

RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C1006739

Cliente	Enel Produzione SpA
Oggetto	Centrale "Eugenio Montale" di La Spezia- Progetto di sostituzione dell'unità a carbone esistente con nuova unità a gas Piano di monitoraggio per le indagini ecotossicologiche a supporto della valutazione di impatto sanitario
Ordine	Contratto Aperto N°8400134283 del 31.12.2018 - Attivazione N° 3500071227 del 21.01.2020
Note	Rev.0 (A1300002332- Lettera C1006754)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 12 **N. pagine fuori testo** -

Data 13/04/2021

Elaborato STC - Meloni Maria Laura
C1006739 3353 AUT

Verificato EDM - Granata Tommaso
C1006739 3744 VER

Approvato EDM - Il Responsabile - Sala Maurizio
C1006739 3741 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2021 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/12

Indice

1	PREMESSA	3
2	PROGETTO	3
3	CARATTERISTICHE DEL SITO	5
4	SIGNIFICATO DELLE INDAGINI ECOTOSSICOLOGICHE	5
5	PIANO DI MONITORAGGIO	7
5.1	Stazioni di campionamento	7
5.2	Modalità di campionamento	9
5.3	Test ecotossicologici	9
5.3.1	Acque superficiali	9
5.3.2	Suoli	10
5.3.3	Sedimenti marini	10
5.4	Fasi di indagine	11
6	BIBLIOGRAFIA E NORMATIVA	12

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	13/04/2021	C1006739	Prima emissione

1 PREMESSA

La società Enel Produzione ha sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale il progetto denominato “Progetto di sostituzione dell’unità a carbone esistente con nuova unità a gas” per la Centrale Eugenio Montale di La Spezia.

Nell’ambito di tale procedure, l’Istituto Superiore di Sanità ha richiesto la predisposizione e l’applicazione di un Piano di monitoraggio per l’esecuzione di indagini ecotossicologiche su acque, suoli e sedimenti a supporto della Valutazione di Impatto Sanitario, prevista per la presentazione di progetti riguardanti le centrali termiche e altri impianti di combustione con potenza termica superiore a 300 MW.

L’indagine ecotossicologica, come descritto nelle Linee Guida, è necessaria per individuare possibili impatti negativi non attesi derivanti da un’esposizione multipla a fattori di rischio, per prevenire un possibile trend sfavorevole e in ultimo per adottare tempestivamente le opportune misure correttive e la verifica delle azioni intraprese.

Il presente documento riporta le tipologie di indagini previste sulle diverse matrici, le stazioni di campionamento e le frequenze relative alla fase *ante* e *post operam*.

2 PROGETTO

Il progetto sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale riguarda la sostituzione dell’unità a carbone presente nell’attuale configurazione della Centrale termoelettrica Eugenio Montale di La Spezia con una nuova unità a gas.

La Centrale Termoelettrica Eugenio Montale di La Spezia è ubicata in prossimità del porto della città omonima e sorge su un’area di circa 70 ha a est della città.



Fu costruita dalla società Edisonvolta negli anni sessanta con quattro sezioni a carbone per una potenza complessiva di 1800 MW. L'unità SP4, da 600 MW, fu messa fuori servizio nel 1999.

Le sezioni SP1 e SP2, per contenere le emissioni come da richiesta del Decreto del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato del 29/01/1997, furono trasformate in ciclo combinato alimentate a gas naturale ed entrarono in servizio nel 1999 e 2000. I gruppi sono stati messi fuori servizio nel 2016 (lettera MISE N° 0003139 del 8/02/2016) ed è stata autorizzata dal MATTM la dismissione con parere istruttorio conclusivo del 05/06/2018.

La sezione SP3 ha mantenuto il funzionamento a carbone, ha subito dei lavori di adeguamento ambientale ed è rientrata in esercizio nel 2000 (a regime dal 2001). Attualmente è l'unica unità autorizzata, con potenza termica pari a 1540 MWt (600 MWe).

Il nuovo progetto prevede la realizzazione nell'area di impianto di una unità a gas, taglia massima 840 MWe1, in sostituzione all'esistente unità SP3 alimentata a carbone, che verrà posta fuori servizio. Non sono previste particolari interferenze con le unità esistenti già fuori servizio, inoltre l'avviamento del nuovo ciclo combinato sarà successivo allo spegnimento dell'unità SP3. In caso di prolungamento dell'esercizio dell'unità 3, saranno create finestre temporali di fuori servizio e salvaguardie per la gestione del gruppo in concomitanza con la fase di costruzione del nuovo. Verrà inoltre realizzata una prima fase con l'esercizio della sola Turbina a Gas (funzionamento in ciclo aperto OCGT), utilizzando il camino di by-pass, con una potenza prodotta di 560 MWe.

