



Consorzio Industriale Provinciale
Cagliari



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE EX-POST DELL'IMPIANTO
DI DEPURAZIONE TECNOCASIC
AI SENSI DELL'ART. 11 DELLA DELIBERAZIONE N. 11/75 DEL
24.03.2021**

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



P.zza G. Grandi, 22 - 20135 Milano
www.oikos-progetti.it

Milano, Gennaio 2024

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	Localizzazione dell'impianto e caratteristiche salienti	3
1.2	Ricostruzione storica e stato autorizzativo dell'impianto	5
2	MODALITA' E OBIETTIVI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	6
2.1	Obiettivi e riferimenti del PMA	6
2.2	Articolazione temporale dell'attività	6
2.3	Definizione delle componenti ambientali da monitorare	7
2.4	Criteri per l'individuazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio	8
2.5	Criteri per la scelta dei parametri analitici	8
3	SINTESI DEL MONITORAGGIO PREGRESSO-PROPOSTA DI MONITORAGGIO IN FASE ANTE OPERAM (AO)	10
3.1	Atmosfera	10
3.2	Ambito idrico superficiale	15
3.3	Ambito idrico sotterraneo	26
3.4	Rumore	33
4	PROPOSTA DI MONITORAGGIO IN FASE DI ESERCIZIO (PO).....	41
4.1	Atmosfera	41
4.1.1	Parametri da monitorare e modalità di monitoraggio	41
4.1.2	Punti di monitoraggio.....	41
4.1.3	Frequenza di monitoraggio.....	41
4.2	Acque superficiali.....	41
4.2.1	Parametri da monitorare e modalità di monitoraggio	41
4.2.2	Punti di monitoraggio.....	44
4.2.3	Frequenza di monitoraggio.....	45
4.3	Acque sotterranee	46
4.3.1	Parametri da monitorare e modalità di monitoraggio	46
4.3.2	Punti di monitoraggio.....	46
4.3.3	Frequenza di monitoraggio.....	46
4.4	Rumore	46
4.4.1	Parametri da monitorare e modalità di monitoraggio	46
4.4.2	Punti di monitoraggio.....	46
4.4.3	Frequenza di monitoraggio.....	46
5	SINTESI DELLA PROPOSTA DI MONITORAGGIO	47

1 PREMESSA

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) per l'impianto di depurazione Tecnocasic e, più in generale, per l'intera piattaforma tecnologica."

Il PMA è stato redatto secondo le "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)".

Ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., il monitoraggio ambientale (MA) rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA, una delle condizioni ambientali a cui il Proponente si deve attenere nella attuazione del progetto e lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Tali condizioni sono valide solo parzialmente per l'impianto in esame dato che si tratta di un impianto esistente sul territorio da oltre trent'anni e che la procedura di VIA è di tipo ex post di livello regionale ai sensi dell'articolo 29, comma 3, del D.Lgs. 152/2006. Nello specifico l'impianto oggetto di VIA ex post è la sezione di depurazione della Piattaforma integrata di trattamento rifiuti solidi, liquidi e semiliquidi di titolarità del CACIP e gestita dalla Tecnocasic S.p.A. ubicata nella Zona Industriale di Macchiareddu, in Comune di Capoterra (CA). ai sensi.

Il PMA è, quindi, strutturato considerando per alcune componenti l'intero Polo Tecnologico, dato che è imprescindibile la valutazione tra i diversi impianti, e altre per il solo impianto di depurazione (con particolare riguardo alle acque superficiali).

Le fasi di analisi del PMA sono:

- l'ante operam inteso come stato di fatto
- il post operam inteso come i rilievi effettuati nei prossimi 5 anni, dove i dati per lo più già rilevati ad oggi saranno strutturati in report di analisi volti a verificare l'evoluzione dello stato delle matrici ambientali considerate. Dopo 5 anni, si rivaluterà la modalità di predisposizione del presente PMA

1.1 Localizzazione dell'impianto e caratteristiche salienti

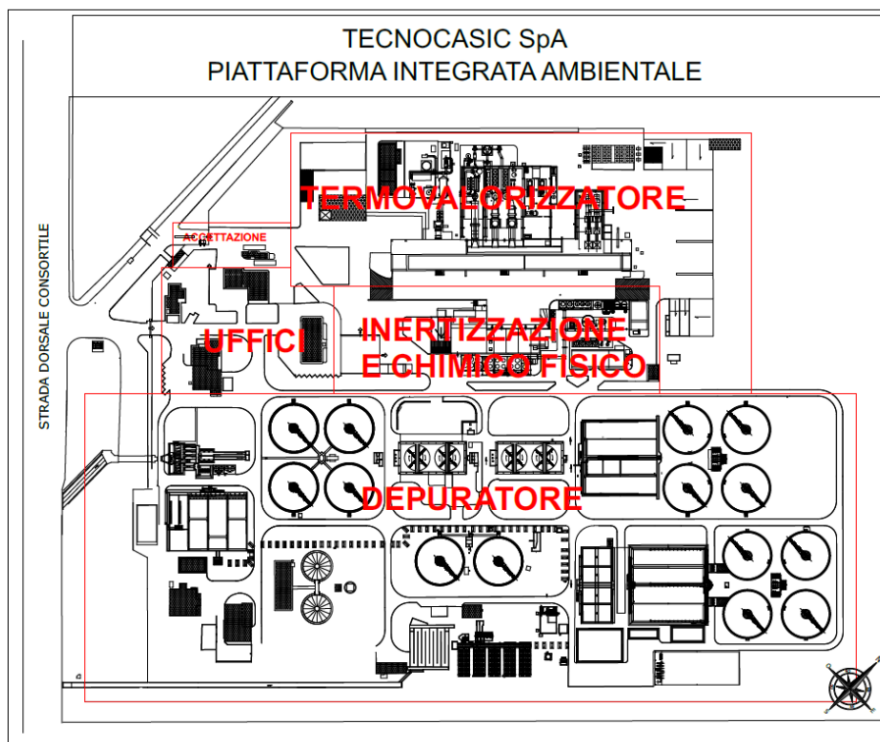
L'area in cui è localizzata la Piattaforma polifunzionale integrata gestita dalla Tecnocasic e di proprietà del Consorzio industriale provinciale di Cagliari (Cacip), è posta all'interno della zona industriale di Macchiareddu nel Comune di Capoterra, costruita in un'area sub-pianeggiante, in origine localmente acquitrinosa trasformata e bonificata per la costruzione degli impianti industriali e le infrastrutture stradali.



- L'area rossa individua l'impianto di smaltimento rifiuti e fanghi (termovalorizzatore)
- L'area azzurra individua la piattaforma polifunzionale per lo smaltimento RSI
- L'area gialla individua l'impianto per il trattamento delle acque reflue
- L'area verde individua l'impianto di stabilizzazione della frazione umida e compostaggio

Figura 1-1: Localizzazione dell'impianto di depurazione nel contesto della Piattaforma polifunzionale polifunzionale ambientale, gestita dalla Tecnocasic

Nella Piattaforma Integrata Ambientale, che si trova sul lato Est della Dorsale Consortile, insistono gli insediamenti degli Impianti di Termovalorizzazione, Depurazione, Inertizzazione e Chimico Fisico, oltre che gli uffici amministrativi, la direzione generale e il servizio accettazione rifiuti. Il sito occupa complessivamente una superficie totale pari a 80.277 m².



L'impianto di Compostaggio risulta separato dagli altri impianti della Piattaforma dalla Dorsale Consortile trovandosi sul lato Ovest della stessa:

L'area è agevolmente raggiungibile percorrendo la principale viabilità di servizio dell'agglomerato industriale di Macchiareddu ("Strada dorsale Consortile").

Nei pressi della Piattaforma Integrata Ambientale non sono presenti altri insediamenti produttivi, la realtà produttiva più vicina è lo stabilimento Heineken che dista circa 5 Km.

1.2 Ricostruzione storica e stato autorizzativo dell'impianto

Nell'ambito della piattaforma, la prima installazione per i reflui urbani provenienti dall'agglomerato industriale di Macchiareddu è datata 1982 (la costruzione dell'opera si è sviluppata nella seconda metà degli anni '70). L'impianto è stato gradualmente attivato nel corso del 1983 con autorizzazione provvisoria della Regione Sardegna; nel corso del 1992 è stato attivato il collegamento degli scarichi del Comune di Capoterra così come è stata attivata la condotta sottomarina per lo scarico a mare dei reflui trattati.

Nel corso del 1995 è stato adeguato l'impianto di depurazione con l'implementazione del trattamento biologico a fanghi attivi, la digestione anaerobica ed una prima parte del sistema di filtrazione per il riutilizzo delle acque depurate.

Nell'anno 2003 l'impianto di depurazione è stato completato con l'avvio della seconda linea di trattamento per i reflui urbani a prevalente matrice produttiva ed i rifiuti liquidi ed il completamento dell'impianto di trattamento terziario con disinfezione mediante raggi UV-A.

Per quanto riguarda il quadro autorizzativo si deve ricordare come nell'anno 2010 tutte le autorizzazioni di esercizio sono state raggruppate all'interno del provvedimento AIA rilasciato dalla Provincia di Cagliari con Determinazione del n. 216 del 10.11.2010.

Nella fase attuale è in corso l'istruttoria per il "Riesame AIA" sulla base di istanza presentata in data 27 dicembre 2019 da CACIP e Tecnocasic, in qualità di titolare e soggetto gestore della piattaforma, alla Città Metropolitana di Cagliari, Settore Tutela Ambiente, Ufficio Autorizzazioni Ambientali e Rifiuti. L'istanza di "Riesame AIA" è stata avanzata sia per l'approssimarsi della scadenza naturale della vigente autorizzazione, sia per la pubblicazione sulla GUCE di decisioni relative alle conclusioni sulle BAT.

Per quanto riguarda più strettamente le autorizzazioni dell'impianto di depurazione, l'AIA di cui alla determina 216/2010, autorizza il CACIP:

- allo scarico in acque superficiali "Mare – Golfo di Cagliari";
- al riutilizzo irriguo di acque depurate provenienti dall'impianto di depurazione/trattamento di acque reflue domestiche, previa comunicazione alla Provincia ed all'ARPAS dell'elenco catastale dei terreni nei quali verranno impiegate tali acque;
- al riutilizzo industriale di acque depurate provenienti dall'impianto di depurazione/trattamento di acque reflue domestiche, sia per uso interno che per uso esterno alla piattaforma, utilizzando la rete di distribuzione esistente;
- gli scarichi di troppo pieno delle stazioni di sollevamento esistenti nella rete di collettamento dei reflui all'impianto CACIP.

2 MODALITA' E OBIETTIVI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

2.1 Obiettivi e riferimenti del PMA

Il presente progetto di Piano di Monitoraggio ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative intervenute nell'ambiente dopo l'entrata in esercizio del depuratore e verificare l'andamento dei parametri ambientali ad esso connesso in futuro; in sintesi si pone i seguenti obiettivi principali:

- Organizzazione dei monitoraggi ad oggi eseguiti;
- Prevenzione futura delle alterazioni ambientali;
- rappresentazione delle evoluzioni in atto nei comparti ambientali, sulla base di indicatori efficaci e sensibili per la descrizione dei fenomeni e per la segnalazione di situazioni di rischio.

Nello sviluppo concettuale e nella redazione della presente proposta di PMA sono state tenute in considerazione anche le indicazioni presenti nelle seguenti linee guida:

- Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale CSVIA del MATTM;
- "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle Infrastrutture Strategiche ed Insediamenti Produttivi di cui al D.lgs. No. 163 del 12 Aprile 2006", Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, MATTM, Rev. 2 del 23 Luglio 2007 (MATTM, 2007);
- "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.). Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5)" MATTM, Rev.1 del 16/06/2014
- Commissione Europea "Reference Document on the General Principles of Monitoring" (Commissione Europea, 2003);

2.2 Articolazione temporale dell'attività

Tutte le attività d'indagine saranno definite e programmate considerando una suddivisione cronologica in due fasi:

- ante-operam (inteso come stato di fatto);
- esercizio (inteso come esercizio dal presente stato di fatto in poi).

Il PMA dovrà essere considerato come uno strumento “flessibile”, ovvero soggetto a possibili modifiche in relazione ai risultati delle indagini di monitoraggio (inclusi i monitoraggi pregressi). Essendo un PMA applicato ad un impianto esistente risulta particolarmente importante definire lo stato di fatto raccogliendo i monitoraggi eseguiti negli ultimi 5 anni e completando, eventualmente dove non fossero presenti per alcune componenti, i monitoraggi da annoverare nell’ante-operam.

Il PMA prevede poi la possibilità di realizzare accertamenti straordinari per determinare le cause, l’entità e definire le possibili soluzioni alle criticità insorte a seguito della registrazione di anomalie nei dati di monitoraggio. A tal fine saranno definiti e concordati con le Autorità competenti le soglie di riferimento per la definizione delle situazioni anomale e critiche suscettibili di eventuali azioni preventive o correttive; tali soglie, per svolgere un’azione preventiva, saranno nella maggior parte dei casi, concordate al di sotto dei limiti imposti dalla normativa in vigore.

Al fine di garantire la trasparenza delle informazioni sia alle Autorità competenti sia al pubblico, si prevede la redazione e la pubblicazione di rapporti informativi delle attività di monitoraggio ogni anno.

La fase post operam si chiuderà nei prossimi 5 anni quando si rivaluterà la modalità di predisposizione del presente PMA

2.3 Definizione delle componenti ambientali da monitorare

La presente proposta di PMA ha lo scopo di pianificare le attività di monitoraggio necessarie per individuare le possibili alterazioni indotte sull’ambiente, dovute all’esercizio dell’opera.

Le componenti ambientali sottoposte a monitoraggio in quanto interferite dall’opera nelle fasi di costruzione ed esercizio, come desunto dalle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale Postumo, sono:

- atmosfera (in termini di emissioni odorigene);
- rumore;
- ambiente idrico sotterraneo;
- ambiente idrico superficiale (acque marine)

Il PMA prevede attività di monitoraggio nelle seguenti fasi:

- **fase ante operam (AO):** il monitoraggio è volto alla definizione dei parametri di qualità ambientale di background utile alla costituzione di un database rappresentativo dello stato “zero” dell’ambiente nell’area di progetto (definizione dello stato attuale nell’area del Polo Tecnocasic). La definizione dello stato “zero” consente il successivo confronto con i controlli in fase di esercizio dell’impianto (inteso in tal senso di post operam).
- **fase di esercizio o post operam (PO):** Come detto si intende post operam il monitoraggio successivo alla fase di definizione dello stato attuale delle componenti da monitorare (definita appunto di ante operam o di definizione del punto “zero”). I dati rilevati in questa fase saranno fondamentali per effettuare un confronto con quelli definiti durante la fase ante-operam e verificare l’evoluzione di eventuali criticità rilevate.

