



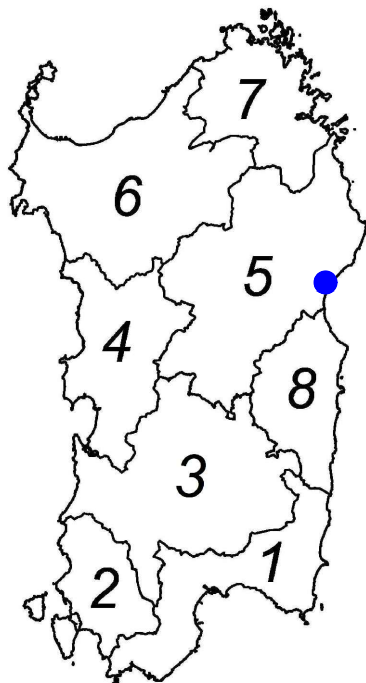
REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



ENTE DI GOVERNO
DELL'AMBITO DELLA SARDEGNA

ABBANO S.p.A.

GESTORE UNICO DEL SERVIZIO IDRICO
INTEGRATO DELLA REGIONE SARDEGNA



Imprese esecutrici

Progettisti

Studio Cappella s.r.l.
Ing. Alessandro Gregorig

Studio Cappella s.r.l.
Ing. Federico Olivotti

Progettazione specialistica

Opere idrauliche: Studio Cappella s.r.l. - ing. Andrea Raccovelli
Geologia: dott. geol. Teresa Cossu

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

STUDIO CAPPELLA S.R.L.

CLAUDIO PINTORE
ingegnere

Dott. geol.
Teresa Cossu

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Adeguamento dell'impianto di depurazione
di Dorgali Cala Gonone

Piano Regionale delle Infrastrutture DGR 22/1 del 07.05.2015 e 31/3 del 17.06.2015
intervento "ID e.20F"

Responsabile del Procedimento

Ing. Giuseppe Carta

Progettisti

Ing. Federico Olivotti

Collaboratori

Ing. Andrea Raccovelli

CODICE ELABORATO	NUMERO ELABORATO	TITOLO ELABORATO	SCALA ELABORATO
e.20F_CAPPFAR001R2	01	Relazione illustrativa preliminare	-

Rev.	DATA	DESCRIZIONE/MODIFICA	REDATTO DA	VERIFICATO DA	APPROVATO DA
R0	19 Aprile 2019	Prima emissione	Ing. Andrea Raccovelli	Ing. Alessandro Gregorig	Ing. Federico Olivotti
R1	9 settembre 2019	Seconda emissione	Ing. Andrea Raccovelli	Ing. Alessandro Gregorig	Ing. Federico Olivotti
R2	31 maggio 2021	Terza emissione	Ing. Andrea Raccovelli	Ing. Alessandro Gregorig	Ing. Federico Olivotti

Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	NORME DI RIFERIMENTO.....	3
3	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	5
3.1	Inquadramento geografico.....	5
3.2	Geologia ed idrologia	6
3.3	Paesaggio.....	7
3.4	Immobili di interesse storico, artistico ed archeologico	8
3.5	Infrastrutture esistenti.....	9
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	11
4.1	Descrizione delle problematiche	11
4.2	Descrizione degli interventi di progetto	12
4.3	Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti	16
5	INTERVENTI IN PROGETTO E COMPLEMENTARI.....	17
5.1	Interventi in progetto	17
5.2	Interventi complementari	17
6	FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO	19
6.1	Espropri	19
6.2	Idoneità delle reti esterne dei servizi.....	19
6.3	Attività propedeutiche al progetto definitivo	19
6.4	Cronoprogramma dell'opera	19
6.5	Cave e discariche.....	20

1 PREMESSA

L'intervento in oggetto riguarda opere di adeguamento funzionale dell'impianto di Dorgali Cala Gonone.

Il presente progetto è stato sviluppato dopo un'analisi delle criticità dell'intero impianto, che ha condotto ad una valutazione di massima delle esigenze, scegliendo infine gli interventi prioritari in relazione alle risorse disponibili.

In particolare si prevede l'ammodernamento dei pretrattamenti, la manutenzione del filtro terziario e l'adeguamento degli impianti elettrici e di automazione.

L'importo del finanziamento ammonta a 250.000 euro a valere sulla programmazione finanziaria della Regione Sardegna giusta D.G.R. n. 22/1 del 7.5.2015, ID.20.

2 NORME DI RIFERIMENTO

L'intervento dovrà essere realizzato nel pieno rispetto della normativa comunitaria, nazionale e regionale vigente in materia di lavori Pubblici, Ambiente, Sicurezza, regolamenti e norme tecniche di attuazione degli strumenti comunali, nonché i regolamenti interni della Stazione Appaltante. Si dovrà inoltre tener conto dei vincoli comunitari, nazionali, regionali e comunali vigenti sul territorio interessato dai lavori.

