

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>1</u> di <u>56</u>	Rev. 0

I_5ml1Fo:G11n1ra - Rep. CG 05/01/2026.0000002.E

FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

DIGA FRANGIFLUTTI (BREAK WATER)

AGGIORNAMENTO DEI TEMPI REALIZZATIVI E DESCRIZIONE DELLE OTTIMIZZAZIONI PROGETTUALI EMERSE IN FASE REALIZZATIVA

Relazione Tecnico-Ambientale

CUP E63F22000090007

0	EMISSIONE	RINA Consulting S. p. A.	L. Volpi	M. Compagnino	Gennaio 2026
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>2</u> di <u>56</u>	Rev. 0

INDICE

1	PREMESSA.....	3
1.1	INTRODUZIONE	3
1.2	CONTESTO.....	3
1.3	ASPETTI AUTORIZZATIVI.....	6
1.4	BENEFICI DELL'OPERA	6
1.5	ASPETTI CONTRATTUALI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	10
1.6	TEMPI REALIZZATIVI DELL'OPERA	10
1.7	ASPETTI PROGETTUALI E CONFIGURAZIONE DELL'OPERA IN FASE REALIZZATIVA	13
2	VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	24
3	CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE	25
3.1	PIANIFICAZIONE DELLO SPAZIO MARITTIMO	25
3.2	QUALITÀ DELLE ACQUE MARINE E DI BALNEAZIONE.....	27
3.3	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI SEDIMENTI.....	33
4	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI.....	35
4.1	METODOLOGIA APPLICATA PER LA STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI	35
4.2	VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI	40
4.3	STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	40
4.4	GEOLOGIA E ACQUE.....	41
4.5	SUOLO, FONDALE MARINO E SPECCHIO D'ACQUA.....	45
4.6	BIODIVERSITÀ.....	49
4.7	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI.....	54
5	CONCLUSIONI.....	55
6	ALLEGATI.....	56

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>3</u> di <u>56</u>	Rev. 0

1 PREMESSA

1.1 Introduzione

La presente relazione tecnico-ambientale ha lo scopo di illustrare le modifiche riguardanti le tempistiche realizzative e le ottimizzazioni progettuali che sono intervenute durante la fase realizzativa della diga frangiflutti nell'ambito del Progetto FSRU Ravenna.

Le valutazioni che seguono sono state sviluppate da RINA Consulting su incarico di Snam Rete Gas S.p.A. in qualità di titolare dell'Autorizzazione Unica, per la parte afferente alle infrastrutture connesse al servizio nazionale di trasporto gas (ivi inclusa la diga frangiflutti), rilasciata con Decreto del Commissario straordinario n. 3 del 7 novembre 2022 e successivo Decreto di variante n. 1 del 6 febbraio 2024¹, a seguito di comunicazione dell'Autorità di Sistema Portuale di Ravenna (Rif. prot. n.60 del 05.01.2026) in qualità di soggetto deputato alla realizzazione della diga.

1.2 Contesto

La diga frangiflutti (c.d. "break water") costituisce parte integrante del Progetto FSRU Ravenna al pari del Terminale di ormeggio della nave FSRU Singapore, posizionato a circa 8,5 km dalla linea di costa di fronte a Punta Marina (RA) e dei tratti di condotta a mare e a terra inclusivi dei relativi impianti di ricevimento e connessione che assicurano il trasferimento del gas naturale dalla FSRU alla Rete Nazionale Gasdotti.

La diga frangiflutti, posizionata a circa 130 metri ad est del Terminale di ormeggio, ha una funzione cruciale per proteggere l'ormeggio della FSRU dalle condizioni meteo marine estreme e consentire l'utilizzo permanente del Terminale al pieno delle sue capacità.

L'immagine sottostante riporta un rendering del Terminale con la posizione della diga frangiflutti dal quale risulta evidente la sua funzione schermante e protettiva.

¹ Per effetto della voltura parziale dell'Autorizzazione Unica, da Snam Energy Terminals S.r.l. (già Snam FSRU Italia S.r.l.) in favore di Snam Rete Gas S.p.A., disposta con decreto n. 2 del 12.12.2025 del Commissario straordinario di governo per la Regione Emilia – Romagna, con riferimento alle infrastrutture connesse al servizio nazionale di trasporto del gas.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>4</u> di <u>56</u>	Rev. 0



Figura 1.1: Rendering della diga con Terminale FSRU

La diga si presenta come una spezzata costituita da due segmenti orientati secondo la direzione nord-sud. L'opera, così come autorizzata, avrà una lunghezza di circa 880 metri, con una larghezza, fuori acqua, pari a circa 22,50 metri e un'altezza in corrispondenza della sommità del muro paraonde pari a circa 10,5 metri sul livello del mare. La diga sarà realizzata mediante cassoni cellulari prefabbricati in cemento armato poggianti su una fondazione in massi (cosiddetto scanno di imbasamento) a sua volta appoggiata sul fondale marino preventivamente consolidato mediante la realizzazione di colonne in ghiaia.

Il Progetto della diga frangiflutti è posto all'interno dell'intervento di dragaggio del fondale marino che ha portato la relativa quota da circa -14 m slm a quota -17 m slm secondo l'impronta prevista in Autorizzazione Unica e riportata, in stralcio, nelle figure sottostanti:

- Figura 1.2 estratta dal doc. n. DIS-AMB-B-35499_r1 Planimetria Aree di Dragaggio (LMM) (Rif. in ALLEGATO 1) in cui si mostra l'inclusione nelle aree di dragaggio autorizzate anche di quelle dell'impronta della diga frangiflutti.
- Figura 1.3 estratta dal doc. n. 000-ZB-B-17181 Planimetria Generale Diga Frangiflutti (Rif. ALLEGATO 2) in cui sono riportate le coordinate dell'impronta netta di dragaggio prevista in fase autorizzativa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>6</u> di <u>56</u>	Rev. 0

1.3 Aspetti Autorizzativi

Il Progetto FSRU Ravenna è stato autorizzato con i Decreti del Commissario straordinario di Governo della Regione Emilia-Romagna n° 3 del 7 novembre 2022 integrato dal Decreto n. 1 del 6 febbraio 2024.

Riguardo alle modalità di realizzazione della diga frangiflutti, con nota acquisita in data 6 dicembre 2023, l'Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico centro-settentrionale ha comunicato di voler procedere direttamente alla realizzazione della diga frangiflutti ("Break Water") in quanto rientrante tra le "opere di grande infrastrutturazione" di cui all'art. 5, commi 8 e 9, della Legge n. 84/1994 come "diga foranea di difesa".

Il proponente Snam FSRU Italia S.r.l. (oggi Snam Energy Terminals S.r.l. – "SET"), con nota del 19 dicembre 2023, ha comunicato di condividere quanto espresso dall'Autorità di Sistema Portuale. Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Direzione generale per la vigilanza sulle Autorità Portuali le infrastrutture portuali ed il trasporto marittimo e per vie d'acqua interne, su richiesta dell'Autorità di Sistema Portuale, con proprio parere pervenuto alla Regione Emilia-Romagna in data 29 dicembre 2023, ha indicato che la diga progettata a difesa della nave rigassificatrice, ricadente nell'ambito portuale, possa essere ricompresa tra le opere di grande infrastrutturazione di cui all'articolo 5, comma 9 della legge n. 84/1994.

Il Decreto del Commissario straordinario di Governo n. 1 del 6 febbraio 2024 ha pertanto stabilito che l'Autorità di Sistema Portuale avrebbe provveduto alla realizzazione della diga frangiflutti e che **l'ultimazione della diga break water sarebbe dovuta avvenire entro ottobre 2026**, fatta salva la possibilità di concedere proroghe da parte del Commissario, su motivata istanza del proponente (Rif. lettera j) del Decreto del Commissario n. 1 del 06/02/2024).

Con decreto n. 2 del 12.12.2025, il Commissario straordinario di Governo per la Regione Emilia – Romagna ha disposto la voltura parziale dell'Autorizzazione Unica, da Snam Energy Terminals S.r.l. (già Snam FSRU Italia S.r.l.) in favore di Snam Rete Gas S.p.A., con riferimento alle infrastrutture connesse al servizio nazionale di trasporto del gas, ivi inclusa la diga frangiflutti.

1.4 Benefici dell'Opera

La realizzazione della diga frangiflutti è un'opera essenziale ai fini di consentire l'ottimale ed efficiente operatività del Terminale FSRU di Ravenna alla sua piena capacità di progetto in quanto consentirà di:

- garantire la capacità di rigassificazione autorizzata complessiva del Terminale pari a circa 5 miliardi di metri cubi di gas naturale l'anno da immettere nella Rete Nazionale Gasdotti (capacità che risulta inferiore del 30% rispetto all'attuale configurazione senza diga) grazie all'incremento del range di condizioni meteo-marine in cui il Terminale stesso può operare;
- minimizzare l'interruzione delle attività di rigassificazione quando le condizioni meteomarine superano le soglie operative ammissibili richiedendo operazioni di disormeggio e successivo

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>7</u> di <u>56</u>	Rev. 0

ricollegamento della FSRU, favorendo così la continuità operativa e la massima efficienza del Terminale.

La seguente figura riporta la tabella con i limiti operativi attualmente definiti dall'Ordinanza di Sicurezza alla Navigazione della Capitaneria di Porto di Ravenna (Rif. Variante 2 del 10.12.2025) per lo stazionamento/operatività, senza diga, della FSRU e delle LNGC (ossia le metaniere che periodicamente riforniscono la FSRU con gas liquefatto) oltre i quali si rende necessario il disormeggio della FSRU.

Attività	Parametro ⁽¹⁾	N	NE	E ⁽⁷⁾	SE	S	SW	W ⁽⁷⁾	NW
Limiti per la FSRU⁽⁸⁾⁽⁹⁾									
Limiti per le operazioni di rigassificazione con FSRU ormeggiata alla Piattaforma ⁽²⁾	H _s (m)	2	2	1.5 ⁽⁵⁾	2	2	2	1.5 ⁽⁵⁾	2
Limiti per le operazioni di disormeggio della FSRU ⁽²⁾⁽³⁾	H _s (m)	2	2	1.5	2	2	2	1.5 ⁽⁵⁾	2
Limiti per le operazioni di riconnessione della FSRU ⁽⁴⁾	H _s (m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Limiti per la LNGC⁽⁶⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾									
Limite per ormeggio della LNGC ⁽⁴⁾	H _s (m)	1.5	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1 ⁽⁵⁾	1.5
Limite per disormeggio della LNGC ⁽³⁾	H _s (m)	1.5	1.5	1	1.5	1.5	1.5	1 ⁽⁵⁾	1.5
⁽¹⁾ I valori di H _s sono riferiti allo stato del mare in corrispondenza del Terminale ⁽²⁾ Si evidenzia che il limite operativo di 2 metri di altezza d'onda significativa, eccetto che dai quadranti Est ed Ovest, è relativo all'impiego in sicurezza dei rimorchiatori per eseguire le operazioni di disormeggio della FSRU, pertanto valido sia per le operazioni di rigassificazione che per le operazioni di disormeggio ⁽³⁾ Tendenza in aumento ⁽⁴⁾ Tendenza in diminuzione ⁽⁵⁾ Velocità massima del vento 25 kn ⁽⁶⁾ I limiti operativi per l'ormeggio e il disormeggio della LNGC sono vincolati ai limiti operativi della FSRU ⁽⁷⁾ Per Est si intende le da 60° a 120° estremi inclusi e per ovest si intende da 240° a 300° estremi inclusi ⁽⁸⁾ Limite di vento relativo alla media oraria ⁽⁹⁾ Velocità massima del vento 35Kn									

Figura 1-4: Attuali limiti operativi del Terminale in assenza di diga

La Figura 1-5 invece riporta il diagramma di distribuzione (scatter diagram) delle condizioni meteomarine del sito di Ravenna, rappresentando la distribuzione percentuale dell'altezza d'onda significativa (H_s) in funzione della direzione di provenienza del moto ondoso.

Le statistiche di vento ed onda sono state elaborate a partire dal database prodotto nell'ambito del progetto di ricerca presso l'università di Trieste. Tale database consiste nelle serie temporali di vento (e direzione associata) e onda (e periodo e direzione associati) con passo temporale orario di una durata complessiva di 43 anni ottenute tramite una catena modellistica atmosfera- mare di ultima generazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>8</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Ogni cella della matrice indica la frequenza di occorrenza delle combinazioni di altezza significativa dell'onda (Hs) e direzione, fornendo così un quadro sintetico del clima ondoso medio annuo nell'area di progetto.

Distribuzione direzionale dell'onda significativa (% degli eventi totali) - Punto griglia Kp0 - 44.46° N, 12.39° E - Annuale																			
Direzione di provenienza (°N)	Hs (m)																		
	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	Totale
0	1.234	0.791	0.271	0.076	0.033	0.009	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.420
30	3.094	2.074	1.079	0.558	0.318	0.191	0.127	0.105	0.065	0.029	0.008	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.650
60	5.339	4.431	2.995	2.133	1.499	1.167	0.859	0.608	0.421	0.297	0.148	0.055	0.039	0.009	0.004	0.005	0.001	0.000	20.008
90	7.968	7.132	4.306	2.618	1.670	1.092	0.713	0.430	0.256	0.188	0.120	0.057	0.024	0.021	0.011	0.004	0.002	0.001	26.614
120	15.282	11.945	5.226	2.557	1.329	0.634	0.333	0.181	0.075	0.032	0.017	0.010	0.003	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	37.625
150	1.105	1.408	0.508	0.147	0.046	0.011	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.228
180	0.143	0.220	0.057	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.429
210	0.061	0.181	0.048	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.299
240	0.052	0.120	0.011	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.185
270	0.057	0.092	0.008	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.158
300	0.094	0.169	0.033	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.304
330	0.327	0.534	0.172	0.038	0.006	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.080
Omnidir	34.756	29.095	14.714	8.154	4.904	3.105	2.039	1.327	0.816	0.546	0.293	0.124	0.068	0.030	0.015	0.009	0.003	0.001	100.000

Figura 1-5 – Distribuzione direzionale di Hs nell'area di ormeggio FSRU (senza diga)

Sulla base delle elaborazioni condotte, dei limiti operativi della FSRU e dell'analisi statistica delle condizioni meteomarine storiche, sono stati stimati circa 31,5 giorni minimi di indisponibilità della rigassificazione ai quali bisogna aggiungere 16 gg/anno di fermo impianto per manutenzione programmata.

Statisticamente, i contributi più significativi a tali giorni di indisponibilità della rigassificazione sono dati dalla interruzione della rigassificazione con distacco bracci di scarico e dal distacco della FSRU. Di seguito è riportato un grafico che mostra il numero medio di eventi di send out nullo dovuti al superamento della soglia di vento/onda consentita per il funzionamento dei bracci di carico del gas naturale.