Sia per la fase AO che PO le componenti da analizzare sono quelle sopra elencate.

2.4 Criteri per l'individuazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio

L'individuazione dell'area di indagine si effettua tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei “bersagli” dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli “sensibili”.

I “ricettori” sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i beni ambientali e naturali.

La “sensibilità” del ricettore è definita in relazione a:

- tipologia di pressione cui è esposto il ricettore;
- valore sociale, economico, ambientale, culturale;
- vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale;
- resilienza: è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

All'interno dell'area di indagine si individuano le stazioni/punti di monitoraggio necessarie alla caratterizzazione dello stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale nelle diverse fasi (ante operam e post operam).

La localizzazione e il numero dei punti di monitoraggio si effettua sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori “sensibili”);
- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'impianto (il depuratore si colloca in un polo tecnologico ove sono presenti altri impianti, tra i quali un inceneritore e un impianto di compostaggio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del PMA; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne gli esiti del monitoraggio stesso.

2.5 Criteri per la scelta dei parametri analitici

La scelta dei parametri ambientali che caratterizzano lo stato quali-quantitativo di ciascuna componente/fattore ambientale, rappresenta l'elemento più rilevante per il raggiungimento degli obiettivi del MA ed è focalizzata sui parametri effettivamente significativi per il controllo degli impatti ambientali attesi.

La selezione dei parametri significativi da monitorare nelle varie fasi (ante operam, post operam) e la definizione della frequenza/durata delle rilevazioni e delle metodologie di campionamento ed analisi per ciascuna componente/fattore ambientale sono state effettuate sulla base dei Criteri specifici individuati nelle Linee Guida.

In questo caso per alcune componenti si potrà far riferimento alle modalità dei monitoraggi fin qui condotti.

Per ciascun parametro analitico individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (monitoraggio ante operam) che gli effetti ambientali attesi (monitoraggio post operam), il PMA indica:

- valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti; in assenza di termini di riferimento saranno indicati i criteri e delle metodologie utilizzati per l'attribuzione di valori standard quali-quantitativi;
- range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nello Studio di Impatto Ambientale, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del MA cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale.
- valori "soglia" derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale. Tali valori rappresentano i termini di riferimento da confrontare con i valori rilevati con il monitoraggio ambientale in corso d'opera e post operam al fine di:
 - verificare la correttezza delle stime effettuate nello Studio di Impatto Ambientale e l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione previste,
 - individuare eventuali condizioni "anomale" indicatrici di potenziali situazioni critiche in atto, non necessariamente attribuibili all'opera.
- metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;
- metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati rilevati; le metodologie possono discendere da standard codificati a livello normativo, ovvero da specifiche procedure ad hoc, standardizzate e ripetibili.
- criteri di elaborazione dei dati acquisiti;
- gestione delle "anomalie", in presenza di "anomalie" evidenziate dal monitoraggio ambientale nelle diverse fasi (AO, PO) sono definite opportune procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e successivamente ad intraprendere eventuali azioni correttive.

3 SINTESI DEL MONITORAGGIO PREGRESSO-PROPOSTA DI MONITORAGGIO IN FASE ANTE OPERAM (AO)

3.1 Atmosfera

In ottemperanza a quanto previsto nelle prescrizioni riportate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) vigente il polo IPPC, compreso il depuratore, è soggetto a monitoraggio biennale degli odori. Nell'ambito, quindi, delle attività di monitoraggio AIA, ad oggi sono state redatte tre campagne di misura, corrispondenti alla stesura di altrettanti report, rispettivamente nel 2017, nel 2019 e nel 2021 (ultima relazione redatta).

La relazione tecnica del 2021 riporta l'esecuzione delle attività di Monitoraggio Odori finalizzato alla stima, al controllo e all'analisi dell'impatto olfattivo indotto dai processi produttivi della piattaforma Integrata Ambientale Tecnocasic (Inceneritore, depuratore, compostaggio e TRI), in ottemperanza a quanto previsto nelle prescrizioni riportate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale. (AIA)

Le macroattività nelle quali è articolato lo studio sono le seguenti:

- A. individuazione delle sorgenti di emissione odorigene interne alla piattaforma Integrata Ambientale (sono state considerate le sorgenti emmissive identificate negli studi del 2017 e del 2019);
- B. individuazione dei Ricettori Sensibili esterni alla Piattaforma e dei punti perimetrali;
- C. individuazione dei punti esterni alla Piattaforma, per la valutazione del fondo odorigeno ambientale;
- D. esecuzione del monitoraggio Olfattometrico finalizzato alla determinazione dell'impatto odorigeno:
 - D1. esecuzione campionamento per olfattometria ritardata (raccolta dei campioni d'aria in contenitori appropriati per la successiva analisi in olfattometria dinamica) - raccolta degli effluenti gassosi emessi dalle sorgenti emmissive e dell'aria ambiente in prossimità dei Ricettori Sensibili scelti e sul perimetro. Il campionamento viene effettuato mediante il "principio del polmone", secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13725:2004 ;
 - D2. esecuzione analisi olfattometrica diretta dell'aria ambiente nell'intorno della Piattaforma Integrata Ambientale - misurazione della concentrazione di odore, mediante l'utilizzo di olfattometri portatili, dell'aria ambiente in punti attorno alla Piattaforma Integrata Ambientale opportunamente scelti per la valutazione del fondo odorigeno ambientale del sito in studio;
- E. confronto con i risultati dei monitoraggi già effettuati nel 2017 e nel 2019.

Nella seguente figura vengono individuati i punti di campionamento, elencati nella successiva tabella, scelti per l'esecuzione della attività di monitoraggio odori all'interno dell'impianto di depurazione.

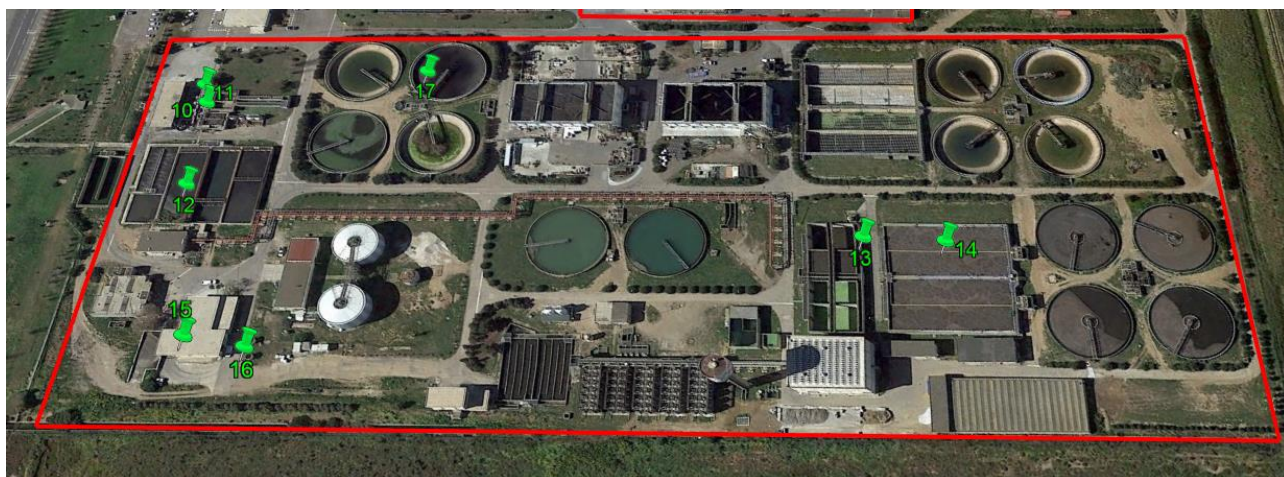


Figura 3-1: Individuazione dei punti campionati nell'Area Depuratore

Tabella 3-1: Elenco delle sorgenti emissive nell'area del depuratore

Numero progressivo Sorgenti emissive AREA DEPURATORE	Punti di campionamento
10	Grigliatura zona Sollevamento
11	Grigliatura Zona Vasca
12	Sedimentazione Primaria
13	Vasche nitro-denitro
14	Vasche di ossidazione
15	Disidratazione fanghi-Cassone in riempimento
16	Disidratazione fanghi- Locale centrifuga
17	Stoccaggio rifiuti depuratore

Successivamente si è proceduto con il monitoraggio dei ricettori sensibili situati nelle zone limitrofe alla Piattaforma Integrata Ambientale Tecnocasic.

Sono stati individuati 10 ricettori sensibili, indicati in giallo e illustrati nella figura sottostante in base alla direzione del vento durante il campionamento. In verde sono indicate le centraline di monitoraggio di proprietà Tecnocasic mentre la Piattaforma integrata ambientale è indicata in rosso.



Figura 3-2: Ricettori sensibili nei pressi della piattaforma integrata ambientale Tecnocasic

Tabella 3-2: Elenco coordinate WGS84 s.l.m dei Ricettori Sensibili.

RICETTORE SENSIBILE	X (km)	Y (km)	V.V (m/s)	D.V. Settore	Data di campionamento
Stabilimento Heineken	499200	4340000	1,5	SE	26 Luglio 2021
SS 195 km 7.5	503600.	4336600.	1,5	SE	26 Luglio 2021
Rio Santa Lucia	498420	4337867	1,5	SE	26 Luglio 2021
SS 195 - Life Natura	502615	4335260	1,2	SE	27 Luglio 2021
Via Teulada, Capoterra	498400	4336000	1,2	SE	27 Luglio 2021
Cooperativa 100	499637	4332102	2,3	SE	28 Luglio 2021
La Maddalena - Via Cipro	501156	4334544	2,3	SE	28 Luglio 2021
La Maddalena Spiaggia	501714	4333622	2,3	SE	28 Luglio 2021
Via Trento	499149	4336746	2,3	SE	28 Luglio 2021
Località Lilliu - Capoterra	500124	4338235	2,3	SE	28 Luglio 2021

I Ricettori sensibili sono stati campionati nelle diverse giornate per la metà sopravento e per l'altra metà sottovento.

L'individuazione dei punti perimetrali nei quali eseguire il campionamento è stata eseguita in accordo con la committente. Sono stati considerati 4 punti al confine della Piattaforma Integrata Ambientale del Tecnocasic (2 punti a Valle e 2 punti a Monte), e 3 punti al confine dell'impianto di compostaggio del Tecnocasic (1 punto a Monte e 2 punti a Valle) lungo la direzione dei venti prevalenti.

Il vento prevalente durante il monitoraggio della Piattaforma Ambientale e dell'impianto di compostaggio, avvenuto nelle giornate del 26, 27 e del 28 Luglio 2021, proveniva da Sud Est e aveva una velocità di circa 1,5 m/s, 1,2 m/s e 2,5 m/s. La temperatura media misurata nell'arco delle 3 giornate è stata di circa 28°C, 30°C e 29°C e umidità circa 80%, 83% e 63%.



Figura 3-3: Mappa dei punti perimetrali della piattaforma Tecnocasic

I campionamenti finalizzati all'olfattometria sono stati realizzati secondo le procedure indicate nella norma UNI EN 13725:2004 ed in linea con quanto riportato nell'allegato 2 "Linea guida per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Campionamento olfattometrico" del D.G.R. 20 febbraio 2012 N° IX/3018.

Il risultato della prova olfattometrica è il valore di concentrazione di odore del campione, espresso in unità odorimetriche europee per metro cubo d'aria (ouE/m³), che esprime quanto il campione odorigeno deve essere diluito per raggiungere la sua soglia di rivelazione olfattiva.

Di seguito vengono riportati i dati olfattometrici dei punti perimetrali della Piattaforma Integrata Ambientale ottenuti il 26/7/21 e il 28/7/21.

Tabella 3-3: Dati olfattometrici relativamente al perimetro della Piattaforma

Concentrazione dell'odore nei punti Perimetrali della Piattaforma Integrata Ambientale		
PUNTI PERIMETRALI	Cod (Concentrazione di Odore) 26/7/21	Cod (Concentrazione di Odore) 28/7/21
	ou _E /m ₃	ou _E /m ₃
Perimetro 1 Monte	90	84
Perimetro 2 Monte	83	73
Perimetro 3 Valle	109	117
Perimetro 4 Valle	90	104

È stato prelevato inoltre un bianco sopravento a monte degli impianti lungo la recinzione preliminarmente ad ogni singola giornata di campionamento .

Tabella 3-4: Misure del Bianco per il campionamento

Concentrazione dell'odore nei punti di Bianco	
PUNTI BIANCO	Cod (Concentrazione di Odore)
	ou _E /m ₃
Bianco 1- 26/07/2021 Monte Piattaforma Integrata Ambientale	56
Bianco 3- 28/07/2021 Monte Piattaforma Integrata Ambientale	45

La seguente tabella riassume i risultati di Concentrazione di Odore per ogni sorgente di emissione confrontati con i dati del 2019 e 2017.

Tabella 3-5: Risultati campionamento odorigeno nei punti interni alla Piattaforma Tecnocasic (SAA - Sorgenti areali attive SAP – Sorgenti areali passive)

Sorgente emissione Luglio 2021	Risultati Cod ou _E /m ³ Luglio 2021	Sorgente emissione Febbraio 2019	Risultati Cod ou _E /m ³ Febbraio 2019	Sorgente emissione Giugno 2017	Risultati Cod ou _E /m ³ Giugno 2017	Ubicazione
Grigliatura zona sollevamento	1498 (SAP)	Grigliatura zona sollevamento	5060 (SAP)	Grigliatura zona sollevamento	15000 (SAP)	Area Depuratore
Grigliatura zona vasca	822 (SAA)	Grigliatura zona vasca	1445 (SAA)	Grigliatura Zona Vasca	150 (SAA)	
Sedimentazione primaria	1335 (SAP)	Sedimentazione primaria	4078 (SAP)	Sedimentazione primaria	340 (SAP)	
Vasche nitro-denitro	1100 (SAP)	Vasche nitro-denitro	1341 (SAP)	Vasche nitro-denitro	120 (SAP)	
Vasche di ossidazione	167 (SAP)	Vasche di ossidazione	218 (SAP)	Vasche di ossidazione	100 (SAP)	
Disidratazione fanghi-Cassone in riempimento	138 (SAA)	Disidratazione fanghi-Cassone in riempimento	214 (SAA)	Ispessimento Fanghi - Cassone	170 (SAA)	
Disidratazione fanghi- Locale centrifuga	164 (SAA)	Disidratazione fanghi- Locale centrifuga	230 (SAA)	Ispessimento Fanghi - Locale	720 (SAA)	
Stoccaggio rifiuti depuratore	2779 (SAP)	Stoccaggio rifiuti depuratore*	5048 (SAP)	-	-	
Vasca Areati fanghi*	185 (SAP)	-	-	-	-	

Dai valori riportati in tabella si evince una diminuzione delle concentrazioni odorimetriche, rilevate nelle sorgenti emissive, rispetto agli studi degli anni precedenti anche per quanto riguarda le unità operative ad impatto odorigeno maggiore.

