



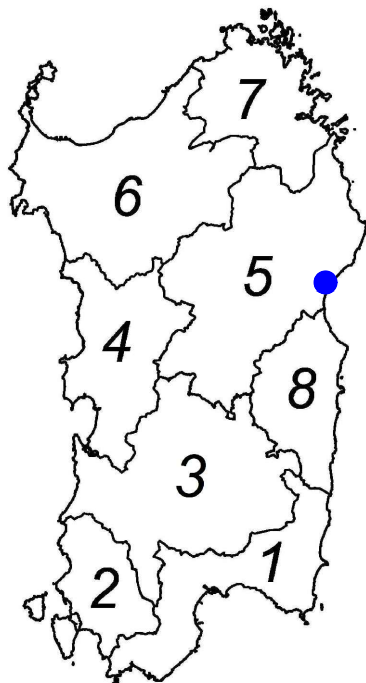
REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



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_CAPPFAR006R2	06	Relazione tecnica opere civili, idrauliche, elettriche ed elettromeccaniche	-

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	OPERE CIVILI.....	3
2.1	Grigliatura	3
3	OPERE IDRAULICHE.....	4
3.1	Grigliatura	4
4	OPERE ELETTROMECCANICHE	5
4.1	Grigliatura	5
4.2	Filtro terziario.....	5
5	IMPIANTI ELETTRICI ED AUTOMAZIONI.....	6
5.1	Considerazioni generali.....	6
5.2	Dati generali	8
5.3	Descrizione dell'impianto	10
5.4	Criteri di dimensionamento	13

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 e la messa a norma degli impianti elettrici.

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 OPERE CIVILI

2.1 Grigliatura

Il manufatto dei pretrattamenti è costituito da un volume in c.a. pitturato, fuori terra, in discrete condizioni di manutenzione, che non necessita dunque di interventi manutentivi.

L'installazione delle due nuove griglie richiederà modesti adattamenti.

3 OPERE IDRAULICHE

3.1 Grigliatura

Il raddoppio delle macchine richiede di modificare la mandata per creare il sistema di ripartizione ed il canale di bypass e troppopieno.

Le tubazioni saranno analoghe a quelle esistenti in acciaio zincato DN 300, con saracinesche del tipo a cuneo gommato per gestire i bypass.

4 OPERE ELETTROMECCANICHE

4.1 Grigliatura

L'attuale macchina presenta le seguenti caratteristiche:

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

Si prevede il raddoppio per trattare la portata di punta e per dotare l'impianto di una ridondanza, oltre che di un sistema di bypass. In progetto si è previsto per ora l'acquisto di una sola macchina.

Le macchine individuate hanno le seguenti caratteristiche:

FILTRO ROTATIVO A TAMBURRO in acciaio inox AISI 304,

tamburo filtrante a profilo trapezoidale spaziatura 2 mm,

Q nominale 500 mc/h

4.2 Filtro terziario

Uno dei due filtri viene sottoposto a revisione generale. Risultano necessarie le seguenti manutenzioni:

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

5 IMPIANTI ELETTRICI ED AUTOMAZIONI

5.1 Considerazioni generali

5.1.1 Riferimenti Normativi

Gli impianti elettrici oggetto della presente devono essere realizzati in perfetto accordo con la Legge 1 marzo 1968 n. 186 ed in particolare devono rispondere per caratteristiche esecutive e dei materiali alle norme CEI in vigore all'atto dell'esecuzione dei lavori.

Per la progettazione è stato fatto riferimento alla Guida CEI 0-2 ed in particolar modo alle seguenti norme e guide CEI, che devono essere seguite anche in fase realizzativa:

- Norma CEI 64-8 (VII edizione) fasc. da 8608 a 8614: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.
- Norma CEI 11-27 – esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 20-20 e 20-22: Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V
- Norma CEI 20-35: Prove su cavi elettrici sottoposti al fuoco
- Norma CEI 23-3 (EN 60898): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per usi domestici e similari (tensione non superiore a 415 V in corrente alternata)
- Norma CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari
- Norma CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri elettrici di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o simile
- Norma CEI 64-12 fasc. 3666 R: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- Norma CEI 70-1: gradi di protezione degli involucri
- Norma CEI 11-1: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata"
- Norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"

- Norma EN 61439-1 (CEI 17-113 – regole generali) ed EN 61439-2 (CEI 17-114 – quadri di potenza). La vecchia norma generale EN 60439-1 (CEI 17-13/1) non è più applicabile dal 30/10/2014
- Norma EN 60204-1 (CEI44-5): Sicurezza del macchinario – *Equipaggiamento elettrico macchine*.
- Norma CEI EN 62305-1/2/3/4 “Protezione contro i fulmini”
- Norma CEI 81-29 “Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305”
- Norma CEI 81-30 “Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (norma CEI EN 62305-2)”
- Norma CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”
- Le prescrizioni ed indicazioni del locale comando Vigili del Fuoco e delle autorità locali.