Dal grafico si evince una media di 50,3 eventi di zero send out all'anno.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>9</u> di <u>56</u>	Rev. 0

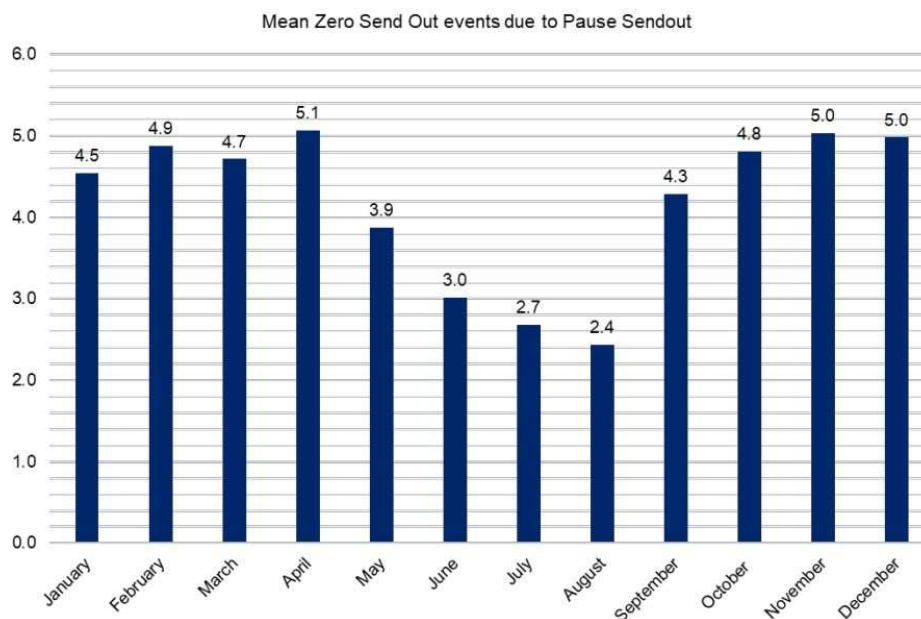


Figura 1-6 - Numero medio di eventi di send out nullo dovuti al superamento dei vincoli

Le interruzioni di send out mensili sono principalmente concentrate nei mesi invernali (i più critici per assicurare l'alimentazione complessiva di gas al Paese), dipendendo fortemente dall'impatto delle condizioni meteo marine sull'operatività del Terminale che inducono i superamenti delle soglie dei limiti di permanenza e operatività della FSRU.

A puro titolo indicativo, si evidenzia che dal 1° marzo al 31 ottobre 2025 si sono verificati 8 eventi di distacco per condizioni meteomarine avverse della durata ciascuno tra 2 e 7 giorni. Dall'inizio del commissioning (con immissione del gas in rete) in Aprile 2025 si sono totalizzati 17 giorni di assenza di send out.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>10</u> di <u>56</u>	Rev. 0

1.5 Aspetti Contrattuali di Realizzazione dell'Opera

Il Progetto Esecutivo della diga frangiflutti è stato commissionato dal proponente Snam FSRU Italia S.r.l. (oggi SET) a T.EN Italy Solutions S.p.A. e consegnato all'Autorità di Sistema Portuale a marzo 2024 per l'espletamento delle procedure di gara di appalto.

Il **20 settembre 2024**, l'Autorità di Sistema Portuale, in qualità di Stazione Appaltante, ha aggiudicato, ai sensi di legge, il contratto di appalto per i lavori di realizzazione della diga al Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI) costituito da R.C.M. Costruzioni s.r.l. (mandataria) e Acciona Construction S.A (mandante), che ha offerto un ribasso del 7,47% sull'importo dei lavori a base di gara, corrispondente ad importo lavori di Euro 198.311.662,83, cui vanno aggiunti Euro 1.942.161,98 quali oneri per la sicurezza predeterminati dall'Amministrazione appaltante e non soggetti a ribasso, per un importo complessivo di Euro 200.253.824,81. Il contratto è stato sottoscritto in data 14 novembre 2024.

Il Contratto di Appalto (Rif. CUP master SNAM: E63F2200090007 - CUP derivato C63F24000060005 - CIG: B14AE184AF - CUI: L92033190395202400011) prevedeva, *inter alia*:

- l'esecuzione delle opere in accordo ai requisiti del Capitolato Speciale di Appalto (C.S.A.), agli elaborati del Progetto Esecutivo nonché all'offerta tecnica presentata dall'Appaltatore in sede di gara;
- una durata di realizzazione delle opere di 756 giorni naturali e consecutivi dalla consegna definitiva dei lavori;
- la consegna dei lavori era suddivisa in due fasi distinte con date prefissate nel cronoprogramma di gara, ossia: (i) una prima consegna dall'1° agosto 2024 di un'area a mare limitata di 300 m (asse diga) lato sud, in quanto la rimanente area risultava interessata dai lavori di completamento della piattaforma offshore gestiti da Snam FSRU Italia S.r.l. (oggi SET) e quindi non disponibile; (ii) una successiva consegna della totalità delle aree a mare al 16 gennaio 2025, non appena ultimati i lavori interferenti sulla struttura offshore.

1.6 Tempi Realizzativi dell'Opera

La strategia esecutiva messa a punto con l'Autorità di Sistema Portuale di Ravenna, in qualità di Stazione Appaltante, e formalizzata nel cronoprogramma di Progetto parte integrante della documentazione di appalto (Rif. doc. n. 000-ZX-D-17117 "Progetto Esecutivo – Diga Frangiflutti Cronoprogramma dei Lavori riportato in ALLEGATO 3) prevedeva i seguenti milestone principali del progetto:

- Aggiudicazione dei lavori al 1° agosto 2024
- Inizio della realizzazione delle colonne a mare (campo prova) a settembre 2024
- Inizio della prefabbricazione dei cassoni a terra ad ottobre 2024

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>11</u> di <u>56</u>	Rev. 0

- Inizio della formazione dello scanno di imbasamento ad ottobre 2024
- Completamento delle colonne in ghiaia ad ottobre 2025
- Inizio della posa dei cassoni a mare a gennaio 2025
- Installazione del 50% dei cassoni a mare entro giugno 2025
- Completamento dell'opera ad agosto 2026

quindi in linea con le tempistiche previste nell'Autorizzazione Unica.

Tuttavia, al momento della sottoscrizione del Contratto del 14 novembre 2024, si è dovuto registrare l'impossibilità di procedere alla prima consegna delle aree di cantiere a mare all'Appaltatore, a causa del ritardo dei lavori di esecuzione della piattaforma di ormeggio del Terminale, causati dalle persistenti condizioni meteo avverse che impedivano la continuità dei lavori. La consegna definitiva delle aree di cantiere a mare ha avuto luogo soltanto in data 21 gennaio 2025; conseguentemente, il termine contrattuale di ultimazione dei lavori, pari a 756 giorni naturali e consecutivi, risultava fissato al 15 febbraio 2027.

Successivamente, nel periodo gennaio 2025-novembre 2025 si sono registrate **condizioni meteo avverse** che hanno causato circa 75 giorni di fermo della fase di realizzazione delle colonne in ghiaia. Si evidenzia come la realizzazione delle colonne deve essere eseguita con speciali aste verticali lunghe circa 14 metri (cosiddetti "aghi") manovrate da gru stabilizzate su dei moto pontoni. La verticalità dell'attrezzatura durante dell'operazione è un requisito importante per la qualità realizzativa della colonna ulteriormente complicata dalla snellezza dell'ago che lo rendono particolarmente esposto a rotture per brusche manovre della gru o del moto pontone a seguito delle oscillazioni indotte dal moto ondosso. In Figura 1-7 si riporta un'immagine dell'attrezzatura durante l'operazione di formazione di una colonna. Pertanto, la fase esecutiva di formazione delle colonne per poter operare efficacemente ha bisogno di condizioni di mare particolarmente stabili ed un'altezza d'onda inferiore ai 50 centimetri, il che rende la fase particolarmente esposta a dilatazione delle tempistiche esecutive;

Inoltre, l'Appaltatore ha rappresentato **difficoltà operative** nella determinazione della migliore tecnologia esecutiva per la realizzazione delle colonne in ghiaia che hanno protratto, in combinato con le condizioni meteo avverse, i tempi esecutivi del campo prova e le relative prove e sondaggi di verifica in campo dai previsti 45 giorni a circa 180 giorni. Per l'effetto, l'Appaltatore, in data 15 maggio 2025, ha presentato un'istanza di proroga dei tempi contrattuali per complessivi 78 giorni aggiuntivi.

La Stazione Appaltante, interpellando sulla questione la Direzione lavori, in data 13 giugno 2025 ha concesso 10 giorni di proroga spostando la fine lavori alla data del 25 febbraio 2027.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>12</u> di <u>56</u>	Rev. 0



Figura 1-7: Fase esecutiva della colonna in ghiaia. In primo piano il braccio della gru a traliccio posta sul moto pontone che sorregge “l’ago” nel procinto di penetrare nel fondale marino. L’ago è sormontato da una tramoggia che contiene la ghiaia che verrà iniettata nel terreno per la formazione della colonna. Ogni colonna, in condizioni ideali, richiede circa 20-25 minuti per essere realizzata.

Pertanto, in ragione dei ritardi cagionati dall’andamento meteorologico e meteomarinò riscontrato nel periodo di effettiva esecuzione delle lavorazioni, con specifico riferimento alla fase di realizzazione delle colonne in ghiaia per il cosiddetto “consolidamento per sostituzione”, e delle giornate di fermo dovute a condizioni meteomarine avverse, nelle nuove milestone di Progetto, attualmente in fase di concertazione con l’Appaltatore, si stimano ulteriori periodi di fermo dei lavori, fino a un massimo di 100 giorni. Tale stima è determinata sulla base delle evidenze operative sin qui maturate e della ragionevolmente ripetibilità di tali circostanze sino al completamento delle opere.

Per effetto degli slittamenti temporali intervenuti, la data di ultimazione dei lavori è attualmente prevista **per il mese di dicembre 2027**, rispetto al termine previsto dall’Autorizzazione Unica (ottobre 2026 - Rif. lettera j) del Decreto del Commissario n. 1 del 06.02.2024).

Di seguito la tabella di confronto tra le milestones previste nel Capitolato dei Lavori di Appalto e quelle della nuova pianificazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>13</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Id	Milestone	Da Appalto	Nuova Pianificazione	Stato
1	Inizio realizzazione colonne	settembre 2024	aprile 2025	raggiunto
2	Inizio prefabbricazione cassoni	ottobre 2024	dicembre 2025	raggiunto
3	Inizio formazione scanno di imbasamento	ottobre 2024	febbraio 2026	in fase di qualifica cave e approvvigionamento materiali
4	Completamento colonne in ghiaia	ottobre 2025	novembre 2026	in corso
5	Inizio posa cassoni a mare	gennaio 2025	marzo 2026	in pianificazione
6	Posa 50% dei cassoni	giugno 2026	dicembre 2026	in pianificazione
7	Completamento dell'Opera	ottobre 2026	dicembre 2027	in pianificazione

Tabella 1 – Confronto Milestone di Appalto Lavori vs. Nuova Pianificazione

In base alla nuova pianificazione, entro la fine 2026 si prevede che sia avvenuta la posa a mare della metà dei cassoni e pertanto la diga comincerà a svolgere una sensibile azione mitigatrice a protezione del Terminale soprattutto rispetto alle perturbazioni meteo che originano dal quadrante di sud-est andando ad estendere la protezione a mano a mano che i lavori progrediscono.

1.7 Aspetti Progettuali e Configurazione dell'Opera in Fase Realizzativa

Riguardo agli aspetti progettuali, in fase realizzativa della diga, è emersa la necessità di disporre due ottimizzazioni progettuali che non vanno a modificare i contenuti, le forme/volumetrie e funzionalità della diga frangi flutti rispetto a quanto approvato in sede di Autorizzazione Unica.

La prima ottimizzazione progettuale riguarda la forma geometrica dei cassoni cellulari prefabbricati che costituiscono il paramento della diga. In particolare, l'Appaltatore dell'opera, nel rispetto di quanto previsto in Contratto, aveva facoltà di proporre delle ottimizzazioni tecniche al Progetto Esecutivo purché le stesse lasciassero inalterata l'impronta ed i volumi dell'opera così come approvati in sede di Autorizzazione Unica.

In tale ottica, l'Appaltatore ha sottoposto alla Stazione Appaltante una proposta di ottimizzazione progettuale relativa alle dimensioni dei cassoni cellulari prefabbricati. In particolare, a fronte dei 35 cassoni previsti nell'Autorizzazione Unica e recepiti nel Progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>14</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Esecutivo posto a base di gara (30 cassoni per il corpo diga, 4 cassoni di testata ed uno di serraglia), l'Appaltatore ha proposto l'impiego di complessivi 18 cassoni, di cui i 15 relativi al corpo diga di lunghezza doppia, n.2 di testata ed uno di serraglia, mantenendo inalterate le dimensioni in pianta e l'altezza della diga.

In particolare, i cassoni previsti dal Progetto Esecutivo (ed in linea con le geometrie autorizzate) presentano le seguenti dimensioni:

- Cassoni di tipo C*: 26,50 x 24,20 x 13,75 m;
- n.2 Cassoni di tipo T* per ogni testata (n.4 totali): 26,50 x 19,20 x 13,75 m.

I cassoni della Proposta di Modifica Costruttiva dell'Appaltatore, rinominati C** e T**, presentano invece le seguenti dimensioni:

- Cassoni di tipo C**: 53,10 x 24,20 x 13,75 m;
- Cassoni di tipo T** per ogni testata (n.2 totali): 26,50 x 38,50 x 13,75 m.

Tale soluzione, senza modificare l'impronta trasversale e l'altezza di ciascun cassone ma esclusivamente agendo sulla lunghezza (longitudinale) del modulo di ciascun elemento, ha consentito una riduzione del numero degli elementi strutturali, passati da n. 35 a n. 18, con conseguente diminuzione dei giunti strutturali, dei trasporti e del ricorso ai mezzi nautici necessari per la loro movimentazione. Nelle figure che seguono dalla Figura 1.8 alla Figura 1.13 si riportano i dettagli costruttivi tra la configurazione prevista in Progetto Esecutivo e quella ottimizzata dalla proposta dell'Appaltatore.

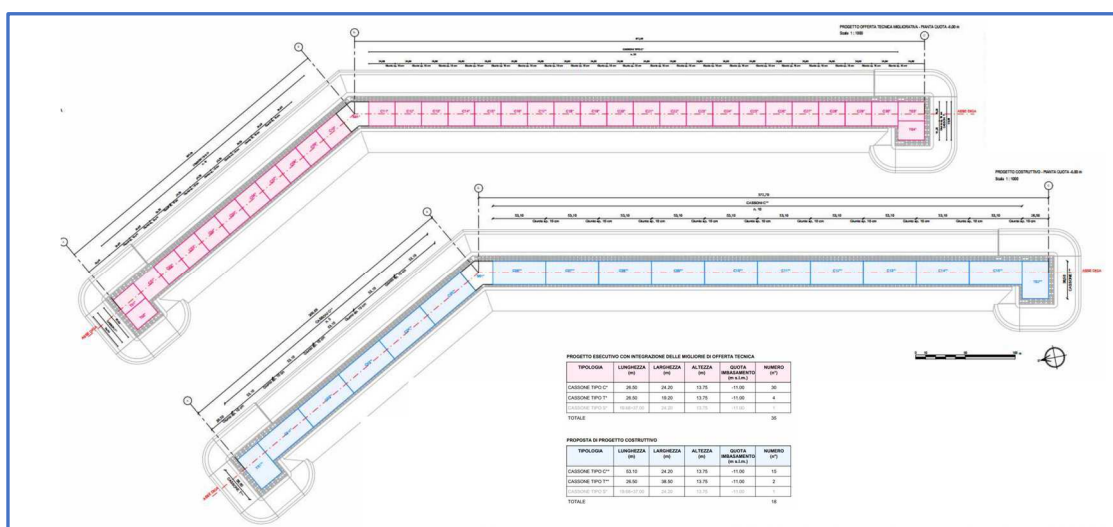


Figura 1.8: Planimetria dei cassoni - Confronto tra Progetto Esecutivo e Proposta progettuale ottimizzata