In generale dalle campagne eseguite è risultata l'assenza di composti ad alto Impatto Tossicologico nei Ricettori.

Durante la campagna di monitoraggio del 2019, confermata nel 2021, si è verificato che l'analisi chimica del contenuto dei campioni raccolti nei Ricettori Sensibili (punti di immissione nelle aree limitrofe alla Piattaforma Integrata Ambientale del Tecnocasic) non ha dato evidenza di superamenti delle soglie olfattive di riferimento. È stata rilevata la presenza di Composti Organici Volatili, tuttavia tali composti non sono riconducibili in maniera univoca ai processi interni alla Piattaforma Integrata Ambientale in quanto potrebbero essere emessi da molteplici altre sorgenti quali fumi di scarico dei veicoli, fumi di scarico di altre aziende che svolgono la loro attività produttiva in prossimità dello stabilimento monitorato.

3.2 Ambito idrico superficiale

Tra il novembre 2023 e il dicembre 2023 è stato realizzato un monitoraggio delle acque marine, dei sedimenti e dei fasci fogliari di Posidonia Oceanica nell'area prospiciente lo scarico del depuratore Tecnocasic.

Il dettaglio circa le analisi e le risultanze ottenute con le relative valutazioni di merito sono riportate nella relazione specialistica redatta allo scopo.

Nel seguito si propone una sintesi dei dati finalizzata al Piano di Monitoraggio.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riportata nella figura seguente.



Figura 3-4: Localizzazione stazioni di campionamento delle acque, dei sedimenti marini e della posidonia oceanica

Colonna d'acqua e sedimenti

La tabella successiva, invece riporta la caratterizzazione delle stazioni di misura sopra rappresentate.

Tabella 3-6: Punti di misura delle acque e dei sedimenti

Nome stazione	Distanza scarico m	Latitudine	Longitudine	Prof. m	Descrizione fondale ¹
A1	1000	39°10.120'N	009°03.130'E	8,0	Fondale molle (limo), posidonia assente.
A2	1000	39°09.470'N	009°03.100'E	10,7	Fondale molle (limo), pianeggiante, assenza di Posidonia
A3	1000	39°09.280'N	009°02.345'E	8,3	Fondale molle (limo) con <i>matte</i> morte di altezza di circa 0,5m assenza di Posidonia.
B1	2000	39°10.565'N	009°03.560'E	8,2	Fondale molle con presenza di <i>matte</i> morta alte fino a 1 m circa. Posidonia assente.
B2	2000	39°10.060'N	009°03.820'E	10,7	Fondale molle, pianeggiante a <i>matte</i> morta, assenza di Posidonia
B3	2000	39°09.140'N	009°03.580'E	15,1	Fondale molle (limo), pianeggiante, assenza di Posidonia
B4	2000	39°08.735'N	009°02.680'E	13,0	Fondale molle (limo) con <i>matte</i> morte di altezza di circa 0,5m assenza di Posidonia.
B5	2000	39°08.900'N	009°01.980'E	6,6	Fondale molle (sabbia e fango) con <i>matte</i> di circa 1,5 m con posidonia in fasci isolati.
SELLA	11600	39°11.326'N	009°10.232'E	7,4	Fondale sabbioso con prateria di Posidonia su sabbia

Nel seguito si riportano i profili idrologici delle stazioni di misura sopra elencati.

Profilo idrologico					
Data/ora		05-dic-23	09:05		
Stazione		Sella			
Coordinate geografiche		39°11.326'N	009°10.232'E		
Pioggia giorno precedente		debole			
Cielo		nuvoloso			
Profondità stazione m		7,5			
T°C aria		n.d.			
Trasparenza m		fondo			
Vento direzione		NW			
Vento forza (nodi)		8			
Mare forza (scala Douglas)		2			
Biofilm superficiale		no			
Film idrocarburi superficiale		no			
Profondità m	Temperatura °C	Salinità psu	pH	Ossigeno sat %	Clorofilla a mg/mc
0,62	17,67	38,63	8,2	91,64	0,23
1,04	17,67	38,63	8,23	91,44	0,21
1,37	17,67	38,63	8,22	90,24	0,23
1,9	17,68	38,63	8,2	88,35	0,26
2,89	17,68	38,64	8,21	89,11	0,26
3,38	17,68	38,64	8,19	96,19	0,26
3,78	17,67	38,64	8,19	95,01	0,29

¹ Con riferimento al campionamento dei sedimenti effettuato il 20 novembre 2023.

4,3	17,67	38,65	8,18	83,81	0,31
4,83	17,68	38,65	8,17	81,58	0,32
5,27	17,68	38,65	8,17	81,71	0,28
5,77	17,7	38,65	8,21	79,92	0,27
5,97	17,69	38,65	8,2	82,34	0,28
6,1	17,7	38,65	8,21	83,42	0,28
6,47	17,7	38,65	8,21	84,01	0,33
6,71	17,71	38,65	8,14	86,28	0,33

Profilo idrologico					
Data/ora		05-dic-23		10:18	
Stazione		A1			
Coordinate geografiche		39°10.120'N		009°03.130'E	
Pioggia giorno precedente		debole			
Cielo		nuvoloso			
Profondità stazione m		8			
T°C aria		n.d.			
Trasparenza m		fondo			
Vento direzione		NW			
Vento forza (nodi)		3			
Mare forza (scala Douglas)		1			
Biofilm superficiale		no			
Film idrocarburi superficiale		no			
Profondità	Temperatura	Salinità	pH	Ossigeno	Clorofilla a
m	°C	psu		sat %	mg/mc
0,64	16,69	38,54	8,2	88,12	0,73
0,72	16,69	38,54	8,22	87,44	0,73
1,24	16,69	38,54	8,13	89,58	0,7
1,88	16,69	38,54	8,14	88,78	0,7
2,47	16,69	38,54	8,17	88,05	0,72
3,05	16,69	38,54	8,13	87,5	0,72
3,51	16,69	38,54	8,11	86,93	0,76
3,97	16,69	38,54	8,14	85,33	0,93
4,32	16,68	38,55	8,15	84,66	0,77
4,68	16,68	38,54	8,14	84,72	0,75
5,14	16,68	38,54	8,14	84,68	0,75
5,5	16,67	38,54	8,15	84,53	0,73
5,95	16,65	38,56	8,15	84,41	0,73
6,15	16,64	38,57	8,16	84,76	0,77
6,68	16,61	38,56	8,15	85,41	0,78
6,88	16,57	38,58	8,16	85,46	0,77
7,08	16,55	38,56	8,17	85,58	0,78
7,38	16,53	38,58	8,18	85,73	0,79
7,56	16,5	38,59	8,18	85,95	0,82
7,76	16,5	38,6	8,19	85,8	0,84
7,86	16,5	38,6	8,2	85,66	0,91

Profilo idrologico					
Data/ora			05-dic-23	11:25	
Stazione			A2		
Coordinate geografiche			39°09.470'N	009°03.100'E	
Pioggia giorno precedente			debole		
Cielo			nuvoloso		
Profondità stazione m			10,5		
T°C aria			n.d.		
Trasparenza m			fondo		
Vento direzione			NW		
Vento forza (nodi)			7		
Mare forza (scala Douglas)			2		
Biofilm superficiale			no		
Film idrocarburi superficiale			no		
Profondità	Temperatura	Salinità	pH	Ossigeno	Clorofilla a
m	°C	psu		sat %	mg/mc
0,6	16,76	38,55	8,21	89,46	0,7
1,04	16,76	38,55	8,24	89,15	0,72
1,8	16,76	38,55	8,19	89,24	0,69
2,41	16,75	38,55	8,19	88,63	0,7
3,11	16,75	38,54	8,18	88,44	0,71
3,73	16,74	38,55	8,13	88,72	0,74
4,49	16,73	38,55	8,14	87,27	0,74
4,93	16,73	38,55	8,15	86,27	0,76
5,4	16,73	38,55	8,16	85,8	0,77
5,85	16,73	38,56	8,16	85,54	0,75
6,42	16,72	38,56	8,16	85,13	0,76
7	16,72	38,56	8,14	85,74	0,73
6,75	16,72	38,56	8,14	86,27	0,89
7,36	16,72	38,56	8,14	86,32	0,75
8,09	16,71	38,56	8,14	86,23	0,74
8,36	16,69	38,55	8,14	86,69	0,77
8,48	16,68	38,56	8,14	87,31	0,77
8,92	16,64	38,54	8,14	87,76	0,77
9,42	16,54	38,56	8,14	88,29	0,75
9,66	16,5	38,58	8,14	88,74	0,74
9,81	16,5	38,58	8,14	88,75	0,76
10,08	16,5	38,58	8,14	88,69	0,76
10,22	16,5	38,58	8,14	88,79	0,76

Profilo idrologico					
Data/ora		05-dic-23	11:10		
Stazione		A3			
Coordinate geografiche		39°09.280'N	009°02.345'E		
Pioggia giorno precedente		debole			
Cielo		nuvoloso			
Profondità stazione m		8			
T°C aria		n.d.			
Trasparenza m		fondo			
Vento direzione		NW			
Vento forza (nodi)		3			
Mare forza (scala Douglas)		1			
Biofilm superficiale		no			
Film idrocarburi superficiale		no			
Profondità	Temperatura	Salinità	pH	Ossigeno	Clorofilla a

m	°C	psu		sat %	mg/mc
0,54	16,64	38,62	8,2	91,33	0,71
0,78	16,64	38,57	8,25	89,8	0,69
1,2	16,64	38,57	8,19	90,98	0,73
1,78	16,62	38,57	8,15	91,36	0,82
2,39	16,61	38,57	8,18	91,67	0,87
3,07	16,6	38,57	8,17	91,61	0,89
3,53	16,59	38,57	8,17	90,84	0,9
4,02	16,56	38,56	8,16	89,51	0,91
4,48	16,52	38,57	8,16	88,06	0,94
5,03	16,44	38,57	8,16	87,64	0,97
5,35	16,39	38,59	8,16	87,85	0,7
5,68	16,35	38,59	8,16	88,24	0,7
6,08	16,33	38,59	8,16	88,28	0,71
6,51	16,32	38,6	8,16	88,12	0,71
6,96	16,32	38,59	8,16	88,15	0,72
7,16	16,3	38,59	8,16	88,7	0,7
7,46	16,3	38,6	8,16	88,73	0,71

Profilo idrologico					
Data/ora			05-dic-23	10:09	
Stazione			B1		
Coordinate geografiche			39°10.565'N	009°03.560'E	
Pioggia giorno precedente			debole		
Cielo			nuvoloso		
Profondità stazione m			7,5		
T°C aria			n.d.		
Trasparenza m			fondo		
Vento direzione			NW		
Vento forza (nodi)			3		
Mare forza (scala Douglas)			1		
Biofilm superficiale			no		
Film idrocarburi superficiale			no		
Profondità	Temperatura	Salinità	pH	Ossigeno	Clorofilla a
m	°C	psu		sat %	mg/mc
0,58	16,56	38,55	8,25	90,74	0,51
1,02	16,58	38,55	8,22	91,39	0,42
1,72	16,57	38,55	8,13	91,69	0,43
2,44	16,57	38,55	8,1	91,11	0,46
2,95	16,57	38,55	8,11	89,63	0,45
3,47	16,57	38,55	8,13	87,59	0,43
3,96	16,56	38,57	8,13	86,75	0,45
4,23	16,57	38,56	8,14	86,4	0,46
4,68	16,57	38,56	8,15	86,11	0,52
5,19	16,57	38,58	8,15	86,18	0,47
5,27	16,58	38,61	8,16	86,02	0,46
5,52	16,59	38,59	8,16	85,86	0,42
5,87	16,6	38,59	8,17	85,79	0,42
6,15	16,59	38,59	8,15	86,49	0,43
6,8	16,59	38,59	8,15	86,41	0,43

Profilo idrologico					
Data/ora			05-dic-23	09:50	
Stazione			B2		
Coordinate geografiche			39°10.060'N 009°03.820'E		
Pioggia giorno precedente			debole		
Cielo			nuvoloso		
Profondità stazione m			10,7		
T°C aria			n.d.		
Trasparenza m			fondo		
Vento direzione			NW		
Vento forza (nodi)			3		
Mare forza (scala Douglas)			1		
Biofilm superficiale			no		
Film idrocarburi superficiale			no		
Profondità	Temperatura	Salinità	pH	Ossigeno	Clorofilla a
m	°C	psu		sat %	mg/mc
0,69	16,7	38,5	8,25	90,77	0,42
1,01	16,7	38,51	8,28	92,59	0,46
1,53	16,7	38,5	8,24	92,51	0,47
1,91	16,7	38,5	8,16	92,77	0,46
2,41	16,7	38,51	8,1	92,81	0,44
2,92	16,69	38,51	8,12	92,01	0,46
3,57	16,71	38,51	8,17	91,78	0,5
3,96	16,7	38,52	8,18	90,71	0,47
4,26	16,71	38,52	8,2	89,01	0,49
4,3	16,71	38,51	8,21	86,68	0,46
4,87	16,71	38,51	8,16	86	0,49
5,51	16,7	38,52	8,14	85,27	0,53
5,87	16,7	38,52	8,15	84,58	0,52
6,26	16,7	38,51	8,16	84,42	0,47
6,74	16,71	38,52	8,17	84,5	0,47
7,16	16,71	38,51	8,18	84,8	0,49
7,54	16,7	38,52	8,18	85,16	0,53
8,13	16,71	38,52	8,19	85,12	0,51
8,5	16,7	38,52	8,2	85,46	0,49
8,74	16,7	38,53	8,2	85,83	0,47
9,09	16,71	38,52	8,18	85,98	0,43
9,42	16,71	38,52	8,19	86,29	0,44
9,7	16,71	38,52	8,2	86,58	0,48
9,85	16,71	38,52	8,21	86,86	0,44
10,12	16,71	38,52	8,21	86,66	0,45
10,3	16,72	38,51	8,21	86,73	0,47

Profilo idrologico			
Data/ora		05-dic-23	10:35
Stazione		B3	
Coordinate geografiche		39°09.140'N	009°03.580'E
Pioggia giorno precedente		debole	
Cielo		nuvoloso	
Profondità stazione m		15,1	
T°C aria		n.d.	
Trasparenza m		11	
Vento direzione		NW	
Vento forza (nodi)		3	
Mare forza (scala Douglas)		1	
Biofilm superficiale		no	

