



Enimed

Data  
maggio  
2023

Doc. N°  
000505\_DV\_EX\_TCN\_ENI\_ENT\_0034

Pagina  
1 di 21



Eni SpA

enimed



000505\_DV\_EX\_TCN\_ENI\_ENT\_0034

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

**NOTA TECNICA A SUPPORTO DELLA RICHIESTA DI CUI ALLA  
PRESCRIZIONE A.21 – REV.01**

**ALLEGATO 1 – DEC. VIA/AIA N.149/14**

LOCALITÀ GELA (CL)

**Maggio 2023**

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 1 di 21
--	------------------------	--	-------------------

# ITALY

## Cassiopea

### Development Project

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

#### NOTA TECNICA A SUPPORTO DELLA RICHIESTA DI CUI ALLA PRESCRIZIONE A.21 – REV.01

#### ALLEGATO 1 – DEC. VIA/AIA N.149/14

01	EX		PROGER	Enimed Maggio		2023
REV	OPD PHASE	REASON FOR ISSUE	PREPARED	VERIFIED	APPROVED	DATE
			ANTONINO CUZZOLA  PAOLO PUCILLO 	DOMENICO MAZZONE  CESARE DI MICHELE 		

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N°  000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina  2 di 21
---	------------------------	--	-----------------------

**CHANGE TRACKING/REVISION RECORD**

<b>Rev.</b>	<b>Date</b>	<b>Description of Revision</b>
00	Dicembre 2022	-
01	Maggio 2023	Revisione ARPA Sicilia (Prot. n.18027 del 5 aprile 2023)

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N°  000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina  3 di 21
---	------------------------	--	-----------------------

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
1.1	STRUTTURA DEL DOCUMENTO .....	5
<b>2</b>	<b>SINTESI DEL PROGETTO “OFFSHORE IBLEO – CAMPI GAS ARGO E CASSIOPEA” .....</b>	<b>6</b>
2.1	MODALITÀ OPERATIVE DI POSA DELLE CONDOTTE SOTTOMARINE .....	7
<b>3</b>	<b>SISTEMI DI PROTEZIONE ANTICORROSIVA DELLE STRUTTURE SOTTOMARINE .....</b>	<b>9</b>
3.1	PROTEZIONI ANTICORROSIVE .....	9
<b>4</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO DEI METALLI IN AMBIENTE MARINO PREVISTO DALLA PRESCRIZIONE A.9 ALLEGATO 1 – DEC. VIA/AIA N. 149/14 .....</b>	<b>11</b>
4.1	PIANO DI CAMPIONAMENTO COSÌ DEFINITO DALLA PRESCRIZIONE A.9 .....	11
4.1.1	Campionamenti e Frequenze Previste .....	11
4.1.2	Indagine chimico-fisica della colonna d’acqua .....	13
4.1.3	Indagine chimico-fisica dei sedimenti .....	14
4.1.4	Documentazione prodotta .....	14
4.2	VALUTAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI DURANTE I MONITORAGGI .....	15
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>17</b>

### Elenco delle Figure

Figura 2-1:	Planimetria del sistema di condotta rigida (in nero), ombelicali e flexible flowlines (in rosso) ...	7
Figura 2-2:	Esempio di trenching jetting machine .....	8
Figura 3-1:	Schema dell’impianto .....	9
Figura 4-1:	Ubicazione delle stazioni di campionamento previste per ciascun pozzo/gruppo di pozzi vicini e dei punti di bianco .....	13

### Elenco delle Tabelle

Tabella 3-1:	Composizione chimica della lega anodica .....	10
--------------	---	----

### Allegati

Allegato 1 - Richiesta integrazioni ARPA (Prot. n.18027 del 5 aprile 2023)

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N°  000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina  4 di 21
---	------------------------	--	-----------------------

## 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la revisione tecnica del documento *“Nota Tecnica a supporto della richiesta di cui alla Prescrizione A.21, Dicembre 2021 - Allegato 1 - Dec. VIA/AIA n. 149/14”*, al fine di ottemperare alle disposizioni di cui alla prescrizione A.21 in base al parere ricevuto da ARPA Sicilia con comunicazione Prot. n.18027 del 5 aprile 2023:

Il documento pertanto viene revisionato:

- al fine di ottemperare alle disposizioni di cui alla A.21 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) il 27 Maggio 2014, per il Progetto “Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea” (di seguito Progetto), ubicato nel Canale di Sicilia – Zona G e nel successivo Decreto di esclusione dalla VIA n. 55 del 07 Febbraio 2018 inerente agli Interventi di Ottimizzazione del “Progetto Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea” (di seguito Integrazioni), che ha recepito integralmente tale prescrizione. Decreto VIA/AIA n. 149 che ha ricevuto proroga di validità con Decreto n.364 del 27/12/2019.

Prescrizione che prevede:

*“In fase di progetto esecutivo dovrà essere definita in dettaglio la composizione della lega metallica utilizzata nei sistemi di protezione anticorrosiva di tutte le strutture a mare e dovrà essere sottoposta alla valutazione dell'ARPA Sicilia al fine di verificare la necessità di predisporre un programma di monitoraggio di rilascio dei metalli nell'ambiente marino per tutta la durata dell'esercizio, con modalità e tempistica da concordare con ARPA e con costi a carico del Proponente. Tale monitoraggio dovrà sicuramente essere realizzato qualora nei sistemi di protezione siano utilizzati materiali a base di zinco”.*

- In ragione delle considerazioni indicate ARPA Sicilia, riportate in Allegato 1 al presente documento e qui di seguito

*..Preso atto che è stata comunicata la composizione della lega metallica di cui saranno costituiti gli anodi sacrificali impiegati a protezione delle strutture metalliche a diretto contatto con le acque marine, analogamente a quanto previsto nell'ultima versione di Piano di monitoraggio redatto in ottemperanza alla condizione ambientale A.9, che recepisce le precedenti osservazioni come rappresentato con nota prot. ISPRA 9339/2023 del 22/02/2023 (prot. 25388/MiTE del 22/02/2023), è necessario prevedere n.4 stazioni di campionamento ubicate in prossimità di aree non influenzate dalle attività in programma (punti di bianco).*

*Infine, la Società dovrà indicare i criteri di confronto tra i valori di concentrazione ottenuti presso le stazioni di campionamento in prossimità dei pozzi (Cassiopea e Argo) e i valori ottenuti presso i punti di bianco che intende adottare, al fine di attivare misure di mitigazione qualora avvenga un superamento dei limiti definiti dagli stessi criteri.*

Le indicazioni sopra citate hanno permesso di integrare e revisionare il documento nei capitoli:

- 1.Premessa
- 4. Piani di monitoraggio

Per una miglior identificazione delle modifiche apportate al qui presente documento, tutte le integrazioni effettuate sono riportate in blu.