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>15</u> di <u>56</u>	Rev. 0

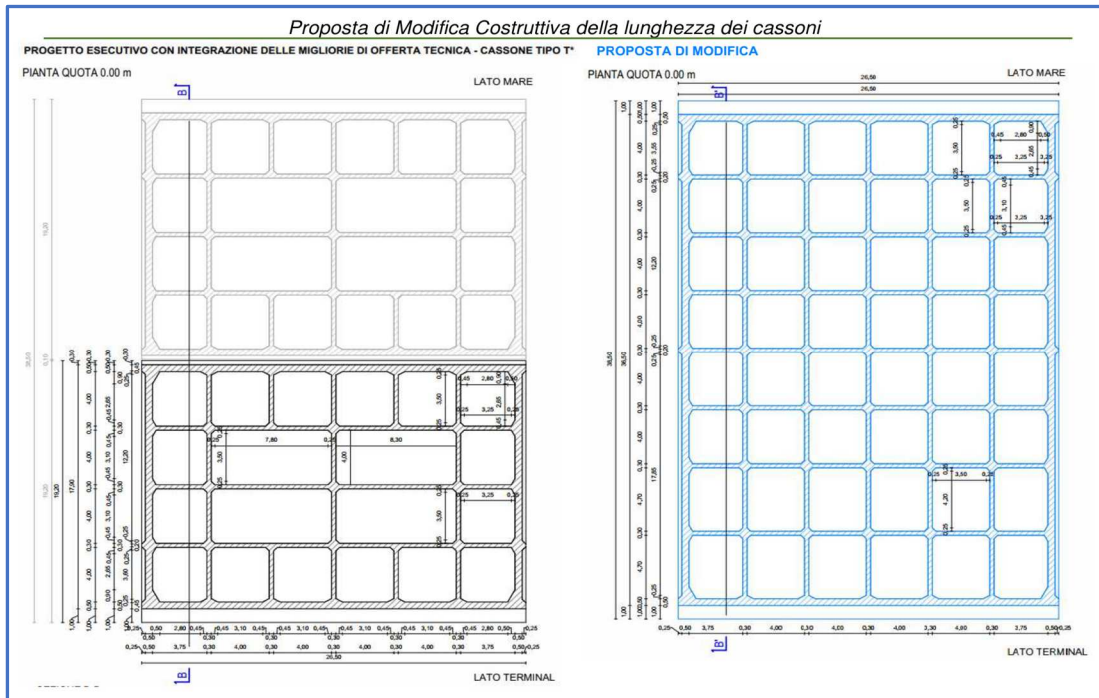


Figura 1.9: Pianta delle carpenterie dei cassoni di testata T - Confronto tra Progetto Esecutivo e Proposta progettuale ottimizzata

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>16</u> di <u>56</u>	Rev. 0

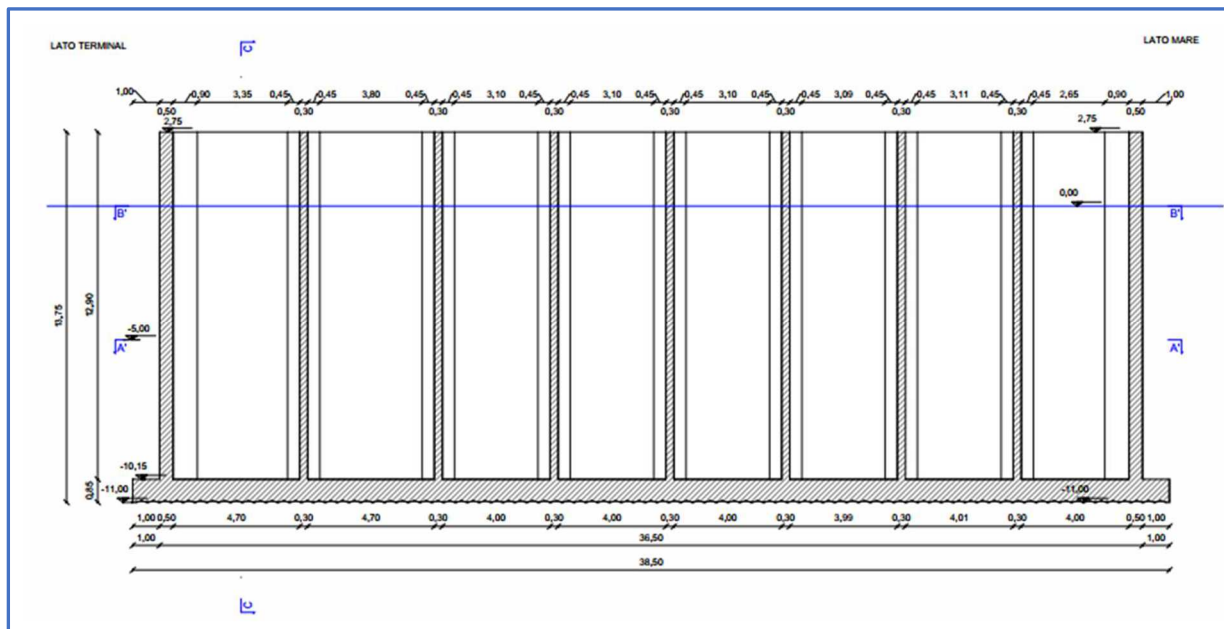
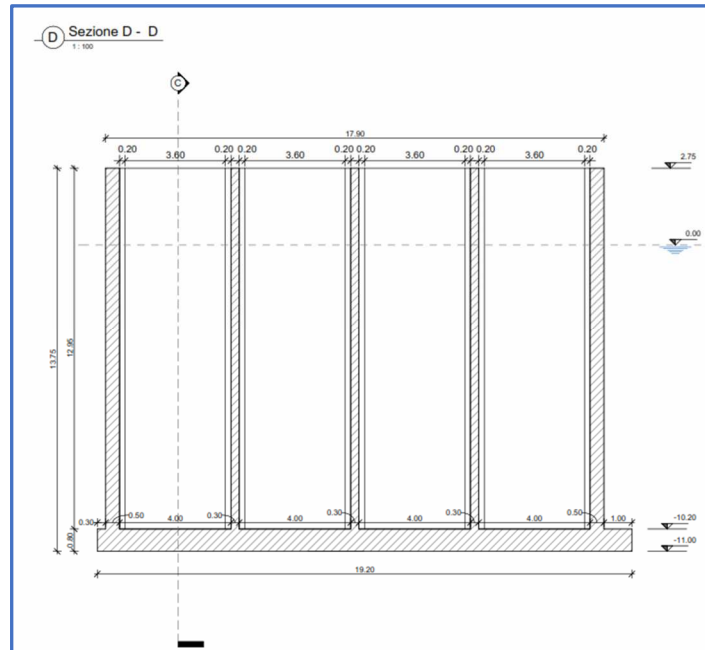


Figura 1.10: Sezione longitudinale dei cassoni di testata T - Confronto tra Progetto Esecutivo (T*) e Proposta progettuale ottimizzata (T**)



PROGETTISTA



COMMESSA
NQ/R22199

UNITÀ

LOCALITA'

RAVENNA (RA)

REL-AMB-E- 09105

PROGETTO / IMPIANTO

FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti

Pag. 17 di 56

Rev.

0

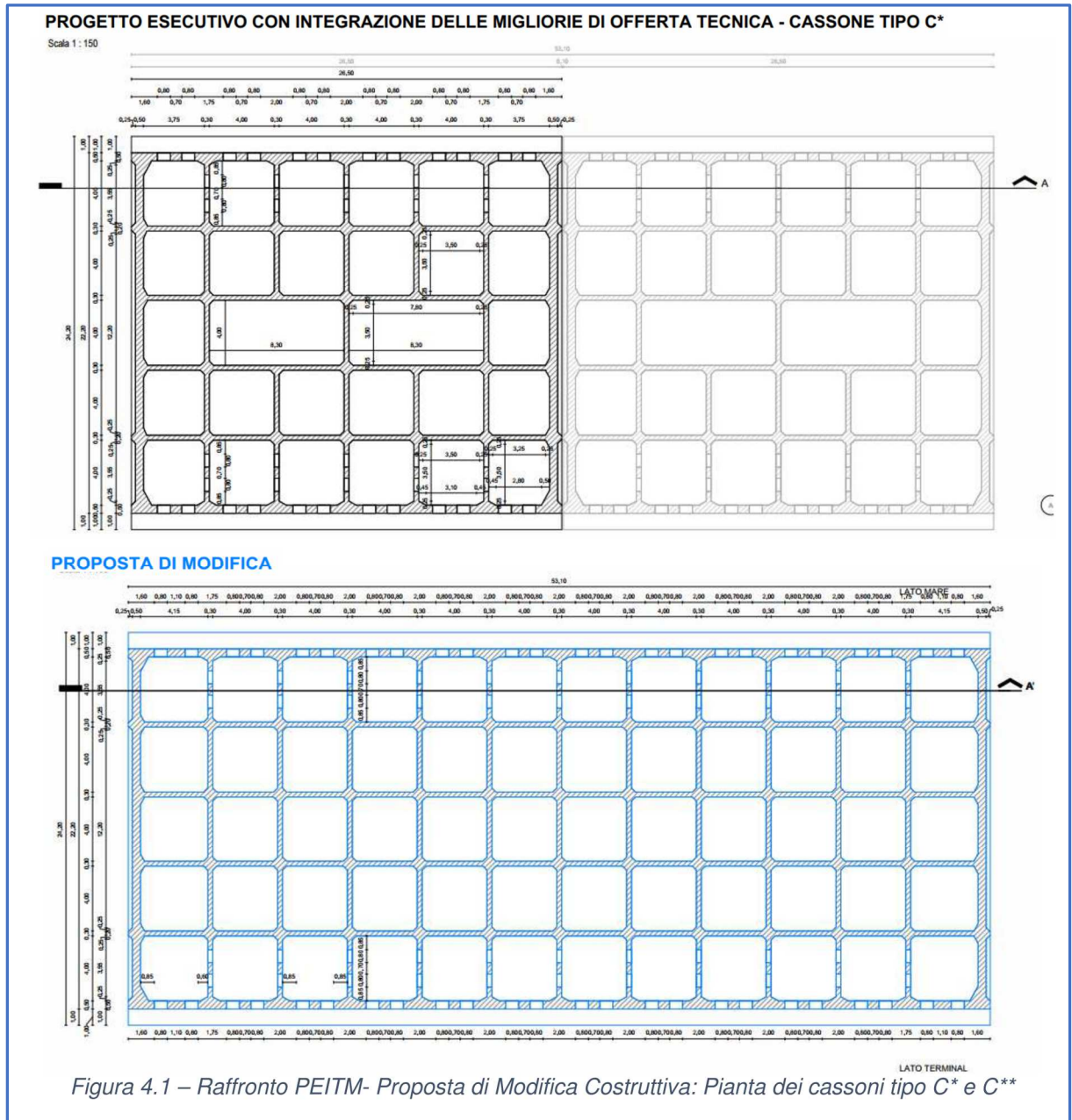


Figura 1.11: Pianta delle carpenterie dei cassoni tipologici C - Confronto tra Progetto Esecutivo (C*) e Proposta progettuale ottimizzata (C**)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>18</u> di <u>56</u>	Rev. 0

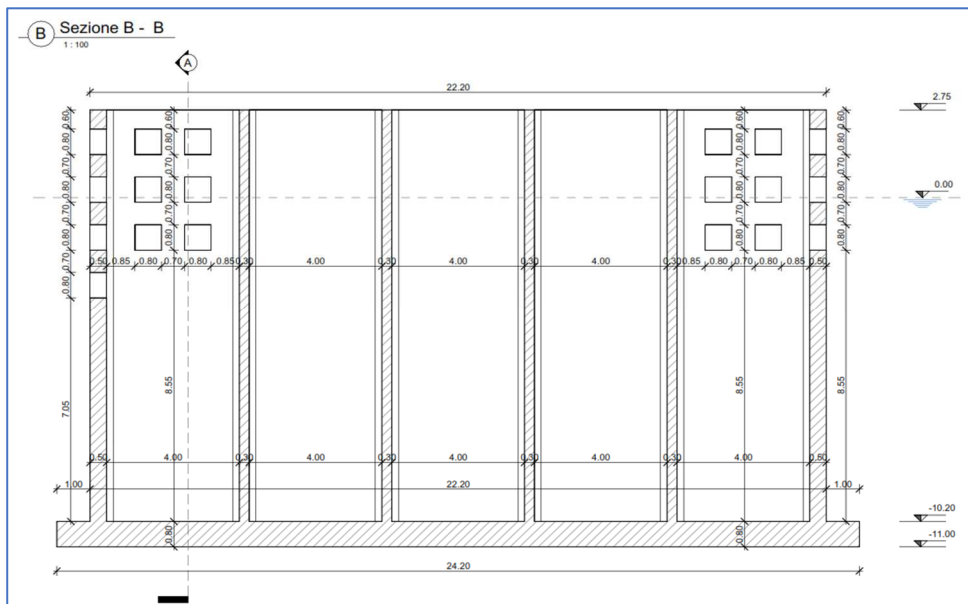
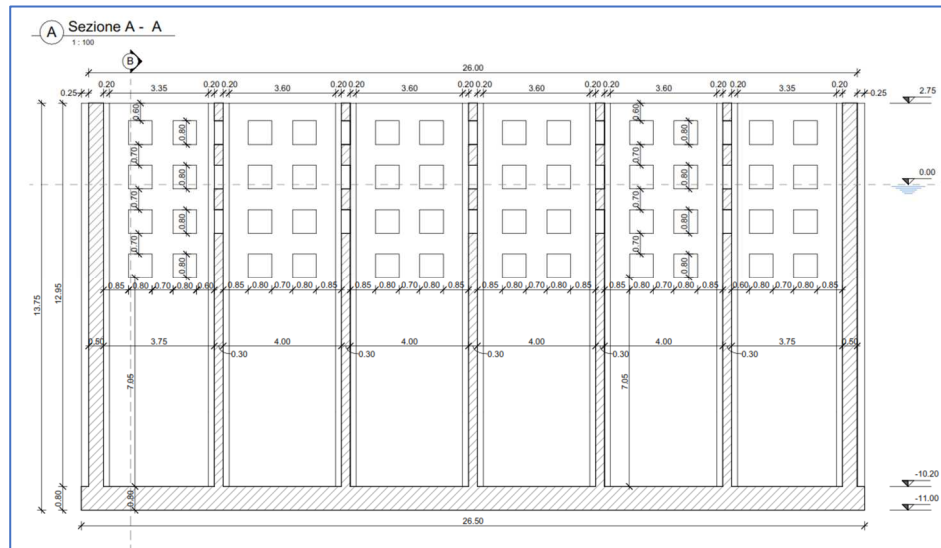


Figura 1.12: Sezione longitudinale e trasversale delle carpenterie dei cassoni tipici - Progetto Esecutivo (C*)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>19</u> di <u>56</u>	Rev. 0

