



Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e
VAS

Sottocommissione VIA

Parere n. 1.053 del 9 aprile 2024

Progetto:	<p><i>Verifica di ottemperanza</i></p> <p><i>Monitoraggio subsidenza</i></p> <p><i>Verifica di ottemperanza alle disposizioni relative alla ripresa della produzione per il giacimento di idrocarburi denominato "Annalisa".</i></p> <p>ID_VIP:11000</p>
Proponente:	<p>ENI S.p.A.</p>

La Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS

1. Richiamata la normativa che regola il funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell’impatto ambientale VIA –VAS, e in particolare:

- il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale” (d’ora innanzi d. lgs. n. 152/2006) e in particolare l’art. 8 (Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale - VIA e VAS) e ss.mm.ii.;
- i Decreti del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 241 del 20/08/2019 di nomina dei Componenti della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS e n. 7 del 10/01/2020 di nomina del Presidente della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS, dei Coordinatori delle Sottocommissioni Via e Vas e dei Commissari componenti delle Sottocommissioni medesime, come modificati con Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 238 del 24/11/2020 e con Decreto del Ministro per la Transizione Ecologica n. 11 del 13 gennaio 2022 e del Ministro dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica n. 157 del 10 maggio 2023, n. 196 del 13 giugno 2023, n. 250 del 1° agosto 2023 e n. 286 del 1° settembre 2023.

2. Considerato che ai dati e alle affermazioni forniti dal Proponente occorre riconoscere la veridicità dovuta in applicazione dei principi della collaborazione e della buona fede che devono improntare i rapporti tra il cittadino e la pubblica amministrazione ai sensi dell’art. 1, comma 1 bis della legge 241/90, fatte salve in ogni caso le conseguenze di legge in caso di dichiarazioni mendaci.

PREMESSO che:

- Con provvedimento direttoriale n. 187 del 14/04/2023, a fronte dell’acquisizione del parere della Commissione VIA e VAS (da ora in poi Commissione) n. 707 del 17/03/2023, è stata determinata l’ottemperanza, con riferimento all’annualità 2021, alle condizioni ambientali relativamente al monitoraggio della subsidenza per i giacimenti: “Anemone fase II”, “Annalisa”, “Barbara NW”, “Calipso”, “Calpurnia”, “Clara Est”, “Clara Nord”, “Naomi Pandora”, “Naide”, “Porto Corsini Mare”, “Regina”, “Bonaccia/Bonaccia Est”, “Tea Lavanda Arnica”, “Annamaria”, “Guendalina”, “Fauzia”, “Elettra”, “Bonaccia NW”, “Clara NW”.
- Con riferimento ai giacimenti in oggetto e ai dati prodotti relativamente all’annualità 2022, la società ENI S.p.A. (da ora in poi Proponente) ha trasmesso la documentazione di monitoraggio della subsidenza, con nota prot. 1724/DICS del 15/12/2023, acquisita con prot. 3218/MASE del 09/01/2024, ai fini della prosecuzione della verifica di ottemperanza, sia ai provvedimenti direttoriali del Ministero dello Sviluppo Economico n. 5481 del 20/03/2008 e n. 3075 del 14/07/2008, che recepiscono le prescrizioni contenute nel provvedimento DSA n. 644 del 10/01/2008, sia ad alcuni decreti di compatibilità ambientale (cfr. allegato nota procedibilità MASE 0051252 del 18/03/2024).
- La Commissione ha provveduto ad assegnare l’istruttoria tecnica al gruppo istruttore e relativo Referente istruttore, individuato per la tipologia di opera “Risorse minerarie, geotermia, idrocarburi e nucleare”, come comunicato con nota prot. 9881/CTVA del 04.09.2023. Al riguardo si comunica che, al fine dell’istruttoria tecnica di competenza, la documentazione fornita dal Proponente è pubblicata sul portale della Scrivente al seguente indirizzo:

- La documentazione presentata consta di n. 3 elaborati:

Titolo	Sezione	Codice elaborato	Data
Serie Storica CGPS dal 04/10/2007 al 31/12/2022	Elaborati di Progetto	ANLS-ITRF-2014	14/02/2024
Campo di Annalisa - Aggiornamento al 31/12/2022	Documentazione di ottemperanza	GEODCS-REL2022-ALS	14/02/2024
Campo di Annalisa - Modello Geomeccanico di subsidenza - Management Summary 12/2022	Documentazione di ottemperanza	ANNALISA-MS 2022	14/02/2024

Per quanto riguarda i tempi del procedimento si richiamano quelli stabiliti dall'art. 28 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

PREMESSO che:

- Il campo di Annalisa è situato nell'offshore Adriatico circa 34 km a NE di Pesaro (Figura 1) a una profondità d'acqua di circa 55 m, nella concessione A.C32.AG.



