



E. prot. DVA - 2014 - 0012657 del 05/05/2014

**Da:** ENEL PRODUZIONE S.p.A. [enelproduzione@pec.enel.it]  
**Inviato:** giovedì 24 aprile 2014 12:46  
**A:** MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE  
**Oggetto:** Decreto DVA-DEC-2010-0001002 del 28.12.2010 Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'Impianto Turbogas della Società Enel Produzione S.p.A. - sito nel Comune di Campomarino (CB) - Prescrizione ID 76/522.  
**Allegati:** 17287692.pdf; segnatura.xml

Spett.le MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Mittente:  
ENEL PRODUZIONE S.p.A.  
DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
UNITA' DI BUSINESS PIETRAFITTA

06066 Pietrafitta (PG), S.S. 220 Pievaiola Km 24  
T+39 0759557611 - F+39 0759557571

Il sistema di protocollo del mittente [enelproduzione@pec.enel.it](mailto:enelproduzione@pec.enel.it) le invia tramite PEC il seguente documento

Oggetto: Decreto DVA-DEC-2010-0001002 del 28.12.2010 Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'Impianto Turbogas della Società Enel Produzione S.p.A. - sito nel Comune di Campomarino (CB) - Prescrizione ID 76/522.  
Numero di protocollo: PRO-24042014-0017228

-----  
Questo documento contiene informazioni di proprietà dell'Enel Spa e deve essere utilizzato esclusivamente del destinatario in relazione alle finalità per quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Enel Spa. Qualora fosse stato ricevuto per errore si prega di informare tempestivamente il mittente e di distruggere la copia in proprio possesso

P17287692FN68092450



**DIVISIONE GENERAZIONE, ENERGY MANAGEMENT E MERCATO ITALIA**  
AREA DI BUSINESS GENERAZIONE  
UNITA' DI BUSINESS PIETRAFITTA

06066 Pietrafitta (PG), S.S. 220 Pievaiola Km 24  
T+39 0759557611 - F+39 0759557571  
enelproduzione@pec.enel.it

Pietrafitta (PG),  
PRO/AdB-GEN/PCC/UB-PF  
Centrale Turbogas Campomarino

Spett.le  
MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA  
DEL TERRITORIO E DEL MARE - - Direzione  
Generale per le Valutazioni Ambientali  
Divisione VI - RIS  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 Roma (RM)  
PEC: aia@pec.minambiente.it

e p.c. Spett.le  
ISPRA  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 Roma (RM)  
PEC: protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

e p.c. Spett.le  
ARPA MOLISE  
Via Corsica, 99  
86039 Termoli (CB)  
PEC: arpamolise.sez.termoli@legalmail.it

Oggetto: **Decreto DVA-DEC-2010-0001002 del 28.12.2010 Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'Impianto Turbogas della Società Enel Produzione S.p.A. - sito nel Comune di Campomarino (CB) - Prescrizione ID 76/522.**

Con riferimento al Decreto in oggetto, al nostro Piano di Dismissione e messa in sicurezza trasmesso con nota Enel-PRO-22/04/2013-0016831 ed al relativo Parere Istruttorio Conclusivo Prot. CIPPC-00\_2014-0000455 del 24 febbraio 2014, inoltratoci con Vs. DVA-2014-0006420 del 10/03/2014, con la presente si trasmette il Piano di Indagini n° B4007784 del 22/04/2014, composto da n° 31 pagine e dalle Tavole 01 02 e 03, ad integrazione del precedente piano di indagini trasmesso con nostra nota Enel-PRO-16/11/2011-0050651, quale riscontro alle prescrizioni di cui al punto n. 1 del paragrafo 7 del suddetto Parere Istruttorio Conclusivo.

Restando a disposizione per eventuali ulteriori informazioni ed integrazioni, si porgono

Distinti saluti.



**Romolo Bravetti**  
UN PROCURATORE

Il presente documento è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 82/2005. La riproduzione dello stesso su supporto analogico è effettuata da Enel Servizi e costituisce una copia integra e fedele dell'originale informatico, disponibile a richiesta presso l'Unità emittente.

Allegati:

Piano di indagini sui suoli e le acque di falda B4007784 del 22/04/2014;  
Tavola 01 - Corografia dell'area di intervento;  
Tavola 02 - Planimetria attuale dell'impianto, con evidenziati i centri di pericolo individuati;  
Tavola 03 - Ubicazione dei punti di indagine, sondaggi, piezometri e top-soil.

Copia a:

PRO/SAM/AMB - Ambiente  
PRO/AdB-GEN/PCC/UB-PF/CAM - Impianto TG Campomarino  
PRO/AdB-GEN/PCC/UB-PF - Pietrafitta  
PRO/AdB-GEN/PCC/UB-PF/STF/EAS - Ambiente  
PRO/AdB-GEN/PCC - Produzione Ciclo Combinato e Turbogas

**Cliente** Enel S.p.A. - Divisione Generazione ed Energy Management  
Unità di Business di Pietrafitta

**Oggetto** Impianto Turbogas Enel di Campomarino  
Piano di indagini sui suoli e le acque di falda

**Ordine** Accordo Quadro n° 8400060396 del 22/11/13

**Note** AG14ESS051 - Lettera di trasmissione B4008075

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

PAD B4007784 (1937395) - USO RISERVATO

**N. pagine** 31 **N. pagine fuori testo** 4

**Data** 22/04/2014

**Elaborato** ESS - Garavaglia Roberto, ESS - Gatto Cesare  
B4007784 3260 AUT B4007784 1793913 AUT

**Verificato** ESS - Sala Maurizio  
B4007784 3741 VER

**Approvato** ESS - Cambiaghi Massimo (Project Manager)  
B4007784 3230 APP

**CESI S.p.A.**

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

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

© Copyright 2014 by CESI. All rights reserved

## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>6</b>
3.1	Collocazione geografica .....	6
3.2	Tipologia dei processi / Attività produttiva.....	7
3.3	Storia dell'impianto .....	7
3.3.1	Configurazione passata .....	7
3.3.2	Configurazione recente.....	8
3.3.3	Dismissione dell'impianto.....	8
3.4	Elementi costituiti dell'impianto.....	9
3.5	Individuazione dei centri di pericolo.....	10
3.5.1	Movimentazione e stoccaggio dei combustibili liquidi .....	10
3.5.2	Impianto di Trattamento Acque Reflue (ITAR) .....	13
3.5.3	Apparecchiature contenenti PCB e oli dielettrici.....	14
3.5.4	Episodi ambientalmente rilevanti riscontrati in passato .....	14
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO</b> .....	<b>15</b>
4.1	Inquadramento geografico e geomorfologico.....	15
4.2	Inquadramento geologico.....	15
4.2.1	Assetto generale.....	15
4.2.2	Inquadramento locale .....	17
4.3	Idrogeologia e idrografia .....	17
4.3.1	Inquadramento generale .....	17
4.3.2	Inquadramento locale .....	18
4.4	Obiettivi di recupero dell'area in funzione dei riferimenti normativi e della destinazione d'uso .....	18
<b>5</b>	<b>PIANO DELLE INDAGINI</b> .....	<b>20</b>
5.1	Impostazione metodologica.....	20
5.1.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine.....	20
5.1.2	Frequenza dei prelievi in senso verticale .....	21
5.1.3	Parametri da determinare .....	21
5.1.4	Restituzione dei risultati.....	22
5.2	Modalità di indagine in campo .....	22
5.2.1	Esecuzione dei sondaggi geognostici .....	22
5.2.2	Installazione di piezometri .....	24
5.2.4	Campionamento dei suoli.....	25
5.2.5	Misure e campionamento delle acque di falda .....	27
<b>6</b>	<b>METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO</b> .....	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>30</b>

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	17/04/2014	B4007784	prima emissione

## 1 PREMESSA

L'Impianto Turbogas di Campomarino, ubicato nel Comune omonimo (provincia di Campobasso), è dedicato alla produzione di energia elettrica tramite la combustione di combustibili fossili (gasolio nel passato, attualmente solo gas naturale).

A seguito dell'attuale impiego del solo gas naturale come combustibile, il deposito gasolio e gli impianti connessi sono stati posti fuori servizio.

L'impianto ha ottenuto Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 28/12/2010.

L'art.1 comma 4 del citato Decreto prescrive *"un piano di dismissione e di bonifica del sito in cui insistono le parti dell'impianto attualmente non utilizzate"*; inoltre, il punto 10.10 "Dismissione e Ripristino dei Luoghi" del Parere Istruttorio Conclusivo, annesso al medesimo Decreto, ribadisce tale obbligo e precisa *"In relazione ai due serbatoi fuori terra di stoccaggio di gasolio da 8.800 m<sup>3</sup> ciascuno .....(omissis).... ed al serbatoio di gasolio interrato da 100 m<sup>3</sup> .... (omissis) si prescrive la dismissione entro sei mesi dal rilascio dell'AIA e la caratterizzazione dell'area in cui insiste ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006."*

In ottemperanza a quanto sopra, Enel ha provveduto a preparare un piano di indagini preliminari relativo alle matrici suolo e acque sotterranee in corrispondenza dell'area su cui insistono i due serbatoi di gasolio oggetto della prescrizione. Il Piano delle Indagini è stato trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e acquisito al protocollo DVA-2011-0029491 del 24/11/2011.

Le indagini preliminari previste sono state eseguite nel periodo 25 maggio – 06 giugno 2012 e i relativi risultati sono stati descritti nel rapporto CESI B2018852 del 10/09/2012.

Nel corso del 2013, in conseguenza della decisione di cessare l'esercizio dell'unità di produzione elettrica installata presso l'impianto, comunicata con nota Enel-PRO-30/01/2013-0005142, riscontrata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota prot. DVA-2013-0003381 del 08/02/2013 e dal Ministero dello Sviluppo Economico con nota prot. 3016 del 11/02/2013,

Enel ha redatto e trasmesso il piano di dismissione degli impianti e delle strutture della centrale (prot. DVA-2013/0005833 del 07/03/2013) e successivamente un aggiornamento del piano di dismissione (prot. DVA-2013-0009672 del 29/04/2013).

