

PIATTAFORMA: ANNAMARIA B

**SCHEDA TECNICA AGGIORNATA AL 31/12/2022
PER LO SCARICO DI MATERIALI DERIVANTI DA
ATTIVITÀ PETROLIFERE IN MARE
(all. B/2, D.M. AMB. 28/07/94)**

Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
DIREZIONE GENERALE PER LA PROTEZIONE DELLA NATURA E DEL MARE
Prot. 0014276/PNM del 04/07/2017

1. Dati anagrafici

1.1a Società titolare della concessione petrolifera:

Eni S.p.A - Distretto Centro-Settentrionale;

1.1b Società richiedente l'autorizzazione allo scarico:

Eni S.p.A. - Distretto Centro-Settentrionale – Via del Marchesato, 13
48122 Marina di Ravenna (Ravenna) - Tel 0544 512111;

2. Dati generali sull'impianto

2.1 Denominazione: ANNAMARIA B;

2.2 Caratteristiche tecniche, strutturali e funzionali:

L'impianto è costituito da una piattaforma fissa per l'estrazione di gas naturale, abitualmente non presidiata da personale. Essa è costituita da una struttura tubolare in acciaio appoggiata sul fondo del mare e sostenuta da n. 4 gambe infisse nel sottofondo marino. La struttura sovrastante è composta da due piani principali, denominati main deck e cellar deck.

2.3 Coordinate geografiche:

La Piattaforma di produzione denominata 'ANNAMARIA B' è ubicata nel Mare Adriatico al largo della costa di Fano nel punto di coordinate:

Latitudine: 44° 19' 21", 302 N

Longitudine: 13° 24' 26", 318 E

2.4 Distanza dalla costa: circa 60 km a NE di Fano

2.5 Profondità del fondale: circa 58 m.

3. Dati generali sulla produzione

3.1 Natura della produzione:

Gas naturale

3.2 Durata complessiva prevedibile della produzione di gas:

Si stima che la produzione di gas dalla piattaforma Annamaria B proseguirà fino all'anno 2039.

3.3 Entità complessiva prevedibile della produzione di gas 2023:

27,7 MSm³.

Produzione attesa di gas dalla piattaforma Annamaria B		
Anno	Produzione giornaliera (MSm ³ /giorno)	Produzione annua (MSm ³ /anno)
2023	0,076	27,7

4. Caratteristiche dei prodotti di prevedibile e/o possibile impiego nel corso delle operazioni di produzione

4.1 Caratteristiche qualitative e quantitative dei prodotti:

Il prodotto di possibile impiego nel corso delle operazioni di produzione è il glicole dietilenico¹ (DEG). A seguire le caratteristiche dell'additivo di possibile utilizzo, estratte dalla scheda di sicurezza del prodotto:

¹ **Glicole dietilenico:** Composto chimico (alcool) utilizzato come inibitore per la formazione di idrati (anticongelante). E' prevista la sua presenza occasionale nelle acque di strato scaricate a mare, nei casi in cui in funzione delle condizioni di temperatura del gas, della temperatura dell'ambiente, della pressione di erogazione e in occasione di manovre di esercizio, si può presentare la necessità di iniettare il glicole a testa pozzo o nel pozzo.

Denominazione commerciale	Glicole Dietilenico
Produttore e denominazione tecnica	Chimitex, Glicole dietilenico cod.MO168
Funzione	Inibitore di idrati
Solubilità in acqua e olio e coefficiente di ripartizione ottanolo-acqua	Miscibile in acqua, immiscibile in olio minerale - 1,98 (come log Pow)
Composizione in relazione ai principali costituenti chimici	2,2'-Ossidietanolo
Tossicità a 96 h su pesci e crostacei bentonici e tossicità a lungo termine (14 e 28 giorni di esposizione) su pesci e crostacei bentonici e molluschi bentonici filtratori indicando la LC50, la specie prescelta e gli eventuali altri effetti osservati	EC50 per i pesci a 96h è (40,35 ± 0,34) g/l; EC50 per i crostacei a 96h (5,9 ± 0,04) g/l EC20 per i pesci a 28 giorni [7,07 (5,87-8,26) g/l]; LC50 per i molluschi a 28 giorni [40,97 (33,96-49,42) g/l]; EC50 per i molluschi a 28 giorni [1,21 (0,86-1,58) g/l]; LC50 per i crostacei a 14 giorni [34,32 (29,44-40,27) g/l]
Degradabilità biotica ed abiotica	Facilmente biodegradabile: COD (1660mg/g); BOD5/COD (6% 5 giorni); Biodegradazione primaria (>70 % 28 giorni)
Bioaccumulabilità in organismi marini	È poco bioaccumulabile
Quantitativi massimi stoccati e previsione di impiego	15 m ³ ; Consumo massimo intermittente 104 l/g

