

 enimed	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 1 di 39
---------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	-------------------



Eni SpA

enimed



000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023

**CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE IDROCARBURI G.C1.AG
INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE DEL PROGETTO OFFSHORE
IBLEO – CAMPI GAS ARGO E CASSIOPEA**

**PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO REV.4
OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE A.9 ALLEGATO 1 – DEC. VIA/AIA N.149/14**

LOCALITÀ GELA (CL)

Ottobre 2022

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 2 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	-------------------

ITALY

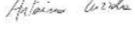
Cassiopea

Development Project

INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE DEL PROGETTO OFFSHORE IBLEO CAMPI GAS ARGO E CASSIOPEA

PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO REV.4

OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE A.9 ALLEGATO 1 – DEC. VIA/AIA N.149/14

00	EX	OTTEMPERANZA PRESCRIZIONE A.9	WOOD	WOOD	Enimed	Enimed	Ottobre 2022
REV	OPD PHASE	REASON FOR ISSUE	PREPARED	VERIFIED		APPROVED	DATE
Contractor logo and business name			ANTONINO CUZZOLA  LORENZO GORDIGIANI 	PAOLO PUCILLO (WOOD) 			

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 3 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	-------------------

CHANGE TRACKING/REVISION RECORD

Rev.	Date	Description of Revision
04	Settembre 2022	Aggiornamento Commenti ISPRA
03	Luglio 2022	Aggiornamento Commenti ISPRA
02	Febbraio 2022	Aggiornamento Commenti ISPRA
01	Settembre 2019	Aggiornamento Commenti ISPRA
00	Febbraio 2015	Emissione per commenti

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 4 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	-------------------

INDICE

ELENCO DELLE TAVOLE	5
1	INTRODUZIONE	6
1.1	SINTESI DEL PROGETTO “OFFSHORE IBLEO – CAMPI GAS ARGO E CASSIOPEA”	8
1.2	BREVE DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE SEDIMENTOLOGICHE DELL’AREA DI PROGETTO	8
2	PRESCRIZIONE A.9 – PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI SULL’AMBIENTE MARINO DURANTE LA REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DELLE OPERE	10
2.1	RILIEVI AMBIENTALI PREVISTI IN CORRISPONDENZA DEI POZZI	11
2.1.1	Posizionamento delle stazioni di campionamento	11
2.2	INDAGINE CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA DELLA COLONNA D’ACQUA	13
2.2.1	Correntometria	17
2.3	INDAGINE CHIMICO-FISICA, MICROBIOLOGICA ED ECOTOSSICOLOGICA DEI SEDIMENTI	17
2.3.1	Saggi ecotossicologici	20
2.4	FLORA E FAUNA BENTONICA	21
2.5	INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO	22
2.5.1	Campionamenti della fauna ittica	22
2.5.2	Monitoraggio visivo della fauna ittica	24
2.5.3	Indagini con metodologia acustica	24
2.6	MONITORAGGIO ACUSTICO SOTTOMARINO	25
2.6.1	Analisi previsionale della propagazione di rumore in fase di perforazione	25
2.6.2	Piano di monitoraggio acustico e misure di mitigazione	29
3	RAPPORTO FINALE	31
4	PROCEDURE GENERALI	32
4.1	TARATURE E CALIBRAZIONI	32
4.2	PRELIEVO DI CAMPIONI	32
4.3	CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI	33
5	BIBLIOGRAFIA	36
6	SITOGRAFIA	38

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 5 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	-------------------

Elenco delle Tabelle

Tabella 2-1: tempistiche relative alla perforazione ed al completamento dei pozzi	10
Tabella 2-2: numero di stazioni previste per ogni pozzo e dei punti di bianco, in relazione allo schema di campionamento definito per la fase di perforazione e di esercizio/produzione	13
Tabella 2-3: numero delle stazioni di campionamento da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice acqua marina in fase di realizzazione	14
Tabella 2-4: numero delle stazioni di campionamento da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice acqua marina in fase di esercizio/produzione	15
Tabella 2-5: numero delle stazioni di campionamento e dei punti di bianco da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice sedimento marino in fase di realizzazione.....	18
Tabella 2-6: numero delle stazioni di campionamento e dei punti di bianco da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice sedimento marino in fase di esercizio/produzione	18
Tabella 2-7: Caratteristiche di emissione sonora per vari tipi di attività offshore (da: Evans & Nice, 1996; Richardson et al, 1995, rielaborato da IOSEA, 2007)	25
Tabella 2-8: Dati di progetto per la modellizzazione acustica del rumore generato durante le attività di perforazione	26
Tabella 2-9: Criteri di esposizione al rumore per i mammiferi marini, i pesci e le tartarughe di mare utilizzati nell'analisi. Le specie di mammiferi marini sono divise in gruppi in base alle definizioni della NMFS (2018)	26
Tabella 4-1: Indicazioni relativamente alle modalità di trattamento e conservazione dei campioni da raccogliere in sito per la messa in pratica del presente Piano di Monitoraggio	34

Elenco delle Tavole

Tavola 1	Inquadramento del progetto nell'offshore siciliano
Tavola 2	Dettaglio delle stazioni di campionamento previste per ciascun pozzo/gruppo di pozzi

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 6 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	-------------------

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce l'aggiornamento e revisione del piano di monitoraggio ("Proposta di Piano di Monitoraggio Rev.3_Ottemperanza alla Prescrizione A.9 Allegato 1 — Dec. VIA/AIA n. 149/14 Doc: IME_AMB_05_124") inviato in data 21/07/2022 con nota Prot. n.843/22 ed elaborato al fine di ottemperare alla prescrizione n. A.9. La presente proposta è stata aggiornata in base alle indicazioni ricevute da ISPRA con nota Prot. N° 0049558/2022 del 12/09/2022, Prot. N° 0021471/2022 del 15/04/2022 e con nota Prot. N° 0017396 del 14/03/2016, ed in base alle modifiche progettuali intercorse, così come approvate con Decreto di esclusione dalla VIA n. 55 del 07 febbraio 2018 ("Interventi di ottimizzazione del Progetto Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea" - ID_VIP/ID_MATTM n°3520).

Si comunica inoltre che in data 6 maggio 2022 è avvenuta la cessione della quota di Concessione da Eni S.p.A. ad Eni Mediterranea Idrocarburi S.p.A. che è stato trasmesso in copia autentica al Ministero della Transizione Ecologica.

Il presente documento viene elaborato:

- al fine di ottemperare alle disposizioni di cui alla **Prescrizione A.9** riportata nell'Allegato 1 del Decreto di Compatibilità Ambientale ed Autorizzazione Integrata Ambientale (di seguito Dec. VIA/AIA 149/14) rilasciato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), di concerto con il Ministero dei Beni e le Attività Culturali e del Turismo (Dec. n. 149 del 27 maggio 2014) per il progetto "Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea", nel Canale di Sicilia – Zona G.
- integrando il progetto, a fronte di nuovi sviluppi progettuali, concepiti nell'ottica di una ancora maggiore sostenibilità ambientale delle attività ed in applicazione del citato Protocollo, così come descritti in data 22.12.2016 da Eni con Istanza di Verifica di assoggettabilità a VIA relativa a "Interventi di ottimizzazione del Progetto Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea" (ID_VIP/ID_MATTM n°3520) successivamente approvata DVA-DEC-2018-0000055 del 7 febbraio 2018.

In particolare, la prescrizione A.9, oggetto della presente Proposta di Piano di Monitoraggio, prevede:

"Prima dell'avvio dei lavori, relativamente alle attività di perforazione dei pozzi, il Proponente dovrà predisporre ed eseguire un Piano di monitoraggio degli effetti prodotti sull'ambiente marino dalla realizzazione ed esercizio delle opere, con particolare riguardo alle eventuali alterazioni a carico delle comunità bentoniche ed ittiche, e le eventuali ripercussioni sulle attività di pesca. I contenuti del piano dovranno essere concordati con ISPRA".

A fronte di nuovi sviluppi progettuali, concepiti nell'ottica di una ancora maggiore sostenibilità ambientale delle attività ed in applicazione del "Protocollo di intesa per l'area di Gela" (siglato nel 2014 con il Ministero dello Sviluppo Economico – MiSE, con il quale le parti firmatarie convenivano sul fatto che la realizzazione di nuove iniziative industriali sia necessaria a garantire un futuro all'area industriale di Gela); in data 22.12.2016 Eni ha presentato un'Istanza di Verifica di assoggettabilità a VIA relativa a "Interventi di ottimizzazione del Progetto Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea".

I principali interventi di ottimizzazione previsti per il Progetto sono basati in sintesi su:

- l'esclusione della piattaforma "Prezioso K" e del ponte di collegamento tra la piattaforma "Prezioso K" e l'esistente piattaforma "Prezioso" - pur già autorizzati - dal concetto di sviluppo e l'ubicazione

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 7 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	-------------------

a terra, in area già industrializzata ed antropizzata nel Comune di Gela, degli impianti per la compressione e la successiva commercializzazione del gas metano estratto a mare dai pozzi già autorizzati nell'ambito del titolo minerario esistente;

- l'utilizzo di facilities ed utilities già esistenti a supporto del processo di trattamento del gas nell'ottica di una crescente sinergia tra i nuovi impianti e quelli già in essere all'interno della Raffineria di Gela;
- l'ottimizzazione dell'architettura sottomarina in modo da diminuire il numero di strutture da installare sul fondo mare e ridurre la quantità, la dimensione e il tracciato delle linee di trasporto del gas dai pozzi a terra, al fine di occupare una minore area dello stesso;

Con Decreto n.55 del 7 febbraio 2018, la Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali ha determinato l'esclusione dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per i lavori relativi alla realizzazione degli "Interventi di ottimizzazione del progetto Offshore Ibleo - Campi gas Argo e Cassiopea".

Per la revisione della presente proposta di Piano di Monitoraggio e per la definizione delle metodiche da seguire durante l'attività di monitoraggio in fase ante-operam, si è tenuto conto:

- di quanto già eseguito durante i monitoraggi del 2009 in corrispondenza delle aree di progetto (per confronto ed aggiornamento, come richiesto dal MATTM);
- dei Piani di monitoraggio presentati nel recente periodo al MATTM per Progetti simili a quello presente e delle attività di caratterizzazione già condotte in aree limitrofe a quella di interesse;
- delle seguenti specifiche tecniche:
 - Metodologie analitiche di riferimento. ICRAM, 2001;
 - Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini. ICRAM, 2007;
 - Quaderno 5 - Aspetti ambientali del dragaggio di sabbie relitte a fini di rinascimento: proposta di un protocollo di monitoraggio. ICRAM, 2006;
 - Metodologie analitiche di riferimento. MATTM - ICRAM, 2001-2003;
 - Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino Mediterraneo. Gambi MC, Dappiano M, 2003. In collaborazione con APAT e ICRAM. Biologia Marina Mediterranea Volume 10 (supplemento);
 - DM 24/01/1996 (*Scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo e altre movimentazioni - Rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319*); Allegato B/2 (*Interventi comportanti movimentazione di materiali in ambito marino (posa di cavi e condotte, costruzione di moli etc.)*);
 - Procedure della serie IRSA (APAT IRSA CNR 2003, *Metodi analitici per le acque*, APAT manuali e linee guida 29/2003);
 - *Linee Guida per la redazione del Piano di Monitoraggio volto a verificare l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici derivanti dallo scarico diretto a mare delle acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi*; Revisione 2021 ISPRA;
 - Technical Guideline – AMTE 011 *Offshore Environmental Monitoring Activities: Marine Water and Sediment Quality* – Eni, 2016.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 8 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	----------------------------------------------	-----------------------

1.1 SINTESI DEL PROGETTO “OFFSHORE IBLEO – CAMPI GAS ARGO E CASSIOPEA”

Il progetto approvato “Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea” sarà ubicato nel Canale di Sicilia, nell’ambito dell’Istanza di Concessione di Coltivazione “**G.C1.AG**”, che occupa una superficie pari a 145,6 km² conferiti dal Ministero dello Sviluppo Economico **per una durata di 20 anni**.

