



Enel Produzione S.p.A.

Centrale Termoelettrica “Grazia Deledda”

DM 95/2019 - Relazione di Riferimento Rev.01

Aprile 2021



DM95/2019

Relazione di Riferimento – Rev.01

Centrale Termoelettrica “Grazie Deledda” di
Sulcis

April 30, 2021 28/04/2020

Preparato per:

Enel Produzione s.p.a.

Preparato

da:

Stantec S.p.A.

ID Report: 45503443		Nome progetto: DM95/2019 – Relazione di Riferimento – Centrale Grazia Deledda di Sulcis		Controllato da	
Rev. N.	Data	Descrizione	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
0	15/07/2020	Redazione report	ME/MDP	BAP	GIG
01	30/042021	Redazione report	ME/MDP	BAP	GIG

Il presente documento è stato preparato da Stantec S.p.A ("Stantec") per conto di Enel Produzione S.p.A. (il "Cliente"). Qualunque uso di questo documento da terze parti è strettamente vietato. Il suo contenuto riflette la conoscenza e le valutazioni di Stantec, in base all'oggetto, tempistica e altri vincoli stabiliti in questo documento e nel contratto tra Stantec e il Cliente. Le opinioni contenute nel documento sono basate su condizioni e informazioni esistenti nel momento in cui il documento è stato creato e non prendono in considerazione eventuali successivi cambiamenti. Nel preparare questo documento, Stantec, non ha verificato la veridicità delle informazioni fornite dal Cliente e soggetti esterni. Qualunque uso di questo document fatto da terze parti è loro responsabilità. Qualunque terza parte accetta il fatto che Stantec, non è responsabile per i costi e i danni di qualunque tipo in cui debba incorrere qualunque terza parte come conseguenza di decisioni e azioni intraprese sulla base del presente documento.

Indice

Premessa	v
1. Introduzione	6
2. Scopo del lavoro e principali assunzioni	8
3. Inquadramento del Sito: attività pregresse e uso attuale	11
4. Inquadramento ambientale del sito.....	13
5. Identificazione delle sostanze pertinenti	16
5.1 Elenco delle sostanze pericolose usate, prodotte o rilasciate nella Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda”	19
5.2 Identificazione delle sostanze pericolose aventi classe di pericolosità di cui all’Allegato 1 del D.M. 95/2019	20
5.3 Valutazione della rilevanza delle quantità di sostanze pericolose aventi classe di pericolosità di cui all’Allegato 1 del D.M. 95/2019 attraverso il confronto con le specifiche soglie di rilevanza	21
5.4 Valutazione della possibilità di contaminazione delle matrici ambientali suolo e acque sotterranee nel Sito dell’installazione	22
5.4.1 <i>Possibilità di contaminazione in relazione alla proprietà chimico-fisiche delle sostanze pericolose usate o prodotte</i>	<i>22</i>
5.4.2 <i>Possibilità di contaminazione in relazione alle caratteristiche geologiche – idrogeologiche del Sito.....</i>	<i>24</i>
5.4.3 <i>Possibilità di contaminazione in relazione alle caratteristiche dell’impianto</i>	<i>25</i>
5.4.4 <i>Sintesi delle valutazioni circa la possibilità di contaminazione delle matrici ambientali suolo e acque sotterranee nel Sito dell’installazione</i>	<i>51</i>
6. Sostanze pericolose pertinenti oggetto della Relazione di Riferimento	52
6.1 Sostanze pericolose singolarmente presenti in quantità superiori alle soglie di cui all’Allegato 1 al D.M. 95/2019	54
6.1.1 <i>Individuazione analiti associabili e determinabili per le sostanze “potenzialmente” pertinenti individuate.....</i>	<i>55</i>

6.2	Sostanze pericolose attualmente presenti nell'istallazione che nell'ambito di eventuali procedimenti di bonifica sono risultate in quantità superiori alle CSC	64
6.3	Elenco delle sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti oggetto della Relazione di Riferimento.....	66
7.	Individuazione delle aree considerate “potenziali” centri di pericolo ...	67
8.	Caratterizzazione del suolo e delle acque sotterranee.....	71
8.1	Stato di qualità delle acque sotterranee	72
8.1.1	<i>Descrizione della modalità di campionamento acque sotterranee</i>	<i>79</i>
8.2	Stato di qualità del suolo.....	79
9.	Piano di indagine (Pdl)	80
9.1	Piano di indagine acque sotterranee.....	80
9.2	Piano di indagine suolo.....	82
9.2.1	<i>Modalità di campionamento terreni.....</i>	<i>86</i>
10.	Cronoprogramma Pdl.....	88
11.	Esiti del Piano di Indagine	89
11.1	Premessa	89
11.2	Esiti del sopralluogo preliminare	89
11.3	Stato di qualità delle acque sotterranee	93
11.3.1	<i>Descrizione della modalità di campionamento acque sotterranee</i>	<i>96</i>
11.4	Stato di qualità del suolo.....	97
11.4.1	<i>Descrizione della modalità di campionamento terreni.....</i>	<i>101</i>
12.	Conclusioni	102

Allegati

Allegato 1	nota Enel-PRO-07/05/2018-0009189
Allegato 2	nota n.16695 del 18/07/2018
Allegato 3	Verbale n.03/2017 del 09/02/2017
Allegato 4	11/03/2019 Enel trasmette alla Provincia l'istanza per la riduzione della consistenza del deposito costiero di oli minerali
Allegato 5	Determinazione n.104 del 15/04/2019
Allegato 6	Planimetria generale reti fognarie e punti di scarico delle acque
Tavola 1_Rev.01	Sostanze potenzialmente pertinenti e potenziali centri di pericolo
Tabella A_Rev.01	Elenco sostanze pericolose attualmente in uso/presenti in sito

Premessa

La società Enel Produzione S.p.A. ha incaricato la scrivente società Stantec S.p.A. per redazione della Relazione di Riferimento ai sensi del DM 95/2019 per la Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda”.

La Relazione di Riferimento (RdR) è stata elaborata sulla base dei dati e delle informazioni forniti dalla Centrale citata e tutte le assunzioni funzionali alle valutazioni effettuate sono state condivise con Enel Produzione S.p.A.

Il presente documento (Relazione di Riferimento Rev. 01 – aprile 2021) è stato redatto per aggiornare e sostituire la precedente versione (Relazione di Riferimento – luglio 2020) trasmessa al MATTM con prot.n. 10780 del 15/07/2020, al fine di illustrare gli esiti del Piano di Indagine previsto e fornire informazioni sullo stato di qualità del suolo e delle acque sotterranee, con esclusivo riferimento alla presenza delle sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti individuate.

Inoltre, si è colta l'occasione per integrare informazioni circa alcune sostanze ([Schiumogeno e Ammoniaca](#)) e aree di deposito materie prime ([Area 80 e Area 81](#)) che non erano state considerate nella RdR di luglio 2020.

Si precisa, infine, che tutte informazioni integrate/modificate rispetto alla RdR di luglio 2020 sono evidenziate nel testo in “colore [blu](#)” e che gli esiti del Piano di Indagine sono descritti nel Capitolo 11, mentre le restanti parti del documento non hanno subito alcuna variazione.

1. Introduzione

La Società Enel Produzione S.p.A. (di seguito Enel) è autorizzata all'esercizio della Centrale Termoelettrica "Grazia Deledda" sita nel comune di Portoscuso (SU), con Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con DM n.37 del 13 febbraio 2020 (G.U. n.90 del 04/04/2020).

In data 6 gennaio 2011 è entrata in vigore la nuova Direttiva nota con l'acronimo "IED" (Industrial Emission Directive) 2010/75/UE sulle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento) con lo scopo di proseguire nel processo di riduzione delle emissioni delle installazioni industriali, e accorpate in un unico provvedimento sette Direttive comunitarie tra cui la Direttiva 2008/1/CE nota con l'acronimo IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control).

Tale Direttiva introduce disposizioni che si riferiscono alla chiusura e alla bonifica del sito ove è insediato l'impianto soggetto alla disciplina dell'AIA ed introduce, per i soggetti interessati da rilascio di AIA, il concetto di "Relazione di Riferimento".

Le nuove disposizioni sono state recepite a livello nazionale dal D.Lgs. 46/2014, che ha introdotto nel D.Lgs. 152/2006 l'obbligo di redigere una "Relazione di Riferimento" sullo stato di qualità di suolo e sottosuolo.

Dal 10 settembre 2019 è in vigore il Decreto Ministeriale (DM) n. 95 del 15 aprile 2019, che definisce le modalità di redazione della Relazione di Riferimento prevista dal D.Lgs. n. 46/2014.

L'obiettivo di suddetto decreto, con esclusivo riferimento alla presenza di sostanze pericolose pertinenti, consiste nella valutazione di una possibile contaminazione del suolo e delle acque di falda riscontrabile al momento della cessazione dell'attività causata dall'esercizio dell'impianto durante il ciclo di vita.

Il DM 95/2019 identifica, tra i soggetti obbligati alla presentazione della Relazione di Riferimento (Art.3, comma 1, lettera b) gli impianti di cui al punto 2 dell'Allegato XII¹, alla Parte seconda, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ove tali impianti siano alimentati, anche solo parzialmente, da combustibili diversi dal gas naturale.

La Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda" è soggetta ad AIA statale ed è costituita da due gruppi di produzione termoelettrici indipendenti denominati rispettivamente:

¹ 2) Centrali termiche ed altri impianti di combustione con potenza termica di almeno 300 MW;

- SU2 (fase 1) da 350 MWe alimentata a carbone e/o biomasse con utilizzo del gasolio quale combustibile secondario per le fasi di avviamento;
- SU3 (fase 2) da 240 MWe alimentata a carbone con utilizzo del gasolio quale combustibile secondario per le fasi di avviamento.

Inoltre, l'AIA rilasciata con DM n.37 del 13 febbraio 2020, all'articolo 4, comma 54 prevede che *“il Gestore, entro 3 mesi dalla data di pubblicazione dell'avviso di cui all'art.9, comma 5 del presente decreto, è tenuto a presentare la relazione di riferimento conformemente con quanto previsto dal decreto ministeriale del 15 aprile 2019 n.95”*.

Inoltre, l'AIA rilasciata con DM n.37 del 13 febbraio 2020, all'articolo 4, comma 54 prevede che *“il Gestore, entro 3 mesi dalla data di pubblicazione dell'avviso di cui all'art.9, comma 5 del presente decreto, è tenuto a presentare la relazione di riferimento conformemente con quanto previsto dal decreto ministeriale del 15 aprile 2019 n.95”*.

Per quanto sopra, si rende necessaria la redazione di Relazione di Riferimento, contenente le informazioni sullo stato di qualità di suolo e acque sotterranee con esclusivo riferimento alla presenza di sostanze pericolose pertinenti (Allegato 1, DM 95/2019).

2. Scopo del lavoro e principali assunzioni

La presente Relazione di Riferimento è redatta ai sensi del Decreto Ministeriale 15 aprile 2019, n. 95 (in seguito DM 95/2019) con lo scopo di presentare le informazioni sullo stato di qualità del suolo e delle acque sotterranee, con esclusivo riferimento alla presenza di sostanze pericolose pertinenti.

In primo luogo, quindi, si è proceduto con la verifica della presenza di sostanze pericolose pertinenti, secondo quanto previsto dall'Allegato 1 al DM 95/2019, tra quelle usate, prodotte, o rilasciate dall'installazione, così come sinteticamente riportato nel seguito:

- valutazione della presenza di sostanze pericolose usate, prodotte o rilasciate dall'installazione con corrispondenti indicazioni di pericolo H ai sensi del Regolamento CLP 1272/2008, e relativa attribuzione alla rispettiva classe di raggruppamento come da Allegato 1 del DM 95/2019;
- valutazione della quantità di sostanze pericolose di cui al punto precedente attraverso il confronto con specifiche soglie di rilevanza indicate nel DM 95/2019;
- valutazione, per le sostanze oggetto di superamento soglia, della possibilità di contaminazione suolo/acque sotterranee in base alle proprietà chimico-fisiche delle sostanze, modalità di gestione delle stesse all'interno dell'impianto, e caratteristiche geologiche/idrogeologiche del Sito.

Nel caso in cui al termine di tale procedura si evidenzi la possibilità di contaminazione delle acque sotterranee e del suolo, si procederà, per le sostanze pertinenti individuate, alla redazione della Relazione di Riferimento, i cui contenuti minimi, oltre a quanto sopra riportato, sono nel seguito descritti (Allegato 2 al DM 95/2019):

- descrizione delle attività pregresse, dell'uso attuale e delle destinazioni d'uso futuro del Sito;
- informazioni generali riguardanti il contesto geologico/idrogeologico del sito;
- con esclusivo riferimento alle sostanze pericolose pertinenti individuate:
 - identificazione e delimitazione cartografica dei centri di pericolo (zone in cui, sulla base della struttura e dell'organizzazione dell'installazione, vi è una probabilità che sostanze pericolose pertinenti entrino in contatto con suolo o acque sotterranee);
 - indicazione dello stato attuale di qualità del suolo e delle acque sotterranee, utilizzando misurazioni non anteriori a 24 mesi a decorrere dalla presentazione della relazione di riferimento;
 - valutazione dei dati disponibili a caratterizzare lo stato attuale del suolo e delle acque sotterranee (indagini già effettuate ai sensi del D.Lgs.152/2006), con illustrazione

dettagliata delle modalità con cui sono effettuate le misurazioni;

- ove non sufficienti le misurazioni di cui al punto precedente elaborazione di un Piano di Indagine e valutazione di nuove misurazioni effettuate su suolo e acque sotterranee volto a caratterizzare le due matrici (suolo, acque sotterranee)

I criteri operativi adottati sono descritti ai seguenti paragrafi; di seguito si sintetizzano i principali:

- indicazioni di pericolo H: si è fatto riferimento alle Schede di Sicurezza (SdS) delle sostanze;
- in caso di indicazioni H di appartenenza a più classi del DM 95/2019, si è operata la somma dei quantitativi per ogni classe;
- dati di quantità: si sono considerate le quantità alla massima capacità produttiva così come indicate in AIA, scheda B.1.2 e fornite dalla Centrale;
- la tipologia di impianto non contempla prodotti intermedi pericolosi;
- non sono stati considerati, in quanto non rientrano nel campo di applicazione del DM 95/2019:
 - i rifiuti (non rientrano nella definizione di “sostanze”);
 - gli scarichi idrici (se non per una generale descrizione della loro gestione);
 - le emissioni in atmosfera.

Completato quanto previsto in Allegato 1, in caso di presenza di sostanze pertinenti si potrà procedere alle successive valutazioni di cui all’Allegato 2 del DM 95/2019.

La documentazione di riferimento utilizzata per la redazione della presente relazione è la seguente:

- Autorizzazione Integrata Ambientale per l’esercizio della Centrale Termoelettrica della società Enel Produzione S.p.A. “Grazia Deledda” sita nel comune del Sulcis con Decreto n.37 del 13 febbraio 2020 (G.U. n.90 del 04/04/2020);
- Scheda B.13 “Aree di stoccaggio di materie prime, prodotti ed intermedi”
- Scheda B.1.2 “Consumo di materie prime (alla capacità produttiva);
- “Geomorfologia e geologia dell’area della centrale – Impianto termoelettrico di Sulcis”
- Schede Dati di Sicurezza (SdS);
- Scheda B.18 “Relazione tecnica dei processi produttivi”
- Certificato EMAS con numero di registrazione IT-000077
- Certificato ISO 14001:2015 con numero di registrazione EMS-6396/ANS

- “Istruzione operativa IO9 - PO09 - Allegato I – Movimentazione combustibili liquidi” rev.2, Marzo 2015.
- “Procedura operativa - PO09 – Movimentazione combustibili” rev.14, Agosto 2018.
- “Piano di Emergenza Interno Centrale Termoelettrica Sulcis” rev.16, del 10/04/2020, (di seguito PEI);
- “Istruzione Operativa SU- IO_PEI 01 “Armadi di Emergenza Sulcis” rev.3, del 10/04/2020.
- “Istruzione Operativa SU- IO_PEI 02 “Incendi/spandimenti sostanze chimiche: misure di emergenza e norme comportamentali” rev.2 del 28/06/2019.
- PIR03 “Gestione delle sostanze chimiche”;
- PIR11 “Verifica, controllo e manutenzione delle apparecchiature critiche”.

3. Inquadramento del Sito: attività pregresse e uso attuale

La costruzione dell'Impianto della Centrale Sulcis ha inizio negli anni '60, quando la società Carbosarda, che gestiva le miniere di carbone del Sulcis, decise di potenziare la produzione di energia elettrica. La configurazione originaria, con potenza efficiente lorda complessiva di 480 MW, era basata su due sezioni termoelettriche (ciascuna di 240 MW), con ciclo termico acqua-vapore di tipo rigenerativo. Tali sezioni, denominate Sulcis 1 e 2, entrarono in servizio commerciale rispettivamente nel 1965 e nel 1966. Successivamente venne autorizzata la costruzione e l'esercizio di un'ulteriore sezione termoelettrica da 240 MW, Sulcis 3, in funzione dal 1986 e sulla quale, nel tempo, sono state apportate significative modifiche in attuazione della normativa che disciplina le emissioni degli inquinanti dagli impianti di combustione. Inizialmente, in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Autorizzativo rilasciato dal MICA in data 02/11/97, il sistema di combustione era costituito da un complesso di bruciatori a basso tenore di ossidi di azoto (NOx), tale da garantire un valore di NOx all'uscita della caldaia pari a circa 750 mg/Nm³; a valle del processo di combustione, i fumi venivano trattati con sistemi di abbattimento delle polveri. Successivamente, nel 1998, è stato installato un impianto di desolforazione fumi (DeSOx) e, infine, nel 2000 un impianto di denitrificazione (DeNOx), i quali hanno portato ad una significativa riduzione delle emissioni di SO₂ ed NOx in atmosfera.

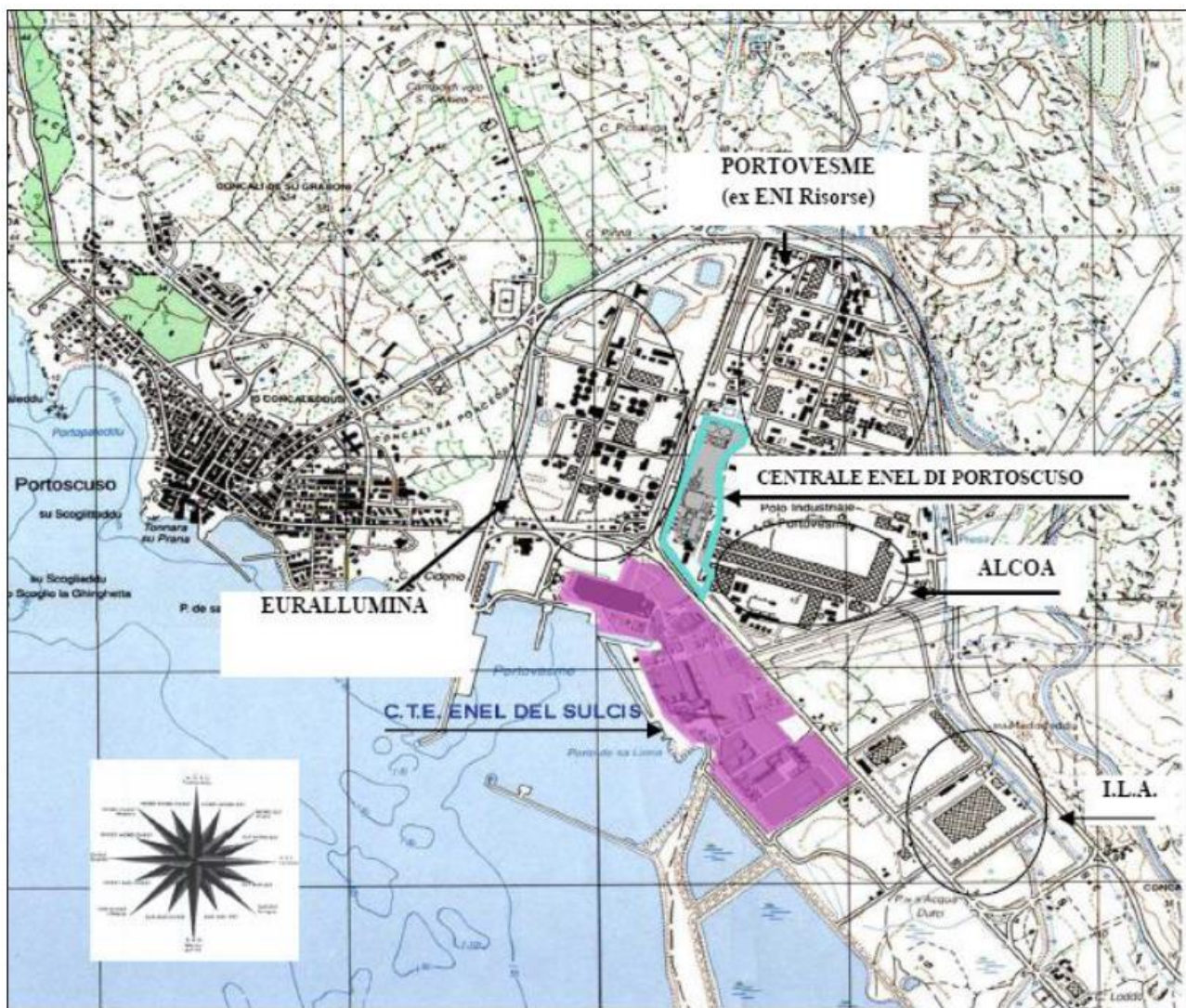
Le sezioni 1 e 2 sono state fermate, rispettivamente, il 20 aprile ed il 27 gennaio del 1998 per consentire l'effettuazione di lavori di ristrutturazione e modifica rientranti negli interventi previsti per l'adeguamento del parco di produzione termoelettrica ai livelli di emissioni, per la sezione 2, prescritti dalle direttive europee. Gli interventi di modifica, in particolare, hanno comportato la sostituzione del ciclo termico tradizionale con uno a letto fluido circolante, consentendo di ottenere, oltre ad un miglioramento del rendimento termico, anche un minore impatto ambientale.

Attualmente la centrale Sulcis è costituita da due sezioni, per una potenza efficiente lorda complessiva di 590 MW. La Sezione 3 policom bustibile (Sulcis 3 - 240 MW) è in funzione dal 1986, mentre sulla Sezione 2, a letto fluido circolante (Sulcis 2 - 350 MW), il 1° parallelo con la rete è stato eseguito in data 04/07/2005.

L'impianto, progettato per un funzionamento di tipo continuativo, contribuisce alla copertura della richiesta di base di energia della rete.

La produzione è regolata dalla funzione di dispacciamento dell'energia elettrica, attualmente di competenza dello Stato, e svolta, in base al D.Lgs. n 79 del 16/3/99, dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (GRTN).

In Figura 1 il Sito della Centrale Sulcis all'interno dell'area industriale di Portovesme.



4. Inquadramento ambientale del sito

L'impianto Termoelettrico Enel "Grazia Deledda" è ubicato nell'area industriale di Portovesme, località del Comune di Portoscuso (provincia del Sud Sardegna), nella costa sud-occidentale della Sardegna.