5. Caratteristiche quali-quantitative delle acque di strato prodotte (prima del trattamento):

Le caratteristiche quali-quantitative delle acque di strato prodotte dalla piattaforma Annamaria B, prima dell'impianto di trattamento, sono riferite alle medie aritmetiche delle analisi di autocontrollo effettuate nell'anno 2022 per i seguenti punti di campionamento:

Punto a MONTE (a monte del serbatoio di calma):

Parametro	Matrice da analizzare	Risultato MONTE del serbatoio di calma	deviazione standard	Unità di Misura
Temperatura	TQ	15,50	3,54	°C
pH	TQ	7,55	0,33	Unità pH
Solidi sospesi tot.	TQ	169,50	61,52	mg/l
N.inorg.Azoto nitroso	D	20,00	28,28	µg/l
N.inorg.Azoto nitrico	D	<L.Q.	n.a.	µg/l
NH ₄ ⁺	D	69015,00	1322,29	µg/l
N tot.	TQ	54920,00	1060,66	µg/l
Solfati	D	<L.Q.	n.a.	mg/l
Solfuri	D	0,65	0,21	mg/l

Parametro		Matrice da analizzare	Risultato MONTE del serbatoio di calma	deviazione standard	Unità di Misura
Cloruro di Sodio		TQ	30412,00	1057,83	mg/l
Salinità		TQ	32,65	0,07	‰
Piombo (Pb)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Bario (Ba)		D	11,85	0,58	mg/l
		TQ	13,38	0,53	mg/l
Rame (Cu)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Cadmio (Cd)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Cromo totale (Cr tot)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Mercurio (Hg)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Arsenico (As)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Nichel (Ni)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Zinco (Zn)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Ferro (Fe)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Oli minerali		TQ	0,33	0,46	mg/l
Carbonio Organico Totale	DOC (C organico disciolto)	D	43,15	1,77	mg/l
	POC (C organico particolato)	P	3,25	4,60	mg/l
Solventi organici aromatici					
benzene		TQ	0,0017	0,0023	mg/l
toluene		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
xilene		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
etilbenzene		TQ	0,0003	0,0004	mg/l
IPA					
Naftalene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Fluorantene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Antracene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(a)pirene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Acenaftilene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Acenaftene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Fluorene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l

Parametro	Matrice da analizzare	Risultato MONTE del serbatoio di calma	deviazione standard	Unità di Misura
Fenantrene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Pirene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(a)antracene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Crisene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(b)fluorantene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(k)fluorantene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(g,h,i,)perilene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Indenopirene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Idrocarburi alifatici > C12 (paraffine)	TQ	0,25	0,35	mg/l
Idrocarburi < C12	TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Glicole Dietilenico	TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l

Dove: TQ= scarico tal quale – P= particellato (> 45 µm) – D= fase disciolta (<45 µm)

L.Q.= Limite di quantificazione.

Nota: Le metodiche analitiche sono indicate nei rapporti di prova che si allegano alla presente Scheda B2

Punto INTERMEDIO (prima dei filtri a carbone):

Parametro	Matrice da analizzare	Risultato INTERMEDIO a monte dei Filtri a carbone	deviazione standard	Unità di Misura
Temperatura	TQ	16,25	3,30	°C
pH	TQ	7,57	0,29	Unità pH
Solidi sospesi tot.	TQ	178,00	79,42	mg/l
N.inorg.Azoto nitroso	D	<L.Q.	n.a.	µg/l
N.inorg.Azoto nitrico	D	<L.Q.	n.a.	µg/l
NH4+	D	66302,50	2516,01	µg/l
N tot.	TQ	54886,25	2720,97	µg/l
Solfati	D	<L.Q.	n.a.	mg/l
Solfuri	D	0,33	0,30	mg/l
Cloruro di Sodio	TQ	31274,00	1167,79	mg/l
Salinità	TQ	32,35	1,86	‰
Piombo (Pb)	D	<L.Q.	n.a.	mg/l
	TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Bario (Ba)	D	12,80	1,15	mg/l
	TQ	13,99	1,00	mg/l
Rame (Cu)	D	<L.Q.	n.a.	mg/l
	TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Cadmio (Cd)	D	<L.Q.	n.a.	mg/l
	TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l