A titolo esemplificativo e non esaustivo si richiamano le norme seguenti:

A) norme in materia di lavori pubblici

- D.Lgs. 50/2016 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture";
- D.P.R. 207/2010 "Regolamento di attuazione del D.Lgs. 163/2006" per la parte ancora in vigore;
- D.M. 49/2018 Regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione";
- Linee Guida n. 1, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recanti "Indirizzi generali sull'affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria", aggiornate con delibera ANAC n. 138 del 21 febbraio 2018 (G.U. n. 69 del 23 marzo 2018);
- Linee Guida n. 2, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recanti "Offerta economicamente più vantaggiosa" (approvate con Determinazione ANAC 21 settembre 2016, n. 1005 e aggiornate con Delibera del 2 maggio 2018 n. 424) e s.m.i.;
- Linee guida n. 3, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recanti "Nomina, ruolo e compiti del responsabile unico del procedimento per l'affidamento di appalti e concessioni" (approvate con Determinazione ANAC 26 ottobre 2016, n. 1096 e aggiornate con Delibera del 11/10/2017 n. 1007) e s.m.i..

B) Norme in materia di sicurezza

- D.Lgs. 81/2008 "Norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Direttiva 2006/42/CE "Direttiva Macchine".

C) Norme in materia ambientale

- D.Lgs. n. 152/2006, "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. n. 42/2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della

legge 6 luglio 2002, n. 137"

- D.P.R. 357/1997 "Regolamento di attuazione della Direttiva 92/43/CE";
- D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" e linee guida SNPA (del. n. 54 del 9 maggio 2019)
- Deliberazione n. 69/25 del 10.12.2008 "Disciplina regionale degli scarichi";
- D.G.R. 32/2 del 21.07.2006 "Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti Revisione 2006" della Regione Autonoma della Sardegna;
- D.G.R. 24/23 del 23.04.2008 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica" della Regione Autonoma della Sardegna";
- Direttive regionali in materia di emissioni in atmosfera.

D) Norme urbanistiche e territoriali

- D.Lgs. 380/2001 "Testo Unico dell'Edilizia";
- D.P.R. 327/2001 "Testo Unico delle Espropriazioni per Pubblica Utilità";
- Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna;
- Piano Stralcio delle fasce Fluviali;
- Piano Paesaggistico Regionale;
- Piano Urbanistico Comunale o strumento urbanistico comunale vigente.

E) Norme sulle costruzioni e sugli impianti

- D.M. 17/01/2018, "Norme tecniche per le costruzioni";
- D.M. 11/03/1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- DM 22/01/ 2008, n. 37, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Norma CEI 64-8;
- Norme "UNI EN" sulle tubazioni, apparecchiature idrauliche e componenti (chiusini, etc.).

F) Norme del Servizio Idrico

- Piano d'Ambito
- "Linee guida per l'istruttoria dei progetti preliminari, definitivi ed esecutivi di opere pubbliche del Servizio Idrico Integrato" emanate dall'Autorità d'Ambito della Sardegna.

3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

3.1 Inquadramento geografico

Il comune di Dorgali ricade in provincia di Nuoro, ha circa 9.000 abitanti suddivisi nelle due frazioni di Dorgali e Cala Gonone.



In particolare lo studio si concentra sul depuratore di Cala Gonone, posto ai limiti della frazione turistica, in posizione dominante.

Cala Gonone è una baia posta dietro il monte Bardia e il monte Tului, a diretto contatto con il mare, e posizionata sulla collina ripida in discesa verso la costa del golfo di Orosei.



3.2 Geologia ed idrologia

3.2.1 Geologia

L'intervento si inquadra nel più ampio contesto del Golfo di Orosei, in cui alle rocce del basamento cristallino metamorfico paleozoico (rappresentato marginalmente in zona ad Ovest di Dorgali), intruso dalle rocce intrusive tardo erciniche a composizione granitoide, si sovrappongono le imponenti sequenze di rocce sedimentarie calcareo-dolomitiche mesozoiche, che dominano l'area vasta in cui si inquadra la zona di interesse progettuale e ne caratterizzano fortemente il paesaggio. Più in particolare, nella zona in cui sorge Cala Gonone prevalgono in affioramento i litotipi ascritti alla Successione Sedimentaria Mesozoica, rappresentati da una imponente sequenza sedimentaria calcareo-dolomitica di origine marina costituita da dolomie, calcari e calcari dolomitici in varie facies, a carattere prevalentemente litoide, carsificati.

L'area di pertinenza del depuratore ricade al limite tra le formazioni carbonatiche mesozoiche che vanno a costituire il corpo del massiccio carbonatico del Monte Bardia (rappresentate nella zona di interesse dalla Formazione di Monte Bardia) e i depositi pleistocenici dell'area continentale del Sintema del Cedrino, che occupano la fascia pedemontana, di origine detritica e, subordinatamente, alluvionale.

3.2.2 Idrologia

Il territorio esaminato rientra nell'Unità Idrogeologica Omogenea (U.I.O.) del Fiume Cedrino. Il bacino si estende dal mare alle zone interne dell'isola con quote che variano tra 0 e 1425 m s. l. m., con una quota media di 481 m. Il regime pluviometrico è marittimo con un minimo tra luglio e agosto e un massimo tra dicembre e gennaio.

L'U.I.O. del Cedrino comprende 26 corsi d'acqua del I ordine (Tab. 1) e 104 corsi d'acqua del II ordine.

