



Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica

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

*Sottocommissione VIA*

\*\*\*

**Parere n. 1.045 del 9 aprile 2024**

<b>Progetto:</b>	<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 "Clara NW".</i></p> <p><b>ID_VIP:10992</b></p>
<b>Proponente:</b>	<b>ENI S.p.A.</b>

## 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. 2 elaborati:

<b>Titolo</b>	<b>Sezione</b>	<b>Codice elaborato</b>	<b>Data</b>
Serie Storica CGPS dal 22/03/2016 al 30/08/2021	Elaborati di Progetto	CLNW-ITRF2014	14/02/2024
Campo di Clara Est - Clara NW. Aggiornamento al 31/12/2022	Documentazione di ottemperanza	GEODCS-REL2023-CLAE	14/02/2024

**PRESO ATTO che:**

- La relazione di Clara Est (GEODCS\_REL2023\_CLAE.pdf) contiene anche i dati dello sviluppo di Clara NW (autorizzato con DEC/VIA, n. 0000227 del 17.09.2014) i cui livelli mineralizzati appartengono al campo di Clara Est; per questo motivo lo stesso report tratta sia il campo di Clara Est che quello di Clara NW, essendo però diversi gli ID VIP di riferimento (ID 10992 - Clara NW\_ID VIP 1782 e Clara Est\_ID VIP 1175).
- 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 Clara Est è ubicato nell'offshore Adriatico circa 45 km al largo di Ancona (Figura 1) a una profondità d'acqua di circa 75 m, nella concessione B.C13.AS.



*Figura 1. Ubicazione del campo Clara Est*

- Il campo di Clara Est è stato scoperto nel 1968 con la perforazione dal pozzo Clara Est 1; dal 1972 al 1996 sono stati perforati i pozzi Clara Est 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 per delimitare la struttura. Nell'ottobre 1998 è stata presentata da Eni una domanda di pronuncia di compatibilità ambientale concernente la

realizzazione della piattaforma Clara Est con la perforazione di 4 pozzi e la posa del relativo sealine di collegamento. Nel documento SIA si riportava un profilo di produzione ottenuto dagli studi statico e dinamico di giacimento (modello Eclipse) del maggio 1998. Tale profilo stimava un recupero di 3120 MSm<sup>3</sup> di gas in 29 anni con un picco di produzione giornaliera di 1200 kSm<sup>3</sup>/g.