Le attività di dismissione e messa in sicurezza sono state completate entro il dicembre 2013.

Successivamente, la Commissione Istruttoria AIA/IPPC, con suo Parere Istruttorio Conclusivo CIPPC-00-2014-0000455 del 24/02/2014 (prot. DVA-2014-0004956 del 25/02/2014) formulava la richiesta che le indagini già eseguite vengano integrate da un Piano di Indagini da eseguirsi in relazione all'intero sito su cui insiste l'impianto.

A tale prescrizione, Enel intende dare riscontro con il presente elaborato, nel quale vengono proposte le attività di indagine integrative da mettere in atto presso il sito, partendo dalla base e mantenendo valide le indagini già eseguite, nella prima fase, presso la sola area del parco serbatoi. Si precisa che in tali indagini già eseguite tutti i campioni di terreno e di acque di falda prelevati **sono risultati conformi alle CSC** previste dal D.lgs.152/06 per i parametri indagati.

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali. *Autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio dell'impianto turbogas della Società ENEL PRODUZIONE S.p.A. sito nel comune di Campomarino (CB).* Prot. DVA DEC-2010-0001002 del 28/12/2010.

CESI S.p.A.. *Impianto Turbogas Enel di Campomarino - Piano di indagini sui suoli e le acque di falda presso le aree del deposito combustibili.* Prot. B1028726 del 12/10/2011. Acquisito dal MATTM al protocollo DVA-2011-0029491 del 24/11/2011.

CESI S.p.A.. *Impianto Turbogas Enel di Campomarino - Indagini preliminari sui suoli e le acque di falda presso le aree del deposito combustibili.* Prot. B2018852 del 10/09/2012.

Nota Enel-PRO-30/01/2013-0005142. Acquisita dal MATTM al prot. DVA-2013-0003381 del 08/02/2013 e dal MSE al prot. 3016 del 11/02/2013.

Nota Enel-PRO-22/04/2013-0016831. *Centrale Turbogas di Campomarino (Campobasso) – Fermata in sicurezza dell'Impianto e piano di dismissione turbogas.* Acquisita dal MATTM al prot. DVA-2013-0009672 del 29/04/2013.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Commissione Istruttoria per l'Autorizzazione Integrata Ambientale. *Parere Istruttoria Conclusivo* - Acquisito dal MATTM al prot. DVA-2014-0004956 del 25/02/2014.

## 3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

### 3.1 Collocazione geografica

L'Impianto Turbogas di Campomarino è ubicato nel comune di Campomarino (provincia di Campobasso) in Località Cocciolete. L'impianto sorge su 3 gradoni ricavati, per scavo e riporto di materiale, a partire dalla morfologia originaria del sito ed occupa una superficie di 65.450 m<sup>2</sup>.

La collocazione geografica del sito è mostrata nella Figura 1 e, con maggior dettaglio, nella corografia della Tavola 1.

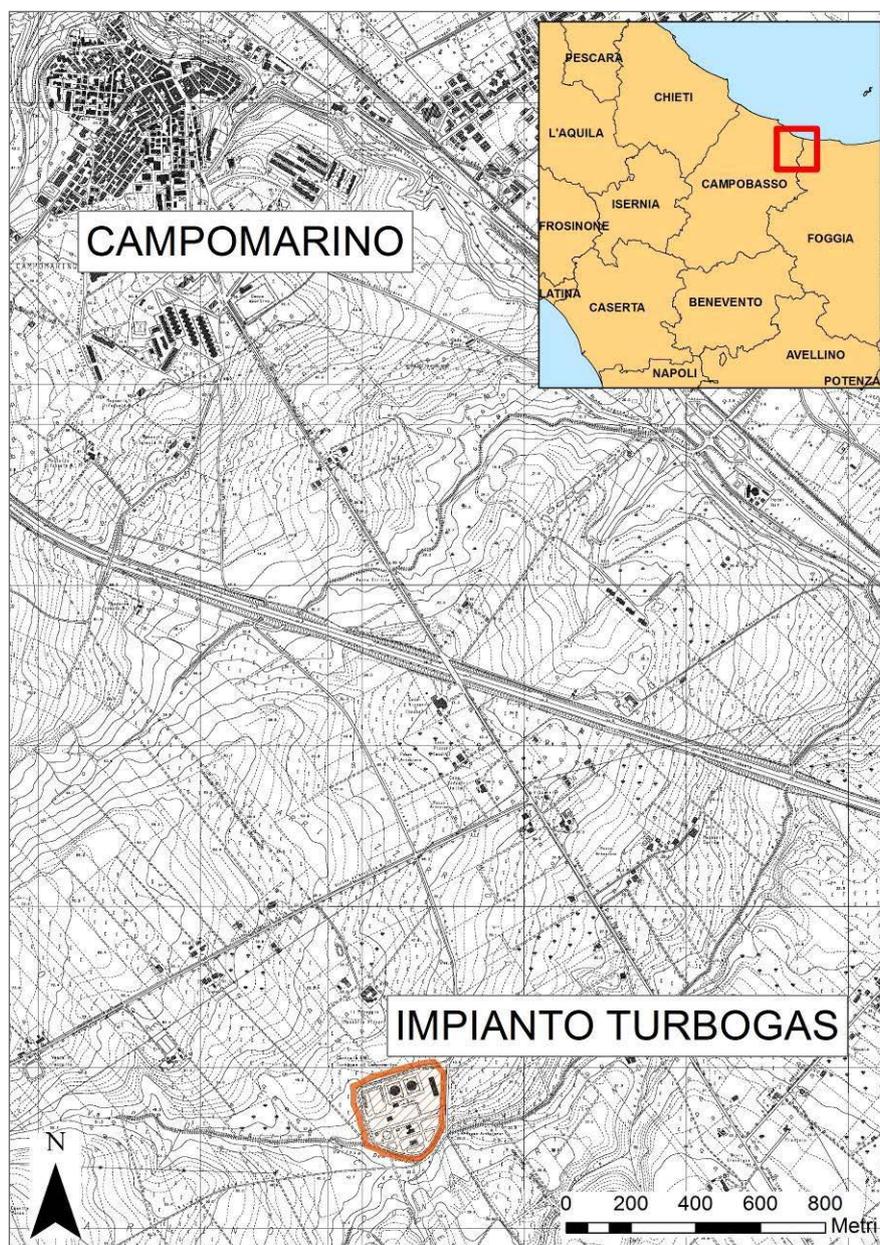


Figura 1 - Localizzazione geografica dell'Impianto Turbogas di Campomarino

## 3.2 Tipologia dei processi / Attività produttiva

L'Impianto Turbogas di Campomarino, è dedicato alla produzione di energia elettrica tramite la combustione di combustibili fossili. Il gas naturale è attualmente l'unico combustibile utilizzato sull'impianto per la produzione di energia elettrica; nel passato, fino al 1994, è stato impiegato anche gasolio.

Gli Impianti Turbogas producono energia elettrica per mezzo della trasformazione del calore prodotto dalla combustione in energia meccanica e quindi in energia elettrica.

Queste trasformazioni avvengono facendo espandere i gas prodotti dalla combustione all'interno di turbine collegate ad alternatori, in macchine chiamate turbogas, permettendo quindi la trasformazione parziale del calore in energia meccanica. Il ciclo termico è caratterizzato da una fase di compressione dell'aria, una fase di combustione, una fase di espansione in turbina ed infine una fase di scarico dei fumi all'ambiente, a temperatura superiore ai 500°C. Il rendimento del processo è pari a circa il 29%.

I gruppi turbogas, in virtù dei tempi di avviamento ridotti (circa 30 minuti da macchina ferma a pieno carico) sono previsti per coprire le punte di richiesta di energia elettrica, con una durata di utilizzazione annua ridotta. I gruppi sono in grado di avviarsi anche senza alimentazione esterna dalla rete.

Le turbine a gas sono caratterizzate dal fatto che il fluido motore si rinnova continuamente. Non richiedendo un sistema di raffreddamento; i prodotti della combustione, dopo aver terminato l'espansione nella turbina, vengono immessi direttamente nell'atmosfera, unitamente all'aria in eccesso aspirata dal compressore.

L'Impianto Turbogas di Campomarino si compone di una unità turbogas della potenza attiva nominale netta di 88.800 kW e, al fine di assicurare un'alimentazione di riserva, da un gruppo elettrogeno di emergenza con potenza attiva nominale di 750 kW.

## 3.3 Storia dell'impianto

La realizzazione degli impianti turbogas a ciclo semplice, tra i quali quello di Campomarino, è stato previsto dal piano di emergenza proposto da ENEL al CIPE nel 1975.

Tali impianti rispondevano all'esigenza di far fronte a situazioni di carenza di energia elettrica, in particolare nei periodi di maggior richiesta di energia (periodi di punta), a garantire la sicurezza e la stabilità del funzionamento della rete elettrica nazionale ed, in caso di blackout, contribuire prontamente al ripristino delle condizioni di normale funzionalità della rete nazionale.

Infatti le caratteristiche principali di tale tipologia di impianti sono:

- ridotti tempi di avviamento;
- possibilità di avviamento, in caso di blackout totale, senza ricorrere a fonti di energia elettrica dall'esterno.

Tali impianti non sono quindi destinati alla produzione continuativa di energia elettrica.

### 3.3.1 Configurazione passata

L'impianto turbogas di Campomarino, realizzato sulla base del decreto di autorizzazione del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato del 22.12.1978, è entrato in esercizio il 13/12/1984 proseguendo l'attività di produzione di energia elettrica fino al 28/02/2000.

A partire dal 01/03/2000 l'impianto è stato posto in assetto di riserva garantita e non ha più prodotto energia elettrica.

Per il tipo di funzionamento richiesto all'impianto, il periodo di produzione 1984 – 2000 è stato caratterizzato da un limitato numero di ore annue di funzionamento, che mediamente è risultato inferiore alle 250 ore/anno.