Interventi di Sviluppo:

- realizzazione di n. 4 pozzi sottomarini produttori, di cui n.1 per il Giacimento “Argo” (pozzo Argo 2 - da completare per la produzione) e n. 3 pozzi per il Giacimento di “Cassiopea” (pozzi Cassiopea 1 Dir – da completare per la produzione, Cassiopea 2 Dir e Cassiopea 3 da perforare “ex novo”);
- installazione di un manifold sottomarino di raccolta della produzione del campo “Cassiopea”;
- Installazione degli impianti per il trattamento, compressione e successiva commercializzazione del gas metano presso il Comune di Gela, in area già industrializzata ed antropizzata;
- Installazione presso la piattaforma esistente "Prezioso": delle unità relative all'iniezione del glicol-etilenico nel flusso gassoso estratto per la prevenzione della formazione degli idrati, della unità necessarie al controllo dei pozzi sottomarini e del collegamento al collettore di blow down di piattaforma per eventuale depressurizzazione manuale della linea di trasporto gas;
- posa di una sealine da 14" dal manifold "Cassiopea" al nuovo approdo pontile, di seguito indicato;
- utilizzo della struttura della esistente condotta in cemento armato lato pontile di Raffineria su cui posare parte della pipeline da 14" nel suo tratto terminale fino a terra;
- Utilizzo di facilities ed utilities già esistenti e in parte ottimizzate a supporto del processo di trattamento del gas nell’ottica di una crescente sinergia tra i nuovi impianti e quelli già in essere.

Interventi di ricerca

- perforazione di n.2 pozzi esplorativi (aventi per obiettivo livelli sabbiosi mineralizzati a gas) sui prospetti denominati “Centaurio 1” e Gemini 1”.

La perforazione sarà eseguita con Nave di Perforazione “Saipem 10000” della società Saipem SPA che è stato identificato come mezzo di perforazione a termine di gara in regime pubblicitario.

Per un maggior dettaglio delle attività previste si rimanda ai documenti: “*Studio di Impatto Ambientale Offshore Ibleo Campi Gas Argo e Cassiopea - Pozzi Esplorativi Centaurio 1 e Gemini 1, 2011*” ed “*Interventi di Ottimizzazione del “Progetto Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea, Studio ambientale preliminare, 2016*”. Si specifica che dal presente piano di monitoraggio restano esclusi la piattaforma Prezioso K e i pozzi Panda, Cassiopea 4 e Cassiopea 5, in quanto non facenti parte del progetto oggetto della presente proposta di piano di monitoraggio.

Le attività ONSHORE previste dagli interventi di ottimizzazione del Progetto non sono oggetto del presente documento in quanto non sono interessate dalle disposizioni di cui alla Prescrizione A.9 dell’Allegato 1 al Dec. VIA/AIA n. 149/14.

In **Tavola 1** si riporta un inquadramento del progetto nell’offshore siciliano.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE SEDIMENTOLOGICHE DELL’AREA DI PROGETTO

Al fine di fornire informazioni utili sulla natura del fondale che si andrà ad indagare, di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche dei sedimenti caratterizzanti l’area del progetto “**Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea**”, analizzata a seguito della realizzazione di indagini geotecniche sito - specifiche condotte nelle precedenti campagne di monitoraggio.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 9 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	-------------------

La sedimentologia di dettaglio dell'area è stata studiata, infatti, mediante una campagna di indagini Geotecniche eseguite nel gennaio 2011 da parte della società D'Appollonia, per conto di Eni S.p.A, che hanno riguardato un'area vasta all'interno della quale sono compresi i Campi gas Argo e Cassiopea, oggetto del presente lavoro; le indagini hanno consentito di raccogliere le informazioni ed i dati necessari alla progettazione ed all'installazione delle strutture sottomarine e di caratterizzare la natura dei sedimenti presenti sul fondale dell'area di progetto.

I risultati hanno mostrato che il fondale marino indagato nelle acque profonde è caratterizzato da una *spessa unità di argilla molto soffice normalmente consolidata, che talora ricopre uno strato di argilla soffice leggermente sovraconsolidata con rari filoni di sabbia fine*. Condizioni molto simili sono state riscontrate lungo il tracciato della sealine, fino alla piattaforma continentale; mentre a circa 20 m di profondità, il fondale è caratterizzato da *sabbie che ricoprono strati di limi e argille con caratteristiche litologiche da soffici a dure* (cfr. **Capitolo 4**, *Integrazioni al SIA, progetto Offshore Ibleo*).

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 10 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

2 PRESCRIZIONE A.9 – PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI SULL’AMBIENTE MARINO DURANTE LA REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DELLE OPERE

A.9) “Prima dell’avvio dei lavori, relativamente alle attività di perforazione dei pozzi, il Proponente dovrà predisporre ed eseguire un Piano di monitoraggio degli effetti prodotti sull’ambiente marino dalla realizzazione ed esercizio delle opere, con particolare riguardo alle eventuali alterazioni a carico delle comunità bentoniche ed ittiche, e le eventuali ripercussioni sulle attività di pesca. I contenuti del piano dovranno essere concordati con ISPRA”

Come richiesto dalla prescrizione **A.9** del Dec. VIA/AIA 149/14, per quanto riguarda il monitoraggio degli effetti prodotti sull’ambiente marino dalla realizzazione ed esercizio delle opere, le attività di monitoraggio saranno eseguite sia in fase di perforazione dei pozzi che in fase di esercizio (attività di estrazione del gas). Si propone pertanto di seguito un piano di monitoraggio, da eseguirsi nelle seguenti fasi:

- **durante la fase di realizzazione delle opere:** ossia monitoraggi da eseguire **durante le fasi di perforazione dei pozzi (sia produttivi che esplorativi)**;
- **durante la fase di esercizio delle opere:** ossia monitoraggi da eseguire **durante la fase di produzione dei pozzi (relativamente ai soli pozzi in produzione)**.

Per quanto riguarda il monitoraggio in fase ante-operam, necessario alla valutazione delle condizioni ambientali marine originarie, si rimanda al documento elaborato in risposta alla prescrizione A10.

Al fine di ottenere un quadro esaustivo degli effetti indotti in particolare dalle attività di perforazione, si prevede la seguente frequenza di monitoraggi:

- **durante la fase di realizzazione delle opere (perforazione dei pozzi produttivi ed esplorativi):** considerata la breve durata delle attività di perforazione dei pozzi indicata nella successiva Tabella 2-1, si propone **n°1 survey** per ciascun pozzo a compimento delle attività di installazione;
- **durante la fase di esercizio delle opere (fase di produzione dei soli pozzi produttivi):** si prevedono **n°2 survey/anno**, uno in inverno e l’altro in estate, nei primi 3 anni successivi all’installazione delle strutture;

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle tempistiche previste per la perforazione dei pozzi nell’ambito del progetto Offshore Ibleo.

Tabella 2-1: tempistiche relative alla perforazione ed al completamento dei pozzi	
Pozzo	Durata prevista (giorni)
Cassiopea 1 dir	45
Cassiopea 2 dir	56
Cassiopea 3	68
Argo 2	47
Centaurio 1	58
Gemini 1	53

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 11 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Si precisa che tutte le attività di perforazione dei pozzi verranno condotte in un'unica campagna, utilizzando un unico impianto di perforazione galleggiante di tipo "Drill Ship". L'impianto di perforazione stazionerà in corrispondenza del singolo pozzo in progetto per un tempo limitato all'attività di perforazione e/o completamento.

Per quanto riguarda i monitoraggi durante la fase di produzione dei pozzi (esercizio delle opere), Eni si impegna a valutare inoltre, sempre in collaborazione con ISPRA, sulla base delle risultanze dei survey dei primi tre anni delle diverse matrici ambientali, l'eventuale necessità di proseguire i monitoraggi per gli anni successivi e a valutare la frequenza delle campagne di indagine necessarie.

Le matrici ambientali che saranno indagate sono:

- caratteristiche idrologiche, fisico-chimiche e microbiologiche della colonna d'acqua;
- caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche dei sedimenti presenti nel fondo mobile circostante;
- ecotossicologia dei sedimenti circostanti;
- caratteristiche delle comunità bentoniche presenti nei sedimenti circostanti;
- evoluzione del popolamento ittico nell'area interessata dalle strutture.

2.1 RILIEVI AMBIENTALI PREVISTI IN CORRISPONDENZA DEI POZZI

2.1.1 Posizionamento delle stazioni di campionamento

Si propone di eseguire i monitoraggi seguendo un disegno di campionamento simile a quello adottato durante la precedente campagna (caratterizzazione ambientale di luglio 2009) e valutando di volta in volta la possibilità di confermare le posizioni delle stazioni di campionamento.

Diversamente da quanto precedentemente svolto, si sottolinea che lo schema di campionamento da adottare:

- non includerà la stazione di campionamento ubicata al centro dei pozzi a causa dell'esistenza di una zona di interdizione prescritta da normativa, sia durante la fase di perforazione, data la presenza dell'impianto di perforazione, sia durante la fase di esercizio;
- in fasi di perforazione, non sono previsti punti di monitoraggio ad una distanza minore di 500 m dal punto di perforazione in quanto, considerando un ingombro superiore a 200 m per il solo sistema di perforazione, l'area sarà completamente interdetta per un buffer di 500 m a tutti i mezzi non specificatamente coinvolti con le attività di perforazione, così da ridurre il rischio di incidenti;
- in fase di esercizio, seppur prevista una zona di interdizione prescritta da normativa (pari a 500 m), previo ottenimento di opportuno nulla osta da parte degli organi competenti e in considerazione delle strutture sottomarine presenti, potranno essere previste ulteriori stazioni di controllo ad una distanza di 250 m dal pozzo,
- includerà delle stazioni di controllo, coincidenti con i punti di bianco indicati all'interno del documento "*Proposta di Piano di Monitoraggio Rev. 1 - Ottemperanza alla Prescrizione A.10 Allegato 1 - Dec. VIA/AIA n. 149/14*" e localizzati in relazione agli esiti del modello idrodinamico e di dispersione dei sedimenti elaborato in risposta alla prescrizione A11.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 12 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	----------------------------------------------	------------------------

Sulla base di quanto appena esplicitato, si propone il seguente disegno di campionamento, che potrebbe comunque subire modifiche durante la realizzazione delle attività. Si specifica tuttavia che, come meglio dettagliato nei capitoli successivi, le stazioni di campionamento da considerare variano a seconda della matrice ambientale indagata.

Campo Gas Cassiopea

- **N.4 stazioni di campionamento, in prossimità dei pozzi Cassiopea 1 Dir/2Dir (P13, P14, P15, P16) previste sia in fase di perforazione che di esercizio**, ubicate in adiacenza del perimetro esterno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 500 m dal punto ubicato in posizione mediana tra i pozzi Cassiopea 1Dir e 2 Dir (posti alla distanza di 75 m);
- **N.4 stazioni di campionamento, in prossimità dei pozzi Cassiopea 1 Dir/2Dir (P13A, P14A, P15A, P16A) previste solo in fase di esercizio**, ubicate all'interno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 250 m dal punto ubicato in posizione mediana tra i pozzi Cassiopea 1Dir e 2 Dir (posti alla distanza di 75 m);
- **N.4 stazioni di campionamento in prossimità del pozzo Cassiopea 3 (P17, P18, P19, P20) previste sia in fase di perforazione che di esercizio**, ubicate in adiacenza del perimetro esterno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 500 m dal centro tra i due pozzi.
- **N.4 stazioni di campionamento in prossimità del pozzo Cassiopea 3 (P17A, P18A, P19A, P20A) previste solo in fase di esercizio**, ubicate all'interno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 250 m dal centro tra i due pozzi.

Campo Gas Argo

- **N.4 stazioni di campionamento in prossimità del pozzo Argo 2 (P5, P6, P7, P8) previste sia in fase perforazione che di esercizio**, ubicate in adiacenza del perimetro esterno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 500 m dal centro del pozzo.
- **N.4 stazioni di campionamento in prossimità del pozzo Argo 2 (P5A, P6A, P7A, P8A) previste solo in fase di esercizio**, ubicate all'interno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 250 m dal centro del pozzo.

Pozzi esplorativi Gemini 1 e Centauro 1

- **N.4 stazioni di campionamento in prossimità del pozzo Centauro 1 (P9, P10, P11, P12)**, ubicate in adiacenza del perimetro esterno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 500 m dal centro del pozzo;
- **N.4 stazioni di campionamento in prossimità del pozzo Gemini 1 (P1, P2, P3, P4)**, ubicate in adiacenza del perimetro esterno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 500 m dal centro del pozzo.

Punti di bianco per area pozzi

- **N.4 stazioni di campionamento ubicate in prossimità di aree non influenzate dalle attività in programma**, di cui:
 - **n.2 (B1 e B2)** posizionato lungo la direzione prevalente della corrente registrata nel periodo estivo (Nord-Ovest – Sud-Est, secondo quanto dedotto dagli esiti del modello idrodinamico elaborato in risposta alla prescrizione A11);

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 13 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

- **n.2 (B3 e B4)** ubicato specularmente rispetto a B1-B2, lungo la direzione opposta a quella prevalente di corrente registrata nel periodo estivo.

La tabella di seguito riassume lo schema di campionamento sopra discusso.