Il nuovo ciclo combinato, rispetto alla configurazione attuale autorizzata all'esercizio con decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) DM 351/2019 del 06/12/2019 per SP3, consentirà di:

- Ridurre la potenza termica attuale da circa 1540 MWt a circa 1350 MWt;
- Incrementare la potenza elettrica di produzione (circa 840 MWe, contro i 600 MWe attuali), raggiungendo un rendimento elettrico netto superiore al 60%, rispetto all'attuale 39%, riducendo contestualmente le emissioni di CO₂ di oltre il 60%;

- Ottenere una concentrazione di emissioni in atmosfera di NO_x e CO inferiore ai valori attuali (NO_x ridotti da 180 a 10 mg/Nm³, CO ridotti da 150 a 30 mg/Nm³);
- Azzerare le emissioni di SO₂ e polveri.

3 CARATTERISTICHE DEL SITO

La Centrale Termoelettrica Eugenio Montale è sita nell'estrema parte est del comune di La Spezia nella cosiddetta piana di Fossamastra su un'area di circa 70 ettari di proprietà dell'Enel, che in minima parte sconfina nel Comune di Arcola. L'area su cui sorge l'impianto è di tipo industriale e vede la presenza di una pluralità di insediamenti produttivi.

Il torrente Fossamastra, che ha un bacino pari a 7.67 km² e recapita nel Golfo di La Spezia, non è compreso tra i corpi idrici significativi individuati dal PTA e nel documento non sono riportati dati di qualità. Il bacino ha una quota massima di circa 300 m s.l.m. ed è caratterizzato da due aste principali, il canale Fossamastra e il fosso Calcinara, che confluiscono 1.2 km prima della foce. Il bacino risulta fortemente urbanizzato ed è attraversato in direzione O-E dalla linea ferroviaria Roma-Genova e dall'autostrada A10.

Il tratto di costa antistante la Centrale ricade nel Golfo di La Spezia, identificato con codice 25 ACA3 nel PTA e codice IT07CW01101125 nel Piano di Distretto.

Il Golfo di La Spezia si estende da Capo dell'Isola-lato Ovest Isola Palmaria fino a Punta Corvo, con una lunghezza di circa 49 km. La tipologia costiera prevalente è quella rocciosa, intervallata da alcuni tratti ciottolosi e sabbiosi e il fondale è medio-basso. I sedimenti sono sabbiosi verso Portovenere e Palmaria, sono invece pelitici nell'area antistante la diga foranea, pelitico-sabbiosi o sabbioso-pelitici nelle restanti zone.

4 SIGNIFICATO DELLE INDAGINI ECOTOSSICOLOGICHE

L'ecotossicologia valuta gli effetti tossici degli agenti chimici e fisici sugli organismi viventi riuniti in comunità all'interno di definiti ecosistemi e consente anche di valutare le modalità di diffusione di tali agenti e le loro interazioni con l'ambiente.

Il saggio ecotossicologico è un test atto a verificare se un composto o un campione ambientale possono dare luogo a una risposta biologica rilevante negli organismi utilizzati.

Il parametro osservato e misurato (endpoint) può essere la mobilità, la sopravvivenza, la dimensione o crescita, il numero di uova o figli, oppure una qualsiasi variabile biochimica o fisiologica che può essere attendibilmente quantificata. Le osservazioni possono essere effettuate dopo un periodo di esposizione prefissata.

Con questa tipologia di test si possono distinguere effetti acuti e cronici:

- il test di ecotossicità acuta stima gli effetti avversi che si manifestano in un breve tempo (non superiore a un terzo del tempo medio tra nascita e raggiungimento della maturità sessuale e durante il quale l'organismo può essere mantenuto in buone condizioni in assenza di alimentazione) dopo l'esposizione al campione
- il test di ecotossicità cronica stima gli effetti avversi che si manifestano dopo l'esposizione ad una sostanza per un periodo > 50 % del ciclo vitale degli organismi, durante il quale vengono alimentati.

I test ecotossicologici hanno diversi vantaggi:

- permettono valutazioni globali dell'impatto di tutti gli agenti inquinanti sull'ambiente naturale;

- accertano e quantificano gli effetti tossici sugli organismi viventi, utilizzando specie indicatrici sensibili;
- sono condotti in laboratorio in condizioni controllate e standardizzate.