Cromo totale (Cr tot)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Mercurio (Hg)		D	0,0005	0,0010	mg/l
		TQ	<L.Q.	0,00	mg/l
Arsenico (As)		D	0,0653	0,1305	mg/l
		TQ	0,0925	0,1145	mg/l
Nichel (Ni)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Zinco (Zn)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Ferro (Fe)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	19,61	23,08	mg/l
Oli minerali		TQ	0,29	0,38	mg/l
Carbonio Organico Totale	DOC (C organico disciolto)	D	43,00	4,04	mg/l
	POC (C organico particolato)	P	4,68	4,24	mg/l
Solventi organici aromatici					
benzene		TQ	0,0010	0,0020	mg/l
toluene		TQ	0,0010	0,0019	mg/l
xilene		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
etilbenzene		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
IPA					
Naftalene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Fluorantene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Antracene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(a)pirene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Acenaftilene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Acenaftene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Fluorene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Fenantrene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Pirene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(a)antracene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Crisene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(b)fluorantene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(k)fluorantene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(g,h,i,)perilene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Indenopirene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Idrocarburi alifatici > C12 (paraffine)		TQ	0,26	0,38	mg/l
Idrocarburi < C12		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Glicole Dietilenico		TQ	0,90	1,80	mg/l

Dove: TQ= scarico tal quale – P= particellato (> 45 µm) – D= fase disciolta (<45 µm)

L.Q.= Limite di quantificazione.

Nota: Le metodiche analitiche sono indicate nei rapporti di prova che si allegano alla presente Scheda B2

6. Descrizione dei sistemi di trattamento e di scarico delle acque di strato e di produzione.

Dai pozzi della piattaforma Annamaria B viene prodotto gas naturale (prevalentemente gas metano) associato ad acqua di giacimento (“acqua di strato”).

Sulla piattaforma Annamaria B sono presenti separatori dedicati per ciascun pozzo. Le acque di strato separate vengono inviate, mediante un collettore di raccolta, all'impianto di trattamento posto sulla piattaforma Annamaria B.

Il gas naturale prodotto dalla piattaforma Annamaria B, a valle dei separatori, è inviato alla centrale di raccolta di Fano.

La separazione della fase liquida dal gas prodotto dalla piattaforma Annamaria B, viene effettuata attraverso dei separatori che sfruttano il processo fisico di decantazione dei liquidi, dovuto ad una conseguente diminuzione di velocità a seguito dell'aumento della sezione del separatore rispetto alla condotta di arrivo del gas. Il diverso peso specifico dei liquidi rispetto al gas completa il processo di separazione.

La separazione avviene meccanicamente senza impiego di prodotti chimici.

A valle dei separatori, sulla linea di trasporto del gas metano, può esserci la necessità di iniettare il glicole dietilenico che agisce come anticongelante.

In questi casi sia il gas metano che il glicole vengono convogliati a terra nella centrale di raccolta di Fano. Il glicole viene recuperato e rigenerato per il suo successivo riutilizzo. Il gas metano viene trattato e consegnato alla Società di trasporto.

L'impianto funzionale di trattamento liquidi di Annamaria B si compone delle seguenti apparecchiature:

- 1) **Degaser**: ha la funzione di separare le frazioni di gas ancora presenti nella fase liquida;
- 2) **Serbatoio di calma**: dotato di paratie interne ha la funzione di favorire la sedimentazione di eventuali solidi e separare per gravità eventuali idrocarburi liquidi presenti;
- 3) **Filtri a carbone attivo**: hanno la funzione di trattenere per adsorbimento eventuali frazioni residue di idrocarburi disciolti (il carbone attivo è un filtro selettivo nei confronti degli oli minerali);

- 4) **Tubo Separatore** o "**Casing Morto**": è costituito da un tratto di tubo con l'estremità superiore chiusa sulla piattaforma e l'estremità inferiore aperta al di sotto del livello del mare ad una profondità di circa -18 m.

Sulla piattaforma Annamaria B, dunque, i liquidi per gravità attraversano le apparecchiature nell'ordine sopra indicato.

Gli eventuali idrocarburi liquidi separati (gasolina) vengono raccolti in apposite bonze per il trasporto a terra e regolarmente smaltiti secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 152/06 e s.m.i.

A monte del serbatoio di calma, prima dei filtri a carbone attivo (punto intermedio) e a valle degli stessi filtri sono presenti punti adeguati per il campionamento delle acque. L'analisi dei campioni prelevati permette di valutare l'efficienza dell'impianto di trattamento, il monitoraggio e controllo del suo funzionamento, nel rispetto dei limiti normativi vigenti.

I carboni attivi contenuti nei citati filtri, una volta esausti, vengono trasportati a terra e regolarmente smaltiti secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 152/06 e s.m.i.

L'acqua di strato così trattata e filtrata viene poi inviata a mare attraverso un'apposita linea che confluisce al casing morto o tubo separatore.