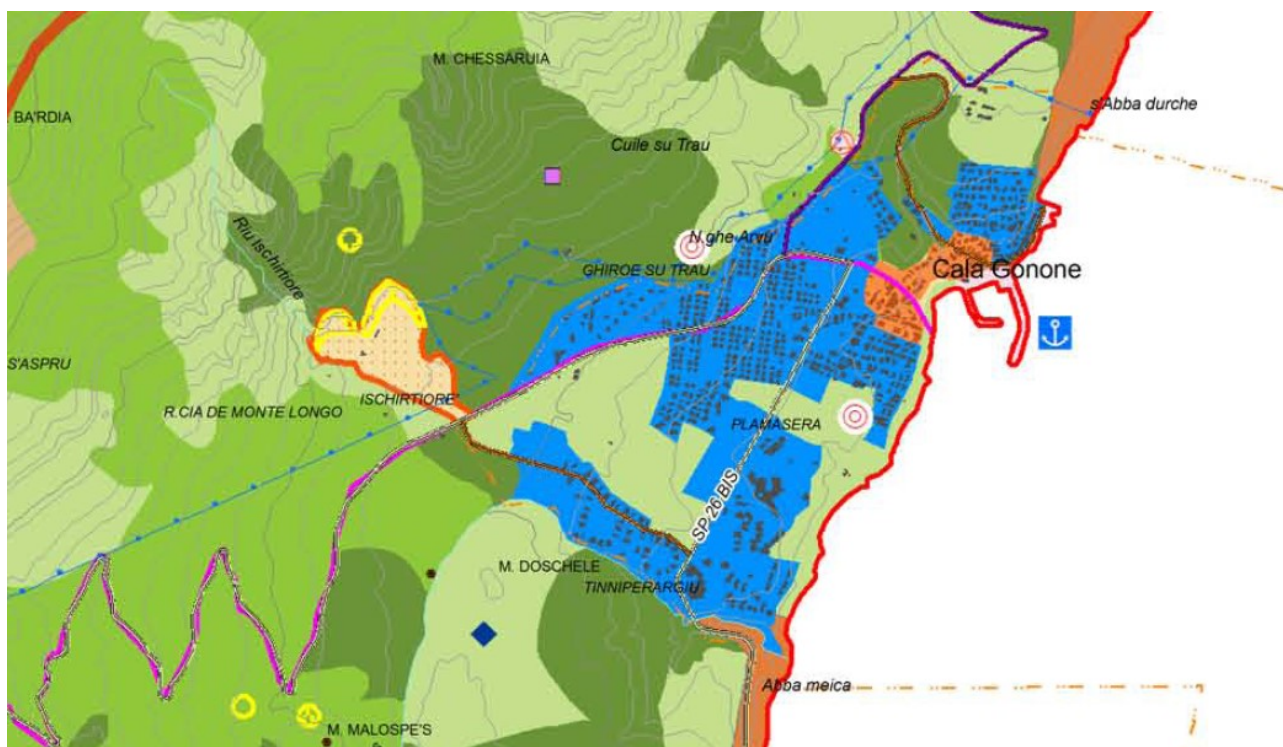
L'Unità Idrogeologica ha un'estensione di circa 1515 km² e presenta la seguente perimetrazione: a Sud dalle propaggini settentrionali del Massiccio del Gennargentu, a Ovest dall'altopiano del Nuorese, a Nord da rilievi minori e ad Est dal mare del golfo di Orosei.

Il fiume Cedrino ha origine dal Monte Novo S. Giovanni, nelle propaggini settentrionali del Massiccio del Gennargentu, e scorre per circa 60 km con andamento irregolare, nel primo tratto in direzione Sud-Nord e, quindi, Ovest-Est, sino a sfociare nell'estremità settentrionale del Golfo di Orosei.

3.3 Paesaggio

Da un punto di vista storico gli ambiti paesaggistici sono stati classificati nel piano regionale paesaggistico.

Come si evince dal grafico, il depuratore ricade ai margini dell'abitato, al confine con aree naturali e sub naturali.



Estratto del piano paesaggistico riquadro A22 5002



Paesaggio verso monte, dal depuratore

3.4 Immobili di interesse storico, artistico ed archeologico

Per l'analisi dei **beni vincolati** si è fatto riferimento all'archivio del Ministero per i Beni Culturali (<http://vincoliinretegeo.beniculturali.it>) che non evidenzia interferenze con le opere in progetto.

Inoltre è stata valutata la presenza di **alberi monumentali** ai sensi della L. n. 10/2013, del D.I. 23.10.2014 e della L.R. n. 9/2007 (art. 80).

In Sardegna, la Giunta regionale ha incaricato il Corpo forestale e di vigilanza ambientale e l'Agenzia FORESTAS (per i territori di competenza), di coordinare e supportare i Comuni, nonché di elaborare l'elenco regionale degli alberi monumentali verificando, attraverso un'istruttoria tecnica, che gli esemplari individuati possiedano i requisiti per essere iscritti nell'elenco.

In particolare l'elenco regionale è disponibile sul geoportale, e non ci sono esemplari nell'area interessata dai lavori.