Film idrocarburi superficiale		no			
Profondità	Temperatura	Salinità	pH	Ossigeno	Clorofilla a
m	°C	psu		sat %	mg/mc
0,63	16,88	38,61	8,29	94,67	0,55
0,76	16,89	38,61	8,28	94,46	0,56
1,1	16,89	38,61	8,29	95,05	0,57
1,62	16,89	38,61	8,19	96,32	0,57
2,32	16,89	38,61	8,19	95,87	0,57
3,01	16,89	38,61	8,19	93,85	0,56
3,92	16,89	38,62	8,19	91,78	0,58
4,63	16,9	38,62	8,19	90,46	0,56
5,08	16,91	38,62	8,18	90,37	0,54
5,42	16,9	38,61	8,2	90,56	0,55
6,07	16,9	38,62	8,18	90,51	0,55
6,57	16,91	38,62	8,19	90,08	0,56
7	16,91	38,62	8,19	90,2	0,57
7,46	16,91	38,62	8,19	90,5	0,58
8,05	16,91	38,61	8,2	90,83	0,58
8,47	16,91	38,62	8,2	91,06	0,56
8,85	16,91	38,62	8,2	91,41	0,56
9,23	16,91	38,61	8,19	91,77	0,57
9,74	16,91	38,62	8,19	91,89	0,58
10,14	16,92	38,62	8,2	91,9	0,57
10,55	16,93	38,62	8,2	91,94	0,54
11,02	16,93	38,61	8,2	92,11	0,53
11,58	16,93	38,61	8,21	92,18	0,49
11,86	16,92	38,62	8,21	92,41	0,5
12,11	16,92	38,62	8,21	92,64	0,56
12,35	16,92	38,61	8,21	92,65	0,49
12,66	16,92	38,62	8,2	92,99	0,49
12,86	16,91	38,61	8,2	92,91	0,48
13,02	16,91	38,62	8,21	92,83	0,48
13,63	16,92	38,63	8,21	92,83	0,49
13,9	16,93	38,61	8,21	92,85	0,51

Profilo idrologico					
Data/ora		05-dic-23	10:50		
Stazione		B4			
Coordinate geografiche		39°08.735'N	009°02.680'E		
Pioggia giorno precedente		debole			
Cielo		nuvoloso			
Profondità stazione m		13			
T°C aria		15,4			
Trasparenza m		9,5			
Vento direzione		NW			
Vento forza (nodi)		3			
Mare forza (scala Douglas)		1			
Biofilm superficiale		no			
Film idrocarburi superficiale		no			
Profondità	Temperatura	Salinità	pH	Ossigeno	Clorofilla a
m	°C	psu		sat %	mg/mc
0,48	16,84	38,61	8,2	92,73	0,54
0,86	16,85	38,61	8,22	90,41	0,65
1,38	16,85	38,61	8,19	91,16	0,56
1,91	16,85	38,61	8,15	91,66	0,47

2,49	16,85	38,6	8,16	91,9	0,43
3,04	16,83	38,61	8,17	92,08	0,43
3,36	16,83	38,61	8,18	92,88	0,43
3,86	16,83	38,61	8,18	92,86	0,43
4,35	16,83	38,6	8,18	91,38	0,42
4,79	16,82	38,61	8,17	88,41	0,45
5,21	16,82	38,6	8,17	86,74	0,51
5,75	16,81	38,61	8,18	86,56	0,5
6,06	16,81	38,6	8,18	86,94	0,48
6,49	16,81	38,6	8,18	87,18	0,5
7,04	16,81	38,6	8,18	87,37	0,44
7,4	16,81	38,6	8,18	87,81	0,39
7,71	16,81	38,61	8,18	88,36	0,4
8,05	16,8	38,6	8,18	88,84	0,42
8,61	16,79	38,58	8,18	89,21	0,42
8,94	16,76	38,59	8,18	89,78	0,5
9,16	16,74	38,58	8,18	90,23	0,51
9,48	16,7	38,58	8,18	90,68	0,51
9,86	16,66	38,57	8,18	91,01	0,51
10,3	16,64	38,56	8,18	91,27	0,51
10,61	16,6	38,59	8,19	91,71	0,51
10,81	16,59	38,56	8,18	92,09	0,52
11,21	16,56	38,56	8,19	92,38	0,51
11,6	16,51	38,57	8,18	92,88	0,51
12	16,47	38,6	8,18	93,39	0,49
12,11	16,46	38,6	8,18	93,79	0,5
12,21	16,46	38,6	8,18	93,85	0,49
12,29	16,46	38,61	8,18	93,94	0,5
12,36	16,46	38,61	8,19	93,99	0,5

Profilo idrologico					
Data/ora		05-dic-23	11:00		
Stazione		B5			
Coordinate geografiche		39°08.900'N	009°01.980'E		
Pioggia giorno precedente		debole			
Cielo		nuvoloso			
Profondità stazione m		6,5			
T°C aria		n.d.			
Trasparenza m		fondo			
Vento direzione		NW			
Vento forza (nodi)		3			
Mare forza (scala Douglas)		1			
Biofilm superficiale		no			
Film idrocarburi superficiale		no			
Profondità	Temperatura	Salinità	pH	Ossigeno	Clorofilla a
m	°C	psu		sat %	mg/mc
0,47	16,59	38,59	8,17	95,52	0,55
0,84	16,58	38,58	8,32	93,05	0,59
1,23	16,57	38,58	8,27	93,78	0,58
1,93	16,56	38,59	8,29	93,45	0,56
2,48	16,57	38,58	8,27	93,77	0,53
3,13	16,54	38,57	8,19	94,3	0,52
3,69	16,4	38,5	8,18	94,98	0,55
4,14	16,3	38,58	8,15	94,71	0,56
4,35	16,28	38,59	8,16	91,98	0,57
4,55	16,26	38,57	8,16	91,14	0,56

4,96	16,23	38,59	8,17	90,54	0,57
5,19	16,23	38,59	8,18	90,66	0,58

La tabella successiva riporta la sintesi dei dati relativi alla colonna d'acqua nelle stazioni di misura considerate. I parametri campionati sono volti a identificare particolari criticità legate alla presenza delle attività industriali di Macchiareddu per cui sono stati individuati principali parametri chimici di riferimento rispetto alle principali attività industriali svolte.

Tabella 3-7: Risultanze dei campionamenti effettuati – colonna d'acqua

Parametro	Stazione								
	Bianco	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5
Antimonio (Sb) (µg/l)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Arsenico (As) (µg/l)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Bario (Ba) (µg/l)	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200
Berillio (Be) (µg/l)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Boro (B) (mg/l)	4,02	4,39	4,08	4,02	3,95	4	4	3,83	3,85
Cadmio (Cd) (µg/l)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cobalto (Co) (µg/l)	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
Cromo (Cr) (µg/l)	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
Cromo esavalente (Cr VI) (µg/l)	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Ferro (Fe) (µg/l)	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200
Idrocarburi leggeri C<=12 (espressi come n-esano) (µg/l)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Idrocarburi pesanti C>12 espressi come n-esano (C12-C40) (µg/l)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Litio (Li) (µg/l)	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000
Mercurio (Hg) (µg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Molibdeno (Mo) (µg/l)	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
Nichel (Ni) (µg/l)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Piombo (Pb) (µg/l)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Rame (Cu) (µg/l)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Selenio (Se) (µg/l)	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Idrocarburi Totali C<=12+C>12 (come n-esano) (µg/l)	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Stagno (Sn) (mg/l)	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Stronzio (µg/l)	10.825	11.696	10.372	10.786	10.647	10.798	11.070	10.830	10.705
Tallio (Tl) (µg/l)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Tellurio (Te) (µg/l)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Vanadio (V) (µg/l)	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
Zinco (Zn) (µg/l)	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200
Alcalinità P (come CaCO3) (mg/l)	33,8	32	25,4	22,6	23,5	31	32,9	23,5	23,5
Alcalinità T (come CaCO3) (mg/l)	138	137	140	137	136	145	140	141	140
Bicarbonati (mg/l)	85,9	89,1	109	112	109	101	90,5	115	113
Carbonati (mg/l)	40,6	38,4	30,5	27,1	28,2	37,2	39,5	28,2	28,2
Idrossidi (mg/l)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0

Dai dati sopra riportati non si rilevano importanti scostamenti tra i parametri misurati nel tratto antistante lo scarico e la stazione di bianco (Sella). Per una disamina più completa si rimanda alla specifica relazione tecnica specialistica.

La tabella successiva, invece riporta le risultanze circa il monitoraggio dei sedimenti effettuato negli stessi punti previsti per il monitoraggio della colonna d'acqua. I parametri prescelti sono sempre volti ad individuare eventuali criticità legate alle attività industriali presenti a Macchiareddu.

Tabella 3-8: Risultanze dei campionamenti effettuati - sedimenti

Parametro	Stazione								
	Bianco	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5
Antimonio (Sb) (mg/kg SS)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

Parametro	Stazione								
	Bianco	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5
Bario (Ba) (mg/kg SS)	< 10	44,3	30,6	27,4	26,1	96,4	195	33,3	17,2
Berillio (Be) (mg/kg SS)	< 0,2	0,259	0,228	< 0,2	0,241	0,365	0,852	0,292	0,214
Boro (B) (mg/kg SS)	< 10	16,9	23,4	103	14,1	88,5	201	46,9	15,1
Carbonio Organico Totale (TOC) (% SS)	0,196	0,69	0,76	2,34	0,329	5	5,27	1,57	0,448
Cobalto (Co) (mg/kg SS)	< 2	< 2	< 2	2,01	< 2	< 2	4,3	< 2	< 2
Esaclorobutadiene (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Molibdeno (Mo) (mg/kg SS)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	3,29	2,11	< 2	< 2
Selenio (Se) (mg/kg SS)	< 1	< 1	< 1	1,17	< 1	1,41	2,27	1,04	< 1
Stagno (Sn) (mg/kg SS)	< 0,2	1,59	1,26	1,43	0,93	0,84	2,97	1,27	1,03
Stronzio (Sr) (mg/kg SS)	102	170	194	829	262	2.140	431	299	251
Tallio (Tl) (mg/kg SS)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,281	< 0,2	< 0,2
Tellurio (Te) (mg/kg SS)	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	6,4	< 5	< 5
Benzene (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Bromofornio (Tribromometano) (mg/kg SS)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Clorometano (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Idrocarburi C<=12 (GRO) (mg/kg SS)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Residuo secco a 105°C (% p/p)	83,3	77,2	75,2	67	77,5	60,9	47,1	71,4	74,3
1,2-Dibromoetano (mg/kg SS)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclorometano (Cloruro di Metilene) (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Etilbenzene (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Idrocarburi pesanti C>=12 (C12-C40) (mg/kg SS)	< 5	10,1	10,7	21,4	7,15	21,5	40,3	18,7	7,24
Scheletro (%)	0,71	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	12	< 0,5	0,516	< 0,5
Cloroformio (Triclorometano) (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Idrocarburi Totali C<=12 (GRO) + C>12 (C12-C40) (mg/kg SS)	< 10	10,1	10,7	21,4	< 10	21,5	40,3	18,7	< 10
Stirene (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Umidità 105°C (residua da campione seccato all'aria e setacciato) (%)	< 0,2	0,312	0,319	0,676	0,25	1,07	2,2	1,36	0,324
Bromodichlorometano (mg/kg SS)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cloruro di vinile (mg/kg SS)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
1,2-Dicloroetano (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Xilene (o-,m-,p-) (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dicloroetilene (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Somma solventi aromatici (TEXS) (mg/kg SS)	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04
Tricloroetilene (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Tetracloroetilene (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
1,1-Dicloroetano (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dicloroetilene (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Arsenico (As) (mg/kg SS)	1,62	6,5	8	9,5	5,7	16,7	24	9,1	7,1
1,1,1-Tricloroetano (mg/kg SS)	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
1,2-Dicloropropano (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2-Tricloroetano (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,3-Tricloropropano (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,2,2-Tetracloroetano (mg/kg SS)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cadmio (Cd) (mg/kg SS)	< 0,03	0,0629	0,0629	0,0706	0,0472	0,083	0,206	0,0738	0,0389
Cromo (Cr) (mg/kg SS)	1,98	8,03	7,9	9,68	6,47	12,3	33,5	10	9,29
Cromo esavalente (Cr VI) (mg/kg SS)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Rame (Cu) (mg/kg SS)	< 1	3,71	4,09	6,95	2,65	14	21	6,25	2,84
Mercurio (Hg) (mg/kg SS)	0,0332	0,101	0,0887	0,116	0,0659	0,133	0,382	0,0977	0,0546
Nichel (Ni) (mg/kg SS)	< 1	3,86	3,8	4,43	3,02	7,5	14,1	4,9	3,74
Piombo (Pb) (mg/kg SS)	1,61	11,7	10,8	16,3	9,1	19,6	63,6	16,5	8,9
Zinco (Zn) (mg/kg SS)	4,61	29,5	31,8	35,9	25,7	39,1	97	35,5	24,3
Vanadio (V) (mg/kg SS)	2,58	16,4	15,9	20,4	13,3	27,5	57,4	18,2	14,8

Parametro	Stazione								
	Bianco	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	B5
Ferro (Fe) (mg/kg SS)	952	7.080	6.960	8.130	5.680	8.700	22.800	8.110	6.520

In questo caso i dati ad oggi presentati fanno rilevare alcune anomalie soprattutto rispetto al punto B3 di campionamento che, in ogni caso, si colloca a 2 km dal punto di scarico. I punti compresi nell'ambito di 1 km dallo scarico sono quelli che fanno rilevare i dati più simili alla stazione di bianco. Le risultanze, comunque, dimostrano come non ci siano criticità legate allo scarico del depuratore. Anche in questo caso, tuttavia, si rimanda a valutazioni più specifiche raccolte nella relazione tecnica specialistica.

Posidonia oceanica

Nel seguito si riporta la descrizione delle stazioni per il campionamento dei fasci fogliari di Posidonia Oceanica.

Tabella 3-9: Punti di misura della Posidonia Oceanica

Nome stazione	Distanza scarico m	Latitudine	Longitudine	Prof. m	Copertura %	Densità Fasci/mq	Densità Dev. std
P1	2500	39°08.665'N	009°01.602'E	6,0	10	211	113
P2	2980	39°08.463'N	009°01.400'E	5,5	15	225	78
P3	11600	39°11.325'N	009°10.233'E	7,4	75	491	82

I rilievi sono realizzati in linea con quanto previsto dal DM 260/2010 e finalizzati a stabilire l'estensione della prateria nell'area indagata e le condizioni dell'habitat (densità dei fasci fogliari, ricoprimento, continuità della prateria, fonti di disturbo evidenti, composizione prateria, tipo substrato, presenza alghe alloctone, etc.).

Nel seguito si riporta la sintesi dei dati fino ad ora raccolti.