7. Caratteristiche quali-quantitative degli scarichi in mare delle acque di strato prodotte (dopo il trattamento):

7.1 Previsione dei volumi annui di acque che verranno prodotte e scaricate in mare dalla piattaforma Annamaria B

Piattaforma su cui è ubicato lo scarico _____ ANNAMARIA B		
Anno	Volumi totali di scarico previsti da ANNAMARIA B m³/anno	Volumi previsti di acque prodotte da ANNAMARIA B m³/anno
2023	36500	36500

7.2 Previsione del rateo di scarico massimo giornaliero dalla piattaforma Annamaria B:

Piattaforma su cui è ubicato lo scarico ____ ANNAMARIA B	
Anno	Volumi di scarico massimi previsti (m ³ /giorno)
2023	120

Nella tabella che segue sono riportati i volumi prodotti e scaricati in mare, aggiornati al 31/12/2022:

Piattaforma su cui è ubicato lo scarico ____ ANNAMARIA B		
Anno	Volumi totali di acque scaricate dalla piattaforma ANNAMARIA B m ³ /anno	Volumi totali di acque prodotte dalla piattaforma ANNAMARIA B m ³ /anno
2021	20219	20219
2022	19008	19008

7.3 Modalità e quota di scarico

L'acqua di strato dopo il trattamento viene inviata direttamente a mare attraverso un'apposita linea, che scarica ad una profondità di 18 m. sotto il livello del mare. Il punto di scarico è ubicato internamente alle n. 4 gambe nella zona centrale.

7.4 Caratteristiche quali quantitative delle acque di strato prodotte e scaricate in ordine ai parametri di cui ai paragrafi 5, 7, 7.1 e 7.2.

Nella tabella seguente sono riportate le medie aritmetiche delle analisi di autocontrollo effettuate nell'anno 2022 sulle acque di strato in uscita dall'impianto di trattamento.

Punto a VALLE (a valle dei filtri a carbone):

Parametro	Matrice da analizzare	Risultato VALLE dei Filtri a carbone	deviazione standard	Unità di Misura
Temperatura	TQ	16,20	3,35	°C
pH	TQ	5,58	3,72	Unità pH
Solidi sospesi tot.	TQ	119,00	32,78	mg/l
N.inorg.Azoto nitroso	D	<L.Q.	n.a.	µg/l

N.inorg.Azoto nitrico		D	<L.Q.	n.a.	µg/l
NH ₄ ⁺		D	67352,50	2971,41	µg/l
N tot.		TQ	53508,75	1993,73	µg/l
Solfati		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
Solfuri		D	2,48	4,03	mg/l
Cloruro di Sodio		TQ	31068,00	1029,54	mg/l
Salinità		TQ	32,43	1,44	‰
Piombo (Pb)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Bario (Ba)		D	12,76	0,96	mg/l
		TQ	13,84	0,79	mg/l
Rame (Cu)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	0,0143	0,0285	mg/l
Cadmio (Cd)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Cromo totale (Cr tot)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Mercurio (Hg)		D	0,0010	0,0020	mg/l
		TQ	0,0010	0,0020	mg/l
Arsenico (As)		D	0,0188	0,0375	mg/l
		TQ	0,0360	0,0416	mg/l
Nichel (Ni)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Zinco (Zn)		D	<L.Q.	n.a.	mg/l
		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
Ferro (Fe)		D	3,61	7,12	mg/l
		TQ	7,82	8,83	mg/l
Oli minerali		TQ	0,13	0,15	mg/l
Carbonio Organico Totale	DOC (C organico disciolto)	D	42,45	3,29	mg/l
	POC (C organico particolato)	P	1,53	1,59	mg/l
Solventi organici aromatici					
benzene		TQ	0,0004	0,0008	mg/l
toluene		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
xilene		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
etilbenzene		TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l
IPA					
Naftalene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Fluorantene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Antracene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(a)pirene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Acenaftilene		TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l

Acenaftene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Fluorene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Fenantrene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Pirene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(a)antracene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Crisene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(b)fluorantene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(k)fluorantene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Dibenzo(a,h)antracene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Benzo(g,h,i,)perilene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Indenopirene	TQ	<L.Q.	n.a.	µg/l
Idrocarburi alifatici > C12 (paraffine)	TQ	0,118	0,139	mg/l
Idrocarburi < C12	TQ	0,023	0,045	mg/l
Glicole Dietilenico	TQ	<L.Q.	n.a.	mg/l

Dove: TQ= scarico tal quale – P= particellato (> 45 µm) – D= fase disciolta (<45 µm)

L.Q.= Limite di quantificazione.

Nota: Le metodiche analitiche sono indicate nei rapporti di prova che si allegano alla presente Scheda B2

8. Caratteristiche dell'ambiente ricettore

Le informazioni riportate nei paragrafi che seguono sono tratte dal monitoraggio ambientale per lo Studio di Impatto Ambientale della piattaforma Annamaria B, eseguito a Febbraio 2006, e affidato alla società Geological Assistance & Services e dall'ultima relazione disponibile di Monitoraggio annuale ai sensi delle Linee Guida ISPRA rev.2021 (Relazione riferita alla campagna di monitoraggio svolta nell'anno 2022 per la piattaforma Annamaria B).

