



Ministero della Transizione Ecologica

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS

* * *

Sottocommissione VIA

Parere n. 410 del 14 gennaio 2022

Progetto:	<p style="text-align: center;"><i>Verifica di ottemperanza</i></p> <p style="text-align: center;">Concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi B.C13.AS Progetto Clara Nord Ovest Prescrizione: A.18) del D.M. 227 del 17.09.2014 ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs 152/2006</p> <p style="text-align: center;">ID_VIP_7769</p>
Proponente:	ENI S.p.A.

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

RICORDATA la normativa che regola il funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale VIA –VAS, e in particolare:

- il D.Lgs del 3 aprile 2006, n.152 recante “*Norme in materia ambientale*” ed in particolare l’art. 8 (*Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS*);
- i Decreti del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 241 del 20/08/2019 e n. 238 del 24/11/2020 di nomina dei Componenti della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale VIA e VAS e n. 7 del 10/01/2020 di nomina del Presidente della Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS, dei Coordinatori delle Sottocommissioni Via e Vas e dei Commissari componenti delle Sottocommissioni medesime, come modificati con Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 238 del 24/11/2020;

RICHIAMATA la disciplina dei procedimenti di valutazione ambientale, e in particolare:

- La Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio n. 2014/52/UE del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
- Il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante “*Norme in materia ambientale*” e s.m.i. ed in particolare gli artt. 23 - 25, Titolo III, Parte seconda che regolano la procedura di valutazione ambientale intesa ai sensi dell’art. 5, recante ‘definizioni’, comma 1, lettera b come “*il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto, l'elaborazione e la presentazione dello studio d'impatto ambientale da parte del proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello studio d'impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni, l'adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l'integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto*”; la procedura si conclude ai sensi dell’art. 5, recante ‘definizioni’, comma 1, lettera o come “*il provvedimento motivato, obbligatorio e vincolante, che esprime la conclusione dell'autorità competente in merito agli impatti ambientali significativi e negativi del progetto, adottato sulla base dell'istruttoria svolta, degli esiti delle consultazioni pubbliche e delle eventuali consultazioni transfrontaliere*”.
- Il Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 24 dicembre 2015, n. 308, recante “*Indirizzi metodologici per la predisposizione dei quadri prescrittivi nei provvedimenti di valutazione ambientale di competenza statale*”.
- il Decreto del Presidente della Repubblica n.120 del 13 giugno 2017 recante “*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164*”.
- Le Linee Guida “*Environmental Impact Assessment of Projects Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report (Directive 2011/92/EU as amended by 2014/52/EU)*”.
- Le Linee Guida Comunità Europea “*Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites - Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC*”.
- Le Linee Guida nazionali per la Valutazione di Incidenza 2019 e la nota prot. N. 82322/MATTM de 27 luglio 2021 con relativi allegati con le indicazioni fornite dalla Commissione Europea con la nota Ares

(2020)2534146 del 13/05/2020 anche in relazione alle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza.

- Le Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.), Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali 2014.
- La Delibera n.54/2019 del 09/05/2019 del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente concernente “Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo”.
- Le Linee Guida del SNPA approvate dal Consiglio SNPA in data 09.07.2019 per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della valutazione di impatto ambientale, utili per la redazione e la valutazione degli studi di impatto ambientale per le opere riportate negli allegati II e III della parte seconda del D.Lgs. n.152/06 s.m.i., integrative dei contenuti minimi previsti dall'art. 22 e delle indicazioni dell'Allegato VII del D.Lgs. n.152/06 s.m.i.

CONSIDERATO che:

- ai dati e alle affermazioni forniti dal Proponente occorre riconoscere la veridicità dovuta in applicazione dei principi della collaborazione e della buona fede che devono improntare i rapporti tra il cittadino e la pubblica amministrazione ai sensi dell'art. 1, comma 1 bis della l. 241/90, fatte salve in ogni caso le conseguenze di legge in caso di dichiarazioni mendaci;
- oggetto della presente Verifica di Ottemperanza è la prescrizione A.18) impartita con D.M. 227 del 17/09/2014 relativo al progetto “Concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi B.C13.AS - progetto Clara Nord Ovest” da realizzarsi nell'Off-shore Adriatico, nella costa marchigiana del Comune di Ancona, nella quale è riportato che:

Prescrizione A.18): “i risultati dei monitoraggi dovranno rimanere a disposizione degli Enti ed essere trasmessi al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare D.G.V.A., nonché alla Regione Marche e all'ARPA Marche con cadenza semestrale”

PREMESSO che:

- la Società ENI S.p.A. - Divisione Exploration & Production (d'ora innanzi Proponente) con nota prot. 1236/DICS del 22/11/2021, acquisita dalla Divisione V - Sistemi di valutazione ambientale della Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo (d'ora innanzi Divisione) con prot.n. MATTM/137165 in data 7/12/2021, ha trasmesso, ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.n.152/2006 e s.m.i., la documentazione tecnica relativa al monitoraggio riferito al 4° anno di produzione della struttura post lavori di installazione della piattaforma Clara NW e, nello specifico ha trasmesso il “Rapporto finale 4° anno di produzione (2019) – Rapporto n. 15;
- successivamente, con nota prot. 1284/DICS del 01/12/2021, acquisita dalla Divisione al prot. MATTM/139239 del 13/12/2021, il Proponente ha trasmesso ulteriore documentazione tecnica relativamente al monitoraggio riferito al primo semestre del 5° anno post lavori di installazione della piattaforma Clara NW, e nello specifico ha trasmesso il “Rapporto Semestrale 5° anno di produzione (2020) – Rapporto n. 16”. In quest'ultima nota, inoltre, il Proponente comunica che nel corso del 2020 non è stato possibile completare tutte le attività di campionamento a causa della pandemia da COVID-19 e che le stesse attività sono state riprogrammate nel 2021 ed eseguite nel primo semestre 2021, in modo da tener conto della stagionalità prevista per i monitoraggi;

- La Divisione con nota prot.n. MATTM/142858 in data 20/12/2021, acquisita dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS (d'ora innanzi Commissione) con prot.n. CTVA/6088 in data 21/12/2021 ha trasmesso, per l'avvio della procedura di Verifica di Ottemperanza "*Concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi B.C13.AS - progetto Clara Nord Ovest - Prescrizione: A.18) del D.M. 227 del 17.09.2014*", la domanda sopracitata e la documentazione progettuale allegata;
- La Divisione ha designato con la suddetta nota prot.n. MATTM/142858 in data 20/12/2021 il Referente Istruttore della presente procedura, individuato per la tipologia di opera con nota della Commissione prot. CTVA/4611 del 13/09/2021;

RILEVATO che per il progetto in questione:

- con il decreto di compatibilità ambientale n 227 del 17/09/2014 è stato espresso giudizio positivo con prescrizioni circa la compatibilità ambientale del progetto "*Concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi "B.C13.AS" - progetto "Clara NW"*";
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2015-0000207 del 09/02/2015 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.3 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2015-0000369 del 20/10/2015 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.4 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2016-0000185 del 11/05/2016 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.8 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2016_0000179 del 11/05/2016 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.9 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA_DEC_2016-0000180 del 11/05/2016 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.11 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2016-0000223 del 30/05/2016 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.6 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2016-0000367 del 28/10/2016 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.21.e del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2016-0000383 del 10/11/2016 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulle prescrizioni n. A.21.a, A.21.b, A.21.c del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2017-0000086 del 3/04/2017 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.7 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014;

- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2018-0000481 del 10/12/2018 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulle prescrizioni A.21a, A.21b, A.21c, A.21d e A.21e del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 (sostituita dalle prescrizioni contenute nel provvedimento direttoriale MISE acquisito con nota DSA-2008-00008654 del 28/03/2008 che fa proprie le indicazioni contenute nello Studio del Gruppo di Lavoro sulla Subsidenza) – Aggiornamento al 31/12/2016;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DEC-364 del 21/11/2019 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulle prescrizioni A.21a, A.21b, A.21c, A.21d e A.21e del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 (sostituita dalle prescrizioni contenute nel provvedimento direttoriale MISE acquisito con nota DSA-2008-00008654 del 28/03/2008 che fa proprie le indicazioni contenute nello Studio del Gruppo di Lavoro sulla Subsidenza) – Aggiornamento al 31/12/2017;

RILEVATO che, in particolare, in merito alla prescrizione A.18:

- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2016-0000311 del 7/10/2016 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione n. A.18 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 – verifica monitoraggi per periodi dicembre 2014 – aprile 2015 e aprile – dicembre 2015;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2017-0000210 del 12/07/2017 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione A.18 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 – verifica monitoraggi per periodo gennaio – giugno 2016;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DVA-DEC-2018-0000273 del 18/06/2018 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione A.18 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 – verifica monitoraggi per periodo gennaio –dicembre 2016;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DEC-2021-60 del 26/02/2021, tenuto conto del parere della Commissione n. 3436 del 22/05/2020, è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione A.18 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 - verifica monitoraggi per periodo gennaio –dicembre 2017 e Rapporto di monitoraggio n. 1 delle emissioni fugghitive (anno 2018);
- con la Determina Direttoriale prot. n. DEC-2021-60 del 26/02/2021, tenuto conto del parere della Commissione n. 52 del 12/10/2020 è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione A.18 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 - verifica monitoraggi per periodo gennaio –dicembre 2018;
- con la Determina Direttoriale prot. n. DEC-2021-172 del 3/06/2021, tenuto conto del parere della Commissione n. 163 del 15/02/2021, è stato comunicato al Proponente l'esito sulla verifica di ottemperanza sulla prescrizione A.18 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 per il periodo dal *pre-survey* a dicembre 2018 (3° anno fase di produzione) per quanto riguarda la *sealine* e dal gennaio 2019 a giugno 2019 (4° anno di produzione) per quanto riguarda la piattaforma;

RILEVATO che:

- il presente parere ha per oggetto l'esame della seguente documentazione acquisita per la verifica di ottemperanza e relativa alla prescrizione di competenza del MATTM così come disposto dalla Divisione con la nota sopraccitata MATTM/7137 in data 25/01/2021:
 - o Rapporto di monitoraggio n. 15 finale 4° anno (2019) – Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Clara NW, redatto a cura del CNR-IRBIM in RTI con Stazione Zoologica Anton Dohrn, OGS, Agrolab Ambiente Srl, CIBM, Università Politecnica delle Marche e CONISMA;
 - o Rapporto di monitoraggio n. 16 semestrale, 5° anno (2020) - Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Clara NW, redatto a cura del CNR-IRBIM

in RTI co Stazione Zoologica Anton Dohrn, OGS, Agrolab Ambiente Srl, CIBM, Università Politecnica delle Marche e CONISMA;

- i rapporti, quindi, riguardano i risultati conseguiti per la piattaforma Clara NW nel 4° anno di installazione (2019) e il confronto con i dati raccolti in precedenza e la relazione del 1° semestre del 5° anno post lavori di installazione (2020), ovvero l'ultimo previsto per le indagini complete nella fase di esercizio della piattaforma.

CONSIDERATO che:

- la piattaforma Clara NW è installata in Adriatico centrale, a circa 45 km in direzione Est dalla costa marchigiana, al largo di Ancona, su un fondale di circa 74-75 m, nella zona siltosa del largo. La condotta collegante le piattaforme Clara NW e Calipso si estende per circa 13 km in direzione ESE-WNW e ricade nella stessa fascia sedimentologica di Clara NW (Figura 1); i lavori di installazione sono terminati nel marzo 2016 mentre i lavori di messa in opera della piattaforma sono iniziati nel maggio 2015 e terminati a fine dicembre dello stesso anno;
- l'area non è influenzata in maniera consistente dalla circolazione generale dell'Adriatico (verso Nord nel versante croato e verso Sud in quello italiano). Tuttavia, in alcuni periodi dell'anno può essere presente un maggiore idrodinamismo dovuto al passaggio sul fondo di acque dense formatesi nel Nord Adriatico durante la stagione invernale, con conseguente aumento della variabilità nelle caratteristiche biogeochimiche della distribuzione spaziale dei sedimenti. Infine, la parte più superficiale, vista l'ubicazione della piattaforma, può essere interessata da venti di Bora anche abbastanza consistenti, che possono determinare variazioni brusche di correnti nella parte più superficiale della colonna d'acqua (10-20 m);
- lo scenario di produzione identificato per il progetto Clara NW ha previsto la separazione dei fluidi di giacimento, il trattamento e lo **scarico autorizzato a mare delle acque di produzione** (e dei reflui civili, Doc. SIVS 197) e la successiva spedizione del gas sulla piattaforma esistente Calipso, tramite la realizzazione di una nuova condotta da 12; le acque di produzione, così come i reflui civili, sono trattati in apposito impianto sulla piattaforma per il trattamento del gas (separazione della miscela gassosa gas/acqua di produzione; DVA-2012-7707 del 29/03/2012, D.lgs. 152/2006 comma 7 art. 104 e ss.mm.ii; nota Capitaneria di Porto DVA-2012-10897 dell' 8/05/2012);
- in riferimento al Decreto n. 0000227 del 17/09/2014 emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il CNR-IRBIM (ex CNR-ISMAR) di Ancona è stato incaricato dal Proponente di effettuare un monitoraggio volto a valutare il potenziale impatto ambientale conseguente l'installazione della **piattaforma Clara NW** e della **condotta sottomarina (sealine)** collegante tale piattaforma alla già esistente Calipso;
- il CNR-IRBIM per conto del Proponente, e in collaborazione con altri Enti di ricerca e Università, ha sviluppato un programma di monitoraggio comprendente le seguenti indagini:
 - o caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua (correnti, temperatura, salinità, ossigeno disciolto, sali nutritivi, fluorescenza, inquinanti, ecc.);
 - o caratteristiche delle comunità fito e zooplanctoniche (come da indicazioni ARPAM del 06/02/2015, prot. 003920);
 - o caratteristiche fisiche e chimiche dei sedimenti presenti nel fondo mobile circostante;
 - o ecotossicologia dei sedimenti circostanti;
 - o caratteristiche delle comunità bentoniche presenti nei sedimenti circostanti;
 - o analisi di inquinanti in organismi marini (*Hediste diversicolor*) (piattaforma e condotta);
 - o analisi di inquinanti e di biomarkers in organismi marini insediati sulle parti sommerse della piattaforma (*Mytilus galloprovincialis*);
 - o evoluzione del popolamento ittico;
 - o rilevamento del passaggio di cetacei;

- il piano di lavoro comprende le fasi così come riportate in Tabella 1 dove in verde sono evidenziate le fasi di monitoraggio concluse, in giallo quelle ancora in essere e, in bianco, quelle relative al pre e post smantellamento;
- è da specificare che le attività previste per il 1° semestre 2020 sono state interessate dall'emergenza determinata dalla pandemia da COVID-19 e che dal 9 marzo 2020 tutte le attività in campo, di laboratorio e di ufficio sono state sospese a causa del *lockdown* nazionale. Tutte le indagini per le quali non si sono potuti ottenere risultati utili sono state ripetute nel 1° semestre 2021. In Tabella 2 sono quindi riportate le sole indagini eseguite, quelle ritenute valide e quelle ripetute nel 1° semestre 2021;
- il campionamento per le indagini idrologiche, come da disciplinare tecnico, è stato effettuato in 8 stazioni disposte a croce lungo le direttrici NW-SE e NE-SW e aventi come punto di intersezione la piattaforma, di cui 4 poste entro un raggio di 100 m dalla piattaforma stessa e 4 a una distanza di circa 2000 m da essa ed utilizzando le stesse metodologie/analisi di laboratorio/analisi grafico-numeriche dei dati dei report precedenti (Figura 2);
- lo schema di campionamento utilizzato per le indagini sedimentologiche e sulla comunità bentonica è geometricamente analogo al precedente ma prevede la raccolta in 20 siti attorno alla piattaforma posti a 0, 50, 60 120, 250 e 2000 m lungo le direttrici NW-SE e NE-SW e aventi come punto di intersezione la piattaforma (Figura 3).