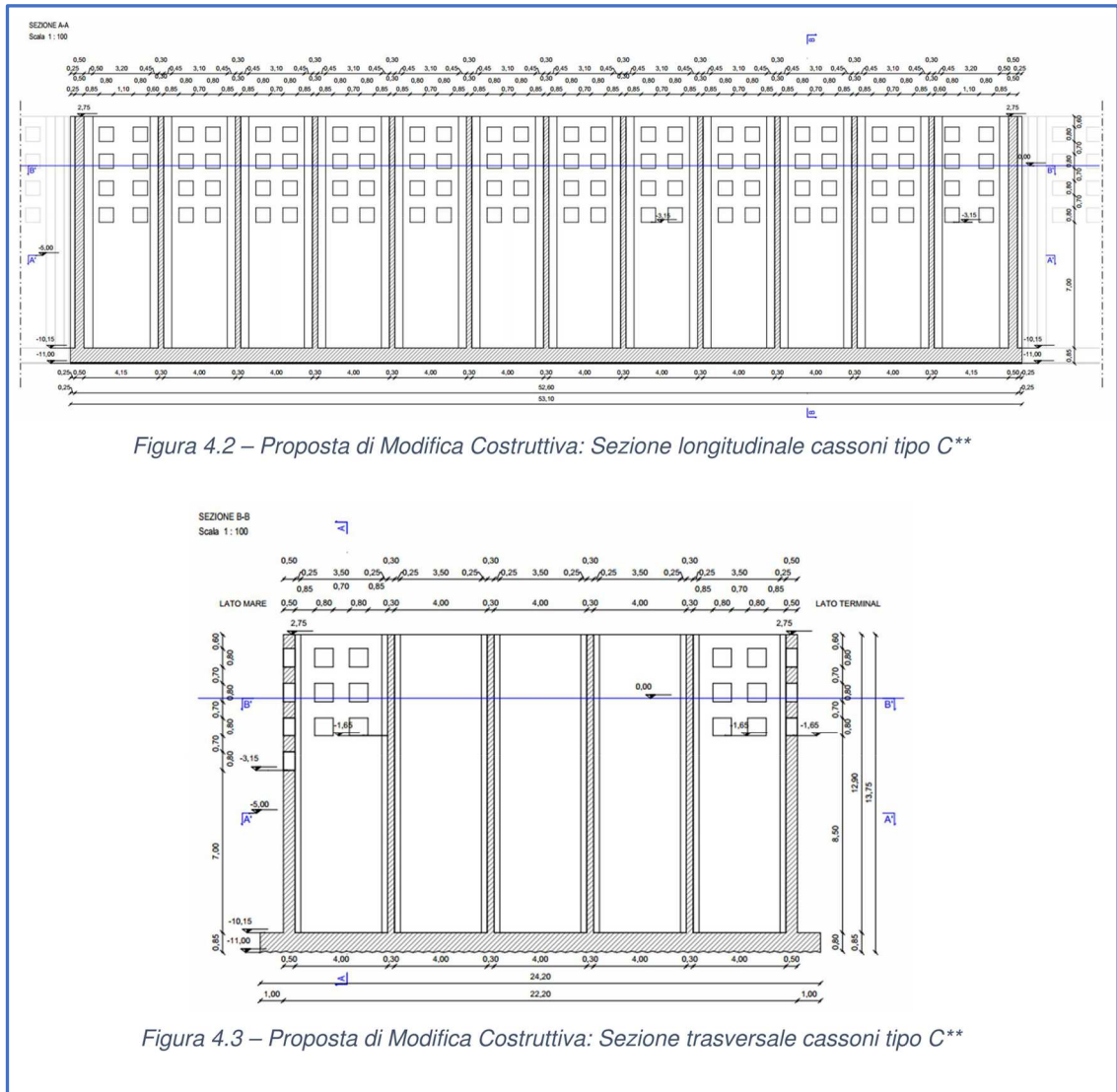


Figura 1.13: Sezione longitudinale e trasversale delle carpenterie dei cassoni tipologici Proposta progettuale ottimizzata (C**)

La seconda ottimizzazione progettuale, nella quale la proponente è stata direttamente coinvolta in quanto ne ha redatto la proposta tecnica, è una conseguenza dei risultati del campo prova delle colonne in ghiaia necessarie per il consolidamento del terreno di fondazione della diga. In particolare, il Progetto Esecutivo della diga prevedeva, in accordo al Progetto Preliminare sviluppato in fase di Autorizzazione Unica, il miglioramento delle

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>20</u> di <u>56</u>	Rev. 0

condizioni geotecniche del fondale marino su cui appoggia la diga mediante il cosiddetto “consolidamento per sostituzione” del sedimento marino da realizzarsi attraverso la realizzazione di colonne in ghiaia (stimate in numero di circa 23.000 su tutta l'impronta dell'opera) aventi ciascuna una lunghezza di circa 13 metri ed un diametro di circa 1 metro.

Il consolidamento è mirato ad ottenere un grado di sostituzione del terreno pari al 25% in corrispondenza dell'impronta dei cassoni e pari al 12,5% nel tratto esterno ai cassoni ma che è comunque dentro l'impronta dello scanno di imbasamento.

Di seguito, la sezione tipo della diga con evidenza dell'intervento di consolidamento del terreno di fondazione così come previsto nel Progetto Esecutivo:

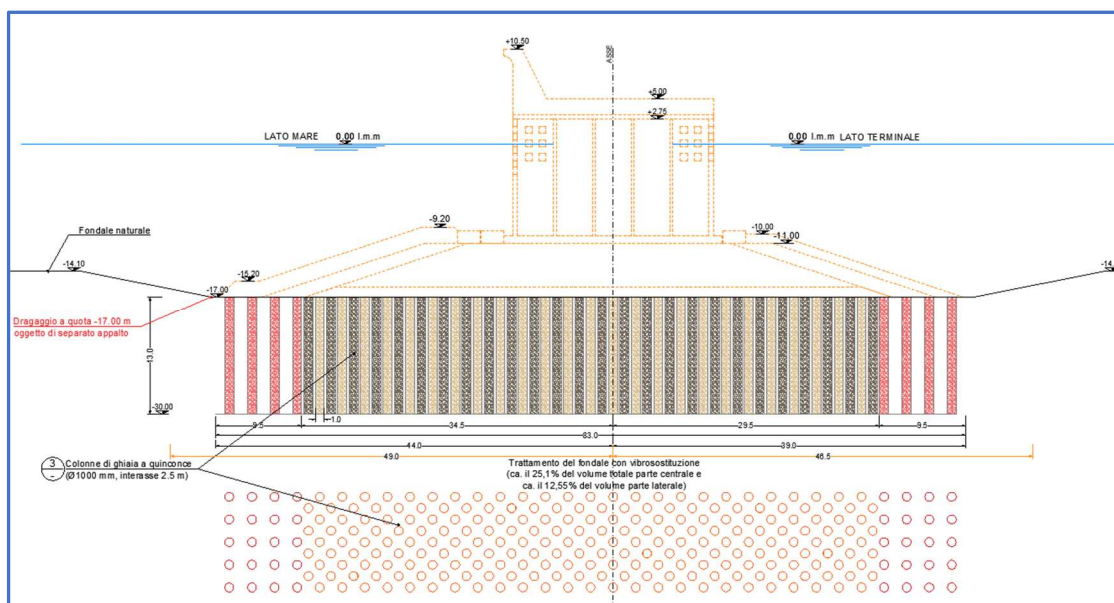


Figura 1.14: Sezione Tipo della Diga in Progetto Esecutivo con evidenziato l'intervento di consolidamento con le colonne in ghiaia (in grigio quelle con indice di sostituzione del 25% ed in rosso quelle con indice di sostituzione al 12,5%) – Rif. doc. n. 000-ZX-D-85002_0_Sezioni tipologiche Progetto Esecutivo in ALLEGATO 4.

In tale contesto e con finalità propedeutica alla definizione della migliore metodologia esecutiva delle colonne in ghiaia, il Contratto prevedeva a carico dell'Appaltatore, l'esecuzione di un campo prova con il duplice scopo di: (i) consolidare/selezionare la migliore tecnica esecutiva delle colonne e (ii) di verificare che i risultati di consolidamento ottenuti fossero quelli attesi progettualmente.

Il campo prova ha visto l'esecuzione di 110 colonne in ghiaia con due metodologie diverse:

- il Campo Prova tipo A è costituito da n°57 colonne eseguite con metodo bottom feed

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>21</u> di <u>56</u>	Rev. 0

- il Campo Prova tipo C è costituito da n°53 colonne eseguite con metodo bottom feed previa stesa di 1 metro di blanket (pietrame).

I risultati ottenuti, pur se ritenuti soddisfacenti, hanno mostrato una certa variabilità di alcuni parametri geotecnici che hanno consigliato, cautelativamente, sia a parere del Progettista che della Direzione dei Lavori, un rafforzamento degli interventi progettuali per garantire la piena stabilità dell'opera rispetto alle condizioni meteo-marine meno frequenti.

In sostanza, la cautela nasce dall'elevato numero di colonne da realizzarsi e quindi dalla necessità di prevedere, in modo preventivo, l'eventualità che la variabilità dei parametri geotecnici possa costringere, ex-post, ad interventi di potenziamento della struttura che a quel punto non siano più possibili o molto più complicati da eseguirsi.

Le proposte progettuali del proponente, che risultano condivise sia dalla Direzione Lavori che dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale (stazione appaltante), prevedono essenzialmente:

- il raffittimento delle colonne in ghiaia nelle zone fuori dell'impronta dei cassoni (colonne rosse nella Figura 1.10) portando la densità di sostituzione anche in queste aree dal 12,5% al 25% con un numero aggiuntivo di colonne in ghiaia stimato in **circa 3300 in più**;
- un incremento dei volumi dello scanno di imbasamento del piede Ovest (lato Terminale) e, in misura minore, su piede Est (lato mare aperto) con un incremento di materiale inerte pari a circa 120.000 metri cubi (inclusivo dei volumi di materiale per realizzare le colonne aggiunte) ed al netto delle eventuali quantità legate a ingozzamenti e cedimenti².

Di seguito la sezione tipo degli interventi progettuali proposti:

² In fase autorizzativa è stato stimato che il materiale lapideo occorrente per la realizzazione del progetto della diga frangiflutti ammontava a circa 675.000 m³ (al netto di ingozzamento e cedimenti). Pertanto, l'incremento di materiale legato alle ottimizzazioni ammonta a circa il 17.7%.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>22</u> di <u>56</u>	Rev. 0

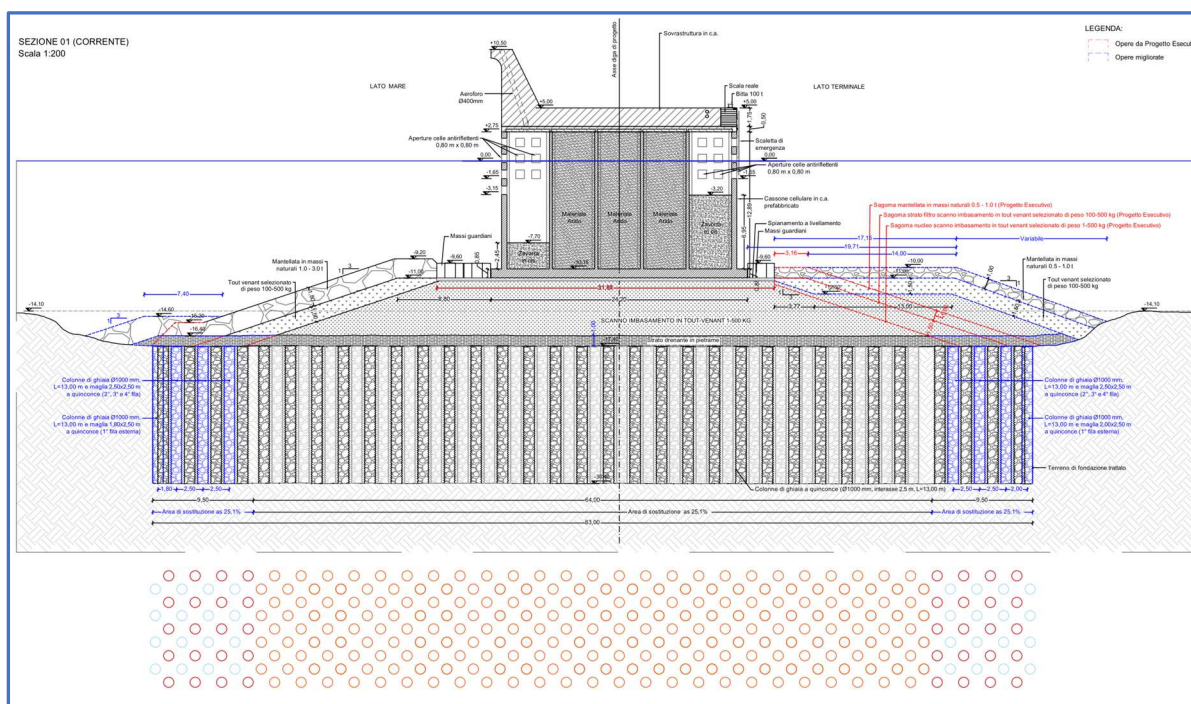


Figura 1.15: Sezione Tipo Diga con Intervento di Miglioramento Progettuale. In blu l'area delle colonne con densità incrementata e le pozioni dello scanno in cui interviene l'incremento di volume (Rif. doc.n. 000-ZX-D-90001 Sezioni tipologiche Nuovo Progetto Esecutivo in ALLEGATO 5).

È importante evidenziare che gli interventi migliorativi proposti (i.e., l'incremento del numero di colonne nell'area fuori dall'impronta dei cassoni e l'aumento di volume dello scanno) continuano a restare confinati all'interno delle scarpate dell'impronta di dragaggio autorizzata per l'esecuzione dell'opera (Rif. dis. doc. n. 000-ZX-D-90002 Planimetria confronto area dragata autorizzata e impronta diga con intervento migliorativo del Progetto Esecutivo in ALLEGATO 6).

Di seguito sono riportati due stralci estratti dal già menzionato doc. 000-ZX-D-90002 in cui sono riportati rispettivamente la planimetria e la sezione tipo della diga frangiflutti con evidenziati i contorni dell'impronta dello scanno d'imbasamento così come ottimizzato dagli interventi migliorativi intervenuti in fase realizzativa (con linea tratteggiata blue) e dell'impronta di dragaggio autorizzata (con linea tratteggiata rossa).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>23</u> di <u>56</u>	Rev. 0

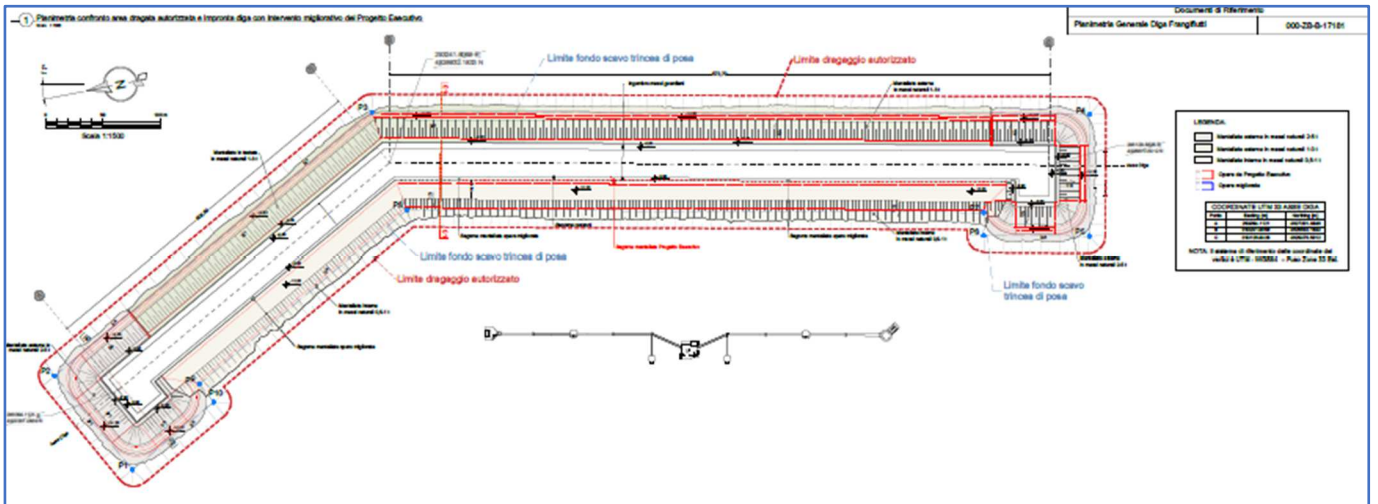


Figura 1.16: Stralcio planimetrico con evidenziato il contorno del ciglio dragaggio autorizzato (linea tratteggiata rossa) e l'impronta dell'ottimizzazione progettuale che ha riguardato lo scanno di imbasamento (linea tratteggiata blu) che è contenuta nella prima (Rif. doc.n. 000-ZX-D-90002 in ALLEGATO 6).