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 5 di 21
---	------------------------	--	-------------------

Relativamente alla Prescrizione A.21 è bene evidenziare come le attività di ottimizzazione progettuali (sintetizzate nel Capitolo 2 della presente relazione), successive al Dec. VIA/AIA 149/14, e alla relativa prescrizione A.21, hanno permesso di modificare l'architettura sottomarina in modo da diminuire il numero di strutture presenti sul fondo marino. Nel complesso è stata ridotta la quantità, la dimensione ed il tracciato delle condotte sottomarine di collegamento tra i pozzi e l'impianto di trattamento gas onshore, rendendo superflua l'installazione di una nuova piattaforma (piattaforma Prezioso K).

Risulta inoltre [approvata da parte di ISPRA e dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, con Decreto di ottemperanza n.45453 del 24/03/2023](#), il piano di monitoraggio (di cui alla prescrizione A.9 Allegato 1 – Dec. VIA/AIA n. 149/14) 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. Lo stesso comprende, tra le varie attività, il monitoraggio sia della matrice acque marine che dei sedimenti attraverso il prelievo di appositi campioni sottoposti alla determinazione analitica di differenti parametri, tra cui i metalli pesanti (Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo tot, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco).

Il presente documento, così come richiesto, riporta pertanto le caratteristiche delle leghe metalliche utilizzate nei sistemi di protezione anticorrosivi ed un estratto del piano di monitoraggio ambientale previsto dalla prescrizione A.9, il quale, una volta applicato, potrà permettere la verifica di eventuali rilasci di metalli nei sedimenti e nelle acque nell'intorno delle strutture sottomarine (pozzi) previste dal progetto.

Si specifica che le attività ONSHORE previste non sono oggetto del presente documento in quanto non interessate dalle disposizioni di cui alla Prescrizione A.21, dell'Allegato 1 al Dec. VIA/AIA n. 149/14 e successivi.

## 1.1 STRUTTURA DEL DOCUMENTO

La presente Relazione è composta dai seguenti Capitoli:

- *Introduzione (Capitolo 1)*: in cui si definisce lo scopo e la struttura del documento;
- *Sintesi del progetto "Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea" (Capitolo 2)*: in cui si riporta una sintesi dei principali interventi previsti da progetto;
- *Sistemi di protezione anticorrosiva delle strutture sottomarine (Capitolo 3)*: in cui si riportano le principali caratteristiche dei sistemi anticorrosivi previsti dal progetto;
- *piano di monitoraggio dei metalli in ambiente marino previsto dalla prescrizione a.9 allegato 1 – Dec. VIA/AIA n. 149/14 (Capitolo 4)*: in cui si riportano le principali caratteristiche (numero di punti, metodologia di prelievo, ecc..) del piano di campionamento già previsto dalla prescrizione A.9.
- *Conclusioni (Capitolo 5)*: in cui si riportano le conclusioni di quanto esposto nella presente Nota Tecnica.

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 6 di 21
---	------------------------	--	-------------------

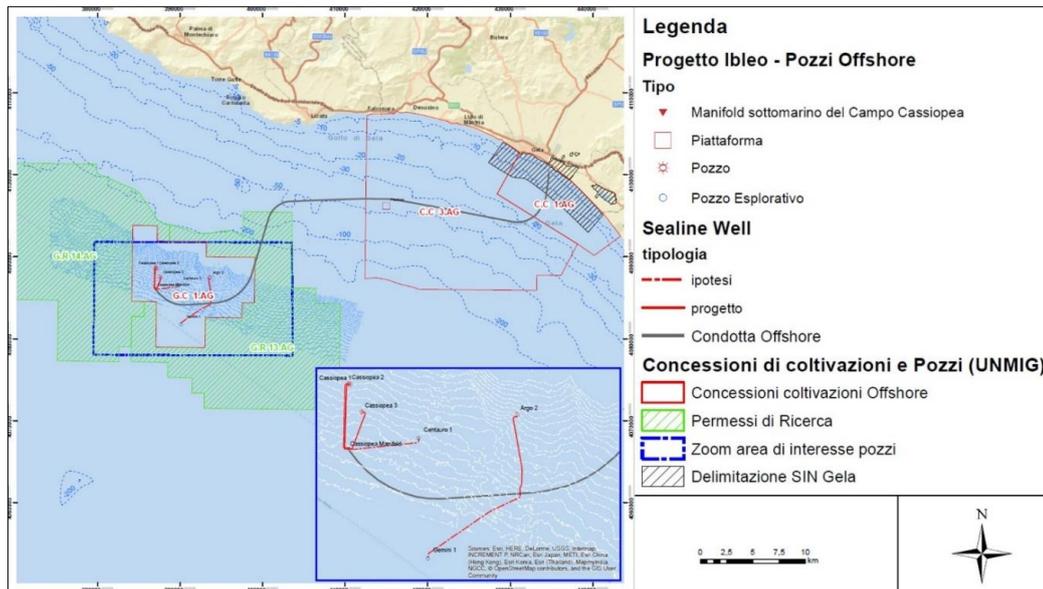
## 2 SINTESI DEL PROGETTO “OFFSHORE IBLEO – CAMPI GAS ARGO E CASSIOPEA”

Il Progetto risulta ubicato nel Canale di Sicilia, nell’ambito dell’Istanza di Concessione di Coltivazione “G.C1.AG”, che occupa una superficie pari a 145,6 km<sup>2</sup> conferiti dal Ministero dello Sviluppo Economico per una durata di 20 anni. Rispetto a quanto approvato con Dec. VIA/AIA 149/14, lo stesso progetto è stato ottimizzato e integrato (Decreto di esclusione dalla VIA n. 55 del 07 febbraio 2018).