Figura 1. Ubicazione del campo Annalisa

Il giacimento è costituito da una blanda anticlinale con asse in direzione NW-SE e si estende per una superficie di circa 4.2 km². La serie mineralizzata è compresa tra i 2300 e 3400 m slm e interessa 52 livelli della serie PL3 della Formazione P.to Garibaldi.

- Il campo è stato scoperto nel 1984 con il pozzo Annalisa 1; in seguito nel 1985 è stato perforato il pozzo di appraisal Annalisa 2 per meglio definire l'assetto della struttura. Nel novembre 1997 è stata presentata da Eni una domanda di pronuncia di compatibilità ambientale concernente la realizzazione della piattaforma Annalisa e la posa del relativo sea-line di collegamento. Nel documento SIA si riportava un profilo di produzione, ottenuto dagli studi statico e dinamico di giacimento (modello Eclipse) del marzo 1997 che stimava riserve a vita intera pari a 1659 MSm³ producibili in 8 anni con un picco di produzione giornaliera di 1000 kSm³/g.

- La subsidenza massima, prevista in relazione a tale profilo e valutata con un modello geo-meccanico del tipo Geertsma cilindrico, è stata stimata in 3.2 cm (in corrispondenza del culmine del giacimento) dopo 10 anni dall'inizio produzione; alla stessa data il cono di subsidenza (linea d'iso-subsidenza di 2 cm) è risultato estendersi per circa 1.6 km verso la costa. In seguito al Decreto VIA n° 3547 del 07/01/99 che approvava il programma lavori presentato, nel periodo maggio-dicembre 1999 si è sviluppato il campo perforando tre nuovi pozzi (Annalisa 3, Annalisa 4 e Annalisa 5) da una piattaforma di tipo BEAF.
- La produzione di gas è iniziata nel marzo del 2000 con una portata di circa 900 kSm³/g che, però, è rapidamente declinata mentre i pozzi di sviluppo hanno sostanzialmente confermato le dimensioni della struttura. Nei primi 4 anni d'erogazione, infatti, si è avuto un arrivo prematuro e inizialmente non previsto dell'acqua di formazione ai pozzi; tale comportamento produttivo ha, pertanto, reso necessaria una revisione degli studi statico e dinamico del campo. Con tale revisione (aprile 2005) non solo si è aggiornato il valore del GOIP che è risultato in diminuzione (GOIP studio statico del marzo 1998 pari a 3091 MSm³, GOIP revisione studio statico dell'aprile 2005 pari a 2440 MSm³), ma, soprattutto, si è potuto meglio calibrare il meccanismo di produzione, evidenziando una spinta dell'acquifero con conseguente sostegno della pressione nei singoli livelli messi in produzione. Ciò ha comportato una riduzione pari a circa il 46% delle riserve producibili a vita intera dal campo. Il nuovo profilo di produzione ha previsto, infatti, il recupero in 15 anni di 890 MSm³ con una graduale chiusura dei pozzi dovuta all'alta percentuale di acqua prodotta.
- Nel maggio 2008 si sono di nuovo aggiornati i modelli statico e dinamico del campo di Annalisa (Studio di giacimento - Nota Tecnica "Proposta pozzi di infilling" del maggio 2008 - rel. Eni-INPE n° 52-08) allo scopo d'ottimizzarne la coltivazione e valutarne le residue potenzialità minerarie. Il nuovo valore del GOIP è stato di 2637 MSm³, con un incremento di circa il 10% rispetto alla stima dell'aprile 2005. Le riserve producibili in 21 anni sono a loro volta aumentate di circa 84% rispetto alla valutazione precedente, risultando pari a 1636 MSm³. Tale aumento è riconducibile sia ad una rivalutazione delle riserve associate ai completamenti esistenti, sia al progetto di porre in produzione livelli mineralizzati non ancora sviluppati. Tale progetto è stato realizzato nel 2009 con la perforazione del nuovo pozzo Annalisa 6dir e l'esecuzione di due side-track dai pozzi Annalisa 3dir e Annalisa 5dir. Nel maggio 2014 si sono rivisti gli studi statico e dinamico sia del campo di Annalisa, sia di quello di Annabella ("Campi di Annalisa e Annabella - Studio di giacimento - rel. GISE n°13-14 - ottobre 2014"). I due campi sono stati studiati congiuntamente al fine di tener conto di eventuali fenomeni d'interferenza idraulica e meccanica fra gli stessi. Nei nuovi modelli di giacimento di Annabella e di Annalisa si è tenuto conto dei dati storici di produzione sino ad aprile 2014, onde valutare ancora le residue potenzialità minerarie di detti campi e, inoltre, individuare interventi mirati ad aumentarne il fattore di recupero finale. In base ai risultati di questa revisione è stato perforato un side-track (Annalisa 4dirA) sul pozzo Annalisa 4dir, che ha dato risultati superiori alle attese quanto a performance produttiva.
- Nel corso del 2015, infatti, tale side-track ha inizialmente erogato 280 KSm³/g di gas contro i 160 KSm³/g previsti da modello Eclipse. Il nuovo valore del GOIP per il campo di Annalisa è stato valutato in 3966 MSm³, con un incremento di circa il 50% rispetto alla precedente stima del maggio 2008. Sempre per il campo di Annalisa, le riserve a vita intera sono a loro volta aumentate di circa 23%, risultando pari a un volume di 2012 MSm³ di gas producibile al 2023.
- In seguito all'aggiornamento del modello dinamico di giacimento del 2018 sono emerse ulteriori potenzialità di sviluppo del campo che si sono concretizzate successivamente nel corso del 2021 con