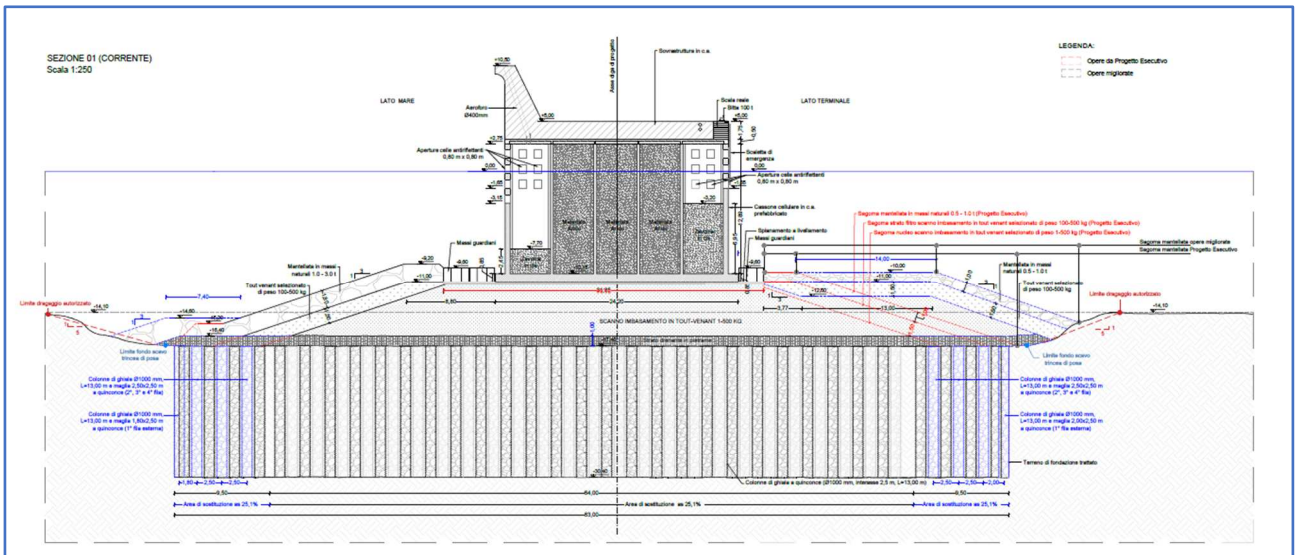


Figura 1-17: Stralcio della sezione tipo del corpo della diga frangiflutti dove è possibile apprezzare: il ciglio dell'impronta autorizzata di dragaggio, l'ingombro della nuova scarpata dello scanno a seguito dell'ottimizzazione progettuale e l'intervento delle colonne in ghiaia aggiuntive (in blue) (Rif. doc.n. 000-ZX-D-90002 in ALLEGATO 6).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>24</u> di <u>56</u>	Rev. 0

2 VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Le sezioni del documento che seguono hanno lo scopo di valutare i potenziali delta-impatti relativi agli interventi di ottimizzazione progettuale previsti e così sintetizzabili:

- (i) Modifica dimensioni cassone cellulare
- (ii) Incremento delle colonne in ghiaia per uniformare il grado di consolidamento sotto lo scanno di imbasamento a quello dell'impronta dei cassoni
- (iii) Incremento del volume dello scanno di imbasamento del corpo diga sia verso Ovest (lato Terminale) che verso Est (lato mare aperto)
- (iv) Estensione delle tempistiche realizzative dell'opera.

In particolare, la valutazione dei potenziali impatti viene eseguita rispetto alla configurazione del Progetto autorizzato con Decreto di Autorizzazione Unica n. 3 del 7 novembre 2022 ai sensi dell'art. 5 del D.L. 17 maggio 2022 n. 50 e Provvedimento di Variante all'autorizzazione unica Decreto n. 1 del 6 febbraio 2024.

Le Sezioni che seguono sono strutturate come segue:

- ✓ SEZIONE 3: viene descritto l'inquadramento territoriale del progetto e l'illustrazione sintetica della configurazione di progetto autorizzata con Decreto n.3 del 7 novembre 2022 del Commissario straordinario di Governo;
- ✓ SEZIONE 4: sono riportate le valutazioni dei potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni descritte nella SEZIONE 1 rispetto alla soluzione progettuale autorizzata e riferite a ciascun comparto ambientale interessato;
- ✓ SEZIONE 5: sono riportate le conclusioni
- ✓ SEZIONE 6: riporta l'elenco degli allegati richiamati nel documento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>26</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Secondo la Pianificazione dello Spazio Marittimo (MSP), l'area degli interventi ricade nelle sub-aree A3_05, 06 e 07, all'interno delle 12 Miglia Nautiche. Tali aree sono descritte nella seguente tabella.

Tabella 3.1: Descrizione Unità di Pianificazione Proposta (MSP) - Sub-Aree RER A3 e parte A7 (Allegato 3 della DGR No. 277 del 01/03/2021)

CODICE UNITÀ DI PRINIFICAZIONE (UP)	TIPO	Usi Prioritari (P), Riservati (R), Limitati (L) e Generici (G)	Altri usi	Motivazioni per le classificazioni d'uso	Considerazioni e Indicazioni aggiuntive
A3_05	P(t)	Uso prioritario (P): settore turistico (t)	Traffico marittimo Difesa delle coste Acquacoltura Pesca Protezione ambiente/ risorse Estrazione idrocarburi	Area ad elevata vocazione turistica (balneazione, nautica da diporto). Presenza di reef artificiali con potenziale sviluppo turismo subacqueo e naturalistico.	Traffico marittimo commerciale/passeggeri (Porto di Ravenna) e diportistico intenso Presenza di aree in concessione per la mitilicoltura con potenziale sviluppo del settore. Esercizio pesca artigianale consentito secondo normativa vigente. Esercizio della raccolta di molluschi con draga idraulica secondo normativa vigente. Elevata valenza naturalistica: area di riproduzione e accrescimento specie aliatiche di interesse commerciale. Presenza concessioni minerarie e attività estrattive con potenziale per il riuso piattaforme in dismissione.
A3_06	P(a)	Uso prioritario (P): acquacoltura (a)	Pesca Traffico marittimo Protezione ambiente/ risorse Estrazione idrocarburi	Area ad elevata vocazione per la mitilicoltura . Presenza di aree in concessione per la mitilicoltura con potenziale sviluppo del settore.	Traffico marittimo commerciale/passeggeri (Porto di Ravenna) e diportistico intenso. Attività di pesca con attrezzi da posta e con attrezzi trainati consentite nel rispetto della normativa vigente al di fuori delle aree destinate all'uso prioritario. Presenza di concessioni minerarie, attività estrattive, terminali marini ed infrastrutture operanti secondo la normativa vigente, con potenziale per il riuso di piattaforme di prossima dismissione.
A3_07	P(e)	Uso prioritario (P): settore energia (e)	Acquacoltura Pesca Traffico marittimo Protezione ambiente/risorse	Elevata presenza di piattaforme d'estrazione di idrocarburi, strutture di supporto, condotte sottomarine e terminali marini operanti secondo la normativa vigente. Potenziale per il riuso piattaforme in dismissione. Zone d'interesse per possibili impianti per altre fonti rinnovabili (eolico, solare, moto ondoso)..	Elevata valenza naturalistica: area di riproduzione e accrescimento di specie aliatiche di interesse commerciale (Presenza Zona Tutela Biologica "Fuori Ravenna", Area Tecnoreef ADRI.BLU). Attività di pesca con attrezzi da posta e con attrezzi trainati consentite nel rispetto della normativa vigente al di fuori delle aree destinate all'uso prioritario. Traffico marittimo commerciale/passeggeri (Porto di Ravenna) e diportistico intenso. Presenza limitata di aree in concessione per la mitilicoltura con potenziale sviluppo del settore.

Le uniche interferenze con le attuali attività nell'area marittima sono legate all'esercizio del Terminale FSRU, il quale risulta localizzato in un contesto con una storica ed elevata presenza di altre infrastrutture soprattutto ad uso energetico (piattaforme, condotte, cavi) e più nello specifico in zona A3_07 ovvero con uso prioritario: settore energia.

Le attività oggetto di miglioramento della diga non andranno ad alterare la configurazione progettuale autorizzata in quanto l'ubicazione della diga e la sua l'impronta rimarranno invariate rispetto al progetto autorizzato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>27</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Pertanto, per gli interventi proposti è confermata la coerenza con le strategie di Pianificazione dello Spazio Marittimo prevista dal D.lgs. 201/2016.

3.2 Qualità delle acque marine e di balneazione

3.2.1 Acque marine costiere

Per le acque marino costiere della regione Emilia-Romagna si individuano 2 Corpi Idrici: il primo corpo idrico (CD1) si estende da Goro (delta Po) a Ravenna con una superficie di circa 96 km² ed è influenzato dagli apporti sversati dal bacino padano e da quello del fiume Reno. Il secondo corpo idrico (CD2) si estende da Ravenna a Cattolica con una superficie pari a 202 km² e riceve il contributo dei bacini idrografici dei Fiumi Uniti, Savio e del Conca e Marecchia. Nella seguente figura se ne riporta l'ubicazione con indicazione dell'area di intervento, ubicata prevalentemente nel corpo CD2.

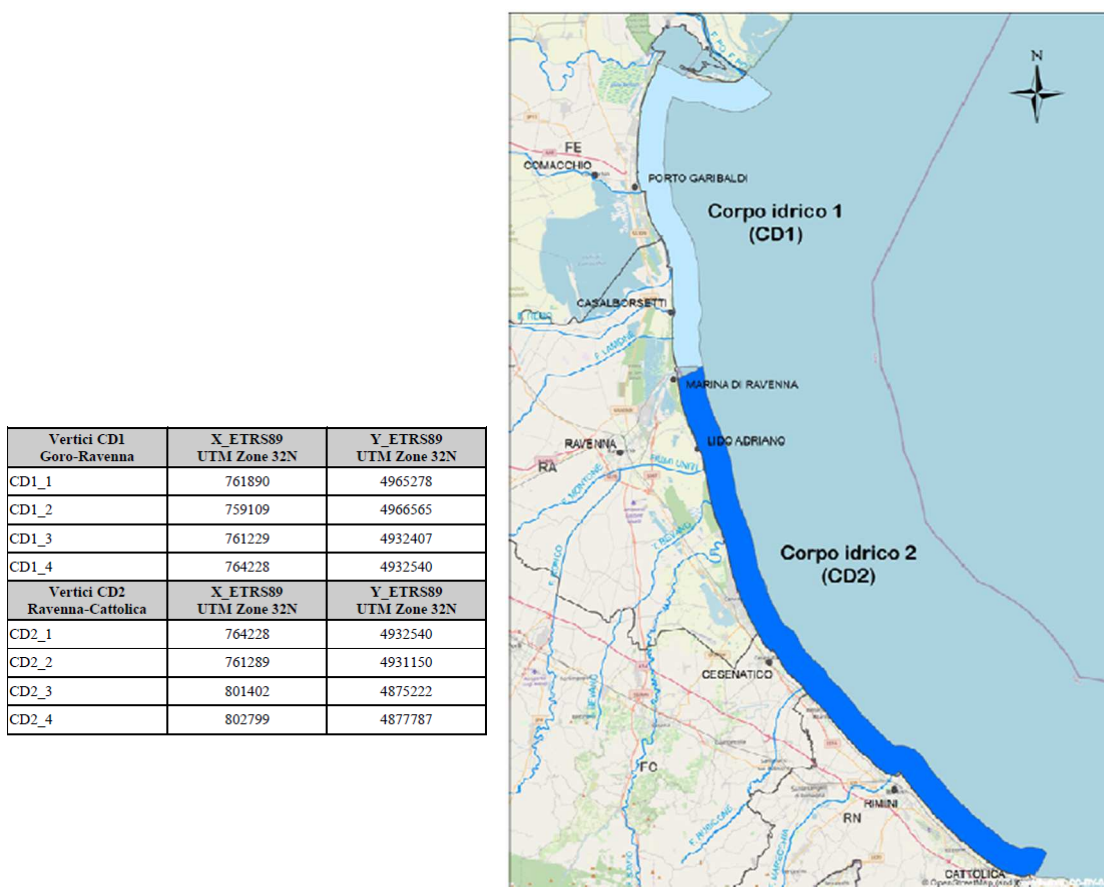


Figura 3.2: Corpi idrici delle acque costiere marine dell'Emilia-Romagna (ARPAE, 2022)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>28</u> di <u>56</u>	Rev. 0

L'attività di monitoraggio è finalizzata alla valutazione dello stato di qualità ambientale delle acque marino costiere; tale valutazione si basa sull'analisi di elementi che definiscono lo stato *ecologico* e lo stato *chimico*, in accordo al D.M. n. 260/2010 (e nel successivo D. Lgs. n.172/2015 in recepimento alla Direttiva Quadro Acque n. 2000/60/CE) entrambi recepiti dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. alla Parte Terza, che modificano la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee.

Gli elementi che contribuiscono alla definizione dello stato ecologico sono:

- ✓ Elementi di Qualità Biologica (EQB): Fitoplancton, Macroinvertebrati bentonici;
- ✓ Elementi idromorfologici e fisico-chimici a sostegno degli EQB: Temperatura, Salinità, Ossigeno disciolto, Clorofilla "a", Azoto inorganico disciolto (DIN) e azoto totale (N-Tot), Fosforo reattivo (P-PO4) e fosforo totale (P-Tot), Indice Trofico-TRIX;
- ✓ Elementi idromorfologici e chimico-fisici a sostegno degli EQB: Granulometria, Carbonio Organico Totale (TOC), Direzione e altezza onde, Direzione e velocità delle correnti marine;
- ✓ Inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità a sostegno degli EQB (tab. 1/B D.Lgs.172/15): Matrice acqua (tab. 1/A D.Lgs.172/15), Matrice biota (tab. 1/A D.Lgs. 172/15) 116, Matrice sedimento (tab. 2/A D.Lgs.172/15).

Gli elementi che contribuiscono alla definizione dello stato chimico sono gli inquinanti specifici appartenenti all'elenco di priorità ricercati nell'acqua e/o nel biota (tab. 1/A D.Lgs. 172/15), e nel sedimento (tab. 2/A D.Lgs. 172/15).

Per l'analisi si è fatto riferimento al Report relativo al Programma di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero definito dalla Regione Emilia-Romagna in applicazione del D.Lgs. 152/2006 e attuato dalla Struttura Oceanografica Daphne di ARPA Emilia-Romagna nonché ai dati dell'ultimo monitoraggio operativo disponibile riferito triennio 2020-2022 per le definizioni dello stato di qualità dei corpi idrici costieri (ARPAE, 2022).

La rete di monitoraggio delle acque costiere della Regione Emilia-Romagna istituita ai sensi del D.Lgs.152/06 è costituita da 24 stazioni di indagine ubicate da Lido di Volano a Cattolica a varie distanze dalla costa (da 500 m fino a 3 km).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>29</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Tabella 3.2: Riepilogo per corpo idrico degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico nelle acque marino costiere – Triennio 2020-2022

2020	EQB		Elementi chimico-fisici	Inquinanti non prioritari	STATO ECOLOGICO
	Fitoplancton clorofilla "a" Dec. 2018/229/UE	Macroinv. bentonici M-AMBI	TRIX DM 260/10	Matrice acqua Tab.1/B DLgs 172/15	
Corpo Idrico					
CD1	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
CD2	Sufficiente	Buono	Buono	Buono	Sufficiente

2021	EQB		Elementi chimico-fisici	Inquinanti non prioritari	STATO ECOLOGICO
	Fitoplancton clorofilla "a" Dec. 2018/229/UE	Macroinv. bentonici M-AMBI	TRIX DM 260/10	Matrice acqua Tab.1/B DLgs 172/15	
Corpo Idrico					
CD1	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
CD2	Buono	Buono	Sufficiente	Elevato	Sufficiente

2022	EQB		Elementi chimico-fisici	Inquinanti non prioritari	STATO ECOLOGICO
	Fitoplancton clorofilla "a" Dec. 2018/229/UE	Macroinv. bentonici M-AMBI	TRIX DM 260/10	Matrice acqua Tab.1/B DLgs 172/15	
Corpo Idrico					
CD1	Buono	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente
CD2	Buono	Buono	Buono	Elevato	Buono

Triennio 2020-2022	EQB		Elementi chimico-fisici	Inquinanti non prioritari	STATO ECOLOGICO
	Fitoplancton clorofilla "a" Dec. 2018/229/UE	Macroinv. bentonici M-AMBI	TRIX DM 260/10	Matrice acqua Tab.1/B DLgs 172/15	
Corpo Idrico					
CD1	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
CD2	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono

Lo stato ecologico dei corpi idrici marino costieri nel triennio 2020-2022 è "Sufficiente" per CD1 (Goro-Ravenna) e "Buono" per CD2 (Ravenna-Cattolica).