3.5 Infrastrutture esistenti

3.5.1 Agglomerato di Cala Gonone

La dimensione dell'agglomerato si può evincere dal PGRA, che prevede 13.885 AE al 2021 e 15.421 AE al 2041.

Anno	1991	1996	2001	2006	2011	2016	2021	2026	2031	2036	2041
Cala Gonone											
Residenti	905	926	954	980	1 001	1 022	1 043	1 065	1 086	1 103	1 119
Fluttuanti	10 652	11 017	11 382	11 747	12 112	12 477	12 842	13 207	13 572	13 937	14 302
TOT.	11 557	11 943	12 336	12 727	13 113	13 499	13 885	14 272	14 658	15 040	15 421

In realtà l'agglomerato di Cala Gonone è classificabile a *forte fluttuazione stagionale*, per cui durante l'inverno il carico è dato in pratica dai soli residenti (1.043 – 1.119 AE).

3.5.2 Depuratore

L'impianto di Cala Gonone in comune di Dorgali serve l'omonima frazione turistica.

Si tratta di un impianto a fanghi attivi tradizionale per sole acque nere, dimensionato su un carico massimo di 25.000 abitanti ma attualmente caricato al massimo (in periodo estivo) per poco più della metà.

L'attuale configurazione risulta da successivi interventi di ampliamento, l'ultimo dei quali risale al 2004 (progetto Dolmen srl anno 2003).

Il depuratore di Cala Gonone è regolarmente autorizzato allo scarico con provvedimento n. 608 del 20.5.2016 della provincia di Nuoro. In particolare dall'autorizzazione si evince quanto segue:

A) Parametri di progetto

- Pretrattamenti: 208 mc/h
- Biologico: 24.000 AE
- $Q_m = 200$ mc/h
- $Q_p = 452$ mc/h ($cp = 2,2$)
- Dotazione idrica: 200 l/g/ab

B) Parametri operativi

- Carico invernale: 2.000 AE
- Carico estivo: 10.000 AE
- $Q_m = 50$ mc/h
- $Q_p = 85$ mc/h ($cp = 1,7$)

Lo scarico è compreso tra 10.000 e 50.000 AE in area non sensibile, per cui è soggetto ai limiti delle tabelle 1 e 3 dell'allegato 5 parte III del d.lgs n. 152/06:

tabella 1:

Parametri (media giornaliera)	U.M.	> 10.000 AE
BOD5 (senza nitrificazione)	mg/L	≤ 25
COD	mg/L	≤ 125
Solidi Sospesi	mg/L	≤ 35

tabella 3:

Parametri	U.M.	Scarico in acque sup.
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	mg/L	≤15
Azoto nitroso (come N)	mg/L	≤0,6
Azoto nitrico (come N)	mg/L	≤20

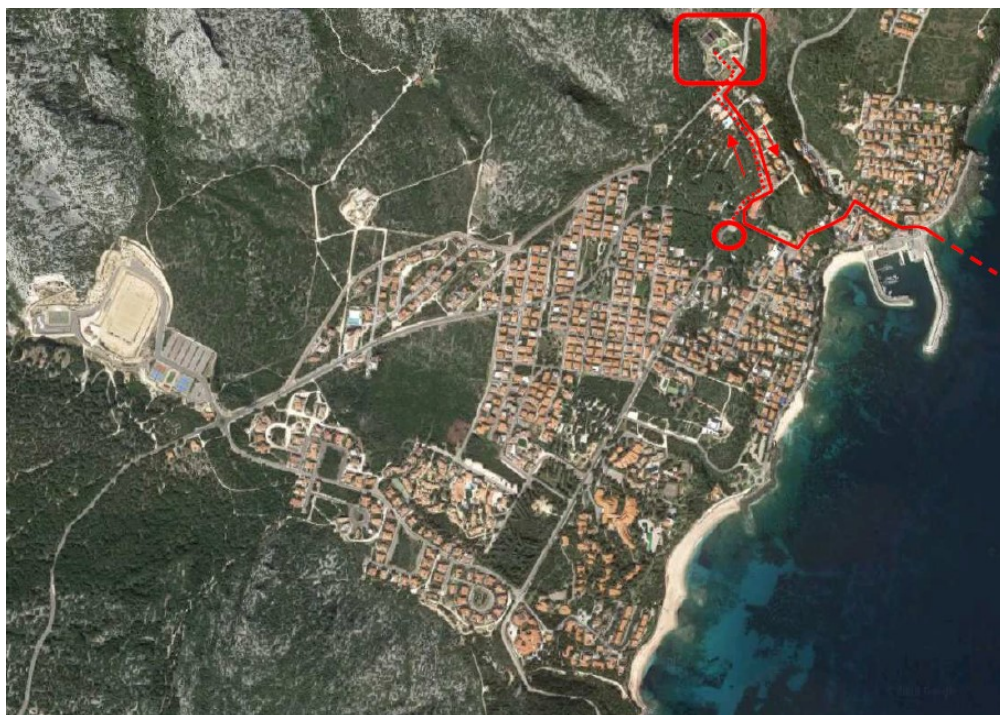
Inoltre l'impianto deve garantire un limite allo scarico per il parametro Escherichia coli pari a 5.000 UFC/100 ml.