8.1 Regime termico ed alino stagionale della colonna d'acqua

La colonna d'acqua presenta valori di temperatura superficiali intorno a 27,5°C che tendono a diminuire, prima gradatamente fino ad arrivare a valori di 20°C a 25 m, per poi diminuire rapidamente fino ad arrivare a valori intorno a 14°C a 50 m e da qui mantenersi più o meno costanti fino al fondo.

La salinità mostra valori intorno a 38,6 in superficie che aumentano gradualmente fino ad arrivare a valori intorno a 38,79 a 25 m e da qui diminuire leggermente fino ad arrivare a valori di 38,7 sul fondo.

8.2 Regime correntometrico stagionale delle acque superficiali e di fondo

In generale, le correnti che interessano il mare Adriatico sono diverse, con effetti che risultano combinati: correnti di gradiente (le più importanti, generate dall'incontro tra acque aventi densità differente); correnti di deriva (dovute ai venti regnanti e dominanti); correnti legate alle maree ed alle sesse (oscillazioni libere che corrispondono ai periodi propri di oscillazione del bacino); correnti inerziali e, localmente, e, talora, anche imponenti, correnti legate ai deflussi fluviali presso le foci principali.

Tutte queste correnti hanno importanza per la diluizione ed il mescolamento delle acque e per il trasporto dei materiali sospesi. È soltanto la circolazione legata alla corrente di gradiente, però, che interessa il ricambio generale del mare Adriatico.

L'apporto di grandi quantità di acque dolci, dovute ai fiumi che sfociano nella parte settentrionale del bacino, determina una diminuzione della salinità in quell'area, mentre nella zona più meridionale sono presenti acque più calde e salate che si mescolano con quelle che provengono dallo Ionio.

Tutto ciò provoca la presenza di tre strati d'acqua a differente densità che, unitamente al moto di rotazione della Terra e dei venti, instaurano un sistema ciclonico di circolazione generale delle acque in senso antiorario, con un ramo ascendente lungo le coste balcaniche ed un ramo discendente lungo le coste italiane. Si distinguono, infatti, uno strato superficiale del bacino settentrionale (influenzato da acque di origine fluviale e quindi poco salato); uno strato intermedio di origine ionica più caldo e salato, che penetra attraverso il Canale d'Otranto, lambisce le coste balcaniche sino al Golfo di Trieste e Venezia, dove parte del suo calore si diluisce con le acque dei fiumi; infine, uno strato profondo, caratterizzato da acque dense, che si origina in inverno nell'Adriatico settentrionale, lambisce le coste italiane e giunge sino allo Ionio.

La circolazione mostra un'evidente stagionalità, specialmente nell'Adriatico centro-settentrionale.

In genere il divario di densità si attenua sempre in inverno e, di conseguenza, le correnti di gradiente si attenuano, mentre le correnti di deriva possono essere fortemente sviluppate; in estate acque assai meno dense al nord (per l'aumento di temperatura) e acque più dense che

interessano più o meno costantemente il bacino meridionale, aumentano il divario di densità: le correnti di gradiente hanno quindi la massima intensità. Il massimo del ricambio (cioè dei flussi entranti e uscenti) attraverso Otranto si ha, pertanto, d'estate, anche se, ovviamente, con variazioni anche notevoli di anno in anno, dato il carattere di forte variabilità climatica cui l'Adriatico è sottoposto.

Limitati fattori possono determinare effetti particolari talvolta anche in contrasto con le linee generali della circolazione. Nello specifico, la sezione centrale del bacino Adriatico, area dove si trova la piattaforma Annamaria B, si presenta come una zona di transizione tra l'area settentrionale e quella meridionale; la fossa di Palagosa coincide con il suo limite meridionale.

Comprende fondali a profondità moderata che costituiscono la continuazione dell'ampia e pianeggiante piattaforma continentale settentrionale fino al largo di San Benedetto dove a 140-150 m di profondità è presente un'improvvisa rottura di pendenza. Ai piedi di questa scarpata si estende la Depressione Meso-Adriatica, che rappresenta la caratteristica morfologica più saliente di questo tratto di mare: è orientata in senso NE-SW, cioè perpendicolarmente all'asse del bacino e consiste di due bacini minori di diversa grandezza e profondità, separati da un'ampia sella. Quello più occidentale è il meno esteso e il meno profondo (252m). A sud della Depressione Meso-Adriatica sono presenti dorsali sottomarine, sulle quali poggiano alcune isole (Tremiti), faraglioni e colline sottomarine.

8.3 Regime anemometrico stagionale del sito

Lo studio del regime dei venti, è stato effettuato tramite l'analisi dei dati registrati dalla stazione meteorologica di Rimini, appartenente alla rete di monitoraggio dell'Aeronautica Militare e dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO).