Per gli inquinanti ricercati nelle matrici acqua, biota e sedimento (tab. 1/A e 2/A del D.Lgs 172/15), lo stato chimico di tutti i corpi idrici marino costieri della Regione Emilia-Romagna è "Non buono". Nella seguente tabella si riporta il risultato del triennio 2020-2022.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>30</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Tabella 3.3: Riepilogo degli elementi qualitativi per la classificazione dello stato chimico nelle acque marino costiere Triennio 2020-2022

2020	Sostanze prioritarie		STATO CHIMICO	Sostanze prioritarie	STATO CHIMICO complessivo
	Matrice acqua (tab. 1/A DLgs 172/15)	Matrice biota (tab. 1/A DLgs 172/15)		Matrice sedimento (tab. 2/A DLgs 172/15)	
Corpo Idrico					
CD1	Non buono	Non buono	Non buono	Buono	Non buono
CD2	Non buono	Non buono	Non buono	Buono	Non buono

2021	Sostanze prioritarie		STATO CHIMICO	Sostanze prioritarie	STATO CHIMICO complessivo
	Matrice acqua (tab. 1/A DLgs 172/15)	Matrice biota (tab. 1/A DLgs 172/15)		Matrice sedimento (tab. 2/A DLgs 172/15)	
Corpo Idrico					
CD1	Buono	Non buono	Non buono	Buono	Non buono
CD2	Non buono	Non buono	Non buono	Buono	Non buono

2022	Sostanze prioritarie		STATO CHIMICO	Sostanze prioritarie	STATO CHIMICO complessivo
	Matrice acqua (tab. 1/A DLgs 172/15)	Matrice biota (tab. 1/A DLgs 172/15)		Matrice sedimento (tab. 2/A DLgs 172/15)	
Corpo Idrico					
CD1	Buono	Non buono	Non buono	Buono	Non buono
CD2	Buono	Non buono	Non buono	Buono	Non buono

Triennio 2020-2022	Sostanze prioritarie		STATO CHIMICO	Sostanze prioritarie	STATO CHIMICO complessivo
	Matrice acqua (tab. 1/A DLgs 172/15)	Matrice biota (tab. 1/A DLgs 172/15)		Matrice sedimento (tab. 2/A DLgs 172/15)	
Corpo Idrico					
CD1	Non buono (TBT)	Non buono (PBDE, Hg)	Non buono	Buono	Non buono
CD2	Non buono (Pb, TBT)	Non buono (PBDE, Hg)	Non buono	Buono	Non buono

Si evidenzia che per tale componente è stato attivato il Piano di Monitoraggio Ambientale autorizzato.

3.2.2 Acque di balneazione

Si riportano i dati raccolti riferiti alla qualità delle acque marine dell'Emilia-Romagna in relazione alla loro idoneità alla balneazione durante la stagione balneare 2022 (ARPAE, 2023a).

La rete regionale di monitoraggio della balneazione in Emilia-Romagna, così come individuata dalla D.G.R. n. 709 del 09/05/2022, è composta da 98 acque di balneazione e relative stazioni di prelievo. Per quanto riguarda le aree costiere nel Comune di Ravenna sono presenti 21 acque di balneazione; la lunghezza totale della costa del comune di Ravenna è di circa 37,84 km (di cui 28,6 km di costa balneabile e 9,79 km non balneabile).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>31</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Nella seguente figura sono riportate le acque di balneazione del Comune di Ravenna, la rete di monitoraggio e la classificazione relativa al quadriennio 2019-2022, e l'ubicazione delle stazioni più prossime all'area di intervento.



Figura 3.3: Mappa delle Acque di Balneazione presenti nel Comune di Ravenna (ARPAE, 2023a)

I campionamenti effettuati durante la stagione balneare 2022 hanno evidenziato campioni fuori norma nel campione pre-stagione per due acque di balneazione (“Casalborsetti – 80 m S foce Canale Dx Reno BWID IT008039014010” e “Lido di Savio Sud BWID IT008039014001”). Il parametro microbiologico risultato superiore ai limiti è *Escherichia coli* (limite pari a 500 UFC/100ml per *Escherichia coli*).

Nella seguente tabella si riportano in rosso le stazioni più prossime alle aree di intervento ed in particolare alla zona di approdo delle condotte off-shore; in particolare la stazione di Marina di Ravenna e Lido Adriano (ubicate rispettivamente a nord e a sud del punto di approdo della sealine ubicato a Punta Marina).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>32</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Tabella 3.4: Dati Microbiologici Comune di Ravenna (ARPAE, 2023a)

Tipologia campioni	Data	Parametro	Bellocchio	200m Sud confine Poligono di tiro Foce Reno	Casalborsetti 100 m Nord foce Canale Destra Reno	Casalborsetti 80 m Sud foce Canale Destra Reno	Casalborsetti Camping	Marina Romea 100 m Nord foce Lamone	Marina Romea 100 m Sud foce Lamone	Marina Romea	Marina di Ravenna	Lido Adriano
P	23/05/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]	20	<10	122	691	<10	<10	20	<10	20	450
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]	<10	<10	31	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
A	25/05/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]				<10						
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]				<10						
P	30/05/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]		<10	10	20	31	<10	<10	<10	<10	31
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]		10	10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
P	31/05/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]	20									
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]	10									
P	27/06/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]		10	20	<10						
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]		<10	<10	<10						
P	28/06/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]	<10				10	<10	<10	10	<10	<10
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]	<10				<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	26/07/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]	299	41	120	295	249	20	20	110	75	218
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	22/08/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]	20	10	10	41	10	52	20	20	<10	31
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
P	19/09/2022	Escherichia coli [MPN/100 ml]	10	10	84	145	31	10	31	52	<10	122
		Enterococchi intestinali [MPN/100 ml]	<10	20	10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10

Per quanto riguarda l'anno 2022, il Rapporto emesso da ARPAE e Regione Emilia-Romagna (ARPAE, 2023) conferma il buono stato delle acque marino costiere presenti nell'area di interesse. La classificazione definitiva non ha subito variazioni rispetto alla stagione balneare precedente e le acque risultano tutte di qualità "Eccellente" relativamente al periodo 2019-2022. Come evidenziato nella tabella sottostante, l'acqua di balneazione denominata "Marina di Ravenna Sud" risulta ancora "In attesa di classificazione", in quanto non dispone ancora di una serie di dati sufficienti a classificarla, come previsto dall'art.7 comma 4 del D.Lgs. 116/2008 e ss.mm.ii. [Art.7 c.4 "La serie di dati sulla qualità delle acque di balneazione utilizzati per effettuare le relative valutazioni comprende almeno 16 campioni, ..."].

Tabella 3.5: Classificazione definitiva delle acque di balneazione del Comune di Ravenna (D.G.R. n. 299/2023) (ARPAE, 2023a)

BWID	ACQUA DI BALNEAZIONE	CLASSIFICAZIONE 2019	CLASSIFICAZIONE 2020	CLASSIFICAZIONE 2021	CLASSIFICAZIONE 2022
IT008039014018	Bellocchio	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014014	200 m S confine Poligono di tiro Foce Reno	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014009	Casalborsetti - 100 m N foce Canale Destra Reno	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014010	Casalborsetti - 80 m S foce Canale Destra Reno	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014011	Casalborsetti - Camping	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014012	Marina Romea - 100 m N foce Lamone	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014013	Marina Romea - 100 m S foce Lamone	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014003	Marina Romea	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014004	Marina di RA	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014028	Marina di Ravenna SUD				In attesa di classificazione
IT008039014005	Lido Adriano	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014006	Lido Adriano - 500 m N foce Fiumi Uniti	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014007	Lido di Dante - 300 m S foce Fiumi Uniti	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014015	1,4 km S foce Fiumi Uniti	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014026	Bassona - N Foce Bevano	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014008	Bassona - S Foce Bevano	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014027	Lido di Classe - 4 km S Foce Bevano	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014016	Lido di Classe - 100 m N Foce fiume Savio	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014017	Lido di Savio - 150 m S Foce fiume Savio	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014001	Lido di Savio - Sud	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente
IT008039014002	Lido di Savio - 100 m N Foce Scolo Cupa	Eccellente	Eccellente	Eccellente	Eccellente

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>33</u> di <u>56</u>	Rev. 0

3.3 Caratterizzazione ambientale dei sedimenti

Il presente paragrafo mira ad illustrare sinteticamente le risultanze emerse a seguito delle attività di campionamento e analisi svolte nell'ambito dell'approfondimento dei carotaggi eseguiti nell'area di dragaggio e pertanto anche in corrispondenza dell'ubicazione della diga frangiflutti.

Al fine di eseguire la caratterizzazione ambientale dei fondali interessati dal dragaggio sotto l'impronta della diga è stata effettuata una campagna finalizzata all'analisi di campioni raccolti con sondaggi superficiali e profondi, fino ad un massimo di sei metri dall'interfaccia acqua/sedimento. La campagna in oggetto ha previsto l'esecuzione di carotaggi e bennate di tipo ambientale sui quali sono state eseguite le seguenti analisi:

- Analisi Granulometriche;
- Analisi Chimiche Standard (D.M. 173/2016);
- Analisi Ecotossicologiche con 3 specie.

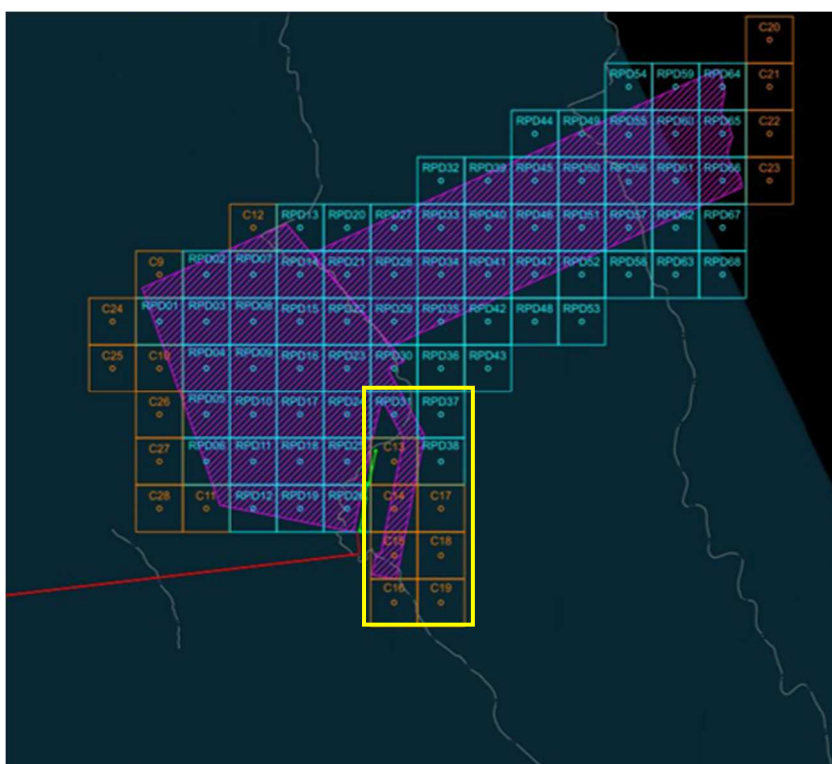


Figura 3.4: Localizzazione delle stazioni di indagine nell'area di dragaggio. Sono evidenziate le stazioni in corrispondenza della diga frangiflutti

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>34</u> di <u>56</u>	Rev. 0

I risultati analitici ottenuti per i sedimenti sono stati sottoposti ad una successiva elaborazione software, applicando i criteri di integrazione ponderata che sono stati recepiti dal suddetto DM n. 173 del 15 luglio 2016. La successiva integrazione con i risultati ecotossicologici ha permesso di determinare la classificazione della qualità dei sedimenti.

L'attribuzione delle classi di qualità ha evidenziato che tutti i campioni corrispondenti ai livelli superficiali e profondi analizzati nella fase di caratterizzazione sono risultati in classe di qualità "A"..

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>35</u> di <u>56</u>	Rev. 0

4 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo si riporta la metodologia applicata e, per ciascun comparto ambientale interessato dagli interventi previsti, si analizzano, nell'ambito del contesto ambientale e vincolistico di riferimento, i potenziali impatti ambientali connessi alle variazioni rispetto alla soluzione progettuale autorizzata.

4.1 METODOLOGIA APPLICATA PER LA STIMA DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

4.1.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto

Per la valutazione dei potenziali impatti è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette "matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto", per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello qui in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo sono state individuate quattro checklist così definite:

- ✓ i **Fattori Ambientali** e gli **Agenti Fisici** influenzati, con riferimento sia alle componenti fisiche sia a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali;
- ✓ le **Attività di Progetto**, cioè le caratteristiche degli interventi di miglioramento in esame;
- ✓ i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività in progetto e che sono individuabili come fattori in grado di causare oggettivi e specifici impatti;
- ✓ gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta ed indiretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. Per gli interventi di miglioramento in progetto la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento ai singoli fattori ambientali/agenti fisici individuati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei successivi capitoli.

4.1.2 Criteri per la Stima degli Impatti

Al fine di assicurare l'adeguata obiettività nella fase di valutazione e per permettere di definire la **significatività** complessiva dei singoli impatti sono definite la **sensibilità della risorsa e/o dei ricettori** potenzialmente interferite e la **magnitudo dell'impatto**.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>36</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Nel dettaglio, la **sensitività di risorsa/ricettori** è trattata come una combinazione di:

- ✓ **importanza/valore della risorsa/ricettori**, valutata sulla base del loro valore ecologico ed economico. I ricettori antropici sono valutati sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato;
- ✓ **vulnerabilità della risorsa/ricettori**: si tratta della capacità della risorsa/ricettori di adattarsi ai cambiamenti causati dal progetto e/o di recuperare il proprio stato ante operam. Per quanto riguarda i ricettori ambientali, la vulnerabilità è identificata sulla base di:
 - un confronto con gli standard di qualità applicabili e le condizioni ante-operam definite dall'analisi dello stato dell'ambiente prima dell'inizio delle attività di progetto,
 - il ruolo giocato e i servizi forniti dal ricettore nell'ecosistema e nella comunità,
 - la sua disponibilità e/o la presenza di una risorsa/ricettore alternativo, comparabile in termini di qualità e/o servizi forniti,
 - la possibilità di adattarsi facilmente alla nuova condizione,
 - con riferimento ai ricettori antropici, la vulnerabilità può essere valutata sulla base di specifiche considerazioni in relazione al singolo impatto analizzato.

Ad entrambi i fattori sopra descritti può essere assegnata una delle seguenti 3 classi: bassa, media e alta. La sensitività complessiva è stata definita dalla combinazione dei fattori secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 4.1: Classificazione della Sensitività di una Risorsa/Ricettore

Sensitività di Risorse/Ricettori				
		Importanza/Valore		
		Bassa	Media	Alta
Vulnerabilità	Bassa	Bassa	Bassa	Media
	Media	Bassa	Media	Alta
	Alta	Media	Alta	Alta

Relativamente alla **magnitudo di un impatto** sono di seguito descritti i singoli criteri che conducono alla sua quantificazione:

- ✓ **entità (severità) dell'impatto**: ovvero la "grandezza" con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente (fattori ambientali/agenti fisici) / ricettore. In funzione della componente considerata (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>37</u> di <u>56</u>	Rev. 0

acqua, suoli/sedimenti) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;

- ✓ **reversibilità dell'impatto:** in funzione del "comportamento" nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, del fattore ambientale/agente fisico/ricettore di ritornare allo stato ante-operam una volta che non sussista più il fattore causale di impatto;
- ✓ **durata del fattore perturbativo:** fornisce un'indicazione della **durata dell'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- ✓ **scala spaziale dell'impatto:** fornisce un'indicazione dell'**estensione spaziale del cambiamento** (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore;
- ✓ **frequenza del fattore perturbativo:** intesa come **periodicità con cui si verifica l'azione di progetto** che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sul fattore ambientale o agente fisico/ricettore all'interno del periodo di durata di cui al punto precedente;
- ✓ **segno dell'impatto:** in termini di benefici o effetti negativi.