Tabella 2-2: numero di stazioni previste per ogni pozzo e dei punti di bianco, in relazione allo schema di campionamento definito per la fase di perforazione e di esercizio/produzione		
Pozzo/ Gruppo di pozzi	Numero di pozzi	Numero di stazioni
ARGO 2	1	n.4 stazioni a 500 m: P5, P6, P7, P8 sia in fase di perforazione che di esercizio
		n.4 stazioni a 250 m: P5A, P6A, P7A, P8A solo in fase di esercizio
CASSIOPEA 1Dir/2Dir	2	4* stazioni a 500 m: P13, P14, P15, P16 sia in fase di perforazione che di esercizio
		4* stazioni a 250 m: P13A, P14A, P15A, P16A solo in fase di esercizio
CASSIOPEA 3	1	4 stazioni a 500 m: P17, P18, P19, P20 sia in fase di perforazione che di esercizio
		4 stazioni a 250 m: P17, P18, P19, P20 solo in fase di esercizio
CENTAURO 1	1	4 stazioni a 500 m: P9, P10, P11, P12
GEMINI 1	1	4 stazioni a 500 m: P1, P2, P3, P4
Aree non influenzate dalle attività previste		Numero di stazioni
Punti di Bianco ubicati specularmente lungo la direzione prevalente della corrente		4 stazioni: B1, B2, B3 e B4
TOTALE	---	36

*Data la vicinanza di ubicazione, è stata definita un'unica configurazione di campionamento comune ai pozzi Cassiopea 1Dir e Cassiopea 2Dir.

La **Tavola 2**, allegata al presente documento, riporta lo schema di ubicazione delle stazioni di campionamento previste per ciascun pozzo/gruppo di pozzi vicini e dei punti di bianco.

2.2 INDAGINE CHIMICO-FISICA E MICROBIOLOGICA DELLA COLONNA D'ACQUA

Durante le sole fasi di perforazione (realizzazione dei pozzi produttivi ed esplorativi), si propone di effettuare i rilievi della colonna d'acqua in corrispondenza dei seguenti punti di campionamento (si veda **Tavola 2**):

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 14 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

- in n.1 delle n.4 stazioni di monitoraggio localizzate alla distanza di 500 m da ciascun pozzo, lungo la direzione prevalente della corrente marina, tenendo in considerazione la zona di interdizione di 500 m stabilita dalle capitanerie di porto e compatibilmente con la presenza di mezzi per la posa in opera delle strutture sottomarine (manifold, linee etc.) e con le misure di sicurezza;
- in n.4 stazioni di controllo (B1, B2, B3 e B4), ubicate specularmente lungo la direzione prevalente della corrente marina, in aree non influenzate dagli interventi in programma.

Pertanto, in fase di perforazione, le misure e i prelievi dei campioni d'acqua verranno effettuati in n.1 delle n.4 stazioni di campionamento identificate per ciascun pozzo/gruppo di pozzi e in corrispondenza dei punti di bianco, come specificato nella tabella di seguito.

Durante le fasi di produzione dei pozzi (esercizio dei soli pozzi produttivi), si propone di effettuare i rilievi della colonna d'acqua in corrispondenza dei seguenti punti di campionamento (si veda **Tavola 2**):

- in n.1 delle n.4 stazioni di monitoraggio localizzate alla distanza di 500 m da ciascun pozzo, lungo la direzione prevalente della corrente marina, compatibilmente con la presenza di strutture sottomarine (manifold, linee etc.);
- in n.1 delle n.4 stazioni di monitoraggio localizzate alla distanza di 250 m da ciascun pozzo, lungo la direzione prevalente della corrente marina, compatibilmente con la presenza di strutture sottomarine (manifold, linee etc.) e l'ottenimento di nulla osta per poter procedere all'interno dell'area di interdizione;
- in n.4 stazioni di controllo (B1, B2, B3 e B4), ubicate specularmente lungo la direzione prevalente della corrente marina, in aree non influenzate dagli interventi in programma.

Pertanto, in fase di esercizio, le misure e i prelievi dei campioni d'acqua verranno effettuati in n.2 delle n.8 stazioni (500 e 250 m) di campionamento identificate per ciascun pozzo/gruppo di pozzi e in corrispondenza dei punti di bianco, come specificato nella tabella di seguito.

Tabella 2-3: numero delle stazioni di campionamento da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice acqua marina in fase di realizzazione			
Pozzo/Gruppo di pozzi	Numero di pozzi	Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
ARGO 2	1	4	1
CASSIOPEA 1Dir/2Dir	2	4*	1*
CASSIOPEA 3	1	4	1
CENTAURO 1	1	4	1
GEMINI 1	1	4	1
Aree non influenzate dalle attività previste		Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
Punti di Bianco ubicati specularmente lungo la direzione prevalente della corrente		4	4
TOTALE	---	24	9

*Data la vicinanza di ubicazione, è stata definita un'unica configurazione di campionamento comune ai pozzi Cassiopea 1Dir e Cassiopea 2Dir.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 15 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Tabella 2-4: numero delle stazioni di campionamento da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice acqua marina in fase di esercizio/produzione			
Pozzo/Gruppo di pozzi	Numero di pozzi	Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
ARGO 2	1	8	2
CASSIOPEA 1Dir/2Dir	2	8*	2*
CASSIOPEA 3	1	8	2
Aree non influenzate dalle attività previste		Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
Punti di Bianco ubicati specularmente lungo la direzione prevalente della corrente		4	4
TOTALE	---	28	10

*Data la vicinanza di ubicazione, è stata definita un'unica configurazione di campionamento comune ai pozzi Cassiopea 1Dir e Cassiopea 2Dir.

Lungo la colonna d'acqua saranno misurati in continuo, mediante profilatore multiparametrico, gli stessi parametri descritti per la fase ante-operam (prescrizione A10) e coerentemente con le indagini eseguite nel luglio 2009.

Le pratiche operative e le procedure di campionamento ed analisi cui far riferimento saranno quelle contemplate dalla normativa vigente. Se non specificato diversamente, si intendono da applicare le procedure della serie IRSA (APAT IRSA CNR 2003, metodi analitici per le acque, APAT manuali e linee guida 29/2003).

I parametri che dovranno essere monitorati durante i profili verticali d'acqua sono di seguito riportati:

- Pressione (profondità);
- Temperatura;
- Conducibilità;
- Salinità;
- Ossigeno disciolto;
- pH;
- Potenziale redox (Eh);
- Torbidità;
- Luminosità (mediante Quantmetro);
- Fluorescenza;
- Trasparenza con Disco di Secchi (m).

I dati raccolti saranno elaborati in forma grafica, in modo da descrivere il profilo lungo la colonna d'acqua utilizzando appositi software.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 16 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Contestualmente all'esecuzione dei profili verticali, saranno effettuati i campionamenti d'acqua, i quali permetteranno la valutazione anche del parametro Solidi Sospesi; a tale scopo si prevede il campionamento e l'analisi di acqua marina mediante l'utilizzo di campionatori Niskin alle stesse profondità e per la valutazione degli stessi parametri previsti dal Piano di Monitoraggio da realizzarsi in fase ante-operam (prescrizione A10). A tale scopo si prevede il campionamento alle seguenti profondità:

- un campionamento a - 0,5 m dalla superficie;
- un campionamento a profondità intermedie;
- un campionamento a + 0.5 m dal fondo marino.

I parametri chimici e microbiologici da monitorare per i campioni di acqua sono di seguito riportati:

- Carbonio organico (TOC);
- Biochemical Oxygen Demand (BOD);
- Chemical Oxygen Demand (COD);
- Ossigeno disciolto;
- Solidi sospesi totali;
- Azoto ammoniacale (come N);
- Azoto nitroso (come N);
- Azoto nitrico (come N);
- Fosforo totale (come P);
- Ortofosfato (come P);
- Clorofilla "a";
- Idrocarburi Policiclici (BTEX, PAH, TPH e VOC);
- Idrocarburi Alifatici (IA);
- Metalli: Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cobalto, Cromo tot, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Stagno, Vanadio, Zinco;
- Glicole etilenico;
- Alchilfenoli polietossilati;
- Carica batterica eterotrofa (Coliformi fecali, Coliformi totali, Enterococchi - Streptococchi fecali);
- Carica batterica dei Clostridi solfito-riduttori.

Per tutti i parametri sopraelencati si prevede la restituzione dei risultati delle concentrazioni espressi in µg/l, ad eccezione del parametro Carbonio Organico per il quale si prevede la restituzione del dato espresso in mg/l. La misura della carica batterica eterotrofa e dei solfito-riduttori dovrà essere espressa in Unità Formanti Colonia per ml di campione di acqua.

Per quanto riguarda la determinazione del parametro Clorofilla "a" si procederà con il prelievo di un campione d'acqua che sia quanto più possibile rappresentativo della zona eufotica.

A tale scopo si procederà con l'analisi del suddetto parametro su di un campione composto dalla miscelazione di più aliquote prelevate alle seguenti profondità:

- 1 m dalla superficie;

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 17 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

- profondità "T" definita come la profondità determinata con il Disco di Secchi;
- profondità "2T" definita come il valore doppio della profondità di Secchi;
- profondità "3T" definita come il valore triplo della profondità di Secchi.

Analogamente a quanto fatto per i monitoraggi ante-operam, le pratiche operative e le procedure di campionamento ed analisi cui far riferimento saranno quelle contemplate dalla normativa vigente. Se non specificato diversamente, si intendono da applicare le procedure della serie IRSA (APAT IRSA CNR 2003, metodi analitici per le acque, APAT manuali e linee guida 29/2003).

2.2.1 Correntometria

Durante la perforazione saranno effettuate misure in continuo (ad intervalli di 10 minuti) di velocità e direzione della corrente marina associate a misure della temperatura dell'acqua; in particolare, nel caso di monitoraggi concernenti le teste pozzo, come in questo caso si prevede di utilizzare un correntometro tradizionale posto sul fondo e provvisto di sensore di temperatura.

Date le problematiche tecniche che potrebbero intercorrere durante le fasi di perforazione nel dover posizionare lo strumento al centro dell'area di perforazione (rischio di ostacolare le attività dei mezzi navali di supporto e di danneggiamento e/o perdita della strumentazione impiegata), lo stesso verrà posizionato, ove possibile, il più vicino possibile dal punto di intervento.

La strumentazione sarà visitata ogni 2-3 mesi per la manutenzione, il cambio delle batterie e il prelievo dei dati registrati. Durante la stagione estiva, quando la produzione algale è maggiore, i controlli saranno effettuati con maggiore frequenza.

I dati raccolti dovranno essere restituiti in forma grafica sia con rappresentazione delle componenti N-S, E-O e temperatura, sia con rappresentazione vettoriale. Inoltre, i parametri di direzione e velocità delle correnti dovranno essere restituiti come istogrammi.

2.3 INDAGINE CHIMICO-FISICA, MICROBIOLOGICA ED ECOTOSSICOLOGICA DEI SEDIMENTI

Durante le attività di perforazione (realizzazione dei pozzi produttivi ed esplorativi), si propone di effettuare il monitoraggio dei sedimenti in corrispondenza dei seguenti punti di campionamento (si veda **Tavola 2**):

- **nelle n.4 stazioni di monitoraggio distribuite a croce attorno a ciascun pozzo a 500 m di distanza dallo stesso**, tenendo in considerazione la zona di interdizione di 500 m stabilita dalle capitanerie di porto e compatibilmente con la presenza di mezzi per la posa in opera delle strutture e con le misure di sicurezza;
- **in n.4 stazioni di controllo (B1, B2, B3 e B2), ubicate specularmente lungo la direzione prevalente della corrente marina, in aree non influenzate dagli interventi in programma.**

Pertanto, in fase di perforazione, per la valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche del fondo marino si prevede il prelievo di campioni di sedimento in tutte le n.4 stazioni individuate per ciascun pozzo/gruppo di pozzi e in corrispondenza dei punti di bianco, come specificato nella tabella di seguito.

Durante le attività di produzione dei pozzi (esercizio dei soli pozzi produttivi), si propone di effettuare il monitoraggio dei sedimenti in corrispondenza dei seguenti punti di campionamento (si veda **Tavola 2**):

- **nelle n.8 stazioni di monitoraggio distribuite a croce attorno a ciascun pozzo a 500 m (n.4) e a 250 m (n.4) di distanza dallo stesso**, compatibilmente con la presenza di strutture sottomarine

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 18 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

(manifold, linee etc.) e l'ottenimento di nulla osta per poter procedere all'interno dell'area di interdizione;

- **in n.4 stazioni di controllo (B1, B2, B3 e B2), ubicate specularmente lungo la direzione prevalente della corrente marina, in aree non influenzate dagli interventi in programma.**

Pertanto, in fase di esercizio, per la valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche del fondo marino si prevede il prelievo di campioni di sedimento in tutte le n.8 stazioni individuate per ciascun pozzo/gruppo di pozzi e in corrispondenza dei punti di bianco, come specificato nella tabella di seguito.