- La subsidenza massima, prevista in relazione a tale profilo e valutata con un modello geomeccanico del tipo Geertsma cilindrico, è risultata pari a 10 cm (in corrispondenza del culmine del giacimento) dopo 15 anni dall'inizio produzione; alla stessa data il cono di subsidenza (linea d'iso-subsidenza di 2 cm) è risultato estendersi per circa 4.3 km verso la costa.
- Il giacimento è stato sviluppato nel periodo aprile-agosto 2014, perforando dalla piattaforma Elettra il pozzo Elettra 3. Il campo è stato posto in produzione ad agosto 2014. I cinque livelli principali, in termini di volumi di gas in posto sono: PLQ1-Abis, PLQ1-Cbis, PLQ1-AEbis, PLQ1-AE1 e PLQ1-F11 per un GOIP complessivo di 595 MSm<sup>3</sup> (rel. GISE 26/10 dell'agosto 2010). La previsione di produzione per lo scenario di riferimento stima in 470 MSm<sup>3</sup> il volume cumulativo di gas producibile in 12 anni per un fattore di recupero, quindi, del 79%. Per la sua posizione geografica, il campo di Elettra è stato incluso nel complesso costituito dai campi del "Clara Complex" (Clara Est-NW, Clara Nord, Calpurnia) e dal campo di Calipso per quanto riguarda l'esecuzione di studi di giacimento, di previsioni di subsidenza e del complesso dei monitoraggi.
- In seguito al Decreto VIA n° 4470 del 7/02/00 che approvava il programma lavori presentato, nel periodo 1999-2000 si è sviluppato il campo con la perforazione di 4 nuovi pozzi (Clara Est 10, 11, 12 e 13) da una piattaforma di tipo BEAF. La produzione è stata poi avviata nell'ottobre 2000 con una portata iniziale di circa 840 kSm<sup>3</sup>/g. Nel maggio 2007 è stata fatta una revisione degli studi di giacimento (statico e dinamico) dei campi del Clara Complex (Clara Est, Clara Nord, Calpurnia) e di Calipso per valutare anche possibili fenomeni d'interferenza (idraulica e meccanica) fra questi campi costruendo un unico modello statico di giacimento e simulando il loro comportamento dinamico con un unico modello Eclipse al fine di tener conto della loro storia produttiva aggiornata al 31/12/2006. Nel caso di Clara Est (rel. Eni-INPE n° 066c-07 del maggio 2007) tale revisione ha portato a una diminuzione delle riserve producibili a vita intera; il nuovo volume delle riserve, infatti, è risultato di 2193 MSm<sup>3</sup> al 2021, con un calo, quindi, di circa 30% rispetto alla stima iniziale del maggio 1998.
- Nel 2011, nell'ambito di una rivalutazione complessiva dei campi del Clara Complex, di Calipso e della struttura di Elettra (ipotesi di sviluppo), si è nuovamente rivisto lo studio statico e dinamico del giacimento di Clara Est (rel. Eni-GISE n° 14-11 del novembre 2011) con l'obiettivo di ottimizzare i recuperi di gas dai livelli già in produzione e di svilupparne altri ubicati nell'area NW del giacimento stesso di Clara Est e mai posti in produzione. A tale scopo si è prevista una nuova piattaforma (progetto "Clara NW") da cui perforare nel 2015 quattro nuovi pozzi (Clara NW 1 Dir, Clara NW 2 Dir, Clara NW 3 Dir e Clara NW 4 Dir). È stata inoltre considerata la possibilità di sviluppare il potenziale residuo dell'area Est perforando un side-track del pozzo CLE-12 Dir e un pozzo di infilling CLE-14V equipaggiato con testa pozzo sottomarina o monotubolare. Tale revisione (novembre 2011) ha portato a un aggiornamento delle riserve producibili a vita intera (fine 2028) stimate in 4354 MSm<sup>3</sup>, con un incremento del 40% rispetto a quanto valutato nello studio del maggio 1998. Nel 2013 è stata fatta un'altra revisione dello studio dinamico del giacimento di Clara Est (rel. Eni-GISE-11/2013\_CLARACOMPLEX-Aggiornamento modello di giacimento per modello geomeccanico - Scheda riassuntiva - aprile 2013) con l'obiettivo di ottimizzare i recuperi di gas dai livelli già in produzione e di svilupparne altri ubicati nell'area NW del giacimento stesso e mai posti in produzione. Tale revisione ha portato a un profilo di produzione con riserve producibili al 2034 pari a 6416 MSm<sup>3</sup> con un aumento del 47% rispetto allo studio del 2011 grazie al contributo complessivo dei seguenti interventi:

- sviluppo dell'area NW;
  - ottimizzazione del potenziale residuo dell'area Est con la perforazione dei due *side-track* dei pozzi CLE-12 Dir e CLE-13 Dir;
  - perforazione dei due pozzi di *infilling* CLE-14D e CLE-15D.
- Nel 2015, infine, si è nuovamente aggiornato il modello di giacimento (Rel. GISE-11/15 - Campo di Clara Est Area Sud-Est - Rivalutazione scenari di sviluppo del luglio 2015), con una nuova valutazione delle riserve a vita intera stimate in 5485 MSm<sup>3</sup> producibili al 2030. Questo aggiornamento è stato funzionale al nuovo progetto di sviluppo del campo nell'area Nord-Ovest, che ha visto la realizzazione di quattro nuovi pozzi, CLNW-1d, CLNW-2d, CLNW-3d e CLNW-4d, perforati a partire dalla seconda metà del 2015 dalla nuova piattaforma Clara Nord Ovest ed entrati in produzione ad aprile 2016. Sulla base dei risultati dei nuovi studi (statico e dinamico) di giacimento fatti nel corso delle varie revisioni sopra descritte, di volta in volta si sono aggiornate le previsioni di subsidenza del campo Clara Est-NW e degli altri campi dell'area.
- Nel 2017 è stato eseguito un nuovo studio integrato per un nuovo modello (statico e dinamico) dei giacimenti dell'area del Clara Complex, Calipso ed Elettra (Eni-IPET-8056D689-0 - Clara Complex – Aggiornamento Studio di Giacimento per geomeccanica - Scheda integrativa- dicembre 2017) che aggiorna le riserve di Clara Est in 5122 MSm<sup>3</sup> (caso "DO NOTHING") producibili al 2038. A partire dai risultati degli studi (statico e dinamico) di giacimento fatti nel corso delle varie revisioni sopra descritte, di volta in volta si sono aggiornate le previsioni di subsidenza del campo di Clara Est-NW e degli altri campi dell'area.
- Sulla base della nuova revisione del modello di giacimento del 2017 si è aggiornato anche il modello geomeccanico (rel. Eni-EORG 07/2017: Campi del Clara Complex, Calipso ed Elettra - Modello Elasto-Plastico di Subsidenza-Management Summary - dicembre 2017). I risultati dello studio, per il campo di Clara Est, mostrano per il caso "DO NOTHING" (scenario produttivo di riferimento) un valore di subsidenza massimo sulla piattaforma di 69 cm al 2037, che rimane stabile fino a fine simulazione (2061). Per tutti gli scenari considerati la massima estensione della subsidenza prevista corrispondente alla curva di iso-subsidenza dei 2 cm si mantiene a oltre 29 km dalla costa e dalla città di Ancona per l'intera durata della simulazione e per tutti gli scenari considerati.