Per ciascun criterio sopra individuato viene definita una descrizione di riferimento e, dove possibile, identificato un indicatore (tempo, distanza, livello standard, etc). Al fine di poter quantificare il valore della magnitudo dell'impatto viene inoltre assegnato un punteggio numerico crescente (1 minimo - 4 massimo) di rilevanza dell'impatto in esame, come da tabella riportata nel seguito.

Tabella 4.2: Criteri di Valutazione della Magnitudo degli Impatti

Critero	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
Entità	Lieve	1	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore non percepibile o difficilmente misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti (ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è molto inferiore allo Standard
	Bassa	2	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore percepibile e misurabile . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>38</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Critero	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
			ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è inferiore allo Standard
	Media	3	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore evidente . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è circa uguale ma inferiore agli Standard
	Alta	4	Gli effetti generati dall'impatto inducono un cambiamento nella componente/ricettore evidente ed importante . Nel caso in cui siano disponibili limiti di emissione/standard di riferimento (es: limiti di emissione in aria/acqua/ rumore e standard di qualità ambientale "SQA" per aria, rumore, acque e sedimenti ai sensi della normativa vigente o linee guida tecnico/scientifiche riconosciute) l'indicatore di riferimento è superiore agli Standard
Reversibilità dell'impatto	Immediatamente reversibile	1	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un pressoché immediato (giorni) ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel breve termine	2	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel breve termine (<1 anno) delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel medio termine	3	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da consentire un ripristino nel lungo termine (tra 1 e 5 anni) delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore al cessare dell'azione di progetto che li ha indotti
	Reversibile nel lungo termine	4	Gli effetti generati dall'impatto sono tali da non consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore se non nell'arco di più decenni o tempi non prevedibili
Durata del fattore perturbativo	Temporaneo	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni giorni (<1 mese)
	Breve	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni mesi (<1 anno)
	Medio	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura alcuni anni (1-5 anni)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>39</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Critero	Classe	Valore	Descrizione / Indicatore
	Lungo	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore dura molti anni (>5 anni)
Scala spaziale dell'impatto	Localizzata	1	Gli effetti generati dall'impatto generano un cambiamento nella componente/ricettore misurabile solo presso il sito in cui viene generato l'impatto (area di cantiere, layout di impianto, tragitto del traffico indotto, servizi, ecc) o nelle immediate vicinanze (<1 km)
	Limitatamente estesa	2	Il cambiamento è misurabile in un intorno del sito in cui viene generato l'impatto dell' ordine di qualche km (1-5 km)
	Estesa	3	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (5-10 km)
	Molto estesa	4	Il cambiamento è misurabile in un'area estesa molto lontano dal sito in cui viene generato l'impatto (>10 km)
Frequenza del fattore perturbativo	Molto bassa	1	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene occasionalmente, con frequenza irregolare e molto bassa
	Bassa	2	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza bassa
	Media	3	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base discontinua, regolarmente e con frequenza media
	Alta	4	L'azione di progetto che induce il cambiamento nella componente/ricettore avviene su base continua o quasi continua
Segno dell'impatto	Positivo	+	L'impatto comporta benefici sulla componente ambientale
	Negativo	-	L'impatto ha effetti negativi sulla componente ambientale

La somma dei punteggi assegnati ai singoli criteri permette di ottenere il valore della magnitudo dell'impatto, a sua volta associata ad una classe che ne indica l'entità, come dettagliato nella seguente tabella.

Tabella 4.3: Classificazione della Magnitudo di un Impatto

Punteggio	Livello di Magnitudo
5 - 8	Trascurabile

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>40</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Punteggio	Livello di Magnitudo
9 – 12	Bassa
13 – 16	Media
17 - 20	Alta

Il giudizio di **significatività dell'impatto** è lo step finale della valutazione e consiste nella discussione della significatività dell'impatto valutata a partire dal risultato del processo di definizione della sensitività complessiva della risorsa/ricettore e della magnitudo dell'impatto. Nel dettaglio, la significatività è definita tramite la combinazione dei due fattori come mostrato nella seguente tabella.

Tabella 4.4: Valutazione della Significatività di un Impatto

Significatività di un Impatto				
		<i>Sensitività di una Risorsa/Ricettore</i>		
		Bassa	Media	Alta
<i>Magnitudo</i>	Trascurabile	Bassa	Bassa	Bassa
	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Media	Alta	Molto Alta
	Alta	Alta	Molto Alta	Molto Alta

La valutazione si chiude, ove opportuno, con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda i successivi capitoli).

4.2 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

4.3 Stato della Qualità dell'Aria

4.3.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra gli interventi in oggetto e lo Stato di Qualità dell'Aria sono potenzialmente limitate alla fase di cantiere con emissioni aggiuntive in atmosfera connesse con l'incremento del traffico navale (in termini di maggior numero di viaggi) associato all'incremento dei volumi di materiale previsto.

Per la fase di esercizio, data la natura degli interventi in oggetto che non comportano modifiche rispetto al progetto autorizzato, la componente non è analizzata.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>41</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Sulla base dei dati progettuali, la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sulla componente in esame è riassunta nella seguente Tabella.

Tabella 4.5: Stato della Qualità dell'Aria e Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
FASE DI CANTIERE		
Emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera connesse con l'incremento del traffico navale associato alla movimentazione di materia prima	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, si evidenzia che il potenziale disturbo in fase di cantiere non comporterà variazioni significative rispetto a quanto già valutato per la configurazione di progetto autorizzato in quanto:

- ✓ l'intervento in esame comporterà un incremento ridotto delle quantità di materiale sciolto da utilizzare (pietrame, tout venant e massi naturali) per un totale di circa 120.000 m³;
- ✓ l'incremento stimato del numero di viaggi sarà circa 30 viaggi in più verso una stima iniziale di circa 170³;
- ✓ la durata dell'attività di posa di tali materiali aggiuntivi modificherà marginalmente il cronoprogramma le cui cause di slittamento sono illustrate nel paragrafo 1.6;
- ✓ le attività saranno svolte ad una distanza prossima alla linea costa (circa 8 km).

4.4 Geologia e acque

4.4.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra gli interventi in oggetto e il fattore ambientale Geologia e Acque possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:

³ Ogni barge ha una capacità di trasporto di circa 8000 ton equivalenti, per il materiale lapideo in questione, ad un volume di trasporto di circa 4000 m³/viaggio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>42</u> di <u>56</u>	Rev. 0

- interazioni con le acque marine e con il fondale per le operazioni di posa del materiale sciolto (pietrame, tout venant e massi naturali);
- potenziali sversamenti/spandimenti accidentali dai mezzi utilizzati.

Per la fase di esercizio, data la natura degli interventi in oggetto che non comportano modifiche rispetto al progetto autorizzato, la componente non è analizzata.

Sulla base della descrizione dell'ottimizzazione progettuale in esame precedentemente riportata, si riassume nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

Tabella 4.6: Geologia e Acque e Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
FASE DI CANTIERE		
Interazioni con le acque marine e con il fondale per le operazioni di posa del materiale sciolto (pietrame, tout venant e massi naturali)		X
Eventi Accidentali (Sversamenti e Spandimenti)	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale in esame è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile rispetto a quanto già autorizzato.

In particolare, non è stato valutato ulteriormente il potenziale impatto connesso a spillamenti e spandimenti in fase di cantiere, in quanto si ritiene che gli interventi previsti, rispetto alle soluzioni progettuali autorizzate, non comportino variazioni significative rispetto a quanto già valutato, in considerazione della natura eccezionale di tali eventi e degli accorgimenti che saranno adottati durante le operazioni di costruzione. Si rimarca che in fase di cantiere le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate a adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare situazioni in fase di costruzione con conseguenti sversamenti accidentali a mare di prodotti chimici, oli lubrificanti o carburanti e acque di sentina dai mezzi.

4.4.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Sulla base di quanto riportato in precedenza, i recettori potenzialmente impattati dagli interventi previsti potranno essere:

- ✓ Le acque marino costiere;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>43</u> di <u>56</u>	Rev. 0

- ✓ Le aree potenzialmente soggette a rischi naturali;
- ✓ Le aree potenzialmente contaminate.

Come anticipato nella precedente SEZIONE 3, le caratterizzazioni dei sedimenti eseguite nelle aree oggetto degli interventi non hanno rilevato criticità.

Tabella 4.7: Geologia e Acque, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori (acque marino costiere)

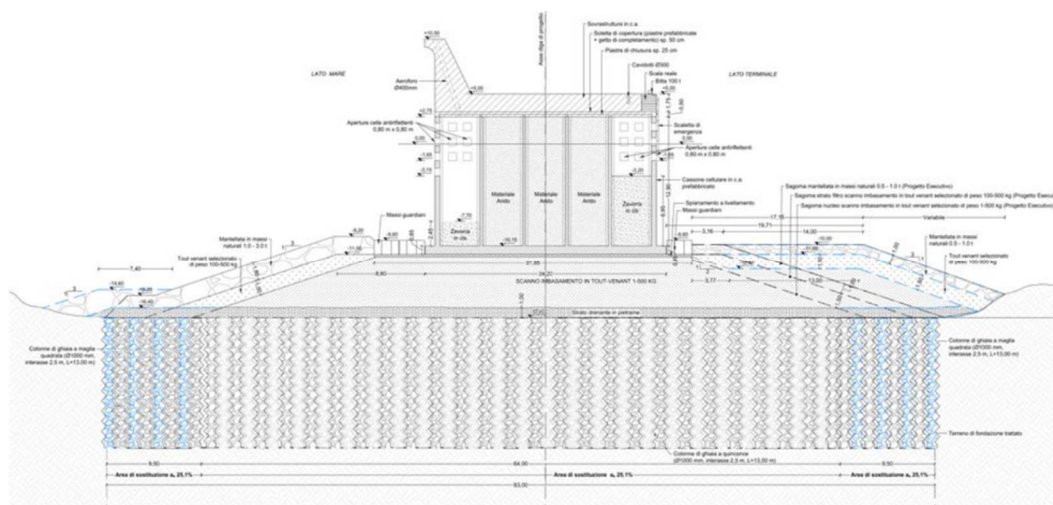
Descrizione	Caratteristiche in corrispondenza dell'Area di Intervento
Acque marino costiere	<p>Le acque dei corpi idrici marino costiere della Emilia- Romagna, comprese quelle oggetto degli interventi, presentano uno stato ambientale per il sessennio 2014-2019 che <u>non raggiunge</u> lo stato "Buono".</p> <p>Le acque di balneazione sono classificate con stato "Eccellente" per il periodo 2019-2022.</p>

4.4.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

4.4.3.1 Interazioni con le acque marine e con il fondale per le operazioni posa del materiale

Le attività di miglioramento progettuale relative alla diga frangi flutti di protezione rispetto alla soluzione progettuale autorizzata (Decreto Autorizzazione Unica n.3 del 7 novembre 2022 e Provvedimento di Variante all'autorizzazione unica Decreto n.1 del 6 febbraio 2024) prevedono:

- ✓ L'appesantimento della diga attraverso la posa di ulteriore materiale da cava;
- ✓ Incremento del numero di colonne all'interno del basamento della diga.



	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>44</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Si evidenzia che tali attività non determineranno potenziali impatti associati alla movimentazione di sedimenti per il dragaggio sotto il piano di impronta della diga con conseguente incremento della torbidità delle acque marine, in quanto l'impronta non è variata rispetto al progetto autorizzato.

4.4.3.1.1 Stima complessiva dell'impatto

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in quanto il fondale marino del tratto di mare interessato dalle attività di progetto non è caratterizzato dalla presenza di elementi di sensibilità con riferimento agli habitat bentonici (l'area interessata dalle attività ricade in una zona con fondi mobili caratteristici dell'Adriatico Settentrionale ed in particolare nella Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri);
- il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso, dal momento che il fondale potrà facilmente adattarsi al cambiamento causato dall'azione di progetto.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come trascurabile, in quanto gli effetti sulla morfologia del fondale causati dagli interventi risultano del tutto analoghi a quanto già valutato rispetto al progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, dal momento che il ripristino delle condizioni ante-operam avverrà in tempi brevi (< 1 anno) dal termine delle attività (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo legata alla tempistica delle attività di cantiere per gli interventi è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata, in quanto l'impatto sulla componente sarà limitato all'area di intervento o alle sue immediate vicinanze (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto autorizzato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta trascurabile (valore complessivo pari a 6).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>45</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Criterio	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Criterio	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Trascurabile	1	Trascurabile (6)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto autorizzato	-	
Significatività			
Bassa			

4.5 Suolo, Fondale marino e Specchio d'Acqua

4.5.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra le attività di posa di ulteriore materiale per appesantimento della Diga Frangiflutti e il fattore ambientale Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - Impiego di materie prime;
 - Occupazione/limitazioni del fondale marino e dello specchio d'acqua;
 - Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti);
- ✓ fase di esercizio:
 - Occupazione/limitazioni d'uso del fondale e specchio d'acqua.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>46</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Sulla base dei dati progettuali e delle interazioni con l'ambiente, si riporta nella seguente tabella la valutazione qualitativa delle potenziali incidenze dei fattori causali di impatto sul fattore ambientale in esame.

Tabella 4.8: Suolo, Fondale Marino e Specchio d'Acqua e Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
FASE DI CANTIERE		
Impiego di risorse e materie prime	X	
Occupazione/limitazioni del fondale marino e Specchio d'Acqua		X
Eventi Accidentali (Spandimenti e sversamenti)	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Occupazione/limitazioni d'uso del fondale e dello specchio d'acqua	X	

Si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare:

- durante la fase di cantiere, viste le limitate quantità aggiuntive di materiale lapideo coinvolto, il relativo approvvigionamento potrà essere garantito dal medesimo punto di origine (Croazia) senza richiedere itinerari e/o tipologia di mezzi navali aggiuntivi rispetto a quanto già previsto in progetto e senza comportare un aggravio sul valore ecologico dei siti di approvvigionamento né impatti sulla fruibilità da parte delle comunità potenzialmente interessate;
- la potenziale incidenza di fenomeni accidentali quali sversamenti e spandimenti di sostanze inquinanti nell'ambiente in fase di cantiere è ritenuta trascurabile in considerazione delle misure precauzionali che verranno adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione;
- per la fase di esercizio la significatività dell'impatto degli interventi è stimata del tutto paragonabile a quanto valutato rispetto al progetto autorizzato in quanto l'impronta di imbasamento sul Fondale Marino e sullo Specchio D'acqua è invariata e l'incremento delle aree in cui saranno posizionati i materiali per l'appesantimento sono minime e trascurabili rispetto al valore previsto dal progetto autorizzato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>47</u> di <u>56</u>	Rev. 0

4.5.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono riassunti gli elementi di interesse per il fattore ambientale in esame e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati delle attività a progetto.

In linea generale, potenziali ricettori ed elementi di sensibilità sono le risorse naturali quali il Fondale Marino e lo Specchio d'Acqua.

4.5.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

4.5.3.1 Occupazione/limitazioni del fondale marino e Specchio d'Acqua per gli interventi previsti

L'occupazione dello Specchio d'Acqua sarà dovuta principalmente dalla presenza dell'ulteriore materiale necessario all'appesantimento della Diga, che sarà realizzata attraverso l'installazione di materiale sciolto (pietrame, tout venant e massi naturali). Inoltre, è necessario considerare la presenza delle navi dedicate alle attività di posa. Non si rileva nessun tipo di interferenza per le aree dedicate all'allevamento ittico e all'acquacultura. L'opera non ha interferenze con strutture Oil&Gas e relative aree di rispetto.