Tabella 2-5: numero delle stazioni di campionamento e dei punti di bianco da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice sedimento marino in fase di realizzazione			
Pozzo/Gruppo di pozzi	Numero di pozzi	Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
ARGO 2	1	4	4
CASSIOPEA 1Dir/2Dir	2	4*	4*
CASSIOPEA 3	1	4	4
CENTAURO 1	1	4	4
GEMINI 1	1	4	4
Aree non influenzate dalle attività previste		Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
Punti di Bianco ubicati specularmente lungo la direzione prevalente della corrente		4	4
TOTALE	---	24	24

*Data la vicinanza di ubicazione, è stata definita un'unica configurazione di campionamento comune ai pozzi Cassiopea 1Dir e Cassiopea 2Dir.

Tabella 2-6: numero delle stazioni di campionamento e dei punti di bianco da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice sedimento marino in fase di esercizio/produzione			
Pozzo/Gruppo di pozzi	Numero di pozzi	Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
ARGO 2	1	8	8
CASSIOPEA 1Dir/2Dir	2	8*	8*
CASSIOPEA 3	1	8	8
Aree non influenzate dalle attività previste		Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
Punti di Bianco ubicati specularmente lungo la direzione prevalente della corrente		4	4

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 19 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Tabella 2-6: numero delle stazioni di campionamento e dei punti di bianco da considerare per le attività di monitoraggio da realizzarsi sulla matrice sedimento marino in fase di esercizio/produzione

Pozzo/Gruppo di pozzi	Numero di pozzi	Numero di stazioni previste	Numero di stazioni da campionare
TOTALE	---	28	28

*Data la vicinanza di ubicazione, è stata definita un'unica configurazione di campionamento comune ai pozzi Cassiopea 1Dir e Cassiopea 2Dir.

Le indagini chimico-fisiche e microbiologiche e le metodiche di campionamento ed analisi saranno le stesse già descritte per la fase ante-operam.

Le pratiche operative e le procedure di campionamento ed analisi cui si farà riferimento sono quelle contemplate dalla normativa vigente.

I prelievi dovranno essere effettuati tramite "box-corer" di acciaio inox di dimensioni idonee (es. 18x10x20 cm, Specifica GEDA 2488). Le analisi chimico fisiche saranno precedute da una corretta analisi macroscopica del campione in condizioni tal quali, finalizzata a determinare i seguenti parametri:

- Aspetto macroscopico (colore, odore, eventuale presenza di frammenti di conchiglie, concrezioni, presenza di strutture sedimentarie di varia natura, presenza eventuale dello strato ossidato, descrizione della tessitura, ecc.);
- pH;
- Potenziale redox (Eh);
- Temperatura;
- Granulometria.

Le suddette determinazioni dovranno essere effettuate a **2 ed 8 cm di profondità** rispetto all'interfaccia acqua/sedimento. Per quanto riguarda l'analisi granulometrica l'intervallo di indagine previsto sarà: 0 – 2 cm e 2 – 8 cm, così da permettere una correlazione tra la ricostruzione granulometrica e le analisi chimico fisiche previste.

Relativamente ai campioni prelevati nel livello 2-8 cm, verrà prelevato un'ulteriore aliquota, opportunamente conservata in congelatore, per eventuali ulteriori determinazioni chimiche.

Successivamente, sulla parte superficiale di ciascun campione (i primi 2 cm dall'interfaccia acqua/sedimento) si dovrà procedere con la determinazione analitica dei seguenti parametri:

- Peso specifico;
- Umidità a 105°C;
- Carbonio Organico (TOC);
- Metalli pesanti: Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo tot, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco;
- Idrocarburi leggeri (C<12) e pesanti (C>12);
- Idrocarburi alifatici totali;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (BTEX, PAH, TPH e VOC);

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 20 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

- Policiclobifenili (PCB);
- Batteri solfato-riduttori;
- Analisi microbiologiche (Coliformi totali, Coliformi fecali, Enterococchi - Streptococchi fecali e spore di clostridi solfito-riduttori).

Qualora fosse utilizzato l'impiego di additivi chimici addizionali, le analisi chimiche nel sedimento verranno estese alla determinazione delle concentrazioni degli stessi in considerazione delle loro caratteristiche chimicofisiche tali da determinare una loro ripartizione prevalente nella matrice ed il conseguente accumulo. La decisione in ordine alla determinazione analitica degli additivi sarà effettuata sulla base della scheda tecnica dell'additivo e dei relativi parametri chimico-fisici inclusi.

Tale profondità di campionamento permetterà di indagare il livello (0-2 cm) maggiormente interessato dagli scambi tra acqua e sedimento, così come suggerito da ISPRA (Protocollo ISPRA 2021/3479 del 27/01/2021). Dato il limitato spessore indagato ed in funzione degli effettivi quantitativi necessari all'analisi di tutti i parametri e analiti previsti (indicativamente si prevede la necessità di alcuni chilogrammi di sedimento) si potrà prevedere l'utilizzo di box-corer di adeguate dimensioni o l'esecuzione di più repliche nell'intorno della stazione di monitoraggio prevista, così da ottenere un campione composito opportunamente omogenizzato.

La determinazione granulometrica verrà effettuata su un'aliquota di sedimento di 400 grammi circa mediante l'utilizzo di vagli per le frazioni più grossolane e per sedimentazione per quelle più fini. I risultati saranno forniti graficamente in scala semilogaritmica come classi Phi (ϕ).

Per tutti i parametri sopraelencati la restituzione dei risultati delle concentrazioni sarà espressa in mg/kg su sedimento secco, ad eccezione degli IPA per i quali si richiede la restituzione del dato espresso in $\mu\text{g}/\text{kg}$ su sedimento secco. La misura della carica batterica dei solfato-riduttori dovrà essere espressa in Unità Formanti Colonia per grammo di sedimento a mezzo di coltura batterica e analisi al microscopio ad epifluorescenza.

Le metodiche analitiche ed i limiti di quantificazione delle analisi dei parametri fisico chimici previsti dal Piano di Monitoraggio, saranno allineate a quanto riportato nelle *Linee Guida per la redazione del Piano di Monitoraggio volto a verificare l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici derivanti dallo scarico diretto a mare delle acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi*; (Revisione 2021 ISPRA).

2.3.1 Saggi ecotossicologici

Ad integrazione delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche, sia durante le *attività di perforazione (realizzazione dei pozzi produttivi ed esplorativi)* che durante la *fase di produzione (esercizio dei soli pozzi produttivi)*, si prevede la realizzazione di saggi tossicologici finalizzati a valutare la presenza e la biodisponibilità di contaminanti specifici.

Nello specifico, si provvederà allo svolgimento di n.1 saggio ecotossicologico per ciascun pozzo/gruppo pozzi, per un totale di n.5 saggi ecotossicologici. Come specificato al paragrafo 2.3, tali indagini saranno svolte anche in corrispondenza dei punti di bianco (si veda nello specifico quanto riportato in Tabella 2-5).

Per l'esecuzione delle analisi in questione si renderà necessaria la raccolta di n.1 campione di sedimento superficiale composito di circa 2-3 kg per ciascun pozzo/gruppo pozzi, che interesserà la frazione posta a 0-2 cm dall'interfaccia acqua-sedimento. Tale livello è stato scelto poiché risente maggiormente degli scambi tra acqua e sedimento, anche in conformità con quanto previsto al Paragrafo 2.3. Al fine di rendere compositi i campioni menzionati, si provvederà alla raccolta di sufficienti quantitativi di sedimento per mezzo box-corer presso le n.5 stazioni distribuite intorno ed in corrispondenza di ciascun pozzo/gruppo pozzi.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 21 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

I saggi biologici saranno applicati a due matrici ambientali del sedimento: la fase solida (sedimento centrifugato) e la fase liquida (elutriato).

Per analogia con quanto già realizzato da URS Italia S.p.A. nell'anno 2013 (*Attività di caratterizzazione dei sedimenti - Aree in concessione demaninale marittima alla Raffineria di Gela, Relazione tecnico-descrittiva, Marzo 2013*), si prevede di eseguire i saggi biologici di tossicità acuta sulle seguenti specie test, appartenenti a livelli trofici differenti:

- *Vibrio fischeri* (batterio) su elutriato e sedimento centrifugato, con tempo di esposizione pari a 30 minuti;
- *Dunaliella Tertiolecta* (alga) su elutriato, con tempo di esposizione pari a 96 ore;
- *Brachionus Plicatilis* (rotifera) su elutriato, con tempo di esposizione pari a 24 ore.

Ogni saggio ecotossicologico è da intendersi comprensivo dell'analisi su tutte e tre le specie sopra elencate.

In aggiunta alle specie elencate, si prevede l'esecuzione di saggi biologici di tossicità anche su specie quali la spigola o branzino (*Dicentrarchus labrax, Linnaeus 1758*), appartenenti al più alto livello trofico (pesce).

Difatti, come ampiamente sperimentato per acque lagunari/costiere (*Progetto REACH: impiego della spigola (D. Labrax L.) nei saggi di tossicità con pesci, ISPRA, Rapporti 229/2015*), tale specie ittica è utilizzata in numerosi test previsionali di tossicità ambientale, sia in Italia che in altri Paesi. Si tratta di una specie prevalentemente marina, che risulta reperibile per gran parte dell'anno in relazione alla considerevole diffusione di impianti di piscicoltura in diversi Paesi dell'Area Mediterranea ed è facilmente allevabile in laboratorio.

Per tale test, si preve la metodica di esecuzione a 96h con giovanili ed endpoint di mortalità, così come riportato di seguito (Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini, ICRAM – APAT, 2007).

Specie	Matrice	Stato Vitale	Esposizione	End-Point
Dicentrarchus labrax	Elutriato	Giovanili	96H	Mortalità

2.4 FLORA E FAUNA BENTONICA

I prelievi saranno effettuati seguendo lo stesso schema di campionamento previsto per i sedimenti. Le modalità operative e le indagini da eseguirsi saranno le stesse applicate durante la fase ante-operam, pertanto, relativamente alle biocenosi bentoniche presenti nell'area di studio, verrà condotta una campagna di campionamento in (Tabella 2-5 e Tabella 2-6).

- **in n.1 delle n.4 stazioni di monitoraggio distribuite a croce attorno a ciascun pozzo a 500 m di distanza dallo stesso (sia in fase di realizzazione pozzi ed esercizio)**, in posizione tale da rendere i risultati confrontabili con i dati raccolti in fase ante-operam, da non interferire con la presenza di mezzi per la posa in opera delle strutture e nel rispetto della zona di interdizione stabilita dalle capitanerie di porto e delle misure di sicurezza;
- **in n.1 delle n.4 stazioni di monitoraggio localizzate alla distanza di 250 m da ciascun pozzo, lungo la direzione prevalente della corrente marina (solo in fase di esercizio)**, compatibilmente con la presenza di strutture sottomarine (manifold, linee etc.) e l'ottenimento di nulla osta per poter procedere all'interno dell'area di interdizione;
- **in n.4 stazioni di controllo (B1, B2, B3 e B4), ubicate specularmente lungo la direzione prevalente della corrente marina, in aree non influenzate dagli interventi in programma.**

In ciascuna stazione dovranno essere campionate almeno n.3 repliche, delle quali n.2 verranno sottoposte alle indagini qui discusse e n.1 rimarrà a disposizione per eventuali verifiche.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 22 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Il prelievo dei sedimenti sarà effettuato mediante benna a chiusura idraulica o benna Van Veen di capacità almeno 18 litri (per singola replica) e superficie di taglio di almeno 0,1 metri quadrati, e saranno eseguite almeno 3 repliche, al fine di raccogliere un minimo di 45/50 litri totali, volume rappresentativo nella caratterizzazione delle comunità macrobentoniche di fondi mobili. I campioni prelevati per la determinazione delle biocenosi bentoniche presenti saranno sottoposti a setacciatura per eliminare il sedimento e raccogliere gli organismi.

Saranno utilizzati setacci con maglie da 0,5 mm. I campioni saranno setacciati e lavati con acqua di mare. Il materiale che rimarrà dopo la setacciatura sarà trasferito in appropriati contenitori in plastica opportunamente contrassegnati con le informazioni del campionamento (codice della stazione, numero della replica, ecc.) e saranno fissati con una soluzione di alcool a 70°. Gli organismi più fragili saranno lavati con molta attenzione e prelevati con pinzette per evitare eventuali danneggiamenti. Il setaccio deve essere lavato accuratamente tra un campione e l'altro per evitare il trasferimento di organismi tra campioni diversi. La collezione di un esemplare per ciascuna specie bentonica identificata, mantenuta in appositi contenitori con alcool a 70° contrassegnati da opportuni cartellini di riconoscimento, dovrà essere conservata per un periodo compreso tra tre e sei mesi (al fine di garantire l'integrità degli organismi bentonici campionati) e resa disponibile per un'eventuale consegna o controllo a campione.