Poiché non esiste una singola specie adatta ad esprimere gli effetti di tutti i possibili tossici, è necessario utilizzare una serie di organismi test, con sensibilità differente alle sostanze tossiche.

La batteria di test ecotossicologici deve essere selezionata in base alla rappresentatività ecologica e in relazione alla catena trofica; deve almeno comprendere individui appartenenti a 3 livelli diversi della catena alimentare, come nell'esempio di seguito riportato:

- un'alga: organismo unicellulare produttore
- un batterio: organismo unicellulare decompositore
- un invertebrato: organismo pluricellulare consumatore.

I risultati dei saggi ecotossicologici possono essere espressi come:

- Inibizione percentuale (I %) del parametro misurato
- EC₅₀ = concentrazione che produce un effetto nel 50% degli organismi esposti

I %	EC ₅₀	GIUDIZIO
< 20 %	-	Assenza di tossicità
> 20 % < 50%	-	Debolmente tossico
> 50%	100-10	Tossico
> 50%	<10-1	Molto tossico
> 50%	<1	Estremamente tossico

Più recentemente sono stati studiati e applicati anche saggi eco-genotossicologici, che permettono di valutare le interazioni tra gli agenti di origine antropica e il materiale genetico di organismi di popolazioni naturali e di individuare segnali precoci di contaminazione, in relazione ai successivi effetti sugli ecosistemi e sulla salute umana.

L'identificazione degli effetti genotossici avviene mediante l'uso di biomarcatori che rilevano l'induzione di danno al DNA. Tra i biomarcatori si distinguono quelli di esposizione, cioè sostanze esogene rilevata in un compartimento dell'organismo che identifica e quantifica l'esposizione a genotossici, e quelli di effetto, che rappresentano la conseguenza dell'esposizione e possono variare da alterazioni a livello di un bersaglio critico a cambiamenti tardivi progressivi.

Il Comet Assay e il saggio del micronucleo (MN test) rappresentano i più rilevanti biomarcatori di effetto. Il primo quantifica il danno primario al DNA, in termini di rotture a singola e doppia elica, e la sua cinetica di riparazione, ed è caratterizzato dall'applicazione ad ogni tipo di cellula in vitro e in vivo ed elevata sensibilità. Il secondo valuta il processamento del danno primario al DNA in danno cromosomico espresso in termini di micronuclei, che costituiscono dei piccoli nuclei addizionali che si formano dalla condensazione di frammenti cromosomici o da interi cromosomi che, restando indietro durante il movimento dei cromosomi all'anafase, non sono incorporati nei nuclei principali delle cellule figlie.

5 PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio in oggetto prende in considerazione le seguenti matrici:

- acqua superficiale
- suoli
- sedimenti marini

sulle quali eseguire le indagini ecotossicologiche a supporto della valutazione di impatto sanitario.

Sono di seguito riportati:

- le stazioni individuate per ogni matrice
- le modalità di campionamento
- le tipologie di indagini ecotossicologiche previste per ciascuna matrice
- la distribuzione temporale delle indagini.

5.1 Stazioni di campionamento

Per ciascuna matrice sono stati considerati:

- per le acque superficiali, il corpo idrico:
 - Canale Fossamastra
nel quale è stata individuata una stazione di campionamento,
- per i suoli sono state individuate tre stazioni nell'intorno della Centrale,
- per i sedimenti marini sono state individuate quattro stazioni nella rada.

La localizzazione delle stazioni di campionamento è stata effettuata sulla base della stima delle interazioni attese dall'opera in progetto con le matrici ambientali e dalle ricadute da emissioni in aria.

Nelle immagini seguenti sono riportate le mappe con le stazioni di campionamento.

Si precisa che l'esatta collocazione delle stazioni sarà effettuata successivamente sulla base di un sopralluogo, che consentirà di verificare l'accessibilità dei siti e le condizioni di sicurezza delle attività di prelievo.

