ✓ I beni paesaggistici di cui all'articolo precedente sono oggetto di conservazione e tutela finalizzate al mantenimento delle caratteristiche degli elementi costitutivi e delle relative morfologie in modo da preservarne l'integrità ovvero lo stato di equilibrio ottimale tra habitat naturale e attività antropiche.
- ✓ Qualunque trasformazione, fatto salvo l'art. 149 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, è soggetta ad autorizzazione paesaggistica.

[...]

- ✓ I beni paesaggistici sono soggetti alle prescrizioni e agli indirizzi delle componenti paesaggistico-ambientali in quanto ad essi applicabili.

Si precisa che l'area interessata dagli interventi rientra nella perimetrazione definita dal P.P.R. e riguardante le "Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate", nello specifico la zona S.I.C. denominata "Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e P. Tangone" e la "Riserva Naturale della Valle del Temo" appartenente al "Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali L.R. 31/89":

"Le aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate sono costituite da ambiti territoriali soggetti a forme di protezione istituzionali rilevanti ai fini paesaggistici e ambientali e comprendono le aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 31/89, le aree della rete "Natura 2000" (Direttiva 92/43/CE e Direttiva 79/409/CE), oasi permanenti di protezione faunistica e cattura ai sensi della L.R. n. 23/98, aree gestite dall'Ente Foreste, Parco Geominerario Ambientale e Storico della Sardegna e aree della Conservatoria del litorale.

Dal punto di vista storico - culturale, dall'analisi delle cartografie allegate al P.P.R., nell'area di interesse e nelle zone di contesto, non è riscontrabile la presenza di beni paesaggistici tutelati ex Artt. 136, 142, 143 e/o identitari.

Per quanto riguarda l'assetto insediativo, si segnala che l'area oggetto degli interventi in progetto risulta perimetrata nella cartografia del P.P.R. quale "Area delle infrastrutture", e risulta raggiungibile attraverso una strada sterrata lungo la quale, per un tratto, corre una "condotta idrica". Il "Sistema delle infrastrutture", così come definito dalle N.T.A. del P.P.R., include sia il manufatto di sbarramento e gli elementi strutturali connessi, sia la rete idrica (Fig. 9).



Fig. 9 Stralcio del Piano Paesaggistico Regionale - Assetto insediativo

Gli articoli relativi al “Sistema delle infrastrutture” sono il 102, il 103 ed il 104. In particolare l’Art. 102 afferma che:

- ✓ “Il sistema delle infrastrutture comprende i nodi dei trasporti (porti, aeroporti e stazioni ferroviarie), la rete della viabilità (strade e ferrovie), il ciclo dei rifiuti (discariche, impianti di trattamento e incenerimento), il ciclo delle acque (depuratori, condotte idriche e fognarie), il ciclo dell’energia elettrica (centrali, stazioni e linee elettriche) gli impianti eolici e i bacini artificiali”.

Le prescrizioni in merito a tali zone indicano invece che:

- ✓ “Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture saranno possibili solo se:
- ✓ previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R.;
- ✓ ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;
- ✓ progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali”.

In relazione a quanto prescritto dalle N.T.A. del P.P.R., si ritiene che le opere in progetto siano compatibili poiché, sebbene interessino una porzione di territorio che costituisce paesaggio agrario di particolare pregio e habitat di interesse naturalistico, non comportano l’inserimento ex - novo di elementi artificiali che possano avere effetti negativi o alterare contesto ambientale e la percezione visiva del paesaggio, ma risultano tuttavia funzionali al miglioramento delle infrastrutture esistenti e conseguentemente delle condizioni in atto e alla mitigazione di possibili fattori di rischio e di degrado.

Le scelte progettuali saranno effettuate assumendo i criteri di minimizzazione dell’impatto paesaggistico ed integrazione con il contesto a prevalente vocazione naturale. Tali criteri saranno comunque assoggettati al principio di sicurezza ed al rispetto delle normative in vigore.

