



Enimed

Data
dicembre
2022

Doc. N°
000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034

Pagina
1 di 18



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**

ALLEGATO 1 – DEC. VIA/AIA N.149/14

LOCALITÀ GELA (CL)

Dicembre 2022

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 1 di 18
--	--------------------------	--	-------------------

ITALY

Cassiopea

Development Project

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

OTA TECNICA A SUPPORTO DELLA RICHIESTA DI CUI ALLA PRESCRIZIONE A.21 ALLEGATO 1 – DEC. VIA/AIA N.149/14

00	EX		WSP	WSP	Enimed	Enimed	Dicembre 2022
REV	OPD PHASE	REASON FOR ISSUE	PREPARED	VERIFIED		APPROVED	DATE
Contractor logo and business name			A. CUZZOLA	P. PUCILLO (WSP) 		 EniMed SpA Progetto Cassiopea Il Responsabile Elisa Veigimigli	

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 2 di 18
--	--------------------------	--	-------------------

CHANGE TRACKING/REVISION RECORD

Rev.	Date	Description of Revision

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 3 di 18
---	--------------------------	--	-----------------------

INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	STRUTTURA DEL DOCUMENTO	5
2	SINTESI DEL PROGETTO “OFFSHORE IBLEO – CAMPI GAS ARGO E CASSIOPEA”	6
2.1	MODALITÀ OPERATIVE DI POSA DELLE CONDOTTE SOTTOMARINE	7
3	SISTEMI DI PROTEZIONE ANTICORROSIVA DELLE STRUTTURE SOTTOMARINE	9
3.1	PROTEZIONI ANTICORROSIVE	9
4	PIANO DI MONITORAGGIO DEI METALLI IN AMBIENTE MARINO PREVISTO DALLA PRESCRIZIONE A.9 ALLEGATO 1 – DEC. VIA/AIA N. 149/14	11
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
5	CONCLUSIONI	16

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
--	----

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 4 di 18
---	--------------------------	--	-----------------------

1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto con lo scopo di ottemperare alla prescrizione A.21 presente 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.

In data 13/03/2019, Eni ha richiesto una proroga della validità del Decreto VIA/AIA n. 149/2014, per un periodo di 48 mesi, ovvero dal 27 maggio 2019 al 26 maggio 2023; ricevuta con Decreto n.364 del 27/12/2019.

La prescrizione A.21 dell'Allegato 1 del Dec. VIA/AIA 149/2014 recita:

"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".

Rispetto a tale prescrizione 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 in fase di verifica e approvazione da parte di ISPRA un 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.

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 5 di 18
---	--------------------------	--	-------------------

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.

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 6 di 18
---	--------------------------	--	-------------------

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 km² 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.

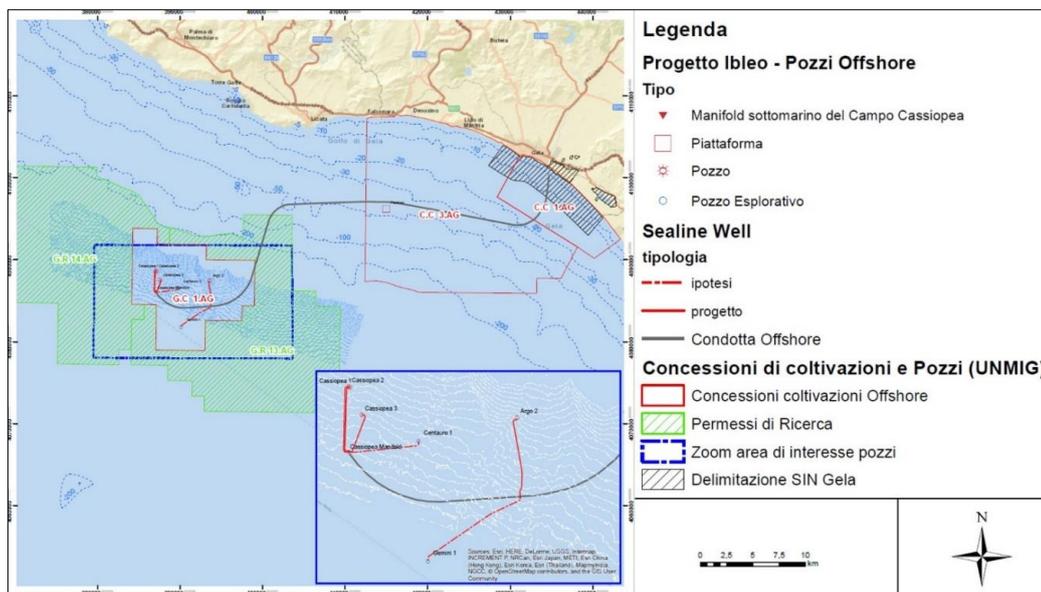


Figura 2-1: Planimetria del sistema di condotta rigida (in nero), ombelicali e flexible flowlines (in rosso)