Tabella 3-10: Biometria della posidonia oceanica

BIOMETRIA POSIDONIA	Stazione P1		Stazione P2		Stazione P3	
	media	d.s.	media	d.s.	media	d.s.
Profondità posidonia m	7,0	--	6,3	--	7,4	
Altezza matte m	1,0	--	1,1	--	sabbia	
Numero di fasci/m ²	211	±113	225	±78	491	±82
Numero di fasci/m ² -valore minimo	56	--	131	--	363	--
Numero di fasci/m ² -valore massimo	388	--	337	--	613	--
Copertura fogliare del fondale (r=1m) %	10	--	15	--	100	--
Copertura fogliare del fondale (r=5m) %	--	--	--	--	75	--
Classificaz. della prateria secondo Giraud 1977	molto rada		molto rada		densa	
Classificaz. della prateria secondo Pergent 1995	molto disturbata d.a*		molto disturbata d.a*		In equilibrio d.n.*	
Numero di foglie adulte/fascio	2,0	±0,8	2,3	±0,5	3,3	±0,5
Numero di foglie intermedie/fascio	2,0	±0,8	1,9	±0,3	2,7	±0,5
Numero di foglie giovani/fascio	1,5	±0,7	1,3	±0,5	1,0	±0,7
Numero di foglie totali/fascio	5,5	±1,1	5,5	±0,7	7,0	±0,7
Foglie adulte con apice rotto %	50	--	48	--	30	--
Foglie intermedie con apice rotto %	0	--	0	--	0	--
Foglie giovani con apice rotto %	0	--	0	--	0	--
Lunghezza base foglie adulte (cm)	2,3	±0,6	2,0	±0,7	3,0	±0,9
Lunghezza lembo verde foglie adulte (cm)	6,7	±3,3	7,6	±3,6	14,1	±5,9
Lunghezza lembo verde foglie intermedie (cm)	7,7	±2,1	8,2	±2,5	12,2	±4,6
Lunghezza lembo verde foglie giovani (cm)	2,8	±1,3	2,8	±1,5	2,4	±1,3
Lunghezza lembo bruno foglie adulte (cm)	3,9	±3,6	4,8	±2,6	4,3	±7,3
Lunghezza lembo bruno foglie intermedie (cm)	0,4	±1,1	0,4	±1,4	0	0

BIOMETRIA POSIDONIA	Stazione P1		Stazione P2		Stazione P3	
	media	d.s.	media	d.s.	media	d.s.
Larghezza foglie adulte (cm)	0,82	±0,04	0,91	±0,05	0,87	±0,04
Larghezza foglie intermedie (cm)	0,80	±0,05	0,86	±0,04	0,86	±0,04
Larghezza foglie giovani (cm)	0,74	±0,05	0,83	±0,03	0,82	±0,03
Superficie lembo verde foglie adulte/fascio (cm ²)	10,8	±6,4	15,9	±7,4	41,2	±11,3
Superficie lembo verde foglie intermedie/fascio (cm ²)	11,8	±6,0	12,7	±4,7	27,7	±9,0
Superficie lembo verde foglie giovani/fascio (cm ²)	3,1	±2,1	3,0	±1,5	2,0	±1,4
Superficie lembo verde totale foglie/fascio (cm ²)	25,7	±9,2	31,6	±10,7	70,9	±16,5
Leaf Area Index (L.A.I.) ² m ² /m ²	0,5	±0,3	0,7	±0,2	3,5	±0,6

* d.a.: densità anormale; d.n.: densità nella norma

Dalle analisi risulta che la prateria di posidonia appare essere più rada e con scarso sviluppo fogliare nell'area antistante la zona dello scarico rispetto alla zona di "bianco" rappresentata dalla Stazione P3 – Sella. Le analisi e le considerazioni di dettaglio sono poi contenute nella relazione tecnica specialistica.

3.3 Ambito idrico sotterraneo

L'area dell'impianto di depurazione si colloca nell'ambito del SIN Sulcis Iglesiente-Guspinese-Zona Industriale di Macchiareddu.

L'agglomerato di Macchiareddu è caratterizzato dalla presenza di numerosi stabilimenti industriali tra cui lo stabilimento della Fluorsid, quello di ENI Rewind oltre a diverse altre attività industriali. I contaminanti principali, precedentemente legati ai cicli produttivi del cloro soda e del dicloroetano, oggi non più funzionanti, hanno determinato fenomeni di inquinamento diffuso nelle aree circostanti l'areale oledotto ex ENICHEM.

Per l'area della Piattaforma Tecnocasic, sulla base del Piano di Caratterizzazione redatto nel 2012, già approvato nel 2013 come risulta dalla figura successiva (Fonte dati-MiTe, Giugno 2022) si segnalano superamenti delle soglie di legge per solfati e triclorometano.

² Si tratta della superficie fogliare fotosinteticamente attiva espressa in metri quadri di superficie fogliare funzionale (viva) presenti in un metro quadro di prateria

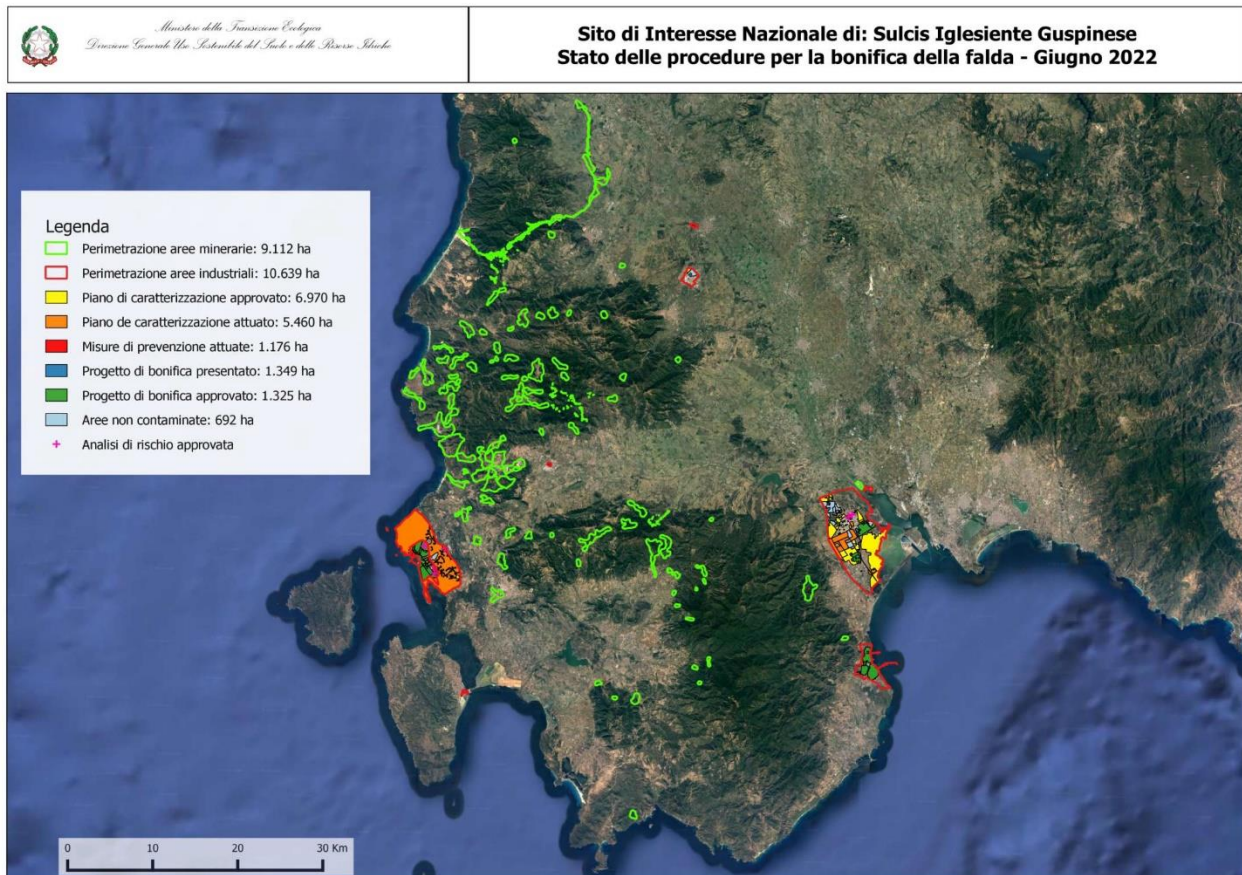


Figura 3-5: SIN Sulcis Iglesiente-Guspinese

Sulla base dell'Autorizzazione AIA vigente, nell'area di impianto vengono effettuate misurazioni della qualità delle acque di falda con cadenza trimestrale, i dati vengono successivamente raccolti in Relazioni annuali nelle quali i valori di qualità vengono confrontati con i limiti fissati per legge al fine di individuare eventuali parametri critici nel refluo.

La morfologia della superficie piezometrica è stata ricostruita nello studio idrogeologico della piana di Capoterra di (Pala et. al 1983) e nello studio RAS (2009), dai quali si evince che la falda presenta una direzione prevalentemente NW-SE.



Figura 3-6: : Andamento delle superfici piezometriche nella Piana di Capoterra (CG)

Sulla base dei dati relativi alla morfologia della superficie piezometrica, nel 2017 è stata realizzata nella Piattaforma Polifunzionale Ambientale una rete piezometrica di monitoraggio delle acque di falda che presenta un sistema di 4 pozzi denominati PZ01, PZ02, PZ03 e PZ04 dei quali il PZ01 realizzato a monte degli impianti lungo la direzione della falda. Nel gennaio 2019 a seguito di un tavolo tecnico tenutosi presso la Città Metropolitana di Cagliari, le attività di monitoraggio sono state estese anche ai pozzi denominati PZ31, PZ40, PZ70, PZ75 e PZ82 realizzati in occasione delle attività di caratterizzazione del sito.

I piezometri sono stati realizzati con la tecnica a carotaggio continuo della profondità indicativa di 13 m.

Durante le attività di monitoraggio sono stati raccolti alcuni campioni di acque di falda per successive analisi chimiche e biologiche.

In data 23 luglio 2020 si è tenuto un tavolo tecnico alla presenza di ARPAS, Città Metropolitana, CACIP e Tecnocasic. A seguito del suddetto tavolo tecnico e conseguente verbale trasmesso con nota prot. 11515 in data 10/09/2020, il CACIP ha incaricato Tecnocasic di provvedere alla verifica del numero dei piezometri e la trasmissione agli enti della planimetria aggiornata con la loro ubicazione. In figura sono rappresentati i punti in cui sono localizzati i pozzi all'interno dell'area di impianto a seguito dell'ultima modifica:



Figura 3-7: Rete piezometrica di monitoraggio della falda al 2020

Tabella 3-11: Pozzi di monitoraggio delle acque di falda nella Piattaforma Polifunzionale

Nuovo ID pozzo	Vecchio ID Pozzo	Longitudine (N) (WGS84)	Latitudine (E) (WGS84)
PZP1	PZ75	39.184585	9.015882
PZP2	PZ1	39.185883	9.01666
PZP3	PZ66	39.186527	9.018362
PZP4	PZ70	39.187426	9.020117
PZP5	PZ40	39.186349	9.021089
PZP6	PZ2	39.185096	9.019129
PZP7	PZ31	39.184005	9.017024
PZP8	PZ4	39.183342	9.019205
PZP9	PZ82	39.184252	9.021156
PZP10	PZ3	39.184967	9.022253

È stato concordato specifico protocollo che prevede un profilo analitico completo di tutti i parametri previsti nell'Allegato 5 degli allegati alla parte IV del D.Lgs 152/2006 e smi con l'aggiunta dei parametri MTB e Piombo tetraetile da eseguirsi con cadenza annuale, mentre era stato definito un profilo ridotto da eseguirsi su tutti i pozzi con cadenza trimestrale.

I parametri sottoposti a monitoraggio e le modalità di analisi sono sintetizzati nella seguente tabella.

Tabella 3-12: Parametri analitici monitorati

Punto di Monitoraggio	Parametro (n. rif tab. 2 Allegato 5 degli allegati alla parte IV del D.Lgs 152/2006 e smi)	UM	Frequenza controllo	Metodica Analitica
PZP1 PZP2 PZP3 PZP4 PZP5 PZP6 PZP7 PZP8 PZP9 PZP10	Metalli (1-19)	µg/L	Trimestrale	EPA 6020A
	Composti Organici Aromatici (24-28)			EPA 9056A o EPA 300.0
	Fluoruri, Nitriti, Solfati (21-23)			EPA 8260D
	Alifatici Clorurati Cancerogeni (39-47)			EPA 8260D
	Alifatici clorurati non cancerogeni (48-49-50-51-53)			EPA 8260D
	Alifatici Alogenati Cancerogeni (54—56-57)			EPA 8260D
	1,2,3 tricloropropano (52) 1,2 dibromometano (55)			EPA 8260C (SIM)
	Idrocarburi totali (come n-esano) (90)	µg/L	Annuale	ISPRA MAN 123/2015
	Cianuri liberi (20)			EPA 9010C 2004
	Policiclici Aromatici (29-38)			EPA 8260D
	Fenoli e clorofenoli (69-72)			EPA 8260D
	Nitrobenzeni (58-61)			EPA 8260D
	Clorobenzeni (62-68)			EPA 8260D
	Ammine aromatiche (73-75)			EPA 8260D
	Fitofarmaci (76-86)			EPA 8260D
	PCB (88)			EPA 8260D
	PCDD+PCDF (87)			EPA 1613B
	Piombo tetraetile			EPA 8260D
	MTBE			EPA 8260D

Nel seguito si riportano i dati derivanti dal pozzo codice PZP7 (ex PZ31) posto a monte e del pozzo PZP5 (ex PZ40) a valle riferiti all'anno 2021.

Le misure di concentrazione dei vari parametri vengono confrontate con i Valori limite definiti dal D.Lgs. 152/2006 Allegato 5, Parte IV (Concentrazione soglia di contaminazione CSC). I valori individuati dalle CSC rappresentano quei livelli di contaminazione al di sopra dei quali è necessario effettuare una caratterizzazione del sito e un'analisi di rischio sito specifica.