Di seguito vengono sintetizzati i principali interventi, previsti in ambito offshore, integrati e modificati dalle ottimizzazioni progettuali intercorse; per la localizzazione degli interventi si rimanda alla Figura 2-1.

- Realizzazione di quattro pozzi sottomarini produttori, di cui uno per il giacimento "Argo"(pozzo "Argo 2") e n.3 pozzi per il giacimento "Cassiopea" (pozzi "Cassiopea 1Dir", "Cassiopea 2Dir" e "Cassiopea 3Dir"): tali interventi sono stati autorizzati con **DM°149/2014**;
- Perforazione di n.2 pozzi esplorativi (aventi per obiettivo livelli sabbiosi mineralizzati a gas) sui prospetti denominati “Centaurò 1” e Gemini 1”: tali interventi sono stati autorizzati con **DM°149/2014**;
- Installazione di un manifold sottomarino di raccolta della produzione del Campo Cassiopea: tale intervento è stato autorizzato con **DM°149/2014**;
- Posa di un ombelicale di controllo dal manifold del campo Cassiopea alle 4 teste pozzo all’esistente piattaforma Prezioso: intervento autorizzato con **DM°149/2014** e modifica autorizzata con **DG°55/2018**;
- Posa di una pipeline da 14" dal manifold "Cassiopea" al nuovo approdo inclusa installazione di un sistema di sezionamento di sicurezza sottomarino: intervento autorizzato con **DM 149/2014** e modifica autorizzata con **DG°55/2018**;
- Installazione di opera lineare per il posizionamento di una trappola temporanea di lancio e ricezione pig: intervento autorizzato con **DG°55/2018**;
- Utilizzo dei tracciati esistenti delle tubazioni della Raffineria per il transito della pipeline da 14” dalla radice della ex condotta in cemento armato sino all’area del nuovo impianto: intervento autorizzato con **DG°55/2018**.
- Posa in opera di un impianto di trattamento e compressione del gas a terra ubicato all’interno della Raffineria di Gela: intervento autorizzato con **DG°55/2018**;
- Realizzazione di un punto di misura fiscale a terra all’interno dell’area del nuovo impianto ed opere lineari di collegamento alla rete nazionale: intervento autorizzato con **D DG°55/2018**;
- Installazione, presso la piattaforma esistente "Prezioso" che ricade nella concessione "C.C3.AG", delle unità relative all’iniezione del glicol-etilenico nel flusso gassoso estratto dai pozzi del giacimento Argo - Cassiopea per la prevenzione della formazione degli idrati e delle unità necessarie al controllo dei pozzi sottomarini. Inoltre, verrà predisposto il collegamento al collettore di blow down di piattaforma per eventuale depressurizzazione manuale della linea di trasporto gas: intervento autorizzato con **DG°55/2018**.

In ambito offshore, dunque, le principali ottimizzazioni di progetto rispetto a quanto autorizzato con DM°149/2014 hanno sostanzialmente riguardato l’eliminazione della nuova piattaforma Prezioso K dal concetto di sviluppo, oltre che la variazione del tracciato previsto della sealine di trasporto del gas a terra e piccoli interventi sulla Piattaforma esistente Prezioso funzionali allo sviluppo dei campi gas Argo e Cassiopea.



**Figura 2-1: Planimetria del sistema di condotta rigida (in nero), ombelicali e flexible flowlines (in rosso)**

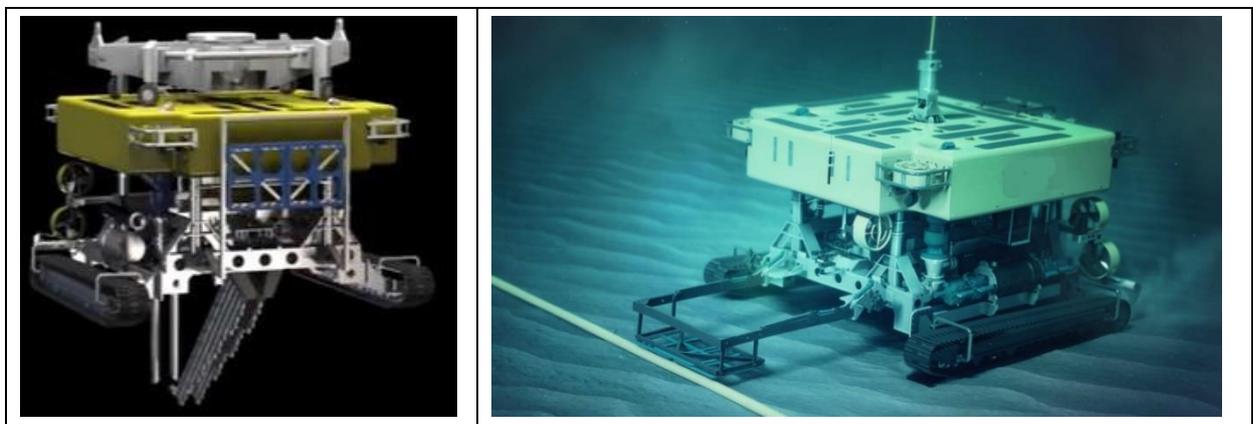
## 2.1 MODALITÀ OPERATIVE DI POSA DELLE CONDOTTE SOTTOMARINE

Per quanto riguarda la posa delle condotte sottomarine le stesse verranno installate mediante operazioni di post-trenching.

Nello specifico si prevede la posa delle condotte all'interno della trincea scavata; la macchina utilizzata per lo scavo della trincea è della tipologia *trenching jetting*, in grado di scavare anche in condizioni di fondali molto irregolari e con tempistiche di lavoro rapide, in Figura 2-2 ne è riportato un esempio.