Nella zona industriale di Portovesme sorgono anche altri insediamenti produttivi di notevoli dimensioni operanti prevalentemente nei comparti minerario, energetico e metallurgico, come l'ex Centrale termoelettrica Enel di Portoscuso, Rusal (ex EURALLUMINA), Sider Alloys (ex ALCOA) e Portovesme s.r.l..

Con delibera del Consiglio dei Ministri del 30 novembre 1990, l'area comprendente i comuni di Portovesme, Gonnese, Carbonia, S. Giovanni Suergiu e S. Antioco, è stata dichiarata "*ad elevato rischio di crisi ambientale*" e con D.P.C.M. del 23/04/1993 è stato approvato il relativo "*Piano di disinquinamento*". Con D.P.R. del 28 gennaio 1994 è stata decretata l'*Attuazione del piano di disinquinamento del territorio del Sulcis-Iglesiente*.

L'impianto termoelettrico Sulcis "Grazia Deledda" è stato inserito nel programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, soggetti ad interventi di interesse nazionale, mediante la Legge n.426 del 09/12/98.

La Centrale ricade all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) Sulcis-Iglesiente-Guspinese, come risulta dalla perimetrazione specificata nel successivo Decreto Ministeriale del 12/03/03.

Acqua di falda

A seguito degli esiti delle indagini effettuate dal 2004 e come richiesto dal MATTM in sede di Conferenza di Servizi decisoria del 29/09/05 (Prot.19473/QdV/DI del 03/10/05), sono state messe in atto, a partire da Febbraio 2007, le misure di Messa in Sicurezza di Emergenza (MISE) su 11 piezometri che hanno presentato concentrazioni 10 volte superiori alle CSC previste dal D.Lgs.152/06 (hot-spot) per i metalli pesanti.

Le misure di MISE prevedono l'emungimento di 300 l/giorno di acqua di falda da ciascun piezometro per il successivo conferimento, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, presso idonei destini autorizzati.

Al fine di valutare l'efficacia e l'efficienza dell'intervento di MISE, in accordo con ARPA Sardegna è stato attivato un programma di monitoraggio e controllo quadrimestrale della qualità delle acque di falda. I relativi prelievi ed indagini chimiche sono iniziati a partire da Febbraio 2007 e sono attualmente in corso.

Si segnala altresì che un set determinato di n.6 piezometri viene semestralmente campionato con pompe a bassi regimi di flusso, secondo quanto prescritto nel Decreto AIA rilasciata con D.M.

MATTM n.0000037 del 13/02/2020 (riferimento: Monitoraggio acque sotterranee; pag.50 del PMC paragrafo 8 – ACQUE SOTTERRANEE, SUOLO E SOTTOSUOLO).

Si evidenzia che Enel ha aderito al progetto di barrieramento idraulico interaziendale dell'area industriale di Portovesme e a gennaio 2020 è stato presentato, da parte delle 5 aziende partecipanti, il progetto di barrieramento idraulico che ad oggi è in corso di istruttoria presso il MATTM.

Suolo e sottosuolo

Le attività di caratterizzazione sopracitate hanno evidenziato la presenza in alcune aree di superamenti delle Concentrazioni Limite Accettabili (CLA) previste dal D.M. 471/99 Allegato 1, Tabella 1, colonna B “*Siti ad uso commerciale e industriale*”, per i metalli pesanti e la presenza di superamenti delle CLA per composti di origine petrolifera (C<12, C>12, IPA).

In ottemperanza ad una richiesta ricevuta dal MATTM e da ISPRA durante un incontro tenutosi in data 08/06/10, nel progetto di bonifica sono state considerate anche le situazioni di contaminazione da Arsenico e da Mercurio superficiale e profondo riscontrate nel sedime della Centrale.

A supporto dello sviluppo progettuale è stata implementata un'Analisi di Rischio sito specifica eseguita ai sensi del D.Lgs.152/06, volta a valutare il rischio associato alla contaminazione residua da metalli pesanti nei terreni a seguito degli interventi previsti.

Sulla base degli esiti delle indagini, è stato sviluppato un progetto degli interventi di bonifica dei terreni di n.18 aree della Centrale Sulcis caratterizzate da contaminazione da idrocarburi o metalli.

Nel dettaglio, gli interventi di bonifica riguardano:

- n.6 aree relative ai terreni contaminati da prodotti organici (IPA, C<12 e C>12) delle zone A, B, C, D, E, F;
- n.12 aree relative ai terreni superficiali (profondità fino a 1 m da p.c.) contaminati da Arsenico e Mercurio e i terreni profondi (profondità superiore a 1 m da p.c.) contaminati da Mercurio distribuiti nel sedime della Centrale;

Con il Decreto attuativo “*Progetto di Bonifica*” 5195/TRI/DI/B del 31.07.14, il MATTM ha deliberato “*di ritenere il progetto di bonifica della matrice suolo/sottosuolo insaturo della centrale termoelettrica Sulcis approvabile....*”.

Gli interventi in progetto sono stati avviati nel 2014 secondo quanto disciplinato dal suddetto Decreto attuativo. In corso d'opera sono state riscontrate alcune criticità tecnico-operative nella realizzazione delle attività che non hanno consentito di proseguire la bonifica secondo la tecnologia individuata di “scavo e smaltimento” (es: intercettazione della falda, raggiungimento di limiti strutturali che non consentono di proseguire con lo scavo, ecc.).

Tali criticità verranno risolte mediante una proposta di variante al progetto da presentare al Ministero dell'Ambiente, che prevede anche l'elaborazione di un'Analisi di Rischio sanitaria-ambientale ad oggi in corso di predisposizione.

A seguito del Tavolo Tecnico tenutosi congiuntamente con gli Enti Locali (Provincia, ARPA Sardegna e Comune di Portoscuso) in data 03/10/2018, è stato prescritto ad Enel Produzione S.p.A. di procedere, per ragioni di sicurezza, al reinterro degli scavi a valle dei campionamenti propedeutici alla redazione dell'Analisi di Rischio sanitaria-ambientale sopracitata.

A tal proposito si specifica che nel 2019 sono stati realizzati i suddetti campionamenti congiuntamente con l'Ente di Controllo e che le attività di reinterro degli scavi risultano ad oggi concluse mediante l'impiego di materiale vergine idoneo certificato conforme ai parametri delle CSC di cui la Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Relativamente alle 12 aree in cui è stato ultimato l'intervento di bonifica previsto dal Decreto suddetto è stata richiesta alla Provincia, con nota Enel prot.3680 del 8/03/21, la certificazione di avvenuta bonifica.

5. Identificazione delle sostanze pertinenti

L'art. 3, comma 1, lettera b) del DM 95/2019 stabilisce, per gli impianti di cui al punto 2² dell'Allegato XII, alla parte seconda, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ove tali impianti siano alimentati, anche solo parzialmente, da combustibili diversi dal gas naturale, l'obbligo di presentare la Relazione di Riferimento.

La Relazione di Riferimento deve contenere informazioni sullo stato di qualità del suolo e delle acque sotterranee, con riferimento alla presenza delle specifiche sostanze individuate come pericolose pertinenti all'esito della procedura di cui all'Allegato 1 del DM 95/2019.

Tale procedura, rappresentata nel diagramma di flusso riportato nella successiva **Figura 5-1**, si articola nelle seguenti fasi:

- 1) valutazione della presenza di sostanze pericolose usate, prodotte o rilasciate dall'installazione con relativa/e frase/i H (identificatore/i di pericolo) ai sensi del Regolamento CLP 1272/2008 e attribuzione alla rispettiva classe di raggruppamento come da Allegato 1 del DM 95/2019;
- 2) valutazione delle sostanze pericolose le cui indicazioni di pericolo "H" risultano di interesse in relazione alle quattro classi di raggruppamento indicate dal DM 95/2019;
- 3) confronto dei quantitativi delle sostanze alla massima capacità produttiva, sommati per ogni classe, con i valori soglia indicati dal DM 95/2019;
- 4) in caso di superamento di soglia, per le sostanze pericolose così individuate (appartenenti alla classe oggetto di superamento) si procede alla valutazione della possibilità di contaminazione in base alle proprietà chimico-fisiche delle sostanze stesse, alle caratteristiche idrogeologiche del sito ed alla loro modalità di gestione.

A valle del processo di cui sopra, vengono individuate le cosiddette "sostanze pertinenti" oggetto della Relazione di Riferimento.

² 2) Centrali termiche ed altri impianti di combustione con potenza termica di almeno 300 MW;

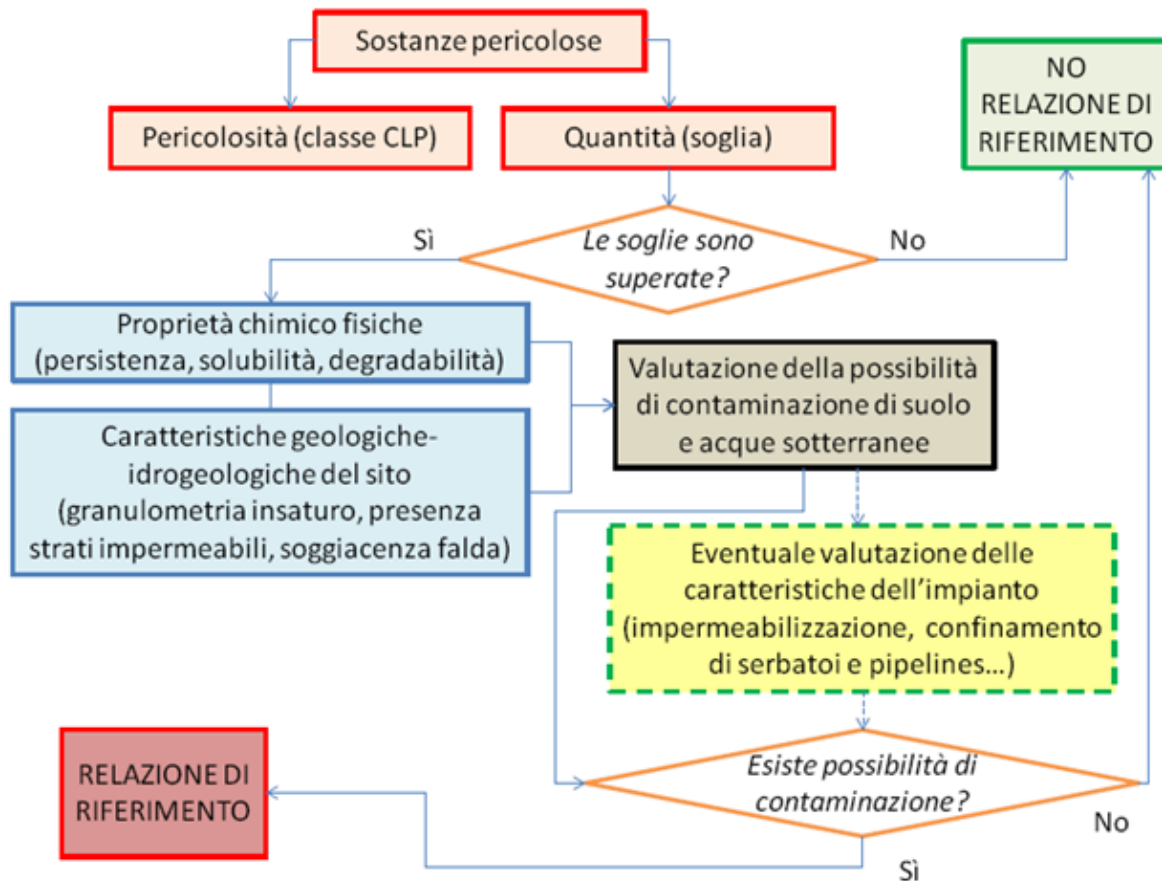


Figura 5-1 – Diagramma di flusso per l'individuazione sostanze pertinenti

L'identificazione delle sostanze pertinenti consiste nel verificare se l'installazione usa, produce o rilascia sostanze pericolose in base alla classificazione del regolamento (CE) n.1272/2008, nonché se le sostanze usate, prodotte o rilasciate, determinano la formazione di prodotti intermedi di degradazione pericolosi in base alla citata classificazione.

In ottemperanza a quanto previsto dal DM 95/2019, la fase successiva prevede la stima delle quantità delle sostanze pericolose potenzialmente utilizzate/prodotte/rilasciate dall'installazione alla massima capacità produttiva autorizzata nell'AIA in vigore, e nel caso in cui vi sia la presenza di più sostanze pericolose, di sommare le quantità di sostanze appartenenti alla stessa classe di pericolosità.

Il valore così ottenuto, per ciascuna classe di pericolosità, deve essere successivamente confrontato con i valori soglia indicati dal DM 95/2019, così come riepilogati nella successiva **Tabella 5-1**.

Classe*	Indicazione di pericolo secondo il Reg. (CE) n.1272/2008	Soglia kg/anno o dm ³ /anno
1	H350, H350(i), H351, H340, H341	≥ 10
2	H300, H304, H310, H330, H360 (d), H360(f), H361(f), H361(fd), H400, H410, H411	≥ 100
	R54, R55, R56, R57	
3	H301, H311, H331, H370, H371, H372	≥ 1.000
4	H302, H312, H332, H412, H413	≥ 10.000
	R58	

*

1. Sostanze cancerogene e/o mutagene (accertate o sospette)

2. Sostanze letali, sostanze pericolose per la fertilità o per il feto, sostanze tossiche per l'ambiente

3. Sostanze tossiche per l'uomo

4. Sostanze pericolose per l'uomo e/o per l'ambiente

Tabella 5-1 – soglie di rilevanza (DM 95/2019 – Allegato 1)

Nel caso di superamento delle suddette soglie il Gestore, per le sostanze che hanno concorso al raggiungimento delle soglie, procede alla fase successiva che prevede che venga effettuata una valutazione della reale possibilità di contaminazione tenendo conto delle:

- proprietà chimico-fisiche delle sostanze pericolose (es. persistenza, solubilità, degradabilità,...);
- caratteristiche geo-idrogeologiche del sito dell'installazione;
- misure di gestione delle sostanze pericolose a protezione del suolo e delle acque sotterranee.

Se al termine della valutazione emerge che vi è l'effettiva possibilità di contaminazione del suolo o delle acque sotterranee, si intende verificata la presenza di sostanze pericolose pertinenti e la sussistenza dell'obbligo di procedere alla redazione della Relazione di Riferimento in relazione a tali sostanze.

Il DM 95/2019 ha inoltre previsto che per gli impianti di cui all'articolo 3, comma 1, lettere a) e b) non può in alcun caso essere esclusa la pertinenza delle seguenti sostanze pericolose:

- 1) le sostanze, tra quelle attualmente presenti nell'installazione che, nell'ambito di eventuali procedimenti di bonifica, sono risultate presenti in quantità superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

- 2) le sostanze (escluse quelle allo stato gassoso in condizioni di temperatura e pressione ambiente) singolarmente presenti in quantitativi superiori alle soglie per classe di pericolosità di cui alla Tabella 5-1.

Nei successivi paragrafi si riportano gli esiti delle verifiche effettuate per la Centrale Termoelettrica “Grazia Deledda” del Sulcis.

5.1 Elenco delle sostanze pericolose usate, prodotte o rilasciate nella Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda”

La prima fase della valutazione ha comportato la definizione dell'elenco delle **sostanze pericolose** utilizzate/prodotte/rilasciate presso la Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda” ai fini di una potenziale contaminazione del sottosuolo e delle acque di falda nelle zone in esame e nella raccolta/analisi delle relative Schede di Sicurezza.

Vengono identificate come sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente quelle definite dal Regolamento CE n.1272/2008 – Art.3 che cita: *“Una sostanza o miscela che corrisponde ai criteri relativi ai pericoli fisici, per la salute o per l'ambiente definiti nelle parti da 2 a 5 dell'Allegato I è considerata pericolosa ed è classificata nelle rispettive classi di pericolo contemplate in detto Allegato. Qualora nell'Allegato I le classi di pericolo siano differenziate in base alla via di esposizione o alla natura degli effetti, la sostanza o miscela è classificata secondo tale differenziazione.”*

Non sono state considerate ai fini delle verifiche di cui all'Allegato 1 del DM 95/2019:

- Le emissioni: con il termine “emissioni” si intendono gli scarichi idrici e le emissioni in atmosfera; ai fini dell'attuazione del DM 95/2019 tali sostanze non saranno incluse nel calcolo delle soglie;
- Le sostanze di laboratorio: le sostanze pericolose utilizzate sono stoccate in ambiente areato suddiviso per tipologie di sostanze; le minime quantità di uso frequente sono conservate nel laboratorio sotto cappa se solventi o in armadi se reagenti; in considerazione delle modalità di gestione e dei modesti quantitativi interessati, tali sostanze non sono considerate nel presente screening;
- I rifiuti: per definizione non sono considerati “sostanze”; ai fini dell'attuazione del DM 95/2019 tali sostanze non saranno incluse nel calcolo delle soglie.

La [Tabella A_Rev.01](#) (fuori testo) mostra l'elenco di tutte le sostanze pericolose (fonte AIA vigente - Scheda B.1.2 e Schede di Sicurezza) gestite entro il perimetro dell'installazione che saranno oggetto di studio al fine della valutazione dell'eventuale pertinenza.

Complessivamente sono state individuate [n.27](#) sostanze pericolose aventi classi di pericolo di cui al Regolamento CE n.1272/2008.

5.2 Identificazione delle sostanze pericolose aventi classe di pericolosità di cui all'Allegato 1 del D.M. 95/2019

In base ai criteri presenti nell'Allegato 1 al D.M. 95/2019, per ciascuna sostanza pericolosa individuata nel precedente paragrafo, è stata quindi analizzata la Scheda di Sicurezza dalla quale è stata desunta l'indicazione di pericolo (frasi H).

Rispetto all'elenco complessivo delle sostanze pericolose gestite entro il perimetro della Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda" (cfr. Tabella A), solo **10 sostanze** risultano caratterizzate da classi di pericolo di cui all'Allegato 1 al DM 95/2019.

La successiva **Tabella 5-2** fornisce l'elenco e l'indicazione della classe di pericolosità previste dal DM 95/2019 delle sostanze pericolose usate/prodotte/rilasciate dall'installazione che saranno oggetto di studio nella successiva trattazione.

#	Sostanze pericolose	Frasi di pericolosità (H) previste nelle Classi	Classe Allegato 1 DM 95/2019
1	Olio combustibile denso (OCD)*	H332 - H361d - H350 - H410	I II IV
2	Gasolio	H332 - H351 - H304 - H411	I II IV
3	Ammoniaca 24,5%	H412	IV
4	Cloruro ferrico	H302	IV
5	Cloruro ferroso	H302	IV
6	Bisolfito di sodio	H302	IV
7	Solfuro di sodio	H302 - H400	II IV
8	Eni OSO 15	H304	II
9	Eni Antifreeze Extra	H302	IV
10	Schiumogeno (SABO FOAM - APIROL FX6)	H412	IV
(*) sostanza in fase di alienazione			

Tabella 5-2 – Elenco sostanze usate/prodotte/rilasciate dall'impianto caratterizzate da classi di pericolo di cui al DM 95/2019

5.3 Valutazione della rilevanza delle quantità di sostanze pericolose aventi classe di pericolosità di cui all'Allegato 1 del D.M. 95/2019 attraverso il confronto con le specifiche soglie di rilevanza

Per ogni sostanza pericolosa identificata e rientrante in almeno uno dei quattro sottogruppi di cui all'Allegato 1 del DM 95/2019, sono state valutate le quantità alla massima capacità produttiva.

Il calcolo per la verifica dell'eventuale superamento delle soglie è stato eseguito sommando le quantità di sostanze appartenenti alla stessa classe di pericolosità con la seguente modalità operativa:

- in caso di sostanze con più di una indicazione di pericolo si è assunto di considerarle tutte, anche sommandole in più di una classe;
- le quantità considerate sono quelle autorizzate nell'AIA della Centrale (alla massima capacità produttiva);
- non sono state considerate nel calcolo per il superamento delle quattro soglie, le quantità delle eventuali sostanze pericolose che a temperatura e pressione ambiente si presentano allo stato gassoso.

La successiva **Tabella 5-3** mostra le quantità delle sostanze usate/prodotte/rilasciate dall'installazione che concorrono alla pertinenza.

#	Sostanze pericolose	Frasi di pericolosità' (H) previste nelle classi	Classe Allegato 1 DM 95/2019	Consumo alla massima capacità produttiva
1	Olio combustibile denso (OCD)	H332 - H361d - H350 - H410	I II IV	(*)13.000.000 kg
2	Gasolio	H332 - H351 - H304 - H411	I II IV	6.001.300 kg
3	Ammoniaca 24,5%	H412	IV	6.691.000 kg
4	Cloruro ferrico	H302	IV	49.000 kg
5	Cloruro ferroso	H302	IV	14.000 kg
6	Bisolfito di sodio	H302	IV	26.000 kg
7	Solfuro di sodio	H302 - H400	II IV	15.830 kg
8	Eni OSO 15	H304	II	310 kg
9	Eni Antifreeze Extra	H302	IV	200 kg
10	Schiumogeno (SABO FOAM - APIROL FX6)	H412	IV	2000 kg
(*) sostanza in fase di alienazione – quantità residua				

Tabella 5-3 – quantità sostanze pericolose

La successiva **Tabella 5-4**, invece, mostra il calcolo cumulato per la verifica del superamento delle soglie.

Classe	Indicazione di pericolo secondo il Reg. (CE) n. 1272/2008	Soglia kg/anno o dm ³ /anno	Consumo annuo kg/anno	n° sostanze pericolose partecipanti al calcolo
1	H350, H350(i), H351, H340, H341	≥ 10	19.001.300	2
2	H300, H304, H310, H330, H360 (d), H360(f), H361(de), H361(f), H361(fd), H400, H410, H411 R54, R55, R56, R57	≥ 100	19.017.440	4
3	H301, H311, H331, H370, H371, H372	≥ 1.000	0	0
4	H302, H312, H332, H412, H413 R58	≥ 10.000	25.799.330	8

Tabella 5-4 – verifica soglia cumulativa

La valutazione combinata della **Tabella 5-3** e della **Tabella 5-4**, oltre ad evidenziare il superamento della soglia per le classi **I**, **II** e **IV** di cui all'Allegato 1 del DM 95/2019, mostra che tutte le sostanze pericolose identificate hanno contribuito al raggiungimento delle soglie e, pertanto, per ognuna di esse si procederà con le fasi successive dell'analisi.

5.4 Valutazione della possibilità di contaminazione delle matrici ambientali suolo e acque sotterranee nel Sito dell'installazione

Per ciascuna sostanza che ha concorso a determinare il superamento delle soglie si è proceduto effettuando una valutazione delle reali possibilità di contaminazione sulla base dei criteri descritti nei paragrafi successivi.

5.4.1 Possibilità di contaminazione in relazione alla proprietà chimico-fisiche delle sostanze pericolose usate o prodotte

Attraverso le proprietà chimico-fisiche è possibile valutare l'eventuale esclusione di alcune delle sostanze tra quelle di pertinenza in quanto potenzialmente non responsabili di una possibile contaminazione del suolo e della falda sotterranea.