Oltre ad essere rispondenti alle norme CEI, gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alle leggi, decreti e circolari ministeriali in vigore, ed in particolar modo alle seguenti:

- Legge 18 ottobre 1977 n. 791 "Sicurezza del materiale elettrico per tensioni inferiori a 1000V"
- D.M. 22/01/2008 n° 37, modificato dal D.L. 25/06/2008 n° 112, “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
- DPR 27/4/1955 n°547: “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”
- Legge 8/10/1977 n°791: “Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n°73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”
- Legge 9/1/1989 n°13: ”Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”, dove applicabile.

Gli impianti in oggetto sono totalmente esterni agli edifici; l'applicazione delle disposizioni del D.M. 22/01/2008 n°37 (progetto e dichiarazione di conformità) costituisce una maggiore garanzia per il Committente, anche ai sensi del d.lgs 81/2008.

5.2 ***Dati generali***

5.2.1 **Dati relativi all'insediamento**

Destinazione del fabbricato:	Industriale, impianto di depurazione
Indirizzo:	Cala Gonone
Tipo di intervento:	Modifica ad impianto esistente
Leggi di riferimento:	DM 37/2008
Locali speciali:	Luoghi esterni con presenza di acqua/umidità

5.2.2 **Dati relativi alla fornitura dell'energia elettrica**

Tensione e tipo di alimentazione:	MT con trasformazione in proprio
Sistema di distribuzione:	TN
Potenza contrattuale:	da verificare
Corrente di cortocircuito:	Icc da verificare

5.2.3 **Tipo di impianto e sistemi di protezione**

Tipo di distribuzione:	Entro tubi in PVC corrugati a doppia parete per la posa interrata delle condutture di distribuzione; entro tubi PVC rigidi tipo RK per posa in vista (IP55)
Protezione da sovraccarico:	$I_b \leq I_n \leq I_z$ $I_f \leq 1.45 I_z$ interruttore magnetotermico
Protezione dal cortocircuito:	$I^2 t \leq K^2 S^2$ $P_{int.} > ICCM$ interruttore magnetotermico o fusibile
Protezione da contatti diretti:	TOTALE: mediante isolamento delle parti attive e/o involucri. ADDIZIONALE: mediante interruttore differenziale $I_{\Delta n}$ 30 mA, o senza interruzione automatica nel caso di apparecchi a doppio isolamento.
Protezione da contatti indiretti:	coordinamento con l'impianto di terra ed interruzione automatica dell'alimentazione entro 1 secondo; impiego di

componenti elettrici in classe di isolamento seconda (doppio isolamento)

Tipo di impianto di terra: misto, corda in rame sezione 25mmq e dispersori verticali a picchetto FeZn 50*50*1500 mm

Valore massimo della resistenza di terra: $R_{terra} \leq 25/I_{dn}$

Resistenza di isolamento minima: 1 MΩ

5.2.4 Materiali utilizzati

Tutti gli impianti in progetto dovranno essere realizzati con materiali rispondenti alle seguenti specifiche:

- tubazioni in PVC per installazioni a vista di tipo rigido (RK), autoestinguente, grado IP55, con diametro interno almeno 1.5 volte il diametro del fascio di cavi in esso contenuto;
- tubazioni interrate in PE del tipo a doppia parete, autoestinguente a marchio IMQ con un diametro interno almeno 1.5 volte il diametro del fascio di cavi in esso contenuto;
- cavi di energia in rame isolati in EPR non propaganti l'incendio di sezione minima 1.5 mm² tipo FG17 se posati in canalizzazione isolante non interrata; ammesso il cavo FG17 per i conduttori di protezione PE. Colorazione come da norme CEI: giallo/verde per i conduttori dell'impianto di terra, blu o azzurro per il neutro, nero (marrone o grigio) per le fasi. Cavi con guaina tipo FG16(O)R16 in tubo isolante nel caso di posa interrata. Tutti i cavi devono essere sfilabili;
- cavi di segnalazione e comando ordinario in rame isolati in PVC non propaganti l'incendio, installati in tubo isolante PVC; cavi isolati in gomma nel caso di posa interrata. Cavi schermati per apparecchiature sensibili;
- interruttori di protezione, contattori, portafusibili, prese 230V del tipo modulare europeo (barra DIN) omologati e rispondenti alle caratteristiche riportate nello schema elettrico allegato;
- quadri in poliestere per esterni, grado IP65, doppio isolamento, controporta interna per l'alloggiamento di comandi e spie, con opportune barriere per l'accesso involontario alle parti in tensione.

Tutti i materiali utilizzati, anche non sopraelencati, dovranno rispondere alle prescrizioni dettate dalle normative di legge ed in particolare la loro qualità dovrà essere garantita, come pure la lavorazione e l'installazione in opera.

La Direzione Lavori avrà insindacabilmente facoltà di verificare tali garanzie ed eventualmente di ordinare alla Ditta esecutrice l'immediata rimozione di quei materiali che, per varie cause compreso il deterioramento dopo l'introduzione in cantiere, risultassero privi dei requisiti richiesti.

5.3 Descrizione dell'impianto

5.3.1 Descrizione generica

L'intervento prevede modeste modifiche all'impianto esistente, per l'inserimento delle seguenti macchine:

- Pretrattamenti:

- n. 2 filtri a tamburo da 0,9 kW

L'alimentazione sarà garantita da cavi esistenti, viste le modeste potenze in gioco

- Disinfezione:

- Pompa di dosaggio 300 W
- Mixer – 1 kW
- Misura di livello

L'alimentazione sarà ottenuta mediante derivazione dai cavi esistenti che alimentano la zona dei pretrattamenti.

5.3.2 Funzionamento

Griglie a tamburo: le griglie funzionano mediante sensori di livello misurando il differenziale tra valle e monte. In alternativa è possibile il funzionamento temporizzato.

L'automatismo sarà gestito localmente mediante quadro bordo macchina.

Disinfezione: trattandosi di disinfezione sullo sfioro, attiva dunque saltuariamente, le macchine presenti saranno attivate da un sensore di livello o di presenza di liquido in condotta.

L'automatismo sarà gestito localmente mediante quadro bordo macchina.

5.3.3 Caratteristiche dei quadri

I quadri sono realizzati secondo la norme EN 61439-1 (CEI 17-113 – regole generali) e EN 61439-2 (CEI 17-114 – quadri di potenza).

Può trovare applicazione la norma CEI 23-51, tenuto conto che la corrente in entrata al quadro è circa 12A, la tensione massima è 400V, la corrente di cortocircuito non è superiore a 10kA (limite della fornitura ENEL). Il costruttore del quadro deve provvedere alle verifiche di corretta costruzione, corretto cablaggio, efficienza del circuito di protezione, limiti di sovratemperatura, resistenza di isolamento.

I quadri dovranno poter essere utilizzati da “persone comuni” ai sensi della CEI 11-27.

I quadri saranno esternamente in materiale plastico (poliestere) con grado IP65, con controporta

interna (plastica o metallica).

La porta esterna del quadro è chiudibile con chiave a cilindretto o lucchetto (il cilindretto/lucchetto potrà essere fornito direttamente dal gestore) e dà accesso solamente ai comandi. L'accesso allo scomparto cavi è possibile solo dopo apertura della controporta, dotata di interblocco con l'interruttore/sezionatore generale.

Sulla porta esterna è riportata l'indicazione "Apertura consentita solo al personale autorizzato".

Ai fini della protezione dai contatti diretti, l'involucro dovrà garantire un grado IPXXB sulle pareti verticali ed inferiore; grado IPXXD sulla faccia superiore.

Il quadro di comando e controllo riceve la linea montante (proveniente dalla fornitura ENEL) direttamente sui morsetti dell'int/sez., protetti da schermo plastico rimuovibile solo con attrezzo; tutte le parti attive che si trovano a monte della protezione differenziale generale mantengono sempre un grado di doppio isolamento.