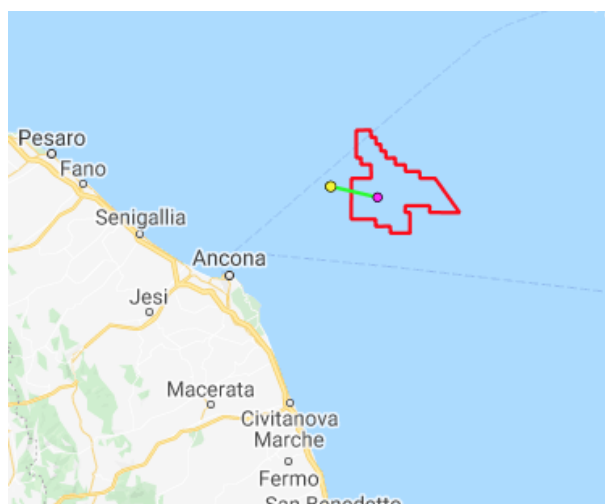


Figura 1. Posizione piattaforma CLARA NW (rosso) e CALIPSO (giallo) e della condotta di collegamento.

CONSIDERATO che:

- gli aspetti da indagare contemplati in tale monitoraggio sono stati scelti in base:
 - o alle specifiche riportate nel Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
 - o alle prescrizioni dell'ARPAM;
 - o alle conoscenze acquisite dal CNR-IRBIM di Ancona a partire dalla sua costituzione (1969) nel campo dell'oceanografia e della biologia marina in Adriatico e negli altri mari italiani;
 - o alle numerose esperienze (vedi bibliografia elencata nei report di monitoraggio) effettuate dal CNR-ISMAR di Ancona dal 1998 ad oggi presso altri impianti di estrazione offshore installati in alto e medio Adriatico su diverse tipologie di fondale da 20 a 85 m di profondità (Regina, Anemone, Annalisa, Barbara NW, Calpurnia, Naomi-Pandora, PCMS-1, Calipso,

- Clara Est, Clara Nord, Naide, Tea, Annamaria B, pozzi sottomarini Bonaccia EST 2-3, Fauzia, Elettra);
- o alle caratteristiche idrologiche e sedimentologiche della zona in cui è installata Clara NW.

Tabella 1- Programma di monitoraggio ambientale piattaforma Clara NW.

Fase	Comparti d'indagine	Piattaforma Clara NW
Ante operam	Colonna acqua	1-3 survey
	Comunità planctoniche	1-3 survey
	Sedimenti	1 survey
	Ecotossicologia dei sedimenti	1 survey
	Comunità bentonica	1 survey
	Rilevamento cetacei	3-5 survey
Cantiere	Colonna acqua	Per tutta la durata della fase
	Comunità planctoniche	Per tutta la durata della fase
	Sedimenti	Per tutta la durata della fase
	Ecotossicologia dei sedimenti	Per tutta la durata della fase
	Comunità bentonica	Per tutta la durata della fase
	Rilevamento cetacei	*
Esercizio	Correntometria	Per tutta la durata della fase
	Colonna acqua	Per tutta la durata della fase
	Sedimenti	5 anni
	Ecotossicologia dei sedimenti	5 anni
	Comunità bentonica	5 anni
	Comunità ittica	5 anni
	Analisi inquinanti e biomarker in organismi marini	5 anni
	Rilevamento cetacei	5 anni
Pre smantellamento	Colonna d'acqua	**
	Sedimenti	1 survey
	Ecotossicologia dei sedimenti	1 survey
	Comunità bentonica	1 survey
	Comunità ittica	3 survey
	Rilevamento cetacei	Ad ogni occasione
Smantellamento	Colonna acqua	Per tutta la durata della fase
	Sedimenti	Per tutta la durata della fase
	Ecotossicologia dei sedimenti	Per tutta la durata della fase
	Comunità bentonica	Per tutta la durata della fase
	Rilevamento cetacei	Ad ogni occasione
Post smantellamento	Colonna acqua	1 anno
	Sedimenti	3 anni
	Ecotossicologia dei sedimenti	3 anni
	Comunità bentonica	3 anni
	Comunità ittica	3 anni
	Rilevamento cetacei	Ad ogni occasione

* Monitoraggio in continuo da parte di operatori MMO (rif. DM punto A.7-a)

** Incluso nella fase di Esercizio

Tabella 2. Indagini eseguite nel 1° semestre 2020, quelle ritenute valide e quelle non eseguite o non valide e pertanto ripetute nel 1° semestre 2021. In verde le indagini svolte nel 1° semestre 2020 ritenute valide.

Comparti	1° semestre 2020		1° semestre 2021
	Campionamento	Analisi	Campionamento da recuperare
Colonna d'acqua	Effettuato n. 1 survey dei 3 previsti	valide	Già previsto il proseguo delle indagini
Correntometria	Correntometro posizionato e operativo	valide	Già previsto il proseguo delle indagini
Prelievo di organismi sentinella (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	Non effettuato	-	si
Sedimenti	Prelievi in 20 stazioni (non campionate le 4 stazioni a <5 m dalla piattaforma)	campioni non utilizzabili	si
Ecotossicologia, bioaccumulo e biomarker in <i>Hediste diversicolor</i>	Prelievi in 12 stazioni (non campionate le 4 stazioni a <5 m dalla piattaforma)	campioni non utilizzabili	si
Comunità bentonica	Prelievi in 20 stazioni (non campionate le 4 stazioni a <5 m dalla piattaforma)	valide	no
Comunità ittica (campionamenti di pesca)	Effettuati n. 3 campionamenti dei 6 previsti	valide	no
Comunità ittica (rilevamenti acustici e visivi)	Effettuati n. 3 campionamenti dei 6 previsti	valide	no
Avvistamenti di cetacei e rettili marini	Effettuati n. 12 survey (3 survey/mese per 4 mesi) dei 18 previsti	valide	no

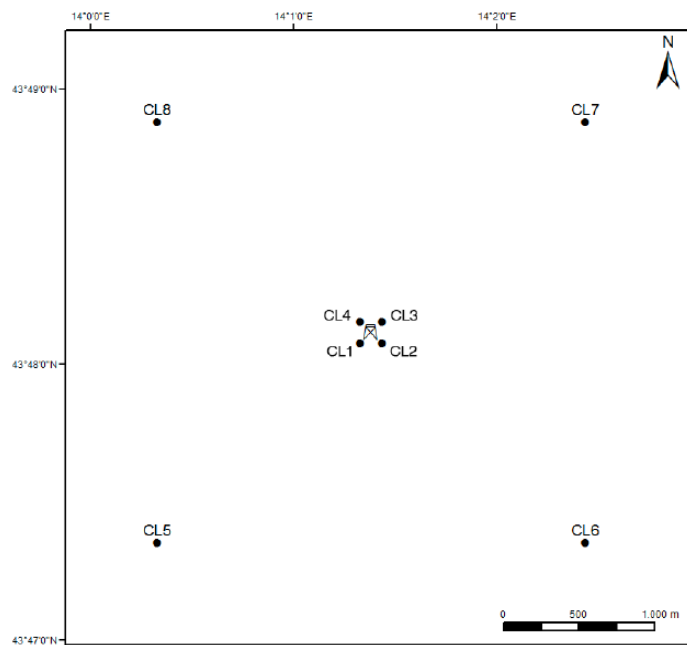


Figura 2. Schema di campionamento adottato nella fase di produzione della piattaforma per le indagini idrologiche.

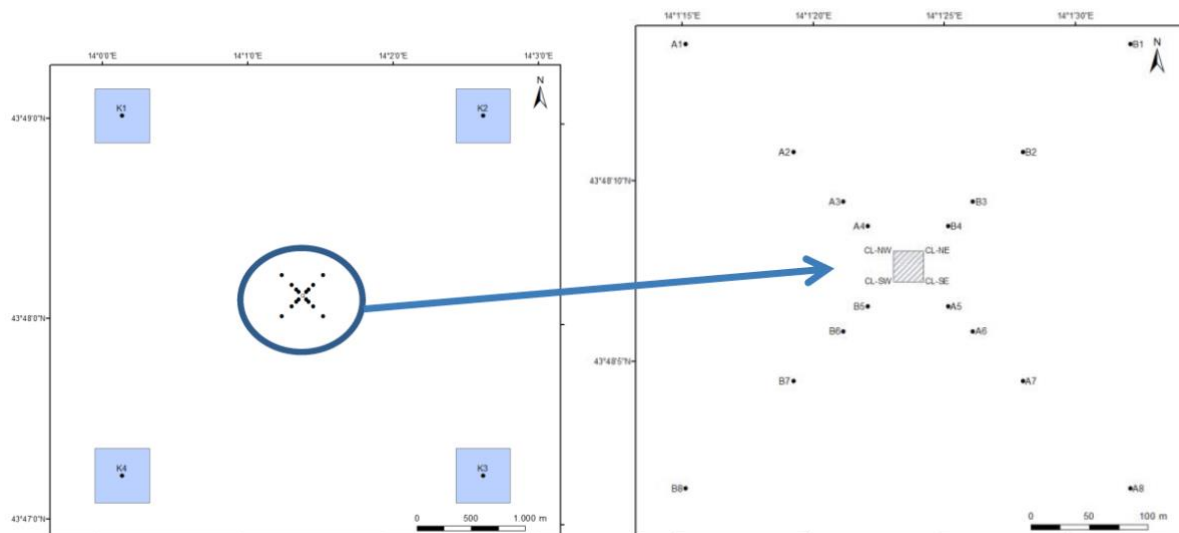


Figura 3. Schema di campionamento utilizzato per le indagini sedimentologiche e sulla comunità bentonica nella fase di produzione di Clara NW, con indicati i 20 siti attorno alla piattaforma e i punti K di controllo.

VALUTATI i seguenti risultati relativi al *Rapporto di monitoraggio n. 15 finale 4° anno (2019)*

- Nel report vengono analizzati i risultati dei monitoraggi effettuati nell'area della piattaforma Clara NW nelle campagne condotte a febbraio 2019 (ENI1_2019), maggio 2019 (ENI2_2019), luglio 2019 (ENI3_2019), ottobre 2019 (ENI4_2019) e dicembre 2019 (ENI5_2019). I risultati sono poi confrontati con i dati dei precedenti monitoraggi.
- Il report di monitoraggio comprende indagini riguardanti la colonna d'acqua (studio delle correnti, caratteristiche fisiche e chimiche, inquinanti), le comunità fito- e zooplanctoniche (solo nelle fasi di *pre-survey* e durante i lavori di installazione), i sedimenti (granulometria, IPA, idrocarburi totali, metalli pesanti, sostanza organica, TOC, ecotossicologia, bioaccumulo e biomarker in organismi marini), la ricerca di inquinanti e lo studio dell'andamento di biomarker in esemplari di *Mytilus galloprovincialis* insediati sulle parti sommerse della piattaforma, la composizione quali-quantitativa della comunità bentonica e del popolamento ittico, il passaggio di cetacei e rettili marini nell'area circostante la struttura.

CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE COLONNA D'ACQUA

- Per lo studio delle caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua nel 4° anno di produzione (2019) sono stati condotti 5 *survey* (febbraio, maggio, luglio, ottobre e dicembre). Non è stato possibile effettuare la campagna prevista per il mese di marzo a causa delle avverse condizioni meteomarine.
- Nel 2019 i dati sono risultati in accordo con la climatologia del bacino e con quanto rilevato nei monitoraggi precedenti. Non sono state rilevate anomalie nella distribuzione dei parametri fisici principali né alterazioni nei parametri oceanografici e idrochimici da attribuire alle attività di estrazione in corso sulla piattaforma, confermando il panorama precedente. È stato inoltre osservato un periodo prolungato in cui le condizioni sono sempre state lontane dall'ipossia. Il carico di solidi sospeso è risultato in generale maggiore alle quote di fondo, in particolare nei mesi estivi, confermando un *trend* già osservato in Adriatico, correlabile secondo CNR-IRBIM a processi di risospensione e trasporto di sedimenti di fondo. Dall'analisi degli inquinanti non sono emerse particolari criticità e le distribuzioni sono risultate spazialmente omogenee, anche se caratterizzate da

una ampia dispersione dei valori. Le concentrazioni sono risultate generalmente basse, spesso al di sotto del limite di rilevabilità, e nella seconda metà dell'anno gran parte degli inquinanti sono diminuiti sensibilmente.

- Per le **misure correntometriche** è stato posizionato un ormeggio correntometrico in prossimità di Clara NW (coordinate dell'ormeggio: 43°48,150'N, 14°01,436'E) a circa 75 m di profondità. Le registrazioni effettuate nel 2019 hanno confermato quanto rilevato negli anni precedenti ovvero che l'areale in cui è installata la piattaforma Clara NW è caratterizzato da un regime delle correnti molto variabile in direzione e di intensità generalmente debole (0,1-0,2 m/s), anche se in alcuni brevi periodi è stata registrata un'intensificazione fino a 0,6 m/s.
- Gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici** hanno mostrato la prima anomalia degna di nota nel 1° *survey* post lavori di installazione a 250 m di distanza verso NW sia come numero di composti, sia come concentrazioni di IPA totali, raggiungendo tuttavia una concentrazione pari a meno della metà del Livello Chimico di Base (LCB) indicato nel Manuale ICRAM-APAT (2007). L'unico superamento è stato rappresentato dal Dibenzo(a,h)antracene il cui tenore era circa 7 volte più elevato rispetto all'LCB. Nell'estate 2016 (2° post lavori) si è verificato un brusco decremento di questi contaminanti, seguito da un nuovo incremento nell'inverno dell'anno successivo (3° post lavori, inverno 2017) sebbene tutti i composti presenti mostrassero tenori molto inferiori agli LCB eccetto il Naftalene, presente in molti siti con tenori maggiori. Ciononostante, in nessun caso la sommatoria di tutti i composti rilevati è risultata superiore all'LCB. Una tale situazione non è più stata rilevata nei *survey* successivi. Quindi gli IPA in tutto il 2° semestre 2019 hanno mostrato solo 5 valori al di sopra del LR e tutti nel mese di luglio, con un massimo di 0,082 µg/L rilevato alla stazione CL8 (fondo).
- Non sono riportate segnalazioni per gli **Idrocarburi totali**: i composti leggeri (C<12), infatti, sono sempre stati inferiori al limite di rilevabilità mentre i pesanti (C>12) hanno raggiunto le concentrazioni maggiori nel pre-*survey*, risultando poi presenti successivamente in concentrazioni modeste e inferiori a quelle iniziali. A luglio solo quattro valori di IT sono risultati al di sopra del Limite di Rilevabilità (LR), con un massimo assoluto di 70 µg/L nella stazione CL5 a 40 m di profondità. In ottobre tutti i valori sono risultati al di sotto del LR mentre a dicembre gli IT sono stati rilevati solo in tre campioni, tutti prelevati dai siti di controllo, con un massimo assoluto di 27 µg/L in CL6 a 40 m di profondità.
- Gli **Idrocarburi Alifatici (IA)** a luglio hanno presentato solo quattro valori al di sopra del LR, con un massimo assoluto di 39 µg/L alla quota superficiale della stazione CL4. Analogamente agli IT, anche gli IA sono stati tutti al di sotto del LR in ottobre e a dicembre e sono stati rilevati in soli tre campioni prelevati da due stazioni di controllo, con massimo di 10 µg/L a 40 m di profondità nel sito CL6.
- I risultati inerenti i **Solventi Organici Aromatici** durante il 2° semestre 2019 hanno mostrato per il benzene valori nel *range* 0,010-0,020 µg/L. A luglio la distribuzione delle concentrazioni è risultata geograficamente omogenea, con media di 0,012±0,02µg/L. In ottobre solo le stazioni di controllo hanno evidenziato valori al di sopra del LR (0,014±0,003 µg/L). A dicembre solo su 5 campioni (4 di controllo) si sono registrati valori superiori al LR anche se molto prossimi a questa soglia.
- L'**etilbenzene** a luglio ha mostrato valori medi di 0,013±0,003 µg/L e 0,024±0,011 µg/L rispettivamente per le stazioni vicino alla piattaforma e per quelle di controllo. Queste ultime sono state caratterizzate da concentrazioni maggiori anche se statisticamente omogenee. A ottobre non sono stati rilevati valori al di sopra del LR, mentre a dicembre i controlli si sono differenziati chiaramente dalle stazioni CL1-CL4, mostrando un valore medio di 0,038±0,050 µg/L contro 0,014±0,001 µg/L.
- Lo **stirene** ha mostrato tenori in generale maggiori per i controlli CL5-CL8. A luglio la media nei siti CL1-CL4 si è attestata su 0,040±0,031 µg/L, mentre nei riferimenti si è registrato un valore medio di 0,153±0,147 µg/L, con una dispersione piuttosto elevata. A ottobre sono state rilevate concentrazioni piuttosto basse e geograficamente omogenee (0,022±0,006 µg/L), mentre a dicembre si è riscontrato