### ***3.3.2 Configurazione recente***

A fronte delle criticità del settore elettrico nazionale emerse nel periodo estivo del 2003, Enel ha assunto l'impegno di rendere nuovamente disponibili alla produzione una serie di impianti turbogas in ciclo semplice tra cui quello di Campomarino, al fine di contribuire al soddisfacimento del fabbisogno di energia elettrica della rete nazionale in periodi di richiesta di energia particolarmente elevati od in caso di emergenza per garantire la sicurezza della rete stessa.

La rimessa in servizio dell'impianto ha visto una manutenzione straordinaria per il ripristino della funzionalità di tutte le apparecchiature con interventi atti a garantire l'efficienza e la sicurezza dei vari componenti d'impianto; non sono state apportate modifiche o nuove realizzazioni impiantistiche di rilievo.

A partire dal 02/09/2003 l'impianto è nuovamente disponibile al normale esercizio, con impiego esclusivo di gas naturale come combustibile per la generazione di energia elettrica. In questa configurazione, il gas naturale veniva approvvigionato tramite metanodotto SNAM ed alimentava i gruppi turbogas tramite un stazione di decompressione; il consumo di metano era pari a circa 32.000 m<sup>3</sup>/h alla potenza di 88 MW.

I gruppi erano destinati ad una utilizzazione annua ridotta e funzionamento intermittente con frequenti avviamenti e fermate. I gruppi erano generalmente fermi, fatti salvi gli avviamenti per prove di funzionamento di circa 2 ore.

Il gasolio, utilizzato nei primi anni di funzionamento, non è stato più impiegato per la produzione di energia elettrica; il suo impiego è rimasto limitato all'alimentazione del motore diesel di lancio per l'avviamento del gruppo e degli altri sistemi azionati da motori diesel quali il gruppo elettrogeno e le motopompe antincendio.

La capacità di stoccaggio di gasolio dell'Impianto turbogas di Campomarino è stata ridotta a circa 154 m<sup>3</sup>. L'approvvigionamento del gasolio avveniva tramite autobotti.

I due serbatoi da 8.880 m<sup>3</sup> per lo stoccaggio del gasolio impiegato in passato per produzione di energia elettrica sono stati disattivati a tempo determinato a partire dal 15/05/2001 e messi in sicurezza, mediante l'inserimento di acqua fino al livello di galleggiamento dei relativi tetti, e da tale data non sono stati più utilizzati.

### ***3.3.3 Dismissione dell'impianto***

Nel corso del 2013, in conseguenza della decisione di cessare l'esercizio dell'unità di produzione elettrica installata presso l'impianto, Enel ha redatto e trasmesso alle Autorità Competenti il piano di dismissione degli impianti e delle strutture della centrale.

Il piano di dismissione non prevede attività di demolizione delle opere ed infrastrutture principali, anche per quanto attiene le parti dell'impianto termoelettrico per cui è cessata l'attività di produzione.

Il turbogas e gli altri impianti e strutture tecnologiche (stazione di decompressione metano, caldaie ausiliarie riscaldamento metano, montanti elettrici, serbatoi gasolio ed impianti connessi, diesel di lancio, diesel di emergenza e sistema antincendio) sono mantenuti in sicurezza e in assetto tale da garantirne e conservarne nel tempo il notevole valore economico in vista di futuri altri utilizzi o cessioni ad altri soggetti.

L'impianto di trattamento delle acque e la relativa rete fognaria sono mantenuti in efficienza anche in futuro, in quanto convoglianti le acque meteoriche e di dilavamento del sito e finalizzati a garantire il rispetto dei valori limite vigenti per gli scarichi idrici in acque superficiali.

Le attività di dismissione e messa in sicurezza sono state completate entro il dicembre 2013.

### 3.4 Elementi costituenti dell'impianto

L'impianto è costituito da una unità turbogas comprendente un compressore aria, una camera di combustione, una turbina a gas e un alternatore coassiale alla turbina.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto viene immessa nella rete 150 kV mediante trasformatore elevatore 15/160kV - 100MVA; in caso di inattività dell'impianto i servizi ausiliari e generali vengono alimentati dalla rete locale di media tensione mediante il trasformatore di avviamento.

Il turbogruppo è alloggiato su una struttura di contenimento in calcestruzzo (vassoio) ed è costituito da una serie di cabinati metallici in cui sono installate le varie apparecchiature dalle quali i cabinati prendono il nome. Coassialmente al complesso compressore-turbina si trova l'alternatore, raffreddato ad aria, da 88 MW nominali, alloggiato in cabinato a se stante. In un ulteriore cabinato è installato il diesel di lancio con la relativa linea d'assi costituita da moltiplicatore di giri e convertitore di coppia. Il turbogas è corredato di altri due cabinati contenenti quadri di comando e controllo apparecchiature ausiliarie.

Il processo di produzione è integrato da impianti, dispositivi ed apparecchiature ausiliarie che assicurano il funzionamento del processo stesso: sistemi di illuminazione, di condizionamento, di telecomunicazione, antincendio, di strumentazione e circuiti per i servizi e i comandi, di rete idrica e fognature.

Completano l'impianto:

- una stazione di decompressione del metano in arrivo dal metanodotto SNAM;
- il parco combustibile, in parte fuori servizio dal 2001;
- il sistema antincendio automatizzato con relativi serbatoi di scorta acqua;
- il fabbricato stazione antincendio;
- un gruppo elettrogeno di emergenza, ubicato nell'edificio antincendio, per assicurare l'alimentazione dei servizi di emergenza;
- edifici per officine, magazzini, servizi logistici;
- quattro rampe di scarico autobotti;
- un deposito olio lubrificanti in fusti;
- l'impianto trattamento acque reflue;
- la pesa a ponte e relativo chiosco;
- il camino del turbogas, di costruzione metallica.
- la caldaia ausiliaria alimentata a metano di riscaldamento edifici logistici;

I servizi generali di centrale sono alimentati da una linea a Media Tensione, attraverso la rete elettrica di Enel Distribuzione.

La consistenza attuale dell'impianto, dove si individuano i principali elementi costituenti, è riportata nella planimetria della Tavola 2.

### 3.5 Individuazione dei centri di pericolo

In generale, la principale attività rilevante per l'ambiente connessa con il ciclo produttivo, è la movimentazione e lo stoccaggio dei combustibili impiegati. Questa attività è rilevante in termini soprattutto quantitativi. I combustibili utilizzati per la produzione di energia elettrica sono il Gas Naturale e, nel passato fino al 1994, il Gasolio.

La combustione di Gasolio e/o Gas Naturale non dà luogo alla produzione di ceneri; l'attività svolta presso l'impianto di Campomarino, quindi, non prevede produzione diretta e costante di rifiuti collegati alla generazione di energia elettrica e le modeste quantità di rifiuti prodotte derivano principalmente dagli interventi di manutenzione delle apparecchiature e dei circuiti.

Lo stoccaggio dei rifiuti è gestito in regime di deposito temporaneo presso aree dotate di pavimentazione impermeabile in CLS armato e di pozzetto di raccolta delle acque di ruscellamento e percolazione; sono presenti aree coperte da tettoia e apposti container.

Non si ritiene che questa modalità di gestione possa aver dato luogo a impatti significativi a carico della matrice ambientale suolo/sottosuolo.

Il ciclo produttivo dell'impianto turbogas di Campomarino non utilizza altre sostanze o materiali; a magazzino sono conservati fusti di riserva di olio lubrificante per una capacità complessiva non superiore a 1 m<sup>3</sup>. Dati i ridotti quantitativi e le adeguate condizioni d'uso/stoccaggio/smaltimento, e individualmente non costituiscono un significativo rischio potenziale per l'ambiente.

Considerata quindi l'attività condotta presso il sito (generazione di energia elettrica mediante l'uso di Gas Naturale e Gasolio) i potenziali centri di pericolo prevedibilmente riscontrabili all'interno dell'area industriale sono in primo luogo legati a:

- movimentazione e stoccaggio dei combustibili liquidi nei serbatoi e negli impianti di pompaggio, in particolare gli elementi interrati, per perdite occulte di serbatoi e tubazioni;
- presenza di trasformatori raffreddati da olio dielettrico, per spandimenti al suolo durante le normali operazioni di esercizio e manutenzione;
- trattamento e stoccaggio delle acque reflue presso l'impianto ITAR, per perdite occulte da parte delle vasche di trattamento e della rete fognante;

Le sezioni di impianto che possono venire identificate come potenziali centri di pericolo verranno sinteticamente descritte nei paragrafi che seguono.

#### ***3.5.1 Movimentazione e stoccaggio dei combustibili liquidi***

L'ubicazione di dettaglio dei diversi componenti del parco combustibili (serbatoi di stoccaggio e impianti connessi), fuori servizio, è evidenziata nella planimetria che costituisce la Tavola 2.

A partire dal 1994, l'impianto di Campomarino non utilizza gasolio per produzione di energia elettrica; nel recente esercizio, l'impiego del gasolio era limitato all'alimentazione dei sistemi azionati da motori diesel (motore di lancio del gruppo, sistemi di emergenza quali gruppo elettrogeno e motopompe antincendio) e la capacità di stoccaggio di gasolio dell'Impianto turbogas di Campomarino era di circa 154 m<sup>3</sup>.

L'approvvigionamento del gasolio avviene tramite autobotti.

Il parco combustibile è costituito dai serbatoi di stoccaggio del gasolio e dagli impianti connessi (pompe e tubazioni) necessari alla sua movimentazione, in particolare:

- n° 2 serbatoi cilindrici fuori terra, in acciaio, ad asse verticale e tetto galleggiante da 8.880 m<sup>3</sup>;
- rampe scarico autobotti.
- serbatoio cilindrico interrato, in acciaio, ad asse orizzontale da 100 m<sup>3</sup>, per il travaso del combustibile delle autobotti e dotato di tubo piezometrico che in caso di troppo pieno scarica all'interno del bacino di contenimento dei serbatoi di stoccaggio;
- tubazione interrata di collegamento tra le rampe scarico autobotti e il serbatoio interrato;
- serbatoio interrato, in acciaio, ad asse orizzontale da 50 m<sup>3</sup> per lo stoccaggio del gasolio per l'alimentazione dei diesel dei servizi ausiliari;
- tettoia pompe trasferimento con relative apparecchiature;

Il gasolio utilizzato per la produzione di energia elettrica veniva approvvigionato mediante autocisterne, depositato in serbatoi e inviato in camera di combustione mediante sistemi di pompe e tubazioni.