3.5.3 Rete fognaria

L'impianto è stato realizzato nel punto più elevato dell'agglomerato e quindi viene alimentato da un sollevamento posto in viale Colombo angolo viale Bue Marino (di seguito "La Madonnina").

Lo scarico avviene a gravità in una condotta sottomarina che è stata però interrotta dalle mareggiate, per cui avviene pressoché sotto riva.

Il sollevamento "La Madonnina" è di fatto collegato, tramite troppopieno, alla condotta che scarica a mare (collegamento al momento interrotto per evitare scarichi).



Schema del sistema di alimentazione e scarico del depuratore

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 Descrizione delle problematiche

A) Grigliatura fine

L'attuale filtro a tamburo non è idoneo in quanto manca di un bypass.

Oltretutto la macchina è a fine vita e va sostituita. Le caratteristiche sono:

SAVI SGR SI 6090 - Luce 2 mm - Q nominale 360 mc/h Ø - P = 0,55 KW

Cilindro filtrazione 628 mm - lunghezza cilindro filtrazione 900 mm

B) Filtro terziario

Le acque chiarificate vengono trattate con due filtri terziari, attualmente non in funzione.

Risultano necessarie le seguenti manutenzioni:

- Quadro elettrico
- Pompa di contro lavaggio
- Sostituzione dei teli
- Sostituzione della cinghia

C) Impianto elettrico

L'impianto elettrico è alimentato in media tensione ed è dotato di gruppo elettrogeno.

L'impianto risulta funzionante ma non dispone di certificazione.

D) Automazione

Il controllo delle macchine è di tipo misto: in alcuni casi sono presenti quadri locali di comando (ponte va e viene dissabbiatura, filtrazione, disidratazione) in altri l'automazione è concentrata nel quadro generale di bassa tensione.

L'automazione è garantita da un PLC Mitsubishi non più funzionante, per cui al momento il funzionamento è prettamente elettromeccanico e non riportato al telecontrollo.

4.2 Descrizione degli interventi di progetto

4.2.1 Nuova grigliatura

L'obiettivo degli interventi è raggiungere il trattamento di 425 mc/h, meglio se con due macchine in parallelo, che garantiscono il funzionamento con ridondanza.

Si è pensato di installare due macchine analoghe alle esistenti, prolungando la mandata per creare un canale di bypass e troppopieno. In progetto è prevista solo una macchina, con portata almeno pari all'attuale, da raddoppiare con fondi aggiuntivi e sfruttando i ribassi di gara.



In sede di progettazione definitiva si valuterà se installare un misuratore di portata, qualora si evidenziassero economie costruttive.

4.2.2 Filtro terziario

Risultano necessarie le seguenti manutenzioni:

- Quadro elettrico
- Pompa di contro lavaggio
- Sostituzione dei teli
- Sostituzione della cinghia



4.2.3 Impianti elettrici ed automazioni

Certificazione dell'impianto

L'impianto non è certificato, essendo stato realizzato prima dell'anno 2008, in cui è entrato in vigore il DM n. 37/2008 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Tale regolamento si applica (art. 1):

"agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze"

Per impianti si intendono:

"a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;"

Dunque il regolamento trova applicazione nell'ambito del depuratore.

L'impianto venne realizzato negli anni '90, dunque in vigore della L. 46/90 che già prevedeva l'obbligo di certificazione. Tuttavia il DM 37 prevede la possibilità di certificare un impianto esistente mediante verifica della rispondenza degli impianti esistenti.

*6. Nel caso in cui la dichiarazione di conformità prevista dal presente articolo, salvo quanto previsto all'articolo 15, non sia stata prodotta o non sia più reperibile, tale atto è sostituito - per gli impianti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente decreto - da una **dichiarazione di rispondenza (DIRI)**, resa da un professionista iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste, che ha esercitato la professione, per almeno cinque anni, nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione, sotto personale responsabilità, in esito a sopralluogo ed accertamenti, ovvero, per gli impianti non ricadenti nel campo di applicazione dell'articolo 5, comma 2, da un soggetto che ricopre, da almeno 5 anni, il ruolo di responsabile tecnico di un'impresa abilitata di cui all'articolo 3, operante nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione.*

Sono conformi alla regola dell'arte gli impianti che rispettano, al momento della loro messa in servizio:

- la legislazione vigente

- la normativa tecnica di settore
- le regole di “perizia” (il cui impiego si impone sempre in rapporto a ciascun impianto le cui particolarità devono sempre essere valutate dal professionista con attenzione al singolo caso)
- i requisiti essenziali di sicurezza secondo cui: “gli impianti sono installati, utilizzati e mantenuti in modo da salvaguardare le persone, gli animali e le cose da tutti i rischi di natura elettrica, chimica, termica e meccanica“, quali:
 - contatti elettrici diretti
 - contatti elettrici indiretti
 - innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni
 - innesco di esplosioni
 - fulminazione diretta ed indiretta
 - sovratensioni
 - altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili



L'attività in particolare, eseguita da impresa abilitata sarà costituita da:

- rilievo dell'impianto e restituzione grafica sia per quanto riguarda i cavidotti che i quadri elettrici;
- esecuzione di prove e misure in campo
- verifica dei carichi e del coordinamento delle protezioni
- verifica di fulminazione
- verifica dell'impianto di terra con prove strumentali certificate ai fini del D.P.R. n. 462/01
- verifica dei quadri elettrici ai sensi della CEI 64-8 e CEI EN 61439 nonché dei quadro macchina ai sensi della CEI EN 60204 e dell'impianto di media (CEI 0-16)

Automazione

Il PLC deve essere sostituito con uno nuovo di marca primaria e dotato di un numero sufficiente di ingressi ed uscite, sulla base delle considerazioni che saranno svolte nelle successive fasi gestionali.