Tale modalità permetterà quindi di posare le condotte e ricoprirle immediatamente per mezzo dei sedimenti appena escavati, di fatto proteggendole dai fenomeni erosivi e di alterazione.

Per tutte le condotte è inoltre previsto un rivestimento in polietilene triplostrato (3-LPE: 3 layers polyethylene coating) dello spessore di 2,7-2,9 mm e, per le tubazioni da 14", anche un rivestimento in calcestruzzo armato dello spessore di 40-60 mm.



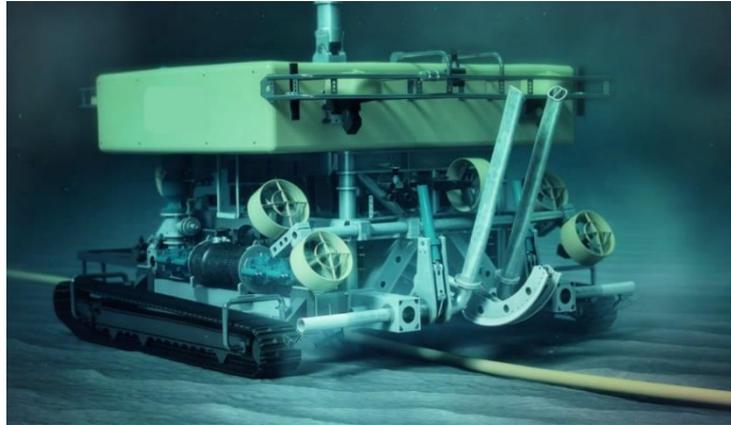


Enimed

Data  
maggio  
2023

Doc. N°  
000505\_DV\_EX\_TCN\_ENI\_ENT\_0034

Pagina  
8 di 21



**Figura 2-2: Esempio di trenching jetting machine**

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 9 di 21
---	------------------------	--	-------------------

### 3 SISTEMI DI PROTEZIONE ANTICORROSIVA DELLE STRUTTURE SOTTOMARINE

Relativamente alla prescrizione A.21 ed alla necessità di valutare la composizione della lega metallica utilizzata nei sistemi di protezione anticorrosiva per le opere a mare previste del progetto Cassiopea, è bene evidenziare come le attività di ottimizzazione progettuali (descritte nel Capitolo 2) hanno permesso di modificare l'architettura sottomarina in modo da diminuire il numero di strutture presenti sul fondo marino.

Nel complesso è stata ridotta la quantità, la dimensione ed il tracciato delle condotte sottomarine di collegamento tra i pozzi e l'impianto di trattamento gas onshore, rendendo superflua l'installazione di una nuova piattaforma (piattaforma Prezioso K).

Sulla base quindi delle modifiche progettuali di ottimizzazione apportate e delle modalità di stesura delle condotte sottomarine descritte nel Capitolo 2, le sole strutture metalliche a contatto diretto con le acque marine risultano essere:

- Le teste pozzo (pozzi Cassiopea 1 Dir, Cassiopea 2 Dir, Cassiopea 3, Argo 2);
- Gli elementi metallici a protezione delle teste pozzo (crown plugs);
- Strutture subsea: SSIV, Manifold, SDU, PLET, ILT e relative fondazioni;
- J-Tube alla piattaforma Prezioso.

Ai fini del presente documento sono state pertanto considerate soltanto tali strutture (Figura 3-1).

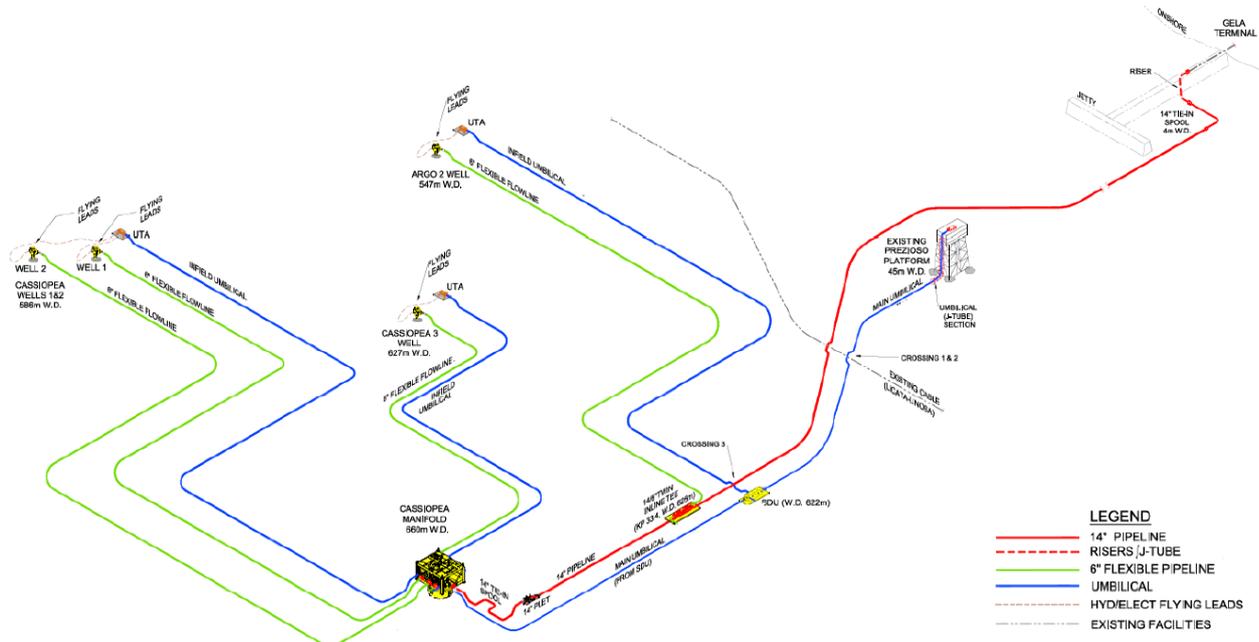


Figura 3-1: Schema dell'impianto

#### 3.1 PROTEZIONI ANTICORROSIVE

La protezione catodica delle strutture metalliche sopra riportate (teste pozzo, crown plugs, strutture subsea e j-Tube) sarà operata mediante anodi sacrificali in lega di alluminio secondo la composizione di seguito

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 10 di 21
---	------------------------	--	--------------------

riportata (Tabella 3-1); come è possibile osservare la lega utilizzata risulta essere costituita per oltre il 93% da alluminio e solo in tracce da altri componenti.

