

# **Edison Stoccaggio S.p.A. Milano, Italia**

**Concessione San Potito e Cotignola  
Stoccaggio - Esecuzione di Prove di  
iniezione nel Giacimento BB1 di San Potito  
finalizzate all'Ampliamento della Capacità di  
Stoccaggio mediante superamento della  
originaria Pressione statica di Fondo**

**Studio Preliminare Ambientale**

**Doc. No. P0007414-1-H1 Rev. 0 - Marzo 2018**

|                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| Rev.           | 0                                |
| Descrizione    | Prima Emissione                  |
| Preparato da   | C. Della Corte, F. M. Di Rosario |
| Controllato da | M. Compagnino, C. Valentini      |
| Approvato da   | C. Mordini                       |
| Data           | Marzo 2018                       |

---

**Concessione San Potito e Cotignola Stoccaggio - Esecuzione di Prove di iniezione  
nel Giacimento BB1 di San Potito finalizzate all'Ampliamento della Capacità di  
Stoccaggio mediante superamento della originaria Pressione statica di Fondo**

**Studio Preliminare Ambientale**



| <b>Rev.</b> | <b>Descrizione</b> | <b>Preparato da</b>                | <b>Controllato da</b>         | <b>Approvato da</b> | <b>Data</b> |
|-------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------|
| 0           | Prima Emissione    | C. Della Corte<br>F. M. Di Rosario | M. Compagnino<br>C. Valentini | C. Mordini          | Marzo 2018  |

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

## INDICE

|  | Pag.      |
|--|-----------|
| <b>LISTA DELLE TABELLE</b>   | <b>3</b>  |
| <b>LISTA DELLE FIGURE</b>  | <b>3</b>  |
| <b>LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO</b>  | <b>4</b>  |
| <b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>  | <b>5</b>  |
| <b>EXECUTIVE SUMMARY</b>   | <b>6</b>  |
| <b>1 INTRODUZIONE</b>  | <b>8</b>  |
| <b>2 STORIA DEL PROGETTO</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1 CONCESSIONE "SAN POTITO E COTIGNOLA STOCCAGGIO"  | 9         |
| 2.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI TRASFORMAZIONE A STOCCAGGIO DI GAS NATURALE DEI GIACIMENTI DI SAN POTITO E COTIGNOLA | 10        |
| 2.3 STATUS AUTORIZZATIVO   | 10        |
| 2.3.1 Selezione del Progetto   | 11        |
| 2.3.2 Compatibilità Ambientale   | 11        |
| 2.3.3 Decreto di Concessione del MISE e MATTM  | 11        |
| 2.3.4 Campagne di Rilevamento Geofisico  | 12        |
| 2.3.5 Autorizzazione all'Esercizio   | 12        |
| 2.3.6 Ultime Istanze al MISE   | 12        |
| 2.4 CONFIGURAZIONE ATTUALE DEL PROGETTO  | 13        |
| <b>3 PROGETTO DI PROVE IN SOVRAPPRESSIONE STATICA</b>  | <b>15</b> |
| 3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA   | 15        |
| 3.2 STORIA DELLE PROVE PREGRESSE DI STOCCAGGIO NEL CAMPO DI SAN POTITO   | 15        |
| 3.3 APPROFONDIMENTI TECNICI EFFETTUATI RELATIVAMENTE AL PROGETTO   | 16        |
| 3.3.1 Modello Geomeccanico 2D  | 16        |
| 3.3.2 Modello Geomeccanico 3D  | 18        |
| 3.3.3 Studio di Giacimento   | 19        |
| 3.4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ IN PROGETTO   | 19        |
| 3.4.1 Centrale di San Potito   | 20        |
| 3.4.2 Ciclo di Iniezione/Erogazione  | 21        |
| 3.4.3 Cluster A  | 22        |
| 3.4.4 Durata delle attività  | 22        |
| 3.5 MONITORAGGI  | 22        |
| 3.5.1 Monitoraggio Microsismico  | 22        |
| 3.5.1 Monitoraggio Pressioni di Poro   | 23        |
| 3.5.2 Monitoraggio Deformazioni del Suolo  | 23        |
| 3.6 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE   | 23        |
| 3.6.1 Emissioni in Atmosfera   | 24        |
| 3.6.2 Emissioni di Rumore e Vibrazioni   | 24        |
| 3.6.3 Prelievi Idrici  | 25        |
| 3.6.4 Scarichi Idrici  | 26        |
| 3.6.5 Produzione di Rifiuti  | 26        |
| 3.6.6 Consumo di Risorse   | 26        |
| <b>4 CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO</b>  | <b>28</b> |
| 4.1 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA  | 28        |
| 4.2 ATMOSFERA  | 29        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.2.1    | Condizioni Meteorologiche Generali                                | 29        |
| 4.2.2    | Condizioni Meteorologiche Locali                                  | 29        |
| 4.2.3    | Qualità dell'Aria   | 31        |
| 4.3      | AMBIENTE IDRICO   | 34        |
| 4.3.1    | Acque Superficiali  | 34        |
| 4.3.2    | Acque Sotterranee   | 38        |
| 4.4      | SUOLO E SOTTOSUOLO  | 41        |
| 4.4.1    | Geologia  | 41        |
| 4.4.2    | Subsidenza  | 43        |
| 4.4.3    | Caratterizzazione Sismica   | 44        |
| 4.4.4    | Uso Suolo   | 45        |
| 4.5      | RUMORE E VIBRAZIONI   | 46        |
| 4.5.1    | Rumore  | 46        |
| 4.5.2    | Vibrazioni  | 49        |
| 4.6      | VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI                           | 49        |
| 4.6.1    | Tipologie Vegetazionali e Ambientali                              | 49        |
| 4.6.2    | Fauna e Avifauna  | 50        |
| 4.6.3    | Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 e IBA                    | 51        |
| 4.7      | PAESAGGIO   | 52        |
| <b>5</b> | <b>STIMA DEGLI IMPATTI</b>  | <b>54</b> |
| 5.1      | ATMOSFERA   | 54        |
| 5.2      | AMBIENTE IDRICO   | 55        |
| 5.3      | SUOLO E SOTTOSUOLO  | 55        |
| 5.3.1    | Potenziati Impatti da Deformazioni indotte nel Suolo e Sottosuolo | 56        |
| 5.3.2    | Produzione di Rifiuti   | 58        |
| 5.3.3    | Consumo di Risorse  | 58        |
| 5.4      | RUMORE E VIBRAZIONI   | 59        |
| 5.5      | VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI                           | 60        |
| 5.6      | PAESAGGIO   | 60        |
|          | <b>REFERENZE</b>  | <b>62</b> |
|          | <b>SITI WEB CONSULTATI</b>  | <b>62</b> |

## LISTA DELLE TABELLE

|               |  |    |
|---------------|--|----|
| Tabella 4.1:  | Precipitazioni Mensili [mm] nella Stazione di Granarolo Faentino (2014-2016)   | 30 |
| Tabella 4.2:  | Temperature [°C] Minime, Medie e Massime Mensili nella Stazione di Faenza (1991-2005)                                | 30 |
| Tabella 4.3:  | Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155 | 32 |
| Tabella 4.4:  | Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> ) – Confronto tra i Valori Rilevati e i Limiti Normativi (D.Lgs 155/2010)         | 33 |
| Tabella 4.5:  | Polveri Sottili (PM <sub>2,5</sub> ) – Confronto tra i Valori Rilevati e i Limiti Normativi (D.Lgs 155/2010)         | 34 |
| Tabella 4.6:  | Biossidi di Zolfo (SO <sub>2</sub> ) – Confronto tra i Valori Rilevati e i Limiti Normativi (D.Lgs 155/2010)         | 34 |
| Tabella 4.7:  | Classificazione di Qualità secondo i Valori di LIMeco  | 37 |
| Tabella 4.8:  | Indice LIMeco, Stato Ecologico e Stato Chimico del Torrente Senio (2010-2015)  | 37 |
| Tabella 4.9:  | Indice LIMeco, Stato Ecologico e Stato Chimico del Fiume Lamone (2010-2015)  | 38 |
| Tabella 4.10: | Soggiacenza della Falda (2005-2009)  | 39 |
| Tabella 4.11: | Stato Quantitativo e Stato Chimico delle Acque di Falda (2013-2015)  | 41 |
| Tabella 4.12: | Limiti Assoluti (DPCM 1 Marzo 1991)  | 46 |
| Tabella 4.13: | Valori Limite e di Qualità (DPCM 14 Novembre 1997)   | 46 |

## LISTA DELLE FIGURE

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Figura 4.a: | Rosa dei Venti per l'Anno 2014 (Stazione di Granarolo Faentino) (ARPAE, 2015)  | 30 |
| Figura 4.b: | Rose dei Venti Stagionali per l'Anno 2014 (Stazione di Granarolo Faentino) (ARPAE, 2015)   | 31 |
| Figura 4.c: | Dislocazione delle Stazioni della RRQA della Provincia di Ravenna con individuazione dell'Area d'Interesse (ARPAE, 2017)                             | 33 |
| Figura 4.d: | Torrente Senio   | 35 |
| Figura 4.e: | Fiume Lamone   | 35 |
| Figura 4.f: | Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio delle Acque Superficiali della Provincia di Ravenna con individuazione dell'Area d'Interesse (ARPAE, 2016) | 36 |
| Figura 4.g: | Rete Piezometrica con individuazione dell'Area d'Interesse   | 39 |
| Figura 4.h: | Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio delle Acque Sotterranee della Provincia di Ravenna con individuazione dell'Area d'Interesse (ARPAE, 2016)  | 40 |
| Figura 4.j: | Stralcio di Cartografia del Rilievo della Subsidenza 2006-2011 dell'ARPA con individuazione dell'Area d'Interesse                                    | 44 |
| Figura 4.k: | Mappa di Pericolosità Sismica Nazionale (a sinistra) e ingrandimento sull'Area di Interesse  | 45 |
| Figura 4.l: | Zonizzazione Acustica del Comune di Bagnacavallo   | 48 |
| Figura 4.m: | Siepi di Acero Campestre   | 50 |
| Figura 4.n: | Esemplare Arboreo di Quercia   | 50 |
| Figura 4.o: | Esemplare di Frutteto nei dintorni dell'Area d'Interesse   | 52 |

## LISTA DELLE FIGURE IN ALLEGATO

|            |   |
|------------|---|
| Figura 1.1 | Inquadramento Territoriale                                  |
| Figura 4.1 | Idrografia Superficiale                                     |
| Figura 4.2 | Carta Geologica   |
| Figura 4.3 | Uso Suolo   |
| Figura 4.4 | Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, Aree Ramsar e IBA |

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

|              |  |
|--------------|--|
| <b>ARPAE</b> | Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna |
| <b>BDV</b>   | Blow Down Valve  |
| <b>CE</b>    | Comunità Europea   |
| <b>DCFF</b>  | Delta Coulomb Failure Function   |
| <b>DEG</b>   | Diethylene Glycol  |
| <b>DGR</b>   | Decreto di Giunta Regionale  |
| <b>DLgs</b>  | Decreto Legislativo  |
| <b>DM</b>    | Decreto Ministeriale   |
| <b>DN</b>    | Diametro Nominale  |
| <b>DPCM</b>  | Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri                                |
| <b>HIPPS</b> | High-Integrity Pressure Protection System  |
| <b>IBA</b>   | Important Bird Area  |
| <b>MATM</b>  | Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare                 |
| <b>MIBAC</b> | Ministro per i Beni e le Attività Culturali                                      |
| <b>MISE</b>  | Ministero dello Sviluppo Economico   |
| <b>ND</b>    | Non Disponibile  |
| <b>PLC</b>   | Programmable Logic Controller  |
| <b>RRQA</b>  | Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria                           |
| <b>SIC</b>   | Sito di Importanza Comunitaria   |
| <b>SRG</b>   | Snam Rete Gas  |
| <b>STHP</b>  | Static Tubing Head Pressure  |
| <b>TEG</b>   | Triethylene Glycol   |
| <b>UNMIG</b> | Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse                  |
| <b>ZPS</b>   | Zone di Protezione Speciale  |

## EXECUTIVE SUMMARY

Edison Stoccaggio S.p.A. è titolare (per una quota pari al 90 %) della Concessione di Stoccaggio denominata "San Potito e Cotignola Stoccaggio". La Concessione è stata conferita dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE), di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), con DM 24 Aprile 2009, allo scopo di utilizzare il livello BB1 del giacimento di San Potito ed i livelli B e CC1 del giacimento di Cotignola come serbatoi di stoccaggio di gas naturale.

In merito al progetto di sviluppo dello stoccaggio, il MATTM e il Ministro per i Beni e le Attività Culturali (MIBAC), in data 8 Ottobre 2007, con Decreto No. 773 (Decreto VIA), hanno espresso giudizio positivo circa la sua compatibilità ambientale, subordinatamente al rispetto di alcune prescrizioni.

Relativamente al giacimento di San Potito, la perforazione del primo pozzo SPT-A1dir nel Giugno 2011 ha evidenziato un stato del giacimento significativamente differente da quello atteso a livello progettuale, creando quindi la necessità di ulteriori indagini tecniche al fine di poter individuare una configurazione definitiva del progetto di stoccaggio.

Le ultime attività di iniezione completate il 10 Luglio 2017 hanno dimostrato, in via definitiva, che prestazioni di stoccaggio accettabili nel livello BB1 possono essere realizzate solamente se, in fase di iniezione, si opera con pressioni dinamiche di fondo superiori alla originaria pressione statica del giacimento sin dalla prima settimana di invaso.

Il 2 Agosto 2017, Edison Stoccaggio ha quindi richiesto al MISE di poter eseguire delle prove di iniezione del giacimento BB1 di San Potito, finalizzate ad accertare la possibilità di ampliamento della capacità di stoccaggio mediante superamento della originaria pressione statica di giacimento.

Nello specifico, si prevede l'esecuzione delle suddette prove di iniezione sui pozzi "SPT A1dir" e "SPT A2dir" raggiungendo una pressione dinamica massima a fondo pozzo di 240 bar (a), pari al 20 % in più della pressione statica originaria del giacimento che risulta essere di 200 bar (a).

Nell'ambito di tali attività, si stima che l'esercizio in sovrappressione permetterà di raggiungere un working gas per lo stoccaggio di San Potito stimato al momento nell'ordine di 190 MSm<sup>3</sup>, volume che comunque rimarrà ben al di sotto di quanto autorizzato dal Decreto VIA 773/2007 (pari per San Potito a 345 MSm<sup>3</sup>).

In risposta a tale istanza la Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM) ha accolto positivamente la richiesta, precisando la necessità di effettuare, per tale attività, una verifica di assoggettabilità a VIA presso il MATTM.

Il presente Studio Preliminare Ambientale, elaborato ai fini di avviare una procedura di verifica di assoggettabilità a VIA statale di cui all'Art 19 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., ha permesso di verificare che **l'esecuzione di prove di iniezione nel giacimento BB1 di San Potito mediante superamento della originaria pressione statica di fondo non comporterà impatti ambientali addizionali rispetto a quanto già valutato sul progetto nel suo complesso nel Decreto di Compatibilità Ambientale.**

Con particolare riferimento alla componente Suolo e Sottosuolo, sono stati valutati i potenziali impatti in termini di eventuali deformazioni indotte nel suolo associati alle attività in progetto. Tale valutazione è stata condotta attraverso l'analisi degli approfondimenti e degli studi svolti da Edison Stoccaggio, ossia:

- ✓ monitoraggio della subsidenza effettuato in ottemperanza alla Prescrizione No. 8 del Decreto VIA: le attività di monitoraggio hanno evidenziato, nell'area del giacimento di San Potito, **la presenza di movimenti differenziali di entità molto limitata, ossia di deformazioni geodetiche medie contenute entro circa 5-6 mm, con oscillazioni massime tra una fase e l'altra di circa 10 mm, non correlabili con l'attività di stoccaggio in generale (e quindi con i cicli di iniezione/erogazione) né in termini di tempo né di distribuzione nello spazio;**
- ✓ modellazione geomeccanica condotta al fine di valutare le potenziali deformazioni indotte nel sottosuolo e nella roccia di copertura: tale studio conclude che **l'esercizio dello stoccaggio a pressioni di fondo pari al 20% in più della originaria pressione statica del giacimento BB1 di San Potito non determina condizioni critiche nel volume roccioso che ingloba il giacimento di stoccaggio dando luogo a deformazioni del suolo molto limitate (± 12 mm).**

Sulla base di quanto sopra, al momento **non sono prevedibili impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo in relazione alle attività di prova di iniezione in sovrappressione.**

**Per quanto riguarda tutte le altre componenti ambientali** oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale, **sulla base dell'analisi condotta, si evidenzia che le attività previste non comporteranno impatti aggiuntivi rispetto al progetto originario e autorizzato con Decreto VIA**, e in particolare non determineranno:

- ✓ alcuna variazione delle condizioni operative e degli impianti che implicano emissioni in atmosfera, mentre verranno mantenute tutte le misure tecniche di mitigazione già autorizzate e messe in atto per impedire anche le minime emissioni di gas naturale in atmosfera;
- ✓ né un maggiore approvvigionamento idrico o incremento di consumo di materie prime, né variazioni dell'entità dei reflui o quantità maggiori di rifiuti;
- ✓ alcun maggiore impatto in termini di rumore e vibrazioni, in quanto gli impianti di trattamento e di compressione della Centrale di San Potito non subiranno variazioni né nella struttura né nella funzionalità;
- ✓ alcun maggiore impatto su vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, non essendo previsti né ampliamenti delle aree di impianto che potrebbero portare a sottrazioni di habitat alle specie faunistiche presenti o il taglio di vegetazione, né incrementi di emissioni in atmosfera e di rumore/vibrazioni;
- ✓ nessuna variazione in termini di paesaggio, non essendo previsto alcun ampliamento delle aree occupate né estensioni in altezza degli impianti di superficie.

## 1 INTRODUZIONE

Edison Stoccaggio S.p.A. è titolare (quota 90 %) della concessione di stoccaggio denominata “San Potito e Cotignola Stoccaggio”. La concessione è stata conferita dal Ministero dello Sviluppo Economico (MISE), di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), con D.M. 24 Aprile 2009, allo scopo di utilizzare il giacimento BB1 del campo di San Potito ed i giacimenti B e CC1 del campo di Cotignola come serbatoi di stoccaggio di gas naturale.

In merito a tale progetto il MATTM e il Ministro per i Beni e le Attività Culturali (MIBAC), in data 8 Ottobre 2007, con Decreto No. 773, hanno espresso giudizio positivo circa la sua compatibilità ambientale, subordinatamente al rispetto di alcune prescrizioni. Tale Decreto ha recepito anche le prescrizioni contenute nella Delibera Regione Emilia Romagna 2006/2020 del 29 Dicembre 2006.

Il progetto di stoccaggio di gas naturale nel campo di Cotignola è stato realizzato in maniera conforme a quanto previsto dal programma lavori riportato nel decreto di conferimento della concessione. Il campo è quindi entrato in esercizio in data 15 Maggio 2013 in seguito all'autorizzazione dell'Ufficio Territoriale U.N.M.I.G. di Bologna.

Relativamente al giacimento di San Potito la perforazione del primo pozzo SPT-A1dir nel Giugno 2011 ha evidenziato un stato del giacimento significativamente differente da quello atteso a livello progettuale, creando quindi la necessità di ulteriori indagini tecniche al fine di poter delineare una configurazione definitiva del progetto di stoccaggio. In accordo con MISE e UNMIG, Edison Stoccaggio ha prorogato il termine di fini lavori relativamente alla parte dedicata al giacimento di San Potito ed ha effettuato numerosi approfondimenti e prove di iniezione fra il 2012 e il 2017.

Le ultime attività di iniezione completate il 10 Luglio 2017 hanno dimostrato in via definitiva che prestazioni di stoccaggio accettabili nel livello BB1 possono essere realizzate solamente se, in fase di iniezione, si possa operare con pressioni dinamiche di fondo superiori alla originaria pressione statica del giacimento sin dalla prima settimana di invaso.

Successive analisi condotte con il modello di giacimento hanno inoltre evidenziato che un deciso miglioramento delle prestazioni di stoccaggio può essere realizzato con il superamento, in fase di iniezione, della originaria pressione statica del giacimento, con buoni risultati anche in termini di spiazzamento dell'acquifero.

Il 2 Agosto 2017, Edison Stoccaggio ha quindi richiesto al Ministero dello Sviluppo Economico di poter eseguire delle prove di iniezione nel giacimento BB1 di San Potito finalizzate all'ampliamento della capacità di stoccaggio mediate superamento della originaria pressione statica di fondo. In risposta a tale istanza, **la Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM) ha accolto positivamente la richiesta oggetto dell'istanza (verbale di riunione - registro 30381.22-12-2017) precisando la necessità di effettuare per tale attività una verifica di assoggettabilità a VIA presso il Ministero dell'Ambiente (MATTM).**

Con riferimento a quanto sopra il presente documento costituisce pertanto lo “Studio Preliminare Ambientale” relativo alle prove di esercizio in sovrappressione dello stoccaggio di San Potito in accordo a quanto richiesto per la verifica di assoggettabilità a VIA statale di cui all'Art. 19 del D.Lgs 152/06, come modificato dal recente correttivo D.Lgs 104/2017.

Il documento è strutturato come segue:

- ✓ storia del progetto che comprende la descrizione della Concessione, del progetto originario, dello stato autorizzativo e la situazione attuale degli impianti (Capitolo 2)
- ✓ descrizione delle attività in progetto, sintesi delle analisi e degli studi condotti a sostegno del progetto, descrizione delle attività di monitoraggio e delle interazioni con l'ambiente (Capitolo 3);
- ✓ aggiornamento della caratterizzazione del territorio e dell'ambiente ai fini della successiva valutazione degli impatti (Capitolo 4);
- ✓ valutazione degli effetti sull'ambiente, se presenti, delle modifiche al progetto originario già oggetto di giudizio favorevole di compatibilità ambientale (Capitolo 5).

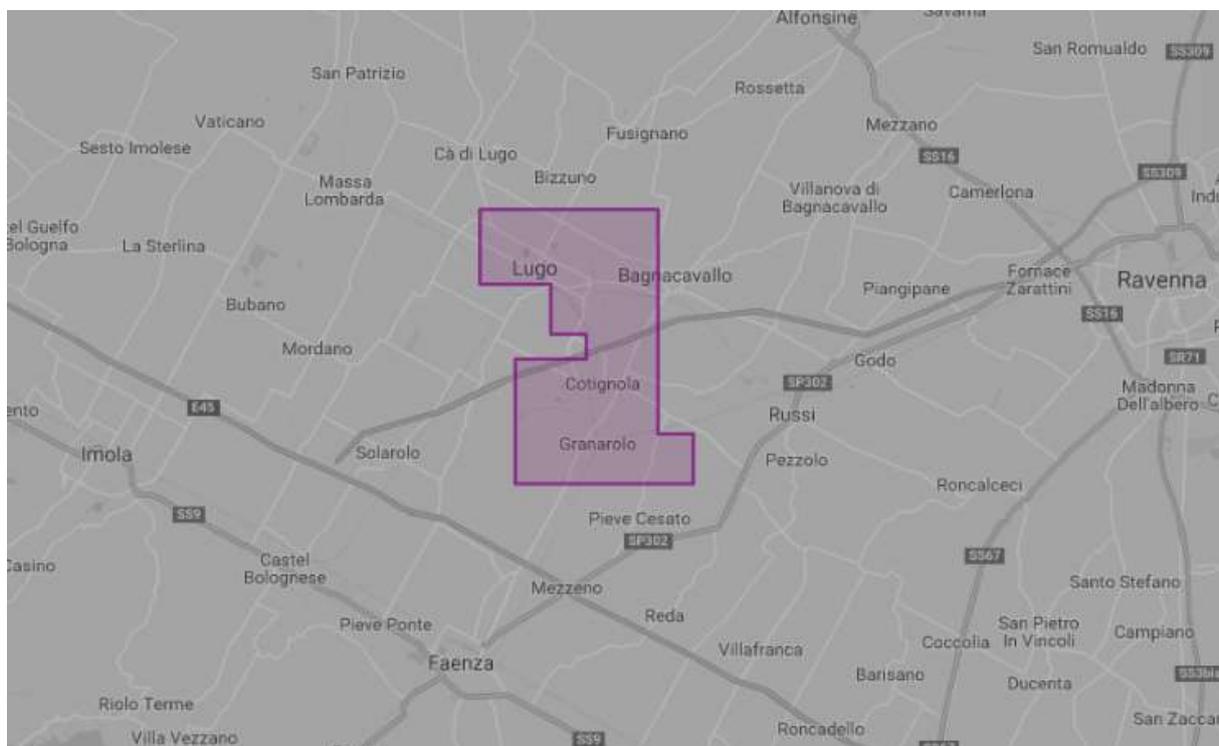
## 2 STORIA DEL PROGETTO

### 2.1 CONCESSIONE “SAN POTITO E COTIGNOLA STOCCAGGIO”

La Concessione denominata “San Potito e Cotignola Stoccaggio” è stata conferita alle società Edison Stoccaggio S.p.A. (per la quota di titolarità del 90%) e Blugas Infrastructure S.r.l. (per la quota di titolarità del 10%) con DM del 24 Aprile 2009 del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).

La Concessione “San Potito e Cotignola Stoccaggio”, ubicata nella pianura padana romagnola, a circa 10 km a Nord-Nord-Est di Faenza (Provincia di Ravenna), è finalizzata allo stoccaggio di gas naturale nei giacimenti di San Potito e Cotignola, esauriti rispettivamente nel Gennaio 2000 e Febbraio 2003.

Il perimetro della Concessione di Stoccaggio, che interessa i territori comunali di Lugo, Bagnocavallo, Cotignola e Faenza, è rappresentato nella figura seguente.



**Figure 2.1: Concessione “San Potito e Cotignola Stoccaggio”**  
(Sito Web: <http://unmig.MISE.gov.it>)

Il giacimento di Cotignola, scoperto nel 1953, è stato interessato dalla perforazione di 27 pozzi dei quali 13 sono risultati sterili e chiusi minerariamente, e si sviluppa su due livelli minerari, il livello B e il livello CC1.

Il giacimento di San Potito è stato scoperto nel 1984 ed è stato sviluppato tra il 1986 e il 1987 con la perforazione di 7 pozzi raggruppati nei cluster A e B distanti rispettivamente 3.6 km, e si sviluppa su tre livelli minerari, il livello BB1, il livello AA1 e il livello C.

Le simulazioni delle prestazioni dei vari livelli hanno permesso di individuare come potenzialmente idonei alla trasformazione a stoccaggio entrambi i due livelli del giacimento di Cotignola, livello B e livello CC1, e il solo livello BB1 di San Potito.

I due livelli del giacimento di Cotignola sono risultati tra loro idraulicamente indipendenti in quanto contraddistinti da pressioni originarie diverse e da contatti originari con l'acquifero ben differenziati fra una struttura e l'altra. La separazione idraulica si è mantenuta anche durante la fase produttiva.