## **CONSIDERATO che:**

- Il nuovo studio di giacimento (Campi di Clara Complex-Aggiornamento dello Studio di Giacimento per studio Geomeccanico. Scheda riassuntiva, Rel. IPET-2F0DE718-0 - dicembre 2021) è stato utilizzato per un ulteriore aggiornamento del modello geomeccanico (rel. Eni- IPET-89477285-0: Campi del Clara Complex, Calipso ed Elettra Modello Elasto-Plastico di Subsidenza - Management Summary-dicembre 2021).
- Per le simulazioni del modello geomeccanico (estese fino al 2050) si sono considerati 2 diversi scenari di produzione per i campi del Clara Complex, Calipso ed Elettra (non è comunque prevista un'ulteriore produzione dal campo di Calpurnia):
- DO NOTHING (DN): prevede di proseguire lo sviluppo dei giacimenti senza ulteriori interventi;
  - FD: considera la messa in produzione di un nuovo pozzo nel campo di Calipso e lo sviluppo degli altri giacimenti senza ulteriori interventi.

- I risultati mostrano, per il campo di Clara E-NW, un valore di subsidenza massima di 112 cm a fine simulazione (2050) per lo scenario FD. Per tutti gli scenari considerati nello studio, la massima estensione della subsidenza prevista, corrispondente alla curva di iso-subsidenza dei 2 cm, anche per il periodo 2021-2050 ad oltre 30 km dalla costa e dalla città di Ancona. La Tabella seguente riporta per i cinque campi e per lo scenario di forecast FD, i valori massimi di subsidenza ottenuti e le date alle quali si conseguono:

	<b>Clara Est</b>	<b>Clara Nord</b>	<b>Calipso</b>	<b>Calpurnia</b>	<b>Elettra</b>
2021	0.31	0.48	0.28	0.17	0.12
2026	0.52	0.44	0.79	0.16	0.21
2031	0.73	0.43	1.09	0.15	0.24
2041	0.99	0.41	1.13	0.14	0.27
2050	1.12	0.39	1.13	0.14	0.27

- L'assetto stratigrafico-strutturale basato su un'interpretazione sismica controllata con dati di pozzo definisce uno schema di rapporti verticali e laterali tra le formazioni che costituiscono i giacimenti (reservoir e copertura) e il substrato che limitano l'estensione del fenomeno subsidenziale verso costa. Infatti, lungo la direttrice esaminata (WSW-ENE) in direzione della costa, i livelli mineralizzati si chiudono per limite deposizionale in onlap sui livelli argillosi della F.ne Santerno che rappresenta un'importante barriera idraulica verso costa. Il substrato dell'offshore anconetano presenta, inoltre, una successione carbonatica pre-pleio-cenica posta talora a poche centinaia di metri di profondità – (pozzo Brezza 1) che localmente affiora sulla costa (promontorio M.te Conero) in corrispondenza di alti strutturali appenninici, mentre la successione terrigena di copertura è relativa a intervalli stratigrafici differenti dalle zone reservoir del Clara Complex e campi limitrofi. Tutto ciò limita sensibilmente la possibilità che si possa verificare una depressurizzazione e conseguente compattazione dei sedimenti sulla costa e nelle fasce antistanti al litorale.
- Tra la fine del 2007 e l'inizio del 2008 è stato inoltre eseguito un rilievo batimetrico multibeam di un'area (superficie 1662 km<sup>2</sup>) comprendente i campi del Clara Complex, di Calipso ed Elettra. L'andamento molto irregolare del fondale marino, soprattutto in corrispondenza del settore sud-occidentale del rilievo (area dei campi Clara Est e Calipso), e l'entità molto modesta della subsidenza, indotta, non consentono però di evidenziare in modo chiaro alcuna anomalia batimetrica significativa che si possa ritenere indotta dalla produzione di gas dal campo Clara Est (rel. Eni-Università di Urbino dell'agosto 2008 trasmessa a MATTM in data 11/11/2008 - prot. UGIT ET/mv 1410).
- Qui di seguito è riportata la scheda tecnica del campo Clara Est per le parti Clara E e Clara NW 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.