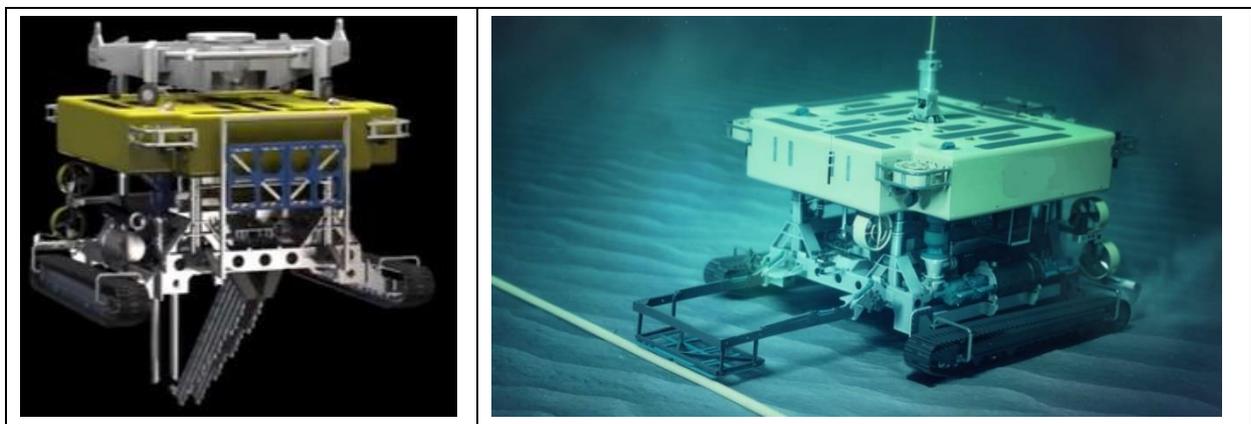
2.1 MODALITÀ OPERATIVE DI POSA DELLE CONDOTTE SOTTOMARINE

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
dicembre
2022

Doc. N°
000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034

Pagina
8 di 18



Figura 2-2: Esempio di trenching jetting machine

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 9 di 18
---	--------------------------	--	-------------------

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).

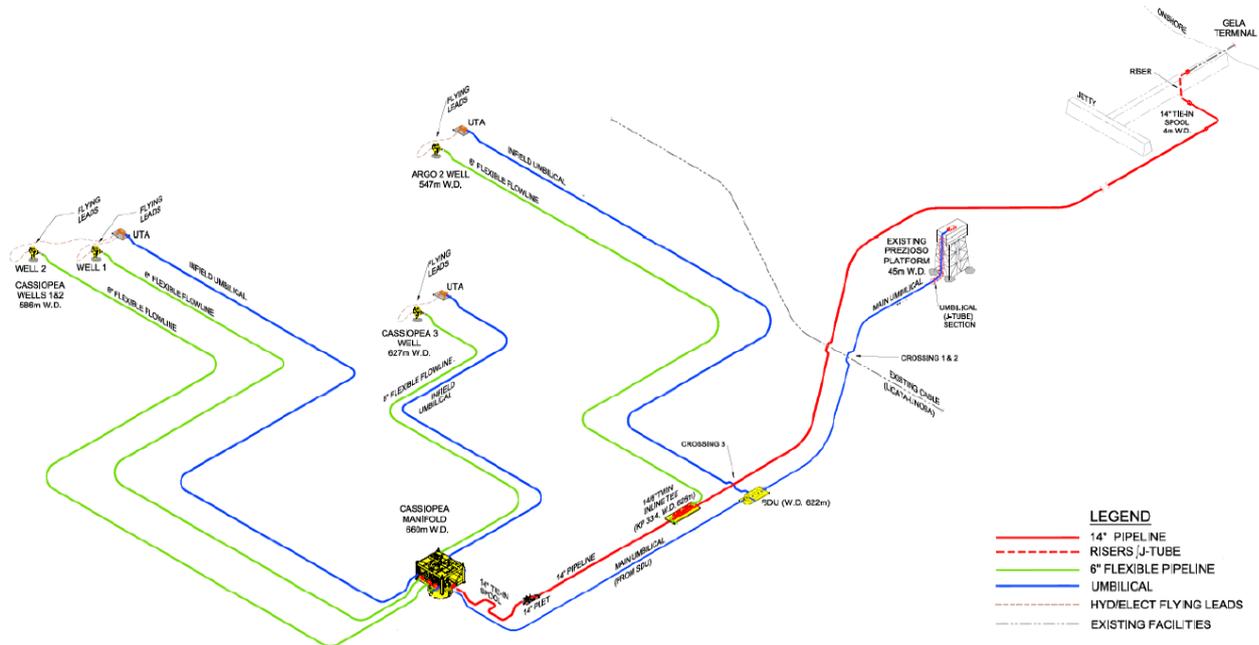


Figura 3-1: Schema dell'impianto

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

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 10 di 18
---	--------------------------	--	--------------------

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

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 11 di 18
---	--------------------------	--	--------------------

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 in fase di approvazione da parte di ISPRA; 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 ritengo 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.