In particolare, si è tenuto conto delle seguenti caratteristiche chimico-fisiche:

- **STATO FISICO:** sono state escluse dalle successive valutazioni le sostanze/miscele pericolose che a temperatura e pressione atmosferica si presentano allo stato gassoso essendo la contaminazione di suolo e falda intrinsecamente esclusa.
- **PERSISTENZA/DEGRADABILITÀ:** la persistenza di una sostanza riflette la potenzialità di

un'esposizione a lungo termine degli organismi alla stessa e la potenzialità di una sostanza di raggiungere l'ambiente marino e di essere trasportato in aree remote.

- **SOLUBILITÀ:** si definisce solubilità (o miscibilità) di un soluto in un solvente, a determinate condizioni di temperatura e pressione, la massima quantità di un soluto che in tali condizioni si scioglie in una data quantità di solvente, formando in tal modo un'unica fase con esso. Maggiore è la solubilità, maggiore sarà la facilità di raggiungimento della falda sotterranea della sostanza pericolosa analizzata.

La **Tabella 5-5** mostra le caratteristiche chimico-fisiche per le sostanze che hanno concorso al superamento della soglie di cui all'Allegato 1 del DM 95/2019.

Sostanza o Miscela	Proprietà fisico-chimiche		
	Stato fisico	Solubilità	Persistenza Degradabilità Bioaccumulo
Olio combustibile denso (OCD)	Liquido	non applicabile poiché sostanza UVCB*	Idrolisi: gli oli combustibili pesanti sono resistenti all'idrolisi a causa della mancanza di un gruppo funzionale che è idroliticamente reattivo. Pertanto, questo processo non contribuirà a una perdita misurabile di degradazione della sostanza nell'ambiente. Fotolisi in acqua e suolo: poiché solo le lunghezze d'onda inferiori ai 290 nm possono essere assorbite da alcune molecole idrocarburiche, e poiché tali raggi sono schermati dallo stato dell'ozono questo processo non contribuirà a una perdita misurabile di degradazione della sostanza nell'ambiente.
Gasolio	Liquido	solubilità in acqua non applicabile poiché sostanza UVCB*	I gasoli sono resistenti all'idrolisi a causa della mancanza di un gruppo funzionale che è idroliticamente reattivo. Pertanto, questo processo non contribuirà a una perdita misurabile di degradazione della sostanza nell'ambiente.
Ammoniaca 24,5%	Liquido	idrosolubilità alta	Prodotto per sua natura biodegradabile Bassa potenzialità di bioaccumulo
Cloruro ferrico	Liquido	Solubile in acqua	Il prodotto si dissocia rapidamente in ioni corrispondenti a contatto con l'acqua
Cloruro ferroso	Liquido	Completamente miscibile in acqua	Non sono disponibili informazioni sulla persistenza e degradabilità Nessun accumulo biologico previsto
Bisolfito di sodio	Liquido	Idrosolubilità: 0-100%	Persistenza e degradabilità N.A. Bioaccumulo N.A.
Solfuro di sodio	Liquido	Solubile	Non applicabile, miscela di sostanze inorganiche

Sostanza o Miscela	Proprietà fisico-chimiche		
	Stato fisico	Solubilità	Persistenza Degradabilità Bioaccumulo
			Non potenzialmente bioaccumulabile
Eni OSO 15	Liquido	Non miscibile e insolubile in acqua	I costituenti principali del prodotto sono da considerare "inerentemente" biodegradabili, ma non "prontamente" biodegradabili: pertanto possono risultare moderatamente persistenti, particolarmente in condizioni anaerobiche.
Eni Antifreeze Extra	Liquido	Completamente solubile in acqua	I costituenti principali del prodotto sono da considerare "prontamente biodegradabili".
Schiumogeno (SABO FOAM - APIROL FX6)	Liquido	Nessuna informazione disponibile da SDS	Nessuna informazione disponibile da SDS
*UVCB: sostanze dalla composizione sconosciuta o variabile.			

Tabella 5-5 - proprietà chimico-fisiche

Sulla base delle informazioni riportate in **Tabella 5-5** si ritiene opportuno adottare un approccio cautelativo e non escludere le sostanze che si presentano allo stato fisico liquido; di conseguenza si è proseguito con le analisi riportate ai paragrafi successivi per tutte le sostanze individuate.

5.4.2 Possibilità di contaminazione in relazione alle caratteristiche geologiche – idrogeologiche del Sito

La Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda” è situata in un’area pressoché pianeggiante che si trova ad una quota variabile fra i 2 e i 6 m s.l.m.. I caratteri geomorfologici dell’area sono stati pesantemente alterati a seguito degli interventi antropici risalenti all’epoca della costruzione e dall’evoluzione del lay-out dell’impianto.

I carotaggi eseguiti nell’area evidenziano che il terreno di riporto è costituito da uno strato di ghiaie e sabbie costipate, per uno spessore che arriva anche a 1,5 m.

Il sottosuolo dell’area della Centrale è costituito, al di sotto del livello superficiale di riporto, da una serie di depositi quaternari di ambiente alternativamente lagunare di bassa energia e litoraneo di maggiore energia. Nel primo ambiente vi sono depositi sedimenti limo-sabbiosi ed argillosi, mentre nel secondo vi sono deposte sabbie medio-fini e ghiaietto in lenti. Lo spessore dei depositi marini si è deposta al di sopra della serie vulcanica miocenico-paleocenica di rocce magmatiche effusive appartenenti alla “successione vulcanica delle Isole di San Pietro e di Sant’Antioco”.

Le distribuzioni granulometriche dei terreni costituenti i depositi marini ed il livello superficiale di riporto, indicano, almeno qualitativamente, che il loro grado di permeabilità varia da basso, per i livelli argillosi, a medio, per le sabbie più o meno limose, e per lo strato di riporto superficiale, costituito da ghiaia e sabbia, con stato di addensamento medio-basso.

E' presente una falda acquifera il cui livello ha una profondità variabile fra 0,5 m e 1,0 m.

Sulla base di quanto descritto, si ritiene che non siano presenti caratteristiche geologiche, litologiche o idrogeologiche adeguate ad escludere la possibilità che un eventuale rilascio di sostanze pericolose possa causare contaminazione dei terreni o delle acque sotterranee.

In tal senso, tutte le sostanze pericolose usate, prodotte o movimentate, caratterizzate da stato fisico liquido, già individuate nei paragrafi precedenti, sono potenzialmente in grado di causare eventuali contaminazioni nei terreni e nelle acque sotterranee e, pertanto, sono state oggetto delle successive valutazioni della possibilità di contaminazione effettuate considerando le caratteristiche dell'impianto e le modalità di gestione delle sostanze.

5.4.3 Possibilità di contaminazione in relazione alle caratteristiche dell'impianto

In questo capitolo sono analizzate le modalità di gestione delle sostanze oggetto di attenzione.

La Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda" è dedicata alla sola produzione di energia elettrica mediante l'esercizio di due unità indipendenti: SU2, il cui funzionamento risulta basato sulla tecnologia a "letto fluido circolante" ed alimentata a carbone e biomasse, e SU3, il cui funzionamento risulta basato sulla tecnologia di tipo tradizionale. Entrambe le suddette unità produttive utilizzano il gasolio come unico combustibile liquido nelle sole fasi di avviamento.

Si specifica altresì che con nota Enel-PRO-07/05/2018-0009189 (Allegato 1), il Gestore ha provveduto alla trasmissione al MATTM dell'Istanza di modifica non sostanziale del precedente Decreto AIA consistente nella rinuncia all'utilizzo dell'Olio Combustibile Denso (OCD) quale combustibile secondario. Tale istanza è stata successivamente accolta favorevolmente dal Ministero dell'Ambiente con la trasmissione della nota n.16695 del 18/07/2018 (Allegato 2) e del relativo Parere Istruttorio Conclusivo (PIC).

Per la capacità di stoccaggio dell'OCD, la Centrale risulta altresì ricadente nel campo di applicazione del D.Lgs 105/15 (Seveso). A tal proposito, si segnala che l'OCD attualmente ancora stoccato all'interno dei serbatoi risulta in fase di alienazione mediante lo svuotamento dei serbatoi e delle relative linee; non appena ultimate tali operazioni si procederà con l'invio della notifica di esclusione da suddetta normativa.

Il gasolio viene utilizzato nelle due fasi (di seguito F1 e F2) per l'avviamento, ai quattro gruppi elettrogeni di emergenza (di seguito AC1-2-3-4) e all'impianto antincendio (di seguito AC5).

La successiva **Tabella 5-6** contiene l'elenco delle principali fasi di produzione e delle attività tecnicamente connesse oggetto di studio.

FASI DI PRODUZIONE	
Sigla	Descrizione
F1 - SU2	Generazione energia elettrica
F2 - SU3	Generazione energia elettrica
ATTIVITA' TECNICAMENTE CONNESSE	
Sigla	Descrizione
AC1-2-3-4	Gruppi elettrogeni di emergenza
AC5	Impianto antincendio
AC6	Impianto di trattamento acque reflue
AC7	Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione carbone
AC8	Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione combustibili liquidi
AC9	Impianto trattamento spurghi DeSOx (TSD)
AC10	Impianto DeSOx
AC11	Approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione biomasse
AC12	Impianto DeNOx
AC13	Attività manutentive
AC14	Stoccaggio e deposito temporaneo rifiuti
AC15	Produzione acqua demineralizzata
AC16	Produzione acqua industriale con osmosi inversa
AC17	Attività di controllo (laboratorio chimico)
AC18	Impianto cristallizzazione residui spurghi Desox (SEC)
AC19	Precipitatori elettrostatici Gruppo 3
AC20	Filtri manica Gruppo 2
AC21	Fornitura vapore allo stabilimento Eurallumina
AC22	Nuovo MIXER umidificazione ceneri leggere SU2
AC23	Impianto di trattamento acque oleose - ITAO

Tabella 5-6 – elenco impianti e attività tecnicamente connesse

La successiva **Tabella 5-7** mostra i reparti nei quali le sostanze che concorrono alla pertinenza sono adoperate.

#	SOSTANZE PERICOLOSE	UTILIZZO
1	Olio combustibile denso (OCD)	Non più in utilizzo, giacenza residua da alienare
2	Gasolio	F1, F2, AC1, AC2, AC3, AC4, AC5
3	Ammoniaca 24,5%	F1, F2, AC12
4	Cloruro ferrico	AC9, AC6
5	Cloruro ferroso	AC9
6	Bisolfito di sodio	AC18
7	Solfuro di sodio	AC9
8	Eni OSO 15	F1, F2
9	Eni Antifreeze Extra	F1, F2
10	Schiumogeno (SABO FOAM - APIROL FX6)	--

Tabella 5-7 – utilizzo delle sostanze che concorrono alla pertinenza

In funzione alle modalità di gestione delle sostanze pericolose utilizzate/prodotte/rilasciate dall'installazione è possibile affinare l'elenco delle stesse al fine di poter arrivare all'elenco definitivo delle sostanze pertinenti.

La gestione delle sostanze pericolose tiene conto dell'approvvigionamento, stoccaggio e movimentazione delle materie prime, ausiliarie, combustibili, prodotti e intermedi, nonché delle operazioni di carico/scarico e di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Pertanto, la valutazione del rischio di contaminazione deve tener conto nel complesso di diversi fattori: il metodo di stoccaggio e di movimentazione, la quantità della sostanza utilizzata rispetto alla sua tossicità e le circostanze in cui l'emissione della sostanza potrebbe avvenire.

La Centrale Sulcis "Grazia Deledda", in linea con quanto previsto in AIA, è stata progettata e realizzata secondo i migliori e consolidati criteri della buona tecnica per la prevenzione dall'inquinamento al fine di raggiungere un livello il più possibile elevato di protezione dell'ambiente; inoltre, l'impianto è dotato di SGA certificato ISO 14001 e registrazione EMAS.

In merito la gestione dei carichi, scarichi, stoccaggi e manipolazione di materie prima, il Gestore attua e rispetta i seguenti criteri e/o misure per evitare eventuali sversamenti prescritti in AIA:

- per la riduzione di potenziale contaminazione delle acque/suolo generata dallo stoccaggio di

combustibili liquidi: i serbatoi adibiti allo stoccaggio di OCD (in fase di alienazione) e del gasolio sono collocati all'interno di bacini di contenimento impermeabilizzati di capacità prossima al volume effettivo di stoccaggio. La movimentazione interna del gasolio avviene tramite linee di collegamento al gruppo di produzione. L'impianto di stoccaggio e distribuzione del gasolio agevolato è sottoposto a verifica AdD che provvede a suggellare tutte le linee, i serbatoi e ad effettuare i controlli periodici al fine di verificare la coerenza dei consumi dichiarati nel registro fiscale. Il gasolio non agevolato, invece, viene approvvigionato in serbatoi minori con autocisterna di una ditta esterna che provvede, all'occorrenza, a consegnare il quantitativo di gasolio non agevolato necessario

- per la riduzione di potenziale contaminazione delle acque/suolo generata dall'uso di ammoniaca: per lo stoccaggio dell'ammoniaca (liquida) vengono utilizzati due serbatoi metallici fuori terra e l'approvvigionamento viene effettuato tramite autobotte.

Inoltre il Gestore osserva le prescrizioni indicate in AIA, tra cui si segnalano le seguenti:

- qualora il Gestore ritenga che, a causa di un qualsiasi evento incidentale, durante l'esercizio della propria Centrale, possa essere compromessa la qualità delle acque di falda profonda, questi è tenuto a predisporre una loro caratterizzazione secondo le disposizioni di cui alla Parte IV del D.Lgs 152/06 e s.m.i..
- ai fini di contenere potenziali fenomeni di contaminazione del suolo e delle acque ad opera di sversamenti oleosi e sversamenti di materie prime, sono garantiti i seguenti principali accorgimenti:
 - le aree attorno ad impianti/dispositivi/attrezzature a contatto con sostanze oleose, quali pompe antincendio, pompe, filtri, giunzioni flangiate, tubazioni, ecc., sono dotate di appositi pozzetti di raccolta per l'invio del prodotto oleoso all'impianto di trattamento;
 - i bacini di contenimento, relativi a serbatoi di stoccaggio di combustibili e materie prime allo stato liquido, mantengono lo stato di efficienza. A tal fine il Gestore provvede a verificarne l'affidabilità e l'integrità mediante ispezioni giornaliere, provvedendo tempestivamente al loro ripristino in caso di riscontrate alterazioni. Tale verifica riguarda anche tutte le tubazioni convoglianti il gasolio.
 - le anomalie riscontrate su impianti, dispositivi, serbatoi e bacini di contenimento, nonché i relativi interventi eseguiti, sono annotati su apposito registro;
- il Gestore provvede al monitoraggio delle acque di falda secondo le modalità e tempistiche previste dal Piano di Monitoraggio e Controllo (di seguito PMC) al fine della verifica di conformità dell'esercizio dell'impianto alle condizioni prescritte in AIA;

In Allegato 3 si riporta il Verbale n.03/2017 del 09/02/2017 della visita triennale ai depositi costieri di oli minerali di Portovesme di proprietà Enel ai sensi del comma 2 dell'art.49 del Regolamento per

l'esecuzione del codice di navigazione (RCN) inviata agli Enti di competenza ed Enel con Prot. n.12.02.02/72/3884.

In data 11/03/2019 Enel trasmette alla Provincia l'istanza (Allegato 4) per la riduzione della consistenza del deposito costiero di oli minerali a seguito della decisione del Gestore di voler procedere alla dismissione e demolizione del serbatoio denominato TK6 della capacità da 25000 mc, adibito allo stoccaggio di OCD.

A tal proposito, si specifica che la Provincia del Sud Sardegna ha accolto favorevolmente la summenzionata istanza provvedendo alla trasmissione della Determinazione n.104 del 15/04/2019 (Allegato 5).

Il gasolio utilizzato nella Centrale Sulcis viene approvvigionato tramite autobotti. Tutti i serbatoi adibiti allo stoccaggio di gasolio sono collocati all'interno di bacini di contenimento impermeabilizzati di capacità prossima al volume effettivo di stoccaggio. Il gasolio utilizzato può essere di due tipi: gasolio agevolato per la produzione di energia elettrica e gasolio non agevolato utilizzato dagli automezzi d'impianto, dalle pompe antincendio e dai diesel di emergenza. La movimentazione interna del gasolio avviene come descritto poco sopra. Al momento della consegna i mezzi da rifornire vengono riuniti in un'area dedicata dove viene eseguito il travaso dall'autocisterna ai vari mezzi.

L'impianto ITAR tratta i seguenti reflui:

- acque ammoniacali provenienti dal DeNOx;
- acque acide e alcaline provenienti dalla rigenerazione delle resine dell'impianto di demineralizzazione (impianto DEMI);
- acque di lavaggio lato fumi derivanti dalla caldaia;
- acque antincendio;
- acque controlavaggio filtri;
- acque derivanti dalla vasca ceneri;
- acque piovane provenienti dal parco carbone;
- acque reflue provenienti dalla CTE ENEL Portoscuso.

Le acque depurate vengono normalmente riutilizzate agli usi industriali.

Inoltre è presente un impianto di trattamento acque oleose (ITAO) al quale arrivano i seguenti reflui:

- acque derivanti da spurghi e aree coperte;
- acque piovane da bacini di contenimento dei serbatoi olio;
- acque piovane da aree scoperte interessate da movimentazione dei combustibili;
- acque dall'edificio compressori DeSOx;
- acque dalle fosse dei trasformatori DeSOx;

- spurghi e lavaggi da aree coperte inquinabili da oli;
- acque da fosse dei trasformatori;
- acque da condense a basso contenuto salino.

L'Allegato 6 riporta la planimetria generale dell'impianto evidenziando le reti fognarie e i punti di scarico delle acque.

Infine, si segnala che il Gestore opera tenendo conto le normali esigenze di manutenzione e di eventuali malfunzionamenti, attuando scelte che consentano la disponibilità di macchinario di riserva finalizzato all'effettuazione degli interventi di manutenzione, ovvero a fronteggiare eventi di malfunzionamento, senza determinare effetti ambientali di rilievo. Allo stesso modo, il Gestore opera preventivamente per minimizzare gli effetti degli eventi incidentali attuando apposite procedure gestionali.

La documentazione di riferimento utilizzata al fine dell'individuazione delle aree, modalità di stoccaggio delle materie prime, prodotti ed intermedi è fornita da:

- Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale "Grazia Deledda" sita nel comune del Sulcis della società Enel Produzione S.p.A. rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con D.M. 0000037 del 13/02/2020;
- Scheda B.13 Stoccaggio di materie prime, prodotti ed intermedi.

Di seguito per ogni singola sostanza pericolosa che ha contribuito al superamento delle soglie di cui al DM 95/2019 si riporta una tabella di sintesi di quanto sopra esposto e di quanto indicato dalla Centrale in merito alle modalità di gestione, utilizzo, stoccaggio e movimentazione.

OLIO COMBUSTIBILE DENSO (OCD)			
Stoccaggio	Area	28	28
	Identificazione dell'area	Serbatoio TK6 – svuotamento in corso, serbatoio già escluso dalla licenza oli minerali. Prevista demolizione del TANK	Serbatoio TK5
Caratteristiche	Tipologia del serbatoio	Serbatoio metallico fuori terra, cilindrico a tetto fisso, con pareti coibentate con lana minerale contenuta da ulteriore mantello metallico.	Serbatoio metallico fuori terra, cilindrico a tetto fisso, con pareti rivestite con pannelli di poliuretano protetto da un ciclo di verniciatura impermeabile e resistente al fuoco
	Capacità	25.000 m ³	26.337 m ³
	Presidi per il contenimento delle sostanze	Sono dotati di bacino di contenimento con muri in cemento armato aventi altezza di 3,10 m; la capacità complessiva del bacino di contenimento è di 34.960m ³	

Modalità di gestione

Il bacino di contenimento, in grado di contenere il 100% del serbatoio più grande è dotato di pavimentazione impermeabile e muri di cemento; le attività di impermeabilizzazione si sono svolte secondo le tempistiche prescritte, l'avanzamento delle attività è stato reso noto ad ISPRA in sede della verifica ispettiva ordinaria del mese di Ottobre 2014. (Verbale di esecuzione – Visita ispettiva ordinaria 01.10.14, pagina 5)

Il bacino dedicato al contenimento dell'OCD è collocati in aree dotate di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale, tramite pompa di rilancio.

Le aree attorno ad impianti/dispositivi/attrezzature a contatto con sostanze oleose, quali pompe antincendio, pompe, filtri, giunzioni flangiate, tubazioni, ecc., sono dotate di appositi pozzetti di raccolta per l'invio del prodotto oleoso all'impianto di trattamento.

Tutte le pompe ed i riscaldatori sono posizionati in aree dotate di pavimentazione impermeabile e cordolo di contenimento; gli eventuali rilasci di idrocarburi vengono convogliati tramite la rete fognaria oleosa, all'impianto di trattamento, dove si provvede al recupero del prodotto; la probabilità di contaminazione del terreno è pertanto marginale.

Tutti i serbatoi per lo stoccaggio dell'OCD sono fuori terra e collocati all'interno di bacini di contenimento con pavimentazione pari a circa 11.277,42 m² e con drenaggio verso gli impianti di trattamento.

La Centrale è organizzata in modo da avere una presenza continuativa ed ininterrotta sull'impianto di personale addetto all'esercizio ed un servizio di reperibilità del personale di manutenzione che consente di coprire, per tutte le principali specializzazioni tecniche, tutti gli intervalli di tempo in cui il personale non è in servizio. Tutte le aree di centrale ove sono presenti sostanze o miscele classificate pericolose sono sottoposte ad ispezione periodica da parte del personale di esercizio, secondo modalità e frequenze definite nelle procedure ed istruzioni di esercizio. In particolare, per mantenere lo stato di efficienza dei bacini di contenimento, relativi a serbatoi di stoccaggio OCD, il Gestore provvede a verificarne l'affidabilità e l'integrità mediante ispezioni giornaliere, provvedendo tempestivamente al loro ripristino in caso di riscontrate alterazioni.

OLIO COMBUSTIBILE DENSO (OCD)	
	La Centrale è dotata di SGA certificato UNI ISO 14001:2015, registrazione EMAS ed UNI ISO 9001:2015.
Movimentazione	Si specifica che attualmente l'OCD non è soggetto a movimentazione in quanto è in fase di alienazione.