Con riferimento all'anno solare 2011, le successive figure mostrano come il regime eolico sia caratterizzato principalmente da venti provenienti dai settori Nord-orientali e occidentali, con velocità spesso superiori a 7 nodi (3,6 m/s), e dal settore Sud-occidentale, con intensità inferiori, per lo più comprese tra 0,5 e 2,1 m/s. Le condizioni di calma di vento sono caratterizzate da una frequenza pari a circa il 27%.

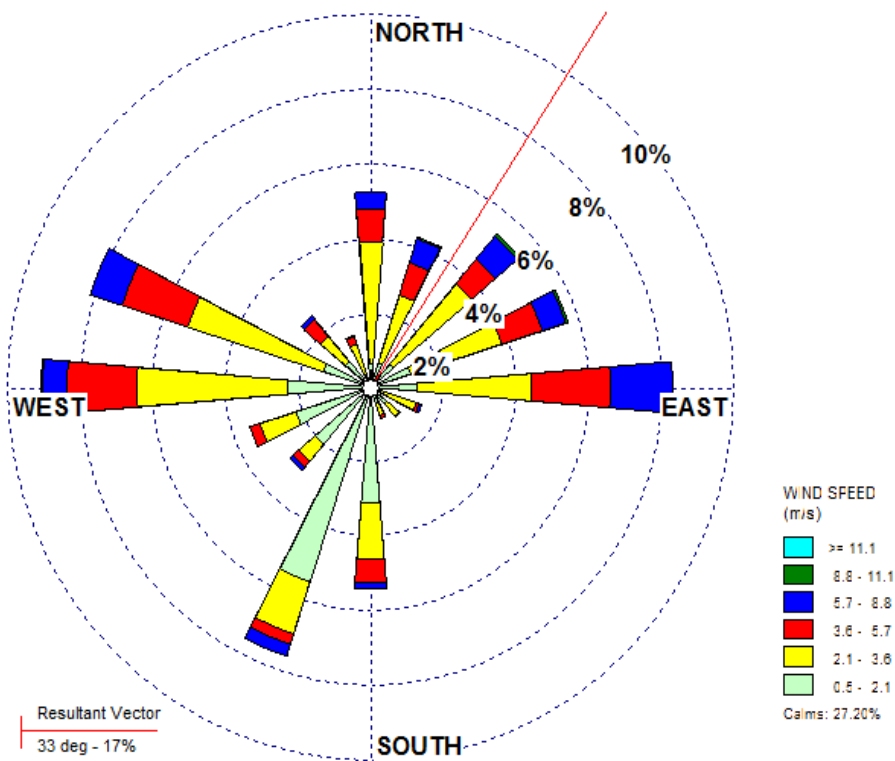


Figura 1: rosa dei venti registrati dalla stazione meteorologica di Rimini - anno 2011

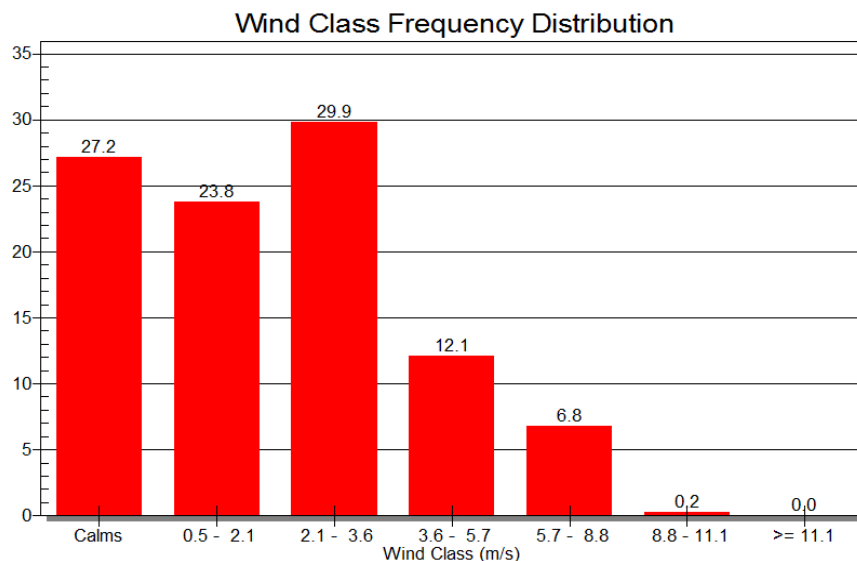


Figura 2: Distribuzione in classi di velocità dei venti registrati dalla stazione meteorologica di Rimini - anno 2011

La Figura 3 evidenzia chiaramente come il regime eolico giornaliero sia caratterizzato, lungo l'arco della giornata, dall'alternanza delle brezze di mare e di terra.