Le autocisterne venivano scaricate presso quattro rampe di scarico (indicate al n° 6 nella planimetria della Tavola 2); la zona rampe di scarico è pavimentata in pendenza e dispone di canale di recupero convogliato all'impianto ITAR.



**Figura 2 - Rampe di scarico autobotti**

Attraverso una tubazione in parte interrata e in parte in cunicolo ispezionabile, il gasolio veniva trasferito per caduta al serbatoio interrato da 100 m<sup>3</sup> (indicato al n° 18 nella planimetria della Tavola 2);

Da qui, il gasolio veniva rilanciato mediante pompe ai due serbatoi di stoccaggio mediante pompe installate nella stessa tettoia delle pompe principali di trasferimento, attraverso tubazioni fuori terra in Pipe-Rack.

I serbatoi di stoccaggio fuori terra (indicati al n° 7 nella planimetria della Tavola 2) sono alloggiati entro bacini di contenimento con argini in terra e fondo in terra battuta, dimensionati per raccoglierne l'intero contenuto. All'interno di ogni singolo bacino sono

presenti un canale perimetrale e il trincarino in cemento installato alla base dei serbatoi per la raccolta delle acque meteoriche che vengono convogliate all'impianto ITAR, tramite rete fognaria separata.



**Figura 3** - Serbatoi di stoccaggio e relativo bacino di contenimento

Dai serbatoi il gasolio veniva pompato sul circuito del combustibile del turbogruppo; la movimentazione avveniva attraverso due elettropompe installate sotto una apposita tettoia (indicata al n° 11 nella planimetria della Tavola 2) e alloggiata su platea in CLS dotata di cordolo di contenimento.



**Figura 4** - Tettoia pompe trasferimento gasolio

Il trasferimento del combustibile dalle pompe ai serbatoi e dalle pompe ai bruciatori dei gruppi turbogas avveniva attraverso tubazioni fuori terra o alloggiata in un apposito Pipe-Rack sopraelevato.



Figura 5 – Pipe-rack sopraelevato per il trasferimento del combustibile

Il serbatoio interrato per il gasolio destinato ai servizi ausiliari (indicato al n° 19 nella planimetria della Tavola 2) è situato in prossimità della cabina che alloggia le pompe di travaso.

### 3.5.2 Impianto di Trattamento Acque Reflue (ITAR)

Tutta l'area d'impianto è dotata di appositi reticoli fognari separati che raccolgono le diverse tipologie di acque presenti:

- acque meteoriche e di lavaggio inquinabili da oli minerali;
- acque meteoriche non inquinate;
- acque provenienti da servizi igienici.

L'Impianto Trattamento Acque Reflue (ITAR) è costituito da un sistema di disoleazione dotato di apparecchiature per il recupero dell'olio, di stazioni di sollevamento, di vasche di disoleazione e di un serbatoio di separazione acqua-olio.

Tale sistema tratta acque meteoriche provenienti dalle aree potenzialmente inquinabili da oli minerali; i potenziali contaminanti sono costituiti principalmente da gasolio per l'alimentazione del gruppo turbogas e da olio lubrificante di turbina, di pompe o di altre apparecchiature meccaniche.

Il sistema per il trattamento delle acque inquinabili da oli risulta costituito da:

- n° 1 vasca di raccolta acque inquinabili da oli della capacità di 2.000 m<sup>3</sup>, completamente interrata, con sistema di recupero preliminare dell'olio di tipo DISCOIL;
- n° 2 vasche di disoleazione realizzate parzialmente fuori terra, dotate di separatori e di sfioratori di raccolta olio; le due vasche sono dimensionate per una portata massima di 50 m<sup>3</sup>/h;
- n° 1 serbatoio di separazione acqua-olio da 60 m<sup>3</sup>;
- n° 1 serbatoio di raccolta olii separati del volume di 5 m<sup>3</sup>.

L'impianto è completato da pompe di alimentazione e di trasferimento, pozzetti di raccolta e tubazioni di raccolta e di scarico.

L'ubicazione dell'ITAR, in relazione agli altri elementi dell'impianto, è illustrata al n° 13 nella planimetria della Tavola 2.

Le acque reflue derivanti dall'impianto di trattamento e quelle meteoriche non inquinate sono scaricate nel Vallone due Miglia attraverso una condotta interrata di proprietà Enel. Lo scarico è di tipo saltuario senza misurazione di portata.

### ***3.5.3 Apparecchiature contenenti PCB e oli dielettrici***

Le apparecchiature contenenti PCB consistevano in un trasformatore elettrico per l'eccitazione del rotore alternatore, contenente circa 500 kilogrammi di olio contenente PCB in concentrazione superiore a 500 p.p.m.; lo smaltimento di tale macchinario è stato completato nel 2004.

Le altre apparecchiature contenenti oli dielettrici consistono essenzialmente nei trasformatori, il cui compito è di elevare la tensione della corrente elettrica prodotta da ciascun gruppo a valori adeguati per la sua immissione nella rete di trasmissione.

Sono presenti n° 4 trasformatori:

- Trasformatore Principale 1TP, 15/160 KV, 100.000 KVA, contenente 18,6 m<sup>3</sup> di olio isolante;
- Trasformatore Servizi Generali TAG, 20/0,4 KV, 1.600 KVA, contenente 1 m<sup>3</sup> di olio isolante;
- Trasformatore Elettrico TU, 15/0,4 KV, 1.250 KVA, contenente 0,7 m<sup>3</sup> di olio isolante;
- Trasformatore: Elettrico TE, 0,4/0,5 KV, 725 KVA, contenente 0,4 m<sup>3</sup> di olio isolante;

Ogni trasformatore, incluso quello contenente PCB sostituito nel 2004, è alloggiato in una vasca di contenimento, sottostante la macchina; le vasche convogliano l'olio, che dovesse fuoriuscire nel caso di un incidente, attraverso una tubazione in acciaio, ad una vasca di raccolta e disoleazione interrata. La vasca di raccolta, della capacità di 60 m<sup>3</sup>, è realizzata in calcestruzzo armato e ubicata in prossimità dei trasformatori.

L'ubicazione dei trasformatori e della vasca di raccolta interrata, in relazione agli altri elementi dell'impianto, sono illustrate, rispettivamente, ai numeri 16 e 21 nella planimetria della Tavola 2.

### ***3.5.4 Episodi ambientalmente rilevanti riscontrati in passato***

Nel passato non sono stati riscontrati episodi ambientalmente rilevanti.

I basamenti dei bacini di contenimento sono integri e le pareti sono in buono stato. Le ispezioni effettuate nei bacini di contenimento, in particolare da fasciame e dal fondo, non hanno mai mostrato trafile di combustibile. Non si sono avuti sversamenti, a parte occasionali perdite in fase di carico e scarico delle autobotti, peraltro contenute dalle trappole predisposte.

## 4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 4.1 Inquadramento geografico e geomorfologico

L'Impianto Turbogas di Campomarino è ubicato nel comune di Campomarino (provincia di Campobasso) in Località Coccioleto.

L'impianto è ubicato a circa 5 Km dalla costa Adriatica e distante circa 4 Km dal centro abitato di Campomarino, nella parte meridionale del territorio comunale.

La collocazione geografica del sito è mostrata nella corografia della Tavola 1.

L'impianto sorge su 3 gradoni ricavati, per scavo e riporto di materiale, a partire dalla morfologia originaria del sito ed occupa una superficie di 65.450 m<sup>2</sup>, interamente recintata per mezzo di recinzione anti-intrusione. I 3 gradoni sono posti rispettivamente alle quote altimetriche di 39 metri s.l.m. (settore in cui è ubicato il gruppo Turbogas e l'impianto di disoleazione), 42 metri s.l.m. (settore in cui sono ubicati i serbatoi gasolio, le pompe di travaso, la stazione di decompressione del metano e gli impianti ausiliari anti-incendio) e 44 metri s.l.m. (settore dove sono poste le rampe di carico/scarico autobotti, gli edifici degli uffici e dei servizi generali, i serbatoi interrati di gasolio).

La centrale ricade in un contesto completamente agricolo con uno scarsissimo grado di urbanizzazione, nel quale si registra la sola presenza di un edificio rurale destinato all'attività agricola, denominato "Masseria Norante", alla distanza di circa 250 metri dall'impianto, in direzione nord.

Si osserva, inoltre, lungo il confine sud dell'impianto la presenza del torrente Vallone Due Miglia, che defluisce in direzione nord-est verso la linea di costa.

### 4.2 Inquadramento geologico

#### 4.2.1 Assetto generale

L'area di studio è inserita nel dominio appenninico molisano, che a sua volta costituisce parte di una più ampia catena (la catena appenninica meridionale) che viene identificata in un sistema di scaglie tettoniche embricate (struttura a *thrust and fold belt*) con direzione del trasporto orogenetico verso i quadranti nord-orientali (vergenza adriatica). Tale catena deriva dalla deformazione compressiva, realizzatasi tra il Miocene ed il Pleistocene, del margine continentale apulo-adriatico, che si era sviluppato a partire dal Trias ed era costituito da un'alternanza di piattaforme carbonatiche e bacini profondi.

Il territorio molisano è caratterizzato esclusivamente da formazioni sedimentarie, gran parte delle quali, le più antiche, sono di ambiente marino, sulle quali poggiano le più recenti formazioni di ambiente continentale.

La variabilità della natura litologica delle formazioni affioranti dal loro complesso assetto tettonico determinano una marcata variabilità anche nella morfologia del territorio che, in analogia con l'assetto geologico, può essere suddiviso in quattro settori:

- zona montuosa;
- zona collinare;
- pianure tettoniche quaternarie;
- fascia costiera.