5.3.4 Ulteriori specifiche comuni per i quadri e gli impianti elettrici

Per quanto riguarda i dispositivi di protezione, la loro corrente nominale e le informazioni tecniche aggiuntive ricavate in fase di progettazione, risultano sempre soddisfatte le relazioni seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego [A];

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione [A];

I_z = portata del cavo nelle condizioni previste di installazione [A];

I_f = corrente convenzionale di intervento del dispositivo [A].

In particolare, sui circuiti protetti con dispositivi di I_n 10A non sono ammessi in alcun caso cavi di sezione inferiore a 1,5 mm² e su quelli con I_n 16A non sono ammessi in alcun caso cavi di sezione inferiore a 2,5 mm².

In ogni caso la sezione minima ammessa per i circuiti di potenza è di 1,5 mm².

5.3.5 Impianto di terra e collegamenti equipotenziali; protezione dai contatti accidentali

La protezione dai contatti diretti è garantita da adeguati gradi di protezione delle installazioni e, come misura addizionale, dall'adozione di interruttori automatici differenziali ad alta sensibilità.

La protezione contro i contatti indiretti è stata realizzata:

- per le parti di impianto a monte dell'interruttore differenziale con l'uso di condutture e dispositivi in classe II (doppio isolamento o isolamento rinforzato);
- per le parti di impianto a valle dell'interruttore differenziale con il coordinamento dello stesso all'impianto di terra secondo la relazione $R_{terra} \leq 25/I_{dn}$.

La tensione di contatto massima è stata imposta a 25 V (invece di 50 V) per la prevedibile presenza

di acqua e/o umidità. La scelta è in ordine ad una maggior sicurezza degli operatori.

L'impianto di dispersione è nuovo ed è realizzato con corda nuda in rame da 25mm² e dispersori verticali a croce (FeZn 50*50*1500mm). La corda in rame è collegata ai ferri di armatura della vasca in cls ed è prolungata fino alla parte bassa del quadro, dove sarà installata una barra di rame, con funzione di collettore (NT negli schemi). Gli scaricatori di sovratensione installati nel quadro saranno collegati direttamente alle barre-collettore di terra.

5.4 Criteri di dimensionamento

5.4.1 Potenza elettrica in gioco

Le modifiche non richiedono un incremento delle potenza contrattuale.

In sede di progettazione più avanzata si valuterà se possibile utilizzare le linee esistenti o se sarà necessario realizzare una nuova derivazione direttamente dal QGBT.

5.4.2 Correnti di impiego

Le correnti di impiego nei diversi circuiti sono state calcolate in base alla potenza attiva (cos ϕ caratteristico delle pompe), con coefficienti di contemporaneità 1.

5.4.3 Portate dei cavi

Per il calcolo della portata massima dei cavi è stato fatto riferimento alla norma CEI 20-21, secondo la relazione:

$$I_z = a_s \cdot 0.625$$

con a_s portata massima del cavo di sezione unitaria, in determinate condizioni d'impiego, e determinato tipo di isolamento per le condutture in tubo protettivo a vista o sotto intonaco, secondo le tabelle IEC per i cavi interrati ed in particolar modo è stato fatto riferimento alle tabelle derivate CEI UNEL 35024/1, 35024/2, 35026 a seconda dei rispettivi campi di applicazione.

5.4.4 Cadute di tensione

La verifica è stata effettuata con le correnti di impiego e le diverse lunghezze, come indicato nelle tabelle; il valore di resistività adottato per il calcolo delle c.d.t. è 0.022 ohm*mmq/m.

Le sezioni sono verificate per cadute entro il 4% con correnti a regime ed entro l'8% con correnti di spunto (es.: n°1 pompe in funzionamento ordinario e n°1 pompa in spunto di avviamento).

5.4.5 Protezione dalle sovracorrenti

La verifica delle protezioni è stata effettuata secondo i criteri stabiliti dalle norme CEI 64-8, secondo le relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

con I_b corrente d'impiego, I_n valore di corrente nominale del dispositivo di protezione, I_z portata massima del cavo, relativamente alla protezione da sovraccarichi con l'uso di interruttori automatici.

5.4.6 Protezione dalle sovratensioni

La verifica delle protezioni da sovratensioni è stata condotta secondo i criteri stabiliti dalle norme CEI EN 62305, CEI 81-29 e CEI 81-30, con riferimento ai rischi 1 e 2.