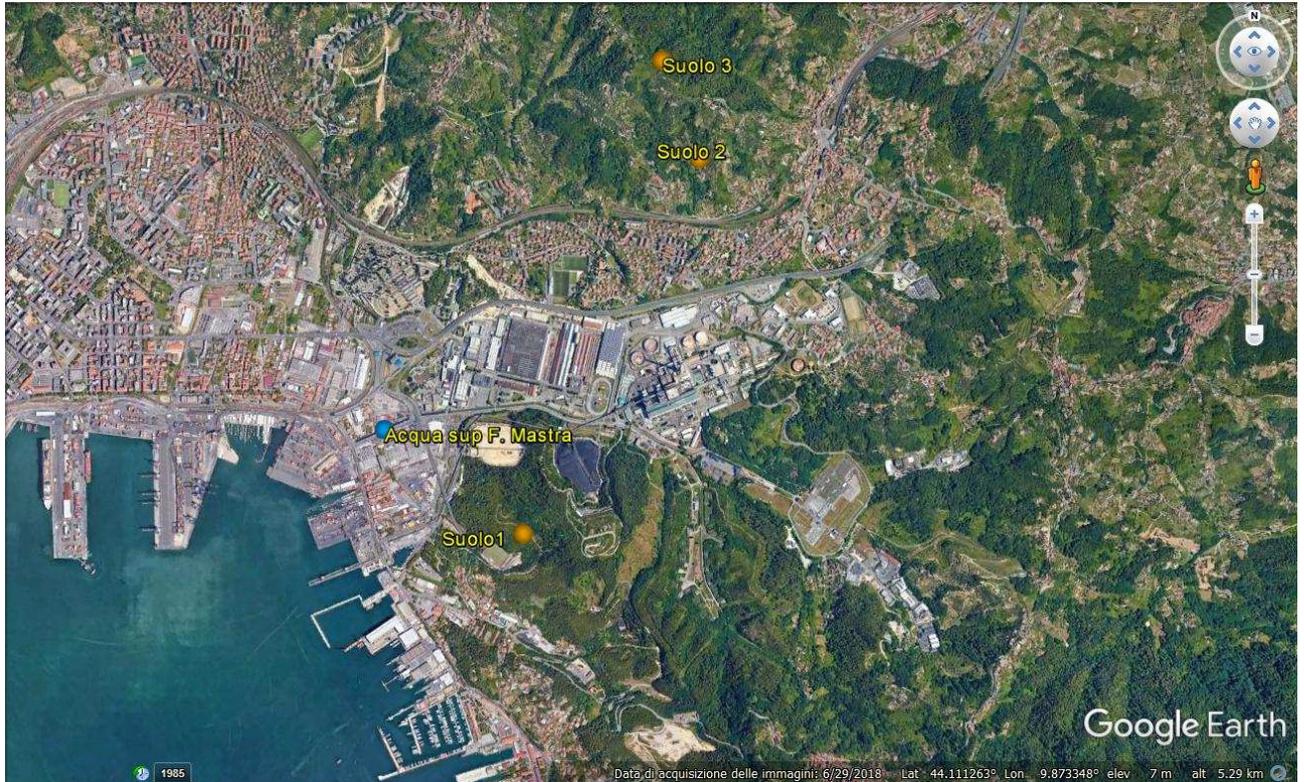


Fig.1 Stazioni di campionamento di suolo e acqua superficiale

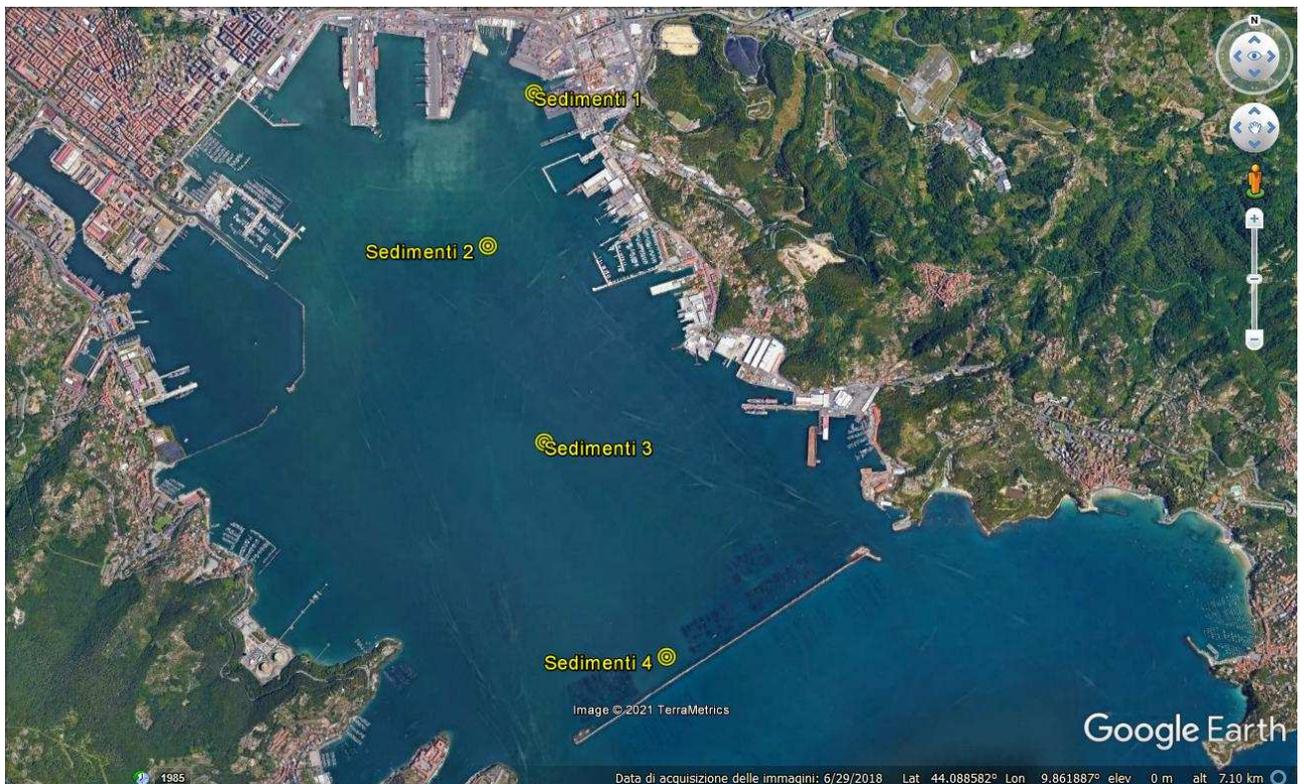


Fig.2 Stazioni di campionamento di sedimenti marini

5.2 Modalità di campionamento

Il campionamento delle acque superficiali sarà effettuato mediante bottiglia di campionamento; in concomitanza del prelievo saranno misurati anche i principali parametri chimico-fisici (temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto). Saranno prelevati indicativamente 500 ml di acqua per ogni test; il campione sarà conservato in idonei contenitori mantenuti a 4°C sino all'esecuzione delle analisi.

Il campionamento dei suoli verrà effettuato con l'ausilio di una vanga, previa rimozione dello stato superficiale con eventuale copertura erbacea, prelevando lo strato sino a circa 20-30 cm, in tre punti per ciascuna stazione. I tre subcampioni così ottenuti verranno miscelati in una vaschetta di polietilene a costituire un campione integrato rappresentativo della stazione. Saranno prelevati indicativamente 6 kg di materiale, suddivisi in tre idonei contenitori da 2 litri, uno per ciascun test. I campioni saranno mantenuti a 4°C sino al momento dell'esecuzione delle analisi.

Il campionamento dei sedimenti marini sarà effettuato mediante ausilio di idonea imbarcazione attraverso l'utilizzo di una benna di Van Veen della capacità di 18÷24 litri di materiale. Ciascun campione di sedimento superficiale sarà omogeneizzato in vaschetta di polietilene; Saranno prelevati indicativamente 4 kg di materiale, suddivisi in idonei contenitori da 1 litro, uno per ciascun test. I campioni saranno mantenuti a 4°C sino al momento dell'esecuzione delle analisi.