I dati risultanti dalle analisi di riconoscimento (tassonomia) saranno forniti sia tal quali (elenco specie riconosciute, numero degli individui di ogni specie), sia come calcolo dei seguenti indici:

- Abbondanza totale (N);
- Ricchezza specifica totale (S);
- Ricchezza specifica di Margalef (D);
- Diversità specifica di Shannon-Weaver (H');
- Indice di Equiripartizione di Pielou (J);
- Indice di Dominanza di Simpson.

Per definire lo stato ecologico sulla base della risposta delle comunità bentoniche di fondi mobili a disturbi di tipo antropico, sarà calcolato l'indice M-AMBI (Multivariate AMBI), che consente di operare la classificazione di disturbo o contaminazione di un sito sulla base dello stato di salute delle comunità bentoniche e valutare la qualità ecologica dell'ecosistema marino in esame, come richiesto dalle principali direttive europee (cfr WFD 2000/60/EC). In allegato all'indagine ambientale dovrà essere fornita una carta, a scala appropriata, delle principali biocenosi presenti nell'area di studio.

2.5 INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO

2.5.1 Campionamenti della fauna ittica

Con il fine di indagare la fauna ittica e di verificare l'eventuale impatto generato sul depauperamento delle risorse ittiche in corrispondenza dei pozzi/gruppo di pozzi in progetto, si prevede di effettuare campionamenti di pesca **con frequenza mensile**, sia durante le *attività di perforazione (realizzazione dei pozzi produttivi ed esplorativi)* che durante la *fase di produzione (esercizio dei soli pozzi produttivi)*.

I suddetti campionamenti verranno condotti in corrispondenza delle seguenti aree (si veda **Tavola 2**):

- **in n.1 delle n.4 stazioni di monitoraggio distribuite a croce attorno a ciascun pozzo a 500 m di distanza dallo stesso (sia in fase di realizzazione pozzi ed esercizio)**, in posizione tale da rendere i risultati confrontabili con i dati raccolti in fase ante-operam, da non interferire con la

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 23 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

presenza di mezzi per la posa in opera delle strutture e nel rispetto della zona di interdizione stabilita dalle capitanerie di porto e delle misure di sicurezza;

- **in n.1 delle n.4 stazioni di monitoraggio localizzate alla distanza di 250 m da ciascun pozzo, lungo la direzione prevalente della corrente marina (solo in fase di esercizio)**, compatibilmente con la presenza di strutture sottomarine (manifold, linee etc.) e l'ottenimento di nulla osta per poter procedere all'interno dell'area di interdizione;
- **in n.4 stazioni di controllo (B1, B2, B3 e B4), ubicate specularmente lungo la direzione prevalente della corrente marina, in aree non influenzate dagli interventi in programma.**

Si evidenzia che, in riferimento al Reg. (CE) 1967/2006, la pesca a strascico risulta vietata:

- sulle praterie di *Posidonia oceanica* o di altre fanerogame marine;
- su habitat coralligeni e letti di maerl;
- a più di 1000 m di profondità.

Per tale motivo, qualora in presenza di uno dei sopra citati punti, si eviteranno attività di pesca a strascico.

Per i campionamenti dovranno essere utilizzati due differenti attrezzi da pesca: rete da posta di tipo tramaglio e rete da traino a divergenti (strascico). Per ciascun attrezzo verranno effettuate due repliche per area per ciascun periodo di campionamento. La rete tramaglio dovrà avere una altezza non inferiore a 3 m (Specificata tecnica CNR-ISMAR, 2011). L'attrezzo dovrà essere calato al tramonto e salpato all'alba, per una permanenza media in mare di circa 12 ore.

Verrà utilizzata la rete a strascico professionale regolamentata dalla Vigente Normativa (Reg. UE N.1967/2006 e Reg. UE N.1343/2011) in uso presso le marinerie locali. Tale attrezzo opererà durante le ore diurne (dall'alba al tramonto) effettuando cale della durata di 30 minuti alla velocità di 2.5/3 nodi.

Per ciascun campionamento verrà analizzata la composizione del pescato in termini di numero di specie e biomassa (peso).

Per ciascun attrezzo gli esemplari catturati verranno raggruppati per specie e pesati. Ciascun esemplare per specie verrà numerato in modo progressivo con nominativo specie, e ad esso verrà associata l'informazione del campionamento (codice stazione, numero replica, attrezzo, ecc). Su ciascun esemplare dovranno essere rilevati i parametri morfometrici di lunghezza (totale, standard e forca) per i pesci ossei e cartilaginei, lunghezza del mantello per i molluschi cefalopodi, lunghezza del carapace per i crostacei, espressa in mm. In funzione delle abbondanze del pescato (soprattutto per lo strascico) tali misure potranno essere rilevate su un campione rappresentativo. Tutte queste informazioni verranno riportate su appositi protocolli di campionamento ove verranno inserite sia le informazioni relative al campionamento (data, attrezzo, coordinate geografiche GPS cala e salpa attrezzo, caratteristiche dell'attrezzo, ora di cala e di salpa, ecc) che ai dati morfometrici.

I dati risultanti dalle analisi di riconoscimento delle specie (tassonomia) per ciascun periodo di campionamento verranno riportati come segue:

- Elenco di specie riconosciute, numero di individui per specie suddiviso nei gruppi principali (teleostei, selacei, crostacei, molluschi);
- Frequenze di taglia per specie e per attrezzo (%);
- Catture per unità di sforzo (CPUE);
- Ricchezza Specifica totale (S);
- Ricchezza Specifica di Margalef (D);
- Diversità Specifica di Shannon- Weaver (H').

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 24 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

2.5.2 Monitoraggio visivo della fauna ittica

Come metodo aggiuntivo al campionamento della fauna ittica da condursi secondo le modalità descritte al precedente Paragrafo 2.5.1, si propone di eseguire il monitoraggio delle biocenosi e delle specie stanziali tramite un rilievo a mezzo ROV (Remotely Operated Vehicle), sia durante le *attività di perforazione (realizzazione dei pozzi produttivi ed esplorativi)* che durante la *fase di produzione (esercizio dei soli pozzi produttivi)*.

Nello specifico, tale tipo di indagini prefigge l'obiettivo di:

- ovviare alle difficoltà che potrebbero sussistere durante il campionamento della fauna ittica tramite reti da posta e da traino;
- evitare la creazione di interferenze con le attività di pesca in essere entro le aree sottoposte a monitoraggio;
- adottare una metodologia quanto più conservativa nei confronti dell'ecosistema caratterizzante l'area indagata, riducendo al massimo i potenziali impatti arrecati sulla fauna ittica.

L'impiego di suddetti robot sottomarini costituisce una tecnica non invasiva ampiamente adottata, sia a livello nazionale che all'estero, nell'ambito del monitoraggio visivo di habitat marini e di specie ittiche sensibili e protette. Il sistema ROV è infatti in grado di muoversi efficacemente in ambiente subacqueo, restituendo immagini e riprese di buona qualità utili alla caratterizzazione dell'ambiente indagato.

Il sistema ROV potrà essere dotato di:

- tool di posizionamento geografico acustico subacqueo (USBL) con precisione sub-metrica, bussola e regolazione automatica di profondità (auto depth) e rotta (auto heading);
- fari di potenza sufficiente da consentire una corretta illuminazione del campo visivo;
- puntatori laser per la valutazione della scala dimensionale degli elementi ripresi;
- tilt camera ad alta definizione (HD) alimentata e controllata dalla superficie e ulteriore fotocamera con sensore HD (1920x1080 pixel);
- sistema video overlay contenente le informazioni di navigazione del ROV (posizione, velocità, heading, pitch, roll, data/ora, progressiva chilometrica).

I rilievi a mezzo ROV potranno essere condotti attraverso la realizzazione di transetti ortogonali lungo le due direttrici N-S e E-O, centrati sulla testa pozzo, e in corrispondenza delle stazioni di Bianco B1 e B2, sempre lungo transetti ortogonali; ciascun transetto sarà di 0,5 km.

Durante le operazioni di rilievo, la velocità di avanzamento del ROV dovrà essere inferiore ai 0,4°km così da consentire una ripresa video del fondale priva di effetto "scia", chiara e con i colori bilanciati correttamente.

Le riprese forniranno gli elementi necessari per una dettagliata descrizione ambientale del fondale marino e delle biocenosi presenti lungo i percorsi di indagine. Durante l'esecuzione saranno presi in considerazione anche eventuali elementi cospicui e di interesse incontrati nel corso della navigazione (es. discontinuità del fondale, biocenosi del sito, presenza di relitti o reperti archeologici, etc). Le valutazioni di tipo tecnico scientifico comprenderanno confronti con le risultanze del survey geofisico condotto tramite strumentazione acustica e discusso al paragrafo successivo, e forniranno dati utili alla redazione della carta delle principali biocenosi presenti nelle aree di studio.

2.5.3 Indagini con metodologia acustica

Vista l'inattuabilità, per questioni operative e di sicurezza, di installare qualsiasi strumentazione acustica nell'area, le indagini sul popolamento ittico potranno essere maggiormente dettagliate conducendo survey periodici mediante metodica acustica a sede mobile. A tal fine si prevede l'impiego di un'imbarcazione dotata

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 25 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

a bordo della necessaria strumentazione acustica per la realizzazione di n.2-3 survey per trimestre (come previsto da specifica tecnica CNR- ISMAR, 2011).

2.6 MONITORAGGIO ACUSTICO SOTTOMARINO

Il presente paragrafo descrive il piano di monitoraggio dei livelli di rumore sottomarino da applicarsi durante le fasi di perforazione, così come richiesto da ISPRA al punto 8 “*Attività integrative – Rumore sottomarino*” della comunicazione Prot. N° 0021471/2022 del 15/04/2022.

Rimangono escluse le fasi di esercizio in quanto non previsti macchinari o strutture sottomarine in grado di generare rumore.

2.6.1 Analisi previsionale della propagazione di rumore in fase di perforazione

In generale, le sorgenti sonore possono essere classificabili come:

- sorgenti impulsive, sorgenti periodiche di breve durata (es: battitura dei pali);
- sorgenti continue/non impulsive (es. rumore prodotto dalle attività di perforazione in progetto, passaggio delle navi, etc.).

Le principali sorgenti di rumore, associate alle attività oggetto della presente proposta di monitoraggio, risultano essere di tipo continuo e riconducibili agli impianti di perforazione utilizzati durante le attività di perforazione (motori diesel, impianto di sollevamento (argano e freno) e rotativo (tavola rotary e top drive), pompe fango e cementatrici).

Relativamente all'impianto di perforazione previsto per le attività (Drill Ship) è possibile associare il valore di source level (SL) di 175 dB re 1 μ Pa m, così come evidenziato in Tabella 2-7 (*Source level* relativa all'attività di perforazione di drilling ship (Adattato da (Austin, M.E., et al., , 2018).).

Tabella 2-7: Source level relativa all'attività di perforazione di drilling ship (Adattato da (Austin, M.E., et al., , 2018).)

Tipologia	Source level (dB re 1 μ Pa m)
Drilling ship	175 dB

Partendo dai valori sopra indicati e in funzione delle caratteristiche fisiche dell'area di studio è stato possibile, mediante apposito software specialistico “dBSea”, valutare preliminarmente l'estensione della propagazione del rumore sottomarino che potrebbe generarsi durante le fasi di perforazione per ogni singolo pozzo, considerando che le attività avverranno sequenzialmente e non in contemporanea.

Ogni scenario previsionale è stato costruito mediante l'inserimento di appositi parametri quali (valori di input del modello riportati in Tabella 2-8):

- coordinate geografiche del punto di perforazione;
- profondità del punto di perforazione;
- andamento batimetria dell'area di studio;
- tipologia di sedimenti costituenti il fondale marino;
- valore medio di temperatura, salinità e pH dell'acqua di mare;
- frequenza di emissione (f);
- source level SL (dB re 1 μ Pa m).