la perforazione di Annalisa 4dirB, sidetrack del pozzo Annalisa 4dirA non più produttivo dal 2017. Il pozzo è entrato in produzione nel settembre 2021 con portata di picco di circa 270 KSm³/g di gas.

CONSIDERATO che:

- Nel novembre 2018 si è nuovamente aggiornato il modello dinamico del campo di Annalisa - Annabella (“Campi di Annalisa e Annabella – Aggiornamento modello dinamico 2016 – Scheda riassuntiva - rel. REIT/EORG n°RDR IPET – E5149F94-0 - novembre 2018”). Anche in questo caso i due campi sono stati studiati congiuntamente al fine di tener conto di eventuali fenomeni d’interferenza idraulica e meccanica fra gli stessi. Scopo del nuovo aggiornamento è stato quello di aggiornare il modello con i nuovi dati produttivi e di pressione fino a febbraio 2018, di valutare il potenziale produttivo residuo e di fornire un modello di giacimento aggiornato da utilizzare per l’aggiornamento del modello geomeccanico FEM del 2018. Al fine di considerare la produzione del side-track Annalisa 4 dirB e nel campo di Annabella, dei sidetrack, Annabella 6dirA e Annabella 9dirB, è stato aggiornato nel 2022 lo studio di giacimento del 2018 che ha rivisto le riserve del campo a 2211 MSm³ nel 2029 (rel. Campi Annabella e Annalisa - Agg. studio giacimento per studio geomecca-nico-Doc. N° REVAL-69EEE8CA-0_dicembre 2022). Il Proponente riporta in forma grafica l’andamento storico della portata di gas (kSm³/g), d’acqua (m³/g) e il confronto tra la produzione reale (annuale e cumulativa) e quella prevista dal modello Eclipse dicembre 2022.
- Al 31/12/2022 la produzione cumulativa del campo è risultata di 2059 MSm³, pari al 93% delle riserve producibili. Il Proponente riporta in forma grafica i profili di pressione statica di giacimento calcolati con il modello Eclipse aggiornato al 2022 e le pressioni statiche misurate nei livelli più rappresentativi (PL3-B10+B11, PL3-G+H, PL3-D4a+D4b, PL3-D4a+D4b+D5a+D5b). Tale confronto mostra come, in generale, i valori calcolati dal modello siano in buon accordo con i dati misurati.
- Nel corso del 2020 l’emergenza sanitaria COVID-19 ha ridotto e limitato l’acquisizione, per il 2020, delle misure di pressione in pozzo, così come comunicato via PEC con nota Eni prot. n.529 del 26.06.2020.
- Per quanto riguarda la modellistica previsionale di subsidenza già nel marzo 2009 era stata rivista la previsione iniziale di subsidenza, seguendo l’approccio modellistico e le metodologie di lavoro descritte nel Provvedimento direttoriale del Ministero dello Sviluppo Economico del 20/03/08. Per tale nuova previsione, si erano considerati i possibili effetti d’interferenza idraulica e meccanica fra il campo di Annalisa e il campo di Annabella data la loro vicinanza (7 km circa). La descrizione tecnica dello studio e i risultati ottenuti sono riportati in dettaglio nella “rel. Eni-TERA n° 02-09 del marzo 2009”. Nell’ottobre 2014 il modello previsionale di subsidenza per i campi di Annalisa-Annabella è stato nuovamente aggiornato (rel. Eni-TERA n° 07-2014 del dicembre 2014), a seguito della revisione degli studi statico e dinamico di giacimento considerando i possibili effetti d’interferenza idraulica e meccanica fra i due campi. Un ulteriore aggiornamento del modello previsionale di subsidenza è stato finalizzato, infine, nel dicembre 2018 e successivamente nel 2022 conseguentemente all’aggiornamento del modello dinamico di giacimento dei campi di Annalisa e Annabella. La descrizione tecnica dello studio e i risultati ottenuti sono riportati in dettaglio nella “rel. Campi di Annabella e Annalisa-Modello Elasto-Plastico di Subsidenza-Management Summary_REVAL-90730AEB-0 del dicembre 2022”. La Tabella seguente riporta la subsidenza calcolata in corrispondenza delle piattaforme di Annalisa e Annabella ad alcune date significative:

Data	Subsidenza (cm)	
	Annabella	Annalisa
30/09/2022	10	7
01/01/2034	11	8
01/01/2064	10	8

- L'analisi dei risultati consente di osservare che il valore massimo di subsidenza pari a 11 cm è previsto che venga raggiunto a fine produzione (01/01/2034) e che alla stessa data la massima estensione della linea di iso-subsidenza dei 2 cm risulti pari a circa 14 km, costante fino a fine simulazione (01/01/2064). Il fenomeno subsidenziale risulta inoltre esaurito a circa 27 km dalla linea di costa.
- I dati acquisiti dalla stazione CGPS, installata sulla piattaforma di Annalisa, aggiornati al 31/12/2022, sono stati confrontati (senza che questi ultimi siano stati depurati della componente di subsidenza naturale) con i valori di subsidenza previsti dall'ultimo aggiornamento del modello geomeccanico del dicembre 2022. L'analisi grafico-numerica mostra come lo scenario simulato dal modello riproduca con un buon grado di approssimazione l'andamento misurato dal CGPS sulla piattaforma di Annalisa. In particolare, il modello risulta sovrastimare, leggermente, i dati misurati dal CGPS negli ultimi anni, indicando, tuttavia, il carattere conservativo delle previsioni e confermando l'attendibilità delle stesse.
- Qui di seguito è riportata la scheda tecnica del campo Annalisa con le fasi di aggiornamento del modello di giacimento e subsidenza e lo status attuale dei monitoraggi dati dalle livellazioni, markers radioattivi (se presenti) e misure CGPS e SAR.

DATI DI CAMPO		campo ANNALISA (Eni 100%)	
UBICAZIONE: offshore - a circa 34 km a NE di Pesaro		DECRETO VIA n. 3547 del 7 gennaio 1999	
PROFONDITA' FONDALE: 55 m		AGGIORNAMENTO MODELLO DI GIACIMENTO E SUBSIDENZA (ANNALISA)	
LITOLOGIA: Subbia fml		SIA	
FORMAZIONE RESERVOIR: Porto Corchiani		STUDIO DI GIACIMENTO: MOD. STATICO E DINAMICO ECLIPSE 3D "MARGO 3D"	
ZONA MINERARIA: PL3		RESERVE (Msm ³): 1859	
PROFONDITA' RESERVOIR: 2300-3400 (TVDS)		MOD. GEOMECCANICO: GEFITRMS-CL-INERICO	
TIPO DI PIATTAFORMA: SCAF		MAX SUBS AL CENTRO (cm): 3,2 (dopo 10 anni)	
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE: bianca petrolifera		MINIMA DISTANZA DALLA COSTA (km): #	
		ELEMENTI FETI (F.M.) @ 12/2022: 2111	
		ELEMENTI FETI (F.M.) @ 11/2024: 11 @ 2024	
		ELEMENTI FETI (F.M.) @ 27 @ 2024: 27 @ 2024	
N.B.: IL MODELLO DI SUBSIDENZA E' STATO AGGIORNATO COERENTEMENTE ALLA REVISIONE DEL MODELLO DINAMICO DI CAMPO. I			
RISULTATI DELLO STUDIO TENGO CONTO ANCHE DELL'INTERFERENZA CON IL VICINO CAMPO DI ANNABELLA.			
STATUS ATTUALE DEI MONITORAGGI			
CONCESSIONE: AC32-AG	D M @ gen '99	@ 31 dic 2022	
DATA SCADENZA CONCESSIONE: 30/11/2024			
N. POZZI (produttivi): 3	4		
RESERVE TECNICHE A VITA INTERA (Msm ³): 1659	2111		
START UP PRODUZIONE: mar-00			
FINE PRODUZIONE PREVISTA: 2007	2029		
GAS PRODOTTO (Msm ³): 2059			
% RESERVE PRODOTTE: 93%			
LIVELLAZIONI: ACQUISITI DATI DI LIVELLAZIONE SUL TRATTO DI COSTA (DORSALE ADRIATICA - PESARO-PORTO S.GIORGIO) ANTISTANTE IL CAMPO NEL PERIODO 1998-2008, 2011, 2014, 2017 e 2020. LA CAMPAGNA DEL 2020 E' STATA CERTIFICATA DAL DICAM UNIVERSITA' DI BOLOGNA. IL PROSSIMO RILEVO DI ENTRAMBE LE RETI DI LIVELLAZIONE (DORSALE ADRIATICA E PESARO-PORTO S.GIORGIO) SARA' EFFETTUATO NEL CORSO DEL 2024 NEL TRATTO DI COSTA ANTISTANTE IL GIACIMENTO.			
MARKERS: NON PRESCRITTI			
CGPS: NEL CORSO DEL 2007 E' STATO INSTALLATO UN CGPS IN PIATTAFORMA. NEL 2008 E' STATO INSTALLATO CGPS NELLA CENTRALE ENI DI FANO (ONSHORE) NEL TRATTO DI COSTA ANTISTANTE LA PIATTAFORMA.			
SAR: ACQUISITO AGGIORNAMENTO COPERTURA SAR @ DIC. 2022 DEL TRATTO DI COSTA ANTISTANTE LA PIATTAFORMA PER ANALISI INTEGRATA DEI DATI ALTIMETRICI E PER L'INSERIMENTO DELLA P.M.A ANNALISA. NEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DELLA SUBSIDENZA ATTUALMENTE IN CORSO IN MOLTI GIACIMENTI DELL'ADRIATICO.			