5.3 Test ecotossicologici

Vengono di seguito riportati i test ecotossicologici previsti per ciascuna matrice. Nel caso non fosse possibile l'esecuzione di uno o più dei test indicati, per indisponibilità degli organismi bersaglio per difficoltà legate all'allestimento, tale test sarà sostituito da uno equivalente, che si baserà comunque su normativa nazionale o internazionale ufficialmente riconosciuta.

Si fa presente che per il test da eseguire sulla componente ittica è stato indicato quello che utilizza embrioni di pesce, che rappresenta l'approccio alternativo al test acuto classico con il pesce adulto, non è compatibile con la maggior parte della normativa vigente in materia di benessere degli animali (Direttiva 2010/63/UE).

5.3.1 Acque superficiali

Sul campione di acque superficiali saranno eseguiti quattro test di tossicità:

- test di tossicità acuta con il crostaceo *Daphnia magna* (APAT CNR IRSA 29 2003 Metodi analitici per le acque 8020 - Metodi di valutazione della tossicità con *Daphnia*)
- test di tossicità acuta con embrioni di pesce (ad es. *Danio rerio*, *Brachydanio rerio* o *Pimephales promelas*) (OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2 Test No. 236: Fish Embryo Acute Toxicity (FET) Test; Linea Guida OCSE n.212 Fish, Short-term Toxicity Test on Embryo and Sac-fry Stages", UNI EN ISO 15088, 2009 Qualità dell'acqua - Determinazione della tossicità acuta delle acque reflue per le uova di pesce zebra (*Danio rerio*)).