- un sensibile aumento e una notevole differenziazione tra i siti della piattaforma ($0,038 \pm 0,021 \mu\text{g/L}$) e i controlli ($0,318 \pm 0,056 \mu\text{g/L}$).
- Il **toluene** è sempre risultato non rilevabile nei siti CL1-CL4, mentre ai controlli è stato rilevato solo a luglio in 10 campioni ma con concentrazioni molto basse ($0,12 \pm 0,02 \mu\text{g/L}$).
 - Lo **xilene** è infine stato quantificato a luglio solo a 40 m di quota nella CL1 in superficie ed a -20 m nella CL6. Non rilevato in ottobre, è ricomparso a dicembre in 21 campioni; i 5 campioni raccolti nei siti CL1-CL4 hanno mostrato una media di $0,020 \pm 0,001 \mu\text{g/L}$, mentre per i 16 campioni dei siti CL5-CL8 la media è risultata di $0,040 \pm 0,005 \mu\text{g/L}$, dunque superiore.
 - Il **Glicole Etilenico** è sempre risultato inferiore al limite di rilevabilità strumentale ($< 2.2 \text{ mg/L}$) in tutto il semestre di riferimento del report di monitoraggio.
 - A luglio le concentrazioni di **alluminio** non hanno evidenziato differenziazioni geografiche, pur con una ampia dispersione dei valori. Il *range* è variato tra $0,96 \mu\text{g/L}$ (CL2, 40 m) e $19 \mu\text{g/L}$ (CL4, 40 m), con media di $4,29 \pm 3,71 \mu\text{g/L}$. In ottobre i valori registrati nelle stazioni di controllo si sono abbassati a $0,47 \pm 0,30 \mu\text{g/L}$ (con solo 6 campioni al di sopra del LR), mentre vicino alla piattaforma la media è stata simile a quella di luglio ($4,08 \pm 3,32 \mu\text{g/L}$), sempre con notevole dispersione dei dati. A dicembre solo 3 campioni sono risultati al di sopra del LR, tutti prelevati ai controlli, con il massimo di $3,4 \mu\text{g/L}$ sul fondo della stazione CL8.
 - La distribuzione dell'**arsenico** è risultata molto omogenea dal punto di vista geografico, con una ridotta variabilità temporale nell'arco del 2° semestre, mostrando comunque una lieve tendenza alla diminuzione. A luglio il valore medio registrato è stato di $0,52 \pm 0,12 \mu\text{g/L}$, a ottobre di $0,27 \pm 0,19 \mu\text{g/L}$ e a dicembre di $0,22 \pm 0,03 \mu\text{g/L}$.
 - Il **bario** ha mostrato una certa omogeneità geografica e un *trend* negativo nel corso del semestre. Le concentrazioni medie rilevate sono passate da $2,14 \pm 0,50 \mu\text{g/L}$ di luglio, a $1,19 \pm 0,78 \mu\text{g/L}$ di ottobre, e infine a $0,20 \pm 0,24 \mu\text{g/L}$ di dicembre, quando in tre campioni della CL4 e in uno della CL7 l'elemento non è stato rilevato.
 - Le concentrazioni di **cadmio** sono risultate quasi tutte al di sotto del LR, tranne che per tre campioni a luglio, quando comunque sono risultate molto basse ($\leq 0,02 \mu\text{g/L}$).
 - Per il **Cromo** sono stati ottenuti risultati analoghi a quelli del cadmio; infatti, solo 3 campioni in tutto il semestre (CL6 20 m a luglio, CL2 40 m e CL8 40 m a dicembre) sono risultati al di sopra del LR.
 - In generale le medie calcolate delle concentrazioni di **ferro** hanno evidenziato dispersioni notevoli e sovrapponibili per l'elemento, rendendole non differenziabili dal punto di vista statistico. Le medie globali sono risultate di $5,06 \pm 3,53 \mu\text{g/L}$ (*range* $0,85-15,00 \mu\text{g/L}$) a luglio, $2,05 \pm 1,80 \mu\text{g/L}$ (*range* $1,20-9,30 \mu\text{g/L}$) a ottobre, e $3,72 \pm 10,01 \mu\text{g/L}$ (*range* $<0,40-50,00 \mu\text{g/L}$) a dicembre. Il massimo assoluto è rilevato a dicembre ($50,00 \mu\text{g/L}$) nella stazione CL2 a 40 m di profondità e potrebbe rappresentare uno *spike*.
 - Non rilevato a luglio, il **mercurio** ha presentato a ottobre e a dicembre una distribuzione geografica omogenea e concentrazioni simili. A ottobre la media complessiva era di $0,022 \pm 0,009 \mu\text{g/L}$, a dicembre di $0,019 \pm 0,009 \mu\text{g/L}$ (sul 75% dei campioni utili).
 - A luglio è stata registrata una media complessiva del **nichel** pari a $0,65 \pm 0,28 \mu\text{g/L}$ (75% dei campioni al di sopra del LR) e la distribuzione è risultata spazialmente omogenea. A ottobre solo un valore è risultato al di sopra del LR (CL2, fondo), e comunque molto basso. A dicembre le stazioni vicine alla piattaforma hanno evidenziato concentrazioni superiori a quelle di controllo anche se mediamente comparabili per l'elevata variabilità ($0,28 \pm 0,30 \mu\text{g/L}$ e $0,11 \pm 0,05 \mu\text{g/L}$, rispettivamente).

- Per il **piombo** a luglio, ottobre e dicembre solo 3, 5, e 2 campioni su 32, rispettivamente, sono risultati al di sopra del LR. A luglio è stato registrato il massimo assoluto per il semestre: 0,14 µg/L nella stazione CL3 a 40 m di profondità.
- Per il **rame** a luglio solo il 50% dei valori è risultato al di sopra del LR. Non si è riscontrata una differenziazione geografica, con media globale di 0,33±0,20 µg/L. A ottobre e dicembre solo 4 e 9 campioni, su 32, rispettivamente, avevano valori maggiori del LR. A ottobre si è riscontrato un *range* di 0,14-0,27 µg/L nelle stazioni CL1-CL4 (ai controlli tutti i valori erano inferiori al LR). A dicembre il *range* globale è stato di 0,05-6,40 µg/L, con il massimo assoluto misurato in CL1 in superficie.
- Il **vanadio** è stato sempre distribuito piuttosto omogeneamente e con valori bassi. Solo a luglio è risultato non rilevabile in diversi campioni di entrambi i gruppi di stazioni, mentre nelle due campagne successive è stato sempre rinvenuto. Le medie globali sono state di 0,46±0,08 µg/L a luglio, 0,21±0,15 µg/L a ottobre, e 0,22±0,04 µg/L a dicembre.
- A luglio lo **zinco** è stato quantificato nel 75% dei campioni, con un *range* di concentrazione pari a 0,80-32,00 µg/L. Questo massimo, assoluto per l'intero semestre, è stato rilevato in CL1 in superficie e, assieme alla concentrazione in CL3 del fondo (30,00 µg/L), potrebbe rappresentare uno *spike*. In ottobre non si sono registrati valori al di sopra del LR, mentre a dicembre le concentrazioni, tutte basse, sono state registrate sul 66% dei campioni; le medie sono state di 0,31±0,18 µg/L nelle stazioni CL1-CL4 e di 0,76±0,63 µg/L nelle stazioni CL5-CL8.
- L'**indio** è stato rilevato solo in tre campioni prelevati a dicembre, tutti provenienti dalla stazione CL6 (superficie, 40 m e fondo), con massimo di 0,34 µg/L in superficie.
- Il **silicio** non è stato rilevato a luglio; in ottobre e in dicembre le medie globali sono risultate simili e pari a 0,11±0,07 mg/L e 0,12±0,11 mg/L, rispettivamente. Le concentrazioni sono apparse variabili ma complessivamente modeste.

INDAGINI FISICHE E CHIMICHE DEI SEDIMENTI

- Nel 2° semestre 2019 è stato condotto l'8° *survey* post lavori di installazione. Come precedentemente i prelievi hanno interessato un'area di circa 2000×2000 m all'interno della quale sono state posizionate 20 stazioni lungo due transetti ortogonali tra loro e aventi come punto di intersezione la piattaforma stessa. Tutte le stazioni sono state campionate mediante *box-corer* analizzando in situ aspetto macroscopico (colore, odore, eventuale presenza di frammenti di conchiglie, concrezioni etc.), tessitura, presenza di strutture sedimentarie di varia natura. In laboratorio sono stati analizzati granulometria, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Idrocarburi Totali, metalli pesanti (Al, As, Ba, Cd, Cr, Fe, In, HG, Ni, Pb, Cu, Si, V, Zn), sostanza organica totale, Total Organic Carbon (TOC).
- L'analisi granulometrica ha confermato il *silt* come frazione dominante in tutti i campioni, con percentuali comprese tra 36,4% (A5) e 71,5% (K4), seguita nella maggior parte dei casi dall'argilla; pertanto, molti siti sono stati classificati come *silt* argillosi secondo Shepard. Nel tempo le variazioni granulometriche non sono state rilevanti e già nel *pre-survey* era stata caratterizzata una dominanza della frazione siltosa seguita da quella argillosa in tutta l'area investigata. Tutti i sedimenti erano pertanto stati classificati come silt-argillosi, analogamente a quanto rilevato durante i lavori di installazione e nella fase di produzione, seppure con delle eccezioni evidenziate anche nell'ultimo monitoraggio. Nell'estate 2019 le variazioni maggiori rispetto al *pre-survey* sono state un aumento di sabbia in CL SE e CL SW (rispettivamente da 15,2 a 28,1% e da 15,8 a 31,2%) e un decremento della stessa frazione granulometrica nei controlli K3 e K4 (rispettivamente da 13,9 a 7,6% e da 17,31 a 3,4%). Comunque, nel complesso le differenze rispetto alla pre-posa appaiono modeste.
- Nell'intero periodo di monitoraggio la granulometria dei sedimenti ha subito rimaneggiamenti consistenti anche se, a 4 anni dalla posa in opera, la composizione risulta abbastanza simile a quella rilevata prima dell'installazione, suggerendo un ritorno alle condizioni pre-posa.

- I vari composti appartenenti agli Idrocarburi Policiclici Aromatici hanno presentato comportamenti diversi nell'area di studio già a partire dal *pre-survey*, ma tutti hanno conservato nel tempo concentrazioni basse, molto al di sotto sia ai valori chimici di Riferimento Nazionale L1 (DM 173/2016), sia ai valori cautelativi per le sostanze pericolose prioritarie (PP) e agli LCB indicati da ICRAM-APAT.
- Le concentrazioni degli idrocarburi leggeri ($C < 12$) sono risultate in tutti i monitoraggi al di sotto del limite di quantificazione ovunque. Gli idrocarburi pesanti ($C > 12$), invece, hanno mostrato i tenori maggiori nel *pre-survey*, quando comunque le concentrazioni risultarono molto diverse da sito a sito, variando da valori inferiori al limite di quantificazione (CL SE) fino al picco registrato in A3 (358,3 mg/kg), pari a quasi 10 volte la media dei controlli. Valori più bassi, ma del medesimo ordine di grandezza, erano stati rilevati negli altri siti a 60 m dalla futura piattaforma. Nei siti CL invece i tenori (tranne la già citata CL SE) erano di un ordine di grandezza inferiori e in linea con i controlli. Al di là delle variazioni, tuttavia, le concentrazioni sono risultate omogenee a 60 m dalla struttura e ai controlli. Nell'inverno 2019 solo in corrispondenza di CL SE si era verificato un leggero incremento con il raggiungimento di una concentrazione circa doppia (34,52 mg/kg) rispetto alla media dei controlli ($16,1 \pm 3,0$ mg/kg). Nell'ultimo *survey* tale picco non risulta tuttavia confermato non essendo riscontrate anomalie.
- L'area in studio risulta caratterizzata da modesti valori di **alluminio** che durante il *pre-survey* oscillavano, nei siti A, B e CL, nel medesimo intervallo dei controlli (2,50-3,09%), con una media complessiva pari a $2,83 \pm 0,25\%$. L'alluminio ha conservato nel tempo valori bassi, tanto che in soli 9 casi (di cui due controlli nell'inverno 2016) ha esibito un incremento del 10% rispetto alla media del *pre-survey*. Il valore più elevato è stato osservato in A1 nell'estate 2018 (6° post lavori), unico caso in cui il tenore è risultato maggiore del 20% rispetto alla media del *pre-survey*. Si tratta comunque di un valore modesto (3,45%) e nell'ultimo monitoraggio le concentrazioni sono risultate nettamente inferiori rispetto a quelle iniziali (soprattutto presso la piattaforma), eccetto nel controllo K4.
- Durante il *pre-survey* l'**arsenico** rilevato entro un raggio di 60 m dalla futura piattaforma oscillava tra 9,31 mg/kg (CL NW) e 12,07 mg/kg (A3), risultando in linea con la media dei controlli ($10,68 \pm 1,06$ mg/kg). Durante la posa le variazioni sono risultate del tutto trascurabili mentre nell'inverno 2016 (1° post lavori), erano stati registrati comportamenti differenti tra i siti, conservando comunque in tutti i casi tenori modesti e superando sporadicamente, e soprattutto nei controlli, l'LCRN. Tale variabilità di comportamenti si era riproposta anche nell'estate 2016 dove le variazioni maggiori erano stati determinate dai decrementi in B6 e K2. Gli incrementi, invece, per quanto modesti, avevano portato al superamento dell'LCRN in A1, A4, A7, valori comunque troppo modesti per caratterizzare uno stato di contaminazione dell'area. Dal 3° al 5° *survey* post lavori i tenori erano confrontabili tra siti, ma rispetto al *pre-survey* è stato rilevato un incremento quasi ovunque con il superamento dell'LCRN sia in molti siti dei transetti, sia in tutti i controlli, *pattern* apparentemente indipendente dalla presenza della piattaforma. Nell'estate 2018 (6° post lavori) è stato registrato un incremento generalizzato (eccetto presso la piattaforma), più accentuato lungo il transetto B, in A6 e nel controllo K2 dove è stato raggiunto il massimo assoluto dell'intero periodo di indagine (25,91 mg/kg). Nell'inverno 2019 l'arsenico si è ridotto pur conservando, in quasi tutti i siti A e B, valori maggiori dell'LCRN, analogamente ai controlli. Nell'estate 2019 sono avvenute variazioni modeste e l'incremento maggiore è stato in CL NW, con valori del tutto confrontabili con quelli del controllo K4. Solo in A5, A7, CL NE e CL SW non è stato superato l'LCRN. Mediamente è stata rilevata una notevole omogeneità tra i gruppi di stazioni (A: $14,46 \pm 3,75$; B: $14,88 \pm 1,30$; CL: $13,45 \pm 2,48$; L: $17,37 \pm 1,42$ mg/kg). Nel complesso, rispetto al *pre-survey* questo metallo è aumentato un po' ovunque, maggiormente ai controlli.
- Prima della posa della piattaforma i tenori di **bario** sono risultati bassi, con un picco in K3 pari a 189,22 mg/kg. Complessivamente il contenuto di questo metallo è rimasto modesto anche se non sono mancate anomalie positive. Durante le attività di posa della piattaforma, ad esempio, le concentrazioni rilevate in CL NW e CL SE (247,11 mg/kg e 156,73 mg/kg) erano pari