Riguardo alle originarie pressioni statiche dei giacimenti CC1 e B del campo di Cotignola, inizialmente valutate sulle scarse informazioni messe a disposizione dal concessionario precedente rispettivamente pari a 118.8 kg/cm<sup>2</sup>a e 132.2 kg/cm<sup>2</sup>a, sono state in seguito ad una serie di approfondimenti tecnici del 2017 correttamente determinate in 134.39 kg/cm<sup>2</sup>a per il livello minerario B e in 124.4 kg/cm<sup>2</sup>a per il livello minerario CC1 (si veda il Paragrafo 2.3.6).

Il livello BB1 del giacimento di San Potito risulta idraulicamente indipendente da tutti gli altri livelli del campo ed è contraddistinto da una pressione originaria pari a 203.6 kg/cm<sup>2</sup>a.

## **2.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI TRASFORMAZIONE A STOCCAGGIO DI GAS NATURALE DEI GIACIMENTI DI SAN POTITO E COTIGNOLA**

Il progetto di sviluppo di San Potito e Cotignola che ha acquisito il Decreto di Compatibilità Ambientale (Decreto DSA-DEC-2007-0000773 del 8 Ottobre 2007) è costituito sostanzialmente da tre sotto-progetti:

- ✓ centrale di trattamento e compressione e aree cluster (con annesse strutture civili e depositi);
- ✓ metanodotto e flow-line;
- ✓ perforazione.

La centrale di trattamento e compressione risulta a servizio dei due giacimenti di stoccaggio di Cotignola e San Potito ed è ubicata, in parte nell'area della vecchia centrale e in parte in un'area adiacente ad essa, nel comune di Bagnacavallo. La centrale è composta da due sezioni principali:

- ✓ sezione di trattamento: le attività previste consistono nel rifacimento completo dell'esistente centrale. La sezione di trattamento è composta da tutte le apparecchiature tipiche degli impianti di trattamento gas, di tutti i sistemi di sicurezza e controllo necessari, di rigeneratori glicole, di fabbricati multiuso, di fabbricati misura, di una stazione elettrica di trasformazione completa di cabina;
- ✓ sezione di compressione: la sezione di compressione è realizzata all'interno dell'area riservata alla centrale di trattamento e è costituita da due elettrocompressori, uno a doppio stadio per il cluster di San Potito e uno a singolo stadio per il cluster di Cotignola.

La conversione in stoccaggio del giacimento di Cotignola interessa i livelli B e CC1, ed in particolare:

- ✓ Il livello B è interessato dalla perforazione di 3 nuovi pozzi di sviluppo che sono ubicati in un unico cluster, denominato "Cluster B", ricadente nel comune di Faenza;
- ✓ Il livello CC1 è interessato dalla perforazione di 7 nuovi pozzi di sviluppo che sono ubicati in un unico cluster denominato "Cluster C" ricadente nel comune di Cotignola;

Il progetto include la realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto del gas naturale per consentire il collegamento tra i due cluster di Cotignola (B e C) e la centrale di trattamento. Le flow line (complessivamente 11.6 km) sono tre: la prima di collegamento tra il cluster B e il nodo di interconnessione, la seconda di collegamento tra il cluster C e il nodo di interconnessione e l'ultima di collegamento tra il nodo di interconnessione e la centrale di San Potito.

La conversione a stoccaggio del giacimento di San Potito interessa il livello BB1 e prevede la perforazione di 2 nuovi pozzi di sviluppo e il riutilizzo di 3 pozzi esistenti (1, 2d e 7d). Gli altri pozzi esistenti (3d, 4d e 6d) sono utilizzati come pozzi di osservazione nel corso dell'esercizio del campo.

I pozzi e i relativi impianti di superficie dedicati al giacimento di San Potito sono ubicati all'interno dell'area della centrale di trattamento e compressione.

Infine, in corrispondenza del comune di Castel Bolognese è realizzato il collegamento tra la rete nazionale di trasporto di Snam Rete Gas (SRG) e la centrale attraverso un metanodotto di diametro DN 600 e lunghezza di circa 21 km.

## **2.3 STATUS AUTORIZZATIVO**

Nel presente paragrafo sono descritti i principali passaggi autorizzativi che hanno nel tempo portato all'attuale stato permessistico del progetto nella sua interezza e con particolare riguardo della sezione di San Potito oggetto del presente rapporto.

### 2.3.1 Selezione del Progetto

Con la comunicazione pubblicata sul BUIG del 31 Ottobre 2001 il Ministero per le Attività Produttive (MAP) ha ritenuto che il giacimento BB1 del campo di San Potito ed i giacimenti B e CC1 del campo di Cotignola fossero idonei alla conversione a stoccaggio di gas naturale, in ottemperanza a quanto stabilito dal D.M. 27 Marzo 2001.

In seguito a tale comunicazione Edison Stoccaggio S.p.A. ha presentato in data 6 Settembre 2002 istanza finalizzata al rilascio delle concessioni di stoccaggio di gas naturale denominate "San Potito" e "Cotignola" presso il Ministero delle Attività Produttive;

Il Ministero delle Attività Produttive, in data 27 dicembre 2004, ha formulato la scelta di preferire, rispetto agli altri progetti presentati, il progetto di massima di Edison Stoccaggio S.p.A perché volto a gestire in modo integrato lo stoccaggio di gas naturale nei due giacimenti, auspicando che Edison Stoccaggio S.p.A potesse trovare un accordo per il subentro della società Blugas S.p.A in una quota di titolarità della conferenza concessione di stoccaggio.

In data 19 Dicembre 2005, Edison Stoccaggio S.p.A e Blugas S.p.A hanno siglato un accordo per il subentro di Blugas Infrastrutture S.r.l. in una quota del 10% della titolarità della conferenza concessione di stoccaggio.

### 2.3.2 Compatibilità Ambientale

Edison Stoccaggio S.p.A, tenuto conto delle molteplici attività necessarie per la realizzazione del progetto al fine di assicurare massima trasparenza e di garantire il massimo coinvolgimento delle comunità locali, anziché la procedura preliminare di screening ai sensi della Direttiva 97/11/CE, ha chiesto l'assoggettamento volontario alla procedura di VIA, secondo quanto previsto dall'art. 6 della legge 349/86.

Edison Stoccaggio ha pertanto presentato al MATTM la documentazione relativa a tale procedura per il progetto "di trasformazione a stoccaggio di gas naturale nei giacimenti di Cotignola e San Potito, localizzati in provincia di Ravenna". La documentazione è stata assunta dal Ministero dell'Ambiente con il protocollo DSA-2005-0033887 del 30/12/2005.

Con Decreto No. 773 dell'8 Ottobre 2007 (DSA-DEC-2007-0000773) il Ministero dell'Ambiente, di concerto con il Ministero dei Beni Culturali e Ambientali, ha espresso parere favorevole con prescrizioni in relazione alla compatibilità ambientale del progetto.

In tale ambito si evidenzia che il progetto originario richiamato nel Decreto VIA, **si prefigurava un working gas a regime di 915 MSm<sup>3</sup> (pari a 570 MSm<sup>3</sup> per i giacimenti B e CC1 di Cotignola e 345 per il giacimento BB1 di San Potito).**

### 2.3.3 Decreto di Concessione del MISE e MATTM

In data 28 Febbraio 2008 Edison Stoccaggio ha presentato al Ministero dello sviluppo economico il progetto definitivo per la realizzazione delle opere necessarie per esercire lo stoccaggio di gas naturale nei giacimenti di San Potito e di Cotignola, redatto conformemente alle prescrizioni stabilite dal Decreto di VIA.

Con D.M. del 24 Aprile 2009 il Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente, ha conferito ad Edison Stoccaggio S.p.A. (per la quota di titolarità pari al 90%) e Blugas Infrastrutture Srl (per la quota di titolarità pari al 10%) la concessione denominata "San Potito e Cotignola Stoccaggio".

I parametri prestazionali di volume autorizzati nel Decreto sono qui di seguito riportati:

|                                    | <b>Working gas</b><br>(MSm <sup>3</sup> ) | <b>Cushion gas</b><br>(MSm <sup>3</sup> ) | <b>TOTALE</b><br>(MSm <sup>3</sup> ) |
|------------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| <b>San Potito (livello BB1)</b>    | <b>345</b>                                | <b>154</b>                                | <b>499</b>                           |
| <i>Cotignola (Livelli B e CC1)</i> | <i>570</i>                                | <i>288</i>                                | <i>858</i>                           |
| <b>TOTALE</b>                      | <b>915</b>                                | <b>442</b>                                | <b>1357</b>                          |

### **2.3.4 Campagne di Rilevamento Geofisico**

Durante la fase di perforazione dei primi pozzi di stoccaggio sul giacimento B di Cotignola si è constatato che, data la particolare conformazione geologica riscontrata nei giacimenti di Cotignola, si sarebbero potuto ridurre i tempi di perforazione qualora fossero state preventivamente disponibili ulteriori informazioni geologico-strutturali in grado di ottimizzare il posizionamento dei successivi pozzi, con al contempo conseguente riduzione dei tempi di realizzazione e relativi impatti ambientali.

Al fine di acquisire tali informazioni Edison Stoccaggio ha richiesto con comunicazione al MATTM ed al MISE del 21 Novembre 2011 (Prot. No. DIST 479 VI) l'autorizzazione ad effettuare un rilevamento di tipo geofisico denominato VSP (Vertical Seismic Profile).

Tale rilevamento è stato autorizzato dal parere del MATTM trasmesso con Nota U.prot. DVA – 2012 – 0002363 del 31 Gennaio 2012, nel quale si specifica che le attività di rilevamento oggetto dell'istanza non rientrano nella fattispecie di cui all'Art. 20 del D.Lgs 152/06 e s.m.i. (Verifica di Assoggettabilità a VIA). Il rilievo è stato eseguito nel Febbraio 2012.

Alla fine della campagna di perforazione dei nuovi pozzi di stoccaggio è emersa comunque l'opportunità di acquisire ulteriori informazioni, da utilizzare per costruire dei modelli di giacimenti sufficientemente affidabili a predire dei percorsi di regimazione efficienti (minor dispendio di risorse umane ed economiche, ottimizzazione delle infrastrutture già realizzate e conseguente minor impatto ambientale).

Si è resa quindi necessaria la realizzazione di un rilievo geofisico 3D, da acquisirsi tramite apposita campagna in un'area di circa 120 chilometri quadrati, quasi totalmente all'interno della concessione di stoccaggio (Comuni di Faenza, Lugo, Bagnacavallo, Cotignola e, marginalmente, di S. Agata sul Santerno e Solarolo).

Edison Stoccaggio ha pertanto presentato istanza di Verifica di Assoggettabilità alla VIA per il progetto di rilievo sismico 3D nell'ambito della concessione "San Potito e Cotignola Stoccaggio". Tale istanza è stata acquisita al MATTM con prot. DVA-2012-0011278 del 10 Maggio 2012.

In seguito alla valutazione della documentazione inviata da Edison con la suddetta nota, il Ministero dell'Ambiente, con provvedimento DVA-2012-0023516 del 01 Ottobre 2012, ha disposto l'esclusione dalla procedura di VIA per il progetto del rilievo sismico 3D, che è stato poi eseguito nel periodo Maggio–Ottobre 2013.

### **2.3.5 Autorizzazione all'Esercizio**

Completati i lavori di realizzazione del progetto previsti, con comunicazione Prot. N. STR/1816 del 15 Maggio 2013 l'Ufficio Territoriale U.N.M.I.G. di Bologna ha autorizzato l'esercizio provvisorio degli impianti della Centrale di trattamento e compressione di San Potito nonché delle aree di stoccaggio dei Cluster B e C di Cotignola.

Con le comunicazioni Prot. N. 871 del 4 Marzo 2014 e Prot. N. 873 del 4 Marzo 2014 l'Ufficio Territoriale U.N.M.I.G. di Bologna ha autorizzato l'esercizio definitivo della centrale di trattamento e compressione di San Potito e degli impianti di stoccaggio nelle aree di Cotignola Cluster B e Cotignola Cluster C.

Per quanto riguarda il giacimento di San Potito, a seguito della situazione rilevata con la perforazione del primo pozzo SPT-A1dir nel Giugno 2011, Edison Stoccaggio ha richiesto e ottenuto l'autorizzazione da MISE e UNMIG a posticipare le tempistiche di completamento del programma di conversione a Stoccaggio del livello BB1 del Campo di San Potito.

Nel corso del 2013-2014 è stata costituita una prima parte dei volumi di cushion gas previsti dal progetto (110 MSm<sup>3</sup> sui 442 MSm<sup>3</sup> previsti nel Decreto di Concessione), **interamente iniettati nel giacimento di Cotignola**, e successivamente ridotti in considerazione delle positive prestazioni operative dimostrate da tale giacimento.

### **2.3.6 Ultime Istanze al MISE**

Nel corso degli studi di giacimento effettuati durante la recente fase di regimazione del Campo di Cotignola, Edison Stoccaggio ha rilevato che le pressioni statiche originarie dei due livelli di stoccaggio B e CC1 del campo di Cotignola erano in realtà più alte di quanto stimato nel progetto autorizzato.

Pertanto, con Istanza del 14 Novembre 2016, Edison Stoccaggio ha richiesto al Ministero dello Sviluppo Economico di aggiornare le pressioni statiche originarie suddette; la Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM), nella seduta del 5 Dicembre 2016, ha riconosciuto la necessità di aggiornare i valori di pressione secondo quanto richiesto e ha invitato Edison Stoccaggio ad effettuare le opportune verifiche con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare relativamente agli aspetti ambientali al fine dell'emissione del provvedimento finale. E' stata pertanto predisposta una relazione ambientale relativa ai

potenziali effetti ambientali derivanti dalla gestione dello stoccaggio ad un valore di pressione corrispondente a quello statico originario come ri-determinato. Tale documento ha difatto escluso l'insorgere di effetti ambientali connessi a quanto sopra.

In data 26 Luglio 2017 il MATTM ha espresso parere favorevole e in data 11 Agosto 2017 il MISE ha accolto definitivamente la rettifica delle pressioni statiche originarie dei due livelli di stoccaggio B e CC1 del Campo di Cotignola.

Con riferimento al Campo di San Potito, la perforazione del primo pozzo SPT-A1dir ha evidenziato sin dal Giugno 2011 uno stato del giacimento differente da quello atteso, con una pressione statica di fondo ed una quota della tavola d'acqua più alte del previsto. A fronte della necessità di effettuare ulteriori indagini tecniche e poter delineare una configurazione definitiva del progetto di stoccaggio, in accordo con MISE e UNMIG Edison Stoccaggio ha prorogato il termine di fine lavori ed ha effettuato numerosi approfondimenti e prove di iniezione sul Campo di San Potito fra il 2012 e il 2017.

Le ultime attività di iniezione completate il 10 Luglio 2017 hanno dimostrato in via definitiva che prestazioni di stoccaggio accettabili nel livello BB1 possono essere realizzate solamente se, in fase di iniezione, si possa operare con pressioni dinamiche di fondo superiori alla originaria pressione statica del giacimento sin dalla prima settimana di invaso.

Successive analisi, condotte con il modello di giacimento, hanno inoltre evidenziato che un ulteriore miglioramento delle prestazioni di stoccaggio può essere realizzato con il superamento, in fase di iniezione, della originaria pressione statica del giacimento, con buoni risultati anche in termini di spiazzamento dell'acquifero.

Il 2 Agosto 2017, Edison Stoccaggio ha presentato istanza al Ministero dello Sviluppo Economico per eseguire delle prove di iniezione nel giacimento BB1 di San Potito finalizzate all'ampliamento della capacità di stoccaggio mediate superamento della originaria pressione statica di fondo, secondo quanto previsto nell'art.13, c,2 del D.D. 4 febbraio 2011 del MISE. **La Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM) ha accolto positivamente la richiesta oggetto di tale istanza (verbale di riunione - registro 30381.22-12-2017), precisando la necessità che venga sottoposta a verifica di assoggettabilità a VIA presso il Ministero dell'Ambiente (MATTM).** Il presente documento costituisce lo "Studio Preliminare Ambientale" ed è stato redatto secondo la procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA secondo quanto indicato nell'allegato IV bis, parte seconda, del D.Lgs 152/2006.

## 2.4 CONFIGURAZIONE ATTUALE DEL PROGETTO

Con riferimento alle **parti comuni dei due campi di stoccaggio**, le infrastrutture realizzate in maniera conforme al programma lavori approvato sono le seguenti:

- ✓ **Centrale di Trattamento e Compressione:** il riutilizzo dell'area occupata dall'esistente Centrale di trattamento di San Potito e sua trasformazione a Centrale di Compressione e Trattamento per le operazioni di stoccaggio di gas naturale dei giacimenti di Cotignola e San Potito;
- ✓ **Flow Lines tra i Cluster e la Centrale di Compressione:** tali infrastrutture sono state realizzate per convogliare il gas naturale dalla Centrale ai Clusters e viceversa, per una lunghezza totale di circa 12 km;
- ✓ **Metanodotto di collegamento con la rete Snam Rete Gas (SRG):** tale infrastruttura della lunghezza di circa 21 km e diametro di 24", collega la Centrale di San Potito alla rete nazionale (Ø 42" e Ø 48"), in corrispondenza degli impianti Snam Rete Gas di Castel Bolognese.

Per quanto riguarda il **Campo di Cotignola** gli interventi realizzati in maniera conforme al programma lavori approvato hanno riguardato la perforazione di 10 nuovi pozzi di stoccaggio che sono stati eseguiti dai due Cluster denominati Cotignola Cluster C e Cotignola Cluster B, ed in particolare:

- ✓ il giacimento B è stato interessato dalla perforazione di 3 nuovi pozzi di stoccaggio (Cluster B),
- ✓ il livello CC1 è stato interessato dalla perforazione di 7 nuovi pozzi di stoccaggio (Cluster C).

La regimazione dei giacimenti B e CC1 di Cotignola ha avuto inizio nel 2013 con l'iniezione del "cushion gas".

Si evidenzia che ad ottobre 2017 nel campo di Cotignola si è raggiunto l'invaso di 317 MSm<sup>3</sup> (working+cushion gas).

Per quanto riguarda il **campo di San Potito** gli interventi realizzati in maniera conforme al programma lavori approvato hanno riguardato (al netto degli interventi sulla Centrale di San Potito già descritta sopra):

- ✓ la perforazione del nuovo pozzo SPT-A1dir nel Maggio 2011 sul livello BB1 del giacimento di San Potito;

- ✓ la perforazione del nuovo pozzo SPT-A2dir conclusa nel Dicembre 2017 sul livello BB1 del giacimento di San Potito;
- ✓ la realizzazione degli impianti di superficie del Cluster A interno alla Centrale di San Potito.

In accordo con MiSE ed UNMIG (Istanza del 31/07/2017, Prot. OS/SE/134/2017) il pozzo SP 6d è stato attrezzato come pozzo spia per il monitoraggio della pressione statica del giacimento BB1 di San Potito e pertanto è stato equipaggiato con sensori di pressione e temperatura di fondo e lettura in continuo e tempo reale dei dati in centrale.

Come comunicato nell'Istanza al MISE del 9 Gennaio 2017, i previsti interventi sui pozzi esistenti SP 1, SP 2dir e SP 7dir, per essere utilizzati come pozzi di stoccaggio, verranno realizzati una volta consolidata la regimazione del campo e comunque entro e non oltre il 2021.

### 3 PROGETTO DI PROVE IN SOVRAPPRESSIONE STATICA

Le attività in progetto prevedono l'esecuzione di prove di iniezione in sovrappressione nei pozzi di stoccaggio "SPT A1dir" e "SPT A2dir" di San Potito, per una durata di due anni, alla massima pressione di mandata del compressore (207 bar) e senza superare la pressione dinamica (P<sub>din</sub>) di 240 bar (a) al fondo dei pozzi di iniezione (P<sub>din</sub> = 1,2 P<sub>i</sub>), utilizzando gli impianti e le opere già esistenti ed autorizzati nel Decreto di conferimento della concessione (D.M. 24 Aprile 2009).

L'obiettivo di queste prove è di valutare la fattibilità di ampliamento della capacità di stoccaggio nel giacimento BB1 di San Potito mediante superamento della originaria pressione statica di fondo, che verrà monitorata nel pozzo spia "SP 6dir".

Nel presente Capitolo si riporta una breve descrizione dell'area, la descrizione delle pregresse prove di stoccaggio effettuate in questi anni, gli studi e approfondimenti tecnici a supporto delle attuali valutazioni sul giacimento di San Potito, la descrizione dettagliata delle attività di iniezione in sovrappressione e le eventuali interazioni con l'ambiente derivanti dalle attività in progetto.

#### 3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

L'area oggetto di intervento include la Centrale di San Potito, il Cluster A e il piazzale del pozzo di osservazione SP 6dir, ed è ubicata all'interno della Concessione di Stoccaggio "San Potito e Cotignola", nel territorio della Provincia di Ravenna (si veda la Figura 1.1 in allegato).

L'area è geograficamente posta nella pianura padana romagnola e si caratterizza per la presenza di frutteti e campi coltivati per lo sviluppo di colture eterogenee e/o da seminativi non irrigui. Le bonifiche effettuate nel passato hanno portato alla definizione di un territorio in cui sono quasi del tutto scomparse le zone umide e palustri a favore di terreni agricoli.

Nei dintorni dell'area d'interesse vi sono casolari, a volte sparsi, a volte raccolti in piccole frazioni, mentre gli agglomerati urbani più vicini sono:

- ✓ Lugo, a circa 2 km, in direzione Ovest;
- ✓ Bagnacavallo, a circa 2 km, in direzione Est;
- ✓ Cotignola, a circa 4 km, in direzione Sud;
- ✓ Fusignano, a circa 5 km, in direzione Nord.

I maggiori centri abitati quali Ravenna, Imola, Faenza e Forlì sono ubicati ad una distanza superiore a 15 km.

#### 3.2 STORIA DELLE PROVE PREGRESSE DI STOCCAGGIO NEL CAMPO DI SAN POTITO

Per il giacimento di San Potito la perforazione fra Aprile e Giugno 2011 del nuovo pozzo SPT-A1d ha evidenziato una situazione del giacimento sostanzialmente differente da quella prevista a livello progettuale: parte alta del livello di stoccaggio (BB1 Upper) ad una pressione di 197 kg/cm<sup>2</sup>a con un contatto gas-acqua a 1795 m s.l.m. e la parte bassa (BB1 Lower) completamente a gas e con una pressione di 202 kg/cm<sup>2</sup>a.

Essendo la pressione del giacimento molto prossima a quella originaria (203.6 kg/cm<sup>2</sup>a), **la capacità di stoccaggio si è di conseguenza fortemente ri-dimensionata rispetto a quella inizialmente prevista ed autorizzata nel Decreto di Concessione del MISE.**

Conseguentemente è emersa la necessità di effettuare ulteriori indagini per definire il percorso ottimale di conversione a stoccaggio del livello BB1.

Fra il 2012 e il 2014 Edison Stoccaggio ha provveduto a concordare con il MISE e l'UNMIG e farsi autorizzare dagli enti competenti una serie di indagini aggiuntive che sono consistite in:

- ✓ rilievo sismico 3D nell'area della concessione;
- ✓ caratterizzazione geomeccanica della roccia di copertura;
- ✓ prova di erogazione di lunga durata sul pozzo SPT-A1d con monitoraggio delle pressioni nei pozzi limitrofi SP1 e SP 7dir.

Tuttavia, al fine di definire ancora meglio un programma di completamento dei lavori di conversione a stoccaggio, Edison Stoccaggio ha presentato istanza al MISE in data 30 Marzo 2015 per effettuare ulteriori prove di stoccaggio sul pozzo SPT-A1d, articolate in fasi di iniezione ed estrazione e sviluppate in previsione su un arco temporale di 19 mesi.

Le prove di stoccaggio, autorizzate il 17 Novembre 2015 con comunicazione prot. MSE 3724, hanno avuto inizio il 18 Novembre 2015 e sono state completate a fine ottobre 2016. Durante le prove, operando in sovra-pressione dinamica sul pozzo SP-A1dir, **sono stati complessivamente stoccati circa 33 MSm<sup>3</sup>, nel solo intervallo BB1 upper.**

Le relazioni tecniche riguardanti le prove sono state inviate al MISE con comunicazione prot. DIST 1094 GL del 9 Novembre 2016 (fine prove) e prot. DIST 1095 GL del 14 Novembre 2016 (Relazione Tecnica).

Per completare la valutazione della capacità di stoccaggio nel pozzo SP-A1dir, nell'Aprile 2017, a valle dell'autorizzazione dell'UNMIG di Bologna, Edison Stoccaggio ha iniziato lo stoccaggio anche sul sotto-livello BB1 lower, dove è stato possibile iniettare circa 12 MSm<sup>3</sup>.

Quest'ultima prova di iniezione, completata il 10 Luglio 2017, **ha confermato in via definitiva che per ottenere prestazioni di stoccaggio accettabili nel livello BB1 occorre necessariamente operare con pressioni dinamiche di fondo pozzo superiori alla originaria pressione statica del giacimento**, sin dalla prima settimana di invaso.

Le prove effettuate ed i successivi studi condotti con modello 3D di giacimento hanno evidenziato che la prevista capacità di stoccaggio può essere ulteriormente ampliata iniettando senza interruzione per tutto il periodo di invaso e prevedendo di incrementare la pressione massima di stoccaggio oltre la pressione statica di fondo del giacimento (conformemente dall'Art. 13, c.2 del D.D. 4 Febbraio 2011) con migliori risultati anche in termini di spiazzamento dell'acquifero.

A seguito delle analisi di cui sopra Edison Stoccaggio ha presentato istanza al MISE per effettuare delle prove di iniezione, per due anni, con l'obiettivo di accertare l'idoneità del giacimento all'ampliamento della sua capacità di stoccaggio, mediante superamento della pressione statica originaria, in modo sicuro e compatibile con le sue caratteristiche geomeccaniche e con quelle della roccia incassante.

### **3.3 APPROFONDIMENTI TECNICI EFFETTUATI RELATIVAMENTE AL PROGETTO**

Di seguito si riportano gli studi e le analisi effettuate a sostegno della fattibilità e sicurezza delle prove di iniezione in sovrappressione proposte:

- ✓ Modellazione geomeccanica della fase sperimentale di stoccaggio nel giacimento BB1 di San Potito a pressione massima di fondo pari al 120% della originaria pressione statica di fondo ( $P_{max}=1.2 P_i$ ) mediante modelli agli elementi finiti 2D (Paragrafo 3.3.1) e 3D (Paragrafo 3.3.2);
- ✓ Modello di giacimento che, opportunamente calibrato sulle prestazioni storiche dei singoli pozzi, consente di stimare le capacità dello stoccaggio nelle condizioni di iniezione in sovrappressione che Edison Stoccaggio intende sperimentare (Paragrafo 3.3.3).