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 26 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Tabella 2-8: Dati di progetto per la modellizzazione acustica del rumore generato durante le attività di perforazione

Nome Pozzo	Profondità (m)	Temperatura acqua (C°)	pH	Salinità (ppt)	Tipologia di fondale	X (coord)	Y (coord)	frequenza di emissione (kHz)	source level (SL) dB re 1µPa m	Durata perforazione e completamento (gg)
Cassiopea 1	-590	8	8	35	78% argilla 22% limo	387157.98	4088555.55	0.016-0.2	175 dB	45
Cassiopea 2	-590					387060.11	4088620.79			56
Cassiopea 3	-630					387614.71	4087511.59			68
Argo 2	-550					393601.17	4087430.03			47
Centaurio 1	-630					389784.19	4086483.94			58
Gemini 1	-700					390143.06	4081753.49			53

Le simulazioni condotte hanno permesso di dimensionare la zona di influenza delle attività e di determinare le distanze massime oltre le quali l'impatto acustico dovuto all'attività di perforazione non risulta significativo per la fauna marina sensibile presente nell'area di intervento (mammiferi marini, tartarughe, pesci e invertebrati); a causa della loro intrinseca suscettibilità al rumore marino, i mammiferi marini rappresentano infatti il target primario degli impatti dovuti alla componente acustica.

I risultati ottenuti hanno permesso di evidenziare come durante le attività di perforazione i livelli di rumore potenzialmente presente nell'area di progetto risultino, per la totalità delle specie marine di interesse, al di sotto dei valori soglia PTS (*Permanent Threshold Shift - Spostamento Permanente di Soglia*) e TTS (*Temporal Threshold Shift - Spostamento Temporaneo di Soglia*) riportati in Tabella 2-9.

Nello specifico con il termine PTS uditiva si identifica un innalzamento permanente della soglia di sensibilità uditiva, corrispondente ad una perdita totale della sensibilità uditiva nei mammiferi marini impattati dal rumore, mentre con il termine TTS si identifica un innalzamento temporaneo e reversibile del livello di soglia uditiva nelle specie marine impattati.

Trattandosi di simulazioni previsionali basate su dati bibliografici, le stesse verranno verificate e aggiornate, attraverso dati sito specifici nel corso delle attività di monitoraggio acustico di seguito proposte.

Tabella 2-9: Criteri di esposizione al rumore per i mammiferi marini, i pesci e le tartarughe di mare utilizzati nell'analisi. Le specie di mammiferi marini sono divise in gruppi in base alle definizioni della NMFS (2018)

Gruppo	Specie di interesse	Effetto del rumore	Soglia	Fonte
Cetacei sensibili alle basse frequenze	Balenottera comune	PTS	199 dB re 1µPa ² s SEL _w	NMFS 2018 ¹
		TTS	179 dB re 1µPa ² s SEL _w	NMFS 2018
		Comportamento	120 dB re 1µPa SPL _{rms}	NMFS 2018
		PTS	198 dB re 1µPa ² s SEL _w	NMFS 2018

¹ National Marine Fisheries Service (NMFS). 2018. "2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts." U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 27 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Gruppo	Specie di interesse	Effetto del rumore	Soglia	Fonte
Cetacei sensibili alle medie frequenze	Capodoglio; Delfinocomune; Tursiopo; Zifio; Stenella striata; Grampo; Globicefalo;	TTS	178 dB re 1 μ Pa ² s SEL _w	NMFS 2018
		Comportamento	120 dB re 1 μ Pa SPL _{rms}	NMFS 2018
Foche	Foca monaca	PTS	201 dB re 1 μ Pa ² s SEL _w	NMFS 2018
		TTS	181 dB re 1 μ Pa ² s SEL _w	NMFS 2018
		Comportamento	120 dB re 1 μ Pa SPL _{rms}	NMFS 2018
Pesci e tartarughe di mare		Lesione recuperabile	170 dB re 1 μ Pa SPL _{rms} per 48h	Popper e al. 2014
		TTS	158 dB re 1 μ Pa SPL _{rms} per 12h	

A titolo esemplificativo si riportano di seguito (Figura 2-1 e Figura 2-2) i risultati ottenuti per i pozzi Argo 2 (ubicato ad una profondità di 550 m) e Gemini 1 (700 m) rappresentativi dei due estremi batimetrici nell'area di intervento.

Nello specifico sia per il pozzo Argo 2 che per il pozzo Gemini 1 i valori massimi registrati compresi tra 130,4 dB re 1 μ Pa SPL_{rms} (Argo 2) e 129,6 dB re 1 μ Pa SPL_{rms} (Gemini 2) risultano inferiori sia ai limiti PTS che TTS riportati in Tabella 2-9. Tali valori tendono a diminuire già dopo meno di 1 - 2 km dal punto di perforazione per attestarsi su valori inferiori a 120 dB re 1 μ Pa SPL_{rms} dopo circa 3 - 4 km e ridursi ulteriormente fino a 110 dB re 1 μ Pa SPL_{rms} oltre i 10.

Tali valori e considerazioni risultano in linea con la Valutazione di Impatto Ambientale approvata con Dec. VIA/AIA n. 149/14 e Determinazione Direttoriale. di esclusione dalla VIA n.55 del 07.02.2018 e s.m.i, in cui veniva stimata un'area di impatto di circa 2,5 km. I valori risultano superiori a quelli indicati per il disturbo comportamentale (si veda Tabella 2-9) esclusivamente entro 3 - 4 km dai siti di perforazione. Si ritiene quindi necessaria l'applicazione di specifiche misure di mitigazione del rumore nelle vicinanze dei siti di perforazione.

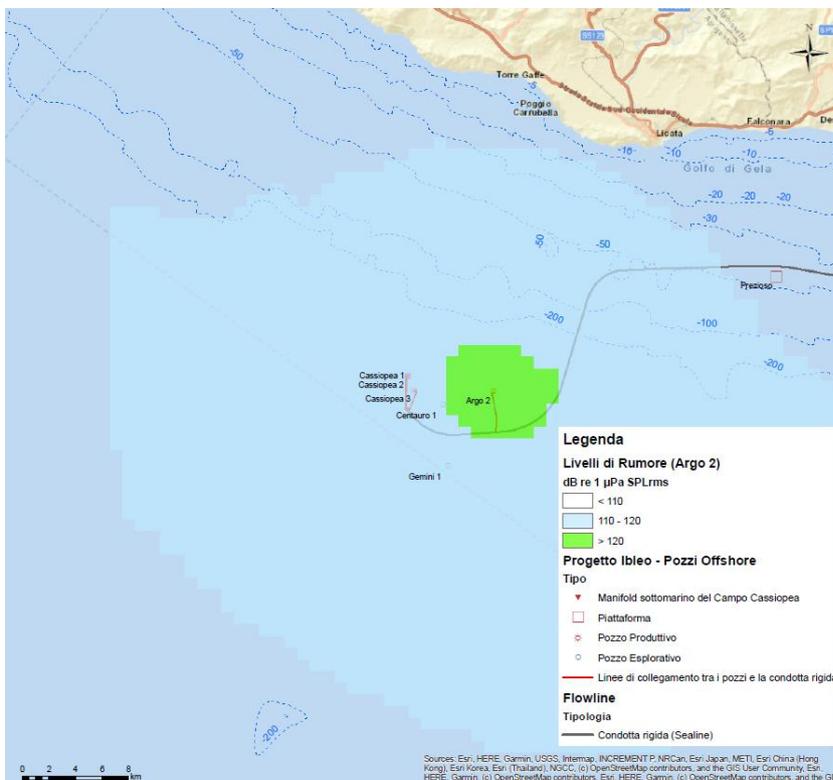


Figura 2-1 Argo 2 – Modello di dispersione acustica

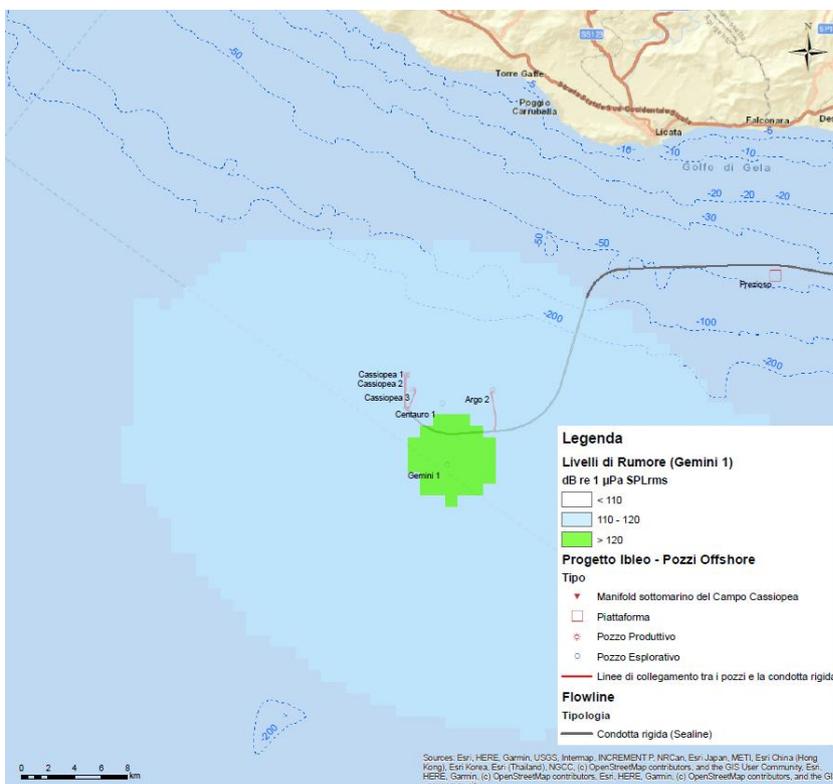


Figura 2-2 Gemini 1 - Modello di dispersione acustica

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 29 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

2.6.2 Piano di monitoraggio acustico e misure di mitigazione

Al fine di mitigare eventuali possibili impatti si è valutato di applicare gli strumenti di mitigazione applicabili, tra quelli identificati in (ISPRA - Borsani, J. F., Farchi, C., 2011).

Si elencano di seguito le possibili misure di mitigazione applicabili, rimangono escluse tutte quelle non direttamente applicabili alle attività previste dal progetto.

Tabella 2-1 Misure di mitigazione del rumore in ambiente marino. Per ciascuna tipologia di mitigazione sono indicate le diverse metodologie (ISPRA - Borsani, J. F., Farchi, C., 2011).

Tipo	Metodologia	Descrizione
Mitigazione operativa	Area di sicurezza	Sarà definito un raggio di sicurezza (zona di 500 m come suggerito da (ISPRA - Borsani, J. F., Farchi, C., 2011)) intorno alla sorgente. Qualora tecnicamente possibile senza rischi per la sicurezza o per la navigazione, saranno quindi disattivate o ridotte le sorgenti del rumore nel momento in cui mammiferi marini o altri animali si avvicinano all'area.
	Restrizioni temporali	L'attività può essere interrotta per alcune ore a causa di cattive condizioni meteo.

In relazione ai risultati esposti nel precedente paragrafo e con lo scopo di monitorare il rumore continuo a bassa frequenza emesso durante le attività di perforazione si propone un monitoraggio acustico, **da effettuarsi 24 ore su 24**, attraverso l'utilizzo di imbarcazione dotata di apposita strumentazione e operatori dedicati al "*passive acoustic monitoring*" (PAM).

Il monitoraggio verrà effettuato durante le attività di perforazione previste per **ciascun campo pozzo**, ad una distanza indicativamente compresa tra 500 m e 1.000 m da **ogni campo pozzo**, considerando un'area di interdizione (pari a 500 m) prevista durante le attività di perforazione e i risultati ottenuti dalle simulazioni di propagazione del rumore sopra riportati.

La strumentazione impiegata per le attività prevederà l'utilizzo di:

- idrofono;
- amplificatore;
- computer dotato di specifico software dedicato alla real-time analysis dei suoni emessi;
- team di operatori esperti MMO/PAM (certificati JNCC/ACCOBAMS).

Il monitoraggio acustico passivo (PAM) sarà accompagnato da **monitoraggio visivo durante le ore diurne** in modo tale da valutare:

- **la presenza mammiferi marini** nelle vicinanze dell'area di perforazione;
- **gli effetti diretti dell'emissione** dovuta alla perforazione sui mammiferi marini.

Al fine di ottenere una copertura totale di monitoraggio visivo durante le ore diurne, e la copertura di monitoraggio acustico h24, e garantire un numero massimo di circa 8 ore di lavoro per operatore, il team MMO/PAM dovrà essere strutturato così come previsto dalle linee guida internazionali JNCC per il monitoraggio del rumore antropico (JNCC, 2017²).

² Linee guida per monitoraggio e mitigazione del rumore antropico in mare: JNCC guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from geophysical surveys,

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 30 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

L'idrofono permetterà di registrare contemporaneamente sia i suoni delle perforazioni che i suoni prodotti dai cetacei, così da identificare su base acustica le specie presenti nell'area di cantiere. Inoltre, potranno essere registrate le reazioni acustico-comportamentali dei cetacei alle emissioni di rumore.

