



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
ASSESSORADU DE SOS TRABALLOS PÚBLICOS  
ASSESSORATO DEI LAVORI PUBBLICI

**UNITA' TECNICA REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI**

**VOTO N. 219**

**del 5 agosto 2021**

**RELATORI:** Ing. Giuseppe Frongia  
Ing. Costantino Azzena

**OGGETTO:** Progetto definitivo dell'intervento di bonifica e messa in sicurezza dell'area mineraria di Su Zurfuru nel Comune di Fluminimaggiore.

L'anno duemilaventuno, addì cinque del mese di agosto, su invito del Presidente, si è riunita in modalità digitale l'Unità Tecnica regionale dei lavori pubblici, costituita ai sensi dell'art. 18, commi 1 e 3, della legge regionale n. 8/2018.

**PRESIDENTE:** Dott. Ing. Piero Dau

**COMPONENTI CON DIRITTO DI VOTO:**

Ing. Salvatore Mereu	Dirigente esperto in materia di edilizia, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici	Assente
Ing. Gianpaolo Sanna	<b><u>sostituto dell'Ing. Salvatore Mereu</u></b>	Assente
Ing. Costantino Azzena	Dirigente esperto in materia di difesa del suolo, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici	Presente
Ing. Massimiliano Ponti	Dirigente esperto in materia di infrastrutture, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici	Presente
Dott. Stefano Ferri	Dirigente esperto in materie amministrative e giuridiche, in capo all'Assessorato dei lavori pubblici	Presente
Ing. Alessandro Pusceddu	Dirigente dell'Assessorato competente in materia di urbanistica e tutela del paesaggio	Assente
Ing. Gianluca Cocco	Dirigente dell'Assessorato competente in materia di ambiente	Presente
Dott. Marcello Tidore	Dirigente dell'Assessorato competente in materia di sanità	Assente
Dott. Donatella Garau	<b><u>sostituto del Dott. Marcello Tidore</u></b>	Assente

**ESPERTI PARTECIPANTI ALLA SEDUTA:** Ing. Giuseppe Frongia

Le funzioni di segretario dell'Unità tecnica regionale dei lavori pubblici sono svolte dalla Rag. Daniela Vacca, funzionario dell'Assessorato regionale dei lavori pubblici.

**CONSTATATA** la presenza del numero legale, il Presidente invita i componenti dell'Unità Tecnica regionale alla discussione dell'argomento di cui all'oggetto, inserito all'ordine del giorno.



## L'UNITA' TECNICA REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI

### PREMESSA

L'area mineraria di *Su Zurfuru* si estende per circa 50 ettari e comprende parte dei bacini idrografici del Rio Mannu, del *Rio Pubusino* e del *Rio Savoi*.

Le attività di coltivazione hanno riguardato l'estrazione di mineralizzazioni a solfuri misti prevalenti disposte in varie masse mineralizzate attorno ad una porzione colonnare mineralizzata a fluorite e barite.

Le prime attività di ricerca risalgono al 1885 con lo scavo delle prime gallerie e di un pozzo di esplorazione, che intercettarono lavori di escavazione ancora più antichi.

La prima concessione mineraria fu assegnata nel 1889 alla *The Victoria Mining Compagny* per poi passare nel 1891 alla società *The United Mines Company Limited* e nel 1896 alla Società *Pertusola*.

L'estrazione e l'arricchimento del minerale sono proseguiti fino al 1975 (anno di cessazione di fatto delle attività minerarie nel sito). Nel periodo 1983-1990, in base ad una concessione mineraria data alla società *Bariolungu*, sarebbero stati effettuati, sulla parte alta dell'area, alcuni limitati lavori di coltivazione esclusivamente a cielo aperto.

La gestione dei residui di trattamento minerario e/o degli sterili minerari ha generato una serie di "discariche minerarie", accumuli di residui di lavorazione/escavazione aventi elevate concentrazioni dei metalli coltivati. Data la morfologia del territorio, le discariche minerarie risultano allocate sia su versante (con giaciture acclivi), sia in corrispondenza di aree di fondovalle e alcuni abbancamenti sono direttamente esposti alla azione erosiva dei corsi idrici.

Le discariche minerarie si presentano ancor oggi poco, o per nulla, colonizzate dalla vegetazione e il ruscellamento superficiale comporta fenomeni di continuo dilavamento. Tale dilavamento è riconducibile sia all'azione delle acque meteoriche che al ruscellamento dei corsi d'acqua (erosione al piede) che, almeno potenzialmente, vengono in contatto con le discariche minerarie e possono trasportare il materiale verso valle, favorendo la diffusione della contaminazione.