Si evidenzia inoltre che Edison Stoccaggio ha eseguito uno **Studio di Stress Analysis**, condiviso con MISE, finalizzato a verificare che l'aumento di pressione di esercizio del giacimento non comporti criticità sugli elementi di completamento, sul casing di produzione e sulle teste pozzo. I risultati delle analisi eseguite evidenziano che **tutti i fattori di sicurezza calcolati per i pozzi analizzati sono superiori ai minimi valori stabiliti dalle policy aziendali di Edison Stoccaggio e dai principali Standard Internazionali applicabili.**

#### **3.3.1 Modello Geomeccanico 2D**

Per conto di Edison Stoccaggio, la società Geophi – Subsurface Geology and Geophysics, ha prodotto uno studio geomeccanico agli elementi finiti mediante modello 2D (lungo una sezione longitudinale del giacimento) per valutare lo stato di sforzi e deformazioni che si verrebbero a creare durante la fase sperimentale di stoccaggio nel giacimento BB1 di San Potito a pressione massima di fondo pari al 120% della originaria pressione statica di fondo ( $P_{max}=1.2 P_i$ ). Lo scopo di tale studio è (Geophi, 2017):

- ✓ determinare le dilatazioni e le compattazioni del giacimento;
- ✓ quantificare le variazioni di stato tensionale e deformativo nel giacimento e nella roccia incassante, nell'ipotesi in cui il giacimento BB1 di San Potito venga esercito a  $P_{max}=1.2 P_i$ .

### 3.3.1.1 Metodologia di Studio

Il lavoro di modellazione geomeccanica è stato sviluppato secondo le seguenti fasi concettuali ed analitiche:

- ✓ caratterizzazione geologico-strutturale del giacimento e della roccia incassante (litologia, caratteristiche petrofisiche e geometrie);
- ✓ analisi del comportamento dinamico del giacimento durante la produzione primaria (variazione temporale della pressione idrostatica di strato in funzione della produzione di gas nel tempo);
- ✓ analisi delle deformazioni del suolo registrate dall'avvio delle attività di stoccaggio (Giugno 2013) mediante dispositivi prescritti dal MATTM nel decreto di compatibilità ambientale No. 773 del 8 Ottobre 2007;
- ✓ revisione delle caratteristiche geomeccaniche del volume roccioso (giacimento e roccia incassante) utilizzando:
  - dati di laboratorio ricavati da prove geomeccaniche su campioni di roccia prelevati nei giacimenti e nelle rocce di copertura dei campi di San Potito e Cotignola,
  - dati e relazioni presenti in letteratura scientifica riguardo la compressibilità delle rocce del bacino padano,
  - dati di deformazione della superficie topografica rilevati da interferometria satellitare;
- ✓ costruzione del grid agli Elementi Finiti di una sezione verticale che attraversa longitudinalmente il giacimento oggetto di studio, riprodotto con la stessa geometria dei relativi modelli geologici;
- ✓ analisi dei risultati del modello di giacimento (Eclipse) relativi al ciclo in cui si raggiunge la  $P_{max}=1.2P_i$  ed assegnazione dei valori di  $D_p$  generati dall'iniezione e dalla successiva erogazione, nei nodi del grid agli Elementi Finiti;
- ✓ simulazione mediante modello geomeccanico dello scenario di stoccaggio con  $P_{max}=240$  bar ( $P_{max}=1.2P_i$ ) per valutare:
  - le deformazioni massime indotte al suolo,
  - l'insorgere di eventuali instabilità indotte nel giacimento e nella roccia incassante.

### 3.3.1.2 Risultati della Modellazione

Nell'ambito della modellazione stati analizzati 2 scenari proposti di erogazione ed iniezione con  $P_{max}= 1.2P_i$ :

- ✓ T1 – iniezione a partire da  $P=180$  bar fino a  $P_{max}=240$  bar;
- ✓ T2 – erogazione a partire da  $P_{max}= 240$  bar fino a  $P=145.5$  bar.

Le simulazioni condotte hanno permesso di evidenziare quanto segue:

- ✓ i risultati dei modelli forniscono delle stime di valori massimi di uplift/subsidenza al suolo (+ 7 mm in iniezione fino a  $P_{max} = 1.2P_i$ , -12 mm in erogazione da  $P_{max} = 1.2P_i$  fino a 145.5 bar) in linea con quelli finora osservati sul Cluster C Cotignola, dove è già stata raggiunta la  $P_{max}$ ;
- ✓ le deformazioni del suolo, misurate ad oggi tramite InSAR, non sono correlabili alle attività di stoccaggio a San Potito, ma sono legate ad altre attività antropiche;
- ✓ per la sperimentazione di esercizio a stoccaggio con  $P_{max}=1.2P_i$ , i massimi valori di  $\Delta CFF$  (Delta Coulomb Failure Function ovvero la variazione dello sforzo statico di coulomb indotto dalla deformazione del giacimento) nel giacimento sono pari a 0.13 MPa in prossimità dei pozzi iniettori e decadono in breve spazio (400 m) al di sotto di 0.1 MPa, che sarebbe ritenuto un valore sicuro in termini di induzione di sismicità dalla comunità scientifica;
- ✓ per la roccia incassante, i massimi valori attesi di  $\Delta CFF$  risultano  $\approx 0.0065$  MPa per la fase di erogazione ipotizzata con un drop di pressione  $\Delta P = 94.5$  bar a partire da  $P_{max} = 240$  bar ( $1.2P_i$ ): questi valori di  $\Delta CFF$  sono molto lontani dai valori dimostrati in letteratura capaci di indurre sismicità (0.1 MPa, Mulargia e Bizzarri, 2014);
- ✓ va sottolineato che nelle modellazioni qui effettuate la deformazione è applicata e risolta "istantaneamente": vengono pertanto trascurati effetti transienti e dissipativi che determinano, nella realtà, valori minori di  $\Delta CFF$  rispetto a quelli qui illustrati e derivati.

Tale Studio conclude che alla luce delle migliori conoscenze in ambito tecnico-scientifico e dei dati a disposizione, **si esclude che l'esercizio dello stoccaggio a pressioni di fondo pari al 120% della originaria pressione statica del giacimento BB1 di San Potito possa portare a condizioni critiche le rocce incassanti.**

### 3.3.2 Modello Geomeccanico 3D

Ad integrazione dello studio geomeccanico sopra descritto Edison Stoccaggio ha inoltre incaricato la società M3E, spin-off dell'Università di Padova, a condurre una modellizzazione numerica 3D dei processi geomeccanici indotti dalle attività minerarie sul campo di San Potito (Edison Stoccaggio, 2017d).

L'analisi dei processi geomeccanici è stata condotta attraverso un modello numerico agli elementi finiti (FEM) con i seguenti obiettivi:

- ✓ prevedere gli spostamenti superficiali;
- ✓ analizzare il disturbo del regime tensionale naturale indotto dalle attività di erogazione/stoccaggio sulle faglie di carattere regionale evidenziate dal rilievo sismico 3D in prossimità del giacimento e dell'acquifero in connessione idraulica con lo stesso.

In questo studio si è impiegato un dominio di calcolo avente un'estensione areale di 45x45 km con il campo di San Potito collocato in posizione pressoché baricentrica. La griglia di calcolo 3D è stata ottenuta utilizzando il generatore automatico di griglia TetGen [Si, 2008], con l'accortezza di vincolare i vari layer di elementi finiti alla geometria degli orizzonti geologici. È stato così generato un dominio parallelepipedo che ha il basamento posto a 7 km di profondità, è limitato superiormente dalla superficie del terreno ed è discretizzato in modo tale da riprodurre con accuratezza le chiusure a pinch-out, i volumi dei pool mineralizzati, le quote dei GWC e le geometrie dell'acquifero connesso idraulicamente al giacimento.

La caratterizzazione geomeccanica del dominio di calcolo è stata realizzata mediante un modello costitutivo isotropo con compressibilità verticale ricavata dall'analisi delle misurazioni condotte nel bacino dell'Alto Adriatico [Baù *et al.*, 2002; Ferronato *et al.*, 2013]. Tale modello costitutivo è adeguato a descrivere il comportamento geomeccanico dei campi di produzione e stoccaggio del bacino padano.

La prima fase della modellizzazione geomeccanica è consistita nella calibrazione del modello sulla base dei dati disponibili sino al 31 marzo 2017 (produzione primaria e primi cicli di stoccaggio sino a  $P_{max}=P_i$ ) ed è stata completata lo scorso settembre 2017.

Lo modellazione storica ha permesso di rilevare quanto segue:

- ✓ le misure di spostamento verticale al di sopra del giacimento e nelle aree adiacenti, ricavate dall'elaborazione dei dati satellitari nel periodo 2013-2017, sono molto contenute (alcuni mm) e comunque **non correlate con le attività di stoccaggio**;
- ✓ i risultati modellistici indicano che gli spostamenti indotti nelle fasi di stoccaggio (iniezione aprile-settembre 2016 ed estrazione novembre 2016-marzo 2017) sono assai limitati, dell'ordine di pochi mm o **inferiori a 1 mm/anno**, ovvero comparabili o inferiori all'accuratezza della metodologia di misurazione;
- ✓ il massimo gradiente dello spostamento verticale al suolo, generato durante la prova di estrazione (novembre 2016-marzo 2017) è pari a 0.2 mm su 100 m, **200 volte inferiore al limite più restrittivo usato nella letteratura di settore con riferimento alla stabilità strutturale delle opere murarie in superficie**;
- ✓ la variazione dello stato tensionale indotta dalle operazioni di stoccaggio è sostanzialmente confinata alla profondità del giacimento e **non è tale da indurre stati critici** (rottura) nelle formazioni interessate;
- ✓ le faglie ubicate in prossimità del campo **non vengono interessate da variazioni tensionali apprezzabili**.

La seconda fase della modellizzazione geomeccanica è consistita nella simulazione dello scenario di iniezione con pressione dinamica massima a fondo pozzo pari a 240 bar (a) ( $P_{max}=1.2P_i$ ). I pozzi utilizzati per l'iniezione sono il SPT-A1dir e SPT-A2dir. Le variazioni di pressione all'interno del volume roccioso che rappresenta il giacimento, nel modello agli elementi finiti, sono state ricavate dalla simulazione in sovrappressione statica effettuate con il modello 3D di giacimento presentato nel successivo Paragrafo 3.3.3.

Nel complesso, il database analizzato appare adeguato per l'esecuzione delle simulazioni geomeccaniche previste dallo studio, in particolare per la previsione degli spostamenti verticali sia assoluti che differenziali.

I risultati ottenuti per i cicli di stoccaggio a  $P_{max}=1.2P_i$  possono essere così sintetizzati:

- ✓ **l'escursione massima verticale ottenuta durante la fase di stoccaggio a  $P_{max}=1.2P_i$  risulta pari a 1.2 cm**. Analogo valore di spostamento (ma di abbassamento e non di innalzamento) è calcolato per la fase di erogazione;
- ✓ il massimo gradiente dello spostamento risulta pari a  $0.56 \times 10^{-5}$ , cioè 0.56 mm su 100 m, circa **100 volte inferiore al limite più restrittivo raccomandato nella letteratura di settore con riferimento alla stabilità strutturale delle opere murarie multipiano**;

- ✓ le variazioni dello stato tensionale rimane sostanzialmente confinata alla profondità del giacimento e **non sono tali da indurre stati critici (rottura)** nella formazione in cui è collocato il giacimento. La **propagazione della tensione nel caprock e nell'underburden è stata assai limitata**, con valori inferiori a pochi punti percentuali dei valori massimi previsti nel campo;
- ✓ le faglie ubicate in prossimità del campo **non vengono interessate da variazioni tensionali apprezzabili**.

### 3.3.3 Studio di Giacimento

Lo studio di giacimento è stato realizzato mediante modello numerico 3D (ECLIPSE100) del giacimento BB1 di San Potito costruito con i dati disponibili al 31 marzo 2017 ed utilizzato per stimare le prestazioni di stoccaggio conseguibili nell'ipotesi di operare con una pressione statica di fondo superiore alla originaria pressione statica del giacimento (Edison Stoccaggio, 2017e).

#### 3.3.3.1 Descrizione del modello applicato

Partendo dal modello di giacimento completato nel novembre 2014 si è proceduto ad aggiornare il solo modello dinamico con i nuovi dati di stoccaggio disponibili sino al 31 Marzo 2017. La revisione del modello dinamico ha comportato essenzialmente una serie di modifiche locali in termini di trasmissività, permeabilità assoluta ed end points delle curve di permeabilità relativa sia per il l'intervallo BB1 Upper che per l'intervallo BB1 lower.

Una volta ottenuta una calibrazione del modello soddisfacente anche per l'ultima stagione estrattiva (fino al 31 Marzo 2017), il modello numerico del giacimento di San Potito è stato utilizzato per valutare le prestazioni massime di stoccaggio operando con due pozzi e prevedendo di raggiungere una pressione dinamica massima a fondo pozzo di 240 bar (a) pari al 20% in più rispetto della pressione statica originaria del giacimento di 200 bar (a).

La previsioni da modello partono dal 01/04/2017 e si concludono il 30/04/2020, dopo avere simulato 2 cicli di stoccaggio in sovrappressione.

Ai fini della modellizzazione geomeccanica 3D (Paragrafo 3.3.2), è stata eseguita una simulazione di più cicli di stoccaggio in sovrappressione per verificare la stabilità dei risultati. Si è previsto di realizzare una simulazione con 9 cicli di iniezione ed estrazione a partire da Aprile 2019 sino ad Marzo 2028. La situazione più stabile e quindi più rappresentativa di quanto possa verificarsi nel giacimento durante le prove in sovrappressione statica è relativa al ciclo Aprile 2023 – Marzo 2024.

#### 3.3.3.2 Risultati Ottenuti

I risultati della simulazione effettuata si riferiscono al secondo ciclo di stoccaggio in sovrappressione e mostrano che il massimo valore del working gas tecnico con la corrente configurazione impiantistica è pari a 192 MSm<sup>3</sup>.

Tale valore di gas movimentato sarebbe raggiungibile iniettando da subito con una pressione di testa pozzo pari a 207 bar (a) che rappresenta la pressione massima di mandata del compressore dedicato a San Potito.

In queste condizioni operative, il modello prevede che nei pozzi di iniezione si raggiungerà una pressione dinamica massima a fondo pozzo di 240 bar (a) (in dinamica), mentre la massima pressione statica media nel giacimento a fine invaso sarà pari a 228 bar (a), cioè il 14% in più di quella statica originaria.

Tali risultati sono stati conseguiti prevedendo di esercire in simultanea i due intervalli completati nel pozzo SPT-A1dir su un unico tubino e considerando i due tubini del nuovo pozzo SPT-A2dir, che è stato completato nel Dicembre del 2017.

## 3.4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ IN PROGETTO

Le attività prevedono l'esecuzione di prove di iniezione in sovrappressione del Campo San Potito che saranno condotte sui pozzi "SPT-A1dir" e "SPT-A2dir" del Cluster A prevedendo di raggiungere una pressione dinamica massima a fondo pozzo di 240 bar(a), pari al 20% in più rispetto della pressione statica originaria del giacimento di a 200 bar (a).

L'obiettivo delle prove è valutare la fattibilità di ampliamento della capacità di stoccaggio nel giacimento BB1 di San Potito mediante superamento della originaria pressione statica di fondo.

**Per effettuare tali prove verranno utilizzati – senza la necessità di alcuna opera aggiuntiva - gli impianti e le infrastrutture esistenti già autorizzati nel Decreto di conferimento della concessione (D.I. 24 Aprile 2009).**

Si precisa che le parti impiantistiche dedicate al cluster A di San Potito, unico cluster della concessione interessato da tali prove, **possono essere esercite**, come riportato nel Rapporto di Sicurezza approvato dal CTR, ad una **pressione massima di 207 bar (a)**, pari alla pressione massima di mandata del compressore denominato "San Potito", **ben al di sotto della massima pressione di progetto delle linee pari a 231 bar (a)**.

Nel particolare si stima che l'esercizio in sovrappressione dovrebbe permettere di raggiungere nel giacimento di San Potito un invaso massimo di 190 MSm<sup>3</sup>.

In tale scenario, considerando anche il campo di Cotignola, l'invaso massimo della concessione (working + Cushion) raggiungerebbe circa 507 MSm<sup>3</sup> (317 MSm<sup>3</sup> a Cotignola e 190 MSm<sup>3</sup> a San Potito), **ben al di sotto comunque del volume d'invaso di 1357 MSm<sup>3</sup> autorizzato dal Decreto VIA 773/2007**

Lo stoccaggio durante le prove di esercizio riguarderà i livelli BB1 upper e BB1 lower che saranno eserciti (Edison Stoccaggio, 2017c):

- ✓ in contemporanea (in "commingle" ovvero convogliati insieme) su un unico tubino per quanto riguarda il pozzo "SPT-A1dir";
- ✓ in doppio su due tubini per il pozzo "SPT-A2dir".

Come concordato con UNMIG/MISE durante lo svolgimento delle prove in sovrappressione i pozzi SP-3dir e SP-6dir verranno utilizzati come pozzi spia per monitorare le pressioni statiche in giacimento.

Nel seguito si riporta la descrizione dei processi di erogazione ed iniezione e delle relative apparecchiature utilizzate nella Centrale San Potito e nel Cluster A.

### 3.4.1 Centrale di San Potito

La Centrale esistente di San Potito è costituita principalmente da due sezioni operative, una di trattamento e una di compressione (Edison Stoccaggio, 2011).

La sezione di trattamento include:

- ✓ tutte le apparecchiature necessarie al trattamento e alla consegna del gas (separazione, riscaldamento, disidratazione, rigenerazione glicole, stoccaggio liquidi, trattamento gas di coda, utilities, etc.);
- ✓ tutti i sistemi di sicurezza e controllo richiesti dal processo e dalle normative;
- ✓ fabbricati multiuso;
- ✓ una stazione elettrica di trasformazione completa di cabina.

La sezione di compressione è realizzata all'interno di un'area della Centrale dedicata nella quale sono installati due elettrocompressori:

- ✓ uno a singolo stadio, dimensionato per il giacimento di Cotignola;
- ✓ uno a doppio stadio, dimensionato per il giacimento di San Potito.

**L'effettuazione delle prove di iniezione in sovrappressione non prevederanno alcuna modifica all'assetto attuale di funzionamento della Centrale di San Potito. Il compressore dedicato a San Potito (6.2 MW) in particolare è già dimensionato per poter operare alle pressioni richieste da queste prove.**

Di seguito si riporta comunque la descrizione dei principali sistemi presenti in Centrale già difatto in esercizio.

#### 3.4.1.1 Unità di compressione

Come anticipato la sezione di compressione è realizzata all'interno di un'area della Centrale dedicata e comprende due elettrocompressori:

- ✓ uno a singolo stadio, dimensionato per i giacimenti di Cotignola;
- ✓ uno a doppio stadio, dimensionato per il giacimento di San Potito in oggetto (potenza pari a 6.2 MW, pressione massima di mandata: 206.0 barg).

Ciascun compressore è provvisto del proprio KO drum d'aspirazione. Il gas viene quindi compresso ad una pressione gradualmente crescente nel tempo, determinata dalla contropressione del sistema pozzi - condotte di immissione.

La potenza elettrica assorbita dai motori di ciascun compressore varia in funzione delle pressioni e delle portate. Ciascun compressore è accoppiato ad un motore elettrico con un grado di protezione adeguato.

I motori elettrici sono alimentati a 11 KV - 50Hz (con potenza all'asse di 6.2 MW nel particolare per il compressore San Potito) e hanno 2 cuscini di appoggio;

Ogni compressore è installato all'interno di un cabinato metallico fonoassorbente, che ha funzione di insonorizzazione del gruppo.

**Con particolare riferimento alle prove di iniezione di sovrappressione si evidenzia che il compressore dedicato a San Potito è già dimensionato per raggiungere la pressione richiesta dalle prove in oggetto.**

#### 3.4.1.2 Unità di Separazione

Durante la fase di erogazione, il gas proveniente dai pozzi è inviato ai separatori di testa pozzo, verticali bifase, installati in area Cluster, che consentono l'eliminazione delle acque di strato trascinate dal gas. All'ingresso in Centrale, il gas transita attraverso il separatore di produzione, che consente la separazione della soluzione di glicole dietilenico (DEG) iniettato a testa pozzo per inibire la formazione di idrati.

#### 3.4.1.3 Unità di disidratazione gas / Rigenerazione TEG

L'unità di disidratazione è utilizzata in fase di erogazione per consegnare il gas alla rete nazionale in accordo alle specifiche di vendita (limite dewpoint previsto dal Codice di Rete pari a  $-5^{\circ}\text{C}$  a 70 barg). L'unità consente di garantire, in tutte le condizioni operative di pressione e temperatura del processo di assorbimento, un dewpoint inferiore a  $-11^{\circ}\text{C}$  alla pressione di 70 barg.

L'unità è dotata di due colonne in parallelo. Il processo di disidratazione del gas avviene per assorbimento dei vapori di acqua che saturano la corrente gassosa, attraverso il contatto in controcorrente con glicole trietilenico (TEG). Il TEG viene pompato nella parte superiore di ciascuna colonna mediante una pompa dedicata che aspira direttamente dal serbatoio di stoccaggio del glicole rigenerato previa filtrazione con filtro a cartucce e con carbone attivo.

Il gas così disidratato, in uscita dalla testa della colonna, raffredda il glicole che fluisce in uno scambiatore prima di essere messo a contatto con il gas. Il gas in uscita dalle due colonne si raccoglie in un collettore comune e viene inviato ad un filtro separatore onde trattenere eventuali trascinalamenti di glicole.

La corrente liquida (acqua+ glicole) che esce dal fondo delle colonne di disidratazione viene inviata nel rigeneratore per recuperare il glicole puro che verrà riutilizzato per un nuovo ciclo di assorbimento.

#### 3.4.1.4 Sistema di Inibizione Idrati/Rigenerazione DEG

L'inibizione della formazione di idrati a testa pozzo viene effettuata con iniezione di glicole dietilenico (DEG) all'interno della corrente gassosa. E' presente un sistema dedicato per ciascuna area cluster.

Ciascun sistema è composto da un serbatoio di accumulo, da filtri e pompe dosatrici.

L'iniezione di glicole nella corrente gassosa viene effettuata a monte delle valvola di regolazione portata a testa pozzo.

#### 3.4.1.5 Abbattimento Effluenti Gassosi

Per quanto riguarda l'abbattimento degli effluenti gassosi derivanti dalle attività di processo in area di Centrale sono presenti:

- ✓ un termodistruttore al quale sono collettati gli sfiati continui di processo;
- ✓ una fiaccola operativa durante le depressurizzazioni manuali controllate delle apparecchiature di processo, per l'abbattimento degli effluenti gassosi inquinanti.

Durante la fase di iniezione al fine di ridurre le emissioni in atmosfera, il termodistruttore è spento. In caso di malfunzionamento dello skid di recupero gas del compressore gas durante tale fase, le perdite gassose sono inviate alla fiaccola.

### **3.4.2 Ciclo di Iniezione/Erogazione**

Di seguito vengono descritte le fasi di iniezione ed erogazione del gas con particolare riferimento al campo di San Potito.

#### 3.4.2.1 Fase di Iniezione

Durante la fase di iniezione il gas prelevato dalla rete nazionale raggiunge la Centrale di San Potito per mezzo del metanodotto (DN 24", lunghezza 21.5 km) previa filtrazione e misura fiscale.

In Centrale il gas viene convogliato verso la sezione di compressione per raggiungere la pressione di immissione in giacimento e poi inviato al cluster. In generale il gas compresso, raffreddato con refrigeranti ad aria, viene inviato ad un separatore per l'eliminazione dei liquidi che si condensano; la fase liquida viene inviata al serbatoio di raccolta dei drenaggi oleosi.

Il gas in arrivo viene misurato mediante lo skid di misura fiscale e successivamente inviato ai due pozzi presenti in area Cluster A e immesso all'interno del giacimento, previa misura tecnica per la ripartizione dei volumi.

Con riferimento alle prove di iniezione in sovrappressione si specifica che dal modello di giacimento ECLIPSE<sup>1</sup> si stima che la massima pressione statica media in giacimento si raggiungerebbe a fine iniezione e non dovrebbe superare il valore di 228 bar (a), pari a circa il 114% Pi (Edison Stoccaggio, 2017a).

La pressione massima di testa pozzo durante la fase di iniezione sarà contenuta entro 206 barg (bar relativi) che corrispondono al massimo valore di pressione di spinta del compressore dedicato a San Potito.

#### 3.4.2.2 Fase di Erogazione

Il gas in uscita dalle teste pozzo viene inviato ai separatori e relativi skid di misura tecnica, previo trattamento per l'inibizione della formazione di idrati con immissione di glicole dietilenico (DEG) e controllato in portata.

Il gas viene quindi inviato in Centrale attraverso la flowline di collegamento. Il gas in ingresso alla Centrale viene convogliato verso un separatore, dedicato alla separazione gravitazionale della fase liquida dalla fase gassosa e all'"assorbimento" di eventuali volumi di slug.

Il gas viene poi misurato fiscalmente e sottoposto a disidratazione in modo da poter essere consegnato alla rete nazionale in accordo alle specifiche tecniche per mezzo del metanodotto (DN 24", lunghezza 21.5 km).

#### 3.4.3 Cluster A

Nell'area Cluster A della concessione di Stoccaggio "San Potito e Cotignola" sono attivi due pozzi:

- ✓ SPT-A1dir, a singolo completamento;
- ✓ SPT-A2dir, a doppio completamento.

Entrambi i pozzi sono completati sul giacimento corrispondente al livello minerario BB1 del campo di San Potito ed adibiti al funzionamento sia durante la fase di erogazione che durante la fase di iniezione (Edison Stoccaggio, 2017d).

Il pozzo SPT-A2dir è stato completato nel Dicembre 2017 e ne è stato inoltre effettuato il collaudo con la messa in esercizio dei nuovi impianti di superficie per il collegamento del pozzo agli impianti di processo esistenti.

Ulteriori interventi realizzati nell'ambito del Cluster A hanno riguardato l'installazione di tre nuovi skid di misura tecnica.

#### 3.4.4 Durata delle attività

Le prove di iniezione con  $P_{max}=1.2P_i$  che Edison intende condurre avranno una durata complessiva di due anni a partire da aprile 2019 sino ad aprile 2021

### 3.5 MONITORAGGI

#### 3.5.1 Monitoraggio Microsismico

Facendo seguito alla richiesta contenuta nella determina DG SAIE (prot. 19685) del 11 Agosto 2017, Edison Stoccaggio ha completato la fase di progettazione della rete di monitoraggio microsismico sulla concessione di

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> ECLIPSE è il software utilizzato per la gestione dei livelli produttivi di un giacimento e la simulazione del comportamento futuro del giacimento stesso

San Potito e Cotignola Stoccaggio. La documentazione relativa al progetto è stata inviata a DG SAIE, via PEC (prot. 25071), in data 27 Ottobre 2017.

La progettazione è stata eseguita dalla società SOLGEO S.r.l. in coordinamento con l'Università di Bologna (Proff. Macini, Gandolfi, Gasperini), in conformità con quanto previsto dal documento "Indirizzi e linee guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche" (ILG), redatto nel 2014 dal Gruppo di Lavoro istituito dalla Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie del Ministero dello Sviluppo Economico (MSE).