Durante il periodo notturno i venti spirano prevalentemente dai quadranti di sud-ovest e ovest-nordovest, con velocità relativamente basse, mentre durante il periodo diurno sono predominanti venti di maggiore intensità provenienti dal settore marino nord-orientale.

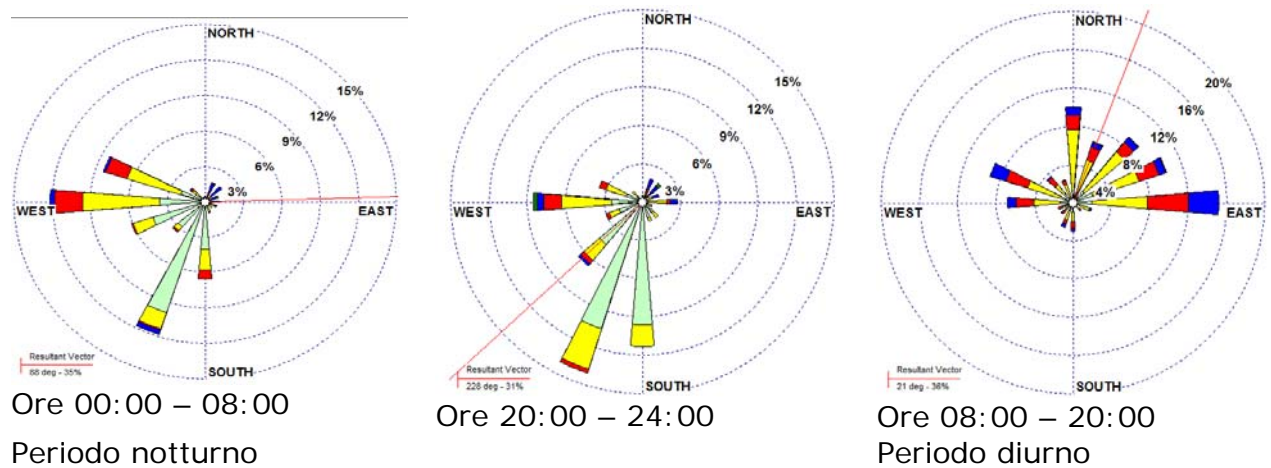


Figura 3: Variazione del regime anemometrico durante l’arco della giornata

Dal punto di vista stagionale (Figura 4), i dati relativi al periodo primaverile ed estivo evidenziano un regime anemologico caratterizzato da un forte contributo del settore nord-orientale. In autunno ed inverno, i venti predominanti sono invece quelli provenienti dal settore nord-occidentale.