I dati sito specifici ottenuti saranno utilizzati nello sviluppo e aggiornamento dei modelli di propagazione del rumore sopra descritti così da permettere l'identificazione dell'effettiva estensione del rumore sottomarino.

Gli stessi permetteranno inoltre di rilevare eventuali superamenti dei livelli soglia di rumore definiti per le varie specie marine sensibili ("Dekeling, et al. 2014, Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part I, Part II, Part III"), così da poter procedere all'applicazione di ulteriori misure di mitigazione se necessario quali quelle indicate in Tabella 2-1.

 enimed	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 31 di 39
------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

3 RAPPORTO FINALE

Al termine della campagna di monitoraggio e dell'interpretazione dei risultati analitici, Eni invierà il rapporto finale di sintesi dei dati comprendente:

- i dati quantitativi, con una descrizione generale del sito, le coordinate dei punti di campionamento ed esaurienti informazioni sulle condizioni ambientali al momento del campionamento ed infine indicazioni sui sistemi e la strumentazione utilizzati;
- sintesi interpretativa dei dati mediante rappresentazione grafica/analitica (tabelle, grafici);
- eventuali commenti su valori anomali e/o significativi;
- eventuali correlazioni tra i diversi parametri;
- indicazioni sulle tecniche e metodologie di campionamento ed analisi usate;
- riferimenti bibliografici;
- i risultati delle analisi riportati sui rapporti di prova originali rilasciati da laboratori autorizzati.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 32 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

4 PROCEDURE GENERALI

4.1 TARATURE E CALIBRAZIONI

Al fine di assicurare la validità dei dati, tutta la strumentazione utilizzata sarà sottoposta a periodica taratura e calibrazione.

4.2 PRELIEVO DI CAMPIONI

Il campionamento sarà effettuato da personale opportunamente addestrato, il quale agirà sotto la responsabilità di un esperto dell'appaltatore stesso. In campo si eseguiranno diverse attività atte ad assicurare la rappresentatività del campione:

- divieto di fumo durante i campionamenti e durante la pulizia e la manipolazione dei dispositivi di campionamento;
- tutti i mezzi di campionamento dovranno essere accuratamente puliti con solvente prima del prelievo di ogni campione per minimizzare la potenziale contaminazione. Sarà indicato il tipo di solvente utilizzato;

Su ogni contenitore del campione da analizzare saranno indicati:

- nome e numero di identificazione laboratorio;
- giorno e ora del campionamento;
- coordinate del punto di campionamento;
- numero del punto di campionamento;
- profondità;
- numero "sub-campioni" formanti il campione;
- nome dell'operatore;
- modalità di prelievo;
- condizioni climatiche in fase campionamento.

I campioni una volta prelevati e riposti in appositi contenitori, saranno inviati al laboratorio, con le attenzioni necessarie a garantirne la conservazione e la rappresentatività dei dati una volta sottoposti ad analisi, secondo la procedura di documentazione di custodia (Chain of Custody).

Tale procedura consiste nella compilazione di un apposito modulo (sia da parte del responsabile del campionamento che da parte del laboratorio), con il quale si garantisce che i campioni prelevati nel corso dell'indagine siano sempre in uno stato controllato di custodia, dal momento del campionamento, fino alla loro analisi.

Il trasbordo dei campioni dalla nave a terra e il successivo trasporto sarà effettuato a cura del personale impiegato nelle attività in sito, oppure affidato ad un corriere. In ogni caso la Chain of Custody accompagnerà il trasporto. Giunti a destinazione, il laboratorio verificherà l'integrità dei campioni.

I moduli contenenti la catena di custodia, seguiranno i campioni in ogni loro passo e saranno debitamente conservati ed archiviati al fine di poter ricostruire il percorso effettuato. All'interno della catena di custodia saranno indicati:

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 33 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

- • tipologia del campione;
- • identificazione del punto di prelievo (località, punto di campionamento);
- • profondità del campione;
- • data del prelievo;
- • analisi richieste;
- • nome dell'operatore che ha eseguito il campionamento;
- • firma dell'operatore che ha effettuato il campionamento;
- • data del trasferimento del campione dal punto di prelievo al trasportatore;
- • firma del ricevente il campione in laboratorio dal trasportatore.

Sulla Chain of Custody apporranno la propria firma tutte le persone alle quali, lungo il percorso, verranno affidati campioni.

4.3 CONSERVAZIONE DEI CAMPIONI

Sarà garantita la conservazione di tutti i campioni fino al momento dell'analisi di quei parametri che non sono analizzabili in sito. L'analisi dovrà avvenire comunque entro il minor tempo possibile. I contenitori utilizzati non dovranno alterare il valore di quei parametri di cui sarà effettuata la determinazione e dovranno rispettare i seguenti requisiti:

- non dovranno cedere o adsorbire sostanze;
- dovranno essere resistenti ai vari costituenti presenti nel campione;
- dovranno garantire la perfetta tenuta, anche per i gas disciolti nonché per elementi volatili.

La tabella di seguito riporta dettaglio riguardo delle modalità di trattamento e conservazione dei principali campioni da raccogliere in sito, in riferimento a quanto previsto da protocolli metodologici riconosciuti e da piani di caratterizzazione marino-costiera approvati, quali:

- Metodologie Analitiche di Riferimento - Programma di Monitoraggio per il controllo dell'Ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003); Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ICRAM - Roma, 2001;
- Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Gela - ICRAM, novembre 2003;
- Procedure della serie IRSA (APAT IRSA CNR 2003, metodi analitici per le acque, APAT manuali e linee guida 29/2003);
- Proposta di linee guida per le attività del sistema agenziale in relazione alle prescrizioni dei decreti VIA ed ai piani di monitoraggio ambientale – Appendici; ISPRA, SNPA – Roma, 2018.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 34 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Tabella 4-1: Indicazioni relativamente alle modalità di trattamento e conservazione dei campioni da raccogliere in sito per la messa in pratica del presente Piano di Monitoraggio

Tipologia di analisi	Trattamento e conservazione dei campioni
Indagine chimico-fisica e microbiologica della colonna d'acqua (Par. 2.2)	<p>Il prelievo dei campioni di acqua a diverse profondità per l'analisi dei vari parametri verrà effettuato direttamente dalla bottiglia Niskin nel più breve tempo possibile. Il recipiente di conservazione dovrà essere sciacquato almeno due volte con l'acqua della bottiglia di campionamento e, generalmente, i campioni dovranno essere conservati in un luogo fresco e al buio.</p> <p>Relativamente all'analisi dei nutrienti, nel caso intercorrano più di 2-6 ore tra il prelievo e l'analisi, sarà necessario congelare il campione a -20°C.</p> <p>Relativamente alle modalità di trattamento/conservazione e analisi le stesse verranno eseguite secondo le metodologie riportate in <i>Procedure della serie IRSA (APAT IRSA CNR 2003</i>, e secondo le metodologie analitiche di riferimento. MATTM - ICRAM, 2001-2003</p>
Indagine chimico-fisica e microbiologica dei sedimenti marini (Par. 2.3)	<p>Il campionamento di sedimenti marini verrà effettuato lo strumento meccanico box-corer, calato nella stazione di campionamento mediante un verricello. I campioni verranno prelevati dallo strumento con una spatola di acciaio al fine di evitare un'eventuale contaminazione, verranno omogeneizzati e successivamente conservati in appositi barattoli, etichettati e datati. Le modalità di conservazione dei campioni dipendono dalle analisi previste sugli stessi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per le analisi macroscopiche (granulometria), i campioni saranno conservati in contenitori di plastica o vetro a temperatura ambiente fino all'arrivo in laboratorio; - per l'analisi sui metalli, i campioni saranno conservati ad una temperatura inferiore a +4°C in barattoli di polietilene decontaminati; - per le analisi del contenuto d'acqua e del carbonio totale e organico, i campioni verranno raccolti in barattoli di vetro preventivamente decontaminati pre-pesati e immediatamente conservati ad una temperatura inferiore a +4°C e congelati a -20°C a seconda del parametro da analizzare - per le analisi microbiologiche, da svolgersi entro 24-36 ore dal momento del prelievo, i campioni verranno raccolti in recipienti puliti e sterili e conservati refrigerati fino al momento dell'analisi; - per l'analisi di composti organoclorurati e di idrocarburi, i campioni saranno raccolti in barattoli decontaminati e immediatamente congelati a -20°C. <p>In generale le modalità di trattamento/conservazione e analisi le stesse verranno eseguite secondo le metodologie riportate in <i>Procedure della serie IRSA (APAT IRSA CNR 2003</i>, e secondo le metodologie analitiche di riferimento. MATTM - ICRAM, 2001-2003</p>

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 35 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Tipologia di analisi	Trattamento e conservazione dei campioni
Saggi ecotossicologici sui sedimenti (Biodisponibilità) (Par. 2.3.1)	Il sedimento superficiale prelevato a mezzo box-corer verrà riposto in contenitori di polietilene o di vetro opportunamente decontaminati tramite miscela diluita di HCl e HNO ₃ , a temperature comprese tra +4°C e +6°C e per un periodo massimo di conservazione di 10-15 giorni.

Sarà garantita la conservazione dei campioni (sia parte organica che inorganica), in strutture selezionate con adeguate capacità di immagazzinamento e conservazione, per un tempo necessario a eventuali verifiche/controlli da parte degli Enti.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 36 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	----------------------------------------------	------------------------

5 BIBLIOGRAFIA

Austin, M.E., Hannay, D.E., and Bröker, K.C. (2018). "Acoustic characterization of exploration drilling in the Chukchi and Beaufort Seas". J. Acoust. Soc. Am., 144(1), 115-123. doi: 10.1121/1.5044417

Metodologie analitiche di riferimento. ICRAM, 2001;

Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini. ICRAM, 2007;

Quaderno 5 - Aspetti ambientali del dragaggio di sabbie relitte a fini di rinascimento: proposta di un protocollo di monitoraggio. ICRAM, 2006;

Metodologie analitiche di riferimento. MATTM - ICRAM, 2001-2003;

Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino Mediterraneo. Gambi MC, Dappiano M, 2003. In collaborazione con APAT e ICRAM. Biologia Marina Mediterranea Volume 10 (supplemento);

Metodologie Analitiche di Riferimento - Programma di Monitoraggio per il controllo dell'Ambiente marino costiero (Triennio 2001-2003); Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ICRAM - Roma, 2001;

DM 24/01/1996 (*Scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo e altre movimentazioni - Rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319*); Allegato B/2 (*Interventi comportanti movimentazione di materiali in ambito marino (posa di cavi e condotte, costruzione di moli etc.)*);

Specifica Tecnica – Monitoraggi ambientali volti a valutare gli impatti conseguenti l'installazione di piattaforme di estrazione off-shore e la posa di condotte; ENI S.p.a. doc.n.° SICS 05/10;

Procedure della serie IRSA (APAT IRSA CNR 2003, *Metodi analitici per le acque*, APAT manuali e linee guida 29/2003);

Quaderno IRSA n. 64 - *Metodi analitici per i fanghi*;

Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne (Parte seconda); Borsani, J. F, Farchi, C. ISPRA, 2011

Linee Guida per la redazione del Piano di Monitoraggio volto a verificare l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici derivanti dallo scarico diretto a mare delle acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi; Revisione 2009 ISPRA;

Revision to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0) Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts Office of Protected Resources National Marine Fisheries Service Silver Spring, MD 20910, NMFS 2018;

Specifica Tecnica – *Programma di monitoraggio relativo all'installazione, presenza e attività della Piattaforma di estrazione idrocarburi gassosi "Guendalina" e del Sealine colleganti la piattaforma Guendalina* – Tea; CNR – ISMAR di Ancona 2011;

Technical Guideline – *Offshore Environmental Monitoring Activities: Marine Water and Sediment Quality* – Eni, 2016;

Specifica Tecnica – *Monitoraggi ambientali volti a valutare gli impatti conseguenti l'installazione ed il decommissioning di piattaforme di estrazione off-shore e la posa di condotte* – Eni, gennaio 2018;

 enimed	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 37 di 39
------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

Relazione tecnico-descrittiva – *Attività di caratterizzazione dei sedimenti – Aree in concessione demaniale marittima alla Raffineria di Gela* – URS Italia, marzo 2013;

Rapporti 229/2015 - *Progetto REACH: impiego della spigola (D. Labrax L.) nei saggi di tossicità con pesci* - ISPRA, 2015.

Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Gela - ICRAM, Novembre 2003;

Procedure della serie IRSA (APAT IRSA CNR 2003, metodi analitici per le acque, APAT manuali e linee guida 29/2003);

Proposta di linee guida per le attività del sistema agenziale in relazione alle prescrizioni dei decreti VIA ed ai piani di monitoraggio ambientale – Appendici; ISPRA, SNPA – Roma, 2018.