Il progetto prevede 15 stazioni di misura: 5 nel Dominio Interno, 5 nel Dominio Esteso e 5 oltre il Dominio Esteso. A causa del forte rumore antropico presente in superficie, 8 delle 15 stazioni verranno installate in appositi pozzi in modo da migliorare la capacità di rilevazione degli eventi sismici e raggiungere la magnitudo di completezza prevista nel documento ILG per il Dominio Interno ( $0 \leq ML \leq 1$ ). In 11 delle 15 stazioni è prevista l'installazione di antenne GPS che andranno a raffittire la rete di monitoraggio geodetico già esistente.

Per stabilire la profondità delle stazioni in pozzo, è stata perforato un pozzo "pilota" a 300 m (rif. autorizzazione UNMIG Bologna del 2/11/2017, prot. n. AA/5033), nel quale è stata installata una catena sismometrica (array) costituita da 6 sismometri triassiali posizionati ogni 50 m (il primo a profondità di 35 m e l'ultimo a 285 m). I dati acquisiti in questo sito serviranno a stimare il miglioramento del rapporto Segnale/Rumore all'aumentare della profondità e determinare la profondità ottimale delle rimanenti 7 stazioni in pozzo.

Previo rilascio del parere tecnico e/o autorizzazioni degli enti interessati, il completamento della rete microsismica è previsto entro agosto 2018 (entro giugno 2018 saranno operative tutte 5 le stazioni in pozzo previste nel Dominio Interno).

#### **Rete di monitoraggio sismico provvisoria**

Dal Giugno 2017 Edison Stoccaggio sta comunque eseguendo la registrazione del rumore sismico ambientale ("periodo bianco") con una rete provvisoria costituita da 12 stazioni, tra le 15 individuate nel progetto finale, e rimarrà operativa sino alla realizzazione della rete definitiva. Tale rete provvisoria è costituita come segue:

- ✓ 6 stazioni superficiali operative da Giugno 2017;
- ✓ 6 ulteriori stazioni superficiali operative da Dicembre 2017;
- ✓ 1 stazione in pozzo da 300 m, con array di 6 sismometri a varie profondità, operativa dal 15 Gennaio 2018.

L'attuale assetto della rete provvisoria consente di **raggiungere una magnitudo di completezza uguale o inferiore a 1** ( $M_L \leq 1$ ) in tutto il Dominio Interno di rilevazione (Edison Stoccaggio, 2017f).

### **3.5.1 Monitoraggio Pressioni di Poro**

Edison Stoccaggio ha inoltre realizzato, sempre in conformità alle ILG, un sistema di monitoraggio in continuo ed in tempo reale delle pressioni di poro mediante strumenti di alta precisione installati permanentemente al fondo dei pozzi "SPT-A1dir" (un punto di misura), "SPT-A2dir" (due punti di misura) e "SP 6dir" (due punti di misura), e collegati alla sala controllo della Centrale San Potito mediante fibra ottica e telemetria.

### **3.5.2 Monitoraggio Deformazioni del Suolo**

A partire da dicembre 2013, Edison Stoccaggio sta effettuando il monitoraggio delle deformazioni del suolo in corrispondenza del giacimento di San Potito mediante interferometria radar satellitare. I risultati registrati sino ad ottobre 2017 indicano che le deformazioni della superficie sono molto limitate e correlabili a fenomeni di subsidenza naturale e/o indotta dallo sfruttamento delle falde acquifere. Nel rispetto delle prescrizioni VIA, Edison Stoccaggio invia al MATTM una relazione semestrale sul monitoraggio delle deformazioni del suolo (Edison Stoccaggio, 2017g).

## **3.6 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE**

Come già evidenziato, le prove di iniezione in sovrappressione sullo stoccaggio di San Potito **non comporteranno alcuna variazione nella configurazione di processo già autorizzata** (Decreto VIA del MATTM No. 773 del 2007).

Di seguito si descriveranno le potenziali interazioni con l'ambiente generate dallo svolgimento di prove di iniezione in sovrappressione, che nel particolare riguardano:

- ✓ Emissioni in Atmosfera;
- ✓ Emissioni di Rumore;
- ✓ Prelievi Idrici;
- ✓ Scarichi Idrici
- ✓ Produzione di Rifiuti
- ✓ Consumo di Risorse

### 3.6.1 Emissioni in Atmosfera

L'effettuazione delle prove di iniezione in sovrappressione dello Stoccaggio di San Potito, oggetto del presente rapporto ambientale, non comporteranno variazioni nelle emissioni in atmosfera già autorizzate per il progetto di conversione a Stoccaggio di San Potito e Cotignola.

**Peraltro l'esercizio dello stoccaggio di San Potito e Cotignola è comunque già caratterizzato dall'emissione di modeste quantità di inquinanti in atmosfera in quanto i compressori sono ad alimentazione elettrica.**

In Centrale l'unica sorgente continua di emissioni in atmosfera è costituita dal termo-distruttore che riceve e tratta i seguenti scarichi:

- ✓ emissioni dell'impianto di rigenerazione TEG;
- ✓ emissioni dell'impianto di rigenerazione DEG;
- ✓ fuel gas di polmonazione dei serbatoi TEG, DEG e delle acque di strato;
- ✓ corrente gassosa dal degassaggio olio dei compressori.

Le sorgenti discontinue di emissione in atmosfera presenti in Centrale sono invece le seguenti:

- ✓ riscaldatori del gas (Gas Heater);
- ✓ bruciatore rigenerazione TEG;
- ✓ bruciatore rigenerazione DEG.

Le emissioni dagli scarichi di emergenza della Centrale (vent e fiaccola) si verificheranno unicamente in caso di emergenza.

In sintesi non si prevedono variazioni nelle emissioni in atmosfera già valutate in fase autorizzativa del progetto in quanto:

- ✓ il compressore presente in Centrale e dedicato all'iniezione di gas in sovrappressione nel giacimento di San Potito è azionato dagli stessi motori elettrici già installati ed autorizzati (non dando pertanto origine a nessuna emissione di inquinanti) e comunque i volumi di gas che si prevede di comprimere sono ben al di sotto di quelli di progetto;
- ✓ gli impianti che generano emissioni in atmosfera sono quelli utilizzati esclusivamente nel corso della fase di erogazione e sono costituiti da unità di riscaldamento gas, rigenerazione TEG/DEG e termo-distruttore. **Tali impianti sono stati dimensionati ed autorizzati per trattare una portata complessiva di 7.5 MSm<sup>3</sup>/g (Cotignola + San Potito), superiore alla portata massima in erogazione che si prevede di trattare in maniera complessiva durante il periodo delle prove.**

### 3.6.2 Emissioni di Rumore e Vibrazioni

Anche nel caso delle emissioni sonore si evidenzia che il progetto non prevede la modifica dell'assetto attuale di funzionamento della Centrale di San Potito già autorizzato a livello ambientale. In particolare **il compressore dedicato a San Potito (6.2 MW) è già dimensionato per poter erogare le pressioni richieste dalle prove di iniezione in sovrappressione.**

A titolo riassuntivo si evidenzia che nella Centrale e nel Cluster A sono individuabili due tipologie di sorgenti acustiche:

- ✓ sorgenti di rumore continue;
- ✓ sorgenti di rumore discontinue.

Le sorgenti di rumore continuo durante l'esercizio sono le seguenti:

- ✓ compressori del gas;
- ✓ centralina generazione aria strumenti;
- ✓ valvole di controllo del gas;
- ✓ air cooler;
- ✓ termo-distruttore;
- ✓ riscaldatori del gas;
- ✓ pompe alternative;
- ✓ pompe centrifughe;
- ✓ impianto rigenerazione TEG;
- ✓ impianto rigenerazione DEG.

Le sorgenti di rumore discontinuo durante l'esercizio dell'impianto sono:

- ✓ valvola di sicurezza (emergenza);
- ✓ vent per degasaggio rapido di apparecchiature e linee;
- ✓ marcia del generatore di emergenza.

Durante la fase di iniezione la sorgente di rumore continua è rappresentata dal compressore. La fase di erogazione risulta meno impattante di quella di iniezione in quanto la compressione con i relativi air cooler sono fermi (erogazione in spontanea).

Non si prevedono variazioni delle emissioni sonore riconducibili all'effettuazione delle prove di sovrappressione in quanto esse saranno effettuate impiegando il compressore esistente di San Potito e già in esercizio nella Centrale, così come gli altri equipment a servizio del processo.

**La Centrale di San Potito nel suo complesso è già autorizzata all'esercizio e attraverso le mitigazioni messe in atto (compressori contenuti in cabinato metallico fonoassorbente) è caratterizzata a livello ambientale da una rumorosità compatibile con l'ambiente circostante e con i limiti acustici vigenti.**

Questo è peraltro dimostrato dai monitoraggi acustici periodici effettuati al confine di impianto e presso i seguenti 4 ricettori:

- ✓ ricettore A1 appartiene alla Classe IV "Aree di intensa attività umana" – B&B "casetta 56" di Via Chiusa
- ✓ ricettore A2, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" - abitazione di via Confini di Lugo n. 2 - Bagnacavallo
- ✓ ricettore A3, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" – a sud dell'abitazione di via Bruciamolina n. 15 - Bagnacavallo
- ✓ ricettore A4, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" - ad ovest dell'abitazione di Via Rotella Inferiore n. 6 - Bagnacavallo

Per quanto riguarda la componente vibrazioni, vista la tipologia delle apparecchiature presenti nel Cluster A e in Centrale, alle quali non sono associati vibrazioni significative, **non sono previste variazioni rispetto a quanto già autorizzato.**

### **3.6.3 Prelievi Idrici**

Il progetto non prevede delle variazioni ai consumi idrici della Centrale, che peraltro sono modesti considerando che:

- ✓ il consumo di acqua potabile in Centrale è molto limitato in quanto riconducibile al solo fabbisogno del personale presente in impianto. L'acqua potabile è prelevata da acquedotto comunale e sono adottate tutte le necessarie misure, anche a carattere gestionale, volte a limitare i consumi idrici;
- ✓ l'esercizio della Centrale determina inoltre il consumo di acque di raffreddamento e acqua antincendio.

I circuiti acque di raffreddamento sono per accessori dei compressori e motori dei compressori e il reintegro è sotto il m<sup>3</sup>/giorno (effettuato con acqua da acquedotto).

**Le prove di iniezione in sovrappressione non genereranno delle variazioni nel funzionamento del compressore esistente e pertanto non sono prevedibili delle variazioni sui prelievi già autorizzati per la Centrale di San Potito.**

### 3.6.4 Scarichi Idrici

Le prove di iniezione in sovrappressione non prevedono la generazione di scarichi idrici aggiuntivi rispetto a quelli esistenti e già autorizzati.

La Centrale non è provvista di scarichi di acque reflue in corpo idrico superficiale.

Gli scarichi idrici in fase di esercizio della Centrale sono connessi a:

- ✓ gli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto (smaltiti in fognatura sanitaria a perdere);
- ✓ acque oleose (di processo, inquinate da olio delle macchine, acque di prima pioggia, gestiti come rifiuti);
- ✓ la presenza di acqua di strato che accompagna il gas uscente dai pozzi (gestita come rifiuto).

In Centrale è presente una idonea rete di drenaggio e raccolta delle acque meteoriche di prima pioggia (primi 15 minuti). Tali acque, unitamente alle acque inquinate da olio delle macchine sono convogliate in una vasca dedicata e allontata via autobotte per il successivo smaltimento a norma di legge.

L'acqua di strato accompagna il gas uscente dai pozzi. La portata globale massima è di 0.6 m<sup>3</sup>/h. Le acque sono raccolte in un serbatoio da 50 m<sup>3</sup> e successivamente inviate a smaltimento presso un operatore autorizzato. Le prove di iniezione in sovrappressione genereranno in fase di erogazione quantità di acque di strato in linea con le quantità già valutate in ambito VIA e autorizzate. **E' infatti importate sottolineare che i volumi di gas movimentato nel giacimento di San Potito sono comunque inferiori a quanto originariamente preventivato a livello progettuale e quindi autorizzato.**

### 3.6.5 Produzione di Rifiuti

Il progetto non prevede la modifica dell'assetto attuale di funzionamento della Centrale di San Potito già autorizzato a livello ambientale e pertanto le prove di iniezione in sovrappressione non genereranno variazioni né nella tipologia né nella quantità dei rifiuti prodotti.

I rifiuti legati all'esercizio dello Stoccaggio sono quelli prodotti dalla Centrale e rappresentati da:

- ✓ oli esausti, smaltiti a discarica autorizzata;
- ✓ i residui provenienti dalla pulizia periodica del sistema di filtrazione degli oli;
- ✓ rifiuti provenienti dalla normale attività di pulizia e manutenzione, come stracci, coibentazioni, etc..

Il rifiuto quantitativamente più importante è costituito dalle acque di strato raccolte nei singoli pozzi e da quelle provenienti dai processi della Centrale di trattamento. Le acque sono raccolte in un serbatoio da 50 m<sup>3</sup> e poi inviate a smaltimento in strutture autorizzate.

**Come già descritto le prove di iniezione in sovrappressione genereranno in fase di erogazione quantità di acque di strato in linea con le quantità già valutate e autorizzate, in quanto i volumi di gas movimentato nel giacimento di San Potito sono comunque inferiori a quanto originariamente preventivato a livello progettuale.**

### 3.6.6 Consumo di Risorse

Analogamente a quanto accade per i rifiuti, il progetto non prevede la modifica dell'assetto attuale di funzionamento della Centrale di San Potito già autorizzato a livello ambientale e pertanto le prove di iniezione in sovrappressione non genereranno variazioni né nella tipologia né nella quantità delle materie prime impiegate.

Durante l'esercizio della Centrale si prevede il consumo delle seguenti materie prime:

- ✓ Tri-etilen Glicol (TEG);
- ✓ Di-etilen Glicol (DEG);
- ✓ Aria Strumenti;
- ✓ Aria servizi;
- ✓ Antifoaming.

Il consumo massimo di olio lubrificante è per i compressori. Circa l'80% dell'olio viene recuperato nei KO Drum di mandata ma non può essere riutilizzato e pertanto deve essere smaltito a discarica autorizzata.

Le prove di iniezione in sovrappressione consumeranno quantità di oli lubrificanti in linea con le quantità già valutate e autorizzate a suo tempo, in quanto sarà impiegato lo stesso compressore dedicato a San Potito (6.2 MW), già dimensionato ed adatto per poter erogare le pressioni richieste da tali prove.

Non sono presenti in Centrale sostanze e materiali nocivi per l'ambiente e la salute, PCD (trasformatori), gas halon (dispositivi antincendio), materiali radioattivi (dispositivi rilevazione incendi), amianto e materiali contenenti amianto.

## 4 CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

La caratterizzazione del contesto ambientale di riferimento è stata sviluppata tenendo in considerazione le attività in esame e le caratteristiche intrinseche dei comparti ambientali da caratterizzare.

In particolare la presente caratterizzazione è stata sviluppata con l'obiettivo di fornire una descrizione aggiornata delle componenti ambientali per l'area di interesse e in relazione ai potenziali effetti ambientali attesi dalle attività in progetto (prove di iniezione in sovrappressione nello Stoccaggio di San Potito).

Si ricorda che a suo tempo la caratterizzazione dell'ambiente era già stata oggetto di valutazione nell'ambito della procedura di VIA relativa al progetto di stoccaggio gas naturale nei giacimenti di San Potito e Cotignola; progetto che ha ottenuto decreto di compatibilità ambientale nel 2007 (Decreto No. 773 del 8 Ottobre 2007).

### 4.1 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA

L'ambito territoriale di riferimento (area vasta) utilizzato per il presente Studio Preliminare Ambientale non è stato definito rigidamente, ma sono state determinate diverse aree soggette alla potenziale influenza delle attività in progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali potenziali relazioni tra le attività in progetto e le caratteristiche ambientali.

L'identificazione di un'area vasta preliminare è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti dell'attività e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale del progetto è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dalle attività in esame ed individuati dall'analisi preliminare. Tale criterio porta ad individuare un'area oltre la quale se ne ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta preliminare:

- ✓ ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta all'attività in progetto deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta preliminare;
- ✓ deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- ✓ deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'attività in esame nel territorio in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta preliminare è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per le diverse componenti, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta preliminare.

Per le varie componenti ambientali sono state quindi definite le seguenti aree:

- ✓ Atmosfera: lo studio della componente è stato svolto dapprima a livello generale, tramite l'analisi delle condizioni meteorologiche provinciali e poi a livello locale, in termini di temperatura, piovosità e regime anemologico. Per quanto riguarda la qualità dell'aria, sono stati analizzati i dati rilevati dalle centraline più vicine all'area d'interesse;
- ✓ Ambiente Idrico: lo studio della componente ha preso in considerazione le risorse idriche sia superficiali che sotterranee. Per quanto riguarda le risorse idriche superficiali, l'analisi è stata condotta con particolare riferimento al Torrente Senio e al Fiume Lamone. Per quanto concerne le risorse idriche sotterranee si è fatto riferimento all'acquifero in ambito provinciale;
- ✓ Suolo e Sottosuolo: lo studio della componente, dopo un inquadramento geologico a scala regionale, ha preso in esame gli aspetti geologico-strutturali del giacimento di San Potito. Sono state inoltre analizzate la subsidenza sulla base dei rilievi condotti in ambito provinciale e la sismicità locale. Per quanto concerne l'uso del suolo, sono state identificate le principali classi d'uso rilevate nei dintorni dell'area interessata dal progetto;

- ✓ Rumore e Vibrazioni: lo studio della componente si è basato sull'analisi della normativa di settore e della zonizzazione a livello comunale e ha tenuto conto della presenza dei centri abitati di Lugo e Bagnacavallo, nonché di casolari, a volte sparsi, a volte raccolti in piccole frazioni, nell'area di intervento e nei dintorni.
- ✓ Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi: lo studio della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici (flora e fauna) dell'area di interesse, che presenta un basso livello di naturalità, e dell'analisi dei siti della Rete Natura 2000, IBA o Aree Naturali Protette.
- ✓ Paesaggio: lo studio della componente è stato condotto attraverso un semplice inquadramento generale per descrivere la tipologia di paesaggio dell'area di intervento in quanto il progetto non prevede l'introduzione di elementi che possano modificare gli aspetti paesaggistici dei luoghi.

## **4.2     ATMOSFERA**

### **4.2.1   Condizioni Meteorologiche Generali**

La Provincia di Ravenna, compresa fra la costa adriatica ad Est ed i rilievi appenninici a Sud-Ovest, è costituita in gran parte da territorio pianeggiante. Non sono presenti complessi montani ma esclusivamente rilievi di bassa, media ed alta collina, che costituiscono circa un quinto del territorio (Provincia di Ravenna, 2006).

Con riferimento alla vasta area pianeggiante del territorio provinciale, si delineano caratteristiche simili al clima continentale, di tipo padano (clima continentale in parte modificato dall'azione del mare Adriatico). In particolare nella zona di pianura interna si verificano inverni piuttosto freddi ed estati calde ed afose, nebbie frequenti nei mesi invernali, piogge comprese fra i 500 e 850 mm, con i valori più scarsi nella stagione estiva, scarsa ventilazione, frequenti fenomeni temporaleschi nel periodo Aprile-Settembre.

Tali caratteristiche vanno gradualmente modificandosi passando dalla pianura interna a quella costiera, a causa dell'azione mitigatrice del mare.

In inverno la zona di pianura più interna è caratterizzata da una spessa e persistente coltre di aria fredda con sistematiche inversioni termiche associate ad intese formazioni di nebbia. In genere, dal punto di vista della circolazione, si alternano l'anticiclone siberiano con aria fredda e relativamente secca e le formazioni cicloniche atlantiche, portatrici di aria più umida e temperata, che inducono precipitazioni anche abbondanti.

In primavera le precipitazioni sono associate a depressioni sul Golfo di Genova e a depressioni mediterranee che non sempre superano in intensità quelle invernali. Ad Aprile-Maggio tendono ad assumere un carattere temporalesco.

In estate prevale l'anticiclone delle Azzorre. In questo periodo sono presenti le brezze di monte e di valle nella fascia di pianura pedecollinare, le brezze di mare e di terra, nella zona costiera, mentre nella zona di pianura interna prevalgono condizioni di calma di vento. A causa dell'intenso riscaldamento del suolo sono frequenti depressioni di origine termica che possono dar luogo a fenomeni temporaleschi.

L'autunno è caratterizzato da abbondanti e frequenti piogge e tipicamente in novembre in molte località si verifica il massimo pluviometrico dell'anno. I venti sono prevalentemente occidentali.

### **4.2.2   Condizioni Meteorologiche Locali**

Per la caratterizzazione meteorologica locale si è fatto riferimento ai dati registrati dalle stazioni meteorologiche dell'ARPA Emilia Romagna (ARPAE), rappresentative per l'area di interesse, ossia:

- ✓ Stazione di Granarolo Faentino (circa 6 km a Sud);
- ✓ Stazione di Faenza (circa 15 km a Sud).

Di seguito si riportano i dati disponibili registrati dalla stazione di Granarolo Faentino per quanto riguarda le precipitazioni (Sistema Dexter del sito web dell'ARPAE) e i dati della stazione di Faenza per quanto riguarda le temperature (Tabelle Climatologiche del sito web dell'ARPAE).

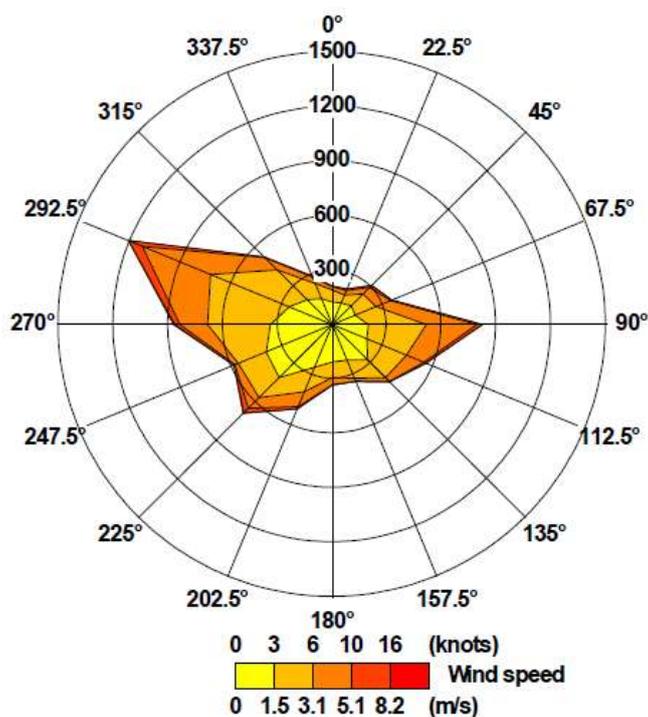
**Tabella 4.1: Precipitazioni Mensili [mm] nella Stazione di Granarolo Faentino (2014-2016)**

| Anno | Gen  | Feb   | Mar   | Apr  | Mag   | Giu  | Lug   | Ago  | Set  | Ott   | Nov  | Dic  |
|------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|------|-------|------|------|
| 2016 | 34.8 | 151.6 | 71.6  | 42.6 | 55.6  | 82.0 | 13.6  | 59.0 | 61.0 | 97.6  | 74.6 | 20.2 |
| 2015 | 19.8 | 184.8 | 138.8 | 60.6 | 114.2 | 45.8 | 4.8   | 44.0 | 11.8 | 114.8 | 50.8 | 5.0  |
| 2014 | 84.8 | 60.4  | 77.6  | 46.6 | 82.2  | 67.4 | 126.0 | 39.4 | 53.8 | 61.0  | 81.0 | 67.8 |

**Tabella 4.2: Temperature [°C] Minime, Medie e Massime Mensili nella Stazione di Faenza (1991-2005)**

| Anno    | Gen  | Feb  | Mar  | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago  | Set  | Ott  | Nov  | Dic  |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Minima  | 3.7  | 5.4  | 10   | 13.2 | 18.6 | 22.8 | 25.2 | 25.8 | 20.3 | 15.4 | 9.4  | 4.6  |
| Media   | -7.6 | -13  | -6   | -1.5 | 4.8  | 9.4  | 10.4 | 10.2 | 6.6  | 1    | -3.4 | -9.6 |
| Massima | 20.2 | 21.5 | 26.5 | 29   | 34.4 | 39.1 | 38.5 | 41.2 | 34   | 31   | 24.4 | 19.4 |

Nella seguente figura è rappresentata la rosa dei venti, in termini di direzione ed intensità, elaborata sulla base dei dati dell'anno 2014 misurati dalla stazione di Granarolo Faentino (ARPAE, 2015).



**Figura 4.a: Rosa dei Venti per l'Anno 2014 (Stazione di Granarolo Faentino) (ARPAE, 2015)**

Dalla rosa dei venti sopra riportata si nota che le principali direzioni di provenienza sono da Ovest-Nord-Ovest. I venti con intensità compresa tra 3 e 10 nodi (1.5 e 5.1 m/s) sono più frequenti.

Nel seguito sono rappresentate le direzioni prevalenti e le intensità medie dei venti stagionali (ARPAE, 2015).

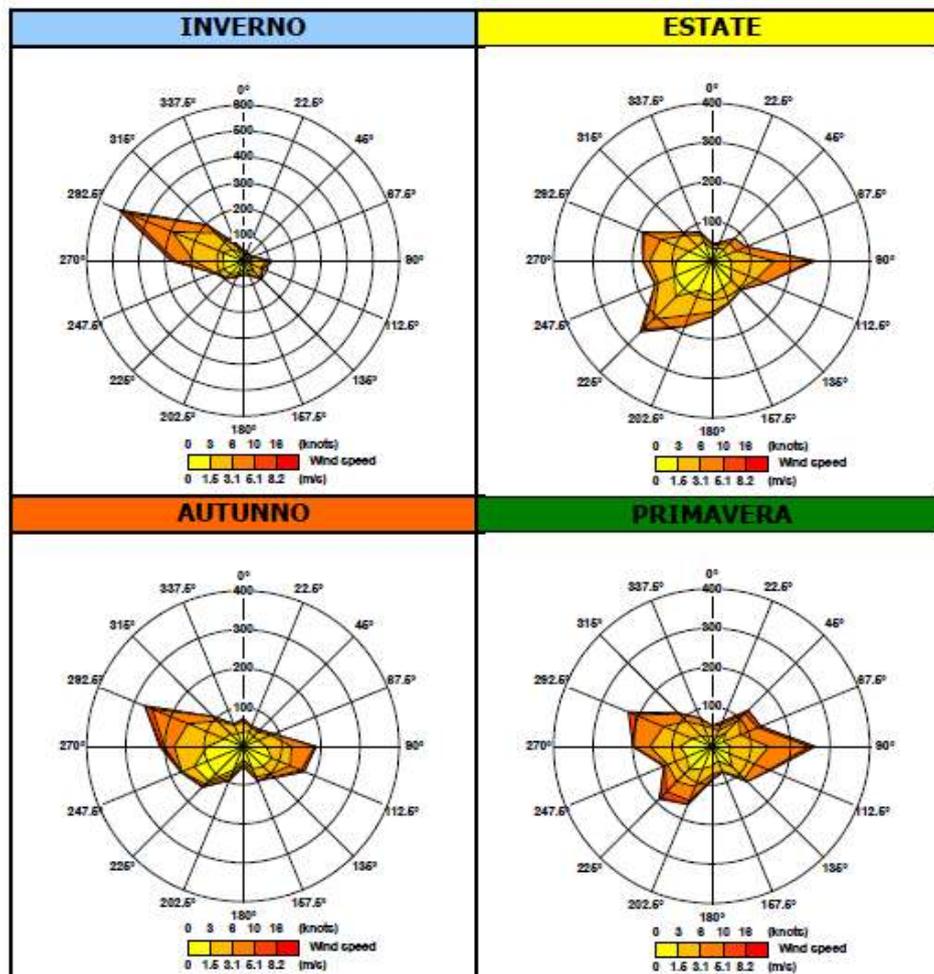


Figura 4.b: Rose dei Venti Stagionali per l'Anno 2014 (Stazione di Granarolo Faentino) (ARPAE, 2015)

Dalla figura sopra riportata è possibile rilevare che nelle stagioni invernale (in misura maggiore) ed autunnale, prevalgono i venti occidentali, mentre nella stagione estiva risulta evidente l'influenza delle brezze di mare con direzione E. In primavera si rileva, invece, una maggiore variabilità con prevalenza di venti lungo l'asse Est-Ovest rispetto a quello Nord-Sud.