Le porzioni di territorio contigue all’area d’interesse e ai manufatti oggetto degli interventi, che come ricordato sono identificate come aree di interesse naturalistico, non verranno in alcun modo coinvolte dall’esecuzione delle opere.

Non si prevedono pertanto impatti o effetti negativi in relazione al paesaggio ed alla percezione visiva.

5.2 Vincolo idrogeologico

Sulla base degli studi effettuati sulla normativa vigente in materia ambientale, in relazione al contesto di intervento, è stato possibile riscontrare che la porzione di territorio oggetto degli interventi ricadesse in aree sottoposte a vincolo idrogeologico, ai sensi dell’Art. 1 del R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, attraverso il quale si stabiliscono quali terreni siano “sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici” e in particolare “i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui

agli articoli 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque" (Fig. 10).

L'Art. 7 prescrive che le forme di utilizzazione non consentite, quali "la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e la trasformazione di terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione" siano subordinate ad autorizzazione del comitato forestale (ora CFVA) e alle modalità da esso prescritte, caso per caso, allo scopo di prevenire i danni di cui all'Art. 1.

L'Art. 8 specifica invece che "per i terreni predetti il comitato forestale dovrà prescrivere le modalità del governo e dell'utilizzazione dei boschi e del pascolo nei boschi e terreni pascolativi, le modalità della soppressione e utilizzazione dei cespugli aventi funzioni protettive, nonché quelle dei lavori di dissodamento di terreni saldi e della lavorazione del suolo nei terreni a coltura agraria, in quanto ciò sia ritenuto necessario per prevenire i danni di cui all'Art. 1. Tali prescrizioni potranno avere anche carattere temporaneo".

L'Art. 9 infine riporta le seguenti prescrizioni relative all'esercizio del pascolo nei terreni vincolati, che "sarà, in ogni caso, soggetto alle seguenti restrizioni":

- ✓ nei boschi di nuovo impianto o sottoposti a taglio generale o parziale, oppure distrutti agli incendi, non può essere ammesso il pascolo prima che lo sviluppo delle giovani piante e dei nuovi virgulti sia tale da escludere ogni pericolo di danno;
- ✓ nei boschi adulti troppo radi e deperienti è altresì vietato il pascolo fino a che non sia assicurata la ricostituzione di essi;
- ✓ nei boschi e nei terreni ricoperti di cespugli aventi funzioni protettive è, di regola, vietato il pascolo delle capre.

Su conforme parere dell'autorità forestale, il (comitato) CFVA potrà autorizzare il pascolo nei boschi e determinare le località in cui potrà essere eccezionalmente tollerato il pascolo delle capre".