Tabella 3-13: Pozzo a Monte- Risultato del monitoraggio ambientale del pozzo PZP7

PZP7 (ex PZ31)						
Parametro	U.M.	APRILE	GIUGNO	OTTOBRE	DICEMBRE	Valore Limite
Fluoruri	µg/l	188,00	<8,8	<220	464	1.5
Solfati	mg/l	4100,00	2960,00	3040,00	1020,00	250
Cadmio	µg/l	18,06	35,10	36,10	<0,99	5
Ferro	µg/l	341,00	281,00	368,00	321,00	200
Manganese	µg/l	16740,00	16500,00	15800,00	4870,00	50
Boro	µg/l	4050,00	3070,00	3030,00	999,00	1
Som. organoalogenati (DLgs 152/06 - All 5 Tab2)	µg/l	4,18	11,60	14,20	2,62	10
1,1-dicloroetilene	µg/l	<0,010	0,04	0,036	0,055	0,05
tetracloroetilene	µg/l	1,97	8,40	10,80	0,78	1,1
Tricloroetilene	µg/l	1,21	3,02	3,30	1,64	1,5
Parametro	U.M.	APRILE	GIUGNO	OTTOBRE	DICEMBRE	
Soggiacenza	m	1.05	1.22	1.26	0.71	-
pH	pH	6.50	6.69	6.62	7.19	-
Conducibilità	µS/cm	95600.00	86300.00	85400.00	7990.00	-
Potenziale ox-red	mV	-48.70	68.00	77.00	115.00	-
Temperatura	°C	19.90	21.00	20.80	20.10	-
Ossigeno disciolto	mg/l	0.52	<0,10			-

Tabella 3-14: Pozzo a valle - Risultato del monitoraggio ambientale del pozzo PZP5

PZP5 (ex PZ40)						
Parametro	U.M.	APRILE	GIUGNO	OTTOBRE	DICEMBRE	Valore Limite
Fluoruri	µg/l	131,00	<8,8	<220	240	1.5
Solfati	mg/l	4870,00	4870,00	4750,00	772,00	250
Cadmio	µg/l	2,38	18,70	18,90	<0,099	5
Ferro	µg/l	86,70	143,00	128,00	13,20	200
Manganese	µg/l	11010,00	13800,00	11900,00	127,00	50
Boro	µg/l	5300,00	7810,00	7540,00	908,00	1
Som. organoalogenati (DLgs 152/06 - All 5 Tab2)	µg/l	0,24	0,56	0,43	0,99	10
1,1-dicloroetilene	µg/l	<0,010	0,01	0,0072	<0,0017	0,05
tetracloroetilene	µg/l	0,15	0,31	0,25	0,69	1,1
Tricloroetilene	µg/l	0,08	0,19	0,15	0,09	1,5
Parametro	U.M.	APRILE	GIUGNO	OTTOBRE	DICEMBRE	
Soggiacenza	m	0.89	1.15	1.19	0.97	
pH	pH	6.80	6.37	6.22	7.55	
Conducibilità	µS/cm	74300.00	61600.00	63300.00	15400.00	
Potenziale ox-red	mV	52.30	90.00	185.00	61.00	
Temperatura	°C	17.00	21.10	21.50	19.90	
Ossigeno disciolto	mg/l	0.57	<0,10			

I dati all'anno 2021 vengono, successivamente confrontati con le misure ottenute nelle annate 2017, 2019 e 2020..

Tabella 3-15: Concentrazioni annuali di inquinanti relativamente al piezometro a monte PZ31 a monte

Parametro	2017	2019	2020	2021	U.M.	Limite
Fluoruri	1720	<110	<1000	464	µg/l	1500
Solfati	2100	2800	3210	4100	mg/l	250
Cadmio	24.1	27	31.6	36.1	µg/l	5
Ferro (µg/l)	818.7	780	446	368	µg/l	200
Manganese (µg/l)	15188.6	17000	15000	16740	µg/l	50
Boro	1370	3800	2800	4050	µg/l	1000
Som. organoalogenati (DLgs 152/06 - All 5 Tab2)	14.5	17	28.7	14.2	µg/l	10
1.1-dicloroetilene	0.0394	0.005	0.0396	0.06	µg/l	0.05
tetracloroetilene	12.3	14	23.5	10.8	µg/l	1.1
Tricloroetilene	2.16	3.3	5.1	3.3	µg/l	1.5

Tabella 3-16: Concentrazioni annuali di inquinanti relativamente al piezometro PZ40 a valle

Parametro	2017	2019	2020	2021	U.M.	Limite
Fluoruri	2020	300	<1000	240	µg/l	1500
Solfati	3200	3000	4980	4870	mg/l	250
Cadmio	28.1	7.4	19.78	18.9	µg/l	5
Ferro	194.7	530	250	143	µg/l	200
Manganese	11461.4	10000	10660	13800	µg/l	50
Boro	3120	4800	8500	7810	µg/l	1000
Som. organoalogenati (DLgs 152/06 - All 5 Tab2)	< 1.0	1.0	1.2	0.99	µg/l	10
1.1-dicloroetilene	0.01639	0.062	<0.01	0.00929	µg/l	0.05
tetracloroetilene	0.289	0.89	0.91	0.69	µg/l	1.1
Tricloroetilene	< 0.1	0.17	0.26	0.188	µg/l	1.5

Dall'osservazione dei dati del piezometro di monte emerge che i parametri Solfati, Boro, Cadmio, Manganese, Tetracoloroetilene, Tricloroetilene e Sommatoria organoalogenati vengono costantemente rilevati in concentrazione superiore alle CSC, mentre Fluoruri e 1,1- dicloroetilene non sono sempre presenti.

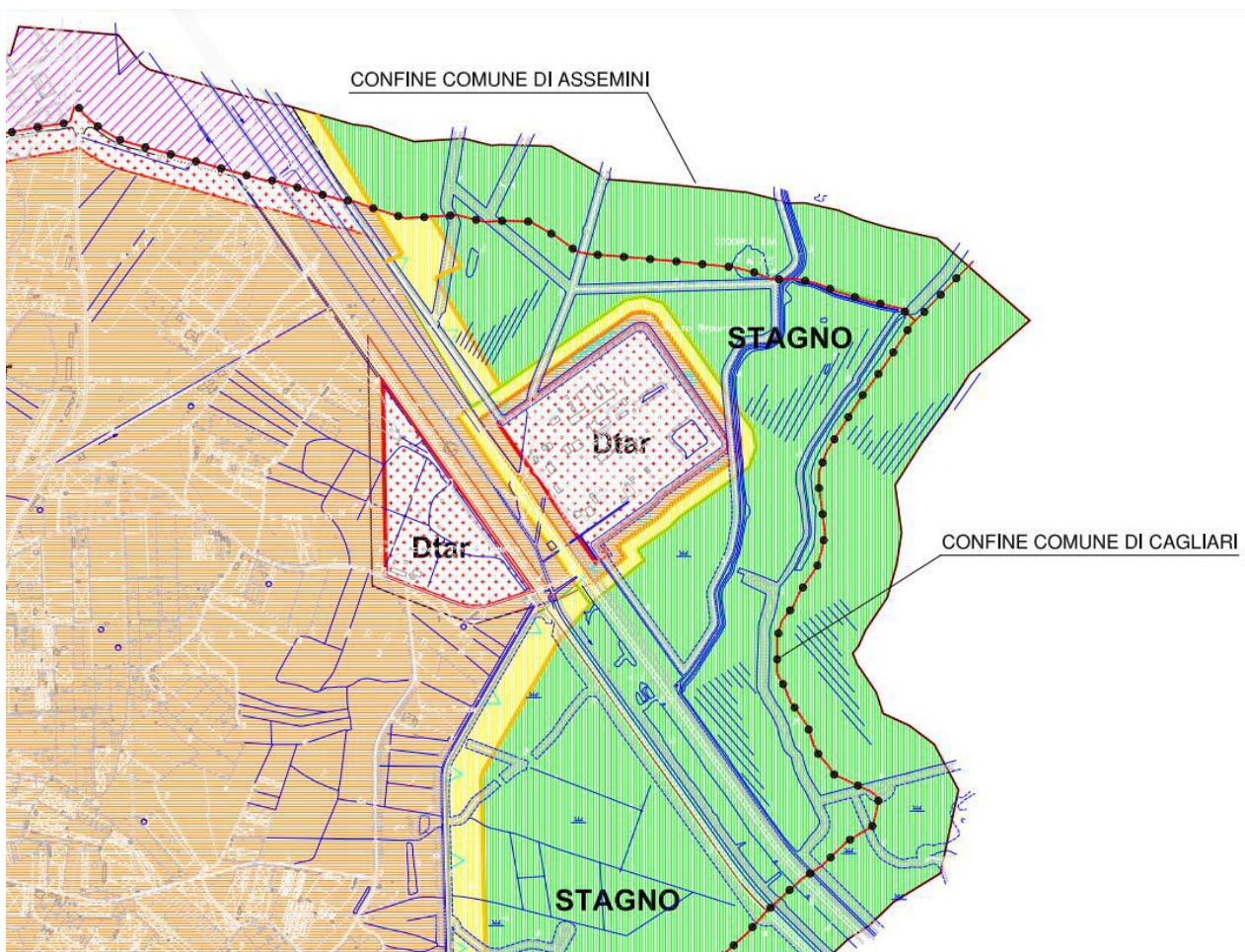
Dall'osservazione dei dati del piezometro di valle, i parametri sempre superiori al CSC sono Solfati, Boro, Cadmio e Manganese, mentre Fluoruri, Ferro e 1.1-dicloroetilene non sono sempre presenti. Non si registrano valori superiori al limite per Sommatoria organoalogenati, Tetracloroetilene e Tricloroetilene.

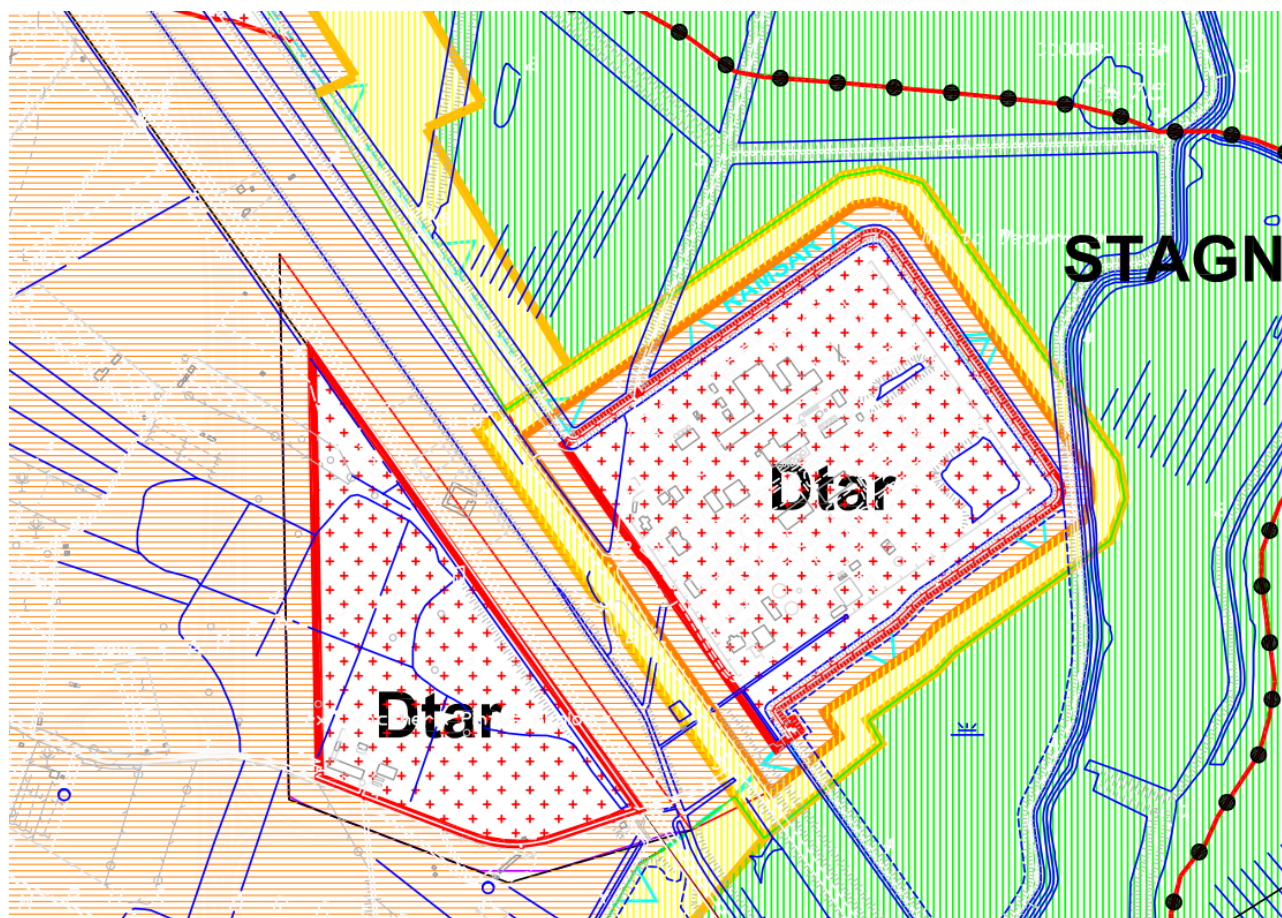
In sintesi, i superamenti riguardano sia il piezometro di monte che di valle, elemento che evidenzia come la contaminazione non sia determinata dall'attività dell'impianto.

3.4 Rumore

La Classificazione acustica del territorio del Comune di Capoterra ai sensi della L. N°447/95 è stata approvata con D.C.C. n° 49 del 04/08/2011 pubblicato sul BURAS parte III n°27 del 22 settembre 2011. A seguire si riporta un estratto del documento da cui si può dedurre che l'area su cui insiste l'impianto appartiene alla classe IV. Nella mappa è denominato Dtar.

Lungo il perimetro della piattaforma Tecnocasic si evidenzia una fascia larga circa 40m con classe acustica III. Tale fascia è circondata da un'altra striscia larga circa 40 m a cui è attribuita una classe acustica II. Oltre quest'ultima fascia, verso ovest, si trova la strada consortile di Macchiareddu (classe acustica III), nelle altre direzioni il fondo è circondato dallo stagno che ha classe acustica I.





LEGENDA

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE, IMMISSIONE E QUALITA' (DPCM 14-11-97)

CL.	DEFINIZIONE	TEMPI DI RIFERIMENTO EMISSIONE		TEMPI DI RIFERIMENTO IMMISSIONE		TEMPI DI RIFERIMENTO QUALITA'		RETINO	COLORE
		06:00-22:00	22:00-06:00	06:00-22:00	22:00-06:00	06:00-22:00	22:00-06:00		
I	aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	47 dB(A)	37 dB(A)		verde
II	aree ad uso prevalentemente residenziale	50 dB(A)	40 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	52 dB(A)	42 dB(A)		giallo
III	aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	57 dB(A)	47 dB(A)		arancione
IV	aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	62 dB(A)	52 dB(A)		rosso
V	aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)	67 dB(A)	57 dB(A)		viola
VI	aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)		blu

Figura 3-8: Valori limiti assoluti di emissione ai sensi del DPCM 14-11-97 applicati al piano di Zonizzazione del comune di Capoterra

A cadenza biennale viene redatto un rapporto tecnico che si pone l'obiettivo di identificare e quantificare l'impatto acustico degli impianti TECNOCASIC S.p.A soddisfacendo allo stesso tempo le richieste di autorizzazione integrata ambientale degli impianti stessi ai sensi degli allegati 2f e 2g della "Guida alla compilazione della domanda di A.I.A." della Regione Sardegna.

L'ultima analisi risale al settembre 2021 e nel seguito si riporta una sintesi del report redatto da Tecnocasic in merito.