## 4.2.3 Qualità dell'Aria

### 4.2.3.1 Normativa di Riferimento

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 "Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti ed i livelli critici per la protezione della vegetazione per il Biossido di Azoto e per gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopraccitato Decreto.

Tabella 4.3: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155

| Periodo di Mediazione  | Valore Limite/Livello Critico   |
|--|---|
| <b>BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)</b>                            |   |
| 1 ora  | 350 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup><br>da non superare più di 24 volte per anno civile |
| 24 ore   | 125 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup><br>da non superare più di 3 volte per anno civile  |
| anno civile e inverno (1/10-31/03)<br>(protezione della vegetazione) | 20 µg/m <sup>3</sup>  |
| <b>BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>) (*)</b>                        |   |
| 1 ora  | 200 µg/m <sup>3</sup><br>da non superare più di 18 volte per anno civile                |
| anno civile  | 40 µg/m <sup>3</sup>  |
| <b>OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)</b>                              |   |
| anno civile<br>(protezione della vegetazione)                        | 30 µg/m <sup>3</sup>  |
| <b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>10</sub>) (**)</b>                        |   |
| 24 ore   | 50 µg/m <sup>3</sup><br>da non superare più di 35 volte per anno civile                 |
| anno civile  | 40 µg/m <sup>3</sup>  |
| <b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>2,5</sub>)</b>                            |   |
| <b>FASE I</b>  |   |
| anno civile  | 25 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3-bis)</sup>   |
| <b>FASE II</b>   |   |
| anno civile  | (4)   |
| <b>PIOMBO</b>  |   |
| anno civile  | 0.5 µg/m <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>  |
| <b>BENZENE (*)</b>   |   |
| anno civile  | 5 µg/m <sup>3</sup>   |
| <b>MONOSSIDO DI CARBONIO</b>   |   |
| Media massima giornaliera calcolata su 8 ore <sup>(2)</sup>          | 10 mg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>   |

Note:

- (1) In vigore dal 1 Gennaio 2005
- (2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (3) La norma prevedeva il raggiungimento di tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto a tali fonti industriali
- (3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE e successive modificazioni.
- (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
- (\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.
- (\*\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, la norma prevedeva che i valori limite dovessero essere rispettati entro l'11 Giugno 2011.

#### 4.2.3.2 Qualità dell'Aria nell'Area di Interesse

La Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA) è stata oggetto di revisione conclusasi nel 2012 ed operativa dal 2013 per rendere la rete conforme ai nuovi requisiti normativi nazionali e regionali (D.Lgs 155/2010 e DGR 2001/2011) (ARPAE, 2017).

La dislocazione delle stazioni della rete regionale nella Provincia di Ravenna è mostrata nella figura seguente, ove viene inoltre evidenziata l'ubicazione dell'area d'interesse (in rosso).



Figura 4.c: Dislocazione delle Stazioni della RRQA della Provincia di Ravenna con individuazione dell'Area d'Interesse (ARPAE, 2017)

Per caratterizzare la qualità dell'aria per la zona di interesse, si è fatto riferimento alle:

- ✓ centralina di Fondo Rurale di Ballirana (Comune di Alfonsine), localizzata circa 10 km a Nord dell'area di progetto, per quanto riguarda le polveri sottili ( $PM_{2,5}$ ) e gli ossidi di azoto ( $NO_x$ );
- ✓ centralina di Fondo Urbano di Caorle (Comune di Ravenna), localizzata circa 20 km a Est dell'area di progetto per il biossido di zolfo ( $SO_2$ ).

Di seguito si riportano i valori di qualità dell'aria monitorati nel periodo 2012-2016 nelle centraline prese a riferimento.

Tabella 4.4: Biossido di Azoto ( $NO_2$ ) – Confronto tra i Valori Rilevati e i Limiti Normativi (D.Lgs 155/2010)

| Stazione  | Periodo di Mediazione                | Valore Rilevato [ $\mu g/m^3$ ] |      |      |      |      | Limite Normativo [ $\mu g/m^3$ ]             |
|-----------|--------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|--|
|           |                                      | 2012                            | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |  |
| Ballirana | Valore medio annuo                   | 18                              | 15   | 14   | 17   | 14   | 40   |
|           | Massima media oraria                 | 117                             | 92   | 58   | 74   | 70   | 200  |
|           | No. Superi del valore massimo orario | 0                               | 0    | 0    | 0    | 0    | (da non superare più di 18 volte in un anno) |

Per quanto riguarda il biossido di azoto, i valori rilevati dalla centralina di fondo rurale di Ballirana mostrano un andamento tendenzialmente decrescente nel periodo 2012-2016 (i valori più alti si sono stati registrati nel 2012), mantenendosi sempre al di sotto dei limiti normativi.

**Tabella 4.5: Polveri Sottili (PM<sub>2,5</sub>) – Confronto tra i Valori Rilevati e i Limiti Normativi (D.Lgs 155/2010)**

| Stazione  | Periodo di Mediazione | Valore Rilevato [µg/m <sup>3</sup> ] |      |      |      |      | Limite Normativo [µg/m <sup>3</sup> ] |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|---------------------------------------|
|           |                       | 2012                                 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |                                       |
| Ballirana | Valore medio annuo    | 28                                   | 24   | 20   | 18   | 15   | 25                                    |

Per quanto riguarda le polveri sottili (PM<sub>2,5</sub>), ad eccezione del 2012, i valori rilevati dalla centralina di fondo rurale di Ballarina sono risultati, dal 2012 al 2016, al di sotto dei limiti normativi ed hanno mostrato un andamento decrescente.

**Tabella 4.6: Biossidi di Zolfo (SO<sub>2</sub>) – Confronto tra i Valori Rilevati e i Limiti Normativi (D.Lgs 155/2010)**

| Stazione | Periodo di Mediazione                      | Valore Rilevato [µg/m <sup>3</sup> ] |      |      |      |      | Limite Normativo [µg/m <sup>3</sup> ]              |
|----------|--|--------------------------------------|------|------|------|------|--|
|          |  | 2012                                 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |  |
| Caorle   | Valore medio annuo                         | 3                                    | 5    | 4    | 4    | 2    | 20   |
|          | Massima media oraria                       | 37                                   | 40   | 45   | 44   | 28   | 350  |
|          | No. Superi del valore massimo orario       | 0                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | (da non superare più di 24 volte in un anno)       |
|          | No. Superi del valore massimo nelle 24 ore | 0                                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 125<br>(da non superare più di 3 volte in un anno) |

Per quanto riguarda il biossido di zolfo, i dati rilevati dalla centralina di Caorle restano sempre al di sotto dei limiti normativi per il periodo 2012-2016, mostrando una sensibile riduzione nell'ultimo anno in termini di concentrazione.

## 4.3 AMBIENTE IDRICO

### 4.3.1 Acque Superficiali

#### 4.3.1.1 Idrografia Superficiale

I corsi d'acqua più rilevanti in considerazione dell'ubicazione dell'area di progetto sono:

- ✓ il Torrente Senio, ubicato a circa 500 m in direzione Ovest rispetto alla Centrale di San Potito, facente parte del bacino del Fiume Reno e che scorre tra i centri abitati di Lugo e Bagnacavallo;
- ✓ il Fiume Lamone, ubicato a circa 5 km in direzione Sud-Est dalla Centrale.

Il Torrente Senio è l'ultimo degli affluenti in destra del Fiume Reno. Il corso d'acqua nasce dal Monte Carzolano nei pressi del passo della Sambuca (Comune di Palazzuolo sul Senio), in Toscana, e sbocca nel Fiume Reno dopo un percorso di 92 km, tra Madonna del Bosco e Sant'Alberto (Provincia di Ravenna). Il suo bacino imbrifero è di 285 km<sup>2</sup>.

Nell'area di interesse il fiume costituisce un ambiente tipicamente potamale, con velocità della corrente quasi nulla e granulometria del fondo fine. L'ambiente ripario si rivela banalizzato con presenza di vegetazione erbacea-arbustiva di scarso valore. La mancanza di vegetazione riparia ha portato ad un'erosione diffusa delle rive.

Nella figura seguente è riportata un'immagine del Torrente Senio.



Figura 4.d: Torrente Senio

Il Fiume Lamone, il primo per lunghezza dei fiumi romagnoli (97 km), ha origine dall'Appennino Toscano presso Colla di Casaglia (comune di Borgo San Lorenzo) e sfocia nel mare Adriatico in corrispondenza di Marina Romea.

Il bacino imbrifero del Lamone, che si estende in forma alquanto stretta e allungata, comprende la sua vallata e quelle del Marzeno e del Tramazzo, ed ha una superficie di 530 km<sup>2</sup>.

Nell'area d'interesse il Lamone è un corso d'acqua pensile delimitato da importanti argini rilevati. La vegetazione sugli argini è erbacea e soggetta a sfalcio, mentre è presente una fascia riparia secondaria (interna agli argini).

Tale vegetazione è rappresentata da una cenosi arborea-arbustiva igrofila in cui dominano pioppi bianchi, salici bianchi, robinia e cannuccia di palude.



Figura 4.e: Fiume Lamone

Altri corsi d'acqua minori sono:

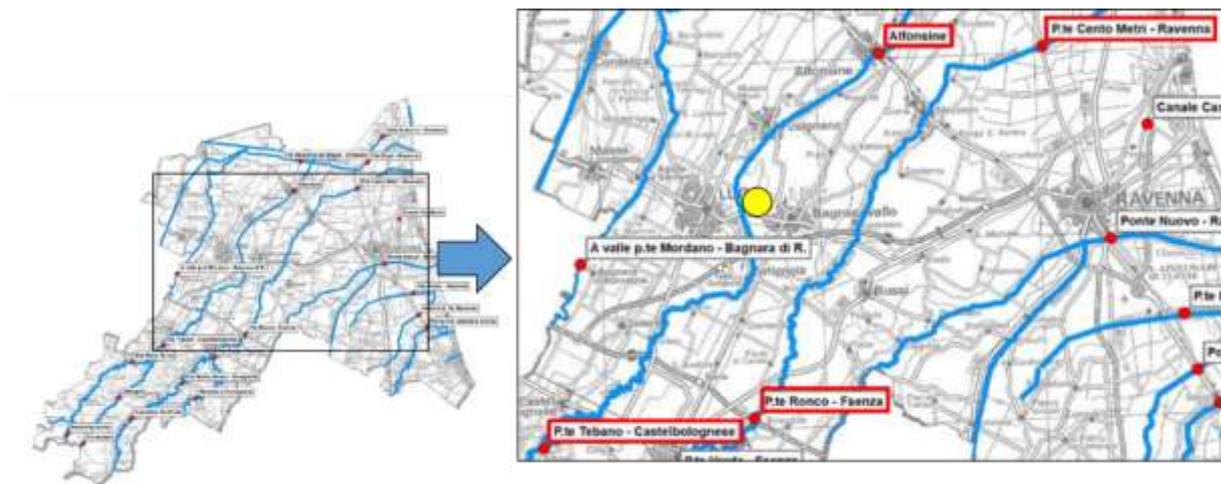
- ✓ il Canale Naviglio (a circa 2.1 km di distanza in direzione Est dalla Centrale San Potito): canale che scorre parallelo all'omonima Strada Provinciale No. 8, caratterizzato da un alveo bagnato di 3.5-4 metri, da una velocità della corrente lenta e da vegetazione riparia prevalentemente erbacea, se si escludono alcune specie arboree di impianto in destra idrografica (pioppo nero, quercia, robinia, tiglio, platano). La vegetazione acquatica è caratterizzata da Ceratophyllum demersum, specie di ampia diffusione e di scarso valore;
- ✓ il Canale Emiliano Romagnolo (a circa 4.5 km Est a Sud della Centrale San Potito): canale artificiale le cui acque vengono utilizzate a fini irrigui. L'alveo si presenta completamente cementificato e, di conseguenza, privo di elementi di naturalità.

I corpi idrici superficiali presenti nell'area in esame sono rappresentati nella Figura 4.1 allegata al presente documento.

#### 4.3.1.2 Qualità delle Acque Superficiali

Le modifiche apportate alla rete di monitoraggio delle acque dell'ARPAE che interessano il territorio della Provincia di Ravenna, decise dalla Regione e operative dal 2013, hanno portato alla definizione di 37 stazioni (ARPAE, 2016).

Nella seguente figura si riporta un inquadramento generale delle stazioni di monitoraggio e un ingrandimento dell'area d'interesse dove in giallo è riportata l'ubicazione della Centrale di San Potito.



**Figura 4.f: Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio delle Acque Superficiali della Provincia di Ravenna con individuazione dell'Area d'Interesse (ARPAE, 2016)**

Con riferimento all'area di progetto e come evidenziato in rosso nella precedente figura, le stazioni di monitoraggio più vicine, relativamente ai corsi d'acqua precedentemente menzionati, sono:

- ✓ Ponte Tebano – Castelbolognese e Alfonsine, sul Torrente Senio;
- ✓ Ponte Ronco – Faenza e Ponte Cento Metri – Ravenna sul Fiume Lamone.

Per la classificazione dello stato di qualità dei corsi d'acqua, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, sono stati definiti lo stato ecologico e lo stato chimico (ARPAE, 2016).

Lo Stato Ecologico è espresso da cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo), che rappresentano un progressivo allontanamento dalle condizioni di riferimento corrispondenti allo stato indisturbato.

Alla definizione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua concorrono i seguenti elementi:

- ✓ biologici (macrobenthos, fitobenthos, macrofite e fauna ittica);

- ✓ idromorfologici (espressi mediante l'Indice di Alterazione del Regime Idrologico e l'Indice di Qualità Morfologica) a sostegno degli elementi biologici;
- ✓ fisico-chimici e chimici (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, ossigeno disciolto come % di saturazione) a sostegno degli elementi biologici.

In particolare, ai fini della classificazione, i parametri fisico-chimici a supporto vengono elaborati in un singolo descrittore LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescriptors per lo stato ecologico), che rappresenta un indice trofico che tiene conto dei nutrienti e dell'ossigeno disciolto. Il LIMeco è derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri secondo le soglie di concentrazione indicate nella Tabella 4.1.2/a del DM 260/2010.

La classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (Tabella 4.1.2/b del DM 260/2010) è mostrata nella seguente tabella.

**Tabella 4.7: Classificazione di Qualità secondo i Valori di LIMeco**

| STATO       | LIM <sub>eco</sub> |
|-------------|--------------------|
| Elevato     | ≥ 0,66             |
| Buono       | < 0,66-≥ 0,50      |
| Sufficiente | <0,50-> 0,33       |
| Scarso      | <0,33-≥ 0,17       |
| Cattivo     | < 0,17             |

Lo Stato Chimico viene definito sulla base della presenza di inquinanti specifici, ossia dei parametri chimici riportati nelle Tabelle 1A e 1B del DM 56/09 e DM 260/10: sostanze prioritarie (P), sostanze pericolose (PP) e altre sostanze (E).

L'indice LIMeco, lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico delle stazioni di monitoraggio, raggruppate per corso d'acqua, nel triennio 2010-2012, nel 2013, 2014 e 2015, trend generale nel periodo 2010-2015, sono riportati nella seguente tabella.

**Tabella 4.8: Indice LIMeco, Stato Ecologico e Stato Chimico del Torrente Senio (2010-2015)**

| Stazione                       | LIMeco    |      |      |      | trend | Stato Ecologico |        |      |      | trend | Stato Chimico |       |       |       | trend |
|--------------------------------|-----------|------|------|------|-------|-----------------|--------|------|------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|                                | 2010-2012 | 2013 | 2014 | 2015 |       | 2010-2012       | 2013   | 2014 | 2015 |       | 2010-2012     | 2013  | 2014  | 2015  |       |
| Ponte Tebano – Castelbolognese | 0.71      | 0.72 | 0.72 | 0.68 | ☺     | SUFFICIENTE     | SCARSO | ND   | ND   | ND    | BUONO         | BUONO | BUONO | BUONO | ☺     |
| Alfonsine                      | /         | /    | /    | 0.74 | ND    | /               | /      | /    | ND   | ND    | /             | /     | /     | BUONO | ND    |

Tabella 4.9: Indice LIMeco, Stato Ecologico e Stato Chimico del Fiume Lamone (2010-2015)

| Stazione                    | LIMeco    |      |      |      | trend | Stato Ecologico |      |             |       | trend | Stato Chimico |       |       |       | trend |
|-----------------------------|-----------|------|------|------|-------|-----------------|------|-------------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|                             | 2010-2012 | 2013 | 2014 | 2015 |       | 2010-2012       | 2013 | 2014        | 2015  |       | 2010-2012     | 2013  | 2014  | 2015  |       |
| Ponte Ronco – Faenza        | 0.51      | 0.61 | 0.59 | 0.55 | ☹️    | BUONO           | ND   | SUFFICIENTE | ND    | ☹️    | BUONO         | BUONO | BUONO | BUONO | ☹️    |
| Ponte Cento Metri – Ravenna | 0.74      | 0.64 | 0.62 | 0.53 | ☹️    | BUONO           | ND   | SUFFICIENTE | BUONO | ☺️    | NON BUONO     | BUONO | BUONO | BUONO | ☹️    |

I dati sulla qualità delle acque rilevati per il Torrente Senio mostrano un andamento peggiorativo in termini di stato ecologico (da sufficiente a scarso, come rilevato per la stazione di Ponte Tebano dal 2010 al 2013) mentre per il Fiume Lamone lo stato ecologico risulta migliore anche se sempre con trend peggiorativo (da buono a sufficiente a nel periodo 2010-2014). Risulta stazionario (buono) lo stato chimico di entrambi i corsi d'acqua.

## 4.3.2 Acque Sotterranee

### 4.3.2.1 Caratteristiche dell'Acquifero

In pianura la struttura dell'acquifero profondo è formata da strati permeabili alternati a livelli impermeabili ad estensione più o meno limitata: gli orizzonti permeabili si possono quindi considerare in comunicazione idraulica, e l'acquifero viene descritto come un sistema unico multistrato. Il numero degli strati varia, a seconda dei modelli adottati su scala locale, da due a nove. Gli studi più recenti, sia pure su larga scala di integrazione, ne prospettano tre.

La base dell'acquifero è formata da sedimenti impermeabili del Pliocene o da sabbie salmastre, sempre plioceniche, e si estende per 50 km sotto l'Adriatico, sotto una copertura argillosa che lo protegge dalle intrusioni marine che si manifestano solamente presso Cesenatico.

In alta pianura, attorno alla via Emilia, in corrispondenza delle valli, le ghiaie di conoide mettono in comunicazione i diversi strati permeabili, a loro volta assottigliati, a profondità fino a 200 m; tali aree rappresentano la zona di ricarica dell'acquifero da parte degli apporti meteorici e fluviali, ed ovviamente ne rappresentano il punto di maggiore vulnerabilità anche in virtù della minor pressione idraulica: qui l'acquifero, infatti, può essere considerato a falda libera.

Nel pedemontano compreso tra due conoidi la trasmissività è minore per la notevole presenza di sedimento più fine e di argille.

### 4.3.2.2 Soggiacenza della Falda

A livello generale, le serie storiche delle misure di livello di falda hanno da tempo individuato, nella maggior parte delle zone dell'acquifero, inversioni di tendenza, nell'andamento del lungo periodo; raramente tale andamento è risultato continuo e costante.

In molti casi le inversioni di tendenza sono facilmente correlabili con impulsi esterni, principalmente variazioni nel regime dei prelievi, che hanno consentito di conoscere e individuare gli effetti degli interventi antropici sugli aspetti quantitativi dell'acquifero.

La soggiacenza della falda nell'area in esame è analizzata tramite i seguenti pozzi della rete di ARPAE (si veda la figura seguente):

- ✓ pozzo RA58-00, ubicato a Fusignano;
- ✓ pozzo RA59-01, ubicato a Bagnacavallo;
- ✓ pozzo RA55-02, ubicato a Barbiano, ad Est di Cotignola;
- ✓ pozzo RA76-03, ubicato a Cotignola;

- ✓ pozzo RA80-01, ubicato in località Fiumazzo, a Nord-Ovest di Russi;
- ✓ pozzo RA08-00, ubicato tra Granarolo Faentino e Pozzolo (Comune di Faenza).

Le posizioni dei pozzi e della Centrale di San Potito (in rosso) sono evidenziate nella figura seguente.



Figura 4.g: Rete Piezometrica con individuazione dell'Area d'Interesse

La soggiacenza della falda rilevata nei pozzi in esame (dati disponibili fino al 2009) è illustrata nella tabella seguente.

Tabella 4.10: Soggiacenza della Falda (2005-2009)

| Periodo Prelievo |           | Soggiacenza della Falda [m] |                           |                       |                        |                    |                     |
|------------------|-----------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|---------------------|
| Anno             | Stagione  | RA58-00<br>(Fusignano)      | RA59-01<br>(Bagnacavallo) | RA55-02<br>(Barbiano) | RA76-03<br>(Cotignola) | RA80-01<br>(Russi) | RA08-00<br>(Faenza) |
| 2009             | Autunno   | 15.9                        | 16.5                      | 22.5                  | ND                     | 8.0                | ND                  |
|                  | Primavera | 14.9                        | 14.7                      | 19.4                  | 22.5                   | 6.8                | 12.8                |
| 2008             | Autunno   | 15.8                        | 16.8                      | 21.7                  | 25.6                   | 7.8                | 14.4                |
|                  | Primavera | 15.5                        | 15.8                      | 20.2                  | 23.1                   | 6.8                | 12.5                |
| 2007             | Autunno   | 16.2                        | 16.8                      | 23.2                  | 25.0                   | 9.0                | 15.2                |
|                  | Primavera | 15.1                        | 16.2                      | 19.6                  | 23.1                   | 10.8               | 12.0                |
| 2006             | Autunno   | 16.0                        | 17.0                      | 20.1                  | 24.2                   | 8.1                | 13.0                |
|                  | Primavera | 15.5                        | 16.3                      | 18.4                  | 23.4                   | 7.4                | 11.6                |
| 2005             | Autunno   | 16.2                        | 18.4                      | 20.2                  | 23.9                   | 8.1                | 13.7                |
|                  | Primavera | 16.0                        | 16.4                      | 19.6                  | 23.2                   | 7.7                | 11.9                |

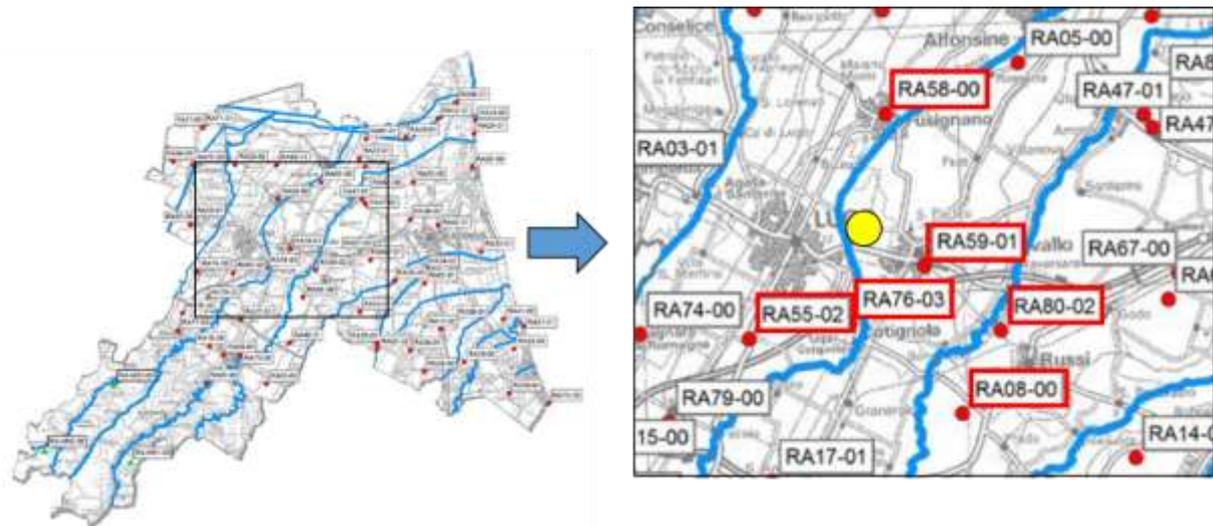
#### 4.3.2.3 Qualità delle Acque Sotterranee

La rete di monitoraggio ambientale delle acque sotterranee della provincia di Ravenna è stata ridefinita a seguito del complesso processo di individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei (Deliberazione di Giunta Regione Emilia-Romagna n. 350/2010) e include le seguenti stazioni di monitoraggio (ARPAE, 2016):

- ✓ per monitorare lo stato chimico 2 stazioni nel 2014 e 11 nel 2015;

- ✓ per monitorare lo stato chimico e lo stato quantitativo 35 stazioni nel 2014 e 32 nel 2015;
- ✓ per monitorare lo stato quantitativo 24 stazioni nel 2014 e 24 nel 2015;
- ✓ 7 stazioni per monitorare il freatico di pianura fluviale o costiero (chimico e quantitativo);
- ✓ 3 stazioni per monitorare il corpo idrico montano (chimico e quantitativo).

Nella seguente figura si riporta un inquadramento generale delle stazioni di monitoraggio e un ingrandimento dell'area d'interesse dove in giallo è riportata l'ubicazione della Centrale di San Potito.