	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 38 di 39
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

6 SITOGRAFIA

Portale Ministero dello sviluppo economico: <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/>

Portale Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA):
<http://www.isprambiente.gov.it/it>

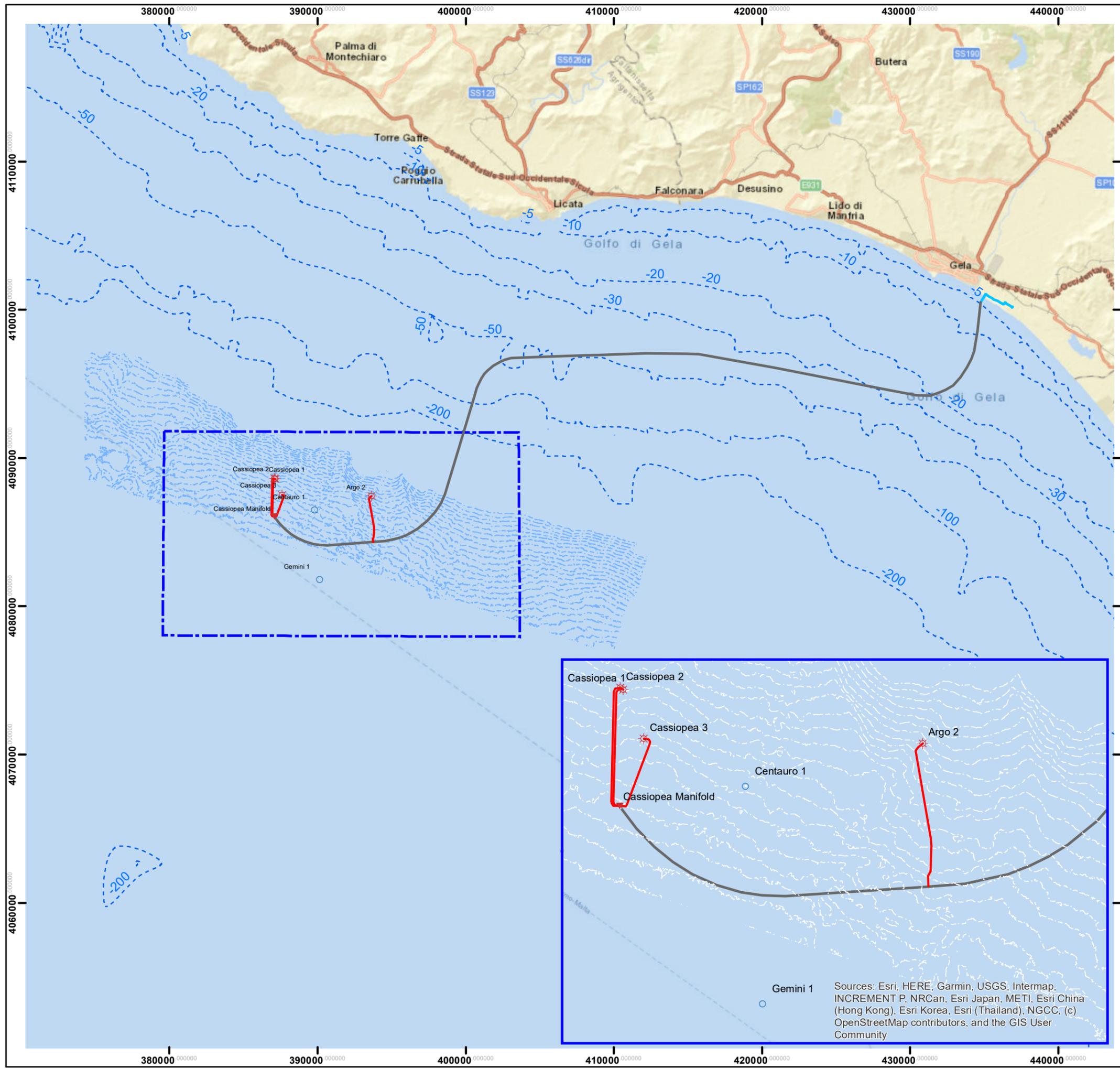
Portale Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (M.A.T.T.M.):
<http://www.minambiente.it/>

Portale per la tutela del Mare del M.A.T.T.M., Direzione per la protezione della Natura:
<http://www.tutelamare.it/home.jsp>

Portale Istituto di Scienze Marine (ISMAR) e Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR):
<http://www.ismar.cnr.it/>

 enimed	Data Ottobre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0023	Pagina 39 di 39
------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	------------------------------------------	--------------------

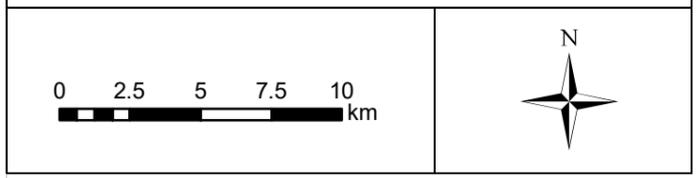
TAVOLE



Sistema di Riferimento: WGS 84 33N

Legenda

- Zoom area di interesse pozzi
- Progetto Ibleo - Pozzi Offshore**
- Tipo**
- Manifoldd sottomarina del Campo Cassiopea
- Pozzo Produttivo
- Pozzo Esplorativo
- Flowline**
- Tipologia**
- Condotta rigida (Sealine)
- Pipeline
- Linee di collegamento tra i pozzi e la condotta rigida



Tav. 01	rev 04	data	disegnato	ACU	scala
progetto		10 Ottobre 2022	controllato	MRO	1:250,000
57796061IT			approvato	PPU	formato
			A3		

committente

Eni Upstream & Technical Services
Distretto Meridionale



progetto

Proposta di piano di monitoraggio in fase di realizzazione
e di esercizio delle opere
Ottemperanza alla Prescrizione A.9, Allegato 1 Dec. VIA/AIA n. 149/14

titolo

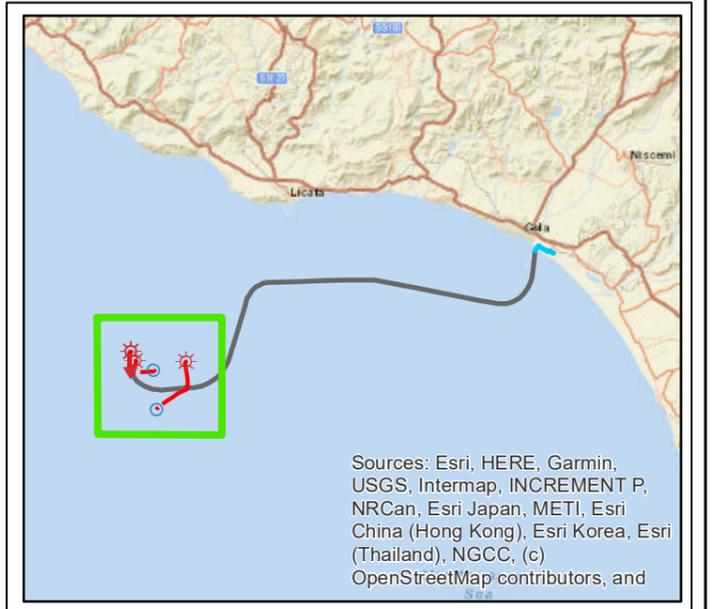
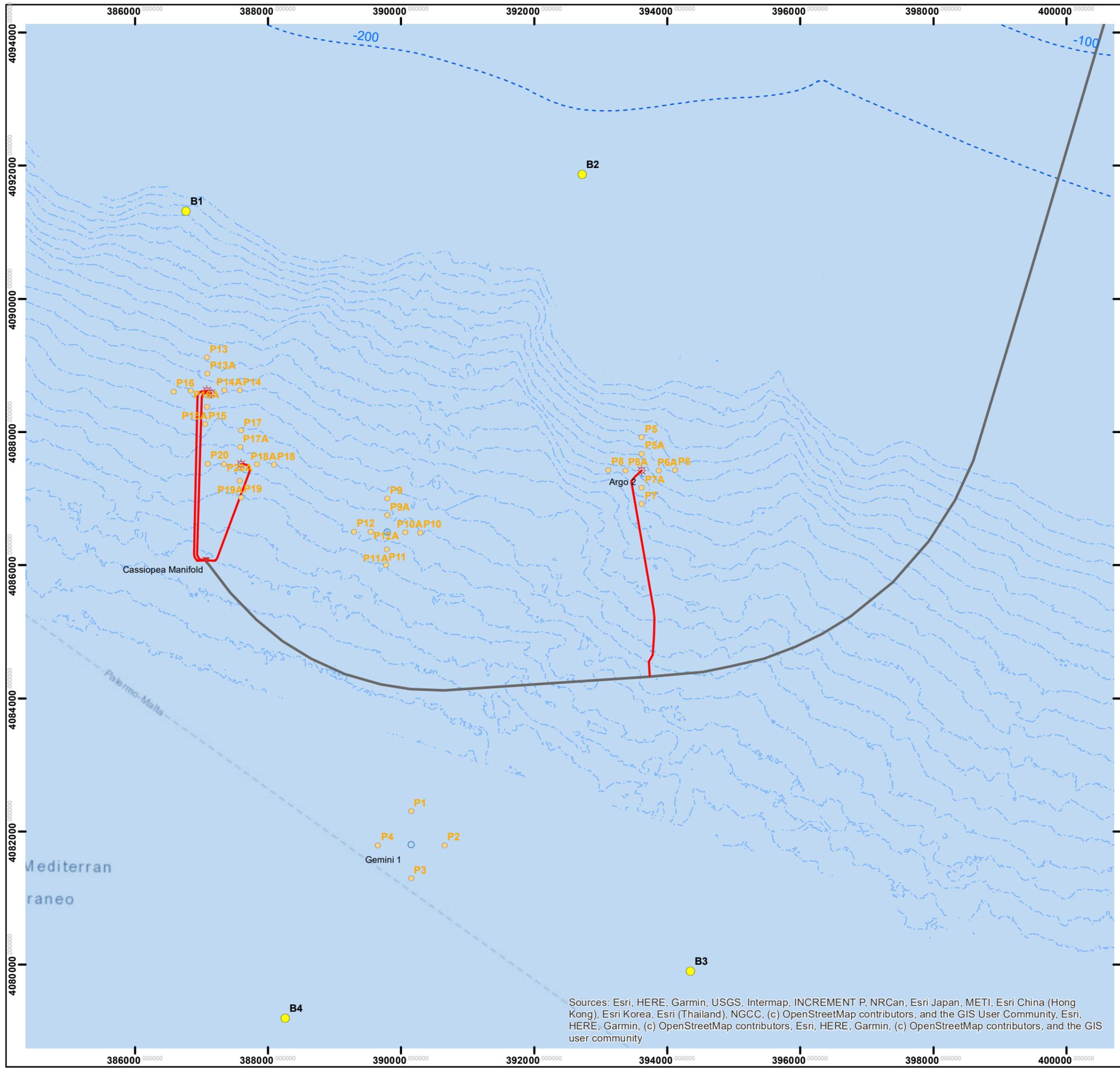
Inquadramento del progetto nell'offshore siciliano

wood. Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto, 15
20094 Corsico (MI) Italia



MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATION
ISO 9001:2015 - ISO 14001:2015

Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and

Sistema di Riferimento: WGS 84 33N

Legenda

Progetto Ibleo - Pozzi Offshore

Tipo

- ▼ Manifolli sottomarino del Campo Cassiopea
- ☀ Pozzo Produttivo
- Pozzo Esplorativo

Flowline

Tipologia

- Condotta rigida (Sealine)
- Linee di collegamento tra i pozzi e la condotta rigida

Stazioni di campionamento - Proposta piano di monitoraggio

- Ubicazione delle stazioni di campionamento (500 m) - Installazioni
- Ubicazione delle stazioni di Bianco

0 0.6 1.2 1.8 2.4 km

N

Tav. 02	rev 04	data	disegnato	ACU	scala
		Ottobre 2022	controllato	MRO	1:55,653
progetto			approvato	PPU	formato
57796061IT			A3		
committente					
Eni Upstream & Technical Services				Distretto Meridionale	

progetto
 Proposta di piano di monitoraggio in fase di realizzazione e di esercizio delle opere
 Ottemperanza alla Prescrizione A.9, Allegato 1 Dec. VIA/AIA n. 149/14

titolo
 Dettaglio delle stazioni di campionamento previste per ciascuna installazione/gruppo di installazioni

wood.

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
 Via Sebastiano Caboto, 15
 20094 Corsico (MI) Italia

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATION
 DNV-GL
 ISO 9001:2015-ISO 14001:2015

Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community