campo CLARA EST (CLARA EST - CLARA NW) - (J.V. Eni 51% - Enegean Italy 49%)			
DATI DI CAMPO		CLARA EST (DEC VIA n. 4470 del 7/02/2000) - CLARA NW (DEC VIA n. 227 del 17/09/2014)	
UBICAZIONE	offshore - 45 - 50 km a NE di Ancona	AGGIORNAMENTO MODELLO DI GIACIMENTO E SUBSIDENZA (CLARA COMPLEX)	
PROFONDITA' FONDALE	73 / 76 m	SIA	ULTIMO AGGIORNAMENTO
LITOLOGIA	sabbie fra CAROLA	STUDIO DI GIACIMENTO	MOD. STATICO E DINAMICO ECLIPSE 3D "Vibrom 36" Clara Complex - App. studio aggiornato per studio geomeccanico. Rel. PET3300E719-0 (dic. 2021)
FORMAZIONE RESERVOIR	FR. O1 PILO	RISERVE (MSm <sup>3</sup> )	1120
ZONA MINERARIA	750-1300 (TVDS)	MOD. GEOMECCANICO	CLARORGO
PROFONDITA' RESERVOIR	BEAF	MAX SUBS. AL CENTRO (cm)	10 (dopo 15 anni)
TIPO DI PIATTAFORMA	TORRENTI SOTTILI	MINIMA DISTANZA DALLA COSTA (km)	#
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE			> 30 Km (linea isosubsidenza -2cm)
	CLARA EST CLARA NW	DECEM 2007 FEBB 10 DICEM 2011	31 dic. 2022
CONCESSIONE	B.C.13.A5		
DATA SCADENZA CONCESSIONE	27/05/2025		
N. POZZI (produzioni)	4	8	
Clara Est	4	4	
Clara Nord Ovest	0	4	
RISERVE TECNICHE A VITA INTERA (MSm <sup>3</sup> )	3120	5998	
START UP PRODUZIONE	ott-08 apr-15		
Clara Est			
Clara Nord Ovest			
FINE PRODUZIONE PREVISTA	2029	2042	
GAS PRODOTTO (campo) (MSm <sup>3</sup> )		4566	
Clara Est		2759	
Clara Nord Ovest		1806	
% RISERVE PRODOTTE		70%	
<b>STATUS ATTUALE DEI MONITORAGGI</b>			
<b>LIVELLAZIONI</b> ACQUISITI DATI DI LIVELLAZIONE SUL TRATTO DI COSTA (DORSALE ADRIATICA - PESARO-PORTO S.GIORGIO) ANTISTANTE IL CAMPO NEL PERIODO 1999-2008, 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.			
<b>MARKERS</b> NON PRESCRITTI			
<b>CGPS</b> NEL CORSO DEL 2007 e 2010 SONO STATI INSTALLATI, NELLE 2 PIATTAFORME DI CLARA EST e NW, I RISPETTIVI CGPS. NEL 2008 E' STATO INSTALLATO UN CGPS NELLA CENTRALE ENI DI FALCONARA (ONSHORE) NEL TRATTO DI COSTA ANTISTANTE LE PIATTAFORME.			
<b>SAR</b> ACQUISITO AGGIORNAMENTO COPERTURA SAR @ DIC. 2022 DEL TRATTO DI COSTA ANTISTANTE LE PIATTAFORME PER ANALISI INTEGRATA DEI DATI ALTIMETRICI PER L'INSERIMENTO DELLE P.ME CLARA E CLARA NW NEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO DELLA SUBSIDENZA ATTUALMENTE IN CORSO IN MOLTI GIACIMENTI DELL'ADRIATICO.			
<b>BATIMETRIE</b> ESEGUITO RILEVO BATIMETRICO. DATA RILEVO SETT. 2007-FEBBRAIO 2008.			