rispettivamente a 2,8 e a 1,7 volte la media dei riferimenti. Nel 1° *survey* post lavori di installazione, però, il bario aveva esibito un evidente decremento in queste stazioni anche se in CL NW permaneva un tenore più elevato rispetto al pre-*survey* e comunque doppio rispetto alla media dei controlli. In CL NE e CL SW il bario è risultato solo trascurabilmente più elevato rispetto alla pre-*survey*. Analogamente a queste due stazioni anche i siti A e B hanno esibito complessivamente tenori inferiori o paragonabili ai controlli. Le eccezioni hanno riguardato A4 e A5 dove il metallo è risultato pari, rispettivamente a 5 e 4 volte la media dei controlli. Di minore entità è stata l'anomalia osservata in A2 (concentrazione doppia rispetto alla media dei riferimenti). Nell'estate 2016 (2° post lavori) sono state segnalate le alterazioni in A5 e B5 (tenori più che doppi rispetto alla media dei siti K). Inoltre, rispetto al pre-*survey* le concentrazioni rilevate in CL NW, CL SE e B3 sono risultate circa doppie. Nel 3° *survey* post lavori (inverno 2017) è stata osservata una tendenza all'aumento del bario presso la piattaforma e a breve distanza da essa, in particolare in A4 (324 mg/kg) dove è stato raggiunto un picco pari a circa 4 volte la media dei riferimenti (85,36±48,30 mg/kg). Rispetto al pre-*survey* i tenori nell'area prossima alla struttura sono risultati più elevati, fatto imputabile alla presenza della piattaforma; tale considerazione è stata confermata anche dai dati del 4° *survey* post lavori. Allo stesso tempo, la stazione A4, caratterizzata nelle campagne precedenti da picchi di bario molto consistenti, ha esibito valori sensibilmente più contenuti (2-3 grandezze inferiori). Il 5° *survey* post lavori è stato l'unico in cui il bario ha presentato un deciso incremento presso Clara NW (con l'unica eccezione della stazione CL NE risultata in linea con i controlli). Le concentrazioni raggiunte in CL NW, CL SE e CL SW sono risultate pari, nell'ordine, a 4,7, 35,4 e 28,1 volte la media dei riferimenti, indicando una chiara influenza della piattaforma sul ciclo geochimico di questo elemento. La situazione è apparsa normalizzarsi nell'estate 2018 (6° post lavori) quando i valori (tranne A4, tenore comunque modesto) sono apparsi in linea con il pre-*survey*. Non vi sono infine segnalazioni nei *survey* successivi effettuati nel 2019 eccetto per le concentrazioni rilevate presso CL SE in inverno (229,34 mg/kg) e in A4 in estate (182,60 mg/kg). Nell'ultimo monitoraggio la maggior parte dei tenori è risultata in ogni caso inferiore ai corrispondenti valori rilevati nel pre-*survey*, anche in due siti della piattaforma (CL SE e CL NE) suggerendo, come ipotizzato precedentemente, un ritorno alle condizioni di pre-installazione. Tuttavia, poiché il tenore raggiunto in A4 (182,60 mg/kg) è risultato più che doppio rispetto alla media del pre-*survey* (83,94±34,74 mg/kg), per questo sito è stata effettuata l'estrazione sequenziale del metallo per ulteriori approfondimenti.

- Le concentrazioni di **cadmio** sono risultate molto basse sin dal pre-*survey*, quando i tenori più elevati erano stati registrati nell'area destinata ad accogliere Clara NW. Questo metallo non ha subito nel tempo variazioni degne di nota, conservando concentrazioni basse sempre molto al di sotto dell'LCRN. Sono state rilevate solo due anomalie (comunque inferiori all'LCRN), di cui la prima in B5 (0,21 mg/kg) nel 2° post lavori e la seconda in B6 nell'estate 2019 (0,22 mg/kg).
- Le concentrazioni di **romo** rilevate nel pre-*survey* entro 60 m dalla posizione della piattaforma oscillavano tra 69,18 mg/kg (CL NE) e 82,58 mg/kg (B6), con una media in linea con quella dei controlli (75,19±4,24 mg/kg) ma con valori maggiori dell'LCRN. Nel tempo la situazione è rimasta sostanzialmente invariata, con oscillazioni presso i transetti in linea con quelle dei controlli tranne pochi casi sporadici che non appaiono sufficienti per rilevare anomalie riconducibili alla presenza della piattaforma.
- I tenori di **rame** determinati durante il pre-*survey* sono risultati diffusamente bassi, variando tra 13,83 mg/kg (CL NE) e 16,54 mg/kg (B6) entro 60 m dalla futura piattaforma, con grande omogeneità con i controlli (15,71±0,92 mg/kg), valori molto inferiori all'LCRN e situazione rimasta sostanzialmente invariata nel tempo. Nell'ultimo monitoraggio, ad esempio, le concentrazioni medie sono risultate molto omogenee tra loro (A: 13,20±3,45; B: 13,95±1,23; CL: 11,85±1,88; K: 14,77±0,97 mg/kg) e i tenori delle singole stazioni piuttosto bassi, inferiori anche se leggermente a quelli del pre-*survey*, non rilevando anomalie.
- Le percentuali di **ferro** registrate nel pre-*survey* nell'area circostante il punto di installazione sono risultate basse (comprese tra 2,37% in CL NE e 2,79% in B6) e del tutto in linea con quelle dei

controlli. I lavori di posa in opera non hanno comportato variazioni e le oscillazioni osservate nei monitoraggi successivi appaiono inquadrabili nelle dinamiche naturali di questo metallo. Solo nell'estate 2016 (2° post lavori) il ferro era aumentato un po' ovunque e in particolare in B4 (4,24%), dove il tenore è raddoppiato rispetto al *survey* precedente rappresentando il massimo assoluto dell'intero periodo di indagine. Tale anomalia è rimasta comunque un caso sporadico, difficilmente correlabile alla presenza della piattaforma. A conferma di ciò, le concentrazioni registrate nell'estate 2019 sono risultate tutte inferiori, anche se lievemente, a quelle del pre-*survey*.

- L'**indio** è scarsamente presente nell'area di studio ed è apparso quantificabile ovunque solo durante i lavori; nell'inverno 2016 (1° post lavori) non è stato osservato in A5 e A6 e nell'estate successiva è comparso solo in tre siti corrispondenti alla piattaforma e nel controllo K4 con scarse concentrazioni. Nei 6 *survey* condotti dal 2017 al 2019 è risultato inferiore al limite di rilevabilità ovunque.
- Durante il pre-*survey* le concentrazioni medie del **mercurio** sono apparse notevolmente inferiori all'LCRN e omogenee ovunque (entro 60 m: $0,038 \pm 0,002$; controlli: $0,042 \pm 0,002$ mg/kg), e tale situazione è rimasta anche nei *survey* successivi. Un modesto incremento è stato segnalato, durante la posa, in CL SE, a seguito del quale è stato raggiunto un picco pari a 1,5 volte la media dei riferimenti. Tale picco non è stato confermato nell'inverno 2016 (1° post lavori), *survey* caratterizzato da tenori diffusamente bassi e confrontabili con quelli del pre-*survey*. Un'altra modesta anomalia era stata segnalata nel 4° *survey* post lavori presso B2, ma anche in quel caso la concentrazione è risultata notevolmente inferiore all'LCRN. Anche l'incremento lungo i transetti e in piattaforma osservato nel 5° *survey* post lavori è stato ritenuto insignificante visti i valori raggiunti di un ordine di grandezza inferiore rispetto all'LCRN. Nell'ultimo monitoraggio le concentrazioni sono risultate addirittura lievemente inferiori a quelle del pre-*survey*, confermando che Clara NW non determina assolutamente variazioni di questo metallo.
- Già prima dell'installazione di Clara NW le concentrazioni di **nichel**, piuttosto omogenee, sono risultate tutte superiori all'LCRN essendo comprese tra 51,66 mg/kg (CL NE) e 62,37 mg/kg (B6). Il superamento dell'LCRN si è verificato praticamente sempre e ovunque con rare eccezioni. Anche questo metallo ha mostrato nel tempo variazioni contenute, conservando lungo i transetti e presso la piattaforma tenori quasi sempre inferiori o simili a quelli dei controlli. Nell'ultimo monitoraggio le concentrazioni raggiunte sono risultate inferiori a quelle del pre-*survey*, soprattutto nei siti CL, ad indicare che la presenza della piattaforma non appare influenzare la geochimica del nichel. Anche il superamento dell'LCRN non appare imputabile alla struttura, anche perché, come già specificato, è stato osservato anche prima della sua installazione e praticamente ovunque. Tuttavia, poiché in A1 e B8 i tenori raggiunti sono superiori al doppio dell'LCRN, per questi due siti è stata effettuata l'estrazione sequenziale del metallo per ulteriori approfondimenti.
- Nel pre-*survey* le concentrazioni del **piombo** rilevate lungo i transetti e nell'area destinata ad accogliere Clara NW sono risultate oscillanti in un *range* molto ristretto, compreso tra 10,51 mg/kg (B3) e 12,60 mg/kg (CL SW), risultando in linea con la media dei controlli ($12,03 \pm 0,82$ mg/kg) e in tutti i casi molto inferiori all'LCRN. Nel tempo questo metallo ha sempre conservato valori inferiori a tale limite e confrontabili tra transetti e controlli. Solo nel 1° *survey* post lavori sono stati rilevati tenori superiori rispetto ai riferimenti in molti siti dei transetti, ma sempre inferiori all'LCRN. Inoltre, nel 6° *survey* post lavori è stato segnalato un picco in A8 (27,19 mg/kg) anch'esso inferiore all'LCRN che rimane, ad oggi, il valore più elevato dell'intero periodo di studio. A partire da quel *survey* le concentrazioni sono risultate un po' superiori a quelle del pre-*survey*, sia entro 250 m dalla piattaforma che ai controlli, ma mediamente omogenee tra i gruppi di stazioni, anche nell'estate 2019 (A: $15,02 \pm 4,68$; B: $16,52 \pm 1,99$; CL: $14,42 \pm 3,86$; K: $18,33 \pm 1,04$ mg/kg), portando ad escludere un effetto di Clara NW sulle dinamiche del metallo.
- Già dal pre-*survey* il **silicio** aveva dimostrato una certa variabilità. Il picco era stato registrato in corrispondenza di CL NW (42,84 mg/kg), valore più che doppio rispetto a K4, ossia il controllo a più alto contenuto del metallo (18,42 mg/kg). Concentrazioni inferiori a CL NW, ma comunque

elevate se paragonate alle altre, sono state osservate anche in B6 (32,68 mg/kg) e in A3 (34,60 mg/kg).

Durante i lavori di installazione i siti posizionati a 60 m di distanza dalla struttura sono stati mediamente paragonabili ai controlli (51,98±10,27 e 40,29±9,22 mg/kg rispettivamente). In prossimità della struttura, invece, il contenuto di silicio è risultato notevolmente superiore, presentando un massimo di 256,29 mg/kg in CL NW corrispondendo a oltre 6 volte la media dei riferimenti. Anomalie positive inferiori alla precedente, ma comunque degne di nota, sono state registrate in CL SE (161,98 mg/kg; 4 volte la media di K) e in CL NE (105,61 mg/kg; 2,6 volte la media di K). Nell'inverno 2016 (1° post lavori) il silicio è diffusamente aumentato, ma i tenori nei siti A e B e in prossimità della piattaforma sono risultati inferiori o in linea con i controlli, dove oscillavano tra 146,6 e 174,7 mg/kg. È stata segnalata, come unica eccezione, l'anomalia in A7 dove il metallo ha raggiunto una concentrazione pari a circa 2,5 volte la media dei controlli (157±14,97 mg/kg). Nell'estate 2016 è poi avvenuta una chiara riduzione con il ritorno a valori inferiori o paragonabili al pre-survey con il picco in CL SE del tutto in linea con K4. Nell'inverno 2017 (3° post lavori) i valori più elevati si sono rilevati presso la piattaforma, in particolare in CL NW (93,2 mg/kg) e in CL SE (97,26 mg/kg). L'incremento nelle strette vicinanze della struttura è risultato simile a quello rilevato ai controlli e, pertanto, attribuibile a cause naturali.

Nel 4° survey post lavori è stato successivamente osservato un aumento generalizzato dei livelli di silicio rispetto al monitoraggio precedente lungo A; il transetto B risultava invece comparabile ai controlli e tale situazione è rimasta pressoché invariata nell'inverno 2018. Nell'estate 2018 sono stati registrati degli aumenti evidenti in A4, B5, B6 e, soprattutto, presso CL SW, dove il metallo ha raggiunto un tenore (426,58 mg/kg) decine di volte superiore ai valori riscontrati prima della posa della piattaforma. Questa anomalia non è stata confermata dai dati dell'inverno 2019, periodo caratterizzato da un decremento che ha portato a tenori lungo i transetti e in piattaforma inferiori o confrontabili con quelli dei controlli e con differenze trascurabili rispetto al pre-survey. Nell'estate 2019 il silicio ha presentato una generale recrudescenza, rimanendo comunque confrontabile mediamente tra i vari gruppi di stazioni (A: 137,55±14,06; B: 115,28±15,23; CL: 121,18±13,78; K: 99,95±16,16). Rispetto al pre-survey i tenori risultano più elevati, fatto però rilevato ovunque e pertanto difficilmente attribuibile alla sola presenza della piattaforma.