- In sintesi, le indicazioni del modello previsionale di subsidenza e i monitoraggi fatti da Eni consentono di monitorare l'evoluzione della subsidenza indotta dalla produzione di gas del campo di Annalisa verificando l'eventuale impatto sull'andamento altimetrico del tratto di litorale monitorato, impatto fino ad oggi non riscontrabile.

CONSIDERATO che:

- A partire dai primi anni '70, il Proponente ha realizzato lungo la costa adriatica una rete di livellazione geometrica che, a partire dal 2011, è rilevata con cadenza triennale e secondo specifiche tecniche

raccomandate nelle “Linee Guida per lo Studio dei Fenomeni di Subsidenza nell’Ambito dei Progetti di Sviluppo Sostenibile di Campi ad Olio e Gas” emesse dal Dip. DMMMSA dell’Università di Padova nel 2007.

- Il Proponente, inoltre, ha affidato la certificazione della metodologia utilizzata e dei dati acquisiti all’Università degli Studi di Bologna, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali – DICAM. La rete di livellazione rilevata nel 2020 (ultimo rilievo eseguito) è suddivisa nei seguenti tratti:
 - o da Treviso a Pesaro (dorsale Adriatica), per un totale di circa 1230 km di sviluppo lineare, compreso lo sviluppo degli sbracci sul delta del Po;
 - o da Pesaro a P.to San Giorgio, per un totale di circa 230 km di sviluppo lineare;
 - o da P.to San Giorgio a Pescara (Marche-Abruzzo), per un totale di circa 200 km di sviluppo lineare.
- Le operazioni di campagna si sono svolte nel periodo compreso tra ottobre e dicembre 2020 sotto la diretta supervisione di tecnici Eni e degli esperti dell’ente certificatore sul suggerimento del quale è stata poi predisposta sperimentalmente una rete di 6 stazioni permanenti CGPS nel tratto della Dorsale Adriatica (Treviso, Pomposa, Smaracca, Spinaroni, Fiumi Uniti, Brisighella e Rubicone). Tali stazioni costituiscono una serie di capisaldi origine omogenei, che consentono di ottenere misure di quota fra loro consistenti. I positivi risultati della sperimentazione, come è stato verificato nell’elaborazione dei dati della campagna di livellazione del 2020, permetteranno di estendere l’utilizzo delle stazioni CGPS *onshore* anche al tratto Pesaro - P.to S.Giorgio e Marche-Abruzzi.
- Le quote disponibili non sono completamente omogenee tra loro, poiché per alcuni capisaldi (zona a sud di Marina di Ravenna), sono state misurate solo a partire dal 2003. Di conseguenza, dove possibile, si sono stimate con regressione lineare solo le velocità medie d’abbassamento del suolo per quei capisaldi che presentano una serie storica ininterrotta di misure a partire dal 1999. Sono quindi state analizzate graficamente per confronto le serie storiche 1999-2009 e 1999-2020 permettendo di apprezzare come, nel corso degli anni, si sia registrata una generale diminuzione delle velocità di subsidenza che, mediamente, salvo punte localizzate di maggiore valore, si attesta intorno ai 3 mm/anno nella zona tra Pomposa e Marina di Ravenna e intorno ai 5 mm/anno nella zona tra Lido di Dante e Cervia. I risultati del rilievo 2020 appaiono compatibili con il quadro generale di una diminuzione della velocità di subsidenza osservata sulla costa anche con il monitoraggio SAR.
- Il Proponente riporta che poiché i dati di livellazione, misurati sul singolo caposaldo, non sono di solito sufficienti per caratterizzare la distribuzione areale della subsidenza in quanto alterate da “disturbi” accidentali intervenuti nel tempo sui manufatti su cui i capisaldi stessi sono stati materializzati, al fine di realizzare un’analisi della velocità media di subsidenza dell’area monitorata è stata effettuato un raggruppamento dei dati nelle seguenti classi di valori: 1) classe 4: include i capisaldi con $V_a \geq 10$ mm/a; 2) classe 3: include i capisaldi con $5 \leq V_a < 10$ mm/a; 3) classe 2, include i capisaldi con $3 \leq V_a < 5$ mm/a; 4) classe 1: include i capisaldi con $0 \leq V_a < 3$ mm/a; 5) classe 0: include i capisaldi con $V_a < 0$ (sollevamento del suolo).
- L’elaborazione effettuata con l’approccio indicato per le misure di livellazione del periodo 1999-2009 mostra per l’area in esame un quadro di generale abbassamento di questo tratto di costa; il 31% dei punti ricade nella classe 2, il 54% nella classe 3 e il 15% nella classe 4. Nel periodo 1999-2020 la distribuzione delle velocità secondo la classificazione proposta, mostra che il 35% dei punti si colloca nella classe 1, il 32% dei punti si colloca nella classe 2, il 30% nella classe 3 e solo il 3% dei punti si colloca nella classe 4, confermando, anche da questo punto di vista la generale tendenza alla diminuzione delle velocità di subsidenza già rilevata.