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 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;

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 12 di 18
---	--------------------------	--	--------------------

- 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.2 stazioni di campionamento ubicate in prossimità di aree non influenzate dalle attività in programma**, di cui:
 - **n.1 (B1)** 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.1 (B2)** ubicato specularmente rispetto a B1, 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.

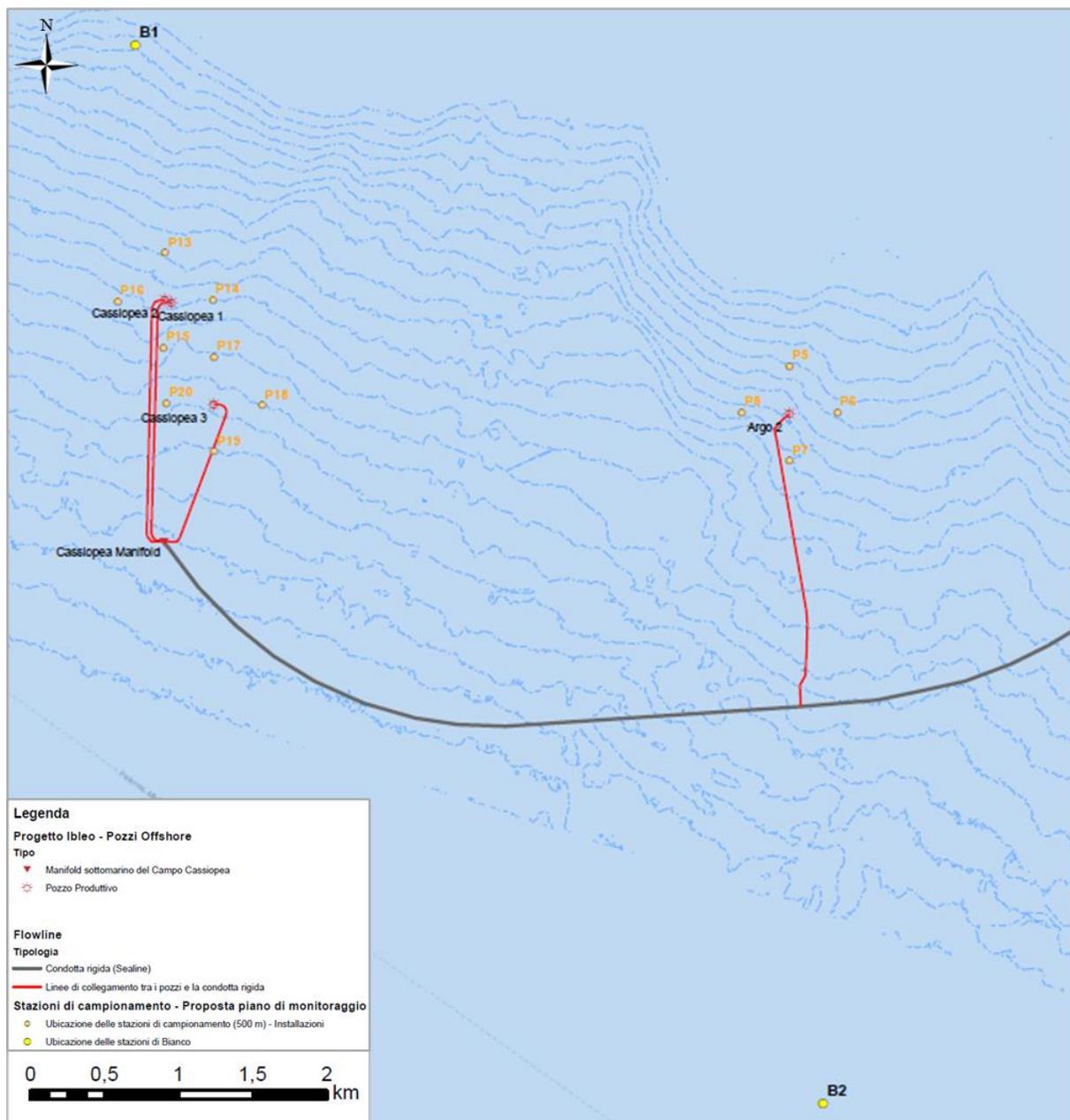


Figura 4-1: Ubicazione delle stazioni di campionamento previste per ciascun pozzo/gruppo di pozzi vicini e dei punti di bianco

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:

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 14 di 18
---	--------------------------	--	------------------------

- 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.

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, poiché 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.

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 15 di 18
--	--------------------------	--	--------------------

- 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.

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 16 di 18
---	--------------------------	--	--------------------

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 in fase di approvazione da parte di ISPRA; 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,

 Enimed	Data dicembre 2022	Doc. N° 000505_DV_EX_TCN_ENI_ENT_0034	Pagina 17 di 18
--	--------------------------	--	--------------------

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.