In generale, il principio di funzionamento su cui si basa la protezione catodica è quello di preservare il catodo (cioè le parti metalliche della struttura), corrodendo al suo posto uno o più anodi, definiti appunto "sacrificali". La protezione catodica tramite "anodi sacrificali" sfrutta la ridotta resistenza elettrica dell'acqua di mare che viene utilizzata come mezzo di collegamento tra la superficie da proteggere ed un metallo che abbia potenziale elettrico inferiore al proprio (anodo sacrificale), quindi più facilmente e velocemente soggetto a corrosione.

Nel caso specifico gli anodi sacrificali, costituiti per oltre il 93% da alluminio, potrebbero comportare il rilascio in mare di tale elemento; la sua presenza in forma ionica nella colonna d'acqua potrebbe innescare fenomeni di co-precipitazione con Silice e il deposito sul fondale marino di formazioni zeolitiche, sostanze non ritenute nocive o inquinanti.

**Tabella 3-1: Composizione chimica della lega anodica**

Elementi	Frazione massica	
	Minimo %	Massimo %
Alluminio Al	93,663	97,99
Zinco Zn	2,50	5,75
Indio In	0,015	0,04
Ferro Fe	0,00	0,09
Silicio Si	0,00	0,12
Rame Cu	0,00	0,003
Cadmio Cd	0,00	0,002

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N°  000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina  11 di 21
---	------------------------	--	------------------------

## 4 PIANO DI MONITORAGGIO DEI METALLI IN AMBIENTE MARINO PREVISTO DALLA PRESCRIZIONE A.9 Allegato 1 – Dec. VIA/AIA n. 149/14

Data l'ottimizzazione progettuale (Capitolo 2) del Progetto Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea” approvato con Decreto di esclusione dalla VIA n. 55 del 07 Febbraio 2018, che ha permesso di modificare l'architettura sottomarina in modo da diminuire il numero di strutture presenti sul fondo marino, rendendo di fatto superflua l'installazione di una nuova piattaforma (piattaforma Prezioso K); e in ragione del fatto che i sistemi di protezione anticorrosive risultano composti da anodi sacrificali in lega di alluminio, non si evidenzia la necessità di predisporre un apposito programma di monitoraggio di rilascio dei metalli nell'ambiente marino.

Si evidenzia tuttavia che risulta già prevista dalla *Prescrizione A.9 Allegato 1 – Dec. VIA/AIA n. 149/14* la predisposizione ed esecuzione di 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 relative ripercussioni sulle attività di pesca.

Ad oggi il sopra citato piano risulta predisposto (*Proposta di Piano di Monitoraggio Rev.4, Ottemperanza alla Prescrizione A.9 Allegato 1 – Dec. VIA/AIA n. 149/14 - ottobre 2022*) e approvato ([Prescrizione ottemperata con Decreto n.45453 del 24/03/2023](#)); lo stesso comprende tra le varie attività il monitoraggio sia della matrice acque marine che dei sedimenti attraverso il prelievo di appositi campioni sottoposti alla determinazione analitica di differenti parametri, tra cui i metalli pesanti (Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo tot, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco).

I risultati delle indagini proposte e previste dalla Prescrizione A.9, pertanto, si ritengono sufficienti per il controllo della presenza di eventuali rilasci di metalli nei sedimenti e nelle acque da parte dei sistemi anticorrosivi adottati nel progetto, e concorreranno alla formazione di una base conoscitiva utile anche alla definizione dello stato di qualità ecologica dell'ambiente marino nell'area interessata dal progetto.

Nei paragrafi successivi si riportano i dettagli del piano di monitoraggio, proposto in ottemperanza alla prescrizione A.9, relativamente al solo monitoraggio dei metalli nell'ambiente marino. [Si evidenzia fin da ora che diversamente da quanto riportato nella precedente versione del qui presente documento \(Nota Tecnica A Supporto Della Richiesta Di Cui Alla Prescrizione A.21\), il piano di monitoraggio A.9 approvata dagli enti competenti nella sua ultima versione \(REV.04\), comprende n.4 punti di bianco così come richiesto da ARPA Sicilia, maggiori dettagli sono riportati al Paragrafo 4.1.1](#)

[Inoltre, come richiesto da ARPA Sicilia il presente capitolo è stato integrato con indicazione dei criteri di confronto tra i valori di concentrazioni ottenuti presso le stazioni di campionamento in prossimità dei pozzi \(Cassiopea e Argo\) e i valori ottenuti presso i punti di bianco così come richiesto da ARPA Sicilia.](#)

### 4.1 PIANO DI CAMPIONAMENTO COSÌ DEFINITO DALLA PRESCRIZIONE A.9

#### 4.1.1 Campionamenti e Frequenze Previste

Il piano di monitoraggio proposto prevede l'esecuzione di n°2 survey di monitoraggio ambientali all'anno, uno in inverno e l'altro in estate, per i primi 3 anni successivi all'installazione delle strutture.

Per quanto riguarda i monitoraggi durante questa fase, Eni si impegna a valutare inoltre, sempre in collaborazione con ISPRA, sulla base delle risultanze dei survey dei primi tre anni delle diverse matrici

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 12 di 21
---	------------------------	--	--------------------

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.

Come meglio esplicitato nel documento in risposta alla prescrizione A.9, il disegno di campionamento proposto (che potrebbe comunque subire modifiche durante la realizzazione delle attività), è il seguente.