Vengono infatti a contatto l'ambiente di piattaforma carbonatica (rilievi del Matese occidentale e nord-occidentale), l'ambiente di transizione, al quale appartiene gran parte del territorio regionale, e l'ambiente di avanscossa adriatica al quale sono riferite le zone prossime al mare.

Le principali unità stratigrafico-strutturali che compongono l'Appennino molisano sono le seguenti:

#### Unità di Piattaforma appenninica

Ascrivibile ad un dominio paleogeografico di mare basso, è rappresentata da successioni carbonatiche riferibili sia ad aree di piattaforma interna che di scarpata. Tale unità è costituita principalmente da calcari, calcari dolomitici e dolomie.

#### Unità Molisane

Sono riferite ad un contesto sedimentario di mare profondo (*Bacino Molisano*), interposto tra la piattaforma appenninica e quella apula. Ad esse sono riferibili quattro unità tettoniche rappresentate, dall'interno verso l'esterno, dalle Unità di Frosolone (con caratteristiche di facies di scarpata), di Agnone, di Tufillo e Daunia (con facies di bacino più o meno distale).

#### Falda Sannitica

Ritenuta di provenienza interna (*autoctona*), si è deposta ad ovest del dominio di piattaforma appenninica. Rappresenta nell'area in esame l'unità strutturalmente più elevata e risulta formata da successioni a prevalente componente argillosa (*Argille Varicolori*) e subordinatamente calcareo-quarzarenitica.

#### Formazione di San Bartolomeo

Nota in letteratura come Flysh di San Bartolomeo, si è deposta, secondo alcuni autori, in un bacino di tipo *piggy-back* impostatosi sulla Falda Sannitica in movimento durante il Tortoniano superiore – Messiniano inferiore. Secondo altri autori, invece, deriverebbe dallo scollamento del margine interno del Bacino Molisano. È possibile distinguere un membro basale (*Membro di Vallone Castellucci*), prevalentemente argilloso, ed un membro superiore a prevalente componente arenaceo-conglomeratica (*Membro Valli*).

#### Depositi plio-pleistocenici dell'avanfossa appenninica

Costituiscono i termini di colmamento dell'ultima avanfossa appenninica. Si distinguono due cicli pliocenici, il primo prevalentemente arenaceo-sabbioso, il secondo argilloso-sabbioso. Un terzo ciclo (Pliocene superiore – Pleistocene inferiore) di tipo trasgressivo-regressivo, ed a prevalente componente argillosa.

Tenendo conto della organizzazione spaziale delle suddette unità stratigrafico-strutturali, l'assetto geologico del Molise risulta caratterizzato a grande scala da due settori principali di catena: l'uno (occidentale e meridionale) prevalentemente costituito da rilievi calcareo-dolomitici mesozoico-terziari in facies di piattaforma carbonatica e di scarpata, l'altro (orientale) costituito da successioni bacinali e silico-clastiche mesozoico-terziarie che verso oriente si raccordano ai domini di avanfossa plio-quadernari, affioranti lungo la costa adriatica, caratterizzati da un generale *trend* regressivo.

A grande scala in tale settore si possono individuare depositi marini argillosi e sabbiosi dell'avanfossa del Pliocene-Pleistocene inferiore e successioni costituite da depositi continentali quaternari riferibili a differenti ambienti deposizionali che di norma nelle aree più interne ricoprono in discordanza tutte le unità della catena precedentemente descritte.

#### 4.2.2 Inquadramento locale

Sulla base delle informazioni reperite nell'ambito della realizzazione delle indagini preliminari, è possibile ricostruire la successione lito-stratigrafica locale come di seguito schematizzata:

- da 0,0 a 0,2 m da p.c.: **soletta in asfalto**;
- da 0,2 a 1,4÷4,2 m da p.c.: **terreno di riporto** costituito da ghiaia medio-grossolana e ciottoli eterometrici in matrice argilloso-sabbiosa; in questo livello si osserva la presenza di una falda sospesa, a carattere effimero, rinvenuta esclusivamente in corrispondenza del sondaggio S01;
- da 1,4÷4,2 a 1,7÷7,0 m da p.c.: **sabbia medio-grossa mediamente limosa** mista a ciottoli eterometrici. In corrispondenza del sondaggio S01 tale livello non è stato intercettato, per cui il materiale di riporto poggia direttamente a contatto sulla sottostante litozona;
- da 1,7÷7,0 a 4,5÷11,0 m da p.c.: **argilla grigio-azzurra**, da consistente ad estremamente consistente. Localmente si rinvergono, a profondità variabili (tra 5,1-8,0 m da p.c. e tra 7,0-9,5 m da p.c.), intercalazioni di orizzonti limoso-argillosi con rari inclusi ciottolosi (sondaggi S01 e S03);
- da 4,5÷11,0 a 23,5÷25,0 m da p.c.: **sabbia media**, a tratti mediamente limosa, con qualche ciottolo. Localmente si rinvergono al tetto di tale livello, intercalazioni di ciottoli eterometrici in matrice limo-argillosa (sondaggio S04). Tale litozona sabbiosa ospita la falda acquifera superficiale;
- da 23,5 fino a 25,0 m da p.c. (massima profondità indagata): **argilla grigio-azzurra** molto consistente. Costituisce il substrato impermeabile dell'acquifero superficiale. Tale orizzonte non è stato intercettato nel sondaggio S03B, almeno fino alla massima profondità d'indagine (25 m da p.c.).

Si fa notare che lo spessore dei vari litotipi risulta variabile anche in relazione alla diversa quota altimetrica dei gradoni in cui è stato suddiviso il sito, in corrispondenza dei quali sono stati ubicati i diversi punti d'indagine realizzati.

### 4.3 Idrogeologia e idrografia

#### 4.3.1 Inquadramento generale

Da un punto di vista idrogeologico è possibile individuare sul territorio in esame tre fasce con caratteristiche di permeabilità sensibilmente differenti. La fascia montana delle strutture carbonatiche, la fascia collinare dei complessi argilloso marnosi in facies di *flysh* che bordano le strutture carbonatiche ed infine la fascia costiera a cui possono essere assimilate anche le coperture vallive alluvionali intramontane caratterizzate da depositi alluvionali.

Le diversità litologiche e strutturali che caratterizzavano il dominio molisano, condizionano i caratteri idrogeologici in quanto controllano i processi di infiltrazione e la circolazione idrica sotterranea.

Nell'area di affioramento dei calcari di piattaforma carbonatica, l'assetto tettonico è caratterizzato da importanti piani di faglia che fratturano intensamente la roccia conferendole elevata permeabilità secondaria. L'acquifero presente all'interno di questo complesso crea numerose importanti emergenze, tra queste le sorgenti del Biferno e Riofreddo.

Acquiferi di minore importanza possono essere individuati in corrispondenza delle alluvioni terrazzate o dei livelli sabbioso-arenacei sovrapposti a litologie argillose dei depositi plio-pleistocenici. In corrispondenza dei materiali argillosi la permeabilità è da

bassa a nulla ad eccezione dei livelli arenacei o calcarenitici che danno origine a piccole emergenze collegate a falde locali. Tali litologie, inoltre, favoriscono il deflusso superficiale su un reticolo idrografico di tipo detritico.

L'idrografia superficiale è caratterizzata dalla presenza di tre corsi d'acqua principali (F. Tigno, F. Biferno e F. Fortore) e di una fitta rete di corsi d'acqua di ordine inferiore. I fiumi principali presentano uno spiccato controllo tettonico, in quanto il loro asse (sud/ovest-nord/est) coincide con la direzione dei principali lineamenti tettonici presenti nel tratto di catena appenninica.

#### **4.3.2 Inquadramento locale**

Le informazioni reperite durante l'esecuzione delle indagini hanno permesso di evidenziare il seguente assetto idrogeologico:

- a) in corrispondenza del solo sondaggio S01, la locale presenza di una piccola falda sospesa, ospitata all'interno del materiale di riporto, a modesta profondità dal piano-campagna, confinata inferiormente da un livello di argille grigio-azzurre, presente da 4,2 metri da p.c., dello spessore di circa 1 metro, che ne costituisce il letto impermeabile. Questa falda sospesa, presenta un carattere effimero, dovuto ad uno ridotto spessore saturo (circa 0,5 m) ed una bassa produttività legata unicamente al regime delle precipitazioni ed alle infiltrazioni efficaci.
- b) a maggiori profondità rispetto al piano-campagna, si evidenzia la presenza di una falda semi-confinata, ospitata all'interno del complesso sabbioso presente a partire da 4,5÷11,0 fino a 23,5÷25,0 m da p.c.. Tale falda, confinata superiormente da un livello di argille grigio-azzurre, presenta un livello statico che si attesta a profondità variabili tra circa 14,5 e 15,5 m da p.c..

La netta separazione tra le due falde è confermata dalle misure piezometriche effettuate al termine delle attività d'indagine, in corrispondenza di tutti i piezometri installati (S01, S03A e S03B, S04), hanno restituito valori di soggiacenza in statico non correlabili fra loro, con differenze di carico idraulico dell'ordine di 10-11 m. Per tale ragione, non è possibile effettuare alcuna ricostruzione circa l'andamento della superficie piezometrica presso il sito.

L'acquifero semi-confinato, risulta limitato inferiormente da uno strato di argille grigio-azzurre, intercettato a partire da circa 23,5 m da p.c., che ne costituisce il letto impermeabile.

Nell'ambito delle indagini già condotte, sono state eseguite n. 2 prove Lefranc, in corrispondenza del sondaggio S04, che hanno restituito un valore di conducibilità idraulica compreso tra 1,54E-5 cm/s (prova eseguita, tra 10,1÷10,8 m da p.c., in corrispondenza del livello di ciottoli in matrice limo-argillosa, presente al top della litozona sabbiosa) e 1,37E-3 cm/s (prova eseguita, tra 19,5÷20,0 m da p.c., in corrispondenza del livello prettamente sabbioso).

#### **4.4 Obiettivi di recupero dell'area in funzione dei riferimenti normativi e della destinazione d'uso**

La normativa di riferimento per la bonifica dei terreni contaminati a livello nazionale è dai disposti della parte IV del D.lgs.152/2006.