**Figura 4.h: Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio delle Acque Sotterranee della Provincia di Ravenna con individuazione dell'Area d'Interesse (ARPAE, 2016)**

Con riferimento all'area di progetto e come evidenziato nella precedente figura in rosso, le stazioni di monitoraggio di interesse ai fini del presente studio sono:

- ✓ pozzo RA58-00, ubicato a Fusignano;
- ✓ pozzo RA59-01, ubicato a Bagnacavallo;
- ✓ pozzo RA55-02, ubicato a Barbiano, ad Est di Cotignola;
- ✓ pozzo RA76-03, ubicato a Cotignola;
- ✓ pozzo RA80-01, ubicato in località Fiumazzo, a Nord-Ovest di Russi;
- ✓ pozzo RA08-00, ubicato tra Granarolo Faentino e Pozzolo (Comune di Faenza).

La normativa prevede la classificazione dei corpi idrici sotterranei (acquiferi) e delle relative stazioni di monitoraggio (pozzi e sorgenti) attraverso la definizione dello stato quantitativo e dello stato chimico (ARPAE, 2016).

Lo SQUAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee) è un indice che riassume in modo sintetico lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo, e si basa sulle misure di livello piezometrico nei pozzi, che dipendono dalle caratteristiche intrinseche di potenzialità dell'acquifero, da quelle idrodinamiche, da quelle legate della entità della sua ricarica ed infine dal grado di sfruttamento al quale è soggetto (pressioni antropiche).

Lo SQUAS fornisce una stima affidabile della risorsa idrica disponibile e ne valuta la tendenza nel tempo, onde verificare se la variabilità della ricarica ed il regime dei prelievi risultano sostenibili sul medio e lungo periodo, e quindi se e quanto le attività antropiche di emungimento sono ambientalmente compatibili. In genere, inoltre, gli eccessi di emungimento idrico sono responsabili o corresponsabili di importanti fenomeni di subsidenza.

Lo SQUAS attribuito a ciascun corpo idrico viene riferito a due classi, "buono" e "scarso", secondo lo schema del D.Lgs 30/09 (Allegato 3, Tabella 4).

Lo SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee) è un indice che riassume in modo sintetico lo stato qualitativo delle acque sotterranee (di un corpo idrico sotterraneo o di un singolo punto d'acqua) ed è basato sul confronto delle concentrazioni medie annue dei parametri chimici analizzati con i rispettivi standard di qualità e valori soglia definiti a livello nazionale dal D.Lgs 30/09 (Tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3), tenendo conto anche dei valori di fondo naturale.

Lo stato chimico viene riferito a 2 classi di qualità, "Buono" e "Scarso", secondo il giudizio di qualità definito dal D.Lgs 30/09.

Gli indici di stato quantitativo e chimico delle stazioni di monitoraggio, nel 2013, 2014 e 2015, e il trend triennale, sono riportati nella seguente tabella.

**Tabella 4.11: Stato Quantitativo e Stato Chimico delle Acque di Falda (2013-2015)**

| Stazione | Nome Corpo Idrico                                     | Stato Quantitativo (SQUAS) |        |        | Trend 2014 vs 2013 | Trend 2015 vs 2013 | Stato Chimico (SCAS) |       |       | Trend 2014 vs 2013 | Trend 2015 vs 2013 |
|----------|---|----------------------------|--------|--------|--------------------|--------------------|----------------------|-------|-------|--------------------|--------------------|
|          |   | 2013                       | 2014   | 2015   |                    |                    | 2013                 | 2014  | 2015  |                    |                    |
| RA58-00  | Pianura Alluvionale - confinato inferiore             | Buono                      | Buono  | Buono  | ↔                  | ↔                  | ND                   | ND    | ND    |                    |                    |
| R59-01   | Pianura Alluvionale - confinato inferiore             | Buono                      | Buono  | Buono  | ↔                  | ↔                  | Buono                | Buono | Buono | ↔                  | ↔                  |
| RA55-02  | Pianura Alluvionale - confinato superiore             | Buono                      | Buono  | Buono  | ↔                  | ↔                  | ND                   | ND    | ND    |                    |                    |
| RA76-03  | Pianura Appenninica - confinato superiore             | Buono                      | Buono  | Buono  | ↔                  | ↔                  | Buono                | Buono | Buono | ↔                  | ↔                  |
| RA80-01  | Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore | Buono                      | Buono  | ND     | ↔                  |                    | Buono                | Buono | Buono | ↔                  | ↔                  |
| RA08-00  | Pianura Alluvionale Appenninica - confinato superiore | Scarso                     | Scarso | Scarso | ↔                  | ↔                  | ND                   | ND    | ND    |                    |                    |

Lo stato quantitativo e lo stato chimico risultano "buono" in tutti i pozzi di interesse, ad eccezione del pozzo RA08-00, ubicato tra Granarolo Faentino e Pozzolo (Comune di Faenza) dove lo stato quantitativo è risultato scarso, mentre non sono disponibili i dati sul relativo stato chimico.

## 4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 4.4.1 Geologia

#### 4.4.1.1 Inquadramento Generale

Nella Figura 4.2 allegata al presente documento è riportata la Carta Geologica di Pianura dell'Emilia Romagna con individuazione dell'area di progetto.

Dall'analisi della Carta Geologica, si rileva che l'area di interesse è caratterizzata dalla presenza di una piana alluvionale costituita da sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate a sabbie fini e finissime limose e, subordinatamente, limi argillosi.

Localmente si notano sabbie medie e grossolane in corpi lenticolari e nastriformi e depositi di canale e argine prossimale. Al tetto della struttura stratigrafica si denota la presenza di suoli a diverso grado di evoluzione.

#### 4.4.1.2 Definizione del modello strutturale e stratigrafico

La ricostruzione dell'assetto strutturale e stratigrafico del giacimento di San Potito è stata effettuata sulla base della nuova interpretazione sismica 3D disponibile nonché attraverso l'analisi dei dati di pozzo (log e carote).

##### Interpretazione sismica

Nell'area di San Potito i livelli sabbiosi della F.ne Porto Garibaldi e le sottostanti Sabbie di Canopo risultano deposti in onlap sulla superficie morfologica nord-orientale dell'alto strutturale di Cotignola, configurando in questo modo una trappola di tipo stratigrafico.

##### Superfici sismiche

Le tre superfici ottenute dall'ultima interpretazione del dato sismico 3D effettuata da Edison Stoccaggio e utilizzate nella costruzione del modello strutturale sono: una superficie di Top strutturale che corrisponde al Top del livello BB1 upper, una superficie di Bottom strutturale che corrisponde al Bottom del livello BB1 lower e una superficie erosionale (unconformity) che corrisponde all'alto strutturale di Cotignola. La struttura del reservoir si sviluppa in direzione ENE-WSW con il culmine della struttura posto in direzione S lungo il limite deposizionale. Dall'analisi del dato sismico 3D i livelli del giacimento risultano paralleli nella zona di reservoir con una pendenza quasi costante verso N-NE.

Queste superfici sono state successivamente utilizzate per la costruzione del modello statico.

##### Faglie

L'analisi del dato sismico esclude la presenza di faglie nella zona del giacimento di San Potito.

##### Correlazione stratigrafica ai pozzi

La zonazione stratigrafica del campo è stata definita attraverso la correlazione dei livelli BB1 upper e BB1 lower utilizzando tutti i log disponibili (SP, NPHI, RHOB, VCL, PIGE).

##### Analisi dei contatti

L'analisi dei log di resistività, SP, NPHI e RHOB, disponibili per il pool BB1 ha consentito di confermare la presenza di un unico contatto gas-acqua posizionato a 1858 m TVDss. Questo valore rappresenta una media tra la posizione del contatto identificato al pozzo SP 6d e quello identificato al pozzo SP 4d.

#### 4.4.1.3 Definizione del modello sedimentologico

Il modello sedimentologico è stato definito sulla base dei dati ottenuti dalle analisi delle carote prelevate ai pozzi SP 1, SP 4d e SPT A1d. I risultati delle analisi hanno evidenziato la presenza di tre litologie principali, tipiche dei depositi torbiditici di ambiente distale.

Le carote prelevate al pozzo SP 1 appartengono sia alla sabbia di reservoir (carote di fondo -intervallo 1834-1840 m MD) sia all'argilla grigio-tenera che caratterizza i livelli sottostanti l'intervallo F.ne Susignano (carote di parete). Le carote di fondo evidenziano la presenza di litologie sabbiose che variano da grana fine a molto fine con intervalli di argilla grigia.

Le quattro carote prelevate al pozzo SP 4d appartengono alla F.ne Porto Garibaldi, (intervalli di campionamento: 1927-1939 m MD, 1939-1943 m MD, 1943-1953.5 m MD e 1953.5-1972 m MD). Le litologie riscontrate sono sabbie medio-fini, massive e argille laminate intercalate a sabbie molto fini.

Le quattro carote prelevate al pozzo SPT A1d provengono prevalentemente dalla roccia di copertura. La lunghezza del tratto carotato è di 28.5 m di cui 25.5 m (da 1921 a 1946.5m MD) relativi all'argilla di copertura e 3 m (da 1946.5 a 1949.5m MD) relativi alle sabbie del reservoir. Le litologie principali identificate al pozzo SPA1dir (ovvero: sabbie da molto fini a fini/argilose e sabbie da fini a medie) sono coerenti con quelle evidenziate negli altri due pozzi.

Le litologie riscontrate ai pozzi sono in accordo con il modello geologico concettuale che prevede una deposizione in ambiente torbiditico con litologie che variano tra depositi distali di dimensioni fini per la parte della F.ne Porto Garibaldi e depositi prossimali più grossolani per la sottostante F.ne Sabbie di Canopo.

Le tre litologie che sono state selezionate per la distribuzione all'interno del modello statico (livelli BB1 upper e BB1 lower) sono due facies reservoir e una non-reservoir:

- ✓ sabbie medie (facies reservoir);
- ✓ sabbie fini (facies reservoir);
- ✓ argille (facies non-reservoir).

#### **4.4.2 Subsidenza**

In provincia di Ravenna, così come nella maggior parte della Pianura Padana, esiste una subsidenza naturale, legata ai fenomeni orogenetici interessanti l'area, nonché alla compattazione dei depositi sedimentari di migliaia di metri di spessore del bacino padano (preceduto a sua volta, nei precedenti tempi geologici, da fosse subsidenti marine di varia profondità). Tale subsidenza presenta valori variamente stimati, da circa 2 a circa 5 mm/anno (Provincia di Ravenna, 2011).

Assai più importante è la subsidenza di origini antropiche, di cui ci si può rendere conto dai valori misurati con rilievi topografici di precisione. In tal caso sembra essere minore l'apporto da compattazione per il carico dei manufatti, mentre l'estrazione di fluidi dal sottosuolo rappresenta la causa principale degli abbassamenti del suolo in questo territorio. Si hanno emungimenti di acqua dalle falde acquifere fino a profondità dell'ordine di alcune centinaia di metri, per lo più a fine di supporto ad attività produttive (agricoltura, processi industriali) e si hanno estrazioni di idrocarburi da trappole sedimentarie o tettoniche a profondità superiori (fino ad alcune migliaia di metri).

Alle misure sperimentali ha dato sempre un grande contributo il Comune di Ravenna, che negli anni ha realizzato una rete di livellazione di precisione molto fitta ed estesa. Negli ultimi anni è aumentato fortemente l'impegno di ARPA/Ingegneria Ambientale, con la costruzione di una rete estesa a tutta la Regione, anche se meno fitta della precedente. Inoltre sono state progettate e sono in atto misure basate su una rete GPS ed altre per interferometria radar satellitare, implementate queste ultime anche per determinazione della Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli.

Tali studi hanno mostrato che, nel territorio della provincia di Ravenna, si hanno per il periodo 2002-2006 abbassamenti compresi da 0 (in aree molto ristrette) a 20 mm/anno.

I massimi di subsidenza sono localizzati nelle aree agricole del lughese e del faentino; inoltre sono interessate alcune aree minori nei pressi della foce dei Fiumi Uniti e della foce del Fiume Reno.

Abbassamenti da -15 a -10 mm/anno si registrano lungo tutta la costa del Comune di Ravenna, a nord di Castelbolognese fino a Bagnara di Romagna, nel Comune di Conselice, al nord del Comune di Lugo e lungo il Canale Candiano a nord-est di Ravenna.

Infine, abbassamenti da -10 a -5 mm/anno coinvolgono tutta la costa e la campagna retrostante nel Comune di Ravenna, quasi tutto il Comune di Cervia e vastissime aree del Lughese e del Faentino, interessando praticamente tutti i Comuni della pianura.

Nel corso del 2011-12 ARPA su incarico della Regione, Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua e in collaborazione con il DICAM ha realizzato il progetto "Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola" con l'obiettivo di aggiornare le conoscenze sui movimenti verticali del suolo rispetto al precedente rilievo effettuato nel 2006.

Dall'esame degli elaborati prodotti si evince che la gran parte del territorio di pianura della regione non presenta nel periodo 2006-2011 variazioni di tendenza rispetto al periodo 2002-06; circa un terzo della superficie evidenzia una riduzione della subsidenza e appena il 3% un incremento, presente in particolare nel Modenese, Bolognese, Ravennate e Forlivese.

Nella provincia di Ravenna si evidenziano in particolare gli abbassamenti in corrispondenza della Foce dei Fiumi Uniti ed entroterra con massimi di oltre 20 mm/anno e in ampie zone del Faentino con massimi di circa 25 mm/anno; altri coni di depressione arealmente più limitati sono presenti in corrispondenza della zona industriale Bacino Trattaroli, ad ovest di Marina di Ravenna e a nord di Conselice con massimi di oltre 15 mm/anno. La città di Ravenna si conferma sostanzialmente stabile con abbassamenti massimi intorno a 2-3 mm/anno.

Nel seguito si riporta uno di cartografia del rilievo della subsidenza per il periodo 2006-2011 effettuato dall'ARPA, con indicazione dell'area d'interesse, in cui si rilevano abbassamenti che vanno dai 2.5 ai 10 mm/anno.

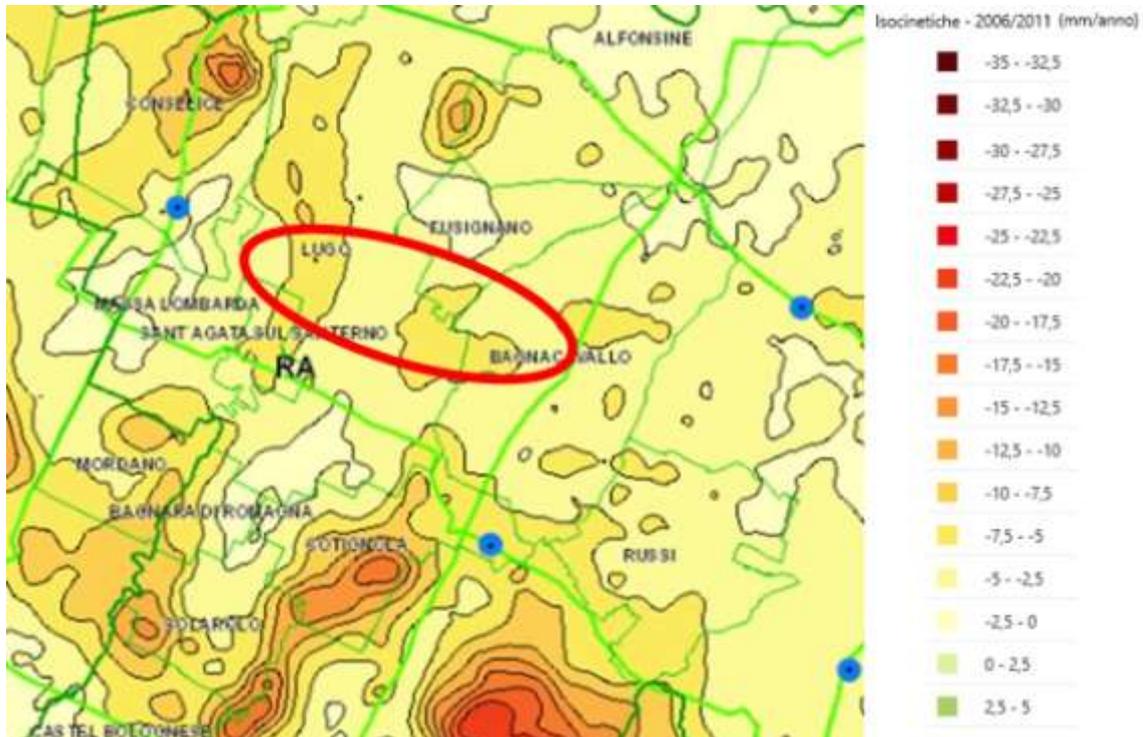


Figura 4.i: Stralcio di Cartografia del Rilievo della Subsidenza 2006-2011 dell'ARPA con individuazione dell'Area d'Interesse

#### 4.4.3 Caratterizzazione Sismica

Con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", i Comuni interessati dalla Concessione "San Potito e Cotignola Stoccaggio" sono stati classificati alla zona sismica 2.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 aprile 2006 n. 3519, "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" ha fissato i criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e la nuova mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale di cui sopra. Il valore di pericolosità sismica del territorio dell'area, così come individuato dall'INGV, è compreso tra 0,175 e 0,200 g con una probabilità del 10% in 50 anni.

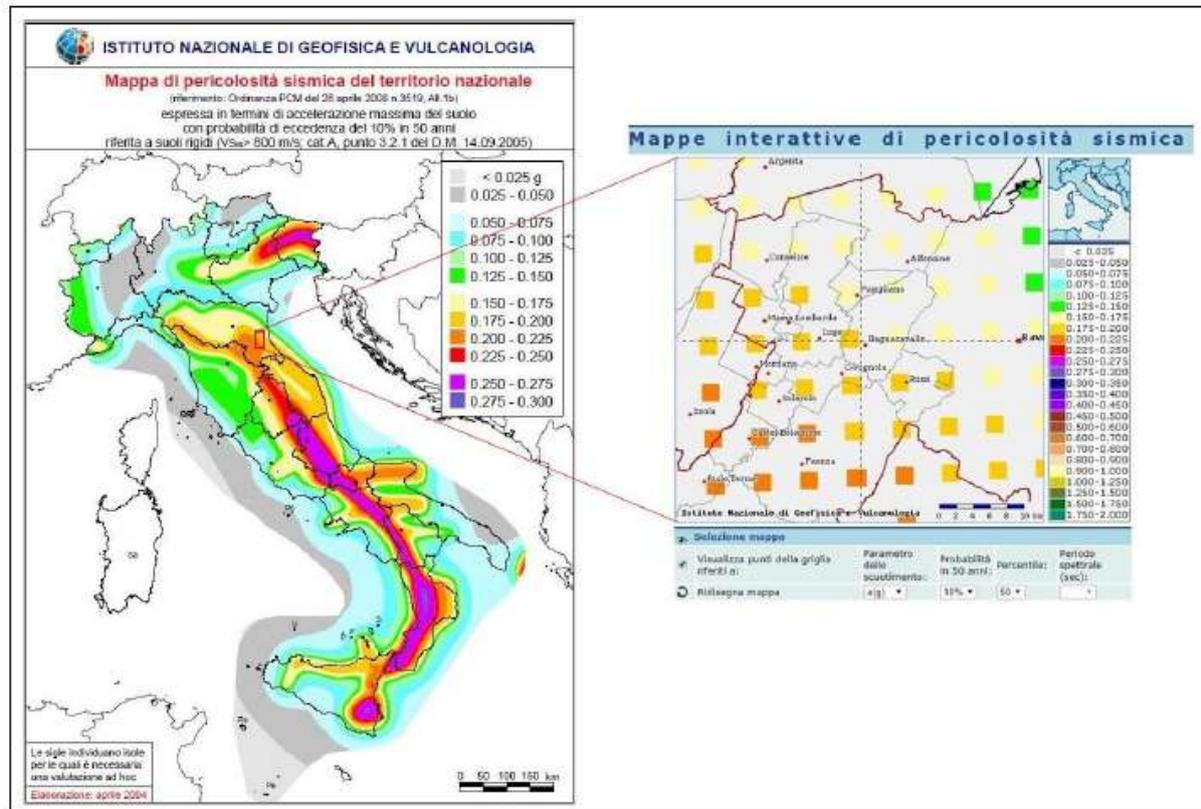


Figura 4.j: Mappa di Pericolosità Sismica Nazionale (a sinistra) e ingrandimento sull'Area di Interesse

Come già anticipato nel Paragrafo 3.5.1, Edison Stocaggio si è volontariamente attivata a realizzare nell'area dei campi di stocaggio una rete di monitoraggio microsismico in linea con quanto riportato nel documento predisposto dal MISE "Indirizzi e Linee Guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche".

Dal Giugno 2017 sono iniziate le attività di registrazione del rumore sismico ambientale. L'elaborazione delle misure di rumore sismico ha permesso di quantificare il rumore sismico ambientale e valutarne le variazioni giorno/notte e tra giorni lavorativi e festivi.

Tutti i siti si sono rivelati mediamente rumorosi dal punto di vista sismologico, in linea con quanto presente in letteratura per le stazioni installate nell'area della Pianura Padana.

#### 4.4.4 Uso Suolo

Nella Figura 4.3 allegata al presente documento, è riportato uno stralcio della carta dell'uso del suolo con rappresentazione dell'area di interesse; per la preparazione della carta si è fatto riferimento ai dati sulle "Coperture vettoriali dell'uso del suolo 2008" (Edizione 2011) disponibili sul sito web della Regione Emilia Romagna.

La Centrale di San Potito ricade nella classe definita come "reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia" (codice 1.2.2.5)

Negli immediati dintorni della Centrale di San Potito sono inoltre presenti suoli classificati come:

- ✓ "seminativi semplici" (codice 2.1.2.1);
- ✓ "vigneti" (codice 2.2.1.0);
- ✓ "frutteti e frutti minori" (codice 2.2.2.0);

- ✓ “tessuto discontinuo” (codice 1.1.2.0).

## 4.5 RUMORE E VIBRAZIONI

### 4.5.1 Rumore

#### 4.5.1.1 Normativa Nazionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono rappresentati da:

- ✓ DPCM 1 Marzo 1991;
- ✓ Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- ✓ DM 11 Dicembre 1996;
- ✓ DPCM 14 Novembre 1997;
- ✓ D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

In particolare il DPCM 1 Marzo 1991 stabilisce i limiti assoluti di rumore per gli ambienti esterni, in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (vedi tabella seguente), non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Tabella 4.12: Limiti Assoluti (DPCM 1 Marzo 1991)

| Comuni con Piano Regolatore                     |        |          |
|---|--------|----------|
| DESTINAZIONE TERRITORIALE                       | DIURNO | NOTTURNO |
| Territorio nazionale                            | 70     | 60       |
| Zona urbanistica A                              | 65     | 55       |
| Zona urbanistica B                              | 60     | 50       |
| Zona esclusivamente industriale                 | 70     | 70       |
| Comuni senza Piano Regolatore                   |        |          |
| FASCIA TERRITORIALE                             | DIURNO | NOTTURNO |
| Zona esclusivamente industriale                 | 70     | 70       |
| Tutto il resto del territorio                   | 70     | 60       |
| Comuni con zonizzazione acustica del territorio |        |          |
| FASCIA TERRITORIALE                             | DIURNO | NOTTURNO |
| I Aree protette                                 | 50     | 40       |
| II Aree residenziali                            | 55     | 45       |
| III Aree miste                                  | 60     | 50       |
| IV Aree di intensa attività umana               | 65     | 55       |
| V Aree prevalentemente industriali              | 70     | 60       |
| VI Aree esclusivamente industriali              | 70     | 70       |

Inoltre il DPCM 14 Novembre 1997 riporta i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità (riportati nella tabella seguente), riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

Tabella 4.13: Valori Limite e di Qualità (DPCM 14 Novembre 1997)

| Valori (dBA)  | Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup> | Classi di Destinazione d'Uso del Territorio |    |     |    |    |      |
|---|----------------------------------|---|----|-----|----|----|------|
|   |                                  | I   | II | III | IV | V  | VI   |
| Valori limite di emissione (art. 2)                               | Diurno                           | 45  | 50 | 55  | 60 | 65 | 65   |
|   | Notturmo                         | 35  | 40 | 45  | 50 | 55 | 65   |
| Valori limite assoluti di immissione (art. 3)                     | Diurno                           | 50  | 55 | 60  | 65 | 70 | 70   |
|   | Notturmo                         | 40  | 45 | 50  | 55 | 60 | 70   |
| Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup> (art. 4) | Diurno                           | 5   | 5  | 5   | 5  | 5  | _(3) |
|   | Notturmo                         | 3   | 3  | 3   | 3  | 3  | _(3) |
| Valori di attenzione riferiti a                                   | Diurno                           | 60  | 65 | 70  | 75 | 80 | 80   |

| Valori (dBA)  | Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup> | Classi di Destinazione d'Uso del Territorio |    |     |    |    |    |
|---|----------------------------------|---|----|-----|----|----|----|
|   |                                  | I   | II | III | IV | V  | VI |
| 1 h (art. 6)  | Notturmo                         | 45  | 50 | 55  | 60 | 65 | 75 |
| Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6) | Diurno                           | 50  | 55 | 60  | 65 | 70 | 70 |
|   | Notturmo                         | 40  | 45 | 50  | 55 | 60 | 70 |
| Valori di qualità (art. 7)                                    | Diurno                           | 47  | 52 | 57  | 62 | 67 | 70 |
|   | Notturmo                         | 37  | 42 | 47  | 52 | 57 | 70 |

Note:

(1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00

Periodo notturno: ore 22:00-06:00

(2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno.

(3) Non si applica.

#### 4.5.1.2 Normativa Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

A livello regionale sono stati emanati i seguenti atti normativi:

- ✓ Legge Regionale 9 Maggio 2001, No. 15 "Disposizioni in Materia di Inquinamento Acustico";
- ✓ Delibera Giunta Regionale No. 2053 del 9 Ottobre 2001, "Disposizioni in Materia di Inquinamento Acustico: Criteri per la Classificazione Acustica del Territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della Legge Regionale No. 15/2001";
- ✓ Delibera Giunta Regionale No. 45 del 21 Gennaio 2002 "Criteri per il rilascio delle Autorizzazioni per particolari Attività ai sensi dell'art. 11, comma 1 della Legge Regionale No. 15/2001";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale No. 673 del 14 Aprile 2004, "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9 Maggio 2001, No.15";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale No. 591 del 24 Aprile 2006, "Individuazione degli agglomerati e delle infrastrutture stradali di interesse provinciale ai sensi dell'Art.7 c. 2 lett.a) del Decreto Legislativo 19 Agosto 2005 N. 194";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale No. 1369 del 17 Settembre 2012, "Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna";
- ✓ Delibera della Giunta Regionale No. 1339 del 23 Settembre 2013, "Approvazione delle Linee Guida per l'elaborazione dei Piani di azione relativi alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna".

#### 4.5.1.3 Zonizzazione Acustica Comunale

Il Comune di Bagnacavallo, ove ricade l'area della Centrale di San Potito, è dotato di un Piano di zonizzazione acustica comunale adottato con Delibera di Consiglio Comunale del 29/07/2008.

La classificazione acustica dello stato di fatto, è basata sulla suddivisione del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle sei classi individuate dalla Delibera Regionale No. 2053 del 2001, descritte qualitativamente e normate numericamente dal DPCM 14 Novembre 1997 (si veda la Tabella 4.13).