Lungo i principali corsi d'acqua sono inoltre sporadicamente presenti anche accumuli di "tailings" fluviali (accumuli di materiali provenienti dalle discariche minerarie di monte e fortemente addensati, che si rinvenivano generalmente in corrispondenza delle zone di rallentamento del flusso idrico), che si presentano spesso colonizzati da una vegetazione spontanea.

Il progetto preliminare degli interventi di "Bonifica dell'area mineraria dismessa di Su Zurfuru", a firma del R.T.P. Montana S.p.A. – Maxxi Engineering S.r.l., contenente la sintesi degli studi pregressi e le proposte preliminari di intervento, è stato discusso e valutato nell'ambito del Tavolo Tecnico Istruttorio (TTI) del 31.01.2018, tenutosi presso gli Uffici dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna e in video conferenza con il Ministero dell'Ambiente, le cui osservazioni sono riportate nel relativo verbale del Tavolo Tecnico.

Il progetto definitivo in esame è stato sviluppato sulla base delle scelte condivise in sede di progettazione preliminare ed ha recepito le osservazioni sia del tavolo tecnico istruttorio del 31.01.2018, che del successivo tavolo tecnico istruttorio del 22.01.2020.



Il progetto ha visto esitata positivamente la conferenza di servizi decisoria ai sensi dell'art. 14-bis comma 5 della L. 241/90 relativa al sito di bonifica di interesse nazionale "Sulcis- Iglesiente-Guspinese" indetta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

L'area di intervento è ubicata circa 1 km a sud del Comune di Fluminimaggiore e si sviluppa principalmente in corrispondenza del crinale che discende da *Punta Giovanni Longu* a nord verso il sottostante *Rio Mannu* (sede della miniera di *Su Zurfuru*); le pregresse attività minerarie hanno inoltre interessato con abbancamenti di sterili minerari anche una fascia di territorio poco a monte della confluenza tra il *Rio Pubusinu* ed il *Rio Mannu* e localmente anche una seconda vallata a nord-ovest del sito, attraversate dal *Riu Savoi* separata dal *Rio Mannu* dai rilievi di "Su monti de sa diga"

Il *Rio Mannu* ed il *Rio Pubusinu* affluiscono entrambi in un bacino realizzato a scopo irriguo.

In corrispondenza dell'area di intervento sono state censiti n. 11 abbancamenti di sterili minerari (aree minerarie), oltre a "tailings" fluviali in corrispondenza dei corsi d'acqua, non sempre facilmente riconoscibili e talora completamente colonizzati dalla vegetazione spontanea.

Sul sito sono presenti edifici e strutture ereditate dalla pregressa attività di miniera, tra cui risulta di particolare pregio la laveria mineraria.

L'analisi di completezza degli elaborati di progetto in rapporto ai disposti della normativa vigente (DPR 207/2010 artt. da 24 a 32) ha evidenziato l'assenza dei seguenti documenti:

- Analisi dei prezzi, in relazione alle voci di elenco prezzi non contenute nei prezziari ufficiali secondo le modalità indicate all'art. 32 c. 2 del DPR 207/2010;
- Studio di fattibilità ambientale (art. 24 c. 2 lettera e del Regolamento);
- Calcoli delle strutture e degli impianti (art. 24 c. 2 lettera f del Regolamento);
- Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze (art. 24 c. 2 lettera h del Regolamento)
- Relazioni specialistiche (art. 24 c. 2 lettera b del Regolamento), con riferimento all'assenza di una relazione a firma di agronomo e/o dottore naturalista e/o forestale per quanto attiene alle opere di rinverdimento e recupero ambientale.

**VISTA** la relazione istruttoria predisposta dal Servizio opere idriche e idrogeologiche e trasmessa con nota prot. n. 5166 in data 12 febbraio 2021.

**VISTA** la relazione predisposta dall'Ing. Giuseppe Frongia e dall'Ing. Costantino Azzena, rispettivamente relatore esterno e relatore interno dell'UTR.

**CONSIDERATO** che, sulla base dell'attività istruttoria condotta, è emerso come le scelte strategiche di progetto siano condivisibili e sviluppate in modo esaustivo negli elaborati.



**RILEVATA**, peraltro, la sussistenza di alcune incongruenze di carattere documentale ed indeterminanze tecniche, dopo ampia discussione e condividendo le considerazioni formulate dai Relatori e dal Servizio istruttore dell'Assessorato Lavori Pubblici, l'Unita Tecnica regionale dei lavori pubblici (UTR), ritiene di esprimere parere favorevole sul progetto di cui trattasi a condizione che la successiva approvazione del progetto esecutivo venga subordinata al rigoroso recepimento delle prescrizioni di cui al dispositivo che segue.