- Il Proponente ha infine confrontato le previsioni di subsidenza del modello geomeccanico del 2021 con le misure di subsidenza totale rilevate dai CGPS senza che quest'ultime siano state depurate dalla componente di subsidenza naturale. Si può notare come il modello geo-meccanico sia abbastanza in linea con quanto misurato dal CGPS sulla piattaforma di Clara Est. Nel caso della piattaforma di Clara NW, il modello risulta sovrastimare l'andamento della subsidenza misurata dal CGPS.
- In sintesi, le indicazioni del modello previsionale di subsidenza e i monitoraggi fatti da Eni consentono di escludere che l'eventuale subsidenza indotta dalla produzione di gas dai campi del Clara Complex, dal campo di Calipso e dal campo di Elettra possa avere qualche impatto sull'andamento altimetrico del tratto di litorale monitorato.

## 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 del 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, Smarlacca, 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 stazione 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). E' 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:

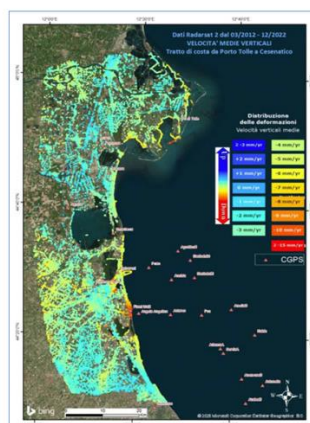


Figura 2. Elaborazione immagini radar da Radarsat-2 per il periodo 2012-2022 per il tratto di costa da Porto Tolle a Cesenatico

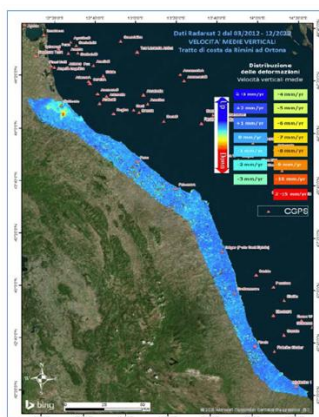


Figura 3. Elaborazione immagini radar da Radarsat-2 per il periodo 2012-2022 per il tratto di costa da Rimini a Ortona

- Per quanto riguarda le misure assestimetriche 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 assestimetriche 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 compattazione 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 compattazione per tutti gli assestimetri, sino ad arrivare ai valori del 31/12/2022, come riportato nella sottostante tabella riassuntiva:

Sito	Anni di osservazione	Assestimetro profondo		Assestimetro superficiale	
		Spostamento complessivo (mm)	Velocità (mm/a)	Spostamento complessivo (mm)	Velocità (mm/a)
<b>Smarlacca</b>	24.74	21.65	0.87	6.77	0.27
<b>Spinaroni</b>	25.13	50.66	2.0	n.i.	-
<b>Fiumi Uniti</b>	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'assestimetro 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'assestimetro 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'assestimetro 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	Assestimetro profondo		Assestimetro 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 Clara NW, 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;

- i grafici delle serie storiche di misure CGPS del singolo campo di Clara NW dai quali emerge un  $\Delta H$  (mm) di -23.01 mm/y stimato tramite regressione lineare; per Clara E il valore è  $\Delta H$  (mm) di -14.17 mm/y;
  - i risultati dei monitoraggi altimetrici *onshore* ed *offshore* con i dati delle livellazioni, CGPS (continuous GPS), SAR, SSU/EPSU);
  - 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;
  - 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);
  - 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 Clara NW 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**

positivo in ordine alla verifica di ottemperanza n. 10992 relativa al Monitoraggio subsidenza per le disposizioni relative alla ripresa della produzione per il giacimento di idrocarburi "Clara NW" per l'annualità 2022.

**La coordinatrice della Sottocommissione VIA**

**Avv. Paola Brambilla**