Come si evince dalla Tavola di dettaglio del Piano (si veda la figura seguente), l'area di interesse è ubicata in Classe III (aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici).

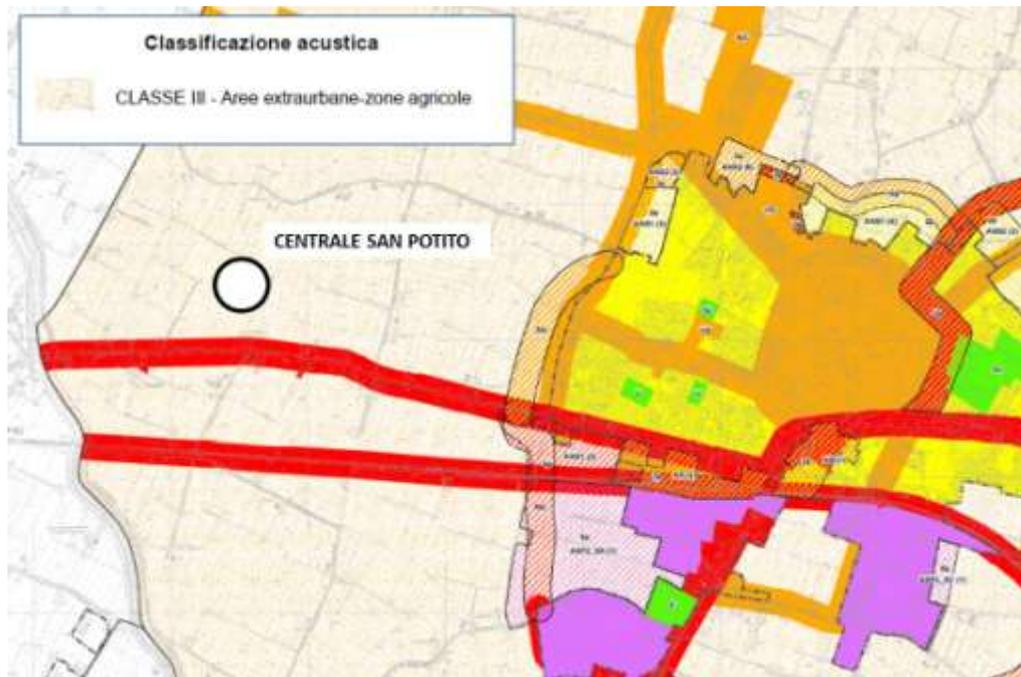


Figura 4.k: Zonizzazione Acustica del Comune di Bagnacavallo

#### 4.5.1.4 Identificazione dei Ricettori Acustici

L'area di progetto è inserita in un'area principalmente ad uso agricolo (frutteti e campi coltivati per lo sviluppo di colture eterogenee e/o da seminativi non irrigui), tra i centri abitati di Lugo e Bagnacavallo con presenza di un buon numero di casolari, a volte sparsi, a volte raccolti in piccole frazioni.

Con riferimento alla zonizzazione acustica comunale presentata nel precedente paragrafo e stralciata nella figura precedente, la Centrale di San Potito ricade all'interno di un territorio inquadrato nella Classe III (aree di tipo misto).

I centri abitati più vicini alla Centrale di San Potito e al Cluster A sono Bagnacavallo e Lugo, distanti comunque alcuni km.

I ricettori più prossimi sono costituiti da cascine, villette e casolari sparsi nei dintorni dell'area della Centrale a distanze variabili da 100 a 500 m. Di seguito la descrizione dei 4 ricettori utilizzati presso la centrale di San Potito.

- ✓ ricettore A1 appartiene alla Classe IV "Aree di intensa attività umana" – B&B "casetta 56" di Via Chiusa
- ✓ ricettore A2, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" - abitazione di via Confini di Lugo n. 2 - Bagnacavallo
- ✓ ricettore A3, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" – a sud dell'abitazione di via Bruciamolina n. 15 - Bagnacavallo
- ✓ ricettore A4, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" - ad ovest dell'abitazione di Via Rotella Inferiore n. 6 - Bagnacavallo

Le campagne di monitoraggio acustico condotte intorno alla Centrale già attualmente in esercizio hanno dimostrato il rispetto dei limiti normativi.

## 4.5.2 Vibrazioni

### 4.5.2.1 [Inquadramento Normativo sulle Vibrazioni](#)

#### 4.5.2.1.1 [Effetto delle Vibrazioni sulle Persone, Norma UNI 9614](#)

La norma UNI 9614, ad oggi nella sua versione di Settembre 2017, definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ad essi, nonché i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli stessi.

La norma in generale si riferisce a tutti quei fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici come ad esempio il traffico su gomma o rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari o attività di cantiere e non si applica agli eventi sismici.

#### 4.5.2.1.2 [Effetto delle Vibrazioni sugli Edifici, Norma UNI 9916](#)

La norma UNI 9916, ad oggi nella sua versione di Gennaio 2014, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per permettere la valutazione degli effetti sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma in generale si applica a tutte le tipologie di edifici a carattere abitativo, industriale e monumentale, mentre non prende in considerazione strutture quali ciminiere, ponti e strutture sotterranee come gallerie e tubazioni.

### 4.5.2.2 [Individuazione dei Recettori per la Componente Vibrazioni](#)

I ricettori potenzialmente interferiti dall'emissione di vibrazioni sono analoghi a quelli già descritti per la componente rumore (si veda Paragrafo 4.5.1.4).

## 4.6 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 4.6.1 Tipologie Vegetazionali e Ambientali

Nell'area di interesse non sono presenti elementi di elevato pregio naturalistico-ambientale, essendo la maggior parte del territorio occupato da frutteti e campi coltivati con colture eterogenee e/o seminativi non irrigui.

La vegetazione spontanea, sia essa erbacea o arbustiva, è relegata nella maggior parte dei casi alle aree marginali e alle sponde dei canali, che rappresentano l'unico elemento di rilevanza ambientale.

Per quanto concerne le formazioni arboree-arbustive presenti nell'intorno della dell'area d'interesse si segnalano:

- ✓ formazioni arboree-arbustive miste dominate da Robinia pseudacacia ("Robinieto") rilevate lungo la linea ferroviaria Castelbolognese-Ravenna;
- ✓ boschetti misti con presenza di nocciolo (*Corylus avellana*), pioppo bianco (*Populus alba*) e farnia (*Quercus robur*);
- ✓ brevi siepi dominate da acero campestre;
- ✓ formazioni lineari con alcuni esemplari arborei pregevoli di farnia (*Quercus robur*) e bagolaro (*Celtis australis*);
- ✓ filari di Tigli (*Tilia sp.*).



Figura 4.l: Siepi di Acero Campestre



Figura 4.m: Esemplare Arboreo di Quercia

#### 4.6.2 Fauna e Avifauna

Come già evidenziato per gli aspetti vegetazionali, l'area in esame presenta un basso livello di naturalità, povertà di ecosistemi e basso tasso di diversità. Gli unici elementi di naturalità sono rappresentati dalle sottili fasce ripariali lungo i corsi d'acqua, che svolgono un importante ruolo per la conservazione e la riproduzione della flora e fauna selvatiche.

Si rimanda al successivo Paragrafo per quanto riguarda le specie presenti nei Siti Natura 2000 più vicini all'area d'interesse.

#### 4.6.3 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 e IBA

La verifica della presenza delle aree naturali soggette a tutela è stata condotta sulla base delle informazioni fornite dal Geoportale Nazionale del MATTM (MATTM, sito web: <http://www.pcn.minambiente.it/>).

In merito alle Aree Naturali Protette e delle IBA (Important Bird Areas) **si conferma l'assenza di tali aree in un intorno di 10 km dal sito della Centrale analogamente a quanto indicato nella documentazione predisposta nella fase autorizzativa del progetto di stoccaggio San Potito e Cotignola.**

Per quanto riguarda la Rete Natura 2000 la perimetrazione dei relativi siti è riportata nella Figura 4.4. allegata al presente documento.

I siti più vicini all'area della Centrale di San Potito risultano:

- ✓ SIC "Podere Pantaleone" (Codice IT4070024), distante circa 1.8 km in direzione Nord-Est;
- ✓ SIC-ZPS "Bacini di Russi e Fiume Lamone" (Codice IT4070022), distante circa 6 km in direzione Sud-Est;
- ✓ SIC-ZPS "Bacino della ex-fornace di Cotignola e Fiume Senio" (Codice IT4070027), distante circa 5 km in direzione Sud, perimetrato nel 2012 (successivamente alla compatibilità ambientale del 2007).

Nel seguito si riporta per completezza la descrizione dei siti della Rete Natura 2000 sopra menzionati.

Il SIC "Podere Pantaleone" (circa 9 ha) è un antico sito rurale di pianura evoluto a bosco dalla spontanea rinaturalizzazione di un'antica piantata di vite maritata a pioppi ed acero campestre. Oltre alla pregevole diffusione e riproduzione per *Osmoderma eremita*, il sito si qualifica per crescente presenza di avifauna. Il tritone nello stagno completa un quadro faunistico interessante, mentre gli habitat vegetazionali sono prodromici di uno stadio evolutivo non del tutto conseguito. L'importanza del sito nella rete ecologica di pianura, nel collegamento tra collina e aree umide del Parco del Delta, affianca e completa gli unici corridoi ecologici ancora esistenti rappresentati dai fiumi Lamone e Senio, ai quali il sito è raccordabile tramite canali (è vicino il Canale Naviglio) e auspicabili, possibili ampliamenti.

Anche se la vegetazione è decisamente antropogena, si stanno instaurando meccanismi di equilibrio arboreo-arbustivo in forte dinamismo, dominante sulla flora erbacea. Le vecchie siepi (paliuro, biancospino, prugnolo e sambuco) e le antiche varietà di pero, melo e prugno costituiscono una specie di piano sottoposto a quello arboreo dominante di pioppi, salice bianco, acero campestre, quercia (*Farnia*) e gelso.

La flora erbacea spontanea è comunque in espansione e in evoluzione. Tra le graminacee che dominano i bordi, spiccano certe grandi ombrellifere come la pastinaca e la carota selvatica, e non mancano splendide fioriture stagionali di specie ormai rare in pianura: gladiolo, speronella, nigella, latte di gallina e, talvolta di *Ophrys apifera* o di *Orchis tridentata*.

L'avifauna del Sito è rappresentata da 3 specie di interesse comunitario: Averla piccola (*Lanius collurio*), Falco cuculo (*Falco tinnunculus*) e Falco pecchiaiolo (*Pernis ptilorhynchus*).

Per quanto riguarda gli anfibi è presente il Tritone crestato italiano (*Triturus cristatus*), specie di interesse comunitario e le varie rane di pianura. Tra gli invertebrati di interesse comunitario, invece, sono segnalati *Cerambyx cerdo*, il più grosso coleottero cerambicide italiano, ed uno dei più grossi d'Europa, e il coleottero cetonide *Osmoderma eremita*, specie prioritaria.

Il SIC-ZPS "Bacini di Russi e Fiume Lamone", con circa 132 ha di estensione è il più vasto sito della bassa pianura ravennate esterno al Parco del Delta. Include il tratto del fiume Lamone, che qui scorre pensile tra alti argini in parte boscati, e si estende nel suo tratto intermedio alle vasche dell'ex zuccherificio, al contesto agricolo del seicentesco palazzo rurale di S. Giacomo e all'area naturalistica e archeologica della Villa Romana, che si trovano verso oriente all'altezza di Russi.

All'estremità orientale dell'area, per 17 ettari, è compresa l'Area di riequilibrio ecologico "Villa Romana di Russi". Oltre a questa, il sito include parte della zona di ripopolamento e cattura "S. Giacomo" (7 ha).

Flora e vegetazione attuali sono il risultato di insediamenti preesistenti, colonizzazione spontanea, gestione orientata dei livelli idrici e dei rilievi di scarpata, messa a dimora di numerosi esemplari di specie arboree ed arbustive. Nel complesso la vegetazione è formata da specie autoctone e tipiche degli ambienti planiziali padani, con l'unica eccezione di pochi esemplari arborei ornamentali entro i confini dell'area archeologica.

La concomitanza di habitat diversi permette la presenza di un numero elevato di specie vegetali, molte delle quali reintrodotte. Nelle zone allagate e negli stagni sono presenti molte specie di idrofite tra le quali: *Polygonum*, *Potamogeton*, *Lemna*, *Ceratophyllum*. Più appariscenti sono le elofite; in acque abbastanza profonde vegetano

due specie di Typha, l'Iris palustre, il giunco e la carice, mentre la cannuccia è dominante nelle acque meno profonde e nei terreni umidi.

Nell'ambiente ripariale compaiono Aristolochia, Bryonia, Luppolo e Clematis viticella, quest'ultima diffusa anche al margine dei campi.

Gli uccelli contano tredici specie di interesse comunitario, delle quali tre nidificanti, proprie degli ambienti umidi d'acqua dolce o aperti anche coltivati (Albanella minore, Averla piccola). I vertebrati minori annoverano l'importante presenza di Tritone crestato, Testuggine palustre e Cobite comune, oltre a nuclei di Rospo smeraldino, Raganella italiana e Biacco. Va condotto uno studio approfondito delle presenze ittiche caratterizzanti questo tratto del Lamone, mentre tra gli invertebrati è citata la diffusione della sola farfalla Lycaena dispar.

Il SIC-ZPS "Bacino della ex-fornace di Cotignola e Fiume Senio", ha un'estensione di circa 20 ha e si sviluppa adiacente all'abitato di Cotignola e si divide in due aree distinte: la prima consiste in un lago di falda ("Lago dei Gelsi") originato in seguito ai lavori di scavo per materiali da fornace, ed è circondata a nord dal Parco urbano "A. Pertini" (che integra un secondo bacino dalle medesime origini), a sud dal Canale Emiliano Romagnolo, a ovest dalla via Ponte Pietra e a est da frutteti; la seconda è data dal tratto del fiume Senio che va dall'imponente chiusa settecentesca "la Chiusaccia" all'intersezione con il Canale Emiliano Romagnolo.

L'area vegetativa che circonda il lago (circa 1 ettaro) è ricca di prati incolti e folti cespugli di sanguinella (Cornus sanguinea), biancospino (Crataegus monogyna), carpino nero (Ostrya carpinifolia), pioppo bianco (Populus alba), acero campestre (Acer campestre) e salice (Salix alba). Le anse del fiume lasciano spazio ad ampi prati incolti e canneti, mentre negli argini interni crescono foreste a galleria di salice e pioppo bianco. In prossimità della Chiusaccia cresce in abbondanza Potamogeton natans. E' abbondante la flora avventizia, tra le specie invasive si segnalano l'acero americano (Acer negundo), bambù striscianti e alcuni esemplari di robinia. Negli anni passati sono state inserite numerose piante da frutto: gelsi, ciliegi, noci, noccioli, peri selvatici.

Tra le specie locali da segnalare nel lago di falda, grande circa 1 ettaro e con profondità fino a 15 metri, ci sono anzitutto la testuggine palustre europea (Emys orbicularis), il luccio (Esox lucius quasi scomparso dalle acque emiliano-romagnole) e la tinca (Tinca tinca).

Per quanto riguarda l'avifauna selvatica, sono presenti la garzetta (Egretta garzetta), l'airone cenerino (Ardea cinerea), la folaga (Fulica atra), il cormorano (Phalacrocorax carbo) e il germano reale (Anas platyrhynchos).

## 4.7 PAESAGGIO

L'area interessata dal progetto, ricadente all'interno della concessione "San Potito e Cotignola Stoccaggio", è ubicata nella pianura padana romagnola.

La pianura circostante l'area di progetto è caratterizzata dalla presenza di frutteti e di campi coltivati per lo sviluppo di colture eterogenee e/o da seminativi non irrigui. Le bonifiche effettuate nel passato hanno portato alla definizione di un territorio in cui sono quasi del tutto scomparse le zone umide e palustri a favore di terreni agricoli.



**Figura 4.n: Esempio di Frutteto nei dintorni dell'Area d'Interesse**

In prossimità dell'area di progetto vi sono alcuni centri abitati (Lugo, Bagnacavallo), nonché un buon numero di casolari, a volte sparsi, a volte raccolti in piccole frazioni.

Il territorio è caratterizzato dalla maglia regolare dell'appoderamento, ed è solcato da un reticolo di canali di varie dimensioni. La vegetazione spontanea, sia essa erbacea o arbustiva, è relegata nella maggior parte dei casi alle aree marginali, di confine o alle sponde dei canali, che rappresentano dunque un elemento fortemente caratterizzante il territorio e assumono una fondamentale rilevanza ambientale.

L'area di interesse per il progetto ricade all'interno dell'ambito riconosciuto a livello regionale come Unità di Paesaggio della "Pianura Romagnola". Tale unità è caratterizzata da una prevalenza della superficie agricola (96.73 %) rispetto a superficie boscata (0.14 %) e superficie urbanizzata (3.11 %).

Il paesaggio dell'area può essere descritto tramite le componenti individuate dal Piano Paesaggistico Regionale per l'Unità di paesaggio No. 7: *Pianura romagnola*:

✓ *Elementi fisici:*

- formazione alluvionale con microrilievo costituito da grondaie fluviali spente e vive,
- terrazzi fluviali e marini dell'alta pianura;

✓ *Elementi biologici:*

- fauna della pianura prevalentemente nei coltivi alternati a scarsi incolti,
- terreni ben drenati occupati da una tipica agricoltura promiscua (paesaggio della piantata) oggi in via di trasformazione con netta prevalenza di colture frutticole ed erbacee specializzate;

✓ *Elementi antropici:*

- centri di origine romana e impianto murato medioevale,
- casa rurale cesenate-riminese con portico o faentino-imolese con fienile,
- sistema insediativo della Via Emilia ad alta densità ed infrastrutturazione,
- centri medio-piccoli dell'alta pianura centuriata ed alta densità della popolazione sparsa,
- insediamenti di dosso e bassa densità della popolazione sparsa nella fascia a confine con le bonifiche.

Si evidenzia che, dalla "Tavola dei Vincoli" del Comune di Bagnocavallo (adozione con DCC No. 63 del 27/11/2017) **non si rileva la presenza di vincoli paesaggistici nell'area della Centrale**. Tra gli elementi paesaggistici in prossimità della Centrale si segnala:

- ✓ la fascia di tutela di 150 m del Torrente Senio (a circa 350 a Ovest);
- ✓ la presenza di Edifici di pregio storico-culturale a circa 130 m a Nord Est e a Sud.

## 5 STIMA DEGLI IMPATTI

Nel presente Capitolo si fornisce una valutazione dei potenziali effetti sull'ambiente associati alle attività di progetto che consistono nell'esecuzione di prove di esercizio in sovrappressione per due anni dello stoccaggio nel giacimento di San Potito come descritto nel Capitolo 3.

La stima degli impatti è stata condotta valutando l'effetto che le prove di esercizio potenzialmente comportano in rapporto all'esercizio normale dello stoccaggio di San Potito e Cotignola già valutato a livello ambientale in ambito VIA con esito positivo con Decreto di compatibilità ambientale No. 773 dell'8 Ottobre 2007.

Obiettivo della stima condotta è stato pertanto quello di verificare la presenza di eventuali impatti aggiuntivi derivanti dalle prove di esercizio per due anni in sovrappressione del giacimento BB1 di San Potito.

### 5.1 ATMOSFERA

Le attività di iniezione ed erogazione, indipendentemente dalla pressione con cui vengono effettuate, comportano emissioni in atmosfera in relazione all'esercizio degli equipment della Centrale di San Potito, già autorizzata e funzionante.

Le emissioni sono infatti principalmente ascrivibili al funzionamento delle apparecchiature di impianto quali il termo-distruttore (che costituisce l'unica sorgente di emissioni continue in atmosfera), bruciatori rigenerazione TEG e DEG e Gas Heater.

Le emissioni in atmosfera sono quindi sostanzialmente già state valutate in ambito VIA ed autorizzate in relazione all'esercizio della Centrale per un working gas a regime di 915 MSm<sup>3</sup>, di cui 345 MSm<sup>3</sup> relativi al giacimento BB1 di San Potito. **Come descritto al Paragrafo 3.4, le prove di esercizio in sovrappressione permetteranno infatti di raggiungere un working gas stimato al momento nell'ordine di 190 MSm<sup>3</sup>, un volume ben inferiore a quanto autorizzato.** La Centrale di Trattamento e Compressione del gas continuerà anche nel corso delle prove a trattare delle portate di gas sempre inferiori ai 7.5 MSm<sup>3</sup>/g di progetto.

Si ricorda che in ogni caso, al fine di minimizzare gli impatti associati a tali emissioni, nella Centrale sono comunque adottate le seguenti soluzioni tecnologiche:

- ✓ presenza di un sistema di compressione azionato da motori elettrici, in luogo di turbine a gas come invece avviene in analoghe infrastrutture di altri operatori che minimizza difatti le emissioni in atmosfera (nello specifico per il giacimento di San Potito è dedicato un elettrocompressore a doppio stadio di potenza pari a 6.2 MW);
- ✓ utilizzo esclusivo di gas naturale quale combustibile per le unità di riscaldamento gas, rigenerazione TEG/DEG e termodistruttore;
- ✓ minimizzazione delle emissioni di gas naturale recuperando le perdite delle tenute dei compressori reiniettando il gas nel processo e utilizzo di valvole di regolazione pneumatiche (ad aria) sia a testa pozzo sia in Centrale;
- ✓ trattamento degli spurghi gassosi della rigenerazione glicole (DEG/TEG) che possono contenere tracce di glicol, attraverso la loro termodistruzione.

Le altre emissioni discontinue in impianto sono quelle associate agli scarichi di emergenza (vent freddi) o di manutenzione (fiaccola), per il quale il funzionamento è assolutamente sporadico.

In sintesi a quanto esposto sopra con riferimento alle attività in progetto, consistenti nell'esecuzione delle prove di iniezione in sovrappressione per due anni dello stoccaggio nel giacimento di San Potito, si ritiene che **non vi saranno impatti aggiuntivi sulla componente** in quanto:

- ✓ **il progetto in esame non comporterà alcuna variazione delle condizioni operative e degli impianti che implicano emissioni in atmosfera** (termodistruttore, bruciatori rigenerazione TEG e DEG, Gas Heater). Non vi saranno dunque variazioni sia nella tipologia e sia nei quantitativi di inquinanti emessi rispetto alla configurazione autorizzata (con Decreto 773/07);
- ✓ l'esercizio del compressore dedicato al giacimento di San Potito (potenza pari a 6.2 MW), per quanto già dimensionato adeguatamente anche ad essere esercito nelle condizioni ad ora richieste dal progetto, essendo ad alimentazione elettrica non avrà emissioni in atmosfera;
- ✓ in generale nell'esercizio dell'impianto in sovrappressione verranno mantenute tutte le misure tecniche di mitigazione già autorizzate e messe in atto per impedire anche le minime emissioni di gas naturale in atmosfera. I compressori sono ubicati all'interno di strutture mantenute in depressione tramite ventilazione

forzata in cui è possibile recuperare eventuali perdite di gas tramite un compressore dedicato che reinietta il gas nel processo.

## 5.2 AMBIENTE IDRICO

Le attività di iniezione ed erogazione, in generale, comportano interazioni con l'ambiente idrico in relazione alla presenza e all'esercizio della Centrale di San Potito e del suo personale (esercizio della Centrale già autorizzata).

Nel particolare, l'esercizio della Centrale di San Potito prevede prelievi idrici ad uso civile (acque sanitarie per il personale addetto) e usi industriali (acque di raffreddamento compressori e acqua antincendio). Per quanto riguarda i reflui prodotti, sono presenti acque reflue legate al personale addetto, acque oleose (di processo, inquinate da olio delle macchine, acque di prima pioggia) e acqua di strato che accompagna il gas uscente dai pozzi (collettate ed inviate a smaltimento tramite autobotte).

Tali interazioni con l'ambiente sono difatto già state conservativamente valutate in ambito VIA ed autorizzate in relazione all'esercizio della Centrale per un working gas superiore a quello che ci si attende movimentare durante le prove di iniezione in sovrappressione. Come descritto al Paragrafo 3.4, **le prove di esercizio in sovrappressione permetteranno infatti di raggiungere un working gas stimato al momento nell'ordine di 190 MSm<sup>3</sup>, valore ben inferiore ai 345 MSm<sup>3</sup> relativi al giacimento BB1 di San Potito del progetto originario e autorizzato con Decreto MATTM 773 del 2007.**

Si ricorda che, in generale, relativamente alle interazioni ed agli effetti minimi sulla componente ambiente idrico derivanti dall'esercizio della Centrale di San Potito è possibile sintetizzare che:

- ✓ i quantitativi di acqua prelevati sono sostanzialmente modesti e limitati nel tempo;
- ✓ i reflui prodotti, di quantità sostanzialmente contenuta, non inducono effetti sulla componente in considerazione delle caratteristiche dei reflui e delle modalità controllate di gestione e smaltimento;
- ✓ le attività condotte nella centrale di compressione e trattamento sono tali, anche in relazione ai sistemi di contenimento messi in opera, che la contaminazione di terreno e conseguentemente dell'ambiente idrico non risulta essere una problematica rilevante.

Con riferimento a quanto esposto sopra le attività in progetto, consistenti nell'esecuzione delle prove di esercizio in sovrappressione per due anni dello stoccaggio nel giacimento di San Potito, **non comporteranno impatti aggiuntivi sulla componente** in quanto le attività:

- ✓ non necessitano un aumento del personale né un maggiore approvvigionamento idrico (usi civili, irriguo, antincendio e lavaggi per manutenzione);
- ✓ non comporteranno modifiche al funzionamento del compressore dedicato al giacimento di San Potito e ai consumi idrici per il raffreddamento ad esso associati, in quanto già autorizzato per una movimentazione di working gas ben superiore;
- ✓ non richiederà la realizzazione di nuovi impianti, né di nuove aree pavimentate, né l'utilizzo di ulteriori sostanze o materiali rispetto a quelli utilizzati attualmente e già autorizzati;
- ✓ non comporterà variazioni dell'entità dei reflui (acque di strato e reflui oleosi) oltre che acque meteoriche di dilavamento, acque di prima pioggia e reflui civili né delle modalità di collettamento, raccolta e smaltimento degli stessi;
- ✓ con riferimento nel particolare alle acque di strato l'iniezione in sovrappressione non genererà un aumento delle stime fatte a suo tempo, in quanto le stime presentate nell'ambito dell'autorizzazione ottenuta sono conservativamente state calcolate su volumi di working gas superiori.

## 5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Le attività di progetto, consistenti nell'esecuzione di prove di esercizio in sovrappressione per due anni dello stoccaggio nel giacimento di San Potito, possono principalmente comportare impatti sulla componente suolo e sottosuolo relativamente alle eventuali deformazioni indotte nel suolo. Tale tematica e nello specifico le interazioni fra il progetto e i fenomeni di subsidenza è riportata al Paragrafo 5.3.1 del presente documento.