#### **Campo Gas Cassiopea**

- **N.4 stazioni di campionamento, in prossimità dei pozzi Cassiopea 1 Dir/2Dir (P13, P14, P15, P16)**, 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 del pozzo Cassiopea 3 (P17, P18, P19, P20)**, 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.

#### **Campo Gas Argo**

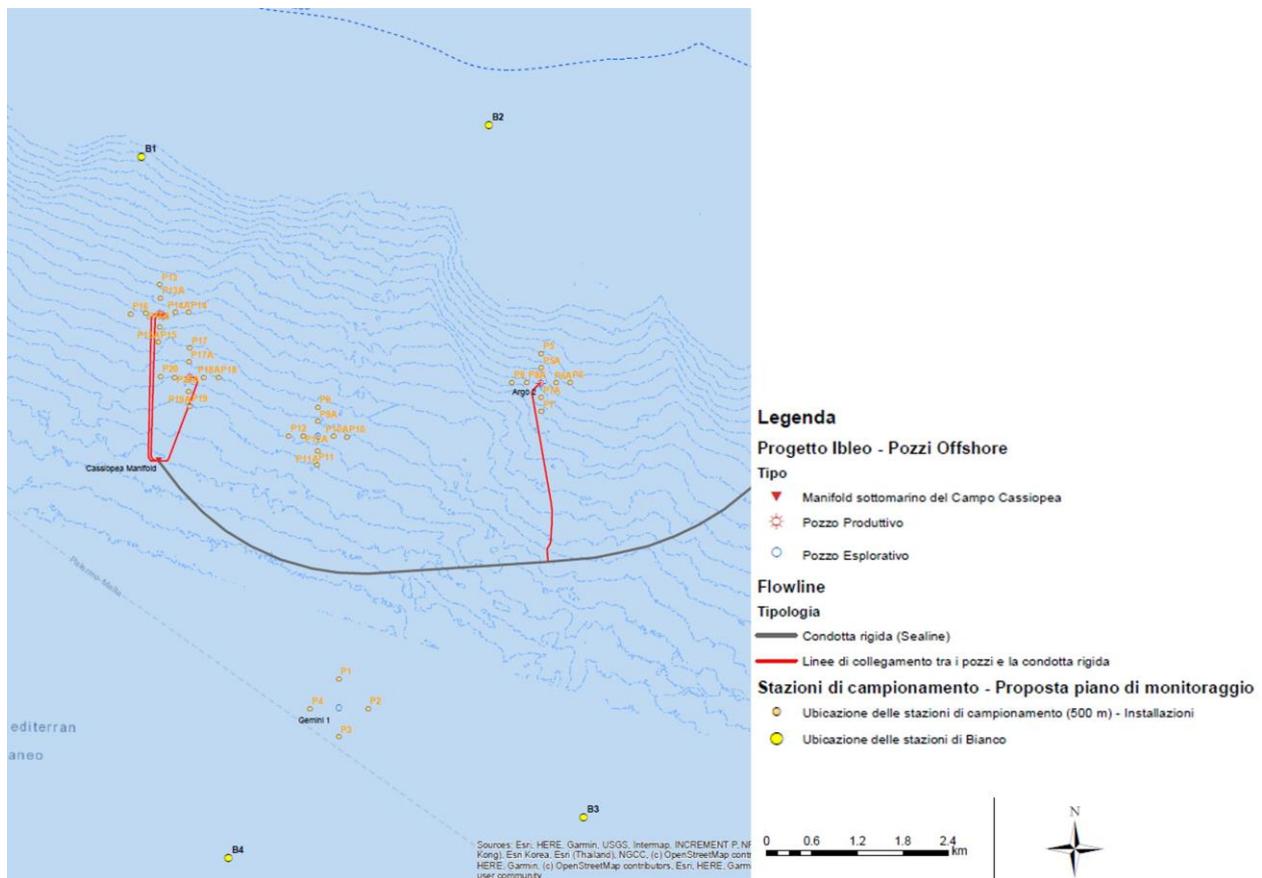
- **N.4 stazioni di campionamento in prossimità del pozzo Argo 2 (P5, P6, P7, P8)**, ubicate in adiacenza del perimetro esterno dell'area di interdizione prescritta da normativa e disposte a croce a circa 500°m dal centro del pozzo.

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

In Figura 4-1 si riporta lo schema di ubicazione delle stazioni di campionamento previste per ciascun pozzo/gruppo di pozzi vicini e dei punti di bianco così come previsto dal Piano di monitoraggio A.9 REV.04 approvato dagli enti competenti.

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 13 di 21
---	------------------------	--	--------------------



**Figura 4-1: Ubicazione delle stazioni di campionamento previste per ciascun pozzo/gruppo di pozzi vicini e dei punti di bianco**

#### 4.1.2 Indagine chimico-fisica della colonna d'acqua

Durante le fasi di produzione dei pozzi, si propone di effettuare i rilievi della colonna d'acqua. 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).

Saranno effettuati i campionamenti d'acqua mediante l'utilizzo di campionatori Niskin 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.

Nell'ambito del monitoraggio dei parametri chimici, è prevista l'analisi dei seguenti metalli pesanti: **Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cobalto, Cromo tot, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Stagno, Vanadio, Zinco.**

**Inoltre, in aggiunta al set analitico previsto, verrà analizzata nella colonna d'acqua la concentrazione del parametro Indio, poiché presente nella composizione della lega metallica di protezione anticorrosiva.**

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 14 di 21
---	------------------------	--	--------------------

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).

#### 4.1.3 Indagine chimico-fisica dei sedimenti

Anche per i sedimenti durante le fasi di produzione dei pozzi, si propone di effettuare il monitoraggio attraverso il prelievo di campioni.

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

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

- **Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo tot, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco**

**Analogamente a quanto previsto per le acque, in aggiunta a questi metalli sarà monitorata inoltre la concentrazione del parametro Indio, poichè presente nella lega metallica di protezione anticorrosiva.**

La profondità di campionamento scelta 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 acciaio inox di dimensioni idonee (es. 18x10x20 cm, Specifica GEDA 2488) o l'esecuzione di più repliche nell'intorno della stazione di monitoraggio prevista, così da ottenere un campione composito opportunamente omogenizzato.