**VISTA** la L.R. 13 marzo 2018 n. 8, art. 17 e 18;

### **L'UNITA' TECNICA REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI**

Tutto ciò premesso e considerato, all'unanimità, esprime parere favorevole, finalizzato all'approvazione del progetto definitivo dell'intervento di bonifica e messa in sicurezza dell'area mineraria di Su Zurfuru nel Comune di Fluminimaggiore, con le prescrizioni sotto riportate.

- 1) Con riferimento agli aspetti geologici, idrogeologici e geotecnici:
  - dovrà essere attuata una adeguata campagna di indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche finalizzate a definire le caratteristiche dei terreni interessati dagli interventi e il modello di circolazione idrica sotterranea. Le risultanze di tali indagini - racchiuse in una relazione geologica, idrogeologica e geotecnica redatta secondo le norme vigenti - dovranno consentire, in particolare, di:
    - Identificare le eventuali condizioni di pericolosità geologica e idrogeologica in rapporto agli interventi previsti in progetto (p.e. stabilità dei pendii, variazioni del comportamento geotecnico dei materiali in relazione al contenuto d'acqua, esposizione a rischi di erosione e dilavamento idrico);
    - Individuare le possibili soluzioni tecniche da adottare per la risoluzione delle eventuali problematiche connesse alla stabilità dei versanti oggetto di intervento (dove sono previsti interventi quali sbancamenti, riprofilature, realizzazione del diaframma plastico ecc.), con particolare riferimento alla necessità di assicurare, sia in fase di cantiere che in fase operativa, la stabilità dei fronti di scavo e dei cumuli di materiale in rilevato;
    - definire il modello geotecnico dei volumi del terreno influenzati, direttamente o indirettamente, dalla realizzazione delle opere previste in progetto, la cui risposta strutturale è determinante per assicurare a breve, medio e lungo termine l'integrità degli interventi;
    - ricostruire il modello di circolazione sotterranea del sito, con particolare riferimento alla eventuale presenza di apporti idrici dai versanti di imposta del previsto sito di raccolta, da gestire come acque di spurgo in fase operativa.
- 2) Riguardo agli aspetti contabili del progetto:
  - dovrà essere prodotto un apposito elaborato contenente l'analisi dei prezzi unitari non estratti dal prezzario regionale approvato con DGR 21.12.2020 n. 65/21.
- 3) In relazione al Piano di gestione del Sito di Raccolta (S.d.R.):
  - il progetto dovrà includere una stima dei volumi di spurgo da estrarre e smaltire entro un orizzonte temporale rappresentativo tenendo conto della progressiva perdita di efficienza del *capping* e delle eventuali infiltrazioni idriche sotterranee dal versante di monte, accompagnata da una valutazione economica dei relativi oneri di gestione.



- 4) Con riferimento alla compatibilità idraulica delle opere, atteso che tra gli elaborati del progetto definitivo non si riscontra la presenza di un documento che illustri i livelli idrici di piena in rapporto alle previste opere di protezione spondale, si richiede una specifica integrazione documentale finalizzata ad un'eshaustiva valutazione degli aspetti di compatibilità idraulica degli interventi.
- 5) In relazione al dimensionamento delle strutture, affinché sia assicurato il rispetto di adeguati standard strutturali, geotecnici e idraulici:
  - gli elaborati progettuali dovranno essere integrati da apposita relazione di calcolo di tutti gli elementi con funzione portante e/o di contenimento, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo: muri di sostegno, scogliere e gabbionate.
  - si raccomanda la rigorosa osservanza delle prescrizioni impartite dal Genio Civile di Cagliari, ed in particolare l'integrazione della relazione con le verifiche, per le opere di difesa spondale con scogliere in massi ciclopici intasati in calcestruzzo, degli standard strutturali geotecnici ed idraulici.
- 6) In relazione al dimensionamento delle opere geotecniche, poiché la relazione si basa su parametri desunti dalla letteratura in assenza di specifiche indagini in situ, il documento dovrà essere aggiornato in base a riscontri geotecnici sito-specifici.
- 7) Con riferimento ai contenuti del "Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze":
  - dovrà essere chiarita, anche in uno specifico paragrafo della relazione generale, l'assenza di interferenze e, conseguentemente, l'omissione, tra i documenti di progetto, di specifico elaborato di censimento e risoluzione delle medesime.
- 8) Riguardo alla progettazione delle opere di verde:
  - dovrà essere predisposta apposita relazione a cura di esperto (agronomo, naturalista o dottore forestale) contenente le valutazioni specialistiche circa l'idoneità, in riferimento agli obiettivi del progetto, dei ricoprimenti vegetali adottati e delle relative essenze che si prevede di mettere a dimora nonché la loro compatibilità rispetto al contesto vegetazionale di intervento.

Letto, confermato e sottoscritto.

**IL SEGRETARIO**

Rag. Daniela Vacca

**IL PRESIDENTE**

Ing. Piero Dau