Tabella 5-8 – modalità di gestione/utilizzo dell'OCD

GASOLIO											
Stoccaggio	Area	36	36	65	65	66	67	68	69	70	13
	Identificazione dell'area	Serbatoio TKG2	Serbatoio TKG1	Serbatoio gasolio G.E.1 emergenza SU2	Serbatoio gasolio G.E.2 emergenza SU2	Serbatoio gasolio G.E. emergenza SU1/2	Serbatoio gasolio G.E. emergenza SU3	Serbatoio gasolio autotrazione	Serbatoio gasolio pompa acqua mare antincendio	Serbatoio gasolio pompa acqua dolce antincendio	Serbatoio gasolio motopompa acqua dolce antincendio o alimento SU2
Caratteristiche	Tipologia del serbatoio	Serbatoi metallici fuori terra		Serbatoio metallico fuori terra	Serbatoio metallico fuori terra	Serbatoio metallico fuori terra	Serbatoio metallico fuori terra	Serbatoio metallico fuori terra	Serbatoio metallico fuori terra	Serbatoio metallico fuori terra	Serbatoio metallico fuori terra
	Capacità m ³	400	1.000	3	3	2	1,8	9	1,2	0,25	1

GASOLIO										
	Presidi per il contenimento o delle sostanze	Sono dotati di bacino di contenimento con muri in cemento armato aventi altezza di 3 m; la capacità complessiva è prossima al volume effettivo di stoccaggio	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento	Il serbatoio è dotato di bacino di contenimento

Modalità di gestione	<p>I serbatoi TKG1 e TKG2 per lo stoccaggio del gasolio agevolato sono fuori terra e collocati all'interno di un bacino di contenimento con pavimentazione di circa 466,67 m²; tale bacino è collocato in area dotata di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale, tramite pompa di rilancio.</p> <p>I bacini di contenimento relativi ai restanti serbatoi minori contenenti gasolio non agevolato, non sono collegati ad alcun impianto di collettamento di eventuali sversamenti.</p> <p>Le aree attorno ad impianti/dispositivi/attrezzature a contatto con sostanze oleose, quali pompe antincendio, pompe, filtri, giunzioni flangiate, tubazioni, ecc., sono dotate di appositi pozzetti di raccolta per l'invio del prodotto oleoso all'impianto di trattamento.</p> <p>Il Gestore attua le seguenti procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante: "Procedura operativa - PO09 – Movimentazione combustibili", "Procedura operativa IO9 - PO09 Allegato I – Movimentazione combustibili liquidi", "Piano di Emergenza Interno" (di seguito PEI), Istruzione Operativa SU-IO_PEI 01 "Armadi di Emergenza Sulcis", Istruzione Operativa SU-IO_PEI 02 "Incendi/spandimenti sostanze chimiche: misure di emergenza e norme comportamentali", PIR03 "Gestione delle sostanze chimiche" e PIR11 "Verifica, controllo e manutenzione delle apparecchiature critiche".</p> <p>In caso di sversamenti accidentali si dovranno adottare tutte le modalità di allertamento previste nel Piano di Emergenza Interno (PEI) e provvedere alle successive comunicazioni esterne.</p> <p>La Centrale è organizzata in modo da avere una presenza continuativa ed ininterrotta sull'impianto di personale addetto all'esercizio ed un servizio di reperibilità del personale di manutenzione che consente di coprire, per tutte le principali specializzazioni tecniche, tutti gli intervalli di tempo in cui il personale non è in servizio. Tutte le aree di centrale ove sono presenti sostanze o miscele classificate pericolose sono sottoposte ad ispezione periodica da parte del personale di esercizio, secondo modalità e frequenze definite nelle procedure ed istruzioni operative. In particolare, per mantenere lo stato di efficienza</p>
-----------------------------	--

GASOLIO	
	<p>dei bacini di contenimento, relativi a serbatoi di stoccaggio gasolio, il Gestore provvede a verificarne l'affidabilità e l'integrità mediante ispezioni giornaliere, provvedendo tempestivamente al loro ripristino in caso di riscontrate alterazioni.</p> <p>In caso di emergenza è possibile intercettare i flussi di Gasolio mediante chiusura delle valvole manuali poste sulle linee del combustibile. Sono presenti valvole di intercettazione nelle linee di riempimento serbatoi di stoccaggio di Gasolio, nonché sui collettori di aspirazione. Secondo procedure aziendali si provvede alle ispezioni, ai controlli periodici ed alla manutenzione delle apparecchiature e tubazioni Gasolio, nonché della strumentazione di controllo e dei dispositivi di sicurezza.</p> <p>La Centrale è dotata di SGA certificato UNI ISO 14001:2015, registrazione EMAS ed UNI ISO 9001:2015.</p>
Movimentazione	<p>Il gasolio utilizzato nella Centrale Sulcis viene approvvigionato tramite autobotti e lo scarico avviene tramite una pompa di trasferimento; l'eventuale rottura/perdita da manichetta comporterebbe il rilascio di gasolio nell'area di scarico autobotti dotata di cordoli di contenimento di circa 15 m² (volume di contenimento 3 m³).</p> <p>La suddetta area di scarico autobotti (esterna all'area cordolata) è dotata di pavimentazione impermeabile con pendenze verso punti di drenaggio. Gli eventuali spandimenti di gasolio vengono convogliati tramite la dedicata rete di raccolta, all'impianto di trattamento, dove si provvede al recupero del prodotto; la probabilità di contaminazione del terreno è pertanto marginale.</p> <p>La movimentazione interna del gasolio avviene tramite linee di collegamento al gruppo di produzione. L'impianto di stoccaggio e distribuzione del gasolio agevolato è sottoposto a verifica AdD che provvede a suggellare tutte le linee, i serbatoi e ad effettuare i controlli periodici al fine di verificare la coerenza dei consumi dichiarati nel registro fiscale. Il gasolio non agevolato, invece, viene approvvigionato in serbatoi minori con autocisterna di una ditta esterna che provvede, all'occorrenza, a consegnare il quantitativo di gasolio necessario.</p> <p>Le operazioni di caricamento sono presidiate localmente da operatore che dispone di indicatori di livello ivi installati.</p>

Tabella 5-9– modalità di gestione/utilizzo del gasolio

AMMONIACA (liquida)				
Stoccaggio	Area	14	80	81
	Identificazione dell'area	Serbatoi stoccaggio ammoniaca	Sala macchine	Esterno sala macchine
Caratteristiche	Tipologia del serbatoio	Serbatoio metallico fuori terra	Serbatoio	Serbatoio
	Capacità	2x150 m ³	1 m ³	4 m ³
	Presidi per il contenimento delle sostanze	Presente bacino di contenimento dalla capacità di 70 m ³	---	Presente bacino di contenimento

AMMONIACA (liquida)	
Modalità di gestione	<p>I serbatoi dedicati al contenimento dell'ammoniaca presenti in Area 14 sono collocati in aree dotate di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale; essi sono collocati all'interno di un bacino di contenimento con pavimentazione di circa 48 m².</p>
	<p>Il Gestore attua le seguenti procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante: "Piano di Emergenza Interno" (di seguito PEI), Istruzione Operativa SU-IO_PEI 01 "Armadi di Emergenza Sulcis", Istruzione Operativa SU-IO_PEI 02 "Incendi/spandimenti sostanze chimiche: misure di emergenza e norme comportamentali" e PIR03 "Gestione delle sostanze chimiche", PIR11 "Verifica, controllo e manutenzione delle apparecchiature critiche".</p>
	<p>In caso di sversamenti accidentali si dovranno adottare tutte le modalità di allertamento previste nel Piano di Emergenza Interno (PEI) e provvedere alle successive comunicazioni esterne.</p>
	<p>La Centrale è organizzata in modo da avere una presenza continuativa ed ininterrotta sull'impianto di personale addetto all'esercizio ed un servizio di reperibilità del personale di manutenzione che consente di coprire, per tutte le principali specializzazioni tecniche, tutti gli intervalli di tempo in cui il personale non è in servizio. Tutte le aree di centrale ove sono presenti sostanze o miscele classificate pericolose sono sottoposte ad ispezione periodica da parte del personale di esercizio, secondo modalità e frequenze definite nelle procedure ed istruzioni operative; in particolare, per mantenere lo stato di efficienza dei bacini di contenimento, il Gestore provvede a verificarne l'affidabilità e l'integrità mediante ispezioni giornaliere, provvedendo tempestivamente al loro ripristino in caso di riscontrate alterazioni.</p>
	<p>La Centrale è dotata di SGA certificato UNI ISO 14001:2015, registrazione EMAS ed UNI ISO 9001:2015.</p>

AMMONIACA (liquida)	
Movimentazione	<p>L'approvvigionamento di ammoniaca avviene mediante cisterne.</p> <p>Le operazioni di caricamento sono presidiate localmente da operatore che dispone di indicatori locali.</p>

Tabella 5-10 – modalità di gestione/utilizzo dell'ammoniaca

OLIO ENI OSO (ISO 15) – ENI ANTIFREEZE EXTRA		
Stoccaggio	Area	57
	Identificazione dell'area	Deposito oli e grassi
Caratteristiche	Modalità del serbatoio	Fusti metallici della capacità di 170 kg l'uno
	Capacità	680 kg (l'area 57 ha una capacità di stoccaggio di 31 mc)
	Presidi per il contenimento delle sostanze	Non è presente un bacino di contenimento ma un sistema di canalizzazione

OLIO ENI OSO (ISO 15) – ENI ANTIFREEZE EXTRA	
Modalità di gestione	<p>I fusti dedicati al contenimento dell'olio sono collocati in aree dotate di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale.</p> <p>Il Gestore attua le seguenti procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante: "Piano di Emergenza Interno" (di seguito PEI), Istruzione Operativa SU-IO_PEI 01 "Armadi di Emergenza Sulcis " e Istruzione Operativa SU-IO_PEI 02 "Incendi/spandimenti sostanze chimiche: misure di emergenza e norme comportamentali", PIR03 "Gestione delle sostanze chimiche" e PIR11 "Verifica, controllo e manutenzione delle apparecchiature critiche"</p> <p>In caso di sversamenti accidentali si dovranno adottare tutte le modalità di allertamento previste nel Piano di Emergenza Interno (PEI) e provvedere alle successive comunicazioni esterne.</p> <p>La Centrale è organizzata in modo da avere una presenza continuativa ed ininterrotta sull'impianto di personale addetto all'esercizio ed un servizio di reperibilità del personale di manutenzione che consente di coprire, per tutte le principali specializzazioni tecniche, tutti gli intervalli di tempo in cui il personale non è in servizio. Tutte le aree di centrale ove sono presenti sostanze o miscele classificate pericolose sono sottoposte ad ispezione periodica da parte del personale di esercizio, secondo modalità e frequenze definite nelle procedure ed istruzioni operative.</p>
Movimentazione	L'approvvigionamento dell'olio avviene mediante camion.

Tabella 5-11 – modalità di gestione/utilizzo dell'olio lubrificante ENI OSO (ISO 15) e dell'olio Eni Antifreeze Extra

CLORURO FERRICO		
Stoccaggio	Area	79
	Identificazione dell'area	Reagenti zona TSD
Caratteristiche	Modalità del serbatoio	Serbatoio metallico fuori terra
	Capacità	3 m ³
	Presidi per il contenimento delle sostanze	Presente bacino di contenimento dalla capacità di 11,25 m ³

CLORURO FERRICO	
Modalità di gestione	<p>Il serbatoio dedicato al contenimento del cloruro ferrico è collocato in area dotata di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale. Il serbatoio è collocato all'interno di un bacino di contenimento con pavimentazione 25 m².</p> <p>Il Gestore attua le seguenti procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante: "Piano di Emergenza Interno" (di seguito PEI), Istruzione Operativa SU-IO_PEI 01 "Armadi di Emergenza Sulcis" e Istruzione Operativa SU-IO_PEI 02 "Incendi/spandimenti sostanze chimiche: misure di emergenza e norme comportamentali", PIR03 "Gestione delle sostanze chimiche" e PIR11 "Verifica, controllo e manutenzione delle apparecchiature critiche". In caso di sversamenti accidentali si dovranno adottare tutte le modalità di allertamento previste nel Piano di Emergenza Interno (PEI) e provvedere alle successive comunicazioni esterne.</p> <p>La Centrale è organizzata in modo da avere una presenza continuativa ed ininterrotta sull'impianto di personale addetto all'esercizio ed un servizio di reperibilità del personale di manutenzione che consente di coprire, per tutte le principali specializzazioni tecniche, tutti gli intervalli di tempo in cui il personale non è in servizio. Tutte le aree di centrale ove sono presenti sostanze o miscele classificate pericolose sono sottoposte ad ispezione periodica da parte del personale di esercizio, secondo modalità e frequenze definite nelle procedure ed istruzioni operative. In particolare, per mantenere lo stato di efficienza dei bacini di contenimento, il Gestore provvede a verificarne l'affidabilità e l'integrità mediante ispezioni giornaliere, provvedendo tempestivamente al loro ripristino in caso di riscontrate alterazioni.</p>
Movimentazione	<p>L'approvvigionamento del cloruro ferrico avviene mediante autocisterna.</p> <p>Le operazioni di caricamento sono presidiate localmente da operatore che dispone di indicatori locali.</p>

Tabella 5-12– modalità di gestione/utilizzo del cloruro ferrico

CLORURO FERROSO		
Stoccaggio	Area	79
	Identificazione dell'area	Reagenti zona TSD
Caratteristiche	Tipologia del serbatoio	Serbatoio metallico fuori terra
	Capacità	3 m ³
	Presidi per il contenimento delle sostanze	Presente bacino di contenimento dalla capacità di 11,25 m ³

CLORURO FERROSO	
Modalità di gestione	<p>Il serbatoio dedicato al contenimento del cloruro ferroso è collocato in area dotata di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale. Il serbatoio è collocato all'interno di un bacino di contenimento con pavimentazione 25 m².</p> <p>Il Gestore attua le seguenti procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante: "Piano di Emergenza Interno" (di seguito PEI), Istruzione Operativa SU-IO_PEI 01 "Armadi di Emergenza Sulcis" e Istruzione Operativa SU-IO_PEI 02 "Incendi/spandimenti sostanze chimiche: misure di emergenza e norme comportamentali", PIR03 "Gestione delle sostanze chimiche" e PIR11 "Verifica, controllo e manutenzione delle apparecchiature critiche".</p> <p>In caso di sversamenti accidentali si dovranno adottare tutte le modalità di allertamento previste nel Piano di Emergenza Interno (PEI) e provvedere alle successive comunicazioni esterne.</p> <p>La Centrale è organizzata in modo da avere una presenza continuativa ed ininterrotta sull'impianto di personale addetto all'esercizio ed un servizio di reperibilità del personale di manutenzione che consente di coprire, per tutte le principali specializzazioni tecniche, tutti gli intervalli di tempo in cui il personale non è in servizio. Tutte le aree di centrale ove sono presenti sostanze o miscele classificate pericolose sono sottoposte ad ispezione periodica da parte del personale di esercizio, secondo modalità e frequenze definite nelle procedure ed istruzioni operative. In particolare, per mantenere lo stato di efficienza dei bacini di contenimento, il Gestore provvede a verificarne l'affidabilità e l'integrità mediante ispezioni giornaliere, provvedendo tempestivamente al loro ripristino in caso di riscontrate alterazioni.</p>
Movimentazione	<p>L'approvvigionamento del cloruro ferroso avviene mediante autocisterna.</p> <p>Le operazioni di caricamento sono presidiate localmente da operatore che dispone di indicatori locali.</p>

Tabella 5-13– modalità di gestione/utilizzo del cloruro ferroso

BISOLFITO DI SODIO		
Stoccaggio	Area	63
	Identificazione dell'area	Reagenti zona SEC
Caratteristiche	Tipologia del serbatoio	Serbatoio in vetroresina fuori terra
	Capacità	3 m ³
	Presidi per il contenimento delle sostanze	Presente bacino di contenimento dalla capacità di 2,55 m ³

BISOLFITO DI SODIO	
Modalità di gestione	<p>Il serbatoio dedicato al contenimento del bisolfito di sodio è collocato in area dotata di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale. Il serbatoio è collocato all'interno di un bacino di contenimento con pavimentazione 17,02 m².</p> <p>Il Gestore attua le seguenti procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante: "Piano di Emergenza Interno" (di seguito PEI), Istruzione Operativa SU-IO_PEI 01 "Armadi di Emergenza Sulcis" e Istruzione Operativa SU-IO_PEI 02 "Incendi/spandimenti sostanze chimiche: misure di emergenza e norme comportamentali", PIR03 "Gestione delle sostanze chimiche" e PIR11 "Verifica, controllo e manutenzione delle apparecchiature critiche".</p> <p>In caso di sversamenti accidentali si dovranno adottare tutte le modalità di allertamento previste nel Piano di Emergenza Interno (PEI) e provvedere alle successive comunicazioni esterne.</p> <p>La Centrale è organizzata in modo da avere una presenza continuativa ed ininterrotta sull'impianto di personale addetto all'esercizio ed un servizio di reperibilità del personale di manutenzione che consente di coprire, per tutte le principali specializzazioni tecniche, tutti gli intervalli di tempo in cui il personale non è in servizio. Tutte le aree di centrale ove sono presenti sostanze o miscele classificate pericolose sono sottoposte ad ispezione periodica da parte del personale di esercizio, secondo modalità e frequenze definite nelle procedure ed istruzioni operative. In particolare, per mantenere lo stato di efficienza dei bacini di contenimento, il Gestore provvede a verificarne l'affidabilità e l'integrità mediante ispezioni giornaliere, provvedendo tempestivamente al loro ripristino in caso di riscontrate alterazioni.</p>
Movimentazione	<p>L'approvvigionamento del bisolfito di sodio avviene mediante autocisterna.</p> <p>Le operazioni di caricamento sono presidiate localmente da operatore che dispone di indicatori locali.</p>

Tabella 5-14 – modalità di gestione/utilizzo del bisolfito di sodio

SOLFURO DI SODIO		
Stoccaggio	Area	79
	Identificazione dell'area	Reagenti zona TSD
Caratteristiche	Tipologia del serbatoio	Serbatoio metallico fuori terra
	Capacità	3 m ³
	Presidi per il contenimento delle sostanze	Presente bacino di contenimento dalla capacità di 11,25 m ³

SOLFURO DI SODIO	
Modalità di gestione	<p>Il serbatoio dedicato al contenimento del solfuro di sodio è collocato in un'area dotata di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale. Il serbatoio è collocato all'interno di un bacino di contenimento con pavimentazione 25 m².</p> <p>Il Gestore attua le seguenti procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante: "Piano di Emergenza Interno" (di seguito PEI), Istruzione Operativa SU-IO_PEI 01 "Armadi di Emergenza Sulcis" e Istruzione Operativa SU-IO_PEI 02 "Incendi/spandimenti sostanze chimiche: misure di emergenza e norme comportamentali", PIR03 "Gestione delle sostanze chimiche" e PIR11 "Verifica, controllo e manutenzione delle apparecchiature critiche".</p> <p>In caso di sversamenti accidentali si dovranno adottare tutte le modalità di allertamento previste nel Piano di Emergenza Interno (PEI) e provvedere alle successive comunicazioni esterne.</p> <p>La Centrale è organizzata in modo da avere una presenza continuativa ed ininterrotta sull'impianto di personale addetto all'esercizio ed un servizio di reperibilità del personale di manutenzione che consente di coprire, per tutte le principali specializzazioni tecniche, tutti gli intervalli di tempo in cui il personale non è in servizio. Tutte le aree di centrale ove sono presenti sostanze o miscele classificate pericolose sono sottoposte ad ispezione periodica da parte del personale di esercizio, secondo modalità e frequenze definite nelle procedure ed istruzioni operative. In particolare, per mantenere lo stato di efficienza dei bacini di contenimento, il Gestore provvede a verificarne l'affidabilità e l'integrità mediante ispezioni giornaliere, provvedendo tempestivamente al loro ripristino in caso di riscontrate alterazioni.</p>
Movimentazione	<p>L'approvvigionamento del solfuro di sodio avviene mediante autocisterna.</p> <p>Le operazioni di caricamento sono presidiate localmente da operatore che dispone di indicatori locali.</p>

Tabella 5-15 – modalità di gestione/utilizzo del solfuro di sodio

5.4.4 Sintesi delle valutazioni circa la possibilità di contaminazione delle matrici ambientali suolo e acque sotterranee nel Sito dell'installazione

Alla luce di quanto illustrato nei paragrafi precedenti (cfr. paragrafi 5.4.1 – 5.4.2 – 5.4.3), per tutte le sostanze identificate pericolose ai sensi dell'Allegato 1 del DM 95/2019, le cui quantità hanno concorso a determinare il superamento delle soglie ivi indicate, è possibile affermare che le modalità di gestione delle sostanze pericolose e la corretta attuazione dei programmi di manutenzione degli impianti, delle linee di collegamento e delle reti fognarie adottate da Enel all'interno della propria Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda", portano ad escludere la possibilità di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee nel Sito dell'installazione.

6. Sostanze pericolose pertinenti oggetto della Relazione di Riferimento

La procedura per l'individuazione delle sostanze pericolose pertinenti (Allegato 1 al DM 95/2019) descritta nel precedente **Capitolo 5** ha evidenziato che l'uso, la movimentazione e lo stoccaggio delle sostanze pericolose identificate, in relazione all'attuale assetto produttivo e gestionale della Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda", **non comporta la possibilità di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee, escludendo quindi la presenza di sostanze pertinenti.**

In particolare, per le sostanze pericolose che hanno concorso al raggiungimento delle soglie previste dal DM 95/2019, tale valutazione tiene conto delle misure tecniche e gestionali adottate dalla Centrale discusse nei paragrafi precedenti e di seguito sintetizzate:

- la Centrale ha rinunciato all'utilizzo dell'OCD (come meglio indicato nel precedente paragrafo 5.4.3). Tale sostanza, seppur ancora presente in giacenza presso le aree di stoccaggio della Centrale, non sarà più utilizzata nei processi produttivi ma sarà progressivamente alienata;
- l'area di scarico autobotti è dotata di pavimentazione impermeabile con pendenze verso punti di drenaggio. Gli eventuali spandimenti vengono convogliati alla rete fognaria;
- la Centrale "Grazia Deledda" è dotata di SGA certificato ISO 14001 e registrazione EMAS;
- il Gestore della Centrale ha predisposto l'attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti (SGS per PIR) per la Centrale Termoelettrica in oggetto, in ottemperanza al D.Lgs. 105/2015. Di conseguenza, il Gestore esegue periodicamente corsi di aggiornamento e riunioni di sicurezza per gli operatori al fine di ridurre i rischi dovuti ad errori umani ed è dotato di differenti sistemi automatici di controllo che consentono di monitorare in continuo le attività svolte sugli impianti;
- i serbatoi sono progettati in base al tipo, categoria e condizioni di esercizio del prodotto da stoccare secondo le norme in vigore; essi sono dotati di allarmi di livello oltre che di bacino di contenimento con pavimentazione impermeabile ed argini in cemento. Per tutti i serbatoi sono previsti interventi di ispezione e manutenzione con frequenza variabile in funzione della tipologia di prodotto stoccato. I bacini dedicati al contenimento dell'OCD residuo sono collocati in aree dotate di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale, tramite pompa di rilancio;
- le aree attorno ad impianti/dispositivi/attrezzature a contatto con sostanze oleose, quali pompe antincendio, pompe, filtri, giunzioni flangiate, tubazioni, ecc., sono dotate di appositi pozzetti di raccolta per l'invio del prodotto oleoso all'impianto di trattamento;

- l'area dell'impianto è interamente pavimentata con opportune pendenze e la rete fognaria per le acque piovane;
- tutte le pompe sono posizionate in aree dotate di pavimentazione impermeabile e cordolo di contenimento. Gli eventuali rilasci di idrocarburi vengono convogliati tramite la rete fognaria oleosa, all'impianto di trattamento, dove si provvede al recupero del prodotto; la probabilità di contaminazione del terreno è pertanto marginale;
- nella centrale è presente una Sala Controllo sempre presidiata da operatori;
- in ottemperanza a quanto previsto in AIA, il Gestore attua il monitoraggio ambientale delle acque sotterranee monte-valle con conseguente maggiore controllo e protezione delle stesse;
- il Gestore attua specifiche procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante.