Per tutti i parametri sopraelencati la restituzione dei risultati delle concentrazioni sarà espressa in mg/kg su sedimento secco.

#### 4.1.4 Documentazione prodotta

Al termine della campagna di monitoraggio e dell'interpretazione dei risultati analitici sarà prodotto un rapporto finale di sintesi dei dati, redatto anche su supporto informatico, contenente:

- 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.

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 15 di 21
---	------------------------	--	--------------------

## 4.2 VALUTAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI DURANTE I MONITORAGGI

Le attività di monitoraggio sopra descritte permetteranno il controllo e la verifica dello stato qualitativo delle aree di progetto durante la fase di esercizio (estrazione di gas); e di verificare, come richiesto dalla Prescrizione A.21, di eventuali rilasci nell'ambiente circostante delle sostanze presenti nella lega metallica utilizzata nei sistemi di protezione anticorrosiva di tutte le strutture a mare.

A tale proposito si ricorda che:

- Risulta in corso di svolgimento una campagna di monitoraggio ambientale ante-operam (Prescrizione A.10), le cui stazioni di monitoraggio coincidono con quelle previste dal Piano di monitoraggio A.9 descritto nei precedenti paragrafi.
- Gli anodi sacrificali (sistemi di protezione anticorrosiva), risultano costituiti per oltre il 93% da Alluminio e solo in minime parti da Zinco (2 – 5 %), Indio, Ferro e Silicio (Tabella 3-1).
- La presenza di Alluminio nella lega potrebbero comportare il rilascio in mare di tale elemento; la sua presenza in forma ionica nella colonna d'acqua potrebbe innescare fenomeni di co-precipitazione con Silice e il deposito sul fondale marino di formazioni zeolitiche, sostanze non ritenute nocive o inquinanti.

In relazione a quanto sopra, la verifica di un eventuale rilascio di sostanze presenti nella lega metallica utilizzata, si concentrerà soprattutto sulla qualità dei sedimenti prelevati dalle stazioni di monitoraggio, attraverso due differenti approcci:

- Approccio dei livelli di fondo naturali (SBA - MacDonald, 1994). Le caratteristiche chimiche dei sedimenti prelevati nell'intorno dei pozzi saranno confrontate con quelle dei campioni dei punti di bianco e dei campioni prelevati prima dell'inizio delle attività di installazione (assunti quali valori di fondo naturali o di background). In linea generale tale approccio prevede che se i valori delle concentrazioni rilevate nell'intorno dei pozzi non risultano maggiori dei livelli di background i sedimenti possono essere classificati come non pericolosi per gli organismi acquatici e quindi escludere un apporto da parte delle strutture antropiche presenti.  
In generale tale confronto permetterà di controllare, nel corso delle varie campagne di monitoraggio, eventuali variazioni di concentrazioni, soprattutto relativamente al parametro Alluminio (componente base delle leghe metalliche utilizzate), e indicare un possibile decadimento delle leghe metalliche utilizzate.
- Approccio mediante saggi ecotossicologici. Si basano sull'analisi dei risultati di test biologici condotti in laboratorio in condizioni controllate su organismi bentonici esposti a sedimenti prelevati dalle stazioni di monitoraggio prevista dal piano di monitoraggio A.9. Ad integrazione delle indagini chimico-fisiche e microbiologiche, infatti il piano di monitoraggio A.9 prevede la realizzazione di saggi tossicologici finalizzati a valutare la presenza e la biodisponibilità di contaminanti specifici. Tale approccio permetterà la verifica del grado di tossicità dei sedimenti prelevati nell'intorno dei pozzi e quindi quantificare quanto potenzialmente pericolosi per l'ambiente in caso di presenza di concentrazioni maggiori rispetto ai valori di background.

I due approcci sopra descritti permetteranno quindi di monitorare le variazioni di concentrazioni per gli analiti di interesse e quantificare il grado di tossicologicita dei sedimenti, presenti nell'intorno delle aree di progetto, che potenzialmente potrebbero essere impattate da eventuali rilasci di sostanze dalle leghe metalliche utilizzate.

Qualora fosse evidenziata, con i metodi sopra citati un potenziale rilascio nell'ambiente circostante di

 Enimed	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 16 di 21
--	------------------------	--	--------------------

sostanze presenti nella lega metallica utilizzata nei sistemi di protezione anticorrosiva, la scrivente si adopererà immediatamente, in accordo con ARPA, per la definizione di opportune misure di mitigazione e per la verifica dello stato qualitativo di tali strutture.

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 17 di 21
---	------------------------	--	--------------------

## 5 CONCLUSIONI

Con il presente documento si è inteso ottemperare alla prescrizione A.21 contenuta nell'Allegato 1 del Decreto VIA/AIA 149/14 che recita quanto segue:

*“In fase di progetto esecutivo dovrà essere definita in dettaglio la composizione della lega metallica utilizzata nei sistemi di protezione anticorrosiva di tutte le strutture a mare e dovrà essere sottoposta alla valutazione dell'ARPA Sicilia al fine di verificare la necessità di predisporre un programma di monitoraggio di rilascio dei metalli nell'ambiente marino per tutta la durata dell'esercizio, con modalità e tempistica da concordare con ARPA e con costi a carico del Proponente. Tale monitoraggio dovrà sicuramente essere realizzato qualora nei sistemi di protezione siano utilizzati materiali a base di zinco”.*

È stato quindi descritto l'assetto attuale degli interventi previsti, a seguito delle modifiche di ottimizzazione che hanno interessato il progetto e che hanno, nello specifico, diminuito la presenza delle strutture a mare ed escluso la presenza della Piattaforma Prezioso K.