Altri impatti minori possono essere associati a:

- ✓ produzione di rifiuti (Paragrafo 5.3.2);
- ✓ consumo di risorse (Paragrafo 5.3.3).

### 5.3.1 Potenziali Impatti da Deformazioni indotte nel Suolo e Sottosuolo

Il fenomeno della subsidenza consiste essenzialmente in un abbassamento generalizzato del terreno, ascrivibile principalmente a tre fattori:

- ✓ due di origine naturale:
  - assestamento tettonico,
  - compattazione dei terreni;
- ✓ uno di origine antropica rappresentato dalla depressione del terreno provocata dall'estrazione di fluidi dal sottosuolo, prevalentemente acqua di falda, dagli interventi di prosciugamento di zone umide e dagli abbassamenti di falde freatiche dovuti a bonifiche o sistemazioni agrarie.

Con riferimento alla tematica in oggetto si evidenzia che il progetto di trasformazione a stoccaggio dei giacimenti di San Potito e Cotignola è già stato oggetto di valutazioni ambientali e, nelle condizioni di esercizio alla pressione massima pari alla pressione statica originaria dei giacimenti, Edison Stoccaggio ha già ottenuto il Decreto di Compatibilità Ambientale dal MATTM (Decreto VIA 773 del 8 Ottobre 2007).

Ai fini di monitorare lo stato dei fenomeni di subsidenza comunque presenti nel territorio, nell'ambito dell'autorizzazione è stato prescritto un sistema di monitoraggio dell'altimetria del suolo da realizzare in accordo con la Regione Emilia Romagna. Gli esiti dei monitoraggi effettuati durante l'esercizio dello stoccaggio in condizioni normali (pressioni di iniezione inferiori alla pressione originaria di giacimento) sono descritti al Paragrafo 5.3.1.1.

Come anticipato al Paragrafo 3.3 a sostegno della fattibilità e della sicurezza delle prove di iniezione in sovrappressione proposte Edison Stoccaggio ha commissionato una modellazione geomeccanica della fase sperimentale di stoccaggio nel giacimento BB1 di San Potito a pressione massima di fondo pari al 120% della originaria pressione statica di fondo ( $P_{max}=1.2 P_i$ ) mediante modelli agli elementi finiti 2D (Studio Geophi – Subsurface Geology and Geophysics riassunto al Paragrafo 3.3.1) e 3D (Studio M3E, spin-off dell'Università di Padova, descritto al Paragrafo 3.3.2). In base a tale documentazione tecnica prodotta, al Paragrafo 5.3.1.2 si riporta la valutazione dell'impatto in relazione alle potenziali deformazioni indotte dall'esercizio in sovrappressione.

#### 5.3.1.1 Attuale Monitoraggio della Subsidenza

In sintesi, alle valutazioni fatte nell'ambito della procedura di VIA del progetto nel suo complesso, che prevedeva un volume di invaso massimo di gas molto superiore ( $1357 \text{ MSm}^3$  autorizzati per i giacimenti di San Potito e Cotignola contro i circa  $507 \text{ MSm}^3$  raggiungibili a fronte delle prove in oggetto del presente rapporto), la relazione tecnico-scientifica redatta dal C.I.R.S.A. (Centro Interdipartimentale di Ricerca per le Scienze Ambientali) dell'Università di Bologna concludeva che "Tutti gli elementi ed i parametri che sinora è stato possibile prendere in considerazione non sembrano di per sé implicare per la zona futuri significativi incrementi dei fenomeni subsidenziali ascrivibili al progetto di stoccaggio in esame".

Considerando la complessità e la delicatezza del fenomeno, al fine di fornire azioni di controllo e monitoraggio altimetrico di dettaglio, il Decreto VIA n. 773 emesso dal MATTM l'8 Ottobre 2007 per il progetto di stoccaggio di San Potito e Cotignola, ha stabilito, con la Prescrizione No. 8, le seguenti disposizioni:

*"Prima dell'inizio dello stoccaggio di gas, la Società proponente dovrà concordare con la Regione Emilia-Romagna e con ARPA Ingegneria Ambientale il progetto di un sistema di monitoraggio della subsidenza, costituito dall'integrazione di più tecniche:*

- ✓ una stazione GPS permanente;
- ✓ una rete di livellazione - da misurarsi secondo le specifiche dell'alta precisione – che si configuri come rete di raffittimento rispetto alla Rete Regionale di Controllo della Subsidenza;
- ✓ monitoraggio satellitare tramite tecnica PSInSAR;
- ✓ realizzazione di due stazioni assestometriche a media profondità;
- ✓ monitoraggio dei livelli piezometrici tramite una rete di raffittimento della Rete Regionale di Controllo della Piezometria."

Edison Stoccaggio, in ottemperanza alla Prescrizione No. 8, ha quindi reso operativa da Giugno 2013 una rete di monitoraggio atta a misurare le deformazioni superficiali del terreno e allo scopo di analizzare i fenomeni di subsidenza dell'area di San Potito – Cotignola.

Nello specifico, sulla base dell'analisi, dell'interpretazione e dell'integrazione tra le differenti tipologie di dati monitorati, sono indagate le possibili relazioni tra la deformazione geodetica (osservazioni GPS, satellitari e rete di livellazione), le oscillazioni piezometriche, la compattazione/dilatazione registrata dagli assestimetri ed i volumi di gas movimentati, con lo scopo principale di provare a discriminare la componente di deformazione geodetica eventualmente imputabile alla iniezione/estrazione di gas nello stoccaggio.

L'attività di monitoraggio è effettuata in relazione all'esecuzione di attività di stoccaggio con più cicli di iniezione/erogazione gas nei tre Cluster A (relativo a San Potito), B e C (entrambi relativi a Cotignola), ed i relativi risultati sono oggetto di rapporti semestrali che Edison Stoccaggio trasmette al MATTM in ottemperanza alla Prescrizione No. 8.

Il più recente rapporto semestrale "Analisi integrata delle misure di deformazione superficiale allo scopo di analizzare i fenomeni di subsidenza nell'area di San Potito e Cotignola – Aggiornamento a Settembre 2017" redatto da Geophi per conto di Edison Stoccaggio, riporta un'analisi del monitoraggio di interferometria radar satellitare, condotto attraverso la tecnica di telerilevamento SqueeSAR, in relazione alle attività di stoccaggio effettuate nel Cluster A da Dicembre 2015 a Luglio 2017 (Edison Stoccaggio, 2017g).

Tale analisi ha evidenziato, nell'area del giacimento di San Potito, **la presenza di movimenti differenziali di entità molto limitata, ossia di deformazioni geodetiche medie contenute entro circa 5–6 mm, con oscillazioni massime tra una fase e l'altra di circa 10 mm, non correlabili con l'attività di stoccaggio in generale (e quindi con i cicli di iniezione/erogazione) né in termini di tempo né di distribuzione nello spazio** (Geophi, 2018).

Il Rapporto sottolinea che con ogni probabilità, dato l'esiguo quantitativo di gas movimentato nel Cluster A, i modesti spostamenti registrati sono influenzati essenzialmente dalle compattazioni estive e dalle dilatazioni invernali del suolo, dovute alle condizioni meteorologiche ed al prelievo delle acque di falda, maggiore nelle stagioni calde.

#### 5.3.1.2 Potenziali Deformazioni indotte nel Sottosuolo e nella Roccia di Copertura

Con riferimento alla modellazione geomeccanica mediante modelli agli elementi finiti 2D (Geophi, 2017), questo primo studio in relazione alle prove di esercizio in sovrappressione ha concluso che **alla luce delle migliori conoscenze in ambito tecnico-scientifico e dei dati a disposizione, si esclude che l'esercizio dello stoccaggio a pressioni di fondo pari al 120% della originaria pressione statica del giacimento BB1 di San Potito possa portare a condizioni critiche le rocce incassanti.**

Ulteriori approfondimenti sono stati effettuati nello Studio elaborato da M3E, spin-off dell'Università di Padova, che ha realizzato una modellizzazione numerica 3D agli elementi finiti (FEM) dei processi geomeccanici indotti dalle attività minerarie sul campo di San Potito (Edison Stoccaggio, 2017d) con gli obiettivi di dettagliare:

- ✓ la previsione degli spostamenti superficiali;
- ✓ l'analisi del disturbo del regime tensionale naturale indotto dalle attività di erogazione/stoccaggio sulle faglie di carattere regionale evidenziate dal rilievo sismico 3D in prossimità del giacimento e dell'acquifero in connessione idraulica con lo stesso.

Si rimanda al Paragrafo 3.3.1 per la descrizione della metodologia dello studio e i dati di input per la caratterizzazione del giacimento.

La simulazione dello scenario di iniezione dei pozzi SPT-A1dir e SPT-A2dir con pressione dinamica massima a fondo pozzo pari a 240 bar (a) ( $P_{max}=1.2P_i$ ) ha verificato che:

- ✓ **l'escursione massima verticale ottenuta durante la fase di stoccaggio in sovrappressione risulta pari a 1.2 cm.** Analogo valore di spostamento (ma di abbassamento e non di innalzamento) è calcolato per la fase di erogazione;
- ✓ **il massimo gradiente dello spostamento risulta pari a 0.56 mm su 100 m, circa 100 volte inferiore al limite più restrittivo raccomandato nella letteratura di settore con riferimento alla stabilità strutturale delle opere murarie multipiano;**
- ✓ **le variazioni dello stato tensionale rimane sostanzialmente confinata alla profondità del giacimento e non sono tali da indurre stati critici (rottura) nella formazione in cui è collocato il giacimento.** La propagazione della tensione nel caprock e nell'underburden è stata assai limitata, con valori inferiori a pochi punti percentuali dei valori massimi previsti nel campo;
- ✓ **le faglie ubicate in prossimità del campo non vengono interessate da variazioni tensionali apprezzabili.**

In sintesi i risultati della modellazione geomeccanica 2D e 3D, condotta al fine di valutare le potenziali deformazioni indotte nel sottosuolo e nella roccia di copertura, concludono che l'esercizio dello stoccaggio a pressioni di fondo pari al 20% in più della originaria pressione statica del giacimento BB1 di San Potito non determina condizioni critiche nel volume roccioso che ingloba il giacimento di stoccaggio dando luogo a deformazioni del suolo molto limitate ( $\pm 12$  mm).

Durante le prove di iniezione in sovrappressione nel giacimento di San Potito le attività saranno oggetto di continuo monitoraggio e valutazione attraverso:

- ✓ la rete di monitoraggio attiva dal 2013 atta a misurare le deformazioni superficiali del terreno e allo scopo di analizzare i fenomeni di subsidenza descritta al precedente Paragrafo 5.3.1.1;
- ✓ il monitoraggio in continuo ed in tempo reale delle pressioni di poro mediante strumenti di alta precisione installati permanentemente al fondo dei pozzi "SPT A1dir" (un punto di misura) "SPT A2dir" (due punti di misura) e "SP 6dir" (due punti di misura), nell'ambito del workover dello stesso "SP 6dir" realizzato fra Dicembre 2017 e Gennaio 2018, e collegati alla sala controllo della Centrale San Potito mediante fibra ottica e telemetria;
- ✓ la rete di monitoraggio microsismico che Edison Stoccaggio è in procinto di realizzare in linea con quanto riportato nel documento predisposto dal MISE "Indirizzi e Linee Guida per il monitoraggio della sismicità, delle deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche". Da Giugno 2017 è operativa una rete microsismica provvisoria costituita da 6 stazioni superficiali, integrata con altre 5 stazioni superficiali ed un stazione in pozzo a partire da Gennaio 2018, d1 stazione in pozzo, per effettuare misure preventive di rumore sismico ambientale.

Alla luce di quanto appena esposto **non sono prevedibili impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo in relazione alle attività di prova di iniezione in sovrappressione.**

### 5.3.2 Produzione di Rifiuti

Le attività di iniezione ed erogazione, indipendentemente dalla pressione con cui vengono esercitati, comportano produzione di rifiuti in relazione all'esercizio degli equipment della Centrale di San Potito, già autorizzata e funzionante.

Durante l'esercizio della Centrale di San Potito, si prevede infatti la produzione con continuità di alcune tipologie di rifiuti quali: oli esausti, residui provenienti dalla pulizia periodica del sistema di filtrazione oli, rifiuti provenienti dalla normale attività di pulizia e manutenzione come stracci, coibentazioni etc...

Con riferimento alla produzione di acque di strato, esse costituiscono il rifiuto quantitativamente più importante raccolto dai singoli pozzi oltre che proveniente dai processi di trattamento della Centrale. Come già evidenziato l'iniezione in sovrappressione non genererà un aumento delle stime di tale rifiuto fatte a suo tempo, perchè **la quantificazione fatta nell'ambito dell'autorizzazione del progetto originario risulta cautelativa in quanto stimata su volumi di working gas ben superiori.** Come descritto al Paragrafo 3.4 **le prove di esercizio in sovrappressione permetteranno infatti di raggiungere un working gas stimato al momento nell'ordine di 190 MSm<sup>3</sup>, valore bel inferiore ai 345 MSm<sup>3</sup> previsti per il giacimento BB1 di San Potito nel progetto originario.**

Si ricorda che, in ogni caso, i rifiuti prodotti dalla Centrale, sia per le quantità che per le tipologie, già a suo tempo erano state valutate modeste, e poco significative nell'ambito del bilancio a livello provinciale o comunale.

In sintesi a quanto esposto, con riferimento alle attività in progetto consistenti nell'esecuzione delle prove di esercizio in sovrappressione dello stoccaggio per due anni nel giacimento di San Potito, rispetto a quanto sopra riportato si ritiene che **non vi saranno impatti aggiuntivi sulla componente** in quanto:

- ✓ le attività non daranno origine a quantità maggiori di rifiuti quali oli esausti o residui provenienti dalle normali attività di pulizia e manutenzione degli impianti;
- ✓ genereranno, in fase di erogazione, quantità di acque di strato comunque inferiori alle quantità già valutate per il progetto nel suo complesso e autorizzate, in quanto i volumi di gas movimentato nel giacimento di San Potito sono comunque inferiori a quanto originariamente preventivato a livello progettuale.

### 5.3.3 Consumo di Risorse

Le attività di iniezione ed erogazione, indipendentemente dalla pressione con cui vengono realizzate, comportano il consumo di risorse in relazione all'esercizio degli equipment della Centrale di San Potito, già autorizzata e funzionante.

Nel particolare, le attività in oggetto non genereranno variazioni né nella tipologia né nella quantità delle materie prime impiegate, già conservativamente stimate nell'ambito dell'autorizzazione in essere in quanto funzione di volumi di working gas per San Potito stimati superiori in fase di progetto.

Si noti che comunque l'esercizio della Centrale di San Potito comporta il consumo di materie prime quali Tri-etilen Glicol (TEG), Di-etilen Glicol (DEG), Aria Strumenti, Aria servizi, Antifoaming ed olio lubrificante per i compressori. Quest'ultimo viene recuperato nei KO Drum di mandata ma non può essere riutilizzato e pertanto sarà smaltito a discarica autorizzata.

Con riferimento a quanto esposto le attività in progetto, consistenti nell'esecuzione delle prove di esercizio in sovrappressione per due anni dello stoccaggio nel giacimento di San Potito, **non daranno origine ad impatti aggiuntivi sulla componente** in quanto:

- ✓ comporteranno un consumo di materie prime fra cui gli oli lubrificanti in quantità inferiori a quanto già valutato ed autorizzato;
- ✓ non richiederanno l'utilizzo di materie prime diverse da quelle già attualmente in uso in Centrale.

## **5.4 RUMORE E VIBRAZIONI**

Come più volte evidenziato, il progetto non prevede la modifica dell'assetto attuale di funzionamento della Centrale di San Potito. In particolare il compressore dedicato a San Potito (6.2 MW) è già dimensionato per poter erogare le pressioni richieste dalle prove di iniezione in sovrappressione.

Le attività di iniezione e erogazione, indipendentemente dalla pressione con cui vengono esercitate, comportano emissioni sonore in relazione all'esercizio degli equipment della Centrale di San Potito, già autorizzata e funzionante.

Durante la fase di iniezione la sorgente di rumore continua è rappresentata dal compressore. La fase di erogazione risulta meno impattante di quella di iniezione in quanto la compressione con i relativi air cooler sono fermi (erogazione in spontanea).

L'area di progetto è inserita in un'area principalmente ad uso agricolo (frutteti e campi coltivati per lo sviluppo di colture eterogenee e/o da seminativi non irrigui), e in base alla zonizzazione acustica comunale la Centrale di San Potito ricade all'interno di un territorio inquadrato nella Classe III (aree di tipo misto). I centri abitati più vicini alla centrale di San Potito e al Cluster A sono Bagnacavallo e Lugo, distanti comunque alcuni km. I ricettori più prossimi sono costituiti da cascine, villette e casolari sparsi nei dintorni dell'area della centrale a distanze variabili da 100 a 500 m.

Non si prevedono variazioni delle emissioni sonore riconducibili all'effettuazione delle prove di sovrappressione in quanto esse saranno effettuate impiegando il compressore esistente di San Potito, già in esercizio nella Centrale, così come gli altri equipment a servizio del processo già allo stato attuale.

La centrale di San Potito in relazione alle attività di stoccaggio dei giacimenti di Cotignola e di San Potito è già autorizzata all'esercizio per la gestione sia dello stoccaggio di Cotignola sia dello stoccaggio di San Potito e attraverso le mitigazioni messe in atto (compressori contenuti in cabinato metallico fonoassorbente) è caratterizzata a livello ambientale da una rumorosità compatibile con l'ambiente circostante e con i limiti acustici vigenti.

Questo è peraltro dimostrato dai monitoraggi acustici periodici effettuati al confine di impianto e presso i seguenti 4 ricettori:

- ✓ ricettore A1 appartiene alla Classe IV "Aree di intensa attività umana" – B&B "casetta 56" di Via Chiusa
- ✓ ricettore A2, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" - abitazione di via Confini di Lugo n. 2 - Bagnacavallo
- ✓ ricettore A3, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" – a sud dell'abitazione di via Bruciamolina n. 15 - Bagnacavallo
- ✓ ricettore A4, ubicato in Classe III "Aree di tipo misto" - ad ovest dell'abitazione di Via Rotella Inferiore n. 6 - Bagnacavallo

Con riferimento a quanto esposto è possibile concludere che l'esecuzione delle prove di esercizio in sovrappressione dello stoccaggio di San Potito **non comporti un impatto aggiuntivo sulla componente Rumore** in quanto esse saranno effettuate **impiegando gli equipment esistenti, caratterizzati dalla stessa rumorosità già valutata in fase di autorizzazione (Decreto VIA del MATTM No. 773 del 2007)**. In particolare il compressore in esercizio in Centrale (6.2 MW) dedicato allo stoccaggio nel giacimento di San Potito è già

dimensionato adeguatamente per fornire la pressione massima di mandata di 207 bar (assoluti) richiesta per le prove in oggetto.

Per quanto riguarda la componente vibrazioni, vista la tipologia delle apparecchiature presenti nel Cluster A e in Centrale, alle quali non sono associati vibrazioni significative, non si prevedono variazioni degli impatti relativi a tale componente riconducibili alle attività di progetto.

## **5.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

Come descritto al Paragrafo 3.4, l'esecuzione delle prove di esercizio in sovrappressione dello stoccaggio di San Potito non comporterà all'assetto attuale dello Stoccaggio già autorizzato (Decreto VIA del MATTM No. 773 del 2007). In particolare, non è previsto alcun ampliamento delle aree di impianto, né variazioni nelle emissioni in atmosfera della Centrale di San Potito (si veda il Paragrafo 5.1) né variazioni delle emissioni sonore (si veda il Paragrafo 5.4).

Peraltro l'area di interesse per il progetto non presenta elementi di elevato pregio naturalistico-ambientale e si caratterizza nel complesso per un basso livello di naturalità, povertà di ecosistemi e basso tasso di diversità. Gli unici elementi di naturalità sono rappresentati dalle sottili fasce ripariali lungo i corsi d'acqua.

Il sito d'intervento, inoltre, non interessa alcuna area naturale protetta, IBA o siti della rete Natura 2000 (il più vicino SIC "Podere Pantaleone" dista più di 1.5 km in direzione Nord-Est dalla Centrale di San Potito e dal Cluster A).

In base a quanto sopra riportato, è possibile concludere che l'esecuzione delle prove di esercizio in sovrappressione dello stoccaggio di San Potito **non comporti un maggiore impatto sulla componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi** in quanto:

- ✓ non sono previsti ampliamenti delle aree di impianto e pertanto sono assenti sottrazioni di Habitat alle specie faunistiche presenti o taglio della vegetazione;
- ✓ il progetto non comporterà alcun aumento delle emissioni in atmosfera rispetto a quanto già valutato ed autorizzato, non generando quindi un aumento dell'impatto sulle specie floristiche e faunistiche presenti in prossimità dell'area di progetto;
- ✓ non comporterà incremento di rumore e vibrazioni rispetto a quanto già valutato ed autorizzato, non generando quindi un aumento dell'impatto e disturbi sulle specie faunistiche potenzialmente presenti nelle aree agricole circostanti all'area di progetto.

## **5.6 PAESAGGIO**

Come descritto al Paragrafo 3.4, l'esecuzione delle prove di esercizio in sovrappressione dello stoccaggio di San Potito non comporterà variazioni all'assetto attuale dello Stoccaggio già autorizzato (Decreto VIA del MATTM No. 773 del 2007). **Non è previsto nel particolare alcun ampliamento delle aree di impianto né la necessità di estensioni in altezza degli impianti di superficie, unici elementi che potrebbero potenzialmente avere effetto sul paesaggio.**

Si ricorda in ogni caso che l'area in oggetto è geograficamente posta nella pianura padana romagnola e si caratterizza per la presenza di frutteti e campi coltivati per lo sviluppo di colture eterogenee e/o da seminativi non irrigui. Le bonifiche effettuate nel passato hanno portato alla definizione di un territorio in cui sono quasi del tutto scomparse le zone umide e palustri a favore di terreni agricoli.

Nei dintorni dell'area d'interesse vi sono casolari, a volte sparsi, a volte raccolti in piccole frazioni, mentre gli agglomerati urbani più vicini, Lugo ad Ovest e Bagnacavallo ad Est, sono ubicati ad circa 2 km di distanza dalla Centrale di San Potito e dal Cluster A.

L'area di interesse per il progetto, come anche evidenziato in fase di VIA, ricade all'interno dell'ambito riconosciuto a livello regionale come Unità di Paesaggio della "Pianura Romagnola", caratterizzata da una prevalenza della superficie agricola (96.73 %) rispetto a superficie boscata (0.14 %) e superficie urbanizzata (3.11 %).

Come descritto in caratterizzazione, tra gli elementi paesaggistici in prossimità della Centrale si segnala:

- ✓ la fascia di tutela di 150 m del Torrente Senio (a circa 350 a Ovest);
- ✓ la presenza di edifici di pregio storico-culturale a circa 130 m a Nord Est e a Sud.

In sintesi a quanto sopra descritto l'esecuzione delle prove di esercizio per due anni in sovrappressione dello stoccaggio di San Potito non comporterà alcuna variazione degli impianti (in Centrale e nel Cluster A) e nessun ampliamento delle aree occupate, pertanto le attività in progetto **non comporteranno impatti aggiuntivi sulla componente paesaggio.**

FDR/CDC/CHV/MCO/CSM:ip

## REFERENZE

- ARPAE, 2015, Rapporto sulla Qualità dell'Aria della Provincia di Ravenna – Anno 2014, Giugno 2015
- ARPAE, 2016, Monitoraggio delle Acque in Provincia di Ravenna – Risultati 2014-2015, Settembre 2016
- ARPAE, 2017, Rapporto sulla Qualità dell'Aria della Provincia di Ravenna – Anno 2016, Giugno 2017
- Provincia di Ravenna, 2006, Piano Provinciale di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria, Relazione Generale di Piano, Luglio 2006
- Provincia di Ravenna, 2011, Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2010
- Geophi, 2017, Concessione "San Potito e Cotignola Stoccaggio", Modellazione geomeccanica della fase sperimentale di stoccaggio nel giacimento BB1 di San Potito a pressione massima di fondo pari al 120% della originaria pressione statica di fondo ( $P_{max}=1.2 P_i$ )
- Geophi, 2018, Analisi integrata delle misure di deformazione superficiale allo scopo di analizzare i fenomeni di subsidenza dell'area di San Potito – Cotignola, Aggiornamento a Settembre 2017
- Edison Stoccaggio, 2011, Stoccaggio Gas San Potito e Cotignola, Criteri di Progettazione di Processo, Doc. E62 0 RG K M 151 Rev. 4, 21 Giugno 2011
- Edison Stoccaggio, 2017a, "Concessione San Potito e Cotignola Stoccaggio" Istanza per l'esecuzione di prove di iniezione nel giacimento BB1 di San Potito finalizzate all'ampliamento della capacità di stoccaggio mediante superamento della originaria pressione statica di fondo
- Edison Stoccaggio, 2017b, Progetto di trasformazione a stoccaggio di gas naturale dei giacimenti di San Potito e Cotignola, Rapporto concernente lo stato di realizzazione del progetto – Trimestre 15 Settembre – 15 Dicembre 2017
- Edison Stoccaggio, 2017c, Campo di San Potito Aggiornamento del modello dinamico del giacimento e stima delle prestazioni di stoccaggio con pressione di fondo superiore alla originaria pressione statica del giacimento
- Edison Stoccaggio, 2017d, Concessione "San Potito e Cotignola Stoccaggio". Modello dei processi geomeccanici derivanti dallo stoccaggio di gas naturale nel campo di San Potito. Fase 1 e Fase 2 – M3E
- Edison Stoccaggio, 2017e, Campo di San Potito - Aggiornamento del modello dinamico del giacimento e stima delle prestazioni di stoccaggio con pressione di fondo superiore alla originaria pressione statica del giacimento
- Edison Stoccaggio, 2017f, Concessione "San Potito e Cotignola Stoccaggio". Nota integrativa all'istanza Edison Stoccaggio del 02/08/2017, prot. DIST 1149 GL, in merito al progetto della rete di monitoraggio microsismico.
- Edison Stoccaggio, 2017g, Analisi integrata delle misure di deformazione superficiale allo scopo di analizzare i fenomeni di subsidenza dell'area di San Potito – Cotignola, Aggiornamento a Settembre 2017 - GEOPHI

## SITI WEB CONSULTATI

- ARPA Emilia Romagna, [www.arpae.it](http://www.arpae.it)
- ARPA Emilia Romagna, [www.smr.arpa.emr.it](http://www.smr.arpa.emr.it)
- MATTM, <http://www.pcn.minambiente.it>
- Regione Emilia Romagna, <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it>
- Regione Emilia Romagna, <http://geoportale.regione.emilia-romagna.it>
- Regione Emilia Romagna, <https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it>
- UNMIG, <http://unmig.MISE.gov.it>



**RINA Consulting S.p.A.** | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.  
Via San Nazaro, 19 - 16145 GENOVA | P. +39 010 3628148 | [rinaconsulting@rina.org](mailto:rinaconsulting@rina.org) | [www.rina.org](http://www.rina.org)  
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.