Tuttavia, il DM 95/2019 per gli impianti di cui all'articolo 3, comma 1, lettere a) e b)³, tra cui rientra anche la Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda", prevede che non può in alcun caso essere esclusa la pertinenza delle seguenti sostanze pericolose:

- 1) sostanze, tra quelle attualmente presenti nell'installazione, che, nell'ambito di eventuali procedimenti di bonifica, sono risultate presenti in quantità superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152;
- 2) sostanze (escluse quelle allo stato gassoso in condizioni di temperatura e pressione ambiente) singolarmente presenti in quantitativi superiori alle soglie per classe di pericolosità di cui alla tabella 1.

Pertanto, per ottemperare a quanto indicato nel Decreto Ministeriale, di seguito saranno riportati gli approfondimenti richiesti con esclusivo riferimento alle sostanze pericolose singolarmente presenti in Centrale in quantitativi superiori alle soglie di cui all'Allegato 1 al D.M. 95/2019, e alle eventuali sostanze oggetto di procedimenti ambientali ex D.lgs. 152/06 in essere presso il Sito e riconducibili a sostanze attualmente presenti.

³ a) agli impianti elencati nell'Allegato XII, alla parte seconda, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ai punti 1, 3, 4 e 5;

b) agli impianti di cui al punto 2 dell'Allegato XII, alla parte seconda, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, ove tali impianti siano alimentati, anche solo parzialmente, da combustibili diversi dal gas naturale;

In ogni caso occorre ricordare, come già indicato in precedenza, che le modalità di gestione delle sostanze e di manutenzione degli impianti / linee di collegamento / reti fognarie adottate da Enel all'interno Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda" portano ad escludere, per tutte le sostanze identificate pericolose ai sensi dell'Allegato 1 del DM 95/2019, la possibilità di contaminare il suolo e le acque sotterranee dello Sito. Per i motivi di cui sopra, tali sostanze non possono essere definite sostanze pericolose pertinenti ai sensi del DM 95/2019. Per garantire comunque la realizzazione degli approfondimenti richiesti dal DM 95/2019, si conviene di definire le sostanze pericolose oggetto delle seguenti analisi come **"potenzialmente"** pertinenti.

6.1 Sostanze pericolose singolarmente presenti in quantità superiori alle soglie di cui all'Allegato 1 al D.M. 95/2019

La **Tabella 6-1** evidenzia in colore "rosso" le sostanze pericolose, attualmente in uso presso l'installazione, che singolarmente superano i valori soglia di cui all'Allegato 1 del DM 95/2019.

Tali sostanze vengono identificate come **sostanze "potenzialmente" pertinenti**.

Si precisa che laddove la sostanza appartenga a più di una classe di cui all'Allegato 1, il confronto è stato effettuato considerando la classe caratterizzata dal valore soglia più basso.

#	Sostanze pericolose	Frasi di pericolosità (H) previste nelle classi	Classe Allegato 1 DM 95/2019	Consumo alla massima capacità produttiva	Singolarmente sopra soglia
1	Olio combustibile denso (OCD)	H332 – H361d – H350 – H410	I II IV	(*) 13.000.000 kg	SI
2	Gasolio	H332 – H351 – H304 – H411	I II IV	6.001.300 kg	SI
3	Ammoniaca 24,5%	H412	IV	6.691.000 kg	SI
4	Cloruro ferrico	H302	IV	49.000 kg	SI
5	Cloruro ferroso	H302	IV	14.000 kg	SI
6	Bisolfito di sodio	H302	IV	26.000 kg	SI
7	Solfuro di sodio	H302 - H400	II IV	15.830 kg	SI
8	Eni OSO 15	H304	II	310 kg	SI
9	Eni Antifreeze Extra	H302	IV	200 kg	NO
10	Schiumogeno (SABO FOAM - APIROL FX6)	H412	IV	2000 kg	NO
(*) sostanza in fase di alienazione – quantità residua					

Tabella 6-1 – valutazione quantità sostanze pericolose per singola sostanza

6.1.1 Individuazione analiti associabili e determinabili per le sostanze “potenzialmente” pertinenti individuate

In riferimento alle sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti, per la valutazione e l'individuazione degli analiti associabili e determinabili nelle due matrici di interesse (suolo e acque sotterranee), si fa riferimento ad un approfondimento condotto da un dottore in chimica, iscritto all'albo e di comprovata e documentata esperienza, che ha portato alla definizione dei possibili analiti indicatori e le possibili metodiche analitiche applicabili agli stessi.

La successiva **Tabella 6-2** sintetizza gli esiti di tale lavoro e, per le due matrici di interesse, mostra l'elenco degli analiti indicatori da associare ad ognuna delle sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti individuate.

#	Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti	Analiti indicatori Terreni	Analiti indicatori Acque Sotterranee	Fattibilità analitica
1	Olio combustibile denso (OCD)	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12 IPA Vanadio	Idrocarburi tot. espressi come n-esano IPA Vanadio	Determinabile da laboratorio di analisi
2	Gasolio	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	Idrocarburi totali espresso come n-esano	Determinabile da laboratorio di analisi
3	Ammoniaca 24,5%	---	Ione Ammonio (NH ₄ ⁺)	Determinabile da laboratorio di analisi
4	Cloruro ferrico	---	ferro	Determinabile da laboratorio di analisi
5	Cloruro ferroso	---	ferro	Determinabile da laboratorio di analisi
6	Bisolfito di sodio	---	ione solfito	Determinabile da laboratorio di analisi
7	Solfuro di sodio	---	ione solfuro	Determinabile da laboratorio di analisi
8	Eni OSO 15	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	Idrocarburi totali espresso come n-esano	Determinabile da laboratorio di analisi

Tabella 6-2 – analiti associabili alle sostanze “potenzialmente” pertinenti

Con riferimento alla precedente Tabella 6-2, si precisa che:

- la determinazione degli analiti indicatori non richiederà la messa a punto e la validazione di una metodica specifica e gli stessi saranno determinati mediante metodi ufficiali in uso presso i laboratori di analisi chimiche.

- relativamente alla matrice “suolo” non sono stati individuati degli analiti indicatori, rappresentativi di una significativa presenza nel “suolo” stesso, da associare alle seguenti sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti: Ammoniaca 24,5% - Cloruro ferrico - Cloruro ferroso - Bisolfito di sodio - Solfuro di sodio.

Infatti, non sempre la presenza di una sostanza può essere associata al risultato di una attività antropica, specialmente per quelle sostanze o categorie di elementi che sono presenti naturalmente, per cui nelle valutazioni dei risultati analitici si dovrebbe tenere ben in conto non solo delle quantità assolute, bensì meglio delle quantità correlate con le caratteristiche litologiche e storiche del sito di indagine, e non per ultimo degli aspetti statistici che i risultati suggeriscono.

Di seguito, per ognuna delle sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti, vengono riportate delle schede che rappresentano uno stralcio delle considerazioni effettuate per giungere all’individuazione degli analiti indicatori.

Sostanza: OLIO CO+MBUSTIBILE DENSO (OCD)

Possibilità di analisi della sostanza tal quale: NO
--

Considerazioni specifiche sulla sostanza:

Liquido denso, a temperatura ambiente semisolido, composto essenzialmente da idrocarburi maltenici (paraffinici, cicloparaffinici, aromatici) e asfaltenici polari (policiclici aromatici) con presenza di zolfo (0,1-3%) e azoto (0,1-0,5%) sotto forma organica.

Analiti indicatori:

Idrocarburi, IPA, Vanadio

Considerazioni specifiche sulla determinazione analitica:

La determinazione di OCD può essere soggetta a sovra-estimazione nel caso di presenza di bitumi o asfalti nella matrice analizzata (solitamente nel terreno per la presenza di frammenti di asfalto). I composti associati agli OCD sono sempre i policiclici aromatici (IPA): naftalene, acenaftene, acenaftilene, fluorene, fenantrene, antracene, fluorantene, pirene, benzo (a) antracene, crisene, benzo (k) fluorantene, benzo (j) fluorantene, benzo (b) fluorantene, benzo (a) pirene, benzo (e) pirene, perilene, dibenzo (a,h) antracene, indeno (1,2,3-c,d) pirene, benzo (g,h,i) perilene. La loro presenza è quasi sempre di tipo antropico, benché siano inquinanti ubiquitari in quanto possono essere ritrovati in tracce anche in ambienti remoti, quindi lontani dall'attività industriale principale responsabile della loro produzione, per opera del trasporto e delle precipitazioni atmosferiche.

Inoltre, negli Olii Combustibili Densi (quelli commercialmente denominati ATZ - Alto Tenore di Zolfo) è presente, in concentrazione rilevante rispetto agli altri oli combustibili, il Vanadio che spesso è di conferma per datare gli OCD, poiché se ne è interrotto l'uso intorno agli anni '70.

Possibili Metodi di analisi per analiti indicatori OCD

Matrice	Analisi indicatori	Metodo Idrocarburi	Significatività attribuzione antropica
Suolo e sottosuolo	$C < 12$ e ≥ 12	APAT IRSA CNR Q.64/85 - Met. XXI	Totalmente significativa
Acque sotterranee	Idrocarburi totali espressi come n-esano	EPA 4030	Totalmente significativa
		Metodo IPA	
Suolo e sottosuolo	IPA	APAT IRSA CNR Q.64/85 - Met. XXI	Totalmente significativa
Acque sotterranee	IPA	EPA 4030	Totalmente significativa
		Metodo Vanadio	
Suolo e sottosuolo	Vanadio	APAT IRSA CNR Q.64/85 - Met. XXI	Totalmente significativa
Acque sotterranee	Vanadio	EPA 4030	Totalmente significativa

Sostanza: Gasolio

Possibilità di analisi della sostanza tal quale: NO**Considerazioni specifiche sulla sostanza:**

Liquido, composto essenzialmente da idrocarburi paraffinici, cicloparaffinici ed aromatici con atomi di carbonio compresi tra 10-30.

Il gasolio appartiene alla categoria delle sostanze antropiche.

Comunemente viene indicato, tra le varie categorie degli idrocarburi, con l'acronimo DRO (Diesel Range Oil C₁₀-C₃₀) facendo riferimento al range di paraffine da 10 a 30 atomi di carbonio, per distinguerlo dalle benzine GRO (Gasoline Range Oil) che hanno una distribuzione idrocarburica con meno atomi di Carbonio ed additivi organici (MBTE, Piombotetraetile, oltre a composti aromatici) e i TPH (Total Petroleum Hydrocarbon) che prendono in considerazione la gamma completa dei composti idrocarburici anche oltre a C30 (tipo oli lubrificanti/idraulici/dielettrici/lubrorefrigeranti).

Analiti indicatori:

Idrocarburi

Possibili Metodi di analisi per analiti indicatori GASOLIO

Matrice	Analiti indicatori	Metodo	Significatività attribuzione antropica
Suolo e sottosuolo	C < 12 e ≥ 12	EPA 8015D/5021 FID/MS	Totalmente significativa
Acque sotterranee	Idrocarburi totali espressi come n- esano	EPA 8015D/5021 FID/MS	Totalmente significativa

Sostanza: AMMONIACA

Possibilità di analisi della sostanza tal quale: NO per le matrici di interesse

Considerazioni specifiche sulla sostanza:

Gas molto volatile. È presente nel suolo e nelle acque sotto forma di sale ammoniacale come ione ammonio NH_4^+ in questo stato poco volatile se a pH acido- Cationico

Analiti indicatori:

Ione ammonio

Considerazioni specifiche sulla determinazione analitica:

Lo ione ammonio è presente naturalmente nel suolo in concentrazioni variabili in funzione della quantità di sostanza organica. Viene utilizzato come fertilizzante quale sostanza che apporta azoto e viene trasformato in nitrato dalla flora microbica. Può derivare dalla attività catabolica e anabolica svolta dai microrganismi presenti nel terreno sulle sostanze organiche naturali.

Per cui è possibile che il valore dello ione ammonio di natura antropica venga sovrastimato per effetto della sostanza organica naturalmente presente nel terreno.

Lo ione ammonio in linea generale non è indice di attività antropica ed è comunque maggiormente significativo (ovvero indicatore di possibile attività antropica) se ricercato nelle acque piuttosto che nel suolo.

Possibili Metodi di analisi per analiti indicatori AMMONIACA

Matrice	Analiti indicatori	Metodo	Significatività attribuzione antropica
Suolo e sottosuolo	No	EPA 350.1	Poco significativa
Acque sotterranee	Ione Ammonio (NH_4^+)	EPA 350.1 o Metodo 4030 A2	Potenzialmente significativa

Sostanza: CLORURO FERRICO E CLORURO FERROSO

Possibilità di analisi della sostanza tal quale: NO

Considerazioni specifiche sulla sostanza:

L'analisi può essere eseguita con la determinazione del ferro, senza speciazione dei suoi stati di ossidazione. Il ferro è naturalmente presente nei minerali naturali, solitamente presente come ossido (ematite). Il Ferro II si ossida facilmente al Fe III, specialmente in presenza ossigeno e di acqua.

Analiti indicatori:

Ferro

Considerazioni specifiche sulla determinazione analitica:

Se fosse strettamente necessario determinare lo stato di ossidazione del ferro, quindi quanto presente come Ferro II e quanto come Fe III, si può procedere con la tecnica UV-Vis post-colonna (Metodo descritto da METHROM), oppure mediante misure Voltammetriche considerevolmente complesse.

Il ferro in linea generale non è indice di attività antropica ed è comunque maggiormente significativo (ovvero indicatore di possibile attività antropica) se ricercato nelle acque (qualora non già naturalmente ferruginose), piuttosto che nel suolo.

Nelle acque sotterranee è da tenere in considerazione il materiale con cui è stata allestita la colonna del pozzo e la tubazione di emungimento, per non confondere la presenza di ferro antropico con ferro derivante dal materiale di costruzione del pozzo.

Possibili Metodi di analisi per analiti indicatori Ferro

Matrice	Analiti indicatori	Metodo	Significatività attribuzione antropica
Suolo e sottosuolo	NO	EPA 200.7	NON significativa
Acque sotterranee	Ferro	EPA 200.7	NON significativa

Sostanza: BISOLFITO DI SODIO

Possibilità di analisi della sostanza tal quale: NO

Considerazioni specifiche sulla sostanza:

Presente nel suolo e nelle acque sotto forma di sale come ione HSO_3^- o SO_3^- , in funzione del pH, tipico odore di uova marce – Cationico. Può essere determinato lo ione solfito, senza distinzione tra bi o meta, sia nel suolo che nelle acque – Anionico

Analiti indicatori:

Ione solfito

Considerazioni specifiche sulla determinazione analitica:

Lo ione solfito è determinabile quantitativamente per i composti solubili in acido e per i composti insolubili si ha un fattore di recupero che varia tra il 20 e il 60%. E' indicatore di attività antropica se si procede alla eliminazione della interferenze generata da solfuri o da Fe(II) che si possono trovare nei minerali e che danno valori in eccesso.

La presenza di solfiti non può essere direttamente associata ad attività antropica, può essere anche di origine naturale per effetto della degradazione anaerobica e in ambiente riducente delle proteine contenenti atomi di zolfo.

Lo ione solfito in linea generale non è indice di attività antropica ed è comunque maggiormente significativo (ovvero indicatore di possibile attività antropica) se ricercato nelle acque (purché sia evidente che non si tratta di acque sulfuree), piuttosto che nel suolo (ove sarebbe significativo solo nel caso di uno sversamento evidente).

Possibili Metodi di analisi per analiti indicatori SOLFITI

Matrice	Analiti indicatori	Metodo	Significatività attribuzione antropica
Suolo e sottosuolo	No	EPA 377.1	Poco significativa se non a concentrazioni elevate (> 100 mg/kg) – non antropica in aree vulcaniche o termali
Acque sotterranee	Ione solfito	EPA 350.1 o Metodo 4030 A2	Significativo se > 2 mg/l e solo se presente nel sottosuolo in corrispondenza della frangia capillare (<i>La frangia capillare è quella porzione di sottosuolo che sta appena sopra la zona satura (ossia l'acquifero che contiene la falda) e che viene imbibita dall'acqua solo per effetto della risalita per capillarità</i>).

Sostanza: Solfuro di sodio

Possibilità di analisi della sostanza tal quale: NO.

Considerazioni specifiche sulla sostanza:

Presente nel suolo e nelle acque sotto forma di acido solfidrico in prodotti organici in decomposizione (tipico odore di uova marce) o nei minerali come blenda, galena, pirite, ect... E' possibile determinare sia i solfuri totali che quelli liberi o disciolti.

Analiti indicatori:

Ione solfuro

Considerazioni specifiche sulla determinazione analitica:

Lo ione solfuro è determinabile quantitativamente per i composti solubili in acido e per i composti insolubili si ha un fattore di recupero che varia tra il 20 e il 60%. E' indicatore di attività antropica se si procede alla eliminazione della interferenze generate da solfuri o da Fe(II) che si possono trovare nei minerali e che danno valori in eccesso (ovvero alti, ma attribuibili a fattori naturali).

La presenza di solfuri non può essere direttamente associata ad attività antropica, può essere anche di origine naturale per effetto della degradazione anaerobica e in ambiente riducente delle proteine contenenti atomi di zolfo. Inoltre sul terreno per avere una valenza antropica deve essere esclusa la presenza di minerali contenenti solfuri (galena PbS, pirite FeS₂)

Lo ione solfuro in linea generale non è indice di attività antropica ed è comunque maggiormente significativo (ovvero indicatore di possibile attività antropica) se ricercato nelle acque, piuttosto che nel suolo.

Possibili Metodi di analisi per analiti indicatori SOLFURI

Matrice	Analiti indicatori	Metodo	Significatività attribuzione antropica
Suolo e sottosuolo	no	metodo XVII.1	Poco significativo
Acque sotterranee	Solfuri	APAT IRSA-CNR -Metodo 4160 A	Poco significativo e solo se presente nel sottosuolo in corrispondenza della frangia capillare. <i>(La frangia capillare è quella porzione di sottosuolo che sta appena sopra la zona satura (ossia l'acquifero che contiene la falda) e che viene imbibita dall'acqua solo per effetto della risalita per capillarità).</i>

Sostanza: OLIO LUBRIFICANTE (Eni OSO 15)**Possibilità di analisi della sostanza tal quale: NO****Considerazioni specifiche sulla sostanza:**

Liquido fluido composto essenzialmente da idrocarburi raffinati di origine petrolifera o sintetica ad idrogenazione spinta, con additivi dal 10 al 30%.

Ai lubrificanti vengono aggiunti gli additivi che hanno la funzione di

1. Modificare l'indice di viscosità;
2. Migliorare lo scorrimento
3. Antischiuma/disemulganti: siliconi modificati, silossani;
4. Antiusura: Bisolfuro di molibdeno; composti organo-metallici o inorganici a base di fosforo, zolfo, zinco;
5. Anticorrosivi e stabilizzatori di pH: idrossidi di metalli alcalino-terrosi o carbonati

La qualità e quantità degli additivi dipende dall'uso del lubrificante.

Analiti indicatori:

Idrocarburi

Considerazioni specifiche sulla determinazione analitica:

Gli oli lubrificanti possono essere distinti dagli altri idrocarburi ad uso combustibile per la modestissima presenza di frazioni bassobollenti e maggior presenza di altobollenti.

Possibili Metodi di analisi per analiti indicatori OLI LUBRIFICANTI

Matrice	Analiti indicatori	Metodo	Significatività attribuzione antropica
Suolo e sottosuolo	$C < 12$ e ≥ 12	APAT IRSA CNR Q.64/85 - Met. XXI	Totalmente significativa
Acque sotterranee	Idrocarburi totali espressi come n- esano	DIN 38409 H18	Totalmente significativa

6.2 Sostanze pericolose attualmente presenti nell'installazione che nell'ambito di eventuali procedimenti di bonifica sono risultate in quantità superiori alle CSC

In ottemperanza a quanto previsto dal DM 95/2019, per le sostanze pericolose attualmente presenti nell'installazione si è proceduto a verificare l'eventuale corrispondenza con le sostanze incluse nei procedimenti di bonifica in essere presso la Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda".

La Centrale ricade nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) del Sulcis – Iglesiente - Guspinese, individuato con il decreto del 18/09/2001, n.468 e perimetrato con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 12/03/2003.

Le attività di caratterizzazione condotte in passato, come descritto nel precedente **Capitolo 4** (Inquadramento ambientale del sito), hanno evidenziato quanto segue:

- per le **acque sotterranee**: 11 piezometri hanno presentato concentrazioni 10 volte superiori alle CSC previste dal D.Lgs. 152/06 (hot-spot) per i metalli pesanti.
- per il **suolo**: le attività di caratterizzazione hanno evidenziato la presenza in alcune aree con superamento delle Concentrazioni Limite Accettabili (CLA) previste dal D.M. 471/99 Allegato 1, Tabella 1, colonna B "*Siti ad uso commerciale e industriale*", per i metalli pesanti e la presenza di superamenti delle CLA per composti di origine petrolifera (C<12, C>12, IPA).

Con riferimento ai superamenti dei valori limite sopra menzionati, all'attività di bonifica e monitoraggio in corso di esecuzione presso la Centrale e alle considerazioni svolte in precedenza circa la correlazione tra sostanze e analiti indicatori nelle matrici ambientali di interesse (suolo e acque sotterranee), la successiva Tabella 6-3 mostra la corrispondenza tra sostanze pericolose attualmente presenti nell'installazione e le sostanze incluse nei procedimenti di bonifica in essere.

#	Sostanze pericolose attualmente presenti nell'installazione	Suolo		Acque sotterranee	
		Analiti indicatori	Corrispondente sostanza oggetto di bonifica (con superamenti CSC)	Analiti indicatori	Corrispondente sostanza oggetto di bonifica (con superamenti CSC)
1	Olio combustibile denso (OCD)	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12 IPA Vanadio	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12 IPA	Idrocarburi tot. espressi come n-esano IPA Vanadio	---
2	Gasolio	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	Idrocarburi totali espresso come n-esano	---
3	Ammoniaca 24,5%	---	---	Ione Ammonio (NH4+)	---
4	Cloruro ferrico	---	---	ferro	ferro
5	Cloruro ferroso	---	---	ferro	ferro
6	Bisolfito di sodio	---	---	ione solfito	---
7	Solfuro di sodio	---	---	ione solfuro	---
8	Eni OSO 15	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	Idrocarburi totali espresso come n-esano	----

Tabella 6-3 – corrispondenza sostanze pericolose /sostanze oggetto di procedimento di bonifica

Premesse le diverse finalità proprie del D.Lgs. 152/06 (ex DM 471/99) e del DM 95/2019, il confronto tra le sostanze incluse nei procedimenti ambientali in corso presso la Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda” e le sostanze “potenzialmente” pericolose ai sensi dell’Allegato 1 del DM 95/2019 presenti all’interno dell’installazione, ha in ogni caso portato ad identificare un numero esiguo di parametri in comune. In particolare:

- Per quanto concerne le **acque sotterranee**, la corrispondenza tra gli analiti indicatori e i superamenti riscontrati si ha solo per il **ferro**. A tal riguardo, come indicato dai referenti Enel, si fa presente che la Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda” si trova a valle (secondo il deflusso della falda) di un polo industriale per il quale è in corso di valutazione presso il Ministero un progetto di bonifica (MISE) che interesserà le ditte coinsediate. Inoltre, con riferimento alla Tavola 1 che riporta la rappresentazione della direzione di deflusso della falda, si segnala che la presenza dell’analita indicatore “ferro” viene riscontrata sia nei piezometri di monte che nei piezometri a valle del centro potenziale di pericolo individuato.
- Per quanto riguarda il **suolo**, la corrispondenza tra gli analiti indicatori e i superamenti riscontrati si riferiscono a i seguenti parametri: **Idrocarburi C<12, Idrocarburi C≥12, IPA**.