Sulla base quindi delle modifiche progettuali di ottimizzazione apportate e delle modalità di stesura delle condotte sottomarine descritte nel Capitolo 2, le sole strutture metalliche a contatto diretto con le acque marine risultano essere:

- Le teste pozzo (pozzi Cassiopea 1 Dir, Cassiopea 2 Dir, Cassiopea 3, Argo 2).
- Gli elementi metallici a protezione delle teste pozzo (crown plugs).
- Strutture subsea: SSIV, Manifold, SDU, PLET, ILT e relative fondazioni.
- J-Tube alla piattaforma Prezioso.

Data l'ottimizzazione progettuale (Capitolo 2) del Progetto Offshore Ibleo – Campi Gas Argo e Cassiopea” approvato con Decreto di esclusione dalla VIA n. 55 del 07 febbraio 2018; e in ragione del fatto che i sistemi di protezione anticorrosive risultano composti da anodi sacrificali in lega di alluminio, non si evidenzia la necessità di predisporre un apposito programma di monitoraggio di rilascio dei metalli nell'ambiente marino.

La protezione catodica tramite “anodi sacrificali” sfrutta infatti la ridotta resistenza elettrica dell'acqua di mare che viene utilizzata come mezzo di collegamento tra la superficie da proteggere ed un metallo che abbia potenziale elettrico inferiore al proprio (anodo sacrificale), quindi più facilmente e velocemente soggetto a corrosione.

Nel caso specifico gli anodi sacrificali, costituiti per oltre il 93% da alluminio, potrebbero comportare il rilascio in mare di tale elemento; la sua presenza in forma ionica nella colonna d'acqua potrebbe innescare fenomeni di co-precipitazione con Silice e il deposito sul fondale marino di formazioni zeolitiche, sostanze non ritenute nocive o inquinanti.

Si evidenzia tuttavia che risulta già prevista dalla *Prescrizione A.9 Allegato 1 – Dec. VIA/AIA n. 149/14*, la predisposizione ed esecuzione di un piano di monitoraggio degli effetti prodotti sull'ambiente marino indotti dalla realizzazione ed esercizio delle opere, con particolare riguardo alle eventuali alterazioni a carico delle comunità bentoniche ed ittiche.

Ad oggi il sopra citato piano risulta predisposto (*Proposta di Piano di Monitoraggio Rev.4, Ottemperanza alla Prescrizione A.9 Allegato 1 – Dec. VIA/AIA n. 149/14 - ottobre 2022*) e approvato (Decreto n.45453 del 24/03/2023); lo stesso comprende, tra le varie attività, il monitoraggio sia della matrice acque marine che dei sedimenti attraverso il prelievo di appositi campioni sottoposti alla determinazione analitica di differenti parametri, tra cui i metalli pesanti (Alluminio, Arsenico, Bario, Cadmio, Cromo tot, Ferro, Mercurio, Nichel).

 <b>Enimed</b>	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 18 di 21
--	------------------------	--	--------------------

Piombo, Rame, Vanadio, Zinco). Si è ritenuto opportuno ampliare tale set analitico includendo anche la verifica della concentrazione di Indio, in quanto presente nella lega metallica di protezione.

Si ritiene che le indagini proposte e previste dalla Prescrizione A.9 siano sufficienti per il controllo della presenza di eventuali rilasci di metalli nei sedimenti e nelle acque da parte dei sistemi anticorrosivi adottati nel progetto, e i risultati delle analisi possano contribuire alla formazione di una base conoscitiva utile anche alla definizione dello stato di qualità ecologica dell'ambiente marino nell'area interessata dal progetto.

 Enimed	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 19 di 21
--	------------------------	--	--------------------

## ALLEGATI

 Enimed	Data maggio 2023	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 20 di 21
---	------------------------	--	--------------------

# ALLEGATO 1

**Richiesta integrazioni ARPA  
(Prot. n.18027 del 5 aprile 2023)**

DIPARTIMENTO ATTIVITÀ PRODUTTIVE E IMPATTO SUL TERRITORIO  
UOC VALUTAZIONI E PARERI AMBIENTALI

Prof. 12027 del 05.04.23

Alla

Enimed SpA  
Eni Mediterranea Idrocarburi SpA  
[enimed@pec.eni.com](mailto:enimed@pec.eni.com)

e p.c. al

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica  
Direzione Generale Valutazioni Ambientali (VA)  
Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS  
[VA@pec.mite.gov.it](mailto:VA@pec.mite.gov.it)

**Oggetto:** Verifica Ottemperanza condizione ambientale A. 21 del Decreto Ministeriale n. 149 del 27/05/2014: progetto Offshore Ibleo Campi gas Argo e Cassiopea - Concessione di Coltivazione Idrocarburi "G C1 AG".

In riscontro alla nota PCA/EM Prot. n. 52/23 del 18/01/2023, acquisita al prot. ARPA n. 3111 del 20/01/2023, con cui codesta Società ha trasmesso la documentazione tecnica a supporto della richiesta di ottemperanza alla condizione ambientale A. 21 del D.M. n. 149 del 27/05/2014, questa Agenzia rappresenta quanto segue.

Preso atto che è stata comunicata la composizione della lega metallica di cui saranno costituiti gli anodi sacrificali impiegati a protezione delle strutture metalliche a diretto contatto con le acque marine, analogamente a quanto previsto nell'ultima versione di Piano di monitoraggio redatto in ottemperanza alla condizione ambientale A. 9, che recepiva le precedenti osservazioni come rappresentato con nota prot. ISPRA 9339/2023 del 22/02/2023 (prot. 25388/MiTE del 22/02/2023), è necessario prevedere n. 4 stazioni di campionamento ubicate in prossimità di aree non influenzate dalle attività in programma (punti di bianco).

Infine, la Società dovrà indicare i criteri di confronto tra i valori di concentrazione ottenuti presso le stazioni di campionamento in prossimità dei pozzi (Cassiopea e Argo) e i valori ottenuti presso i punti di bianco che intende adottare, al fine di attivare misure di mitigazione qualora avvenga un superamento dei limiti definiti dagli stessi criteri.

Il CTP - Chimico  
Dott. Chim. Francesco Furia



Il Direttore della  
UOC Valutazioni e Pareri Ambientali  
Dott. Ing. Salvatore Caldara