- Il Proponente riporta che le campagne future (il prossimo rilievo, originariamente previsto nel 2023, è stato posticipato al 2024 a seguito degli eventi alluvionali verificatisi in Romagna e nella zona nord della Regione Marche nel maggio-giugno 2023), insieme al progressivo miglioramento della nuova metodologia di compensazione dei dati di campagna basata sulle velocità delle stazioni CGPS, potranno eventualmente meglio definire i *trend* di movimento del tratto analizzato, al netto di eventuali movimenti anomali localizzati sui singoli capisaldi, movimenti che saranno oggetto di verifica durante le prossime campagne di misura.
- Il Proponente riporta che le attività di monitoraggio altimetrico *onshore* e *offshore*, sono state progressivamente potenziate mettendo in opera un numero crescente di stazioni CGPS sia sulle piattaforme *offshore* operate da Eni sia in specifici siti minerari Eni *onshore*. La postazione CGPS di Naomi-Pandora è attiva dal giugno 2002 mentre le stazioni CGPS di Naide e PCC sono operative dal luglio 2005. Nel 2007 sono stati installati i CGPS sulle piattaforme di Regina e Calpurnia (giugno 2007), di Anemone B (agosto 2007), di Annalisa (ottobre 2007), di Calipso, Tea-Lavanda-Arnica, Clara Est e Clara Nord (novembre 2007), di Barbara NW (gennaio 2008), di Bonaccia (febbraio 2008), di Annamaria A e Annamaria B (gennaio 2010), di Clara W (ottobre 2010) e di Guendalina (agosto 2011). In tempi più recenti sono state installate anche le nuove stazioni CGPS di Elettra (luglio 2014), di Fauzia (settembre 2014), di Barbara E (novembre 2014), di Bonaccia NW (settembre 2015), e, infine di Clara NW (marzo 2016).
- A terra, nel tratto di costa compreso tra Comacchio e Ortona sono state installate nel 2002 alcune stazioni CGPS quali Smarlacca (Valli di Comacchio), Spinaroni (Lidi Nord di Ravenna) e Fiumi Uniti (Lidi Sud di Ravenna). Successivamente nel corso del 2007 si è completata la stazione di Rubicone e quindi nel corso del 2009 si sono installate 4 stazioni CGPS in Ortona, Pineto, Grottammare e P.to Sant'Elpidio, quest'ultime tutte equipaggiate con 2 bersagli radar e con un caposaldo di livellazione. Allo stato attuale, tuttavia, la stazione di Ortona non è più operativa dal 19 aprile 2013 per l'alienazione dell'area. Nel novembre 2016 è stata, quindi, messa in opera una nuova postazione CGPS a Miglianico completata con i *corner reflector* nel mese di maggio 2017. Nel corso del 2018, sono state, infine, installate due ulteriori nuove postazioni CGPS, entrambe nella configurazione S.S.U. (Satellite Survey Unit) di Pomposa (ACPO) a settembre 2018 e di Po di Tolle (POTO) a luglio 2018. Analogamente a quanto avviene per le livellazioni, anche i dati del monitoraggio CGPS sono validati da un ente esterno. Attualmente questa attività è svolta dall'Università degli Studi di Bologna, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali – DICAM.
- Il monitoraggio altimetrico del tratto di costa è stato poi integrato con un'analisi della serie storica dei dati InSAR, in particolare dati satellitari relativi al periodo 2012-2022 lungo la fascia costiera compresa tra Porto Tolle (RO) e Ortona (PE). È stata applicata la tecnologia interferometrica PSP-DIFSAR sviluppata da Telespazio/e-GEOS (<http://www.telespa-zio.it> / <http://www.e-geos.it>), una tecnica d'interferometria differenziale SAR di tipo Persistent Scatterer Interferometry (PSI) che utilizza una procedura algoritmica proprietaria per l'individuazione e l'analisi dei Persistent Scatterers (PS) su lunghe serie di immagini SAR (radar ad apertura sintetica), allo scopo di misurare movimenti lenti del terreno dovuti a frane, subsidenza, fenomeni vulcanici e sismici.
- Le differenze di velocità tra dati CGPS e le velocità medie dei dati InSAR hanno andamenti diversi nell'intera area con differenze che si aggirano intorno a 2.95 mm/anno di media, nell'area di Ravenna, e -0,44 mm/anno nell'area di Fano-Ancona. Di conseguenza per una analisi più omogenea si è scelto di raggruppare i diversi data-set in due macro-aree: 1) Area di Ravenna; 2) Area di Fano-Ancona. I dati delle velocità medie verticali sono stati poi riportati in forma di mappe come riportato nelle Figure 2 e 3 per i due tratti di costa:

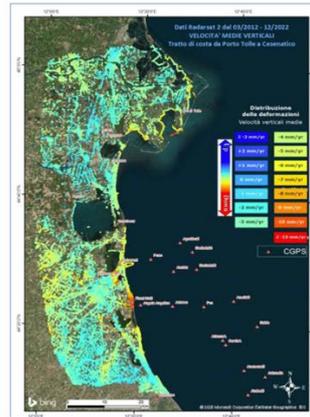


Figura 2. Elaborazione immagini radar da Radarsat-2 per il periodo 2012-2022 per il tratto di costa da Porto Tolle a Cesenatico

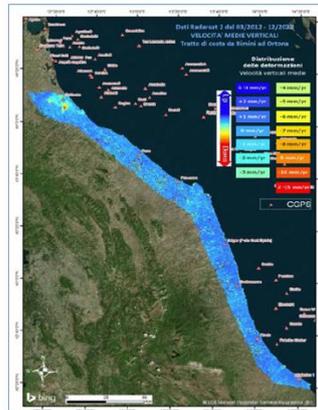


Figura 3. Elaborazione immagini radar da Radarsat-2 per il periodo 2012-2022 per il tratto di costa da Rimini a Ortona

- Per quanto riguarda le misure assestometriche i dati delle 3 stazioni EPSU di Smarlacca, Spinaroni e Fiumi, sono considerati di buona qualità, pur tenendo conto delle difficoltà operative incontrate in fase d’acquisizione. La lunghezza delle serie storiche registrate, la sensibilità e la qualità dei sensori utilizzati, infatti, sono tali da consentire di valutare con buona precisione l’abbassamento del piano campagna rispetto al punto di ancoraggio degli strumenti (compattazione superficiale). Anche se le misure assestometriche risentono delle escursioni - giornaliere e stagionali - di temperatura, tale fenomeno si attenua e praticamente scompare per lunghi periodi di osservazione quali quelli disponibili per le 3 EPSU considerate. Nell’arco degli anni di osservazione non si nota alcun effetto della variazione stagionale della temperatura. Una considerazione generale valida per le tre stazioni considerate è che la compactazione dei terreni superficiali sembra assumere un andamento costante nel tempo con una chiara tendenza all’attenuazione (o a zero nel caso di Spinaroni). Negli ultimi 5 anni, infatti, si sono registrati valori in leggera diminuzione della velocità media di compactazione per tutti gli assestimetri, sino ad arrivare ai valori del 31/12/2022, come riportato nella sottostante tabella riassuntiva:

Sito	Anni di osservazione	Assestmetro profondo		Assestmetro superficiale	
		Spostamento complessivo (mm)	Velocità (mm/a)	Spostamento complessivo (mm)	Velocità (mm/a)
Smarlacca	24.74	21.65	0.87	6.77	0.27
Spinaroni	25.13	50.66	2.0	n.i.	-
Fiumi Uniti	28.28	51.68	1.82	50.23	1.77

