



COMUNE DI BUGGERRU



**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DELLE DISCARICHE PRESENTI IN PROSSIMITÀ DELLA SPIAGGIA DI BUGGERRU E MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE DELLE VECCHIE DIGHE STERILI A RIDOSSO DELL'AREA PORTUALE**

PROGETTO DEFINITIVO

**ALLEGATO S**  
Piano di Monitoraggio e Controllo

**SDG**

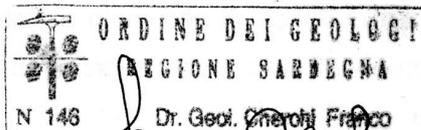
*Studio Di Geologia*

*Dott. Geol. Franco Cherchi*

*Via Malpighi n 1 – Iglesias*

*Tel 078124009*

*e-mail francocherchi2015@gmail.com*



**SDI**

*Studio Di Ingegneria*

*Dott. Ing. Salvatore Angelo Figus*

*Via Giusti n 10– Iglesias*

*Tel 07811986250*

*e-mail angelo.figus@gmail.com*



MAGGIO 2019

## INDICE

<b>1 - PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2 –MODALITA' DI ESECUZIONE DEL PIANO .....</b>	<b>3</b>
2.1 – MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE .....	3
2.1.1 – <i>Parametri da monitorare</i> .....	5
2.2 – MONITORAGGIO POLVERI .....	6
2.3 – MONITORAGGIO LINEA DI COSTA .....	6
2.4 – MONITORAGGIO STABILITÀ DISCARICA .....	6
2.5 – MONITORAGGIO PLATEE IN C.A .....	6
<b>3 - COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO. ....</b>	<b>7</b>

## **1 - PREMESSA**

Il presente Piano di Monitoraggio e Controllo è stato redatto nell'ambito del progetto definitivo per la realizzazione degli *“Interventi di messa in sicurezza delle discariche presenti in prossimità della spiaggia di Buggerru e messa in sicurezza permanente delle vecchie dighe sterili a ridosso dell'area portuale.*

La finalità di tale piano è quella di monitorare le componenti ambientali interessate dal progetto (acqua e aria) in fase di realizzazione delle opere e di post gestione e di monitorare la durabilità delle opere eseguite in fase di post gestione dell'intervento.

Il piano prevede la realizzazione dei seguenti dispositivi

4 piezometri per il monitoraggio delle acque sotterranee con particolare riferimento alla falda acquifera ubicati a monte e a valle delle opere realizzate,

un deposimetro per il monitoraggio delle polveri ubicato nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere;

26 caposaldi topografici distribuiti sulla superficie della discarica e dell'area di abbancamento fini che permetteranno di valutare eventuali variazioni morfologiche del corpo discarica

Dato le opere in progetto sono ubicate a ridosso della spiaggia, è stato previsto il monitoraggio della linea di costa finalizzato al controllo dell'evoluzione della stessa a seguito degli interventi.

L'ubicazione dei dispositivi è stata scelta in modo tale da avere facile accesso ai punti di campionamento e monitoraggio (Tavola 14 – Ubicazione dei dispositivi di monitoraggio ambientale).