Tale Decreto definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno, il cui superamento richiede un'analisi di rischio sito-specifica. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 allo stesso Dlgs.152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- commerciale e industriale (colonna B).

La sopracitata normativa fissa, inoltre, dei valori di Concentrazioni Soglia di Contaminazione nelle acque sotterranee.

Lo strumento urbanistico in vigore nell'area oggetto dello studio è costituito dal Piano di Fabbricazione (P.d.F) del Comune di Campomarino.

L'intera superficie della proprietà Enel S.p.A., identificata dai seguenti dati catastali:

Foglio 15 – particelle 8, 9, 10

viene classificata come Zona "ST Servizi Tecnologici".

Le norme tecniche di Attuazione (NTA) del PRG stabiliscono che in questa zonizzazione possono essere localizzate tutte le infrastrutture tecnologiche quali centrali di trasformazione ENEL, centrali di decompressione del gas, depuratori, distributori di benzina e simili.

Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limiti di riferimento nel caso in esame sono quelli relativi alla destinazione d'uso commerciale/industriale, elencati nella colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo IV del D. Lgs: 152/06.

## 5 PIANO DELLE INDAGINI

Il presente capitolo illustra e dettaglia le attività di indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una completa caratterizzazione delle aree.

Ai fini delle presenti indagini, si riterranno validi i risultati delle indagini preliminari già eseguite nel corso del 2012 presso il deposito combustibile, che sono consistite in:

- esecuzione di n. 4 sondaggi per il prelievo di campioni di terreno lungo la verticale di indagine;
- realizzazione di n. 2 piezometri per il prelievo di campioni di acqua sotterranea della falda semi-confinata;
- realizzazione di n. 2 piezometro per il prelievo di campioni di acqua sotterranea della falda sospesa contenuta nel riporto.

### 5.1 Impostazione metodologica

#### 5.1.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

L'area di proprietà Enel S.p.A., di superficie pari a circa 6,5 ettari, verrà caratterizzata mediante 10 sondaggi complessivi per il prelievo di campioni di terreno (numero che comprende i n° 4 sondaggi già eseguiti nel corso delle indagini preliminari condotte nel 2012) e 7 piezometri per la caratterizzazione della falda (inclusi i n° 4 piezometri già realizzati nel corso delle indagini del 2012).

Sono previsti i seguenti punti di indagine:

- n. 4 sondaggi per il prelievo di campioni di terreno, già realizzati nel corso delle indagini condotte nel 2012 e identificati con le sigle S01, S02, S03 ed S04;
- n° 6 nuovi sondaggi per il prelievo di campioni di terreno, identificati con le sigle da S05 ad S10;
- n. 2 piezometri per la caratterizzazione della falda semi-confinata, già realizzati nel corso delle indagini condotte nel 2012, identificati con le sigle S03B ed S04;
- n. 3 nuovi piezometri per la caratterizzazione della falda semi-confinata, uno realizzato attrezzando a piezometro il sondaggio S05 e altri due identificati con le sigle PZ11 e PZ12;
- n. 2 piezometri per il prelievo di campioni di acqua della falda sospesa, già realizzati nel corso delle indagini condotte nel 2012 e identificati con le sigle S01 ed S03B;
- n° 1 prelievo di terreno superficiale (top-soil).

I sondaggi saranno disposti secondo una maglia ragionata, con addensamento attorno ai centri di pericolo individuati.

Nella Tavola 2 sono indicate le posizioni indicative previste per i punti di indagine.

Data la densità delle infrastrutture di impianto, servizi e sottoservizi, non è possibile a questo stadio confermare con esattezza la precisa ubicazione dei punti di indagine. L'ubicazione definitiva di tutti i singoli punti andrà comunque verificata in sede di cantiere, con l'identificazione di tutti i possibili sottoservizi presenti nell'area interessata e in funzione della situazione logistica.

I sondaggi saranno realizzati con la tecnica di perforazione per rotazione a secco con carotaggio continuo.

La profondità dei sondaggi sarà, in linea di massima, tale da raggiungere la frangia capillare della falda semiconfinata, indicativamente posta a circa 10 - 15 metri di

profondità dal piano campagna. La perforazione verrà arrestata entro i primi 50 cm di terreno saturo.

### 5.1.2 *Frequenza dei prelievi in senso verticale*

La frequenza di prelievo dei campioni di terreno in corrispondenza di ogni sondaggio, in senso verticale, sarà in linea di massima determinata come segue:

1. il primo metro di profondità, includente il materiale di riporto superficiale;
2. un campione di un metro intermedio;
3. un metro in corrispondenza della frangia capillare, cioè all'interno della zona di oscillazione della falda o comunque dell'interfaccia zona satura / zona insatura.

Prima di definire le precise profondità di prelievo, sarà necessario esaminare preventivamente il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare. Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ai campioni previsti sarà possibile aggiungerne altri a giudizio, in particolare nel caso in cui si manifestino evidenze visive o organolettiche di alterazione, contaminazione o presenza di materiali estranei, oppure in strati di terreno al letto di accumuli di sostanze di rifiuto (se si dovessero riscontrare), ecc..

### 5.1.3 *Parametri da determinare*

La selezione delle sostanze indicatrici da determinare deve tenere conto dalla natura e composizione chimica dei prodotti (principalmente idrocarburi di origine petrolifera) che venivano stoccati e movimentati nelle parti di impianto che si intende caratterizzare.

Pertanto, nei campioni che verranno raccolti in fase di realizzazione del Piano di Indagine verranno determinati i seguenti parametri analitici.

Nei campioni di terreno:

- **Aromatici** (*parametri da 19 a 24 della Tab. 1, Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta, D.lgs: 152/2006*)
- **Aromatici Policiclici** (*parametri da 25 a 38*)
- **Idrocarburi** (*parametri da 94 a 95*)
- Contenuto di acqua
- Scheletro (frazione >2 mm).
- 

Nei campioni di top-soil

- Diossine e Furani (parametro 92)
- PCB (parametro 93)
- Amianto (parametro 96)
- Contenuto di acqua
- Scheletro (frazione >2 mm)

Nei campioni di acque sotterranee:

- **Aromatici** (*parametri da 24 a 28 della Tab. 2, Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta, D.lgs: 152/2006*)
- **Aromatici Policiclici** (*parametri da 29 a 38*)
- **Idrocarburi** espressi come n-esano (*parametro 90*)

- pH
- Conducibilità Elettrica
- Ossigeno Disciolto
- Potenziale di Ossidoriduzione
- Temperatura.

### **5.1.4 Restituzione dei risultati**

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.

Relativamente alle sostanze volatili, data la particolarità delle sostanze, non può essere eseguita la setacciatura e l'analisi, pertanto, dovrà essere condotta sul campione tal quale.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC previsti dal D.lgs. 152/06, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

## **5.2 Modalità di indagine in campo**

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni e delle acque di falda, in ogni fase saranno seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs. 152/2006.

### **5.2.1 Esecuzione dei sondaggi geognostici**

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- le perforazioni saranno condotte in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- nell'esecuzione dei sondaggi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante o collegamento di livelli di falda a diverso grado di inquinamento).

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto sarà esaminato e tutti gli elementi che lo caratterizzano saranno riportati su un apposito rapporto.

In particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

Per le perforazioni saranno impiegate attrezzature del tipo a rotazione, con caratteristiche idonee all'esecuzione di perforazioni del diametro di almeno 200 mm e della profondità di almeno 20 metri, sia in materiale lapideo che non lapideo.

I carotaggi saranno eseguiti a secco, evitando l'utilizzo di fluidi e quindi l'alterazione delle caratteristiche chimiche dei materiali da campionare. Solo in casi di assoluta necessità, ad es. consistenza dei terreni in grado di impedire l'avanzamento (trovanti, strati rocciosi), sarà consentita la circolazione temporanea ad acqua pulita, sino al superamento dell'ostacolo. Si riprenderà, quindi, la procedura a secco.

Le corone e gli utensili per la perforazione a carotaggio saranno scelti di volta in volta in base alle necessità evidenziatesi e saranno impiegati rivestimenti e corone non verniciate.

Al fine di evitare il trascinarsi in profondità di contaminanti di superficie, oltre che per evitare franamenti delle pareti del foro nei tratti non lapidei, la perforazione sarà eseguita impiegando una tubazione metallica provvisoria di rivestimento. Tale tubazione provvisoria, avente un diametro adeguato al diametro dell'utensile di perforazione, sarà infissa dopo ogni manovra fino alla profondità ritenuta necessaria per evitare franamenti. Saranno adottate modalità di infissione tali che il disturbo arrecato al terreno sia contenuto nei limiti minimi.

Prima di ogni sondaggio, le attrezzature saranno lavate con acqua in pressione e/o vapore acqueo per evitare contaminazioni artefatte.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- la rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate;
- l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà estruso senza l'utilizzo di fluidi e quindi disposto in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Sarà utilizzato un recipiente di materiale inerte (PVC), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. Per evitare la contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e asciugato tra una deposizione e l'altra. Il materiale estruso sarà riposto nel recipiente in modo da poter ricostruire la colonna stratigrafica del terreno perforato.

Ad ogni manovra, sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo. Tutti i campioni estratti saranno sistemati, nell'ordine di estrazione, in adatte cassette catalogatrici distinte per ciascun sondaggio, nelle quali verranno riportati chiaramente e in modo indelebile i dati di identificazione del perforo e dei campioni contenuti e, per ogni scomparto, le quote di inizio e termine del campione contenuto.

Ciascuna cassetta catalogatrice sarà fotografata, completa delle relative indicazioni grafiche di identificazione. Le foto saranno eseguite prima che la perdita di umidità abbia provocato l'alterazione del colore dei campioni estratti.

Per ogni perforo verrà compilata la stratigrafia del sondaggio stesso secondo le usuali norme AGI.

Le cassette verranno trasferite presso un deposito in luogo chiuso, e ivi conservate per rimanere a disposizione del Committente.