Successivamente l'impresa incaricata dovrà proporre alla committenza per tramite della direzione dei lavori una logica di controllo delle macchine.

L'attività da eseguire è costituita da:

- rilievo delle linee di segnale esistenti;
- analisi delle macchine presenti in impianto con rilievo dei segnali I/O gestiti
- eventuale integrazione dei segnali
- restituzione degli schemi grafici
- installazione del PLC
- programmazione del software di automazione, controllo e supervisione

Qualora emergessero economie costruttive, in sede di progettazione definitività si valuterà:

- l'eventuale installazione del telecontrollo e messa in servizio dello stesso;
- l'installazione di un sistema di gestione della fornitura di ossigeno erogato in ossidazione ed in stabilizzazione basata sulla misura dell'ossigeno disciolto, realizzando un controllo sugli inverter esistenti (previa installazione di un sistema di misurazione ossigeno per vasca).

4.3 *Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti*

I criteri generali che hanno guidato la scelta dei materiali attengono alla durabilità delle condotte, alla loro tenuta idraulica, agli aspetti cantieristici e, ovviamente, al loro costo.

La **durabilità**, requisito indispensabile per infrastrutture di costo comunque molto elevato e che devono permanere in vita con piena funzionalità per molti decenni e con condizioni di esercizio molto variabili, richiede materiali con ampi margini nei riguardi dell'inalterabilità del corpo del manufatto e delle superfici interne, della sicurezza statica, delle grandezze idrauliche che caratterizzano il moto dei liquidi e che determinano le sollecitazioni di tipo idraulico sulle superfici interne e nel suo complesso (velocità minime e massime, gradi di riempimento, vibrazioni e pulsazioni, ventilazione).

La **tenuta idraulica** deve essere assicurata, con garanzie di permanenza nel tempo, nei confronti sia delle possibili infiltrazioni dall'esterno sia delle perdite verso l'esterno. Le infiltrazioni dall'esterno sono, infatti, inaccettabili per evitare sovraccarichi idraulici delle condotte e di tutta l'infrastruttura fognaria di valle. Le perdite verso l'esterno, altrettanto inaccettabili per le contaminazioni del sottosuolo e delle falde che ne possono derivare, possono anche innescare – con l'andare del tempo – pericolosi franamenti delle condotte per effetto delle cavità create dalla continua fuoriuscita delle acque.

Nei riguardi degli **aspetti cantieristici**, va valutata la leggerezza, la maneggevolezza, la facilità di connessioni, l'adattabilità, in modo da avere cantieri più veloci e, quindi, in sintesi, con minori costi cantieristici diretti ed indiretti.

5 INTERVENTI IN PROGETTO E COMPLEMENTARI

Nell'ambito delle attività preliminari sono stati valutati tutti gli interventi necessari per dare massima efficienza al depuratore.

Da questa valutazione, di natura tecnico economica, sono stati estrapolati e sviluppati progettualmente gli interventi più urgenti e compatibili con le risorse a disposizione.

Gli altri interventi sono descritti in dettaglio nell'elaborato "e.20F_CAPPFAR0070R2 - Documento integrativo preliminare sulle opere complementari".

In sintesi gli interventi sono i seguenti.

5.1 Interventi in progetto

Di seguito si riepilogano gli interventi oggetto del presente PFTE (la numerazione tra parentesi è riferita agli interventi della relazione preliminare di aprile 2019):

- 1 (4a) *nuova grigliatura*: ammodernamento e potenziamento della grigliatura fine, con sostituzione del filtro a tamburo con due macchine analoghe. Macchina n. 1
- 2 (10) *manutenzione filtri a disco*: riabilitazione di una linea di microfiltrazione mediante sostituzione delle tele, revisione del quadro elettrico e sostituzione della cinghia di trasmissione
- 3 (11) *impianti elettrici – rilascio DIRI* (esclusa eventuale messa norma)
- 4 (12) *nuovo impianto di automazione*: sostituzione dell'esistente PLC previo rilievo ed integrazione delle linee esistenti

5.2 Interventi complementari

Di seguito si riepilogano gli interventi complementari, in parte già indicati nel DIP, come sviluppati nella fase di studio preliminare a seguito dei primi sopralluoghi in impianto.