Tali parametri risultano già inclusi nell’elenco delle sostanze “potenzialmente” pertinenti individuate nel precedente paragrafo 6.1 e oggetto di approfondimento nel presente studio.

6.3 Elenco delle sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti oggetto della Relazione di Riferimento

La successiva **Tabella 6-4** elenca le sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti oggetto della Relazione di Riferimento.

#	Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti	Area di stoccaggio
1	Olio combustibile denso (OCD) (*)	Area 28
2	Gasolio	Area 13 - Area 36 Area 65 - Area 66 Area 67 - Area 68 Area 69 - Area 70
3	Ammoniaca 24,5%	Area 14 – Area 80 – Area 81
4	Cloruro ferrico	Area 79
5	Cloruro ferroso	Area 79
6	Bisolfito di sodio	Area 63
7	Solfuro di sodio	Area 79
8	Eni OSO 15	Area 57
(*) sostanza in fase di alienazione – quantità residua		

Tabella 6-4 – elenco sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti

7. Individuazione delle aree considerate “potenziali” centri di pericolo

Nel presente paragrafo viene definita l’associazione tra le sostanze “potenzialmente” pertinenti su cui eseguire gli approfondimenti e i centri di pericolo.

La Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda”, in linea con quanto previsto in AIA, è stata progettata e realizzata secondo i migliori e consolidati criteri della buona tecnica per la prevenzione dall’inquinamento al fine di raggiungere un livello il più possibile elevato di protezione dell’ambiente.

In particolare, si ritiene che le caratteristiche impiantistiche di Sito (presenza di aree pavimentate, bacini di contenimento, ecc...) e le procedure di controllo adottate rendano improbabile una potenziale contaminazione del suolo e della falda e per questo motivo, analogamente a quanto descritto per le sostanze, anche le aree oggetto degli approfondimenti verranno considerate **“potenziali” centri di pericolo**.

Per fornire gli approfondimenti richiesti dal D.M. 95/2019 ed individuare i **“potenziali” centri di pericolo** si è tenuto conto dei seguenti principi:

- come evidenziato nella Tavola 1 allegata, sono state raggruppare in un unico “potenziale” centro di pericolo”:
 - le aree di deposito/utilizzo limitrofe per le quali è stata verificata la presenza di sostanze “potenzialmente” pertinenti della stessa tipologia;
 - le aree di deposito/utilizzo aventi stessa dislocazione plano-altimetrica, oltre che analoghi i presidi e dotazioni impiantistiche (presenza di aree pavimentate, cordoli, bacini di contenimento, reti di raccolta, ecc...).
- non sono state considerate le zone di passaggio di tubazioni fuori terra di collegamento tra impianti (pipe rack/trincee), nonché la loro movimentazione all’interno del sito, in quanto gestite, in caso di eventuali sversamenti, secondo gli artt. 242/249 del D.Lgs. 152/06. Il passaggio a vista di tali linee di collegamento permette infatti ai tecnici di Enel di intervenire prontamente in caso di eventuali sversamenti.

La successiva **Tabella 7-1** sintetizza la corrispondenza tra le sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti e i relativi “potenziali” centri di pericolo, mentre per la rappresentazione grafica si rimanda alle successive figure oltre che alla Tavola 1 allegata.

“Potenziali” Centri di Pericolo	Sostanze Pericolose “Potenzialmente” Pertinenti	Area deposito
CP 1	Olio combustibile denso (OCD)	Area 28 (serbatoi TK5 – TK6)
	Gasolio	Area 36 (serbatoi TKG1 – TKG2)
CP 2	Gasolio	Area 13 Area 65 Area 66 Area 67 Area 69 Area 70
	Eni OSO 15	Area 57
	Ammoniaca 24,5%	Area 80 Area 81
CP 3	Gasolio	Area 68
CP 4	Ammoniaca 24,5%	Area 14
CP 5	Cloruro ferrico	Area 79
	Cloruro ferroso	
	Solfuro di sodio	
CP 6	Bisolfito di sodio	Area 63

Tabella 7-1 – individuazione “potenziali” centri di pericolo



Figura 7-1 – individuazione dei “potenziali” centri di pericolo


- CP 1** Potenziale Centro di Pericolo
-  Deposito sostanza potenzialmente pertinente



Figura 7-2 – particolare del “potenziale” centro di pericolo CP 1


- CP 2** Potenziale Centro di Pericolo
-  Deposito sostanza potenzialmente pertinente



Figura 7-3 – particolare del “potenziale” centro di pericolo CP 2

8. Caratterizzazione del suolo e delle acque sotterranee

La Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda” ricade all’interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) Sulcis-Iglesiente-Guspinese (come da perimetrazione di cui al Decreto Ministeriale del 12/03/03), e le attività per la realizzazione del Piano di Indagine previsto dall’iter di bonifica sono state realizzate nei periodi compresi tra il 28 febbraio e il 16 maggio 2005 (primo Piano di Indagine) e tra il 30 novembre 2005 e il 02 febbraio 2006 (Integrazione al Piano di Indagine).

In particolare, per quanto riguarda il suolo nel corso del primo Piano di Indagine (28 febbraio - 16 maggio 2005) sono stati eseguiti n° 149 sondaggi, con profondità variabile tra 3,1 e 20 m, e installati di n° 34 piezometri.; il Piano di Indagine Integrativo (30 novembre 2005 - 02 febbraio 2006), invece, ha comportato la realizzazione di ulteriori n° 149 sondaggi, con profondità variabile tra 4,0 e 20,0 m da p.c., e l’installazione di n° 13 piezometri.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, presso la Centrale Termoelettrica “Grazia Deledda” vengono effettuate delle campagne di monitoraggio periodiche delle acque di falda in corrispondenza di piezometri esistenti realizzati nel corso delle pregresse attività di caratterizzazione. In particolare, vengono eseguiti:

- monitoraggi semestrali su un set determinato di n.6 piezometri (S006 – S041 – S053 – S062 – S085 – S096) secondo quanto prescritto nel Decreto AIA rilasciata con D.M. MATTM n.0000037 del 13/02/2020 (riferimento: Monitoraggio acque sotterranee; pag.50 del PMC paragrafo 8 – ACQUE SOTTERRANEE, SUOLO E SOTTOSUOLO);
- monitoraggi quadrimestrali su un ampio set di piezometri al fine di valutare l’efficacia e l’efficienza dell’intervento di MISE, in accordo con ARPA Sardegna.

Il DM 95/2019, al fine di caratterizzare l’attuale stato di qualità del suolo e delle acque sotterranee, in relazione alla presenza delle sostanze pericolose pertinenti, consente:

- per il suolo e le acque sotterranee; di utilizzare misurazioni non anteriori di oltre 24 mesi a decorrere dalla presentazione della relazione di riferimento (Allegato 2, punto 6);
- per il suolo / le installazioni esistenti⁴: fermo restando le indicazioni generali dell’Allegato 3 -

⁴ art.5, comma 1, lettera i-quinques del D.Lgs. 152/06 e smi – installazione esistente: ai fini dell’applicazione del Titolo III-bis alla Parte Seconda una installazione che, al 6 gennaio 2013, ha ottenuto tutte le

- punto 1, di utilizzare le informazioni sullo stato del sito già disponibili, ove validate da Enti pubblici nell'ambito dei procedimenti di rispettiva competenza (Allegato 3 - punto 2.3);
- per le acque sotterranee: di utilizzare tutti gli eventuali dati disponibili sulla falda rilevati nell'anno precedente alla data di presentazione della relazione (Allegato 3, punto 3);

In considerazione di quanto sopra, ai fini della Relazione di Riferimento, si è definito di procedere come segue:

- **acque sotterranee:** saranno utilizzati i dati rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio periodiche (frequenza semestrale o quadrimestrale) effettuate in corrispondenza di piezometri esistenti presenti presso il sito e realizzati nel corso delle pregresse attività di caratterizzazione, in conformità alle indicazioni del DM95.
- **suolo:** le informazioni sullo stato del sito già disponibili (validate nell'ambito del procedimento di bonifica in essere) risultano non pienamente ottemperanti alle richieste del DM95 (per esempio si tratta di informazioni piuttosto datate del periodo 2005/2006); si è pertanto definito di effettuare nuove indagini in corrispondenza dei “potenziali” centri di pericolo individuati.

Le informazioni mancanti saranno fornite attraverso la predisposizione di un Piano di Indagine integrativo, così come dettagliato nel successivo Capitolo 9.

8.1 Stato di qualità delle acque sotterranee

Con riferimento agli analiti indicatori individuati, per fornire le informazioni circa lo stato di qualità delle acque sotterranee, in conformità a quanto previsto dal DM 95/2019, sono stati utilizzati i dati disponibili relativi a monitoraggi effettuati su piezometri esistenti nel corso del periodo giugno 2019 - giugno 2020. Inoltre, al fine di avere una più ampia gamma di dati utili a valutare un'eventuale variabilità statistica, saranno riportati anche gli esiti dei monitoraggi effettuati nel corso di periodi precedenti precedenti (da gennaio 2018 a maggio 2019).

La **Tabella 8-1** riportata nella pagina successiva contiene le seguenti informazioni:

- individuazione “potenziali” centri di pericolo di riferimento;
- indicazione delle aree di deposito delle sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti

autorizzazioni ambientali necessarie all'esercizio o il provvedimento positivo di compatibilità ambientale o per la quale, a tale data, sono state presentate richieste complete per tutte le autorizzazioni ambientali necessarie per il suo esercizio, a condizione che essa entri in funzione entro il 6 gennaio 2014 ... (omissis)...

corrispondenti ai “potenziali” centri di pericolo;

- elenco sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti;
- individuazione dei piezometri esistenti scelti per fornire indicazioni circa lo stato di qualità delle acque sotterranee in corrispondenza dei “potenziali” centri di pericolo (n.3 piezometri non allineati di cui almeno uno a valle e uno a monte);
- individuazione analiti indicatori associati alle sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti.

“Potenziali” Centri di Pericolo	Aree di Deposito	Sostanze Pericolose “Potenzialmente” Pertinenti	Piezometri esistenti	Analiti indicatori
CP 1	Area 28 (serbatoi TK5 – TK6)	Olio combustibile denso (OCD)	monte: S053 valle: S115 - S085	Idrocarburi totali (come n-esano) IPA; Vanadio
	Area 36 (serbatoi TKG1 – TKG2)	Gasolio		Idrocarburi totali (come n-esano)
CP 2	Area 13 Area 65 Area 66 Area 67 Area 69 Area 70	Gasolio	monte: S033 - S053 valle: S056 - S054 - S062	Idrocarburi totali (come n-esano)
	Area 57	Olio Eni OSO 15		
	Area 80 Area 81	Ammoniaca 24,5%		ione Ammonio (NH4+)
CP 3	Area 68	Gasolio	monte: S006 valle: S034 - S041	Idrocarburi totali (come n-esano)
CP 4	Area 14	Ammoniaca 24,5%	monte: S053 valle: S062 – S085	ione Ammonio (NH4+)
CP 5	Area 79	Cloruro ferrico	monte: S096 valle: S115 – S110	ferro
		Cloruro ferroso		
		Solfuro di sodio		ione solfuro
CP 6	Area 63	Bisolfito di sodio	monte: S096 valle: S115 – S110	ione solfito

Tabella 8-1 – sostanze pericolose potenzialmente pertinenti / potenziali centri di pericolo / analiti indicatori / piezometri esistenti

La rappresentazione grafica dei “potenziali” centri di pericolo e dei piezometri esistenti scelti è riportata nella Tavola 1 allegata.

Le successive tabelle, con riferimento ad ogni “potenziale” centro di pericolo e ad ogni sostanza pericolosa “potenzialmente” pertinente individuata, riportano gli **esiti dei monitoraggi effettuati negli anni di riferimento scelti per valutare lo stato di qualità delle acque sotterranee (2018 – 2019 – 2020)**.

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 1		Area 28 (zona serbatoi TK5 – TK6) Area 36 (zona serbatoi TGK1 – TGK2)		
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti		OLIO COMBUSTIBILE DENSO GASOLIO		
Piezometro	mese/ anno riferimento campagna	Analiti indicatori		
		Idrocarburi tot come n-esano (µg/l)	IPA (µg/l)	Vanadio (µg/l)
S053 (monte)	mag 2018	< 8,3	0,1	14
	mag 2019	< 8,3	< 0,01	< 1
	gen 2020	< 35	< 0,003	< 5
S085 (valle)	mag 2018	153,5	< 0,1	4
	mag 2019	< 8,3	< 0,01	< 1
	gen 2020	< 35	< 0,003	< 5
S115 (valle)	2018	< 8,3	< 0,01	dato non disponibile da acquisire nel corso di una nuova campagna di monitoraggio come specificato nel Pdl (Cap. 9)
	gen 2019	272,5	0	
	2020	< 13,3	< 0,01	

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 2		Area 13 (serbatoio motopompa antincendio) Area 57 (deposito oli lubrificanti e grassi) Area 65 (serbatoio GE 1-2 emergenza SU2) Area 66 (serbatoio GE emergenza SU 1/2) Area 67 (serbatoio GE emergenza SU3) Area 69 (serbatoio pompa antincendio) Area 70 (serbatoio pompa antincendio) Area 80 (serbatoio 1 mc ammoniaca) Area 81 (serbatoio 4 mc ammoniaca)	
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti		GASOLIO OLIO ENI OSO 15 AMMONIACA 24,5%	
Piezometro	mese/ anno riferimento campagna	Analiti indicatori	
		Idrocarburi tot come n-esano (µg/l)	Ione Ammonio (NH4+) (mg/l)
S053 (monte)	mag 2018	< 8,3	< 1
	mag/nov 2019	< 8,3	< 1
	gen 2020	< 35	< 0,4
S056 (valle)	2018	< 8,3	dato non disponibile da acquisire nel corso di una nuova campagna di monitoraggio come specificato nel Pdl (Capitolo 9)
	gen 2019	49,1	
	gen 2020	< 13,3	
S062 (valle)	nov/mag 2018	< 8,3	< 1
	gen/nov 2019	< 8,3	< 1
	gen 2020	< 13,3	0,952
S033 (monte)	2018	< 8,3	dato non disponibile da acquisire nel corso di una nuova campagna di monitoraggio come specificato nel Pdl (Capitolo 9)
	gen 2019	236,3	
	gen 2020	< 13,3	
S054 (valle)	2018	< 8,3	dato non disponibile da acquisire nel corso di una nuova campagna di monitoraggio come specificato nel Pdl (Capitolo 9)
	gen 2019	243,4	
	gen 2020	< 13,3	

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 3		AREA 68 (serbatoio gasolio per autotrazione)
Sostanza pericolosa “potenzialmente” pertinente		GASOLIO
Piezometro	mese/ anno riferimento campagna	Analiti indicatori
		Idrocarburi tot come n-esano (µg/l)
S006 - pz MISE in emungimento (monte)	2018	< 8,3
	2019	< 8,3
	2020	81
S034 (valle)	2018	< 8,3
	gen 2019	< 8,3
	gen 2020	< 13,3
S041 (valle)	2018	< 8,3
	gen 2019	< 8,3
	gen 2020	< 13,3

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 4		Area 14 (serbatoi stoccaggio ammoniaci)
Sostanza pericolosa “potenzialmente” pertinente		AMMONIACA 24,5%
Piezometro	mese/ anno riferimento campagna	Analiti indicatori
		Ione Ammonio (NH ₄ ⁺) (mg/l)
S053 (monte)	mag 2018	< 1
	nov 2019	< 1
	gen 2020	< 0,4
S062 (valle)	mag 2018	< 1
	nov 2019	< 1
	gen 2020	0,952
S085 (valle)	mag 2018	< 1
	nov 2019	< 1
	gen 2020	< 0,4

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 5		Area 79 (deposito cloruro ferrico, cloruro ferroso e solfuro di sodio)	
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti		CLORURO FERRICO CLORURO FERROSO SOLFURO DI SODIO	
Piezometro	mese/ anno riferimento campagna	Analiti indicatori	
		Ferro (ug/l)	ione solfuro
S096 (monte)	2018	504	dato non disponibile da acquisire nel corso di una nuova campagna di monitoraggio come specificato nel Pdl (Capitolo 9)
	2019	24,5	
	2020	< 20	
S115 (valle)	2018	< 8,3	
	gen 2019	272,5	
	2020	< 13,3	
S110 (valle)	2018	185	
	mag 2019	174	
	gen 2020	139,0	

Come indicato dai referenti Enel, si fa presente che la Centrale Termoelettrica Sulcis “Grazia Deledda” si trova a valle (secondo il deflusso della falda) di un polo industriale per il quale è in corso di valutazione presso il Ministero un progetto di barriera idraulica interaziendale che coinvolge cinque aziende presenti nell'area industriale. Inoltre, con riferimento alla Tavola 1 che riporta la rappresentazione della direzione di deflusso della falda, si segnala che la presenza dell'analita indicatore “ferro” viene riscontrata sia nei piezometri di monte che nei piezometri a valle del centro potenziale di pericolo individuato.

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 6		Area 63 (serbatoi stoccaggio bisolfito di sodio)	
Sostanza pericolosa “potenzialmente” pertinente		BISOLFITO DI SODIO	
Piezometro	mese/ anno riferimento campagna	Analiti indicatori	
		ione solfito	
S096 (monte)	2020	dato non disponibile da acquisire nel corso di una nuova campagna di monitoraggio come specificato nel Pdl (Capitolo 9)	
S115 (valle)	2020		
S110 (valle)	2020		

I monitoraggi pregressi effettuati sui piezometri S096 – S115 – S110 associati ai “potenziali” centri di pericolo **CP 5** (Area 79) e **CP 6** (Area 63) non hanno compreso le analisi per la verifica della presenza dei seguenti analiti:

- **ione solfito** (indicatore della presenza del bisolfito di sodio)
- **ione solfuro** (indicatore della presenza del solfuro di sodio).

I monitoraggi pregressi effettuati sui piezometri S056 – S033 – S054 associati al “potenziale” centro di pericolo **CP 2** (Aree 13 – 57 – 65 – 66 – 67 – 69 – 70 – 80 - 81) non hanno compreso le analisi per la verifica della presenza dei seguenti analiti:

- **ione ammonio** (indicatore della presenza dell’ammoniaca)

Tali analisi, pertanto, saranno effettuate nell’ambito di un **Piano di Indagine** secondo il cronoprogramma riportato nel successivo Capitolo 10.

Il Piano di Indagine Integrativo, inoltre, comprenderà anche il campionamento e l’analisi delle acque sul piezometro S115 per la verifica della presenza del **Vanadio** (analita indicatore della presenza dell’OCD in corrispondenza del “potenziale” centro di pericolo **CP 1**).

8.1.1 Descrizione della modalità di campionamento acque sotterranee

Le attività di campionamento sono state realizzate secondo le procedure di buona pratica, mirate ad evitare la diffusione della eventuale contaminazione ed i fenomeni di “cross contamination”.

Le determinazioni analitiche sono state condotte da laboratorio applicando metodiche riconosciute.

Per l’indicazione delle metodiche si rimanda ai Rapporti di Prova disponibili presso la Centrale.

8.2 Stato di qualità del suolo

La Centrale dispone dei risultati di indagini pregresse svolte nell’ambito dei procedimenti di bonifica nel periodo 2005 ÷ 2006:

Pertanto, considerando che le informazioni sullo stato del sito già disponibili risultano piuttosto datate, si è scelto di effettuare nuove indagini in corrispondenza dei “potenziali” centri di pericolo individuati.

Si rimanda al Piano di Indagine integrativo di riferimento riportato nei successivi paragrafi.

9. Piano di indagine (Pdl)

9.1 Piano di indagine acque sotterranee

I monitoraggi pregressi effettuati sui piezometri associati ai “potenziali” centri di pericolo individuati consentono in larga misura l'utilizzo di dati disponibili; tuttavia, non comprendono le analisi per la verifica della presenza di tutti gli analiti indicatori della presenza di eventuali sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti.

Per questo motivo si rende necessario integrare i dati di caratterizzazione delle acque sotterranee descritti nel precedente paragrafo 8.1 come indicato nelle seguenti tabelle (si rimanda a Tavola 1 per l'ubicazione dei piezometri indicati).

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 1	Area 28 (zona serbatoi TK5 – TK6) Area 36 (zona serbatoi TKG1 – TKG2)
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti	OLIO COMBUSTIBILE DENSO
Piezometro	Analiti indicatori da ricercare
S115 (valle)	vanadio

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 2	Area 13 (serbatoio motopompa antincendio) Area 57 (deposito oli lubrificanti e grassi) Area 65 (serbatoio GE 1-2 emergenza SU2) Area 66 (serbatoio GE emergenza SU 1/2) Area 67 (serbatoio GE emergenza SU3) Area 69 (serbatoio pompa antincendio) Area 70 (serbatoio pompa antincendio) Area 80 (serbatoio 1 mc ammoniaca) Area 81 (serbatoio 4 mc ammoniaca)
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti	GASOLIO OLIO ENI OSO 15 AMMONIACA 24,5%
Piezometro	Analiti indicatori da ricercare
S033 (monte)	Ione Ammonio (NH4+)
S054 (valle)	Ione Ammonio (NH4+)
S056 (valle)	Ione Ammonio (NH4+)

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 6	Area 63 (serbatoi stoccaggio bisolfito di sodio)
Sostanza pericolosa “potenzialmente” pertinente	BISOLFITO DI SODIO
Piezometro	Analiti indicatori da ricercare
S096 (monte)	ione solfito
S115 (valle)	ione solfito
S110 (valle)	ione solfito

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 5	Area 79 (deposito cloruro ferrico, cloruro ferroso e solfuro di sodio)
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti	SOLFURO DI SODIO
Piezometro	Analiti indicatori da ricercare
S096 (monte)	ione solfuro
S115 (valle)	ione solfuro
S110 (valle)	ione solfuro

Tali analisi, saranno effettuate secondo il cronoprogramma riportato nel successivo Capitolo 10.

Le attività di campionamento saranno realizzate secondo le procedure di buona pratica, mirate ad evitare la diffusione della eventuale contaminazione ed i fenomeni di “cross contamination”, le attrezzature per il prelievo del campione saranno bonificate e sarà eseguita la decontaminazione / sostituzione del materiale di consumo utilizzato.

Previo sviluppo e spurgo, i piezometri saranno campionati in modalità dinamica mediante l'utilizzo di pompe elettrosommerse; saranno inoltre rilevati in campo i parametri chimico-fisici (temperatura, conducibilità elettrica, pH, potenziale redox e ossigeno disciolto) e la soggiacenza.

I campioni saranno prelevati e riposti in contenitori etichettati ed immediatamente trasferiti in frigo box, al fine di conservarne le caratteristiche chimico-fisiche.