## **2 –MODALITA' DI ESECUZIONE DEL PIANO**

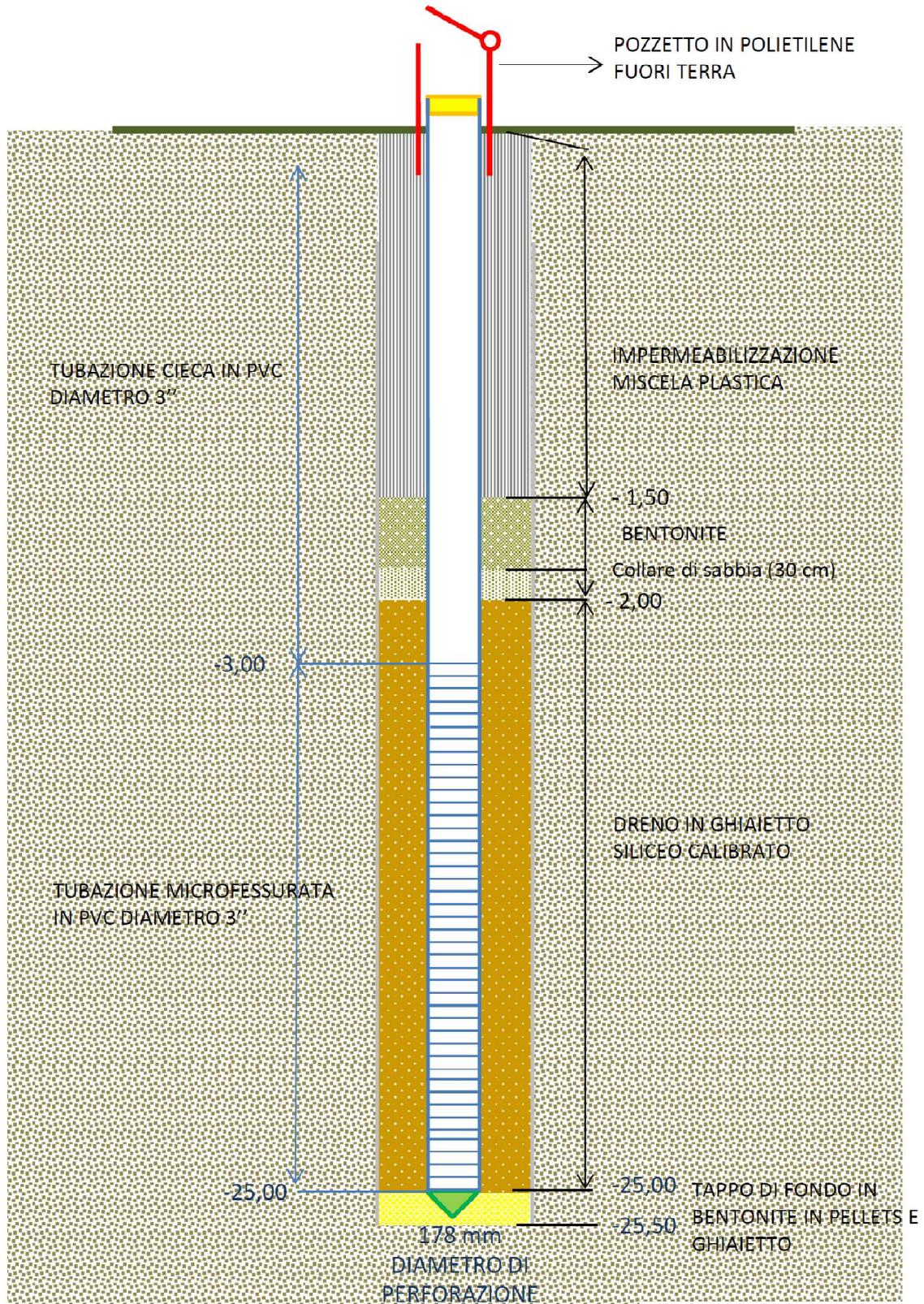
### **2.1 – MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE**

Per il monitoraggio delle acque sotterranee si procederà alla perforazione di quattro piezometri posizionati rispettivamente a valle della MISP dell'area ex campo sportivo, dell'area barche e dell'area abbancamento fini e uno a monte in prossimità dell'edificio laveria.

I piezometri avranno una profondità di circa 25 metri dal p.c. per avere la certezza di intercettare il basamento carbonatico.

I piezometri verranno realizzati secondo lo schema riportato nella successiva figura.

# PARTICOLARE COSTRUTTIVO PIEZOMETRO



### 2.1.1 – Parametri da monitorare

Nei piezometri Trattasi di due piezometri distinti esistenti in dovranno essere protetti tramite tombino carrabile in quanto ubicati ai bordi delle aree di lavoro.

*Tabella riepilogativa monitoraggio acque sotterranee*

Piezometri	Parametri	Metodo di misura	Frequenza	Modalità di registrazione e trasmissione
PZ1, PZ2, PZ3 e PZ4	parametri chimico - fisici di tabella 1 e livello freatico	vedi tabella 1	In fase di cantiere trimestrale, in post gestione annuale	cartacea e informatica