- | | | |
|---------|--|--------|
| 5 (3.a) | <i>Misurazione delle portate in ingresso al depuratore</i> : sistema di misurazione delle portate in ingresso al depuratore mediante misuratore elettromagnetico. | 8.000 |
| 7 (3.b) | <i>misurazione delle portate in ingresso al sollevamento</i> : sistema di misurazione delle portate entranti nel sollevamento Madonnina mediante misura di livello in vasca di sollevamento. Il prezzo comprende l'installazione di un PLC presso il sollevamento per il calcolo delle portate in ingresso al sollevamento | 8.000 |
| 8 (4b) | <i>nuova grigliatura</i> : ammodernamento e potenziamento della grigliatura fine, con sostituzione del filtro a tamburo con due macchine analoghe. Macchina n. 2 | 30.000 |

9 (5)	<i>pozzetto olii</i> : realizzazione del sistema di raccolta olii mediante installazione di tubazioni e valvole atte a garantire il drenaggio controllato e lo svuotamento mediante autobotte	5.000
10 (7)	<i>pompe di ricircolo miscela aerata</i> : rinnovo del sistema di ricircolo della miscela areata mediante installazione di nuove pompe a secco tipo Flygt N 3153 LT. Il prezzo comprende la realizzazione di una platea di appoggio, del valvolame e delle carpenterie	110.000
11 (8)	<i>pompe ricircolo fanghi e supero</i> : rinnovo del sistema di ricircolo fanghi e di supero mediante installazione di nuove pompe a secco tipo Flygt N 3127 MT e Flygt 3085 MT. Il prezzo comprende la realizzazione di un manufatto interrato di alloggiamento platea di appoggio, del valvolame e delle carpenterie	100.000
12 (9)	<i>nuovo ispessitore</i> : realizzazione di post-ispessitore diametro 5 metri, comprese le tubazioni di carico dalla stabilizzazione e di scarico nella nastropressa. Compresa la demolizione parziale della vecchia vasca di depurazione dismessa (3)	95.000
13 (6)	<i>centralina olfattiva</i> : installazione di centralina olfattiva presso i punti più odorigeni dell'impianto per prevenire fenomeni di diffusione degli odori al di fuori del depuratore (4)	10.000
TOTALE		366.000

Alcuni interventi previsti nello studio preliminare non sono riportati nei due elenchi in quanto sono stati considerati dal gestore non più necessari in sede della presente revisione:

- 1 *Revamping sollevamento La Madonnina*: (in corso di esecuzione)
- 6 *Sfioro del biologico*: nuovo manufatto di sfioro sul lato opposto dell'esistente, compresi collegamenti e linee di scarico fino alla disinfezione.

6 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

6.1 Espropri

Il progetto si mantiene nel perimetro del depuratore per cui non sono necessari né espropri, né asservimenti né occupazioni temporanee.

L'area corrisponde alla pc 410 del FM 74 in CC di Dorgali, a nome del comune di Dorgali.

6.2 Idoneità delle reti esterne dei servizi

L'intervento ricade in area già alimentata da tutti i servizi a rete necessari e non richiede incrementi di forniture di acqua o energia.

6.3 Attività propedeutiche al progetto definitivo

Approfondimento dei rilievi impiantistici eseguiti nelle fasi preliminari.

6.4 Cronoprogramma dell'opera

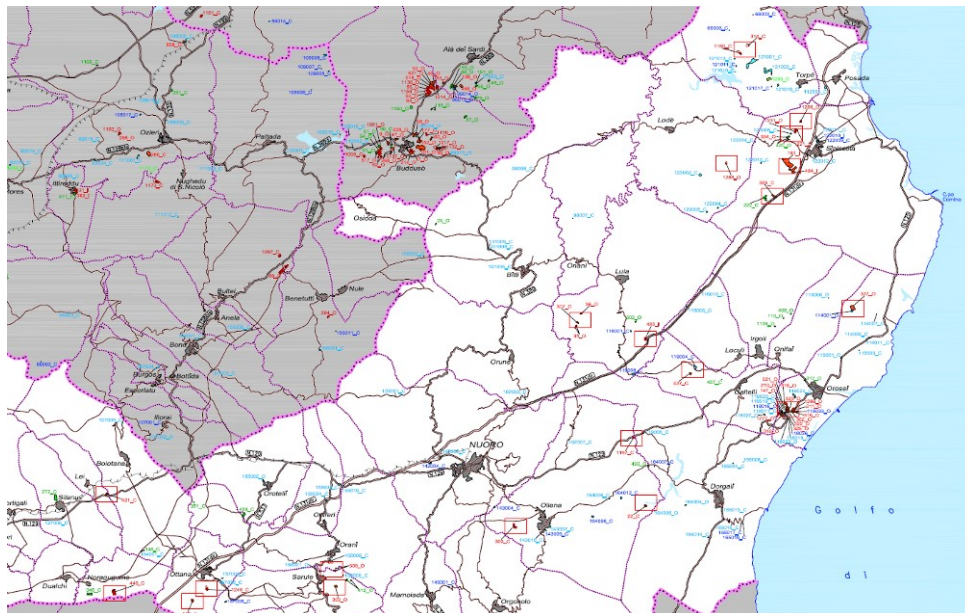
Vengono analizzate le fasi successive alla presente:

Progetto definitivo esecutivo (comprese autorizzazioni e verifica)	210 gg
Esecuzione dei lavori (compreso appalto)	240 gg
Collaudo	90 gg
Totale	540 gg

6.5 Cave e discariche

6.5.1 Cave

La fonte da cui si possono ricavare i dati sulle cave attive è il *catasto cave regionale*.