Ciascun campione verrà univocamente identificato mediante etichettatura riportante le seguenti indicazioni:

- codice del progetto;
- codice alfanumerico di identificazione del punto di prelievo;
- codice alfanumerico di identificazione del campione;
- data e ora di prelievo del campione;
- eventuale preservante;

I campioni destinati ad analisi chimica saranno trasportati/inviati al laboratorio analitico secondo le

procedure della documentazione di custodia (chain of custody).

Al fine di evitare qualsiasi fenomeno di trasporto dell'eventuale contaminazione presente da un punto di campionamento all'altro (cross contamination), tutti gli strumenti/utensili non a perdere utilizzati verranno decontaminati dopo ogni operazione.

Le determinazioni analitiche saranno condotte da laboratorio applicando metodiche riconosciute.

9.2 Piano di indagine suolo

Come anticipato nei precedenti paragrafi, saranno effettuate nuove indagini in corrispondenza dei "potenziali" centri di pericolo individuati.

La **Tabella 9-1** riportata nella pagina successiva contiene le seguenti informazioni:

- individuazione "potenziali" centri di pericolo;
- indicazione delle aree di deposito delle sostanze pericolose "potenzialmente" pertinenti corrispondenti ai "potenziali" centri di pericolo;
- elenco sostanze pericolose "potenzialmente" pertinenti;
- individuazione dei nuovi punti di sondaggio scelti per fornire indicazioni circa lo stato di qualità del suolo in corrispondenza dei "potenziali" centri di pericolo (n.3 sondaggi puntuali rappresentativi degli intervalli di profondità 0-0,2 m e 0,2-1m);
- individuazione analiti indicatori associati alle sostanze pericolose "potenzialmente" pertinenti.

La rappresentazione grafica dei "potenziali" centri di pericolo e dei sondaggi è riportata nella [Tavola 1 Rev. 01](#) allegata.

In merito all'ubicazione e al numero dei nuovi sondaggi si precisa che:

- i sondaggi sono stati previsti solo in corrispondenza dei "potenziali" centri di pericolo caratterizzati dalla presenza di sostanze pericolose "potenzialmente" pertinenti i cui analiti indicatori, come descritto nel precedente paragrafo 6.1.1, sono risultati determinabili nella matrice "suolo";
- in considerazione del recente periodo di emergenza (pandemia Covid-19) e delle relative misure di tutela della salute imposta dal governo, si comunica che non è stato possibile effettuare sopralluoghi in campo per verificare l'esatta posizione dei sondaggi. Gli stessi sono stati ubicati sulla base di informazioni acquisite dai referenti di Centrale, oltre che dall'osservazione di foto aree. Pertanto, la posizione dei nuovi sondaggi deve intendersi indicativa e provvisoria e sarà confermata previa verifica in campo dell'effettiva possibilità di esecuzione (es: assenza di sottoservizi, assenza di aree dotate di pavimentazione di tipo

industriale impermeabilizzata, sufficienti spazi per poter operare in sicurezza, ecc...)

- la posizione dei sondaggi è stata scelta in modo da essere rappresentativa del “potenziale” centro di pericolo individuato considerando, ad esempio, le condizioni locali di tipo plano-altimetriche e la configurazione delle aree di impianto (presenza o meno di aree pavimentate, cordoli, ecc...).
- per il “potenziale” centro di pericolo CP 3, corrispondente all'Area 68 (deposito gasolio per autotrazione) ubicata nel Parco Carbone, non sono stati previsti sondaggi. Le motivazioni risiedono nel fatto che indagini pregresse effettuate su un sondaggio (sondaggio S021) ubicato all'interno del Parco Carbone hanno evidenziato che il primo metro di suolo è interessato solo dalla presenza di carbone e, pertanto, non è rappresentativo della presenza di idrocarburi (analita indicatore associato al gasolio). Pertanto, ai fini del DM 96/2019 si assumerà il dato sulle acque piezometriche come rappresentativo del suolo.



STRATIGRAFIA

SCALA 1:100 Pagina 01

Rilevamento: 118 SUELO (NEL)						Sondaggio: S021			
Località: PORTOFINO (RM)						Clima:			
Impianto associato: GEOMETRIA						Data: 01/04/2015			
Coordinate:						Indirizzo: Via Area, Unità 100 (a Muro)			
Profondità: 17,50 m									
DESCRIZIONE									
0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00
Mantello di stoccaggio (carbone)									
Sabbia media, sciolta, con livelli anomali lapidei, da marrone scuro a chiaro									
Linee sabbievoli, poco compatte, marrone scuro									
Sabbia media, sciolta, marrone scuro									
Sabbia media, sciolta, con livelli anomali lapidei, marrone scuro									
Vulcanici (scisti)									
Sabbia media, sciolta, grigio beige									
Le sabbie presenti da quota -6,50 m a quota -17,50 m, non è stato possibile recuperarle perché molto sciolte									

Rilevato del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Clima	01/04/2015								
Data	01/04/2015								
Livello dell'acqua (m)	0,00								
Prof. perforazione (m)	17,50								
Prof. recuperazione (m)	0,00								

Figura 9-1 – potenziale centro di pericolo CP 3

“Potenziali” Centri di Pericolo	Aree di Deposito	Sostanze Pericolose “Potenzialment e” Pertinenti	Nuovi Sondaggi	n. Campioni (DM 95/2019 – All.3 punto 1.1.4 strategia ragionata)		Analiti indicatori + parametri chimico-fisici da DM95/2019 – All.3	Note
				top soil (0÷0,2m)	suolo insaturo (0,2÷1m)		
CP 1	Area 28 (serbatoi TK5 – TK6)	Olio combustibile denso (OCD)	SN 1 SN 2 SN 3	n.3 campioni puntuali	n.3 campioni puntuali	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12 IPA Vanadio + carbonio organico pH granulometria	
	Area 36 (serbatoi TGK1 – TGK2)	Gasolio					
CP 2	Area 13 Area 65 Area 66 Area 67 Area 69 Area 70	Gasolio	SN 4 SN 5 SN 6 SN 7	n.4 campioni puntuali	n.4 campioni puntuali	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12 + carbonio organico pH granulometria	
	Area 57	Olio Eni OSO 15					
	Area 80 Area 81	Ammoniaca 24,5%				---	Nessun significativo suolo analita per il

“Potenziali” Centri di Pericolo	Aree di Deposito	Sostanze Pericolose “Potenzialment e” Pertinenti	Nuovi Sondaggi	n. Campioni (DM 95/2019 – All.3 punto 1.1.4 strategia ragionata)		Analiti indicatori + parametri chimico-fisici da DM95/2019 – All.3	Note
				top soil (0÷0,2m)	suolo insaturo (0,2÷1m)		
CP 3	Area 68	Gasolio	nessun sondaggio previsto	---	---	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12 + carbonio organico pH granulometria	Area 68 ubicata nel Parco Carbone. La stratigrafia del sondaggio S021 mostra che il primo metro di suolo è interessato solo dalla presenza di carbone e, pertanto, non è rappresentativo della presenza di idrocarburi. Ai fini del DM 95/2019 assumeremo il dato sulle acque piezometriche come rappresentativo anche del suolo

Tabella 9-1 – sostanze pericolose potenzialmente pertinenti / potenziali centri di pericolo / analiti indicatori / sondaggi

9.2.1 Modalità di campionamento terreni

Il campionamento dei terreni avverrà in conformità a quanto previsto dal DM 95/2019 così come di seguito riepilogato.

Relativamente alla modalità di esecuzione dei campionamenti è stata utilizzata una strategia “ragionata” e i sondaggi sono stati ubicati in zone rappresentative rispetto ai “potenziali” centri di pericolo individuati.

Le attività, in linea con quanto indicato nell'Allegato 3 del DM 95/2019 saranno svolte secondo i seguenti criteri:

- in ciascun punto di prelievo saranno prelevati campioni di suolo rappresentativi almeno degli intervalli di profondità $(0 \div 0,2)$ m e $[0,2 \div 1]$ m;
- per ciascun intervallo di profondità, ogni campione puntuale costituirà un campione rappresentativo del suolo in tale posizione per tale intervallo di profondità;
- in corrispondenza di ciascun centro di pericolo il numero di campioni rappresentativi per ogni intervallo di profondità indagato sarà comunque almeno pari a tre;

Le procedure di campionamento prevedono lo scarto in campo del materiale grossolano (> 2 cm). Le analisi chimiche sono effettuate sulla frazione < 2 mm del materiale campionato, e sarà comunque determinata la percentuale di «scheletro» (frazione granulometrica compresa tra 2 mm e 2 cm). La concentrazione di contaminante sarà quindi riferita alla massa totale del campione di terreno (< 2 cm) riferita al peso secco.

Il set analitico delle analisi da effettuare sui campioni prelevati, oltre ad accertare l'eventuale presenza degli analiti indicatori associati a ciascuna sostanza pericolosa “potenzialmente” pertinente individuata (cfr. paragrafo 6.1.1), comprenderà la determinazione delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo (contenuto di carbonio organico, pH e granulometria). Saranno utilizzate metodiche di laboratorio riconosciute.

I dati di caratterizzazione del suolo saranno acquisiti come indicato nelle seguenti tabelle.

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 1			Area 28 (zona serbatoi TK5 – TK6) Area 36 (zona serbatoi TKG1 – TKG2)	
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti			OLIO COMBUSTIBILE DENSO GASOLIO	
Sondaggio	n. campioni puntuali top soil (0÷0,2m)	n. campioni puntuali suolo insaturo (0,2÷1m)	analiti indicatori	parametri chimico-fisici da DM95/2019 – All.3
SN1	1	1	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12 IPA Vanadio	carbonio organico pH granulometria
SN2	1	1		
SN3	1	1		

“Potenziale” Centro di Pericolo CP 2			Area 13 (serbatoio motopompa antincend.) Area 57 (deposito oli lubrificanti e grassi) Area 65 (serbatoio GE 1-2 emergenza SU2) Area 66 (serbatoio GE emergenza SU 1/2) Area 67 (serbatoio GE emergenza SU3) Area 69 (serbatoio pompa antincendio) Area 70 (serbatoio pompa antincendio) Area 80 (serbatoio 1 mc ammoniaca) Area 81 (serbatoio 4 mc ammoniaca)	
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti			GASOLIO OLIO ENI OSO 15 AMMONIACA 24,5%	
Sondaggio	n. campioni puntuali top soil (0÷0,2m)	n. campioni puntuali suolo insaturo (0,2÷1m)	analiti indicatori	parametri chimico-fisici da DM95/2019 – All.3
SN4	1	1	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	carbonio organico pH granulometria
SN5	1	1		
SN6	1	1		
SN7	1	1		

10. Cronoprogramma Pdl

I monitoraggi integrativi previsti nel Piano di Indagine saranno effettuati indicativamente con le tempistiche riportate nella seguente Tabella

Cronoprogramma Pdl – acque sotterranee		
Piezometro	Analiti indicatori da ricercare	cronoprogramma (campionamento e analisi)
S096 (monte)	ione solfito	campionamento: entro il mese di dicembre
	ione solfuro	analisi: entro il mese di dicembre
S115 (valle)	vanadio	campionamento: entro il mese di dicembre analisi: entro il mese di dicembre
	ione solfito	
	ione solfuro	
S110 (valle)	ione solfito	campionamento: entro il mese di dicembre
	ione solfuro	analisi: entro il mese di dicembre

Cronoprogramma Pdl – suolo insaturo			
Sondaggio	Analiti indicatori da ricercare		cronoprogramma (campionamento e analisi)
SN 1	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	IPA Vanadio	campionamento: entro il mese di dicembre analisi: entro il mese di dicembre
SN 2	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	IPA Vanadio	campionamento: entro il mese di dicembre analisi: entro il mese di dicembre
SN 3	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12	IPA Vanadio	campionamento: entro il mese di dicembre analisi: entro il mese di dicembre
SN 4	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12		campionamento: entro il mese di dicembre analisi: entro il mese di dicembre
SN 5	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12		campionamento: entro il mese di dicembre analisi: entro il mese di dicembre
SN 6	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12		campionamento: entro il mese di dicembre analisi: entro il mese di dicembre
SN 7	Idrocarburi C<12 Idrocarburi C≥12		campionamento: entro il mese di dicembre analisi: entro il mese di dicembre

11. Esiti del Piano di Indagine

11.1 Premessa

Al momento della redazione della RdR di luglio 2020 (documento trasmesso al MATTM con nota Enel-PRO-15/07/2020-0010780), a causa delle condizioni dovute alla diffusione della pandemia COVID-19, non è stato possibile completare le necessarie verifiche in campo preliminari all'esecuzione delle indagini, né quindi completare i campionamenti secondo quanto indicato nel Pdl (cfr. Capitolo 9).

Il presente Capitolo, pertanto, ha il fine di fornire informazioni sullo stato di qualità del suolo e delle acque sotterranee, con esclusivo riferimento alla presenza delle sostanze pericolose "potenzialmente" pertinenti individuate, integrando le informazioni contenute nella Relazione 2020 con gli esiti del Pdl eseguito.

In particolare, nei successivi paragrafi saranno illustrati:

- gli esiti del sopralluogo in campo;
- la localizzazione dei punti di sondaggio suolo;
- la descrizione del quadro generale dello stato di qualità delle acque sotterranee e del suolo, attraverso l'insieme dei dati analitici già disponibili (illustrati nella RdR di luglio 2020) e degli esiti dei nuovi monitoraggi effettuati (campionamenti e analisi previsti nel Pdl);
- la descrizione delle attività di campionamento;
- l'indicazione delle metodiche analitiche utilizzate dal laboratorio.

Si precisa inoltre che rispetto al Piano di indagine inizialmente individuato, i dati relativi alle acque sotterranee sono stati forniti da Centrale, integrando i monitoraggi già previsti presso il sito con i parametri mancanti.

11.2 Esiti del sopralluogo preliminare

Il personale Stantec ha eseguito il sopralluogo preliminare presso la Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda" in data 15/12/2020.

Nel corso di tale sopralluogo è stato verificato lo stato dei luoghi in cui è prevista l'esecuzione di sondaggi sui terreni (secondo quanto previsto nel Pdl - Capitolo 9) ed è stata valutata l'effettiva possibilità di eseguire i campionamenti (ad esempio: disponibilità di superficie libera) o l'eventuale sussistenza di motivi di impedimento (ad esempio: presenza di aree pavimentate).

Le indagini, pertanto, hanno riguardato le aree comprese nei due "potenziali" centri di pericolo CP1 e CP2 descritti nel precedente Capitolo 7 e individuati graficamente in Tavola 1 Rev. 01.

In corrispondenza del “**potenziale**” **centro di pericolo CP 1**, in cui sono stati previsti i sondaggi **SN1**, **SN2** e **SN3**, non sono emerse particolari criticità.

Tutte le aree scelte per i campionamenti di terreno sono risultate libere, non pavimentate (assenza di pavimentazioni in cls e/o asfalto) e prive di linee elettriche aeree; inoltre, gli spazi di manovra sono risultati sufficientemente adeguati a ospitare la sonda per l'esecuzione delle attività.

In particolare, come evidenziato nella successiva **Figura 11-1**, il sondaggio **SN1** è stato localizzato in un'area posta tra i serbatoi di gasolio TKG1 – TKG2 (area 36) e i serbatoi di OCD TK5 e TK6 (area 28) e i sondaggi **SN2** e **SN3** sono stati localizzati all'esterno del bacino di contenimento dei serbatoi di OCD TK5 e TK6 (area 28).



Ubicazione Sondaggio SN1



Ubicazione Sondaggio SN2



Ubicazione Sondaggio SN3

Figura 11-1 – ubicazione sondaggi CP 1

In corrispondenza del “**potenziale**” **centro di pericolo CP 2**, in cui sono stati previsti i sondaggi **SN4**, **SN5**, **SN6** e **SN7**, sono state riscontrate le seguenti situazioni.

Il **sondaggio SN4** è stato previsto in una zona compresa tra il deposito oli e grassi (area 57) e il serbatoio gasolio pompa acqua mare antincendio (area 69).

Il serbatoio gasolio pompa acqua mare antincendio è di tipo metallico fuori terra, di volume pari a 1,2 mc e dotato di bacino di contenimento.

Il deposito oli e grassi è ubicato all'interno di un edificio. Lo stoccaggio delle sostanze (oli) avviene in fusti metallici collocati in aree dotate di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e, successivamente, verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale.

Il **punto SN4**, come evidenziato nella successiva Figura 11-2, ricade in un'area compresa tra i due depositi che è risultata totalmente asfaltata.

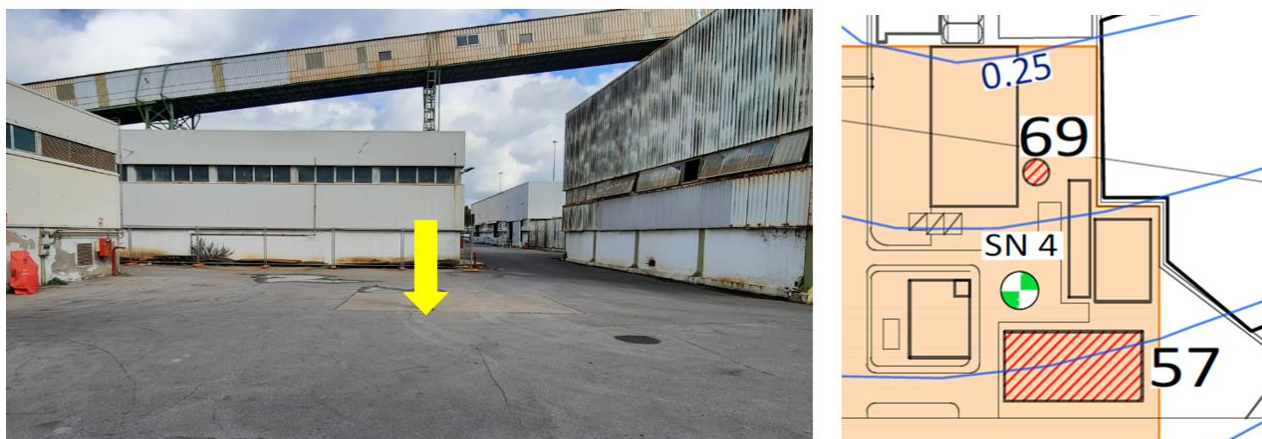


Figura 11-2 – ubicazione sondaggio SN4

Il **sondaggio SN5** è stato previsto in un'area prossima al serbatoio gasolio pompa acqua dolce antincendio (area 70). Tale serbatoio è di tipo metallico fuori terra, di volume pari a 0,25 mc e dotato di bacino di contenimento. Tutta l'area, come evidenziato nella successiva Figura 11-3, è risultata asfaltata.



Figura 11-3 – ubicazione sondaggio SN5

Il **sondaggio SN6** è stato previsto in un'area prossima al serbatoio gasolio G.E. emergenza SU3 (area 67). Tale serbatoio è di tipo metallico fuori terra, di volume pari a 1,8 mc e dotato di bacino di contenimento. Il **punto SN6**, come evidenziato nella successiva Figura 11-4, si posiziona in un'area pavimentata con uno strato di asfalto.

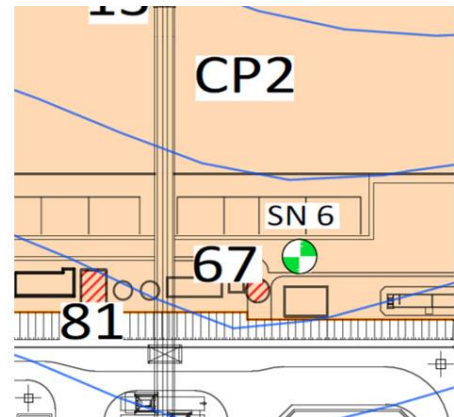


Figura 11-4 – ubicazione sondaggio SN6

Il **sondaggio SN7** è stato previsto nei pressi dei serbatoi gasolio G.E.1 e G.E.2 emergenza SU2 (area 65). Entrambe i serbatoi sono di tipo metallico, ognuno ha volume pari a 3 mc ed è dotato di bacino di contenimento.

Il **punto SN7**, come evidenziato nella successiva, si posiziona in un'area in cui è presente una pavimentazione di tipo industriale in cls.

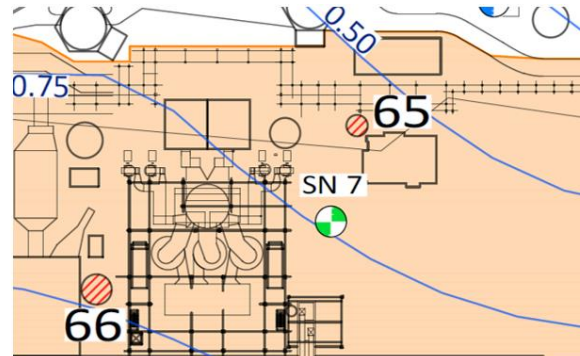


Figura 11-5 – ubicazione sondaggio SN7

Considerando lo stato effettivo dei luoghi descritto ed illustrato nelle precedenti immagini, si è condiviso con i referenti Enel di non eseguire i sondaggi SN4, SN5, SN6 e SN7 originariamente previsti nel “potenziale” centro di pericolo CP 2. Tale scelta, in particolare, trova giustificazione nei seguenti motivi:

- le modalità di stoccaggio delle sostanze “potenzialmente” pertinenti prevede la presenza di presidi e/o bacini di contenimento idonei a contenere eventuali perdite o sversamenti accidentali;
- la presenza di aree pavimentate (pavimentazione industriale o asfalto) rende impossibile la caratterizzazione dello stato superficiale di suolo (0-0,2 m);
- l'esecuzione di sondaggi in corrispondenza di aree dotate di pavimentazione industriale comprometterebbe l'integrità e l'impermeabilizzazione delle superfici;
- assenza di localizzazioni alternative significative, ovvero in aree non pavimentate.

11.3 Stato di qualità delle acque sotterranee

Nel presente paragrafo si riportano gli esiti delle analisi eseguite da Centrale sui piezometri scelti per la valutazione dello stato di qualità delle acque sotterranee, così come individuati nel Capitolo 8.

In particolare, le successive tabelle, elaborate per ognuno dei “potenziali” centri di pericolo (da CP1 a CP6), sintetizzano i seguenti dati:

- sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti associate al “potenziale” centro di pericolo;
- analiti indicatori associati alle “potenziali” sostanze pericolose pertinenti;
- piezometri di riferimento scelti per il monitoraggio;
- risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati dai piezometri (risultati già comunicati con la RdR di luglio 2020 + risultati delle nuove analisi eseguite secondo il Pdl);
- limite di legge di riferimento (CSC se disponibile);
- metodica analitica (se disponibile).

Si precisa che i rapporti di analisi sono conservati presso la Centrale e messi a disposizione delle Autorità Competenti qualora richiesti.