- Prima dei lavori di installazione, il **vanadio** entro un raggio di 60 m dall'area destinata ad accogliere Clara NW oscillava tra 61,24 mg/kg (B3) e 73,80 mg/kg (B6), valore quest'ultimo molto simile a quello di CL SW (73,48 mg/kg). Eccetto le due concentrazioni maggiori, tutte le altre sono risultate confrontabili con la media dei controlli (66,49±4,54 mg/kg). Le operazioni di posa non hanno avuto effetto sulla distribuzione dell'elemento che ha conservato tenori bassi e mediamente simili (60 m: 60,32±6,12; CL: 60,87±3,59; K: 63,35±3,96 mg/kg) con situazione rimasta simile anche nel 1° survey post lavori. Nell'estate 2016 (2° post lavori) era avvenuto per lo più un aumento, seppur di entità molto variabile da sito a sito, ma anche gli incrementi maggiori rilevati in A5, B4 e B8 non appaiono imputabili alla presenza della piattaforma essendo i tenori raggiunti confrontabili con quelli del pre-survey. Nei monitoraggi successivi le concentrazioni sono rimaste paragonabili sia dal punto di vista temporale che spaziale, seppure con qualche sporadica eccezione. Nell'estate 2019 i siti hanno presentato comportamenti diversi tra loro, ma le variazioni di maggiore entità hanno comunque comportato una diminuzione delle concentrazioni rispetto all'inverno precedente. Rispetto alla media generale del pre-survey (67,72±4,70 mg/kg) i valori raggiunti sono inferiori o del tutto in linea.
- Le concentrazioni di **zinco** rilevate nel pre-survey entro 60 m dalla piattaforma hanno oscillato tra 67,24 mg/kg (CL NE) e 81,54 mg/kg (CL NW), risultando leggermente inferiori o in linea con la media dei controlli (76,03±4,37 mg/kg). I valori sono risultati pertanto bassi e molto al di sotto dell'LCRN. La situazione è rimasta piuttosto stabile nel tempo e le anomalie rilevate sono state sporadiche e insufficienti per caratterizzare uno stato di contaminazione dell'area. Durante i lavori di installazione in corrispondenza di CL SE è stato registrato un picco (129,69 mg/kg) circa doppio rispetto alla media dei riferimenti, un'anomalia comunque modesta peraltro non confermata nel 1° survey post lavori. Nel 2° survey post lavori è stato segnalato un nuovo picco in B5 (190,15 mg/kg, corrispondente al massimo assoluto dell'intero periodo), corrispondente a 2,5 volte la media dei

riferimenti, mentre nel monitoraggio successivo è ricomparsa una nuova anomalia in CL SE (137,10 mg/kg, circa 1,8 volte la media dei controlli). Le tre anomalie sopra descritte hanno rappresentato gli unici casi di superamento dell'LCRN. Nei *survey* successivi le concentrazioni di zinco sono sempre risultate inferiori o in linea con i riferimenti e paragonabili al *pre-survey*, escludendo un ruolo di Clara NW nel determinare la dinamica di questo metallo.

ESTRAZIONE SEQUENZIALE METALLI NEI SEDIMENTI

- A partire dal 2019 si è deciso di effettuare l'**estrazione sequenziale dei metalli** per i quali andava applicato il Materiale di Riferimento Certificato nel caso in cui le concentrazioni rilevate fossero risultate superiori al doppio del Livello Chimico di Riferimento Nazionale (DM 173/2016). Si è ritenuto opportuno considerare di applicare la procedura anche al **bario** pur non esistendo materiale di riferimento certificato qualora i tenori osservati fossero almeno il doppio della concentrazione media rilevata durante il *pre-survey*. Nell'inverno 2019 quindi l'estrazione sequenziale è stata effettuata per il **bario** rilevato nel sito di campionamento CL SE corrispondente alla piattaforma, mentre in estate in A4 (30 m a NW dalla struttura) e per il **nicel** in A1 (250 m a NW) e B8 (250 m a SW). In tutti i casi analizzati hanno prevalso le frazioni non biodisponibili dei metalli su quelle biodisponibili.

SOSTANZA ORGANICA

- Per quanto concerne la **sostanza organica**, nel tempo sono stati riscontrati alcuni valori anomali, ma nel complesso il contenuto rilevato lungo i transetti e nelle immediate vicinanze della piattaforma è rimasto in linea con i controlli suggerendo, secondo CNR-IRBIM, un trascurabile effetto delle attività della piattaforma. Le concentrazioni di sostanza organica rilevate nel *pre-survey* sono meno elevate lungo i transetti e presso il punto di installazione della piattaforma rispetto ai controlli, tra i quali è stato raggiunto il massimo in K4 (40,700 mg/kg). Durante le operazioni di posa in opera della struttura questa variabile ha mostrato un leggero incremento di entità simile tra siti entro 60 m e i riferimenti (60 m: 32625±1459; CL: 37350±2559; K: 39650±3750 mg/kg), tanto che le variazioni sono state imputate alla naturale dinamica ambientale.
- Nel 1° monitoraggio post lavori di installazione è stato registrato un decremento generalizzato, più evidente lungo i transetti e presso Clara NW rispetto ai controlli (A: 13543±6057; B: 18305±1681; CL NW: 18126±1660; K: 24464±1674 mg/kg). Nell'estate 2016 (2° post lavori), al contrario, è stato osservato un aumento complessivo con una omogeneizzazione delle concentrazioni medie (A: 23578±3870; B: 30820±2397; CL NW: 29555±1346; K: 30395±3173 mg/kg) e il raggiungimento di tenori in linea con quelli del *pre-survey*. Nell'inverno 2017 si è verificata di nuovo una riduzione. Anche in quel monitoraggio le concentrazioni dei gruppi di stazioni sono risultate mediamente confrontabili (A: 20263±3503; B: 23328±1397; CL: 19354±3568; K: 22893±1396 mg/kg). Come nell'anno precedente in estate è invece stato registrato un incremento soprattutto ai controlli e nelle stazioni dei transetti. Le variazioni presso i siti CL sono apparse molto più tenui e le concentrazioni inferiori a quelle dei riferimenti (rispettivamente 23585±3572 e 37473±6701 mg/kg). Dopo un lieve decremento generalizzato in inverno 2018, nella stagione successiva è avvenuto un nuovo aumento, anch'esso praticamente ovunque. Le concentrazioni medie dei vari gruppi di siti (A: 33372±3129; B: 37646±5656; CL: 30824±3279; K: 35732±5462 mg/kg) hanno indicato, anche in questo monitoraggio, una buona omogeneità, e l'andamento generale una certa stagionalità (con incrementi in estate e decrementi in inverno più o meno evidenti), il tutto apparentemente indipendente dalla presenza della piattaforma. Nell'inverno 2019 le medie sono rimaste confrontabili tra transetti e riferimenti (A: 35842±4270; B: 45904±20249; K: 41301±14354 mg/kg), mentre presso Clara NW sono stati registrati valori più modesti (28732±2695 mg/kg). Sono stati tuttavia evidenziati dei picchi presso B7 (76144 mg/kg) e B8 (74937 mg/kg) superiori, anche se di non molto, al controllo K3 caratterizzato dal contenuto di sostanza organica maggiore tra i riferimenti (62678 mg/kg). In questi tre siti sono stati raggiunti i massimi assoluti dell'intero periodo di indagine. Tali anomalie non sono

state infatti confermate nell'estate 2019. In quest'ultimo *survey* la massima concentrazione è stata rilevata in A8 (57857 mg/kg), unico caso di superamento dei tenori dei riferimenti.

- Le variazioni di **Total Organic Carbon** (TOC) di maggiore interesse si sono verificate nelle prime campagne di indagine. In particolare, è stato osservato un evidente incremento di TOC durante i lavori di installazione che, però, considerando anche i siti di controllo, non è apparso attribuibile unicamente alla piattaforma. Dopo un decremento a inizio produzione e un successivo aumento nella seconda metà del primo anno post lavori, le variazioni sono state modeste, senza esibire differenze degne di nota tra l'area circostante Clara NW e i controlli. Nell'estate 2019 è avvenuto un decremento generalizzato che ha portato a un minimo in A5 (4010 mg/kg). Come anticipato, anche in questo *survey* le concentrazioni medie sono state omogenee (A: 4960±1218; B: 5773±492; CL: 4720±692; K: 59853±391 mg/kg) e non sono state osservate anomalie riconducibili alla presenza della piattaforma.

INDAGINI ECOTOSSICOLOGICHE DEI SEDIMENTI

- Per *Dunaliella tertiolecta* nell'estate 2019 il valore di EC50 con K₂Cr₂O₇ = 13,01 mg/L (come cromo) (LC=12,55 e UC=13,55 mg/L) è rientrato nei limiti della carta di controllo del laboratorio; i coefficienti di variazione tra le repliche nei campioni non diluiti, alla massima concentrazione sono risultati conformi perché in tutti i casi inferiori al 15%. La crescita algale nei controlli è sempre stata superiore rispetto al limite minimo consentito (fattore ≥16). In nessun campione è emersa la presenza di tossicità così come nei *survey* precedenti.
- Per *Vibrio fischeri* nell'estate 2019 il valore di EC50 (15') = 9,29 mg/L (LC=7,19 e UC=12,00) è rientrato nei limiti della carta di controllo del laboratorio. I risultati del saggio condotto nell'8° *survey* non hanno evidenziato alcuna tossicità.
- Per *Corophium orientale* nell'8° *survey* post lavori di installazione la sensibilità degli organismi test verso il tossico di riferimento (CdCl₂) LC50 = 3,19 (LC=2,87 mg/L e UC=3,54 mg/L) è rientrata nei limiti della carta di controllo del laboratorio. La sopravvivenza degli organismi sul sedimento di controllo dopo 10 gg è risultata conforme, in quanto superiore all'85% e non è stata rilevata alcuna tossicità fin dall'estate del 2018.
- Per *Crassostrea gigas* il test eseguito con la sostanza di riferimento ha fornito nell'estate 2019 un valore dell'EC50 di 12,10 g/L di Cu (LC=11,46 e UC=12,90), rientrante nei limiti della carta di controllo intra-laboratorio. La percentuale media di larve D-*shape* normalmente sviluppate nel campione di controllo (83±1,15%) è risultata conforme, in quanto superiore al limite del 80%. È stata rilevata una tossicità in tre siti a ridosso della piattaforma e in tre lungo i transetti (bassa o media), oltre che nel controllo K2, mentre l'area di indagine non ha mostrato tossicità nel pre-*survey* e durante l'installazione della piattaforma quando, invece, è stata segnalata ovunque una bassa tossicità (media in K1). Nei monitoraggi successivi alla posa in opera della struttura, dall'inverno 2016 fino all'estate 2017, una tossicità bassa o media è stata rilevata solo in alcune occasioni, interessando sempre almeno anche un controllo, e risultando limitata ai riferimenti nel 1° post lavori. Nell'inverno 2018, invece, i dati avevano mostrato tossicità (media) unicamente in B3, che comunque non è stata confermata nell'estate successiva quando è stata rilevata una tossicità bassa esclusivamente in K2. Nell'inverno 2019 è stata rilevata infine una tossicità bassa nel tratto CL NE, B6 oltre che in CL NW, B3 e nel controllo K2. In estate è stato rilevato un peggioramento in A3 e CL NW e un miglioramento in B3; altrove la situazione è rimasta stabile.

INQUINANTI E BIOMARKER in *Hediste diversicolor*

- Il test condotto sui sedimenti prelevati nell'estate 2019 mostra percentuali di mortalità degli organismi osservate nei sedimenti testati simili o superiori a quella evidenziata nel controllo, senza distinzioni tra le stazioni oggetto di indagine. È stato rilevato un bioaccumulo diffuso di alluminio e mercurio che, avendo interessato in entrambi i casi anche tre controlli, non appare riconducibile esclusivamente alla presenza della piattaforma. Lo zinco, invece, è stato bioaccumulato nelle strette

vicinanze di Clara NW e in tre siti del transetto A, indicando una certa influenza da parte della presenza della struttura. Per quanto concerne il bario, per il quale non è possibile un confronto con il bianco, è da rilevare che è stata registrata la presenza del metallo negli organismi testati sui sedimenti dei transetti e, soprattutto, della piattaforma, mentre nei siti K non è stato rilevato. Sporadico è risultato il bioaccumulo di **ferro**, che ha interessato tre siti CL, due del transetto B e un controllo, di **cadmio** bioaccumulato esclusivamente in B5 ma in modo sostanzioso, di **piombo** (B4 e CL NE) e di **rame** (A3 e A4), questi tre casi più direttamente correlabili alla presenza della piattaforma.

- I restanti metalli ricercati o non sono stati rilevati, o hanno presentato negli organismi testati concentrazioni inferiori a quelle del bianco.
- Nel complesso nel periodo di osservazione il fenomeno del bioaccumulo è risultato moderato e non esteso a tutti gli elementi considerati. Inoltre, nessun elemento ha mostrato bioaccumulo per tutta la durata del monitoraggio. **Arsenico, nichel e silicio** hanno mostrato un netto miglioramento in una o entrambe le stagioni del 2019, anche rispetto al pre-survey per quanto riguarda i primi due metalli; per **nichel e silicio** era stato rilevato un bioaccumulo ovunque nel 2018. Lo **zinco** è stato accumulato solo nel 2019 mostrando tuttavia un lieve miglioramento in estate in termini di numero di siti interessati. Un peggioramento è stato invece individuato per il **ferro** bioaccumulato, anche se sporadicamente, solo nell'estate 2019, per l'**alluminio** bioaccumulato anch'esso solo nell'ultimo monitoraggio (anche ai controlli) e per il **bario** che è stato rilevato solo negli organismi testati sui sedimenti prelevati presso la piattaforma e lungo i transetti. Il **mercurio**, dopo un miglioramento nel 2018, nell'ultimo anno è apparso diffusamente presente. È comunque da ricordare che questo metallo era stato rilevato negli organismi in concentrazioni maggiori rispetto al bianco in diversi siti anche nel pre-survey. Gli altri elementi ricercati o non hanno mostrato particolari variazioni a fine periodo o hanno confermato l'assenza di biodisponibilità o non sono stati affatto rilevati.
- Sono infine stati analizzati i valori dei **biomarker** determinati nei policheti esposti per 28 gg ai sedimenti prelevati e relativi alle due stagioni del 2019, anno in cui è iniziata questa tipologia di indagine. Quanto osservato tende ad ipotizzare la scarsa genotossicità indotta negli organismi da parte della matrice ambientale testata senza differenze inter-stagionali.
- L'**attività di catalasi**, misurata nei tessuti dei policheti nell'estate 2019 in B4 è risultata compresa tra $50,0 \pm 7,5$ (CL SE) e $80,1 \pm 8,1$ $\mu\text{mol}/\text{min}/\text{mg}$ di proteine. Solo in tale sito è inoltre stato rilevato un aumento significativo della catalasi rispetto a tutti gli altri siti investigati. Nei rimanenti casi le risposte biologiche osservate hanno evidenziato l'assenza di stimolazione dei meccanismi enzimatici di protezione contro gli agenti ossidanti presenti nell'ambiente. Le risposte osservate risultano comunque tutte simili o inferiori a quelle riportate dalla più recente letteratura inerente analoghi piani di monitoraggio in aree marino-costiere. Non sono state evidenziate differenze inter-stagionali eccetto per B4 che, in estate, ha raggiunto il massimo assoluto.
- L'**attività della glutazione transferasi** misurata nei tessuti dei policheti è risultata compresa tra $40,5 \pm 11,1$ (K3) e $54,2 \pm 9,1$ $\text{nmol}/\text{min}/\text{mg}$ di prot. (CL SW), indicando una distribuzione omogenea tra i siti. Le risposte osservate risultano simili o inferiori a quelle riportate dalla più recente letteratura inerente analoghi piani di monitoraggio presso aree marino-costiere senza differenze inter-stagionali rilevabili.
- Nell'estate 2019 sono stati registrati tempi medi di destabilizzazione delle **membrane lisosomiali** compresi tra $72,9 \pm 8,5$ (B4) e $100,5 \pm 10,0$ min. Confrontando la distribuzione dei valori osservati, gli organismi esposti ai sedimenti del sito B4 hanno evidenziato una diminuzione significativa rispetto ai controlli. Nel complesso, i tempi di destabilizzazione osservati identificano organismi con una moderata condizione di stress con valori simili a quelli rinvenuti in altri studi. Il confronto inter-stagionale non ha evidenziato alcuna differenza statistica significativa tra i risultati conseguiti per ciascun sito.
- Nell'estate 2019 i livelli medi di **attività mitocondriale** misurata sulla base del potenziale di membrana nei celomociti dei policheti sono risultati compresi tra $54,1 \pm 6,1$ e $70,0 \pm 9,1$ intensità/ μm^2 , osservati rispettivamente presso il sito CL SE ed il sito B4. Solo il valore relativo a CL SE è risultato

significativamente inferiore rispetto a quelli dei controlli K1-K4, suggerendo una lieve diminuzione della funzionalità dei mitocondri nei celomociti degli organismi esposti a tale sedimento. Il confronto inter-stagionale non ha evidenziato alcuna differenza statistica tra i risultati conseguiti per ciascun sito.