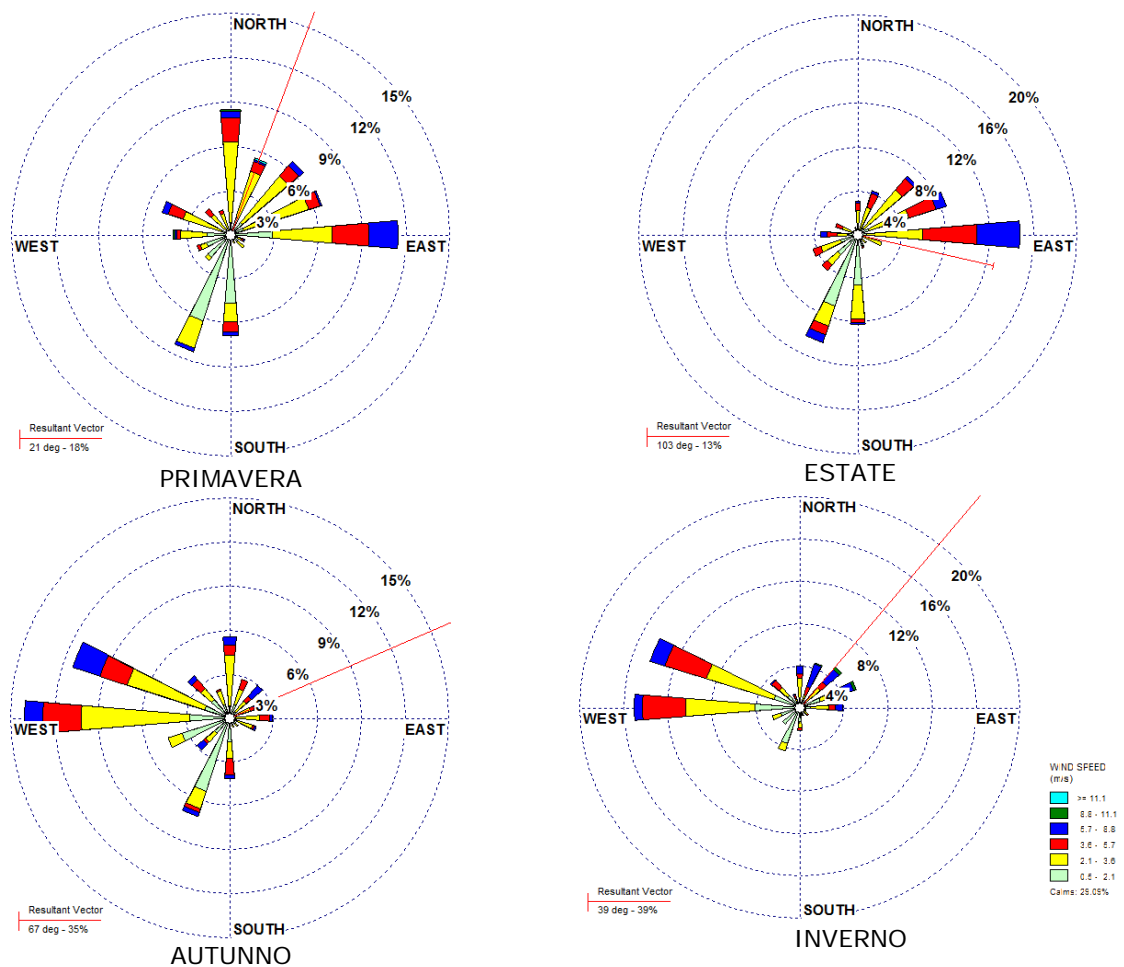


Figura 4: distribuzione stagionale della direzione del vento stratificata per classi di intensità

8.4 Caratteristiche tessiturali e granulometriche dei sedimenti

Le 4 stazioni sono posizionate lungo un unico transetto a distanza di 0, 25, 50 e 500 metri dal punto di scarico della piattaforma. In ogni stazione di campionamento è stato prelevato il livello superficiale (0-2 cm) e quello sub-superficiale (8-10 cm). I risultati delle analisi granulometriche evidenziano che sia i sedimenti superficiali sia quelli sub-superficiali risultano composti in prevalenza da sabbia e in secondo luogo da pelite, mentre le percentuali di ghiaia sono trascurabili (<0,1%) in tutte le stazioni ed in entrambi gli strati. La sabbia risulta essere dominante (>87,7%) in entrambi gli strati di sedimento prelevati nella stazione a distanza di 25 m e in quello sub-superficiale della stazione a distanza di 500 m, mentre negli altri campioni questa frazione granulometrica è leggermente superiore alla pelite.

8.5 Ubicazione, nel raggio di 5 miglia nautiche dall'installazione, di eventuali zone poste sotto vincoli stabiliti da disposizioni legislative a fini di tutela ecologica, biologica, archeologica o di ricerca scientifica.

La piattaforma e l'area di 5 miglia nautiche di raggio dall'installazione stessa non sono interessate da aree vincolate e non intercettano zone sottoposte a tutela; inoltre, sempre nel raggio di 5 miglia nautiche dalla piattaforma, non sono segnalati impianti di maricoltura né banchi naturali di molluschi di elevato valore commerciale.

9. Dispersione delle effluenze

Sulla base delle misure eseguite nell'ambito della campagna di monitoraggio dell'ambiente marino, i risultati delle simulazioni numeriche indicano che, nella zona denominata campo vicino, le condizioni idrodinamiche della colonna d'acqua dovute al riscaldamento estivo, che si riscontrano a Luglio 2022, determinano una leggera escursione del plume nella colonna d'acqua. Dunque, nelle condizioni simulate, le acque di strato si disperdono in mare seguendo una traiettoria che si mantiene in uno strato di poco superiore alla quota di immissione, fino al termine della fase di campo vicino.

Allo stesso tempo, la presenza di intense correnti in prossimità della quota di scarico agisce favorendo l'estensione orizzontale del plume di acque di

strato e la sua diluizione iniziale nel breve termine. Nella fase di campo vicino si nota, infatti, una diluizione iniziale dell'effluente abbastanza efficace da indurre una minima differenza di temperatura e salinità tra il fluido ambientale e l'effluente scaricato.

Un ulteriore approfondimento sulla dispersione dell'effluente è riportato nel paragrafo 4.5 "Modellistica: simulazioni numeriche del processo di dispersione nel campo vicino" della Relazione finale sull'attività di monitoraggio eseguita nel 2022 e relativa alla Piattaforma Annamaria B.

10. Altre informazioni

10.1 Natura ed entità delle acque di strato scaricate nel sito nel raggio di 5 miglia nautiche dall'installazione.

Entro la distanza di 5 miglia nautiche dall'installazione non risultano altri scarichi oltre a quello della struttura della presente scheda.

La piattaforma più vicina, Brenda, dista circa 40 km.