Al termine delle operazioni, i perfori dei sondaggi verranno chiusi in sicurezza mediante miscela cemento-bentonite per tutta la profondità, in modo da evitare la creazione di vie preferenziali per la migrazione dell'acqua di falda e di eventuali contaminanti.

Tutte le attività di perforazione saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo.

### ***5.2.2 Installazione di piezometri***

La tubazione da utilizzare per la realizzazione dei piezometri avrà un diametro interno nominale pari a 100 mm ( $\varnothing$  4"), con giunzione maschio/femmina; la parete avrà uno spessore minimo di 5 mm. La tubazione sarà finestrata mediante microfessurazioni e realizzata in materiali plastici inerti dal punto di vista chimico (PVC). La larghezza delle microfessurazioni sarà tipicamente di 0,4 mm con spaziatura di 9 mm. La chiusura di fondo tubo sarà eseguita mediante fondello cieco impermeabile.

Per la realizzazione del filtro a ridosso della zona finestrata del tubo si utilizzerà ghiaietto siliceo, con granulometria uniforme, e forme arrotondate. Non verranno impiegati filtri artificiali (geotessile).

In corrispondenza del tratto di tubo cieco nella zona insatura, si formerà un tappo impermeabile costituito da bentonite o miscela cemento/bentonite.

Dove possibile, l'estremità del tubo cieco dovrà fuoriuscire dal piano di campagna di almeno 30 cm e sarà installato un pozzetto di protezione in metallo verniciato, munito di chiusura tramite lucchetto. Laddove fosse necessario evitare l'ingombro in superficie, al fine di lasciare libera la viabilità, l'estremità della tubazione sarà alloggiata in un pozzetto interrato in calcestruzzo protetto da chiusino in ghisa, idoneo per resistere all'eventuale passaggio di automezzi.

In tutti i casi, l'estremità della tubazione sarà munita di tappo di chiusura a tenuta ermetica.

Completata l'installazione della tubazione, si procederà alle operazioni di primo spurgo, finalizzate a rimuovere il sedimento presente nel tubo finestrato, nei filtri e nel terreno immediatamente adiacente al sondaggio, al fine di assicurare la possibilità di prelevare campioni di acqua rappresentativi e privi di materiale in sospensione. Le operazioni di spurgo saranno eseguite con una pompa centrifuga sommersa.

Ad installazione ultimata, si determinerà la quota relativa alla bocca tubo di ciascun piezometro. La quota, espressa in metri sul livello del mare, verrà riferita ai capisaldi di riferimento presenti nell'area.

### ***5.2.3 Prove di permeabilità tipo Lefranc***

Le prove di permeabilità sono finalizzate alla determinazione dei parametri caratteristici dell'acquifero/i ed in particolare della sua permeabilità (coefficiente di permeabilità  $K$ ) e trasmissività.

Sono quindi state previste alcune prove da eseguirsi presso alcuni dei punti di indagine; la scelta dei punti deve essere tale da rendere rappresentativi i parametri di permeabilità e trasmissività per tutto l'acquifero.

Le prove saranno eseguite in avanzamento, entro fori di sondaggio rivestiti fino alla sommità della sezione di prova. In generale, le prove in sito realizzate nei fori di sondaggio verranno eseguite in depositi con permeabilità da media ad elevata ( $K > 10^{-6}$  m/s).

Sarà utilizzato il metodo a carico idraulico costante o a carico idraulico variabile, in funzione della permeabilità dell'acquifero in esame.

Prima delle prove, sarà necessario predisporre e realizzare la sezione filtrante; normalmente, essa avrà altezza pari ad almeno 0,50 metri. Se l'acquifero ha tendenza a franare è preferibile procedere alla realizzazione di sezioni filtranti molto basse, al più si può realizzare una sezione piana.

Si procederà come segue:

- perforazione con rivestimento fino alla quota prefissata
- pulizia del fondo foro
- immissione di materiale granulare e formazione della sezione filtrante
- sollevamento del rivestimento fino alla estremità superiore del filtro.
- misura del livello di falda con freaticometro.

Quindi, nel caso delle prove a carico variabile, si procederà all'immissione di acqua pulita nel foro, fino al raggiungimento del piano campagna e a partire da questo livello iniziale si misureranno gli abbassamenti, in corrispondenza di intervalli di tempo prefissati. In generale, la prova verrà protratta fino a raggiungere la stabilizzazione delle letture in corrispondenza del livello di falda misurato precedentemente, oppure quando lo scarto tra due abbassamenti successivi risulti sufficientemente piccolo. In ogni caso, le prove verranno arrestate trascorso un tempo massimo di 2 ore.

Le prove a carico costante dovranno essere protratte fino a raggiungimento del regime stazionario.

Per ogni prova condotta sarà fornito un rapporto di prova, che comprenderà:

- modalità esecutive della prova;
- schema della geometria della tasca;
- livello statico stabile della falda;
- valori delle misure eseguite;
- note dell'operatore;
- calcolo del coefficiente di permeabilità  $K$  o della conducibilità idraulica  $k$ .

In linea di principio, le prove di permeabilità verranno condotte presso i sondaggi attrezzati a piezometro, in corrispondenza dell'orizzonte acquifero. La distribuzione delle prove di permeabilità potrà subire modifiche in corso d'opera, in funzione e a giudizio del geologo che seguirà le indagini, con l'intento di ottenere una soddisfacente caratterizzazione dell'acquifero, nel suo profilo verticale e su tutta l'area interessata dai sondaggi. Le prove dovranno interessare l'acquifero da caratterizzare, per cui non si possono definire profondità stabilite a priori.

## **5.2.4 Campionamento dei suoli**

### **5.2.4.1 Prelievo di campioni di terreno mediante sondaggi a carotaggio continuo**

Per quanto concerne le modalità e le procedure di campionamento dei terreni, andranno seguite le indicazioni fornite dal D.Lgs. 152/2006.

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Nello scegliere la profondità esatta alla quale prelevare il campione di terreno, si dovrà dare preferenza ai livelli di terreno a granulometria fine, in quanto questi trattengono maggiormente le sostanze contaminanti eventualmente presenti.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la deposizione della carota nella cassetta catalogatrice. I campioni saranno riposti in appositi contenitori, sigillati e univocamente siglati.

In tutte le operazioni di prelievo dovrà essere rigorosamente mantenuta la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, che deve essere eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

In tutte le operazioni di prelievo si dovrà mantenere la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 10381-2:2002 *Soil Quality - Sampling - Guidance on sampling of techniques*, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.

Particolare cura sarà posta al prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili, che saranno prelevati, per mezzo di un sub-campionatore, nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura EPA SW846 - Method 5035A-97 *Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples*. Le aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni diverse da quella dei composti organici volatili, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1. uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio CESI;
2. uno destinato all'archiviazione, a disposizione dell'Ente di Controllo, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura del Committente.

Un terzo eventuale replicato, quando richiesto, verrà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di Controllo.

Per l'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili, non viene prevista la preparazione di un doppio replicato.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

#### 5.2.4.2 *Prelievo di campioni di terreno superficiale (top-soil)*

Il prelievo dei campioni di terreno superficiale sarà eseguito per mezzo di saggi, della profondità massima di 10 cm circa, eseguiti con una trivella azionata manualmente. Per ogni punto di indagine saranno operati un numero minimo di 5 saggi, disposti ai vertici ed al centro di un'area quadrata di circa 1 metro di lato.

Dalle carote ottenute, della lunghezza massima di 10 cm, verrà eliminata la cotica erbosa e il materiale risultante dalle 5 carote per ognuno dei punti di indagine sarà omogeneizzato e suddiviso mediante le usuali tecniche di quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati come descritto nel paragrafo precedente.

### ***5.2.5 Misure e campionamento delle acque di falda***

#### ***5.2.5.1 Misure freaticometriche***

Verranno eseguite misure di soggiacenza, con precisione di almeno 1 cm, presso i piezometri realizzati.

Il livello statico dell'acqua all'interno di tutti i piezometri verrà misurato per mezzo di un freaticometro, nell'arco della stessa giornata. Tutte le misure saranno riferite alla bocca del tubo piezometrico, della quale verrà appositamente rilevata la quota sul livello del mare.

Sulla base delle misure effettuate, a partire cioè dai valori puntuali misurati, si provvederà ad eseguire la ricostruzione del livello statico della falda superficiale.

#### ***5.2.5.2 Prelievo di campioni di acque di falda***

I prelievi e le analisi dei campioni di acqua sotterranea dovranno essere eseguiti su di un campione prelevato in modo da ridurre gli effetti indotti dalla velocità di prelievo sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, quali ad esempio la presenza di una fase colloidale o la modifica delle condizioni di ossidoriduzione che possono portare alla precipitazione di elementi solubilizzati nelle condizioni naturali degli acquiferi.

Presso tutti i piezometri sarà verificata l'assenza di un'eventuale fase organica surnatante al di sopra del livello dell'acqua; le rilevazioni verranno eseguite sia mediante apposita sonda di interfaccia, sia mediante verifica visiva durante le fasi di campionamento e prelievo.

Prima del prelievo di acqua sotterranea, i piezometri andranno adeguatamente spurgati mediante una pompa centrifuga sommersa, avendo cura di rimuovere un volume di acqua pari almeno a circa 3 volte il volume del piezometro, oppure fino al raggiungimento della stabilità nei valori dei principali parametri di qualità dell'acqua, misurati in linea sull'acqua effluente.

Il prelievo dei campioni sarà di tipo dinamico, mediante pompa sommersa a basso flusso, e avverrà sempre immediatamente dopo l'operazione di spurgo.

A fine di ottenere la determinazione della concentrazione totale delle sostanze inquinanti, le analisi delle acque sotterranee devono essere eseguite sul campione tal quale. Conformemente al parere dell'istituto Superiore di Sanità n° 08/04/2008-0020925-AMPP03/04/08-0001238, acquisito dal MATTM al prot. 9457/QdV/DI del 21 aprile 2008, la sola determinazione dei metalli sarà eseguita su campioni di acqua filtrata, direttamente in campo, su membrane in acetato di cellulosa con porosità di 0,45 µm .