- test di tossicità cronica con il crostaceo *Ceriodaphnia dubia* (APAT CNR IRSA 29 2003 Metodi analitici per le acque 8100 - Metodi di valutazione della tossicità cronica (7 giorni) con *Ceriodaphnia dubia*)
- test di genotossicità (test di Ames o Comet Assay) **su elutriato** (OECD 471 Bacterial reverse mutation test (Ames test), OECD 489: In Vivo Mammalian Alkaline Comet Assay, UNI EN ISO 21427-2:2009 Qualità dell'acqua - Valutazione della genotossicità per mezzo della misurazione dell'induzione di micronuclei - Parte 2: Metodo a popolazione mista che utilizza la linea delle cellule V79)

•

5.3.2 Suoli

Per i suoli saranno eseguiti tre test di tossicità per ciascuna stazione:

- test di tossicità acuta mediante *Lepidium sativum* (specie vegetale, crescita inglese) **su suolo tal quale** UNICHIM N. 1651: 2003 (Qualità dell'acqua – Determinazione dell'inibizione della germinazione e allungamento radicale in *Cucumis sativus* L. (Cetriolo), *Lepidium sativum* L. (Crescione), *Sorghum saccharatum* Moench (Sorgo) (Saggio di tossicità cronica breve))
- test di tossicità acuta **su elutriato** con il crostaceo *Daphnia magna* (APAT CNR IRSA 29 2003 Metodi analitici per le acque 8020 - Metodi di valutazione della tossicità con *Daphnia*)
- test di genotossicità (test di Ames o Comet Assay) **su elutriato** (OECD 471 Bacterial reverse mutation test (Ames test), OECD 489: In Vivo Mammalian Alkaline Comet Assay, UNI EN ISO 21427-2:2009 Qualità dell'acqua - Valutazione della genotossicità per mezzo della misurazione dell'induzione di micronuclei - Parte 2: Metodo a popolazione mista che utilizza la linea delle cellule V79)

5.3.3 Sedimenti marini

Per i sedimenti marini saranno eseguiti quattro test di tossicità per ciascuna stazione:

- saggio ecotossicologico **su tal quale** con il microrganismo marino *Vibrio fischeri* (ICRAM – Metodologie analitiche di riferimento 2001, Sedimenti Appendice 2)
- saggio ecotossicologico **su elutriato** con l'alga *Phaeodactylum tricornutum* (ASTM E1218-04(2012), UNI EN ISO 1053:2016)
- test di embriotossicità **su elutriato** con il riccio di mare *Paracentrotus lividus* (EPA/600/R-95-136)
- test di genotossicità (test di Ames o Comet Assay) **su elutriato** (OECD 471 Bacterial reverse mutation test (Ames test), OECD 489: In Vivo Mammalian Alkaline Comet Assay, UNI EN ISO 21427-2:2009 Qualità dell'acqua - Valutazione della genotossicità per mezzo della misurazione dell'induzione di micronuclei - Parte 2: Metodo a popolazione mista che utilizza la linea delle cellule V79)

5.4 Fasi di indagine

Il presente Piano prevede l'esecuzione di quattro campagne di indagini, che verranno eseguite con frequenza annuale, suddivise nelle seguenti fasi:

- *ante operam*, una campagna per valutare lo stato prima dell'inizio delle lavorazioni, a cui fare riferimento come obiettivo nelle fasi successive
- *post operam*, la prima dopo un anno dall'entrata in funzione dell'impianto nel nuovo assetto e le altre due a cadenza annuale.

In seguito le frequenze potranno essere rimodulate sulla base dei risultati ottenuti.

6 BIBLIOGRAFIA E NORMATIVA

- DECRETO 15 luglio 2016, n. 173 Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini (GU Serie Generale n.208 del 06-09-2016 - Suppl. Ordinario n. 40)
- Ecotossicologia e Salute - Approcci metodologici Rapporti ISTISAN 20/06 (2020)
- Linee guida per la valutazione di impatto sanitario (Dl.vo 104/2017) – Rapporti ISTISAN 19/9 (2019)
- Batterie di saggi ecotossicologici per sedimenti e acque interne – Manuali e Linee Guida ISPRA 88/2013
- Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini (ICRAM 2007)