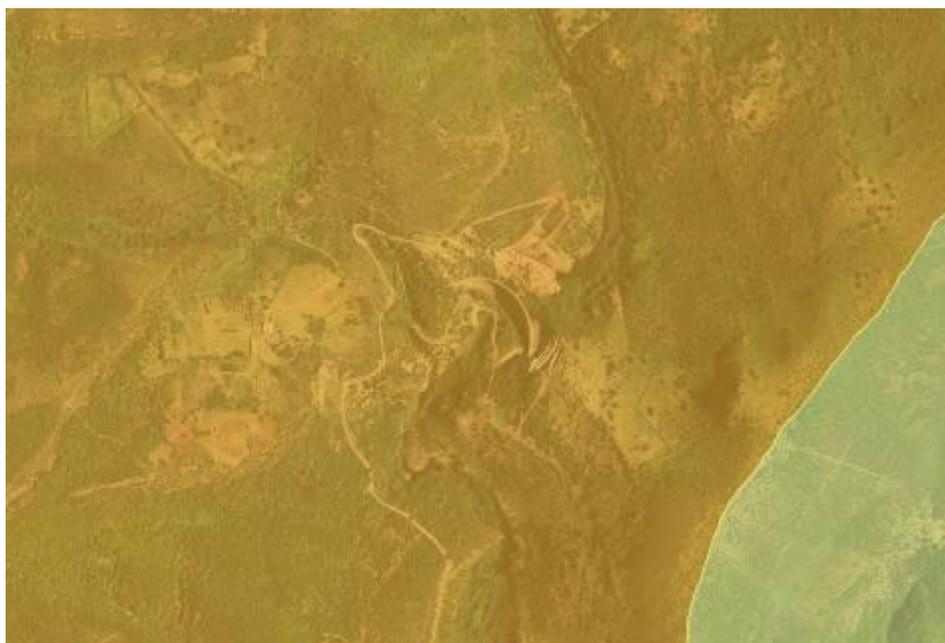


Fig. 10 - Cartografia relativa alle aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai senso del R.D. 3297/1923

Per quanto possibile dedurre dalle verifiche di rispondenza effettuate dagli scriventi, le opere in progetto non contrastano con i principi dell'art. 1 e degli artt. 7, 8 e 9 del RD 3267/1923.

5.3 Piano di assetto idrogeologico

Sulla base della perimetrazione derivante dalla Variante al Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) relativa al Sub - bacino Coghinas - Mannu - Temo (Sub - bacino 3), di cui all'Art. 37 comma 1 delle vigenti Norme di Attuazione, la cui adozione definitiva è avvenuta con Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino, n. 1 del 16/07/2015, l'area oggetto dell'intervento progettuale non risulta soggetta a fenomeni franosi, fatta eccezione per le due estremità del manufatto di sbarramento che terminano sui pendii dei rilievi che fanno da confine alla valle e per la camera di manovra e la relativa galleria di collegamento, che ricadono in zona Hg3, a pericolosità da frana elevata (Fig. 11).

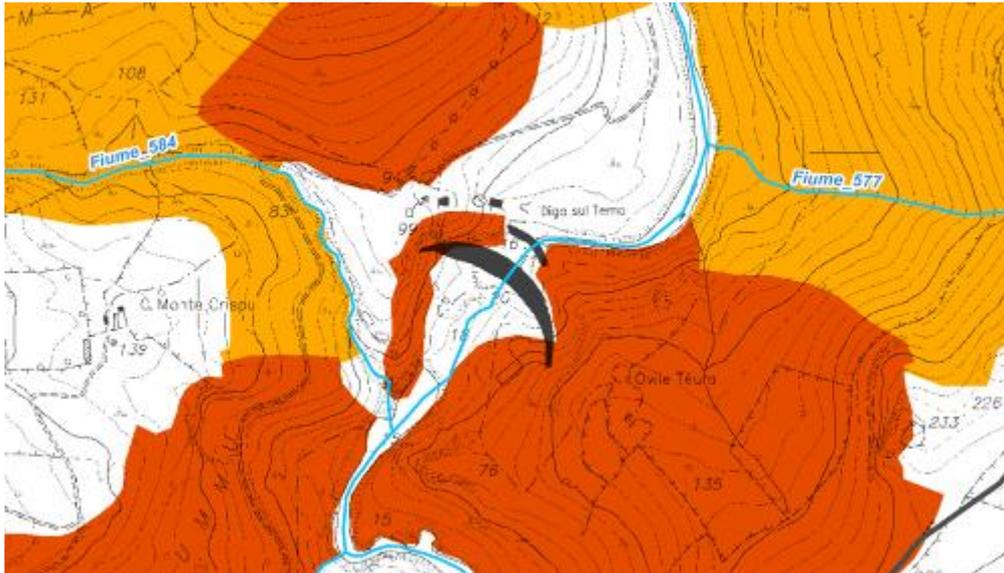


Fig. 11 Indicazione delle aree a pericolosità da frana nella zona d'intervento

In tali aree si applicano le Norme di Attuazione del P.A.I., incluse le prescrizioni dell'Art. 36 "Disciplina delle aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)" secondo cui in tali aree "sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 31. 2. Nelle aree di pericolosità elevata da frana valgono i divieti generali di cui all'articolo 31, comma 4".

In base alle prescrizioni richiamate, gli interventi da realizzare nelle suddette zone Hg3 risultano ammessi e compatibili.