I rilievi fonometrici alle sorgenti sono stati effettuati il 23/09/2021 e la notte tra il 23 e il 24 settembre 2021 sono state eseguite misurazioni all'esterno dell'impianto. La temperatura media era di 15°C per le misurazioni diurne e 10°C per quelle notturne. In entrambi i casi si è riscontrata una velocità

del vento trascurabile e assenza di precipitazioni I risultati delle misure sono suddivisi in base alla destinazione d'uso dell'impianto: inceneritore, depuratore, compostaggio. Per quanto riguarda il depuratore è riportata una tabella con i risultati dei rilievi effettuati nei punti di misurazione prestabiliti. Le tabelle, per ciascuna misurazione effettuata, riportano:

- il numero identificativo della postazione;
- il livello di pressione sonora equivalente ponderato A espresso in dB;
- il livello di pressione sonora equivalente ponderato Z espresso in dB;
- L95 (95° percentile della distribuzione dei livelli). Esso rappresenta il rumore superato per il 95% del tempo di rilievo
- i livelli di pressione sonora equivalente distinti per bande di ottava.

Impianto	Post.	LAeq	LZeq	LA95	8.0 Hz	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1.0 kHz	2.0 kHz	4.0 kHz	8.0 kHz	16.0 kHz
Depuratore	56	72,9	75,3	72,5	52,8	67,7	62,2	62,1	62,2	63,5	67,6	69,9	63,8	62,0	59,3	55,5
Depuratore	57	68,3	73,2	67,6	50,8	68,4	63,8	61,8	61,9	62,5	61,3	65,2	59,6	58,7	55,9	52,6
Depuratore	58	98,2	98,3	94,9	64,2	63,7	67,0	71,8	78,8	84,0	81,8	81,4	85,2	95,4	92,2	82,7
Depuratore	59	112,7	112,6	107,1	75,2	72,6	75,9	77,0	77,1	82,3	81,2	87,2	96,4	110,4	106,7	96,8
Depuratore	61	71,8	75	71,4	49,5	67,0	64,8	61,0	61,9	65,5	68,2	69,2	63,1	54,7	47,6	41,2
Depuratore	62	81,8	85,9	79,9	64,8	66,3	71,2	71,6	76,6	80,9	80,0	77,0	73,1	68,9	64,7	59,8
Depuratore	55	107,9	107,8	101,1	71,1	73,7	74,7	77,8	80,0	87,0	82,8	91,6	96,0	106,3	100,4	93,9



Figura 3-9: planimetria dello stabilimento con relative postazioni di misura

Successivamente, sulla base dei rilievi fonometrici di caratterizzazione delle sorgenti e delle immissioni sonore in ambiente esterno, è stato implementato un modello previsionale. Il modello simula la condizione (cautelativa) di contemporaneità di attività di tutte le sorgenti presenti nel periodo di riferimento diurno e notturno.

Le sorgenti sonore esterne riferite ai macchinari sono state considerate di tipo puntuale e cautelativamente con emissione sonora omnidirezionale. Il modello successivamente è stato tarato, ovvero è stata verificata la correttezza dei dati in ingresso, comparando i dati in output del programma con i valori misurati in determinati punti.

L'area interessata dalle emissioni dell'attività TECNOCASIC è stata determinata sulla base dei risultati della mappatura acustica. Per quanto riguarda i ricettori esterni all'area TECNOCASIC, sono stati individuati i seguenti ricettori:

- Ric01 - Ricettore non abitativo (tipologia agricola, in stato di apparente abbandono), in prossimità dell'impianto di compostaggio
- Ric02 - Ricettore abitativo (tipologia agricola, in stato di degrado), in prossimità dell'impianto di compostaggio

La figura successiva riporta i ricettori indicati e successivamente sono riportate le schede descrittive di ciascun ricettore.

Per tali ricettori non si evidenziano superamenti dei limiti di immissione.



Figura 3-10: Ubicazione dei ricettori



Ricettore Ric01 – in prossimità impianto compostaggio e postazione monitoraggio

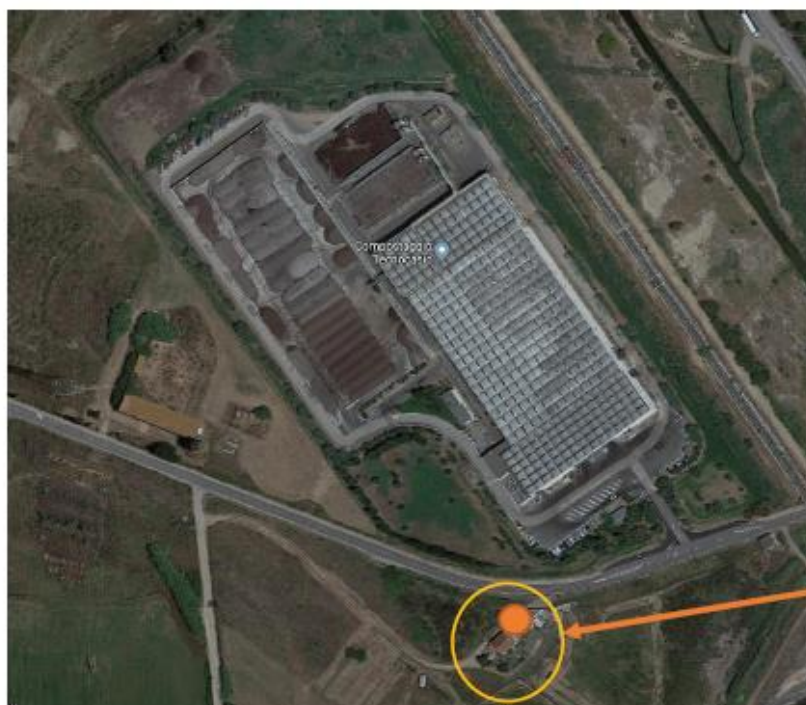


Il rilievo è influenzato dal traffico stradale. L'immissione dovuta all'impianto è identificabile con il parametro L95

Ricettore	Livello immissione misurato 23-24/9/2021 [dBA]		Livello immissione limite [dBA]	
	Day	Night	Day	Night
Ric01	67,7 LAeq 44,0 LA95	65,5 LAeq 49,7 LA95	60	50



Ricettore Ric02 (Scuderia Gabuderra) – in prossimità impianto compostaggio



Ric02

Il rilievo è influenzato dal traffico stradale. L'immissione dovuta all'impianto è identificabile con il parametro L95

Ricettore	Livello immissione misurato 23-24/09/2021 [dBA]		Livello immissione limite [dBA]	
	Day	Night	Day	Night
Ric02	62,6 LAeq 45,9 LA95	62,5 LAeq 42,9 dBA	60	50

L'impatto acustico determinato dalla presenza dell'impianto TECNOCASIC è stato studiato mediante una attività di mappatura acustica realizzata tramite rilievi fonometrici e software di mappatura acustica previsionale.

Ogni sorgente sonora è stata caratterizzata tramite rilievi fonometrici, successivamente è stata attribuita una emissione in termini di livello di potenza sonora LwA. Tale dato è stato implementato nel software previsionale IMMI 2021 prodotto da WMS GmbH (D).

Per il calcolo della propagazione è stato utilizzato l'algoritmo previsto dalla norma ISO 9613-2.

La compatibilità rispetto ai limiti è stata verificata confrontando i risultati della mappatura acustica con i limiti normativi vigenti. Dall'analisi di compatibilità emerge quanto segue.

Periodo diurno

I limiti di immissione presso gli unici due ricettori individuati in prossimità dell'impianto di compostaggio (RC01 e RC02) presentano superamenti che, tuttavia, sono esclusivamente attribuibili al traffico stradale. Se si considera la sola componente di emissione (cioè la quota parte dell'immissione dovuta all'impianto TECNOCASIC), i limiti sono ampiamente rispettati.

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti nelle aree esterne all'impianto, si può osservare quanto segue:

- Le immissioni sonore dell'impianto si estendono in maniera significativa ($LA_{eq} > 50$ dBA) fino a circa 500 m dall'impianto e presentano dei superamenti dei limiti di immissione fino a oltre 10 dBA sul versante nord-ovest dell'impianto di smaltimento rifiuti e di circa 5 dBA sul versante nord-est dell'impianto di compostaggio;
- In periodo diurno risultano predominanti le seguenti sorgenti: linee di incenerimento termovalorizzatore, torri evaporative. Vi sono alcune sorgenti che, anche se di modesta entità, producono localmente una emissione di alta frequenza (locale turbo-soffiante vasca fanghi attivi e locale percolatore);
- Le postazioni di rilievo fonometrico sul perimetro dell'impianto indicano superamenti del limite di immissione per alcune postazioni sul lato nord-ovest dovuti alle linee di incenerimento ed alle torri evaporative.
- Rispetto alla situazione investigata nel 2019 si registra l'assenza di alcune sorgenti significative, fra cui il tritratore mobile, il gruppo delle torri evaporative 1 e relative pompe ricircolo associate alla linea A dei forni, l'impianto essiccazione fanghi. Si rileva il funzionamento della linea di incenerimento del forno rotante, non rilevata nella situazione 2019;

Occorre notare che per quanto riguarda l'area del depuratore, di interesse non vengono segnalati rilevanti impatti acustici

Periodo notturno

I limiti di immissione presso gli unici due ricettori individuati in prossimità dell'impianto di compostaggio presentano superamenti che, tuttavia, sono esclusivamente attribuibili al traffico stradale. Se si considera la sola componente di emissione (cioè la quota parte dell'immissione dovuta all'impianto TECNOCASIC), i limiti sono ampiamente rispettati.

Per quanto riguarda il rispetto dei limiti nelle aree esterne all'impianto, si può osservare quanto segue:

- Le immissioni sonore dell'impianto si estendono in maniera significativa ($LA_{eq} > 50$ dBA) fino a circa 500 m dall'impianto e presentano dei superamenti dei limiti di immissione fino a oltre 15 dBA sul versante nord-ovest dell'impianto di smaltimento rifiuti e di circa 10 dBA sul versante nord-est dell'impianto di compostaggio;

- In periodo notturno risultano predominanti le seguenti sorgenti: linee di incenerimento termovalorizzatore, torri evaporative. Anche in questo caso il depuratore non è significativamente impattante dal punto di vista delle emissioni sonore. Ci sono alcune sorgenti che, anche se di modesta entità, producono localmente una emissione di alta frequenza (locale turbo-soffiante vasca fanghi attivi e locale percolatore);
- Le postazioni di rilievo fonometrico sul perimetro dell'impianto indicano superamenti del limite di immissione per alcune postazioni sul lato nord-ovest dovuti alle linee di incenerimento, alle torri evaporative, alle pompe di sollevamento.

L'analisi eseguita permette di osservare che il sito TECNOCASIC S.p.A. in Capoterra non presenta criticità nei confronti di ricettori abitativi (con particolare riguardo a Ric02), che sono peraltro quasi del tutto assenti a motivo della ubicazione del sito.

Il confronto con i limiti normativi di immissione sonora ai sensi d.P.C.M. 14/11/1997 definiti dal Comune di Capoterra rivela alcune criticità (superamenti dei limiti di immissione assoluti) per quanto riguarda il lato nord-ovest del sito di smaltimento rifiuti e il lato nord-est del sito di compostaggio. Tali superamenti sono riscontrati sia in periodo diurno, sia in periodo notturno. **Tali superamenti non coinvolgono l'area del depuratore**

Nella Relazione di impatto acustico del 2021 viene segnalato che le criticità emerse sono causate da una assegnazione di classi acustiche particolarmente esigenti dal piano di classificazione acustica di Capoterra. È peraltro evidente come la classificazione acustica abbia cercato di evitare l'adiacenza critica fra l'area dello stagno (collocato in classe acustica I) e l'area industriale TECNOCASIC (collocata in classe IV) interponendo fasce di limitatissima ampiezza, e non in grado di permettere una attenuazione sufficiente del suono.

Questa criticità non riguarda nello specifico l'impianto di depurazione

E' stato attualmente avviato il piano di risanamento acustico dell'impianto e contestualmente si richiede una revisione del piano di classificazione acustica di Capoterra, in quanto la versione attualmente vigente penalizza notevolmente l'operatività della piattaforma ambientale CACIP, in quanto non viene riconosciuta appieno la sua destinazione d'uso, che è sicuramente da considerarsi come "industriale", e dunque classe VI ai sensi D.P.C.M. 14/11/1997.

4 PROPOSTA DI MONITORAGGIO IN FASE DI ESERCIZIO (PO)

4.1 Atmosfera

4.1.1 Parametri da monitorare e modalità di monitoraggio

Nella cosiddetta fase post operam si proseguirà il monitoraggio biennale degli odori in linea con quanto previsto nelle prescrizioni riportate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) vigente.

Le modalità di campionamento sono le stesse già previste:

- esecuzione campionamento per olfattometria ritardata (raccolta dei campioni d'aria in contenitori appropriati per la successiva analisi in olfattometria dinamica) - raccolta degli effluenti gassosi emessi dalle sorgenti emissive e dell'aria ambiente in prossimità dei Ricettori Sensibili scelti e sul perimetro. Il campionamento viene effettuato mediante il "principio del polmone", secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13725:2004 ;
- esecuzione analisi olfattometrica diretta dell'aria ambiente nell'intorno della Piattaforma Integrata Ambientale - misurazione della concentrazione di odore, mediante l'utilizzo di olfattometri portatili, dell'aria ambiente in punti attorno alla Piattaforma Integrata Ambientale opportunamente scelti per la valutazione del fondo odorigeno ambientale del sito in studio;

I Ricettori sensibili sono stati campionati nelle diverse giornate per la metà sopravento e per l'altra metà sottovento.

I campionamenti sono realizzati secondo le procedure indicate nella norma UNI EN 13725:2004 ed in linea con quanto riportato nell'allegato 2 "Linea guida per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Campionamento olfattometrico" del D.G.R. 20 febbraio 2012 N° IX/3018.

Il risultato della prova olfattometrica è il valore di concentrazione di odore del campione, espresso in unità odorimetriche europee per metro cubo d'aria (ouE/m^3), che esprime quanto il campione odorigeno deve essere diluito per raggiungere la sua soglia di rivelazione olfattiva.

4.1.2 Punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono i 10 ricettori sensibili riportati in Figura 3-2 ed elencati in Tabella 3-2.

4.1.3 Frequenza di monitoraggio

La Frequenza del monitoraggio odorimetrico è biennale.

4.2 Acque superficiali

4.2.1 Parametri da monitorare e modalità di monitoraggio

Nella fase post operam per quanto riguarda le acque superficiali, saranno monitorate:

- la colonna di acqua marina
- i sedimenti marini
- la prateria di posidonia
- le acque interne dello Stagno di Cagliari e dello Stagno di Capoterra.

I parametri che verranno monitorati sono i seguenti.