n.i. = non installato

- I dati dei piezometri non sono stati analizzati in quanto considerati dal Proponente non affidabili per le stazioni indicate e si prevede di effettuare un intervento di rifacimento della strumentazione.
- Il monitoraggio della compattazione superficiale lungo la fascia costiera adriatica, compresa tra Cervia e Ancona, è invece stato effettuato tramite tre stazioni EPSU (Extensometric Piezometric Survey Unit) denominate Rubicone, Fano e Falconara installate tra il 2008 e il 2009.
- Dall'insieme dei dati sino ad ora raccolti nelle tre stazioni EPSU si nota, in generale, una buona correlazione diretta tra l'andamento stagionale della piezometrica ed i cicli di compattazione ed espansione del terreno misurati dagli assestimetri. Tale correlazione è più evidente nel caso di Falconara, dove il piezometro monitora la falda acquifera superficiale che è più sensibile a tutte le variazioni stagionali di piovosità. Anche nel caso di Rubicone c'è un'ottima correlazione tra i cicli stagionali di compattazione/espansione del terreno monitorati dall'assestmetro e le corrispondenti variazioni di livello delle tre falde, registrate dai piezometri.
- Le compattazioni massime (contrazioni del terreno), infatti, si hanno all'incirca a settembre/ottobre di ogni anno dopo circa 1/1.5 mesi dai minimi livelli di falda; le espansioni massime si verificano, invece, mediamente verso aprile/maggio di ogni anno e a loro volta sono in buona correlazione con i livelli piezometrici massimi delle stesse falde avvenuti nei mesi precedenti. L'assestmetro di questa stazione, essendo il più profondo di quelli installati nelle 3 EPSU, è anche quello che registra nel tempo un aumento progressivo della compattazione del terreno monitorato (spessore 320 m). Lo strumento a dicembre 2022, dopo 13.73 anni di funzionamento, misurava, infatti, una compattazione complessiva (rispetto allo zero iniziale) di 44.02 mm, che equivale a una velocità media annua di compattazione pari a circa 3.2 mm/anno. Tale valore resta circa uguale, 2.9 mm/anno, se si calcola il valore della velocità media di compattazione con una regressione lineare.
- Nel caso di Fano, il trend delle curve piezometrica e assestimetrica è maggiormente influenzato dalla litologia attraversata dai pozzi, litologia maggiormente argillosa che rende meno evidente la correlazione tra andamento stagionale del livello della falda e misure assestimetriche. Infatti, mentre il piezometro monitora le variazioni di livello della falda in uno strato ghiaioso-sabbioso superficiale (max. profondità 6 m dal p.c.), l'assestmetro è ancorato all'interno di uno strato argilloso spesso circa 32 m e più scarsamente comprimibile; lo strumento, infatti, nei circa 14 e più anni (14.21) di funzionamento ha misurato una compattazione complessiva quasi nulla (1.08 mm sino agli inizi di novembre), poi il salto di compattazione di circa 1 mm scarso, successivo al sisma del 09/11/22. Dopo tale data, sino a fine anno, la compattazione sembra essere costante intorno all'ultimo valore registrato dopo il 09/11. Il Proponente attribuisce allo spessore di litologia argillosa i ritardi nella compattazione espansione del terreno rispetto all'escursione della falda freatica monitorata. La tabella seguente riassume per le tre stazioni gli anni di osservazione, e gli spostamenti complessivi registrati:

Sito	Anni di osservazione	Assestimento profondo		Assestimento superficiale	
		Spostamento complessivo (mm)	Velocità (mm/a)	Spostamento complessivo (mm)	Velocità (mm/a)
Rubicone	13.73	44	3.2	n.i.	-
Fano	14.21	n.i.	-	1.92	n.v.
Falconara	14.21	n.i.	-	0.52	n.v.

n.i. = non installato

n.v. = non valutabile

VALUTATO che:

- Il Proponente ha presentato una relazione dettagliata di aggiornamento al 31/12/2022 dell'evoluzione del fenomeno subsidenziale del campo Annalisa, ripercorrendo l'iter autorizzativo e le fasi di sviluppo del giacimento. In particolare, sono state presentati e discussi:
 - o gli ultimi aggiornamenti modellistici (modellistica previsionale di subsidenza) in relazione alla storia produttiva;
 - o i grafici delle serie storiche di misure CGPS del singolo campo di Annalisa dai quali emerge un ΔH (mm) di -3.0 mm/y stimato tramite regressione lineare;
 - o i risultati dei monitoraggi altimetrici *onshore* ed *offshore* con i dati delle livellazioni, CGPS (continuous GPS), SAR, SSU/EPSU);
 - o l'analisi aggiornata dei dati satellitari (2013-2022) lungo la fascia costiera compresa tra Porto Tolle (RO) e Ortona (PE) con rappresentazione areale dei dati;
 - o i dati del monitoraggio della compattazione superficiale aggiornati al 2022 lungo la fascia costiera compresa tra Comacchio e Cervia (stazioni di Smarlacca, Spinaroni e Fiumi Uniti) e tra Cervia e Ancona (stazioni di Rubicone, Fano e Falconara);
 - o la non affidabilità dei dati piezometrici (tratto tra Comacchio e Cervia), restando in attesa di un intervento risolutivo a livello strumentale da parte del Proponente.

- Le indicazioni del modello previsionale di subsidenza e i monitoraggi fatti dal Proponente hanno confermato con l'aggiornamento al 2022 come eventuali fenomeni di subsidenza connessi alla produzione di gas dal campo di Annalisa non abbiano generato impatti sull'andamento altimetrico del tratto di costa antistante.

La Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS

Sottocommissione VIA

per le ragioni in premessa indicate sulla base delle risultanze dell'istruttoria che precede, e in particolare i contenuti valutativi che qui si intendono integralmente riportati quale motivazione del presente parere

esprime il seguente

MOTIVATO PARERE

Verifica di ottemperanza – Monitoraggio subsidenza - Verifica di ottemperanza alle disposizioni relative alla ripresa della produzione per il giacimento di idrocarburi denominato "Annalisa". ID_VIP:11000

positivo in ordine alla verifica di ottemperanza n. 11000 relativa al Monitoraggio subsidenza per le disposizioni relative alla ripresa della produzione per il giacimento di idrocarburi "Annalisa" per l'annualità 2022.

La coordinatrice della Sottocommissione VIA

Avv. Paola Brambilla