- I **livelli di metallotioneine** medi sono risultati compresi tra $19,5 \pm 9,5$ (K3) e $37,1 \pm 7,2$ $\mu\text{g MT/mg}$ di tessuto (CL NE). Dal confronto statistico è emerso un aumento dei livelli di metallotioneine nei siti CL e B4 rispetto alla maggior parte delle altre stazioni inclusi uno o più controlli. La distribuzione dei valori evidenzia pertanto la presenza di un leggero stress limitato spazialmente, poiché tutti gli altri siti dei transetti risultano confrontabili con i riferimenti. I livelli medi osservati risultano comunque confrontabili con quelli di aree marine soggette a moderato impatto antropico, come evidenziato da raffronti con dati bibliografici. Nell'inverno 2019 è stato osservato un aumento dei livelli di metallotioneine presso i siti CL e B4 rispetto ad almeno tre controlli e il confronto inter-stagionale non ha evidenziato alcuna differenza statistica tra i risultati conseguiti per ciascun sito.
- La distribuzione dei **livelli di composti aromatici per via immunofluorescente** ha mostrato valori compresi tra $9,0 \pm 4,5$ (B3) e $15,1 \pm 3,8$ unità di densità ottica/pixel (CL NE), senza differenze statistiche tra i siti. Ciò porta ad ipotizzare l'assenza di accumulo di idrocarburi policiclici aromatici nei tessuti degli organismi analizzati. Nell'inverno 2019 sono stati rilevati livelli significativamente più elevati in CL SW rispetto a tutte le altre stazioni. Tale differenza non è più stata rilevata in estate. Dal confronto inter-stagionale relativo a ciascun sito è infine emersa una riduzione significativa dei livelli in CL SW.

INQUINANTI E BIOMARKER NEI MITILI INSEDIATI SULLE PARTI SOMMERSE DELLA PIATTAFORMA

- Nell'estate del 2019 il contenuto di **Materia Organica Estratta** (MOE) nei mitili campionati presso la piattaforma Clara NW è risultato inferiore rispetto a quelli di controllo, con variazioni che, seppur contenute, risultano statisticamente significative. In generale i livelli osservati nell'estate sono risultati in linea con quelli dell'inverno 2019 e confrontabili con quelli evidenziati in analoghe indagini condotte presso altre piattaforme *offshore* installate nell'Adriatico centro-settentrionale.
- Per quanto riguarda il campionamento condotto nell'estate del 2019, i livelli di **Idrocarburi Alifatici** (IA) nel segmento C15-C31 sono risultati al di sotto dei limiti di rilevabilità nei siti della piattaforma Clara NW ad eccezione di quelli misurati nel sito LA nella frazione C20-C30 e che risultano compresi tra $1,7 \pm 0,5$ e $7,3 \pm 2,2$ mg/kg. La sommatoria degli IA è stata effettuata escludendo dal calcolo tutti valori inferiori di LOD e ha rilevato in questo sito un valore di 36,4 mg/kg, dato del tutto modesto e perfettamente in linea con le concentrazioni che possono essere normalmente osservate in tessuti di organismi provenienti da aree costiere di riferimento come riportato nella letteratura. Un valore particolarmente elevato di livelli di IA è stato osservato nel sito di controllo (770,9 mg/kg). Tale valore, corrispondente al massimo assoluto nelle campagne di campionamento del 2018 e 2019, suggerisce la necessità di un'attenta verifica del campione di riferimento, al fine di comprendere il significato di tale risultato anomalo; è noto, infatti, che concentrazioni mediamente elevate di specie alifatiche possono essere talvolta riscontrate nei tessuti di organismi filtratori quale risultato della degradazione di alghe e vegetali, ma i livelli osservati nei mitili di controllo, in assenza di altre indicazioni, non lasciano escludere fenomeni di contaminazione. Considerando che nel sito di prelievo VA i valori di IA C15-C31 nell'estate del 2019 risultano inferiori al valore di LOD, per questo sito non è stato possibile misurare gli indici di distribuzione degli idrocarburi alifatici, mentre per il sito LA è stato possibile valutare il rapporto LMW/HMW e l'indice CPI; l'analisi dell'abbondanza e della distribuzione dei livelli dei diversi omologhi investigati ha evidenziato un valore del rapporto LMW/HMW inferiore all'unità, confermando il predominio di sostanze di origine naturale nella miscela di IA investigati, mentre per l'indice CPI il valore è risultato leggermente superiore all'unità. Per quanto riguarda i mitili di controllo il valore dell'indice CPI è risultato invece particolarmente

alto nell'estate del 2019 confermando l'anomalia dei livelli di IA rilevati negli organismi campionati in questa stagione.

- Nell'estate del 2019 dei 18 congeneri di **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)** investigati nessuno è risultato rilevabile nei mitili prelevati dalla piattaforma Clara NW, mentre pirene, fluorantene, fenantrene, antracene e naftalene sono stati bioaccumulati nei mitili di controllo, anche se i livelli riscontrati in questo sito non si sono discostati molto dai *range* normalmente conosciuti per popolazioni di mitili di riferimento, per aree moderatamente perturbate come ad esempio aree ad intenso traffico navale. Questi risultati, se da un lato evidenziano l'assenza di fonti di contaminazione presso la piattaforma (VA e LA), mettono in evidenza nuovamente la presenza di fenomeni perturbativi che interessano il sito di riferimento dove, comunque, è stato registrato un notevole decremento rispetto all'inverno.
- Le concentrazioni di **metalli pesanti nei tessuti dei mitili** misurate sono risultate, in generale, piuttosto modeste, perfettamente rientranti all'interno dei normali *range* di variazione stagionale tipici per mitili provenienti da aree costiere di riferimento o da installazioni *offshore* del mare Adriatico, come da confronti con dati di letteratura. A differenza di quanto osservato per le concentrazioni degli IA e degli IPA, non si osservano variazioni degne di nota o comunque significative tra i valori nei mitili di riferimento e quelli prelevati dai siti LA e VA. Laddove sono presenti delle piccole oscillazioni, queste appaiono da imputarsi verosimilmente a un differente stato del normale ciclo biologico degli organismi di riferimento rispetto a quelli dei siti di monitoraggio. In aggiunta, non sono state evidenziate differenze degne di nota tra i livelli ottenuti in estate e quelli rilevati nell'inverno precedente. Non sono quindi state rilevate criticità e, a conferma di ciò, per quei metalli per cui sono previsti limiti relativi al consumo alimentare (Direttiva 2001/22/CE: cadmio 1 µg/g p.f., mercurio 0,5 µg/g p.f., piombo 1,5 µg/g p.f., corrispondenti rispettivamente a Cd 5 µg/g p.s., Hg 2,5 µg/g p.s., Pb 7,5 µg/g p.s. considerando un fattore di conversione medio peso umido /peso secco pari a 5), le concentrazioni misurate nei mitili di questa piattaforma sono risultate sempre più basse. Per quanto riguarda il mercurio, i valori misurati sono risultati inferiori anche rispetto al valore di riferimento EQS (*Environmental Quality Standard*), pari a 0,02 µg/g (p.f.), corrispondente a circa 0,1 µg/g (p.s.), applicando un fattore di conversione medio peso umido /peso secco pari a 5.
- L'unica eccezione che vale la pena sottolineare è rappresentata dal bario, la cui concentrazione nel sito VA è stata pari a 15 mg/kg, mentre negli altri due siti, così come ovunque in inverno, il tenore dell'elemento è risultato inferiore al LOD. Tale valore può essere considerato anomalo, posizionandosi al di sopra dei normali *range* di variazione naturale noti per i mitili; tuttavia, trattandosi di un dato spurio, determinato da una singola replica, potrebbe riflettere semplicemente una contaminazione fortuita del campione, suggerendo pertanto un'attenta valutazione futura al fine di verificare se tale anomalia permarrà nel tempo o se riflette semplicemente un fenomeno temporaneo e trascurabile.
- I risultati dei **biomarker** relativi ai **mitili** sono stati ottenuti nella campagna di indagine dell'estate 2019 e confrontati con quelli già analizzati negli stessi siti nell'inverno 2019. Per quanto riguarda le **analisi Stress on Stress** i livelli di LT50 nella campagna dell'estate 2019 sono risultati del tutto simili nei mitili campionati in VA e LA; in generale questi livelli sono apparsi più elevati di quelli riscontrati nel sito di controllo, confermando l'assenza di uno stress fisiologico generale degli organismi prelevati dai piloni della piattaforma indagata. Questi andamenti risultano del tutto simili a quelli già riscontrati in inverno 2019 indicando un andamento piuttosto costante nel tempo di questo parametro.
- Per quanto riguarda i **micronuclei** i risultati relativi all'estate 2019 mostrano livelli di frequenza estremamente bassi, senza alcuna differenza statisticamente significativa tra i tre punti di prelievo. In confronto con la campagna di indagine dell'inverno 2019, i livelli risultano ancora più bassi e comparabili sia con quelli osservati in organismi di riferimento sia con quelli misurati in organismi provenienti da altre piattaforme *offshore* dell'Adriatico.
- Per quanto riguarda l'**accumulo di lipofuscine**, principali prodotti della perossidazione lipidica, nell'estate 2019 i risultati hanno evidenziato livelli minori nei mitili campionati in piattaforma, con

una variazione statisticamente significativa misurata nei mitili campionati vicino all'anodo sacrificale rispetto a quelli di controllo. I mitili campionati nel periodo estivo hanno inoltre presentato livelli di lipofuscine più bassi rispetto a quelli campionati nel periodo invernale, evidenziando la presenza di una variazione stagionale naturale di questo parametro. In generale, comunque, i livelli rilevati nei campionamenti del 2019 risultano paragonabili a quelli osservati in organismi prelevati da altri impianti *offshore* in Adriatico e molto simili a quelli misurati in aree di riferimento.

- Nell'estate del 2019 i mitili campionati presso la piattaforma hanno presentato dei livelli generalmente bassi di **lipidi neutri**, paragonabili a quelli degli organismi di controllo campionati nello stesso periodo. I livelli registrati nei due siti della piattaforma sono apparsi anche comparabili con gli omologhi dell'inverno precedente, mentre il valore relativo al sito di controllo è risultato superiore nel primo campionamento rispetto al secondo. L'accumulo di lipidi neutri è generalmente associato alla potenziale presenza di sostanze xenobiotiche, come i composti organici (es PCB, IPA, diossina) in grado di alterare il metabolismo lipidico degli organismi. Come molte risposte biologiche anche l'accumulo di lipidi neutri è tuttavia soggetto a fluttuazioni stagionali, con conseguente variazione nei livelli basali come si riscontra nella letteratura internazionale.
- I risultati relativi alla **stabilità delle membrane lisosomiali**, misurate attraverso il tempo di ritenzione del colorante vitale Rosso Neutro nei mitili campionati nell'estate 2019, non hanno mostrato variazioni statisticamente significative di questo parametro. In generale, questi risultati sono comparabili a quelli osservati in organismi di riferimento o provenienti da altri impianti di estrazione *offshore* dell'Adriatico.
- Per quanto riguarda il sistema antiossidante, l'**attività della catalasi** rappresenta un "early warning signal" cellulare utile per valutare preventivamente situazioni di stress cellulare conseguenti alla presenza di contaminazione ambientale. Nell'estate 2019 i livelli di attività di questo enzima sono risultati più alti nei mitili prelevati sulla piattaforma rispetto a quelli di controllo, con variazioni statisticamente significative negli organismi provenienti dal sito VA. In generale i valori misurati, anche per questo parametro, rientrano tuttavia in un *range* di variabilità che sembra non suggerire effetti di contaminazione da parte delle attività della piattaforma.
- Per quanto riguarda i **livelli di malondialdeide**, un aumento anomalo di questo parametro è stato riscontrato nei mitili prelevati dal sito LA rispetto a quelli di controllo, mentre i livelli medi di VA e controllo sono risultati simili tra loro; in inverno è stata registrata una generale omogeneità e quanto osservato appare paragonabile ad organismi popolanti il medio Adriatico.
- Nell'estate 2019 i **livelli di metallotioneine** medi sono risultati confrontabili nei tre siti investigati, contrariamente a quanto osservato in inverno quando il contenuto registrato in entrambi i siti di Clara NW è risultato significativamente maggiore rispetto a quello del riferimento. Nonostante queste differenze stagionali, i valori sono risultati sempre comparabili a quelli osservati in aree di riferimento del medio Adriatico e a quelli di organismi provenienti da impianti di estrazione *offshore* in Adriatico.
- È stata analizzata la **quantificazione delle due sequenze geniche MT10 ed MT20**, responsabili della sintesi delle proteine metallo-chelanti metallotioneine. Le due isoforme di metallotioneine investigate sono rappresentate dall'isoforma costitutiva (MT10) e da quella inducibile (MT20) in condizioni di esposizione a metalli pesanti. L'espressione del gene MT20 è correlata all'omeostasi di cationi tipicamente essenziali allo sviluppo e alla corretta funzionalità cellulare nel mitilo quali Ca, Mg, Zn, Fe e, in piccole quantità, Cu. Diversamente, l'isoforma MT10 viene indotta in presenza di cationi non essenziali quali As, Be, Cd, Cs, Hg e Pb. I risultati ottenuti nell'estate del 2019 evidenziano un'induzione statisticamente significativa dell'isoforma MT20 nei mitili della piattaforma Clara NW rispetto a quelli di controllo, mentre l'isoforma MT10, seppur con fluttuazioni osservate tra i diversi siti, non mostra variazioni significative.