Per la colonna d'acqua marina:

- Antimonio (Sb) ($\mu g/l$)
- Arsenico (As) ($\mu g/l$)
- Bario (Ba) ($\mu g/l$)
- Berillio (Be) ($\mu g/l$)

- Boro (B) (mg/l)
- Cadmio (Cd) (µg/l)
- Cobalto (Co) (µg/l)
- Cromo (Cr) (µg/l)
- Cromo esavalente (Cr VI) (µg/l)
- Ferro (Fe) (µg/l)
- Idrocarburi leggeri C_≤12 (espressi come n-esano) (µg/l)
- Idrocarburi pesanti C_>12 espressi come n-esano (C12-C40) (µg/l)
- Litio (Li) (µg/l)
- Mercurio (Hg) (µg/l)
- Molibdeno (Mo) (µg/l)
- Nichel (Ni) (µg/l)
- Piombo (Pb) (µg/l)
- Rame (Cu) (µg/l)
- Selenio (Se) (µg/l)
- Idrocarburi Totali C_≤12+C_>12 (come n-esano) (µg/l)
- Stagno (Sn) (mg/l)
- Stronzio (µg/l)
- Tallio (Tl) (µg/l)
- Tellurio (Te) (µg/l)
- Vanadio (V) (µg/l)
- Zinco (Zn) (µg/l)
- Alcalinità P (come CaCO₃) (mg/l)
- Alcalinità T (come CaCO₃) (mg/l)
- Bicarbonati (mg/l)
- Carbonati (mg/l)
- Idrossidi (mg/l)

Per i sedimenti:

- Antimonio (Sb) (mg/kg SS)
- Bario (Ba) (mg/kg SS)
- Berillio (Be) (mg/kg SS)
- Boro (B) (mg/kg SS)
- Carbonio Organico Totale (TOC) (% SS)
- Cobalto (Co) (mg/kg SS)
- Esaclorobutadiene (mg/kg SS)
- Molibdeno (Mo) (mg/kg SS)
- Selenio (Se) (mg/kg SS)
- Stagno (Sn) (mg/kg SS)
- Stronzio (Sr) (mg/kg SS)
- Tallio (Tl) (mg/kg SS)
- Tellurio (Te) (mg/kg SS)
- Benzene (mg/kg SS)
- Bromoformio (Tribromometano) (mg/kg SS)
- Clorometano (mg/kg SS)
- Idrocarburi C_≤12 (GRO) (mg/kg SS)
- Residuo secco a 105°C (% p/p)
- 1,2-Dibromoetano (mg/kg SS)
- Diclorometano (Cloruro di Metilene) (mg/kg SS)
- Etilbenzene (mg/kg SS)

- Idrocarburi pesanti $C \geq 12$ (C12-C40) (mg/kg SS)
- Scheletro (%)
- Cloroformio (Triclorometano) (mg/kg SS)
- Idrocarburi Totali $C \leq 12$ (GRO) + $C > 12$ (C12-C40) (mg/kg SS)
- Stirene (mg/kg SS)
- Umidità 105°C (residua da campione seccato all'aria e setacciato) (%)
- Bromodichlorometano (mg/kg SS)
- Cloruro di vinile (mg/kg SS)
- Toluene (mg/kg SS)
- 1,2-Dichloroetano (mg/kg SS)
- Xilene (o-,m-,p-) (mg/kg SS)
- 1,1-Dichloroetilene (mg/kg SS)
- Somma solventi aromatici (TEXS) (mg/kg SS)
- Trichloroetilene (mg/kg SS)
- Tetracloroetilene (mg/kg SS)
- 1,1-Dichloroetano (mg/kg SS)
- 1,2-Dichloroetilene (mg/kg SS)
- Arsenico (As) (mg/kg SS)
- 1,1,1-Trichloroetano (mg/kg SS)
- 1,2-Dichloropropano (mg/kg SS)
- 1,1,2-Trichloroetano (mg/kg SS)
- 1,2,3-Trichloropropano (mg/kg SS)
- 1,1,2,2-Tetracloroetano (mg/kg SS)
- Cadmio (Cd) (mg/kg SS)
- Cromo (Cr) (mg/kg SS)
- Cromo esavalente (Cr VI) (mg/kg SS)
- Rame (Cu) (mg/kg SS)
- Mercurio (Hg) (mg/kg SS)
- Nichel (Ni) (mg/kg SS)
- Piombo (Pb) (mg/kg SS)
- Zinco (Zn) (mg/kg SS)
- Vanadio (V) (mg/kg SS)
- Ferro (Fe) (mg/kg SS)

Per la Posidonia oceanica:

- Profondità posidonia m
- Altezza matte m
- Numero di fasci/m²
- Numero di fasci/m² -valore minimo
- Numero di fasci/m² -valore massimo
- Copertura fogliare del fondale (r=1m) %
- Copertura fogliare del fondale (r=5m) %
- Classificaz. della prateria secondo Giraud 1977
- Classificaz. della prateria secondo Pergent 1995
- Numero di foglie adulte/fascio
- Numero di foglie intermedie/fascio
- Numero di foglie giovani/fascio
- Numero di foglie totali/fascio
- Foglie adulte con apice rotto %
- Foglie intermedie con apice rotto %

- Foglie giovani con apice rotto %
- Lunghezza base foglie adulte (cm)
- Lunghezza lembo verde foglie adulte (cm)
- Lunghezza lembo verde foglie intermedie (cm)
- Lunghezza lembo verde foglie giovani (cm)
- Lunghezza lembo bruno foglie adulte (cm)
- Lunghezza lembo bruno foglie intermedie (cm)
- Larghezza foglie adulte (cm)
- Larghezza foglie intermedie (cm)
- Larghezza foglie giovani (cm)
- Superficie lembo verde foglie adulte/fascio (cm²)
- Superficie lembo verde foglie intermedie/fascio (cm²)
- Superficie lembo verde foglie giovani/fascio (cm²)
- Superficie lembo verde totale foglie/fascio (cm²)
- Leaf Area Index (L.A.I.) m²/m²

Le modalità di campionamento saranno meglio esplicitate nella relazione specialistica in fase di redazione a supporto della campagna di misura condotta tra novembre e dicembre 2023 (si veda § 3.2).

Alle campagne di misura in ambito marino nella cosiddetta fase post operam sarà previsto anche il monitoraggio delle acque interne, ovvero dello Stagno di Cagliari e dello Stagno di Capoterra.

Modalità e parametri da campionare sono ad oggi in fase di specifica definizione.

4.2.2 Punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio per la colonna d'acqua marina i sedimenti e la posidonia oceanica sono gli stessi riportati in Figura 3-4 ed elencati nella Tabella 3-6 e nella Tabella 3-9.

Per i punti di monitoraggio delle acque interne si prevedono due stazioni di misura:

- Laguna di Cagliari St. S'Olia - 39° 11.702' N 009° 1.903' E
- Stagno di Capoterra St. Su Castiau - 39° 10.078' N 009° 1.609' E

I punti sono riportati nelle figure sottostanti.



Figura 4-1: Stazione di Olia nello Stagno di Cagliari



Figura 4-2: Stazione di Castiau nello Stagno di Capoterra

4.2.3 Frequenza di monitoraggio

La frequenza del monitoraggio per le acque marine e interne sarà biennale; per i sedimenti marini e la posidonia oceanica sarà quinquennale.

4.3 Acque sotterranee

4.3.1 Parametri da monitorare e modalità di monitoraggio

Nella cosiddetta fase post operam si proseguirà il monitoraggio delle acque sotterranee sulla base le indicazioni dell'Autorizzazione AIA vigente, secondo cui nell'area di impianto vengono effettuate misurazioni della qualità delle acque di falda con cadenza trimestrale, i dati vengono successivamente raccolti in Relazioni annuali nelle quali i valori di qualità vengono confrontati con i limiti fissati per legge al fine di individuare eventuali parametri critici nel refluo.

I parametri sottoposti a monitoraggio e le modalità di analisi sono sintetizzati nella Tabella 3-12.

4.3.2 Punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono quelli riportati in Figura 3-7 ed elencati in Tabella 3-11.

4.3.3 Frequenza di monitoraggio

La Frequenza del monitoraggio delle acque di falda è trimestrale.

4.4 Rumore

4.4.1 Parametri da monitorare e modalità di monitoraggio

TECNOCASIC è soggetta a monitoraggio periodico biennale essendo soggetta ad A.I.A. In tal senso, il monitoraggio acustico è già un obbligo a livello normativo.

I rilievi fonometrici alle sorgenti rilevano il livello di pressione sonora misurato in dB.

Sui ricettori esterni si eseguono misurazioni di lungo periodo (24h).

I rilievi fonometrici dovranno essere svolti ai sensi del d.m. 16/03/1998 ed eseguite da Tecnico competente in acustica (ENTECA, L 447/95). I risultati di ogni rilievo dovranno essere restituiti in forma grafica e tabellare di sintesi dei principali descrittori statistici.

4.4.2 Punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono quelli indicati in Figura 3-9 e Figura 3-10.

4.4.3 Frequenza di monitoraggio

Il monitoraggio acustico ha frequenza biennale.

5 SINTESI DELLA PROPOSTA DI MONITORAGGIO

Nel seguito si propone una Tabella e la Tavola di sintesi della proposta di monitoraggio precedentemente descritta.

Tabella 5-1: Sintesi delle indicazioni di monitoraggio

Cod.	Denominazione	Matrice	Fasi di monitoraggio	Parametri	Modalità di campionamento	Frequenza
ATM1	Stabilimento Heineken	Atmosfera	PO	Odori	procedure indicate nella norma UNI EN 13725:2004 ed in linea con quanto riportato nell'allegato 2 "Linea guida per la caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Campionamento olfattometrico" del D.G.R. 20 febbraio 2012 N° IX/3018	Biennale
ATM2	SS 195 km 7.5	Atmosfera				
ATM3	Rio Santa Lucia	Atmosfera				
ATM4	SS 195 - Life Natura	Atmosfera				
ATM5	Via Teulada, Capoterra	Atmosfera				
ATM6	Cooperativa 100	Atmosfera				
ATM7	La Maddalena - Via Cipro	Atmosfera				
ATM8	La Maddalena Spiaggia	Atmosfera				
ATM9	Via Trento	Atmosfera				
ATM10	Località Lilliu - Capoterra	Atmosfera				
P1		Posidonia oceanica	PO	Si veda elenco parametri riportato nel § 4.2.1	Procedure indicate da ARPAS, ISPRA e Dlgs 152/06 e smi	Quinquennale
P2		Posidonia oceanica				Quinquennale
Sella P3		Acque marine/Sedimenti/Posidonia Oceanica				Quinquennale (posidonia e sedimenti); biennale (acque superficiali)
A1		Acque marine/Sedimenti				Quinquennale (sedimenti); biennale (acque superficiali)
A2		Acque marine/Sedimenti				
A3		Acque marine/Sedimenti				
B1		Acque marine/Sedimenti				
B2		Acque marine/Sedimenti				
B3		Acque marine/Sedimenti				
B4		Acque marine/Sedimenti				

Cod.	Denominazione	Matrice	Fasi di monitoraggio	Parametri	Modalità di campionamento	Frequenza
B5		Acque marine/Sedimenti				
	Laguna di Cagliari St. S'Olia	Acque superficiali interne	AO-PO	In fase di definizione		Biennale
	Stagno di Capoterra St. Su Castiau	Acque superficiali interne				Biennale
PZP1		Acque sotterranee	PO	Profilo analitico completo di tutti i parametri previsti nell'Allegato 5 degli allegati alla parte IV del D.Lgs 152/2006 e smi con l'aggiunta dei parametri MTB e Piombo tetraetile	Metodica EPA	Trimestrale/ Annuale per MTB e Piombo tetraetile
PZP2		Acque sotterranee				
PZP3		Acque sotterranee				
PZP4		Acque sotterranee				
PZP5		Acque sotterranee				
PZP6		Acque sotterranee				
PZP7		Acque sotterranee				
PZP8		Acque sotterranee				
PZP9		Acque sotterranee				
PZP10		Acque sotterranee				
R01	Non abitativo	Rumore	PO	Livello di pressione sonora.	Fonometro	Biennale
R02	Scuderia Gabuderra	Rumore				



Figura 5-1: ubicazione dei punti di monitoraggio

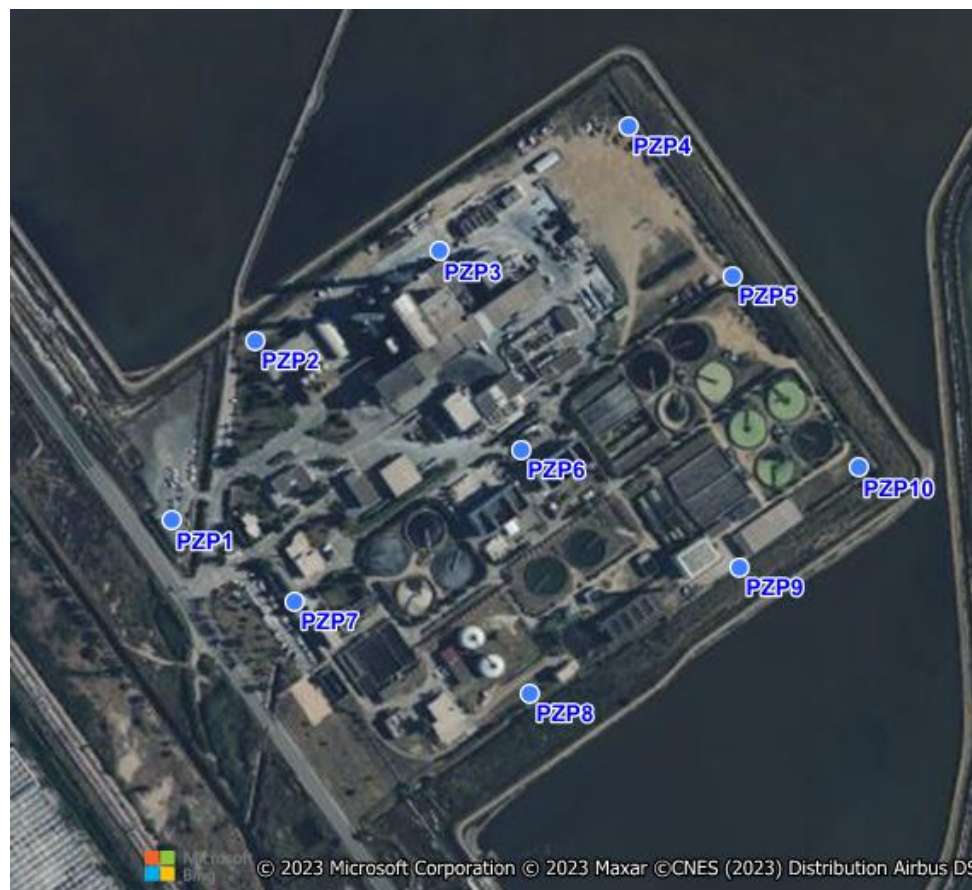


Figura 5-2: Dettaglio dei punti per le acque sotterranee