Per la caratterizzazione di sostanze eventualmente presenti in fase di galleggiamento sulla superficie della falda, si dovrà prevedere un campionamento con strumenti posizionati in modo da permettere il prelievo del liquido galleggiante in superficie ed evitare diluizioni con acqua proveniente da maggiore profondità.

I campioni di acque sotterranee prelevati verranno immediatamente trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare. I metodi di conservazione devono essere tali da mantenere la "qualità chimica" del campione stesso. Ogni campione prelevato potrà pertanto essere suddiviso in più aliquote, a seconda delle diverse necessità di stabilizzazione e di conservazione ed in funzione delle necessità tecniche analitiche.

Il prelievo degli incrementi di acque sotterranee e ogni altra operazione ausiliaria (filtrazione, aggiunta di reattivi, conservazione, ecc.) verranno eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.lgs. 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 5667-11:1993(E) *Water Quality - Sampling - Guidance on sampling of groundwaters*, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.

#### *5.2.5.3 Misure in sito di parametri di qualità dell'acqua*

Al momento del prelievo, i campioni di acqua saranno sottoposti a misura elettrometrica dei principali parametri di qualità:

- pH,
- conducibilità,
- ossigeno disciolto,
- potenziale di ossidoriduzione,
- temperatura.

In generale, verrà eseguita la misura direttamente in linea durante lo spurgo dei piezometri, con elettrodi alloggiati in una cella di flusso.

Solo qualora, per limitazioni pratiche, questa procedura non fosse applicabile, la determinazione verrà effettuata secondo uno dei due seguenti metodi:

- misura in sito con sonda multiparametrica, eseguita nel piezometro immediatamente dopo lo spurgo e il prelievo del campione;
- misura effettuata su di un'aliquota del campione, eseguita immediatamente dopo il prelievo.

## 6 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Le analisi chimiche verranno effettuate adottando metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D.Lgs. 152/2006, anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità.

## 7 CONCLUSIONI

Nel documento viene presentato il Piano di Indagini che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione preliminare delle matrici suolo e acque sotterranee in corrispondenza delle aree sulle quali cui insistono i serbatoi di gasolio e gli impianti connessi (attualmente posti fuori servizio), presso l'Impianto Turbogas di Campomarino (CB) di proprietà di Enel S.p.A.

Il Piano di indagine è stato preparato in ottemperanza alle prescrizioni contenute Parere Istruttorio Conclusivo della Commissione Istruttoria AIA/IPPC (prot. DVA-2014-0004956 del 25/02/2014).

Il presente rapporto descrive e dettaglia le attività di indagine che si intende mettere in atto, in conformità a quanto prescritto dal D. Lgs. 152/2006 recante *Norme in materia ambientale*.

Il sito si sviluppa su tre gradoni posti a quote altimetriche diverse, rispettivamente di 39 metri, 42 metri e 44 metri s.l.m..

Presso il sito, al di sotto di uno strato di terreno di riporto dello spessore di 3 e 4 m da p.c., si incontra una litozona limoso-argillosa, il cui spessore varia da 3 a 15 m a seconda della posizione entro al sito. Ancora a profondità maggiore è presente una litozona sabbiosa, di grande potenza, che ospita la falda acquifera superficiale.

La tavola d'acqua si attesta ad una profondità di circa 10 – 15 m da p.c.. Il deflusso locale presumibile è diretto da nord-ovest verso sud-est, in direzione dell'alveo del torrente Vallone Due Miglia, per possibile effetto dell'azione di drenaggio operata dallo stesso.

I punti di indagine saranno ubicati secondo una maglia ragionata che prende in considerazione gli impianti del parco combustibile (o i serbatoi di gasolio), attualmente fuori servizio.

L'intensità delle indagini (comprensiva della attività già svolte nel corso del 2012) prevede:

- un numero totale di 10 sondaggi, eseguiti mediante trivellazione a rotazione con carotaggio continuo;
- 5 piezometri per la caratterizzazione e il prelievo di campioni di acqua della falda semi-confinata;
- 2 piezometri la caratterizzazione della falda sospesa contenuta nel riporto, nel settore dell'impianto dove quest'ultima risulta presente;

La profondità dei sondaggi sarà tale da raggiungere la frangia capillare della falda superficiale semi-confinata; i sondaggi da attrezzare a piezometro, qualora non si intercettasse prima un livello impermeabile di fondo dell'acquifero, verranno spinti fino alla profondità massima di 25 metri da p.c..

Lungo la verticale di ogni punto di sondaggio verranno prelevati 3 campioni di terreno.

Nei campioni di terreno verranno determinati i seguenti parametri analitici: Metalli, Inorganici, Aromatici, Aromatici Policiclici, Idrocarburi, Contenuto di acqua, Scheletro (frazione >2 mm).

Oltre e in aggiunta ai saggi geognostici è previsto inoltre n° 1 campionamento di suolo superficiale (**top-soil**) destinato alle determinazioni di Policlorobifenili (PCB), Diossine e Furani (PCDD/PCDF) e di Amianto Totale.

I valori limiti di riferimento saranno quelli relativi alla destinazione d'uso industriale/commerciale, elencati nella colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo IV del D. Lgs: 152/06.

Nei campioni di acque sotterranee verranno determinati i seguenti parametri analitici: Metalli, Inquinanti Inorganici, Aromatici, Aromatici Policiclici, Idrocarburi espressi come n-esano, pH, Conducibilità Elettrica, Ossigeno Disciolto, Potenziale di Ossidoriduzione, Temperatura.

Alcune delle attività di indagine sopra descritte sono già state portate a termine nel corso del 2014 e i relativi risultati verranno ritenuti validi anche ai fini delle presenti indagini. Si precisa che in tali indagini già eseguite tutti i campioni di terreno e di acque di falda prelevati **sono risultati conformi alle CSC** previste dal D.lgs.152/06 per i parametri indagati.

## ELENCO DELLE TAVOLE FUORI TESTO

<b>Tavola 1</b>	Corografia dell'area di indagine (scala 1:10.000)
<b>Tavola 2</b>	Planimetria attuale dell'impianto, con evidenziati i centri di pericolo individuati
<b>Tavola 3</b>	Ubicazione dei punti di indagine: sondaggi, piezometri e top-soil



CAMPOMARINO

PAD B4007784 (1837388) - USO RISERVATO



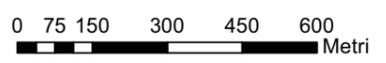
 Area d'intervento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	DIS.	CONTR.	CONV.	APPROV. IN G.O.	APPROV.
0	APR. 2014	EMISSIONE					

**CESI**  
 CESI S.p.A.  
 Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia  
 Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440  
 website: www.cesi.it

**IMPIANTO TURBOGAS ENEL DI CAMPOMARINO**  
 Piano di indagini sui suoli e le acque di falda

**Corografia dell'area di intervento**



DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:	SCALA:	TAVOLA:
	1:10.000	<b>01</b>

LA PARZIALE RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI

NOME FILE:  
 tav\_01.mxd



PAD B4007784 (1937399) - USO RISERVATO

## LEGENDA

- 1 - GUARDIOLA
- 2 - UFFICI
- 3 - OFFICINA
- 4 - MAGAZZINO
- 5 - PESA BILICO
- 6 - RAMPE DI SCARICO GASOLIO
- 7 - SERBATOI STOCCAGGIO GASOLIO
- 8 - SERBATOI ACQUA ANTINCENDIO
- 9 - LOCALE ANTINCENDIO
- 10 - TURBOGRUPPO
- 11 - POMPE TRAVASO GASOLIO
- 12 - CABINA DECOMPRESIONE METANO
- 13 - IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE REFLUE (ITAR)
- 14 - DIESEL DI EMERGENZA
- 15 - LOCALI PREFABBRICATI
- 16 - STALLO AT
- 17 - DEPOSITO OLI LUBRIFICANTI IN FUSTI
- 18 - SERBATOIO INTERRATO GASOLIO 100 MC
- 19 - SERBATOIO INTERRATO GASOLIO 50 MC
- 20 - DEPOSITO RIFIUTI
- 21 - VASCA RACCOLTA OLI

- Confine di proprietà ENEL
- Centri di pericolo

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	DIS.	CONTR.	CONV.	APPROV. IN G.Q.	APPROV.
0	APR. 2014	EMISSIONE					

**CESI** S.p.A.  
Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia  
Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440  
website: www.cesi.it

### IMPIANTO TURBOGAS ENEL DI CAMPOMARINO

Piano di indagini sui suoli e le acque di falda

### Planimetria attuale dell'impianto, con evidenziati i centri di pericolo individuati

	DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:	SCALA: <b>1:1.000</b>	TAVOLA: <b>02</b>
--	---------------------------	--------------------------	----------------------

LA PARZIALE RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI

NOME FILE:  
tav\_02.mxd



# LEGENDA

INDAGINI REALIZZATE (Maggio - Giugno 2012)

- Sondaggio
- Sondaggio attrezzato a piezometro (Falda sospesa)
- Sondaggio attrezzato a piezometro (Falda semi-confinata)

INDAGINI PROPOSTE

- Sondaggio
- Punto di prelievo del Top-soil
- Sondaggio attrezzato a piezometro (Falda semi-confinata)
- Piezometro (Falda semi-confinata)

Confine di proprietà ENEL

PAD B4007784 (1937400) - USO RISERVATO



REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	DIS.	CONTR.	CONV.	APPROV. IN G.Q.	APPROV.
0	APR. 2014	EMISSIONE					

**CESI** S.p.A.  
Via R. Rubattino, 54 Milano - Italia  
Tel. +39 022125.1 Fax +39 0221255440  
website: www.cesi.it

**IMPIANTO TURBOGAS ENEL DI CAMPOMARINO**  
Piano di indagini sui suoli e le acque di falda

**Ubicazione dei punti di indagine:  
sondaggi, piezometri e top-soil**



DISEGNO ALLEGATO AL DOC.:	SCALA:	TAVOLA:
	1:800	<b>03</b>

LA PARZIALE RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO E' PERMESSA SOLO CON L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL CESI

NOME FILE:  
tav\_03.mxd