Si evidenzia che durante la fase di cantiere è previsto un coordinamento dei mezzi navali per evitare interferenza con i mezzi necessari all'esercizio della FSRU.

4.5.3.1.1 *Stima complessiva dell'impatto*

Nel seguito sono identificati i ranking della sensitività di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ il parametro relativo al valore/importanza è valutato come basso in quanto gli interventi ricadono nella medesima Sub-area A3_07 (uso prioritario: settore energetico) del progetto autorizzato;
- ✓ il parametro relativo alla vulnerabilità è valutato come basso proprio con riferimento alla specifica destinazione d'uso della sub-area A3_07 (uso prioritario: settore energetico).

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta basso.

Con riferimento alla magnitudo dell'impatto:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come trascurabile, in quanto gli effetti generati sulla componente Fondale Marino e Specchio d'Acqua risultano del tutto analoghi e trascurabili in termini di quantità e area occupate rispetto a quanto già valutato per il progetto autorizzato (valore 1);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>48</u> di <u>56</u>	Rev. 0

- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine, in quanto le attività di cantiere sono tali da consentire un ripristino delle condizioni ante operam della componente/ricettore nell'arco di poco tempo (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata (< 1 km) all'area già interdetta attorno al Terminale FSRU (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto autorizzato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 6).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.

Critero	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Critero	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Trascurabile	1	Trascurabile (6)
Reversibilità	Reversibile a breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto autorizzato	-	
Significatività			
Bassa			

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>49</u> di <u>56</u>	Rev. 0

4.5.3.2 Identificazione delle misure di mitigazione

Le misure di mitigazione da implementare saranno legate alle modalità di esecuzione delle attività attraverso l'utilizzo di tecnologie volte a minimizzare la potenziale generazione di torbidità.

Si evidenzia, inoltre, che sono previsti monitoraggi della torbidità e della componente biotica nella in fase di cantiere (si rimanda per i dettagli al PMA presentato Doc. n.REL-AMB-E-09009_Rev6).

Le operazioni previste sono tali da minimizzare gli impatti sulla componente marina ed avverranno sotto il continuo monitoraggio degli aspetti di tutela ambientale, concludendosi con il completo ripristino dei luoghi da parte dell'operatore.

4.6 Biodiversità

4.6.1 Interazioni con il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Biodiversità possono essere così riassunte:

- ✓ fase di cantiere:
 - emissioni atmosferiche di inquinanti (mezzi impiegati);
 - emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere;
 - interazioni con il fondale marino;
 - interferenze da traffico navale indotto.
- ✓ fase di esercizio:
 - presenza fisica dell'ulteriore materiale sciolto (pietrame, tout venant e massi naturali).

Tabella 4.9: Biodiversità e Potenziale Incidenza dei Fattori Causali di Impatto

Fattore Causale di Impatto	Potenziale Incidenza Rispetto al progetto Autorizzato	
	Non Significativa/Trascurabile	Da valutare
FASE DI CANTIERE		
Emissioni atmosferiche di inquinanti	X	
Emissioni sonore sottomarine da mezzi e macchinari	X	
Interazioni con habitat marini e biocenosi bentoniche		X
Interferenze per traffico navale indotto	X	
FASE DI ESERCIZIO		
Presenza fisica dell'ulteriore materiale sciolto (pietrame, tout venant e massi naturali)		X

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>50</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Si è ritenuto di escludere da ulteriori analisi (nei successivi paragrafi) i fattori causali di impatto per i quali la potenziale incidenza sul fattore ambientale Biodiversità è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa/trascurabile.

In particolare, si evidenzia che:

- ✓ si è ritenuto di poter escludere il potenziale disturbo in fase di cantiere, in quanto si ritiene che l'incremento del numero di viaggi sarà circa 30 viaggi in più verso una stima iniziale di circa 170 sia trascurabile rispetto al progetto autorizzato;
- ✓ si è ritenuto di poter escludere le emissioni atmosferiche e sonore sottomarine in fase di cantiere in quanto si ritiene che la variazione sia trascurabile rispetto al progetto già autorizzato.

4.6.2 Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Nel presente paragrafo, sulla base di quanto riportato in precedenza, sono individuati i ricettori potenzialmente impattati delle attività.

In linea generale, i potenziali ricettori ed elementi di sensibilità per il fattore ambientale Biodiversità sono i seguenti:

- ✓ Aree naturali protette e zone tutelate a livello naturalistico;
- ✓ Habitat di interesse naturalistico;
- ✓ Presenza di specie di interesse conservazionistico (e/o di interesse prioritario).

Nella seguente tabella è riportata la localizzazione dei potenziali ricettori presenti nell'area vasta.

Tabella 4.10 Biodiversità, Elementi di Sensibilità e Potenziali Ricettori

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere Offshore [km]
EUAP 0181 Parco Regionale Delta del Po	Distanza minima circa 8 km
ZSC/ZPS IT4070006 Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	Direttamente interessato per circa 420 mediante la tecnologia Trenchless
EUAP0069 Pineta di Ravenna	Distanza minima circa 8 km
ZSC/ZPS IT4070010 Pineta di Classe	Distanza minima 7,8km
ZSC/ZPS IT4070009 ortazzo, ortazzino, foce del torrente bevano	Distanza minima 5,5 km
ZPS IT4070020 Bacini Ex-Zuccherificio di Mezzano	Distanza > di 15 km

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>51</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Potenziale Recettore	Distanza Minima Interventi/Opere Offshore [km]
ZSC/ZPS IT4070004 Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo	Distanza minima 4,8 km
ZSC/ZPS IT4070003 Pineta Di San Vitale, Bassa Del Pirottolo	Distanza minima 5,1 km
ZSC/ZPS IT4070005 "Pineta Di Casalborsetti, Pineta Staggioni, Duna Di Porto Corsini"	Distanza minima 5,6 km
Zona Ramsar Pialassa della Baiona e Risega	Distanza minima 4,9 km
Zona Ramsar Ortazzo e Ortazzino	Distanza minima 9,8 km
IBA075 Ortazzo e Ortazzino	Distanza minima 5,7 km
IBA074 Punte Alberete, Valle della Canna, Pineta di San Vitale e Pialassa della Baiona	Distanza minima 4,8 km

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>52</u> di <u>56</u>	Rev. 0

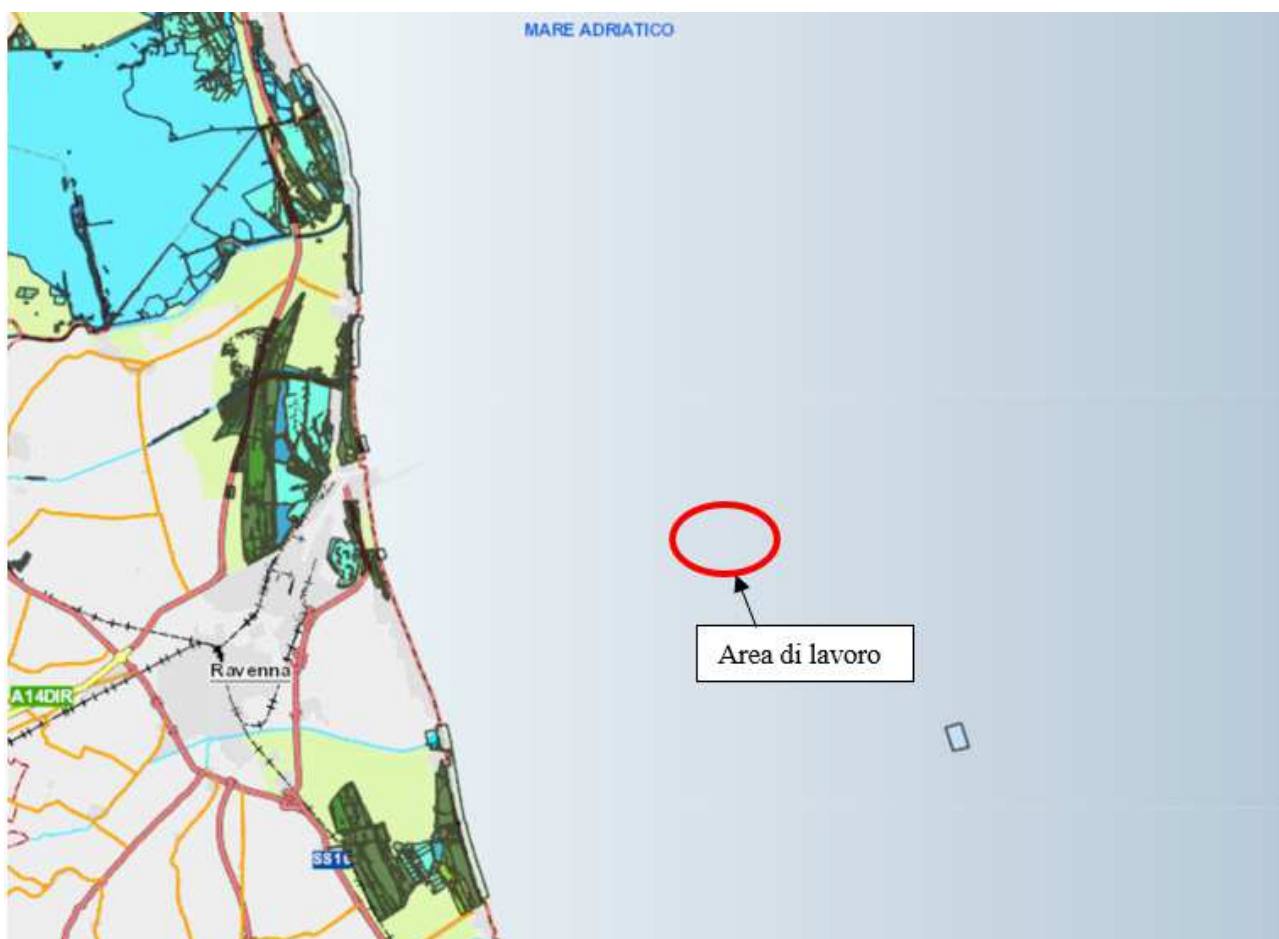


Figura 4.1: Carta degli habitat natura 2000 dell'Emilia- Romagna

4.6.3 Valutazione degli Impatti e Identificazione delle Misure di Mitigazione

4.6.3.1 Interazioni con habitat marini e biocenosi bentoniche (fase di cantiere)

Gli interventi previsti non interessano in maniera diretta nessun habitat di interesse comunitario in quanto poste esternamente ai siti rete natura. Inoltre, tutta l'area di lavoro risulta del tutto priva di biocenosi bentoniche di particolare interesse conservazionistico.

4.6.3.1.1 *Stima complessiva dell'impatto*

Tenendo conto di quanto sopra riportato, nel seguito sono identificati i ranking della sensibilità di risorsa e ricettori e della magnitudo dell'impatto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>53</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Per quanto riguarda la sensitività di risorsa e ricettori:

- ✓ i parametri relativi al valore/importanza e vulnerabilità sono valutati entrambi come bassi in considerazione della tipologia di fondale e di habitat di non rilevante interesse conservazionistico.

Il ranking relativo alla sensitività di risorsa e ricettori risulta pertanto Basso.

Con riferimento alla magnitudo:

- ✓ l'entità dell'impatto è valutata come bassa in considerazione dell'area minima occupata dagli interventi previsti rispetto al progetto autorizzato (valore 2);
- ✓ l'impatto sarà reversibile nel breve termine (valore 2);
- ✓ la durata del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ la scala spaziale dell'impatto è localizzata alle sole opere previste in ambito offshore (valore 1);
- ✓ la frequenza del fattore perturbativo è paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato (valore 1);
- ✓ il segno dell'impatto è da considerarsi invariato rispetto al progetto autorizzato.

Il ranking relativo alla magnitudo dell'impatto risulta pertanto trascurabile (valore complessivo pari a 7).

Pertanto, la significatività complessiva dell'impatto è valutata come Bassa.

Critero	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
Importanza/Valore	Bassa	-	Bassa
Vulnerabilità	Bassa		
Critero	Classe	Punteggio	Magnitudo
Entità	Bassa	2	Trascurabile (7)
Reversibilità	Breve termine	2	
Durata del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto dal progetto autorizzato	1	
Scala spaziale	Localizzata	1	
Frequenza del fattore perturbativo	Paragonabile a quanto previsto	1	

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITA' RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>54</u> di <u>56</u>	Rev. 0

Critero	Classe	Punteggio	Sensitività della risorsa e ricettori
	dal progetto autorizzato		
Segno dell'impatto	Invariato rispetto al progetto autorizzato	-	
Significatività			
Bassa			

4.6.3.2 Presenza fisica del materiale (Occupazione/limitazione di habitat marini)

Il progetto autorizzato prevede la realizzazione di una barriera frangiflutti a protezione della struttura di ormeggio della FSRU.

La diga rappresenta certamente un elemento di attrazione nei confronti di organismi incrostanti che potranno insediarsi secondo le diverse profondità e dell'ittiofauna, sempre attratta dalla struttura. Numerosi lavori scientifici hanno infatti evidenziato il fondamentale ruolo svolto dalle strutture artificiali che, in alcuni casi, presentano una comunità ittica paragonabile a quella di aree rocciose naturali protette.

L'incremento della superficie utilizzata per la posa di materiale sciolto (pietrame, tout venant e massi naturali) rispetto alla situazione autorizzata, consentirà una maggiore disponibilità di superfici idonee all'instaurazione di organismi con conseguente aumento di microhabitat e popolamenti di specie.

L'incidenza sugli habitat e sulle specie sarà pertanto **Positiva**.

4.7 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

Data la natura degli interventi previsti non sono previste interazioni con il fattore ambientale Paesaggio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>55</u> di <u>56</u>	Rev. 0

5 CONCLUSIONI

La presente Relazione Tecnico-Ambientale ha circostanziato la necessità di estendere i tempi realizzativi della diga frangiflutti da ottobre 2026, termine previsto nell'Autorizzazione Unica, a dicembre 2027, sia in ragione del ritardato avvio dei lavori di costruzione (circa 5 mesi), per la concomitanza dei lavori realizzativi della nuova piattaforma di ormeggio della FSRU, sia per le condizioni meteo marine che nel periodo gennaio 2025-novembre 2025 hanno fatto registrare circa 75 giorni di fermo lavori. Infine, il maggiore tempo richiesto consente anche la realizzazione delle ottimizzazioni progettuali di cui al paragrafo 1.7.

Riguardo a questi ultimi, la Relazione ne valuta gli aspetti ambientali mostrando come non si registri un aggravio degli impatti rispetto alla situazione valutata in fase di Autorizzazione Unica.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22199	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	REL-AMB-E- 09105	
	PROGETTO / IMPIANTO FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti	Pag. <u>56</u> di <u>56</u>	Rev. 0

6 ALLEGATI

- ALLEGATO 1 : doc. n. DIS-AMB-B-35499_r1 Planimetria Aree di Dragaggio (LMM)
- ALLEGATO 2 : doc. n. 000-ZB-B-17181 Planimetria Generale Diga Frangiflutti
- ALLEGATO 3 : doc. n. 000-ZX-D-17117 "Progetto Esecutivo – Diga Frangiflutti Cronoprogramma dei Lavori"
- ALLEGATO 4 : doc. n. 000-ZX-D-85002_0_Sezioni tipologiche Progetto Esecutivo
- ALLEGATO 5 : doc.n.000-ZX-D-90001 Sezioni tipologiche Nuovo Progetto Esecutivo
- ALLEGATO 6 : doc. n. 000-ZX-D-90002 Planimetria confronto area dragata autorizzata e impronta diga con intervento migliorativo del Progetto Esecutivo