5.4 Vincoli derivanti dalla normativa Europea

Occorre citare la presenza delle aree protette Aree SIC/ZSC e Aree ZPS, previste dalla Direttiva UE Natura 2000. Motivo per il quale il progetto deve passare al Ministero dell'Ambiente con la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA.

L'area su cui sorge la diga è compresa all'interno di diversi areali tutelati ai sensi delle seguenti direttive europee:

- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 (c.d. Direttiva "Uccelli") concernente la conservazione degli uccelli selvatici che ha come obiettivo l'individuazione di azioni atte alla conservazione e alla salvaguardia degli uccelli selvatici;
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, (c.d. Direttiva "Habitat") che ha come obiettivo la tutela della biodiversità e prevede la creazione della Rete Natura 2000

Le aree sono identificate con le seguenti nomenclature:

Area SIC ITB020041 – Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone

Area SIC ITB020040 – Valle del Temo

Area ZPS ITB023037 – Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta

Con il Decreto n. 2554/4 del 09 febbraio 2017 dell'Assessorato Difesa dell'Ambiente è stato approvato il Piano di Gestione della ZPS ITB023037 - "Costa ed entroterra di Bosa, Suni e Montresta" con le prescrizioni d'uso del territorio presenti in allegato al piano stesso.

5.5 Vincoli derivanti dalla normativa comunale

La fattibilità degli interventi in progetto non può prescindere dall'analisi delle prescrizioni in materia urbanistica dettate dagli strumenti di pianificazione di livello comunale.

Il comune di Bosa è dotato di un Piano Urbanistico Comunale, adottato con deliberazione del Consiglio Comunale del 19 Gennaio 1999, n. 5, mentre è ancora in fase di redazione l'adeguamento dello strumento urbanistico ai Piani sovraordinati, P.P.R. e P.A.I..

Gli interventi previsti, sulla base delle prescrizioni dettate dalle N.T.A. del P.U.C. per le zone omogenee coinvolte, risultano compatibili con quanto previsto dello strumento urbanistico.

6 CONCLUSIONI

Il presente progetto ha come obiettivo il risanamento complessivo della Diga di Monte Crispu mediante la realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria e riqualificazione che riguardano non solo lo sbarramento ma tutti i manufatti strutturali ad esso connessi dal punto di vista funzionale e gestionale.

L'intervento ricade all'interno dell'ambito costiero n. 11 "Planargia" del vigente P.P.R. ed in particolare all'interno della perimetrazione relativa alle "Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate", nello specifico la zona S.I.C. denominata "Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e P. Tangone" e la "Riserva Naturale della Valle del Temo" appartenente al "Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali L.R. 31/89", per questo le scelte progettuali sono state effettuate sulla base di eventuali vincoli e prescrizioni contenute nel Piano, riconoscendone la compatibilità e l'armonia con gli specifici indirizzi di conservazione riportati nella scheda d'Ambito e nelle N.T.A. e accertando in via preliminare l'assenza di difformità o incompatibilità con le specifiche prescrizioni per le zone in cui ricadono le opere e le aree di cantiere. Nelle successive fasi progettuali, saranno approfonditi gli aspetti di dettaglio che dimostreranno la compatibilità paesaggistica e ambientale in genere.

Si ritiene in ogni caso che, vista la tipologia e l'entità delle opere, gli interventi previsti nella presente fase progettuale non hanno alcun impatto negativo in ambito paesaggistico e ambientale, ma piuttosto risultino funzionali al miglioramento delle infrastrutture esistenti e conseguentemente delle condizioni in atto e alla mitigazione di possibili fattori di rischio e di degrado.

Le opere di risanamento del sistema di sbarramento del Fiume Temo, in conclusione, non contrastano dunque con le vigenti norme in materia ambientale e paesaggistica, e sono in linea anche con le prescrizioni del Piano di Assetto Idrogeologico, in relazione agli interventi ammissibili nelle aree a pericolosità da frana elevata, e con le previsioni del Piano Urbanistico Comunale.