INDAGINI COMUNITA' BENTONICA

- Tutte le stazioni sono state campionate mediante una benna di tipo Van Veen avente una capacità di 12 L e un'apertura di 0,095 m². Presso ogni stazione sono state effettuate 6 repliche. I campioni sono stati lavati e setacciati con maglia da 0,5 mm e fissati in formaldeide diluita in acqua di mare al 5%. Inoltre, a partire dall'estate 2018 ad ogni campionamento è stato prelevato un campione di mitili (*Mytilus galloprovincialis*) adesi sulle parti sommerse della piattaforma a circa 3-4 m di profondità utilizzando un frame 40×40 cm. Il campione è stato subito pesato e congelato per le successive analisi biometriche. Precedentemente, nei due campionamenti del 2016 e nei due del 2017 non erano stati rinvenuti esemplari sui piloni di Clara NW, mentre nell'inverno 2018 i pochi esemplari trovati adesi sul *jacket* di Clara NW sono stati raccolti per le indagini di bioaccumulo e di biomarker.
- Come già osservato sin dal 2° anno dall'entrata in produzione di Clara NW, anche nell'estate 2019 i valori maggiori di **Densità (N)** sono stati rilevati in corrispondenza della piattaforma, precisamente in direzione Sud dove, presso CL SE, è stato raggiunto il massimo assoluto dell'intero periodo di indagine (308,17±90,57 ind/0,095 m²). CL NW e CL NE, invece, hanno presentato densità inferiori (58,50±7,10 e 79,00±5,03 ind/0,095 m² rispettivamente). Solo i siti posti ad almeno 60 m di distanza dalla struttura, eccetto A6 e A7, sono apparsi confrontabili con i controlli, dove l'indice è oscillato tra 22,50±1,77 (K2) e 33,33±4,01 ind/0,095 m² (K1), suggerendo un'influenza da parte della piattaforma nei sedimenti circostanti limitata ai 30 m di distanza, eccetto verso SE dove è apparsa più estesa. Come riscontrato in tutti i campionamenti condotti dopo l'installazione, anche nell'8° *survey* post lavori i policheti *Paraonidae* hanno costituito il taxon più abbondante ovunque, seguiti dal mollusco gasteropode *Hyala vitrea*, dai policheti *Aphelochaeta filiformis* e *Paradiopatra calliopae* e dal crostaceo decapode *Callinassa subterranea*. Tale situazione è stata rinvenuta anche nei siti CL, ma presso CL SE è apparsa notevole la densità del mollusco bivalve *Anomia ephippium*, organismo a larga ripartizione ecologica che vive adeso a substrati duri, a volte rappresentati anche da gusci di conchiglie. *A. ephippium* è comparso nelle vicinanze della piattaforma nell'inverno 2017 ma in modiche quantità, diventando degno di nota solo a partire dall'inverno 2018.
- Per quanto riguarda la **Biomassa (P)**, in generale anche nell'ultimo monitoraggio sono stati registrati valori molto bassi ma, come precedentemente, sono stati rilevati dei picchi, precisamente in A1, A3, CL NW, CL SW, A7 e B7, oltre che nel controllo K4, determinati ovunque da esemplari dell'echinoideo *Brissopsis atlantica mediterranea*, specie di grandi dimensioni di cui sono stati rinvenuti uno o due esemplari in una replica per stazione di campionamento in quasi tutti i monitoraggi. Analogamente a quanto osservato sin dall'inizio del monitoraggio della piattaforma Clara NW, i popolamenti bentonici rinvenuti nell'estate 2019 sono risultati prevalentemente composti da taxa tipici di fondo mobile e, in particolare, da organismi limicoli (Lim), seguiti dagli indicatori di materia organica nel sedimento (MO) e/o sabulicoli (Sab) e/o misticoli. In corrispondenza di CL SE, A5 e CL SW dopo i Lim il maggior numero di taxa è stato raggiunto dagli organismi tipici di substrato roccioso (Sd). La quantità di tali taxa e di altri ecologicamente legati a questa tipologia di fondale (es. *A. ephippium*) presso la piattaforma è incrementata costantemente dal 3° al 7° *survey* post lavori. Anche in termini di numero di individui i Lim sono apparsi i meglio rappresentati ovunque eccetto in corrispondenza di CL SE dove sono risultate più numerose le specie a larga ripartizione ecologica (Lre), nello specifico *A. ephippium*, analogamente a quanto registrato nell'inverno precedente. Nell'inverno 2018, invece, *A. ephippium* aveva determinato una preponderanza di organismi Lre in CL NW.
- Per quanto riguarda la **dominanza** sono stati considerati i 30 taxa che nei vari campionamenti hanno complessivamente costituito tra il 78% (pre-*survey* e 2° post lavori) e il 84% (5° e 8° post lavori) delle comunità bentoniche, includendo i rimanenti nella categoria "altro". Questi 30 taxa sono stati selezionati perché hanno rappresentato, in almeno un sito e in almeno un monitoraggio, una percentuale del popolamento ≥5%. Si tratta di comunità che nel tempo hanno incrementato notevolmente la loro complessità e ciò che emerge è la dominanza dei policheti *paraonidae* sempre e praticamente ovunque, dominanza che è andata aumentando passando complessivamente dal 22% nel pre-*survey* al 36-37% negli ultimi due monitoraggi (valori calcolati come media delle dominanze nelle 12 stazioni nel pre-*survey*, durante lavori e nelle 24 stazioni nella fase di post lavori). Le altre

specie principali, invece, si sono sempre mantenute in un *range* piuttosto ristretto: la dominanza media complessiva di *H. vitrea*, ad esempio, è oscillata tra il 7% (4°, 5° e 6° post lavori) e il 13% (8° post lavori), quella di *C. subterranea* tra il 3% (ultimi due *survey*) e il 10% (4° post lavori) e quella di *A. filiformis* tra il 4% (durante lavori e 2° post) e il 6% (1°, 3°, 6°, 7° e 8° post lavori). Analizzando le singole stazioni si evidenzia il contributo di alcuni taxa caratteristici di substrati rocciosi o ecologicamente connessi ad essi nei siti corrispondenti alla piattaforma a partire dal 2° anno di produzione. Tra questi ha rappresentato un caso eclatante nell'inverno 2018 il bivalve *A. ephippium*, avendo raggiunto in CL NW il 49%. Tali organismi sono stati rinvenuti in genere sino a circa 30 m di distanza dalla struttura ma in percentuali inferiori. Nel complesso, la ripartizione degli individui tra le specie è risultata sempre abbastanza simile tra i siti campionati, come evidenziato dalle curve di dominanza cumulativa che appaiono piuttosto raggruppate le une alle altre in ciascun *survey*, seppure con delle eccezioni verificatesi sempre in corrispondenza dei siti CL o di quelli a 30 m dalla piattaforma. Tali eccezioni sono state generalmente determinate dalla presenza di un numero maggiore di specie secondarie. Solo durante i lavori di posa nel sito CL SW è stato riscontrato un basso numero di specie ed una netta dominanza di *H. vitrea* che ha rappresentato il 40% del popolamento locale.

- Per quanto riguarda la **Ricchezza Specifica Totale (S)** nell'estate 2019 in tutta l'area monitorata sono stati rinvenuti 200 taxa appartenenti prevalentemente ai policheti (75), ai molluschi e ai crostacei (50 e 44 rispettivamente). È stata registrata anche la presenza di 11 briozoi, 8 cnidari, 6 echinodermi, 4 sipunculidi, oltre a nemertini e plattelminti rappresentati da un taxon ciascuno. I quantitativi di taxa raggiunti in quest'ultimo monitoraggio e in quello precedente sono i più elevati di tutti i campionamenti condotti nella fase di produzione della piattaforma, durante i quali si è assistito a un costante incremento.
- Per quanto concerne l'andamento dell'indice relativo all'estate 2019, lungo entrambi i transetti appare evidente un netto aumento entro 30 m dalla piattaforma, più accentuato lungo A, con il raggiungimento in CL SE del secondo valore in assoluto più elevato (il primo valore è stato registrato nella medesima stazione nell'inverno 2019; 133 taxa). La tendenza a un maggiore arricchimento del popolamento bentonico in corrispondenza della piattaforma era già stata osservata nell'estate 2016 (1° anno di produzione presso CL SW), ma questo fenomeno è diventato piuttosto evidente a partire dal 6° *survey* post lavori di installazione. È interessante notare che tra il 1° e l'8° monitoraggio nei quattro siti CL c'è stato un incremento medio del numero di taxa pari all'81% (e al 72% rispetto al pre-*survey*), e a 30 m di distanza dalla piattaforma l'aumento è stato del 74%, tra 60 e 250 m è oscillato tra il 45% e il 63% mentre ai controlli è stato del 38% (e del 41% rispetto al pre-*survey*), ciò tendendo a indicare una forte influenza da parte della struttura nelle sue immediate vicinanze, influenza che diminuisce progressivamente all'aumentare della distanza. I policheti sono risultati il gruppo sistematico più numeroso in tutti i *survey* anche analizzando le singole stazioni, seguiti da crostacei e/o molluschi.
- Per quanto riguarda la **ricchezza specifica media (S_M)** i quantitativi di taxa raggiunti in quest'ultimo monitoraggio e in quello precedente sono i più elevati di tutti i campionamenti condotti nella fase di produzione della piattaforma. Per quanto concerne l'andamento dell'indice relativo all'estate 2019 lungo entrambi i transetti appare evidente un netto aumento entro 30 m dalla piattaforma, più accentuato lungo A, con il raggiungimento in CL SE del 2° valore in assoluto più elevato (il primo valore è stato registrato nella medesima stazione nell'inverno 2019; 133 taxa). La tendenza a un maggiore arricchimento del popolamento bentonico in corrispondenza della piattaforma era già stata osservata nell'estate 2016 (1° anno di produzione presso CL SW), ma questo fenomeno è diventato piuttosto evidente a partire dal 6° *survey* post lavori di installazione. È interessante notare che tra il 1° e l'8° monitoraggio nei quattro siti CL c'è stato un incremento medio del numero di taxa pari all'81% (e al 72% rispetto al pre-*survey*), a 30 m di distanza dalla piattaforma l'aumento è stato del 74%, tra 60 e 250 m è oscillato tra il 45% e il 63% mentre ai controlli è stato del 38% (e del 41% rispetto al pre-*survey*), ciò rilevando una forte influenza da parte della presenza della struttura nelle sue immediate vicinanze, influenza che diminuisce progressivamente all'aumentare della distanza. I

policheti sono risultati il gruppo sistematico più numeroso in tutti i *survey* anche analizzando le singole stazioni, seguiti da crostacei e/o molluschi.

- Per quanto riguarda la **diversità specifica (H')** gli andamenti sono stati piuttosto discontinui in ciascun *survey* perché determinati dalle variazioni della dominanza delle specie principali. Ad esempio, nel 3° *survey* post lavori è stato raggiunto il minimo assoluto in CL SW per la netta preponderanza dei paraonidi che, da soli, avevano rappresentato il 70% del popolamento; una situazione analoga era stata riscontrata nell'inverno 2019 in CL NW (paraonidi dominanti con il 72%). Nell'ultimo monitoraggio non sono stati osservati picchi negativi di H'. Al contrario, i siti CL SE, A5 e A7 hanno raggiunto valori tra i più alti dell'intero periodo (2,85±0,08; 2,81±0,10; 2,67±0,16 rispettivamente) sia per una maggiore ripartizione degli individui tra i taxa presenti nelle prime due stazioni, sia per la ridotta dominanza delle specie principali ovunque. Altrove, nell'area circostante la piattaforma i valori di H' sono risultati tutti compresi nell'intervallo dei controlli (1,88±0,10≤H'≤ 2,39±0,11). Rispetto al pre-*survey* solo CL SE ha raggiunto a fine periodo una diversificazione decisamente maggiore. Negli altri siti inclusi i controlli i valori dell'indice sono rimasti pressoché invariati.

VALUTAZIONE STATO AMBIENTALE

- Nell'estate 2019 l'**indice W di Clarke** ha classificato la maggior parte delle stazioni campionate lungo i transetti e 3 controlli come leggermente disturbate. Sono invece risultati moderatamente disturbati i siti CL SE, A5, A6 e K3. In prossimità della piattaforma un disturbo moderato è stato rilevato per la prima volta nel 6° *survey* post lavori di installazione. Tale disturbo ha interessato tutti i quattro siti CL in inverno 2019, quando è risultato esteso sino a 60 m in direzione NE, riducendosi poi in estate. In quest'ultimo *survey* l'estensione è risultata evidente verso SE, sempre sino a 60 m.
- L'**indice AMBI** è sempre stato molto coerente nel tempo, classificando prevalentemente tutte le stazioni come lievemente disturbate e a volte come non disturbate. È questo il caso, ad esempio, dei siti CL SE e A8 nell'ultimo *survey*, risultato questo in contrapposizione con l'indice W per quanto concerne la prima stazione. I taxa tolleranti appartenenti al III gruppo ecologico hanno prevalso quasi sempre ovunque, seguiti da quelli sensibili (I gruppo) e/o indifferenti all'arricchimento organico (II gruppo). Le percentuali di specie opportuniste di 2° ordine (gruppo IV) sono state sempre molto più ridotte delle precedenti, mentre i taxa opportunisti di 1° ordine (gruppo ecologico V) sono stati per lo più assenti, o presenti in percentuali estremamente esigue.
- L'**indice BENTIX** ha sempre fornito risultati più pessimistici rispetto ai due indici precedenti salvo rare eccezioni. Infatti, l'indice ha quasi sempre classificato i siti come moderatamente disturbati senza distinzioni tra transetti, stazioni CL e controlli, anche nell'ultimo monitoraggio quando solo CL SE e A7 sono risultati leggermente disturbati.
- La caratterizzazione dello **stato ecologico** relativo alle diverse stazioni campionate sin dal pre-*survey* e derivato dalla combinazione dei tre indici precedenti indica che nell'ultimo monitoraggio i valori sono compresi tra buono e moderato lungo i transetti e tra buono/moderato e moderato sia in corrispondenza di Clara NW che dei controlli, analogamente a quanto registrato nell'inverno 2019. La variazione leggermente negativa rilevata rispetto alla fase di pre-installazione è la stessa per piattaforma e controlli. Inoltre, nel corso del tempo presso Clara NW non si sono verificate mai situazioni peggiori rispetto ai riferimenti eccetto nel 3° *survey* post lavori, quando in CL SW era stato rilevato uno stato moderato mentre nei siti K esso oscillava tra buono e buono/moderato.

INDAGINI SUL POPOLAMENTO ITTICO

- Per quanto riguarda la **comunità ittica** gli studi condotti per valutare il ruolo ecologico delle piattaforme di estrazione, condotti sia con campionamenti di pesca (rete da posta tipo tremaglio calata al tramonto e salpata all'alba con permanenza in mare di 12 h), *survey* acustici tramite MultiBeam Echosounder e con riprese da telecamera, hanno dimostrato che queste strutture hanno un comportamento attrattivo simile a quello di altri habitat rocciosi, naturali o artificiali e che ciò si verifica grazie alla presenza di una notevole disponibilità di substrato duro in aree di mare aperto

caratterizzate da fondali mobili. Presso Clara NW, durante il periodo di campionamento da aprile 2016 a dicembre 2019, corrispondente ai primi quattro anni della fase di produzione della piattaforma, si è avuta un'elevata concentrazione di specie ittiche bentoniche, necto-bentoniche e pelagiche che ha portato alle fasi iniziali di quelli che diversi autori definiscono "ecosistemi di piattaforma". Sono stati determinati la **Ricchezza specifica (S)** e la **Diversità specifica (H')**.