Potenziale Centro di Pericolo - CP1					Area 28 (zona serbatoi TK5 – TK6) Area 36 (zona serbatoi TKG1 – TKG2)				
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti					Olio Combustibile Denso Gasolio				
Piezometro	Mese/anno riferimento campagna	Analita Indicatore							
		Idrocarburi tot. come n-esano			IPA		Vanadio		
		Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova	Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova
S053 (monte)	mag 2018	< 8,3 (*)	350 µg/l	Indicato nel RdP (**)	0,1 (*)	0,1 µg/l	14 (*)	n.d.	Indicato nel RdP (**)
	mag 2019	< 8,3 (*)			< 0,01 (*)		< 1 (*)		
	gen 2020	< 35 (*)			< 0,003 (*)		< 5 (*)		
S115 (valle)	2018	< 8,3 (*)			< 0,01 (*)		-		
	gen 2019	272,5 (*)			0 (*)		-		
	2020	< 13,3 (*)			< 0,01 (*)		-		
	ott 2020	-			-		2771 (*)		
S085 (valle)	mag 2018	153,5 (*)			< 0,1 (*)		4 (*)		
	mag 2019	< 8,3 (*)			< 0,01 (*)		< 1 (*)		
	gen 2020	< 35 (*)			< 0,003 (*)		< 5 (*)		

(*) Dato fornito da Centrale
(**) RdP disponibile in Centrale

Nota: Per quanto concerne il Vanadio si evidenzia che non sono disponibili CSC nelle acque sotterranee (D.Lgs. 152/2006 Allegato 5, Parte IV, Tabella 2 Limiti acque sotterranee) e che l'ISS fornisce un valore di riferimento pari a 50 µg/l per le acque destinate al consumo umano, differente quindi dal caso in oggetto; si evidenzia infatti che l'area è oggetto di un progetto di barriera idraulico interaziendale che coinvolge le cinque aziende presenti nell'area industriale attualmente in corso di valutazione presso il Ministero.

Potenziale Centro di Pericolo - CP2			Area 13 (serbatoio motopompa antincendio) Area 57 (deposito oli lubrificanti e grassi) Area 65 (serbatoio GE 1-2 emergenza SU2) Area 66 (serbatoio GE emergenza SU 1/2) Area 67 (serbatoio GE emergenza SU3) Area 69 (serbatoio pompa antincendio) Area 70 (serbatoio pompa antincendio) Area 80 (serbatoio 1 mc ammoniaca) Area 81 (serbatoio 4 mc ammoniaca)						
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti			Gasolio Olio ENI OSO 15 Ammoniaca 24,5%						
Piezometro	Mese/anno riferimento campagna	Analita Indicatore							
		Idrocarburi tot. come n-esano			Ione Ammonio (NH4+)				
		Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova	Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova		
S053 (monte)	mag 2018	< 8,3 (*)	350 µg/l	Indicato nel RdP (**)	< 1 (*)	n.d.	Indicato nel RdP (**)		
	mag/nov 2019	< 8,3 (*)			< 1 (*)				
	gen 2020	< 35 (*)			< 0,4 (*)				
S056 (valle)	2018	< 8,3 (*)			-			APAT CNR IRSA 4030 C Man 29 2003	
	gen 2019	49,1 (*)			-				
	gen 2020	< 13,3 (*)			-				
	ott 2020	-			<1,00				
S062 (valle)	nov/mag 2018	< 8,3 (*)			<1 (*)		Indicato nel RdP (**)		
	gen/nov 2019	< 8,3 (*)			<1 (*)				
	gen 2020	< 13,3 (*)			0,952 (*)				
S033 (monte)	2018	< 8,3 (*)			-				APAT CNR IRSA 4030 C Man 29 2003
	gen 2019	236,3 (*)			-				
	gen 2020	< 13,3 (*)			-				
	ott 2020	-			<1,00				
S054 (valle)	2018	< 8,3 (*)			-		Indicato nel RdP (**)	APAT CNR IRSA 4030 C Man 29 2003	
	gen 2019	243,4 (*)			-				
	gen 2020	< 13,3 (*)			-				
	ott 2020	-			<1,00				
(*) Dato fornito da Centrale (**) RdP disponibile in Centrale									

Potenziale Centro di Pericolo - CP3			Area 68 (serbatoio gasolio per autotrazione)						
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti			Gasolio						
Piezometro	Note	Mese/anno riferimento campagna	Analita Indicatore						
			Idrocarburi tot. come n-esano						
			Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova				
S006 (monte)	* piezometro in emungimento MISE	2018	< 8,3 (*)	350 µg/l	Indicato nel RdP (**)				
		2019	< 8,3 (*)						
		2020	81 (*)						
S034 (valle)	---	2018	< 8,3 (*)			350 µg/l	Indicato nel RdP (**)		
		gen 2019	< 8,3 (*)						
		gen 2020	< 13,3 (*)						
S041 (valle)	---	2018	< 8,3 (*)					350 µg/l	Indicato nel RdP (**)
		gen 2019	< 8,3 (*)						
		gen 2020	< 13,3 (*)						

(*) Dato fornito da Centrale

(**) RdP disponibile in Centrale

Potenziale Centro di Pericolo - CP4		Area 14 (serbatoi stoccaggio ammoniacale)		
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti		Ammoniaca 24,5%		
Piezometro	Mese/anno riferimento campagna	Analita Indicatore		
		Ione Ammonio (NH4+)		
		Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova
S053 (monte)	mag 2018	< 1 (*)	n.d.	Indicato nel RdP (**)
	nov 2019	< 1 (*)		
	gen 2020	< 0,4 (*)		
S062 (valle)	mag 2018	<1 (*)		
	nov 2019	<1 (*)		
	gen 2020	0,952 (*)		
S085 (valle)	mag 2018	<1 (*)		
	nov 2019	<1 (*)		
	gen 2020	<0,4 (*)		

(*) Dato fornito da Centrale

(**) RdP disponibile in Centrale

Potenziale Centro di Pericolo - CP5			Area 79 (deposito cloruro ferrico, cloruro ferroso e solfuro di sodio)						
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti			Cloruro Ferrico Cloruro Ferroso Solfuro di Sodio						
Piezometro	Mese/anno riferimento campagna	Analita Indicatore							
		Ferro			Ione Solfuro				
		Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova	Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova		
S096 (monte)	2018	504	200 µg/l	Indicato nel RdP (**)	-	n.d.	-		
	2019	24,5			-		-		
	2020	< 20			-		-		
	ott 2020	-		-	<0,085		APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2023		
S115 (valle)	2018	< 8,3		Indicato nel RdP (**)	-		n.d.	-	
	gen 2019	272,5			-			-	
	2020	< 13,3			-			-	
	ott 2020	-		-	<0,085			APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2023	
S110 (valle)	2018	185		Indicato nel RdP (**)	-			n.d.	-
	mag 2019	174			-				-
	gen 2020	139,0			-				-
	ott 2020	-		-	<0,085				APAT CNR IRSA 4160 Man 29 2023
(*) Dato fornito da Centrale (**) RdP disponibile in Centrale									

Potenziale Centro di Pericolo - CP6		Area 63 (serbatoi stoccaggio bisolfito di sodio)		
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti		Bisolfito di Sodio		
Piezometro	Mese/anno riferimento campagna	Analita Indicatore		
		Ione Solfito		
		Valore Misurato [µg/l]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova
S096 (monte)	ott 2020	<0,10	n.d.	APAT CNR IRSA 4150 Bman 29 2003
S115 (valle)	ott 2020	<0,10		
S110 (valle)	ott 2020	<0,10		
(*) RdP disponibile in Centrale				

11.3.1 Descrizione della modalità di campionamento acque sotterranee

La Centrale comunica che le attività di campionamento sono state realizzate da laboratorio incaricato da Enel secondo le procedure di buona pratica, mirate ad evitare la diffusione della eventuale contaminazione ed i fenomeni di "cross contamination".

Le determinazioni analitiche sono state condotte da laboratorio applicando metodiche riconosciute.

Per l'indicazione delle metodiche si rimanda ai Rapporti di Prova disponibili presso la Centrale.

11.4 Stato di qualità del suolo

I sondaggi per il campionamento del suolo insaturo sono stati eseguiti in corrispondenza dei punti SN1, SN2 e SN3 così come descritto nel precedente paragrafo 11.2 ed illustrato in Tavola 1 Rev.01.

Nel presente paragrafo si riportano gli esiti delle analisi eseguite sui campioni di terreno prelevati per la valutazione dello stato di qualità del suolo.

In particolare, la successiva tabella, elaborata per il “potenziale” centro di pericolo CP1, sintetizza i seguenti dati:

- sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti associate al “potenziale” centro di pericolo;
- analiti indicatori associati alle “potenziali” sostanze pericolose pertinenti;
- sondaggi di riferimento scelti per il monitoraggio;
- risultati delle analisi eseguite sui campioni prelevati (risultati delle analisi eseguite secondo il Pdl così come modificato in seguito agli esiti del sopralluogo in campo);
- limite di legge di riferimento (CSC se disponibile);
- metodica analitica.

Si precisa che i rapporti di analisi sono conservati presso la Centrale e messi a disposizione delle Autorità Competenti qualora richiesti.

Potenziale centro di pericolo - CP1				Area 28 (zona serbatoi TK5 – TK6) Area 36 (zona serbatoi TKG1 – TKG2)				
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti				Olio Combustibile Denso Gasolio				
Sondaggio	Mese/anno riferimento campagna	Profondità (m)	Parametri chimico-fisici					
			Carbonio organico		Ph		Granulometria	
			Metodo di prova	D.M. 13/09/99 VII.3 SO GU n°248 del 21/10/99	Metodo di prova	D.M. 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Metodo III 1	Metodo di prova	D.M. 13/09/99 II.5
			Unità di misura	% P	Unità di misura	ph	Unità di misura	%
			Valore Misurato		Valore Misurato		Valore Misurato	
SN1	feb 2021	0 - 0,2	0,53	8,8	Argilla (<0,002 mm)		6,30	
					Limo fine (0,002 - 0,02 mm)		8,60	
					Limo grosso (0,02 - 0,05 mm)		4,10	
					Sabbia fine (0,05 - 0,2 mm)		19,0	
					Sabbia grossa (0,2 - 2 mm)		62,0	
		0,2 -1	0,140	8,5	Argilla (<0,002 mm)		4,80	
					Limo fine (0,002 - 0,02 mm)		4,10	
					Limo grosso (0,02 - 0,05 mm)		1,10	
					Sabbia fine (0,05 - 0,2 mm)		10	
					Sabbia grossa (0,2 - 2 mm)		80	
SN2	feb 2021	0 - 0,2	<0,056	8,8	Argilla (<0,002 mm)		7,80	
					Limo fine (0,002 - 0,02 mm)		15,0	
					Limo grosso (0,02 - 0,05 mm)		7,20	
					Sabbia fine (0,05 - 0,2 mm)		14,0	
					Sabbia grossa (0,2 - 2 mm)		56,0	
		0,2 -1	<0,056	8,7	Argilla (<0,002 mm)		5,90	
					Limo fine (0,002 - 0,02 mm)		18,0	
					Limo grosso (0,02 - 0,05 mm)		7,10	
					Sabbia fine (0,05 - 0,2 mm)		16,0	
					Sabbia grossa (0,2 - 2 mm)		53,0	
SN3	feb 2021	0 - 0,2	0,170	9,0	Argilla (<0,002 mm)		6,50	
					Limo fine (0,002 - 0,02 mm)		9,10	
					Limo grosso (0,02 - 0,05 mm)		4,40	
					Sabbia fine (0,05 - 0,2 mm)		20	
					Sabbia grossa (0,2 - 2 mm)		60	
		0,2 -1	0,100	8,8	Argilla (<0,002 mm)		2,10	
					Limo fine (0,002 - 0,02 mm)		2,50	
					Limo grosso (0,02 - 0,05 mm)		2,40	
					Sabbia fine (0,05 - 0,2 mm)		13,0	
					Sabbia grossa (0,2 - 2 mm)		80	

(*) RdP disponibile in Centrale

(*) RdP disponibile in Centrale

Tabella 11-1 – esiti sondaggi (parte 1 di 3)

Potenziale centro di pericolo - CP1						Area 28 (zona serbatoi TK5 – TK6) Area 36 (zona serbatoi TGK1 – TGK2)		
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti						Olio Combustibile Denso Gasolio		
Sondaggio	Mese/anno riferimento campagna	Profondità (m)	Analita indicatore					
			Idrocarburi C<12			Idrocarburi C>12		
			Valore Misurato [mg/kg]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova	Valore Misurato [mg/kg]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova
SN1	feb 2021	0 - 0,2	<0,110	250 mg/kg	EPA 8015D 2003	13,0	750 mg/kg	EPA 8015D 2003
		0,2 -1	<0,160	250 mg/kg	EPA 8015D 2003	7,8	750 mg/kg	EPA 8015D 2003
SN2	feb 2021	0 - 0,2	<0,110	250 mg/kg	EPA 8015D 2003	<0,53	750 mg/kg	EPA 8015D 2003
		0,2 -1	<0,130	250 mg/kg	EPA 8015D 2003	<0,54	750 mg/kg	EPA 8015D 2003
SN3	feb 2021	0 - 0,2	<0,130	250 mg/kg	EPA 8015D 2003	<0,70	750 mg/kg	EPA 8015D 2003
		0,2 -1	<0,200	250 mg/kg	EPA 8015D 2003	<0,92	750 mg/kg	EPA 8015D 2003

(*) RdP disponibile in Centrale

(*) RdP disponibile in Centrale

Tabella 11-2 – esiti sondaggi (parte 2 di 3)

Potenziale centro di pericolo - CP1						Area 28 (zona serbatoi TK5 – TK6) Area 36 (zona serbatoi TKG1 – TKG2)		
Sostanze pericolose “potenzialmente” pertinenti						Olio Combustibile Denso Gasolio		
Sondaggio	Mese/anno riferimento campagna	Profondità (m)	IPA			Vanadio		
			Valore Misurato [mg/kg]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova	Valore Misurato [mg/kg]	Valore Limite (CSC)	Metodo di prova
SN1	feb 2021	0 - 0,2	0,095	100 mg/kg	EPA 8270E 2018	21,0	250 mg/kg	EPA 6020B 2014
		0,2 - 1	0,090	100 mg/kg	EPA 8270E 2018	22,0	250 mg/kg	EPA 6020B 2014
SN2	feb 2021	0 - 0,2	0,00160	100 mg/kg	EPA 8270E 2018	12,0	250 mg/kg	EPA 6020B 2014
		0,2 - 1	0,0086	100 mg/kg	EPA 8270E 2018	40,0	250 mg/kg	EPA 6020B 2014
SN3	feb 2021	0 - 0,2	0,190	100 mg/kg	EPA 8270E 2018	39,0	250 mg/kg	EPA 6020B 2014
		0,2 - 1	0,0040	100 mg/kg	EPA 8270E 2018	35,0	250 mg/kg	EPA 6020B 2014

(*) RdP disponibile in Centrale

Tabella 11-3 – esiti sondaggi (parte 3 di 3)

11.4.1 Descrizione della modalità di campionamento terreni

La campagna di indagini geoambientali all'interno dell'impianto Termoelettrico Sulcis "Grazia Deledda" è stata eseguita nel mese di Febbraio 2021 e ha previsto l'esecuzione di 3 sondaggi e contestuale prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche.

Preliminarmente all'esecuzione dei sondaggi è stata realizzata un'indagine georadar (GPR) volta alla identificazione ed esatta ubicazione di punti di prelievo terreno.

Per realizzare le indagini geognostiche sono state utilizzate le seguenti attrezzature:

- Sonda idraulica Hydra Joy 3 montata su carro gommato Fresia F120C;
- Aste con filetto tronco-conico diametro 76 mm;
- Carotiere semplice con corone widia Ø 101 mm.

Sono stati eseguiti 3 sondaggi a rotazione con carotaggio continuo, di diametro 101 mm, spinti a profondità di 1 metro dal p.c.

Per l'avanzamento della perforazione ed il prelievo dei campioni, sono stati utilizzati carotieri semplici, costituiti da un tubo metallico cilindrico avente diametro di 101 mm e lunghezza pari a 1.50 m, munito all'estremità inferiore di una corona in carburo di tungsteno (widia) e provvisto, nella parte sommitale, di un dispositivo (valvola di ritenzione) che impedisce la perdita dei campioni di terreno prelevati.

Le carote estratte durante le perforazioni sono state riposte in telo monouso in PVC, rispettando la sequenza stratigrafica, quindi opportunamente siglate e fotografate dopo l'estrusione e prima delle operazioni di campionamento.

12. Conclusioni

La presente Relazione di Riferimento è stata elaborata in ottemperanza con quanto previsto dal DM95/2019, sviluppando i contenuti in esso indicati, ovvero (Allegato 3):

- a. descrizione dell'uso attuale e delle destinazioni d'uso futuro del Sito;
- b. informazioni generali riguardanti il contesto geologico/idrogeologico del sito;
- c. valutazione delle sostanze pericolose pertinenti per le quali fornire indicazione dello stato attuale di qualità del suolo e delle acque sotterranee tenendo conto delle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze oggetto di studio e delle modalità di gestione delle stesse.

Con riferimento alla valutazione delle sostanze pertinenti, in considerazione del fatto che, per le sostanze pericolose individuate che hanno concorso al raggiungimento delle soglie previste dal DM 95/2019:

- l'OCD veniva approvvigionato principalmente via mare: per le operazioni di scarico veniva attivato specifico servizio antinquinamento che prevedeva il posizionamento delle panne galleggianti di contenimento; l'OCD attualmente ancora stoccato all'interno dei serbatoi risulta in fase di alienazione mediante lo svuotamento dei serbatoi e delle relative linee;
- l'area di scarico autobotti è dotata di pavimentazione impermeabile con pendenze verso punti di drenaggio. Gli eventuali spandimenti vengono convogliati tramite la rete fognaria;
- la Centrale "Grazia Deledda" è dotata di SGA certificato ISO 14001 e certificazione EMAS;
- il Gestore della Centrale ha predisposto l'attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti (SGS per PIR) per la Centrale Termoelettrica in oggetto, in ottemperanza al D.Lgs. 105/2015. Di conseguenza, il Gestore esegue periodicamente corsi di aggiornamento e riunioni di sicurezza per gli operatori al fine di ridurre i rischi dovuti ad errori umani ed è dotato di differenti sistemi automatici di controllo che consentono di monitorare in continuo le attività svolte sugli impianti;
- i serbatoi sono progettati in base al tipo, categoria e condizioni di esercizio del prodotto da stoccare secondo le norme in vigore; essi sono dotati di allarmi di livello oltre che di bacino di contenimento con pavimentazione impermeabile ed argini in cemento. Per tutti i serbatoi sono previsti interventi di ispezione e manutenzione con frequenza variabile in funzione della tipologia di prodotto stoccato. I bacini dedicati al contenimento dell'OCD sono collocati in aree dotate di sistemi di canalizzazione che inviano gli eventuali sversamenti nelle reti di collettamento e successivamente verso l'impianto di trattamento chimico-fisico di centrale, tramite pompa di rilancio;
- le aree attorno ad impianti/dispositivi/attrezzature a contatto con sostanze oleose, quali pompe antincendio, pompe, filtri, giunzioni flangiate, tubazioni, ecc., sono dotate di appositi

pozzetti di raccolta per l'invio del prodotto oleoso all'impianto di trattamento;

- l'area dell'impianto è interamente pavimentata con opportune pendenze e la rete fognaria per le acque piovane;
- tutte le pompe sono posizionate in aree dotate di pavimentazione impermeabile e cordolo di contenimento. Gli eventuali rilasci di idrocarburi vengono convogliati tramite la rete fognaria oleosa, all'impianto di trattamento, dove si provvede al recupero del prodotto; la probabilità di contaminazione del terreno è pertanto marginale;
- nella centrale è presente una Sala Controllo sempre presidiata da operatori;
- in ottemperanza a quanto previsto in AIA, il Gestore attua il monitoraggio ambientale delle acque sotterranee monte-valle con conseguente maggiore controllo e protezione delle stesse;
- il Gestore attua specifiche procedure al fine di evitare ogni possibile contaminazione del suolo e della falda sottostante;

si è ritenuto che le sostanze pericolose individuate, in relazione all'attuale assetto produttivo e gestionale della Centrale, non comportino la possibilità di contaminazione del suolo e delle acque sotterranee, escludendo quindi la presenza di sostanze pertinenti.

In ottemperanza a quanto indicato dal DM95/2019, sono comunque state considerate per gli ulteriori approfondimenti:

- 1) le sostanze, tra quelle attualmente presenti nell'installazione che, nell'ambito di eventuali procedimenti di bonifica, sono risultate presenti in quantità superiore alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- 2) le sostanze (escluse quelle allo stato gassoso in condizioni di temperatura e pressione ambiente) singolarmente presenti in quantitativi superiori alle soglie per classe di pericolosità di cui alla Tabella 5-1.

Le modalità di gestione delle sostanze e di manutenzione degli impianti / linee di collegamento / reti fognarie adottate da Enel all'interno Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda" come su detto portano ad escludere, per tutte le sostanze identificate pericolose ai sensi dell'Allegato 1 del DM 95/2019, la possibilità di contaminare il suolo e le acque sotterranee del Sito.

Per garantire comunque la realizzazione degli approfondimenti richiesti dal DM 95/2019, si è convenuto di definire le sostanze pericolose oggetto dell'analisi come "potenzialmente" pertinenti.

Identificate tali "potenziali" sostanze, e definiti i "potenziali" centri di pericolo, si è svolta l'analisi finalizzata a valutare l'eventuale disponibilità di informazioni valide e sufficienti per caratterizzare l'attuale stato di qualità del sito.

Dall'analisi eseguita nell'ambito della redazione della RdR di luglio 2020 (documento trasmesso al MATTM con nota Enel-PRO-15/07/2020-0010780), è emerso quanto segue:

- acque sotterranee: possibilità di utilizzare in gran parte le misurazioni disponibili in sito; per le informazioni mancanti è prevista l'esecuzione di un piano di indagine;
- suolo: i dati disponibili non sono in linea con le indicazioni del DM95/2019; si prevede quindi l'esecuzione di un piano di indagine anche per la matrice suolo.

Successivamente a tale analisi, attraverso l'integrazione disposta da Centrale dei monitoraggi già previsti presso la stessa, è stato possibile disporre di tutti i dati relativi alle acque sotterranee.

Tra dicembre 2020 e febbraio 2021 è stato possibile svolgere le necessarie verifiche in campo preliminari all'esecuzione delle indagini, e quindi completare i campionamenti indicati nel Pdl (cfr. Capitolo 9) per numero 3 sondaggi.

I risultati dei monitoraggi effettuati da Centrale sulle acque sotterranee e sui terreni, unitamente ai dati analitici già disponibili (illustrati nella RdR di luglio 2020), sono stati sintetizzati nelle tabelle riportate nel Capitolo 11 (Esiti del Piano di Indagine).

In particolare, relativamente ai suoli non sono stati riscontrati superamenti delle CSC mentre per le acque di falda sono stati rilevati superamenti per il solo parametro ferro. A tal proposito si fa presente che la Centrale Termoelettrica Sulcis "Grazia Deledda" si trova a valle (secondo il deflusso della falda) di un polo industriale per il quale è in corso di valutazione presso il Ministero un progetto di barriera idraulica interaziendale che coinvolge le cinque aziende presenti nell'area industriale.

Il presente aggiornamento della RdR, pertanto, come richiesto dal DM 95/2019, fornisce la descrizione del quadro generale dello stato di qualità delle acque sotterranee e del suolo, con esclusivo riferimento alla presenza delle sostanze pericolose "potenzialmente" pertinenti e ai "potenziali" centri di pericolo individuati.