*Tabella 1*

PARAMETRI CHIMICO-FISICI	U.M.	Sensibilità Metodo	Metodo
<b>METALLI</b>	<b>U.M.</b>	<b>LdR</b>	<b>METODO</b>
Alluminio	µg/l	1	APAT3050
Antimonio	µg/l	0.5	APAT3060
Argento	µg/l	1	APAT3070
Arsenico	µg/l	1	APAT3080
Berillio	µg/l	0.1	APAT3100
Cadmio	µg/l	0.01	APAT3120
Cobalto	µg/l	1	APAT3140
Cromo totale	µg/l	0.5	APAT3150
Cromo (VI)	µg/l	0.5	APAT3150
Ferro	µg/l	5	APAT3160
Mercurio	µg/l	0.1	APAT3200
Nichel	µg/l	1	APAT3220
Piombo	µg/l	1	APAT3230
Rame	µg/l	1	APAT3250
Selenio	µg/l	1	APAT3260
Manganese	µg/l	5	APAT3190
Tallio	µg/l	0.2	APAT3290
Zinco	µg/l	0.1	APAT3320
<b>INQUINANTI INORGANICI</b>	<b>U.M.</b>	<b>LdR</b>	<b>METODO</b>
Boro	µg/l	10	APAT3110
Cianuri liberi	µg/l	5	APAT4070
Fluoruri	µg/l	5	APAT4100
Nitriti	µg/l	5	APAT4050
Solfati	mg/l	1	APAT4140
<b>PARAMETRI FISICI</b>			
Conducibilità	µS/cm		
Temperatura	°C		
pH	Unità di pH		

## 2.2 – MONITORAGGIO POLVERI

Durante l'esecuzione dei lavori per l'attuazione del progetto si prevede lo sviluppo di emissioni diffuse, il cui controllo e gestione è effettuato con le modalità di seguito descritte.

*Tabella riepilogativa monitoraggio polveri*

Descrizione	Origine (punto di emissione)	Modalità di prevenzione	Modalità di controllo	Frequenza di controllo	Modalità di registrazione e trasmissione
Polveri	Area rimessa barche, Area campo sportivo, Area discarica	Irrorazione percorsi con acqua o sostanze filmanti (polimeri)	Strumentazione di monitoraggio della qualità dell'aria	Mensile durante il cantiere	Cartacea e informatizzata

Per il monitoraggio delle polveri diffuse, è prevista l'installazione di un deposimetro ubicato nell'edificio del porto

Analisi delle polveri:

- ♦ polveri (PM10), espresse in  $\text{mg}/\text{Nm}^3$
- ♦ metalli contenuti nelle polveri, Pb, Cd, Zn, As, Ni, espressi in  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

La produzione di polveri è legata esclusivamente alla fase di esecuzione dei lavori al termine dei quali non saranno più presenti superfici esposte in grado di produrre polveri contaminate.

## 2.3 – MONITORAGGIO LINEA DI COSTA

Al fine di valutare l'interazione fra gli interventi di MISP e la spiaggia, in considerazione del moto ondoso e dell'evoluzione della linea di costa, è previsto il monitoraggio della linea di costa finalizzato all'attuazioni di azioni correttive per la protezione dell'integrità della MISP.

L'attività di esercizio del monitoraggio inizierà alla conclusione delle opere di MISP e consisterà nel rilevamento topografico della linea di costa lungo tutto l'arenile.

Il primo rilievo sarà effettuato a fine lavori e sarà poi utilizzato come riferimento per il confronto con i rilevamenti successivi. La frequenza del rilevamento della linea di costa è prevista con cadenza annuale.

## 2.4 – MONITORAGGIO STABILITÀ DISCARICA

Al fine di valutare la stabilità complessiva del corpo discarica messo in sicurezza è previsto il monitoraggio della superficie della discarica stessa mediante rilievo topografico di precisione di caposalda materializzati sulla superficie del corpo discarica con pilastrini in cemento dislocati lungo le berme. Complessivamente il piano prevede la predisposizione di 26 punti di misura che consentiranno di valutare eventuali spostamenti dell'intera discarica (Tavola 14).

## 2.5 – MONITORAGGIO PLATEE IN C.A

Al fine di garantire le caratteristiche di impermeabilizzazione delle platee in c.a, qualora le stesse rimangano esposte agli agenti atmosferici senza ulteriori protezioni derivanti dal loro utilizzo finale, sulle stesse dovrà essere eseguito con cadenza annuale, un rilievo fotogrammetrico delle superfici finalizzato a rilevare la presenza di fessurazioni e quindi programmare gli interventi.

### **3 - COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO.**

I risultati del monitoraggio saranno comunicati agli Enti di controllo come concordato con gli stessi.