- La **Ricchezza specifica totale media (S_{totm})** è risultata più elevata presso la piattaforma rispetto ai controlli, come confermato dall'analisi statistica che ha evidenziato una differenza altamente significativa tra i siti. Per quanto concerne la Ricchezza specifica media stagionale (S_{mstag}) presso la struttura sono stati ottenuti valori nettamente superiori a quelli dei due controlli in tutto il periodo di campionamento eccetto in autunno 2017 e nelle stagioni invernali del 2018 e 2019. Il *trend* di questo indice relativo a Clara NW è stato caratterizzato da un incremento dall'inizio dei campionamenti fino all'estate 2017 (massimo assoluto $13,66 \pm 0,88$). Tra l'autunno 2017 e l'estate 2019 sono stati registrati valori più bassi, comparabili a quelli iniziali. L'ultima stagione di campionamento, caratterizzata da un aumento ($11,67 \pm 0,33$), ha presentato anche l'errore standard più basso indicando una omogeneità delle catture tra i tre mesi. I valori dei due controlli sono stati equiparabili per l'intero periodo di osservazione, con l'eccezione dell'inverno 2018 e della primavera 2019.
- Anche per la **Diversità specifica totale media (H'_{totm})** è stato registrato un valore significativamente maggiore in piattaforma rispetto ai controlli. Il *trend* stagionale relativo alla struttura è apparso molto simile a quello della Ricchezza specifica eccetto in autunno 2016, periodo caratterizzato da una netta dominanza di *P. bogaraveo* e *Boops boops* che hanno determinato una flessione di H' . I valori stagionali dei due controlli sono apparsi comparabili tra loro e spesso anche con quelli di Clara NW a causa degli errori standard molto elevati durante quasi tutto il periodo di campionamento. Nel 2019 sono stati registrati i minimi assoluti per entrambi i controlli, in particolare in primavera in C1 ($0,20 \pm 0,10$) per la presenza di sole 4 specie di cui *Raja asterias* dominante, e in estate in C2 ($0,19 \pm 0,19$; 3 specie rinvenute, tra cui *Merluccius merluccius* dominante).
- Per quanto riguarda i **rendimenti di pesca e composizione delle catture** i valori medi calcolati sull'intero periodo sono risultati significativamente più alti presso il sito di estrazione rispetto ad entrambe le aree di controllo sia in numero che in peso. In piattaforma il *trend* in numero è apparso abbastanza costante se non fosse per il minimo assoluto registrato nell'inverno 2019 ($25,94 \pm 2,36$ ind/500m/12h) e per la cattura straordinaria di *P. bogaraveo* e *B. boops* avvenuta nell'autunno 2016 (massimo assoluto di $152,60 \pm 51,27$ ind/500m/12h; confrontabile con altre stagioni per l'elevato errore standard). In termini ponderali tale cattura è risultata meno influente; il valore massimo, infatti, si è registrato nella primavera 2018 per gli ingenti quantitativi di *Scomber japonicus* che, da solo, ha rappresentato circa l'85% della biomassa ottenuta in quella stagione. Tuttavia, anche in questo caso a causa dell'elevata variabilità questo valore è risultato comparabile alla maggior parte di quelli relativi alle altre stagioni. Durante l'ultimo anno di campionamento, entrambi i rendimenti di pesca hanno mostrato un aumento tra l'inverno e l'estate e un lieve decremento in autunno. Ai controlli, invece, gli andamenti in numero e peso sono stati costanti nel tempo, praticamente sovrapponibili e sempre inferiori a quelli della struttura eccetto il peso in autunno 2018 e inverno 2019. Interessanti differenze sono state rilevate anche con l'applicazione di tecniche di analisi multivariata tra il popolamento presente in piattaforma rispetto ai siti di controllo evidenziando l'andamento nei quattro anni di campionamento.
- Per quanto riguarda il **rilevamento del passaggio di cetacei e rettili** marini nell'intero periodo di osservazione, escluso quello relativo alla fase di installazione della piattaforma, gli avvistamenti di cetacei (*Tursiops truncatus*) e tartarughe marine (*Caretta caretta*) nei pressi della piattaforma Clara NW sono stati rari, indicando una scarsa frequentazione dell'areale.

VALUTATO che per quanto riguarda il **Rapporto di monitoraggio n. 15 finale 4° anno (2019)**:

- è stata presentata una documentata ed esaustiva caratterizzazione delle componenti abiotica e biotica dell'area interessata dalla presenza della piattaforma Clara NW al fine di valutare l'impatto della sua presenza e delle attività ad essa connesse;
- è stata effettuata una approfondita **analisi di rischio ecologico** utilizzando il modello *Weight Of Evidence* (WOE) che ha consentito l'interpretazione dell'ampio e diversificato data-set, superando la logica del confronto tabellare e aumentando così la capacità di discriminare le relazioni causa-effetto in determinate condizioni ambientali, ottenendo un indice di rischio basso per tutti i siti ad eccezione del sito A5 posto a 30 m a SE per il quale il rischio è risultato "assente";
- le indagini sul bioaccumulo e sulle risposte biologiche ottenute nei mitili prelevati dai piloni della piattaforma hanno consentito di svolgere, inoltre, un'elaborazione ulteriore per il sito "Clara NW" per il quale l'analisi finale WOE è stata effettuata integrando, oltre alle linee di evidenza già citate, anche quella relativa al bioaccumulo (LOE2) e ai biomarker nei mitili (LOE3). Questo ulteriore livello di approfondimento ha permesso di ottenere un livello di rischio "basso" per il sito della piattaforma;
- nel complesso questi risultati consentono di escludere situazioni di compromissione nell'area interessata dall'installazione della piattaforma Clara NW, pur nella variabilità di alcune componenti determinata presumibilmente dall'instabilità idrodinamica.

CONSIDERATO che:

- i risultati ottenuti nel rapporto semestrale 5° anno (2020) sono incompleti a causa della pandemia che ha interrotto le operazioni in mare e quelle in laboratorio, con conseguente deterioramento di parte del materiale campionato;
- tutte le analisi non eseguite sono state ripetute nel 1° semestre 2021 con un ulteriore campionamento *ad hoc* e che i risultati di tali indagini non sono ancora stati resi disponibili;

VALUTATO che:

- nel 1° semestre 2020 è stato possibile condurre esclusivamente una campagna oceanografica a febbraio, prima dell'entrata in *lockdown* e che le caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua osservate sono in accordo con la climatologia dell'areale e con quanto rilevato nei monitoraggi precedenti condotti presso la piattaforma Clara NW sin dal *pre-survey*;
- le registrazioni delle **misure correntometriche** effettuate nel 1° semestre 2020 hanno confermato quanto rilevato negli anni precedenti, ovvero che l'areale in cui è installata la piattaforma Clara NW è caratterizzato da un regime delle correnti molto variabile in direzione e di intensità generalmente debole (0,1-0,2 m/s), anche se in aprile è stata registrata un'intensificazione fino a 0,5 m/s, simile a quelle rilevate alla fine del 2019;
- nel confronto fra le stazioni in prossimità della piattaforma, che più direttamente possono essere modificate nelle loro caratteristiche ambientali dalle attività nella struttura stessa, e quelle posizionate a 2000 m di distanza e considerate come controllo, in generale non sono emerse differenze importanti per quanto riguarda le condizioni oceanografiche né i parametri idrochimici (nutrienti, clorofille e carico solido sospeso), confermando i risultati precedenti;
- per quanto concerne l'analisi degli inquinanti, in generale gli **idrocarburi** sono risultati al di sotto del limite di rilevabilità. Tra i solventi organici aromatici sono stati rilevati in modo omogeneo e in basse concentrazioni solo il Benzene e lo Stirene; Etilbenzene e Xilene sono stati quantificati in un numero estremamente ridotto di campioni e in concentrazioni modeste, mentre il Toluene non è stato affatto rilevato, così come il glicole etilenico ad eccezione per quest'ultimo composto di un solo valore che può considerarsi uno *spike* visti anche i risultati precedenti di completa non rilevabilità.

La maggior parte dei metalli pesanti è risultata al di sotto del limite di quantificazione o ha presentato pochi valori al di sopra dello stesso. Non sono emerse differenziazioni geografiche degne di nota tra i siti vicini e quelli lontani dalla piattaforma;

- alla luce di quanto osservato si può concludere che anche nel febbraio 2020 le concentrazioni degli inquinanti elencati in precedenza lungo la colonna d'acqua e la loro distribuzione geografica non hanno evidenziato effetti perturbativi significativi da parte della piattaforma Clara NW sull'ambiente marino;
- anche nell'inverno 2020 le comunità bentoniche non sono risultate particolarmente diversificate nonostante una cospicua presenza di specie secondarie, a causa della netta dominanza di policheti appartenenti alla famiglia *Paraonidae* seguiti dal mollusco gasteropode *Hyala vitrea* e dal polichete *Aphelochaeta filiformis*. I popolamenti sono apparsi costituiti quasi esclusivamente da organismi di fondo mobile, accompagnati da taxa tipici di habitat rocciosi nei siti a 30 m dalla piattaforma come in precedenza. Nonostante la mancanza di dati relativi ai sedimenti adiacenti a Clara NW per i motivi sopra elencati, dall'andamento degli indici è apparsa chiara l'influenza di quest'ultima sull'arricchimento delle comunità, come indicato dal notevole incremento dei valori riscontrato a 30 m di distanza. È stata anche confermata l'omogeneità tra le stazioni situate ad almeno 60 m dalla piattaforma con i controlli, indicando che l'influenza della struttura è limitata spazialmente. Lo stato ecologico relativo all'ultimo monitoraggio è risultato compreso tra buono e moderato sia lungo i transetti che nelle aree di riferimento indicando una stabilità o un lieve miglioramento delle condizioni ecologiche rispetto all'estate 2019;
- le indagini sul **popolamento ittico** effettuate mediante campionamenti di pesca con rete tremaglio, *survey* acustici con *MultiBeam Echosounder* e *survey* visivi con videocamera subacquea sono state condotte a febbraio, maggio e giugno. A gennaio, infatti, le condizioni meteo-marine hanno impedito lo svolgimento delle campagne mentre a marzo e aprile si sono fermate tutte le attività a causa del COVID-19. Ad ogni modo, anche in questo caso vista la serie storica a disposizione e la disponibilità di tutte le tre tipologie di indagini i dati raccolti hanno permesso di confermare rendimenti di pesca più elevati presso Clara NW rispetto alle zone di controllo come osservato sin dalla posa della piattaforma, nonostante questo risultato non sia stato validato in termini statistici a causa dell'elevata dispersione di dati e del limitato numero di campionamenti. Anche i valori di **Ricchezza specifica** presso la piattaforma sono risultati superiori a quelli dei controlli. Questi risultati concordano con quanto già rilevato presso altre strutture sia in Adriatico settentrionale che presso altre aree estrattive come si ricava dalla letteratura internazionale;
- nel 1° semestre 2020 non è stato possibile effettuare i rilevamenti di cetacei marini e tartarughe per la sospensione delle attività come in precedenza riportato; tuttavia negli altri 4 mesi in cui i *survey* sono avvenuti regolarmente non è stato censito alcun esemplare nell'area circostante la piattaforma Clara NW, confermando i dati raccolti sin dal *pre-survey* (ad esclusione delle fasi di installazione e perforazione dei pozzi), confermando una scarsa frequentazione dell'area da parte di questi animali.

che in particolare, rispetto alle eventuali criticità riscontrate, gli aspetti significativi sono i seguenti:

- la variabilità della distribuzione areale e temporale delle concentrazioni di elementi e/o composti chimici inorganici, probabilmente attribuibile alla idrodinamica dell'area, potrebbe contribuire al mascheramento di eventuali processi di accumulo nelle varie matrici ambientali;
- si rileva nel complesso, un incremento dell'**arsenico** nei sedimenti rispetto al *pre-survey* un po' ovunque, ma maggiormente nei punti considerati dei "controlli". Mediamente è stata rilevata una notevole omogeneità tra i gruppi di stazioni (A: 14,46±3,75; B: 14,88±1,30; CL: 13,45±2,48; L: 17,37±1,42 mg/kg);
- il **bario** nei sedimenti ha continuato a mostrare nel 2019, con rilevazioni presso CL SE in inverno (229,34 mg/kg) e in A4 in estate (182,60 mg/kg), concentrazioni molto variabili. Nell'ultimo

monitoraggio la maggior parte dei tenori è risultata in ogni caso inferiore ai corrispondenti valori rilevati nel pre-survey, anche in due siti della piattaforma (CL SE e CL NE) suggerendo, tuttavia, un ritorno alle condizioni di pre-installazione;

- inquinanti e biomarker in *Hediste diversicolor* hanno mostrato sporadici bioaccumuli per il **ferro**, che ha interessato tre siti CL, due del transetto B e un controllo, di **cadmio** bioaccumulato esclusivamente in B5 ma in modo sostanzioso, di **piombo** (B4 e CL NE) e di **rame** (A3 e A4), questi tre casi più direttamente correlabili alla presenza della piattaforma;
- la concentrazione di Ba nei tessuti dei mitili della piattaforma è risultata pari a 15 mg/kg, mentre in altri due siti, così come ovunque in inverno, il tenore dell'elemento è risultato inferiore al LOD. Tale valore può essere considerato anomalo, posizionandosi al di sopra dei normali *range* di variazione naturale noti per i mitili; tuttavia, trattandosi di un dato spurio, determinato da una singola replica, potrebbe riflettere semplicemente una contaminazione fortuita del campione, suggerendo pertanto un'attenta valutazione futura al fine di verificare se tale anomalia permarrà nel tempo o se riflette semplicemente un fenomeno temporaneo e trascurabile;
- le ACQUE DI PRODUZIONE (ACQUE DI STRATO + ACQUE DI PROCESSO) se rilasciate (anche con autorizzazione) nell'ambiente possono inquinare le matrici ambientali anche se trattate prima della loro dispersione. Tali acque sono infatti spesso contaminate da NORMs = *Naturally Occurring Radioactive Materials* e TENORMs = *Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials* (Ali et al., 2020; Ali et al., 2021) e rappresentano un rischio ambientale (ALNabhani et al., 2016; 2017); la quantità di elementi radioattivi presenti dipende dalla natura delle rocce presenti nel sottosuolo, dagli additivi utilizzati nelle operazioni di cantiere e dalla loro mobilità geochimica, che è condizionata da pH, T e P; come già riportato nelle precedenti verifiche di ottemperanza non vi sono elementi per valutare l'impatto della radioattività.

Ali M.M.M., et al., 2020. A review about radioactivity in TENORM's of produced water waste from petroleum industry and its environmental and health effects. IOP Conference Series: earth and Environmental Sciences, 467, 0121120.

Ali M.M.M., et al., 2021. Characterization of the health and environmental radiological effects of YTENORM and radiation hazard indicators in petroleum waste – Yemen. Process Safety and Environmental Protection, 146, 451-463.

ALNabhani K. et al., 2016. The importance of public participation in legislation of TENORM risk management in the oil and gas industry. Process Safety and Environmental Protection, 102, 606-614.

ALNabhani K. et al., 2017. Management of TENORMs produced during oil and gas operation. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 47, 161-168.

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

Sottocommissione VIA

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

esprime il seguente

MOTIVATO PARERE

In ordine alla verifica di ottemperanza alla prescrizione n. A.18 del Decreto VIA n. 227 del 17/09/2014 relativo al progetto "Concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi B.C13.AS - progetto Clara Nord Ovest" così come disposto dalla Divisione con nota di procedibilità prot. MATTM/142858 in data 20/12/2021:

la prescrizione n. A.18 è ottemperata relativamente alla seguente attività:

- Rapporto di monitoraggio n. 15 finale 4° anno (2019) – Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Clara NW, redatto a cura del CNR-IRBIM in RTI con Stazione Zoologica Anton Dohrn, OGS, Agrolab Ambiente Srl, CIBM, Università Politecnica delle Marche e CONISMA;

la prescrizione n. A.18 è solo parzialmente ottemperata relativamente alla seguente attività:

- Rapporto di monitoraggio n. 16 semestrale, 5° anno (2020) - Monitoraggio dell'area interessata dall'installazione della piattaforma Clara NW, redatto a cura del CNR-IRBIM in RTI con Stazione Zoologica Anton Dohrn, OGS, Agrolab Ambiente Srl, CIBM, Università Politecnica delle Marche e CONISMA.

in quanto il Proponente ha comunicato che nel corso del 2020 non è stato possibile completare tutte le attività di campionamento a causa della pandemia da COVID-19 e che le stesse attività sono state riprogrammate nel 2021 ed eseguite nel primo semestre 2021, in modo da tener conto della stagionalità prevista per i monitoraggi.

La Coordinatrice della Sottocommissione VIA

Avv. Paola Brambilla