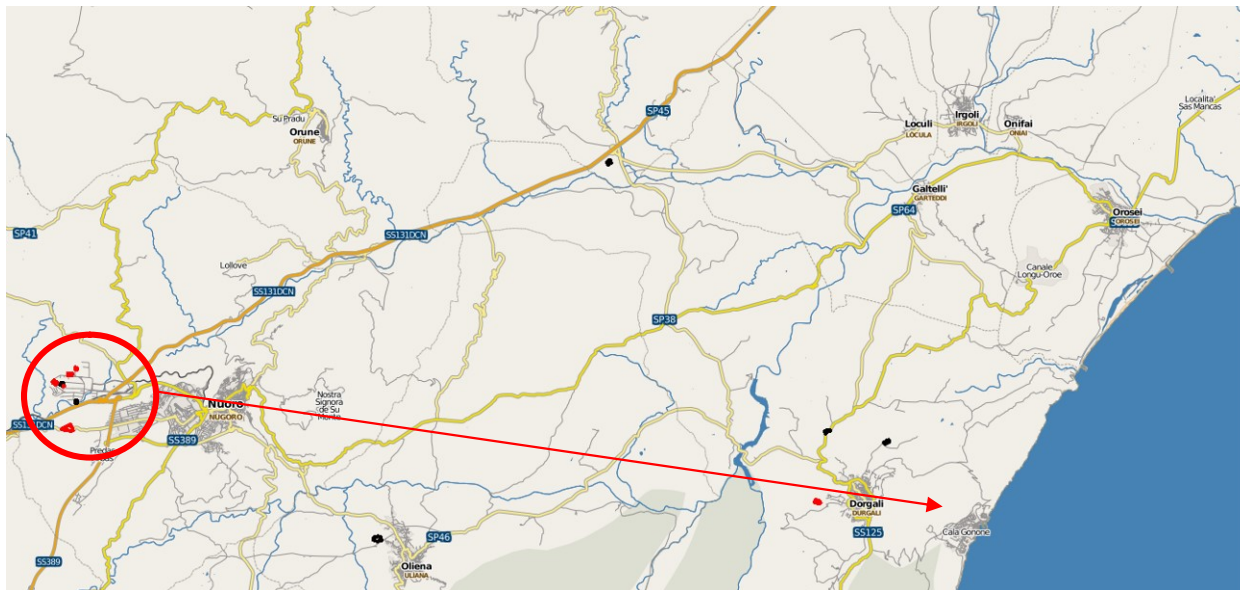
Estratto atlante cartografico

Consultando l'elenco si vede che ci sono diverse cave a meno di 50 km che producono inerti sia per conglomerati che per riempimento stradali.

COMUNE	DENOMINAZIONE CAVA	PRODOTTO COMMERCIALE	MATERIALE	PRODUZIONE 2004 [t]	RISERVE IN ANNI
Fonni	Mastala	Inerti per conglomerati	Granodiorite monzogranitica		
Galtelli	Sos de Bitti-Gollei Lupu	Inerti per conglomerati	Basalto	39.646	
Lei	Monte Tundu	Inerti per ril_riemp_str	Depositi alluvionali		
Lula	Paduleddas	Inerti per ril_riemp_str	Micasisto		
Lula	Badde Longa	Granulati per leganti	Gneiss	34.749	22
Macomer	Bara e Sa Uddiddolza	Inerti per conglomerati	Basalto	66.605	8
Macomer	Sas Giagas	Inerti per conglomerati	Basalto	10.308	29
Macomer	Sa Crabarza	Inerti per ril_riemp_str	Trachite	48.056	
Noragugume	Pirizzolu	Inerti per conglomerati	Depositi alluvionali	66.957	0
Oliena	Su Gurruttone	Inerti per conglomerati	Calcare	43.610	
Oliena	Sa Badde e Sa Figu	Inerti per conglomerati	Monzogranito	14.096	30
Oliena	Sega Jubales	Inerti per conglomerati	Basalto	26.765	10
Ottana	Unena	Inerti per ril_riemp_str	Metamorfite		
Ottana	Semideu	Inerti per ril_riemp_str	Calcare	14.272	
Siniscola	Sas Funtanas	Granulati per leganti	Calcare	332.286	37
Siniscola	Concas 1	Inerti per ril_riemp_str	Depositi alluvionali	0	15
Siniscola	S'Ozzastru	Granulati per leganti	Argillite	84.758	25
Tonara	Su Nurazze (Su Pranu Pischina)	Inerti per conglomerati	Dolomia	34.888	20
Torpè	San Giacomo	Inerti per conglomerati	Sabbione granitico	8.810	
Torpè	San Giovanni	Inerti per conglomerati	Sabbione granitico	70.481	0

6.5.2 Discariche

Dal portale Sardegna Ambiente è possibile individuare le discariche ed i centri di recupero.



Gli impianti più vicini che accettano terre rocce come discariche o centri di recupero sono stati identificati in comune di Nuoro, a circa 50 km di distanza.