



energia per ispirare il mondo

**Progetto FSRU Ravenna**  
**Presentazione Progetto in CdS**  
**(Rif. Istanza art.5 DL 50/2022)**

4 agosto, 2022

# Contesto

---



- ✓ Il 22 marzo Snam riceve la richiesta dal Ministro della Transizione Ecologica di attivarsi **urgentemente** per incrementare rapidamente la capacità di rigassificazione nazionale, attraverso l'installazione di Floating Storage e Regasification Unit (FSRU).
- ✓ Il 17 maggio è stato promulgato il DL n.50 che all'art.5 stabilisce che le opere finalizzate all'incremento delle capacità di rigassificazione mediante unità galleggianti tipo FSRU, da allacciare alla rete di trasporto esistente alla data di emanazione del decreto medesimo, siano interventi strategici di pubblica utilità indifferibili ed urgenti e per la loro realizzazione sono nominati Commissari straordinari
- ✓ Il 1 giugno Snam attraverso la controllata AssetCo 11 ha acquistato l'intero capitale sociale di Golar LNG NB13 Corporation, proprietaria della FSRU "**Golar Tundra**"
- ✓ L'8 giugno è stato emanato il DPCM di nomina dei commissari straordinari dei presidenti di Regione Toscana e Emilia Romagna
- ✓ Il 14 giugno l'attuale AssetCo11 è stata ridenominata quale **SNAM FSRU ITALIA** veicolo societario, controllato al 100% da Snam, che gestirà i Terminali FSRU di Snam in Italia
- ✓ Il 29 giugno Snam ha depositato l'Istanza al Commissario straordinario ai sensi ex art. 5 DL n.50 per il Progetto FSRU Piombino
- ✓ Il 7 luglio Snam ha sottoscritto un accordo per acquistare il 100% del capitale sociale di Fsrु Limited, proprietaria della "**Bw Singapore**" destinata a Ravenna.
- ✓ L'8 luglio Snam ha depositato l'Istanza al Commissario straordinario ai sensi ex art. 5 DL n.50 per il Progetto FSRU Ravenna.

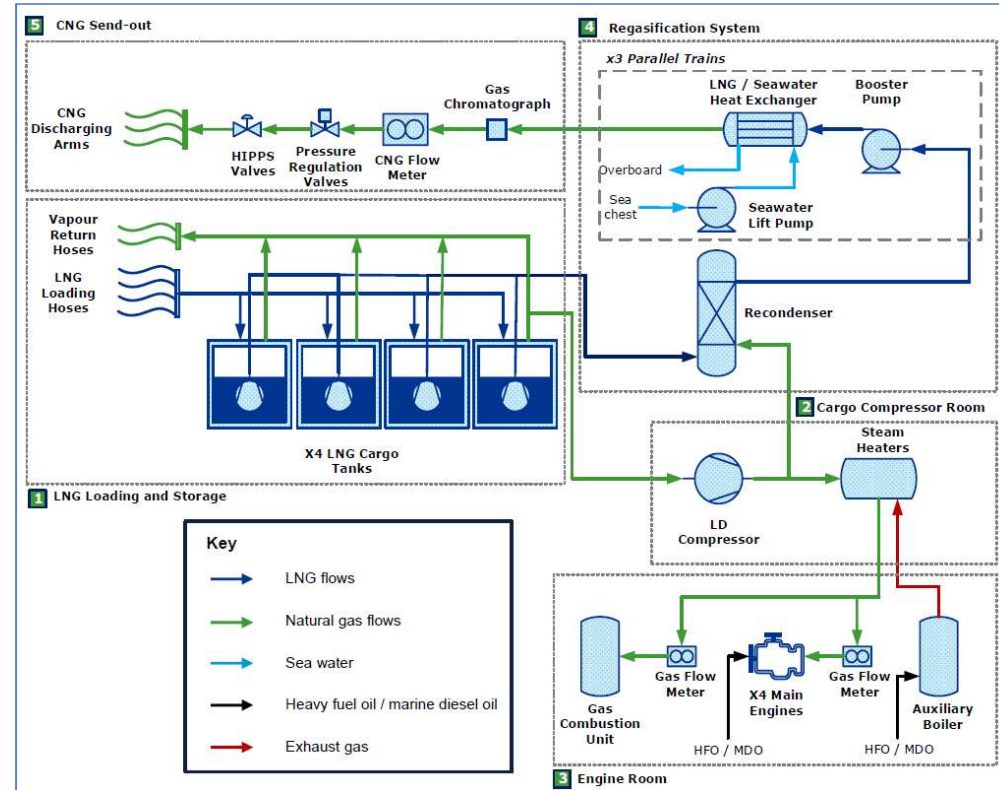
# FSRU: Principali Caratteristiche



## FSRU BW Singapore



DATI FSRU	
Volume stoccato (m <sup>3</sup> )	170.000
Lunghezza (m)	292,50
Larghezza (m)	43,42
Altezza (m)	44,00
Pescaggio (m)	12,30
Peso - Dead Weight (ton)	106.000
Capacità massima di rigassificazione (Sm <sup>3</sup> /gg)	21.000.000
Sistema di rigassificazione	Sistema aperto ad acqua di mare



## FSRU schema impiantistico semplificato



# FSRU Ravenna: Inquadramento del Progetto



## Principali componenti del Progetto

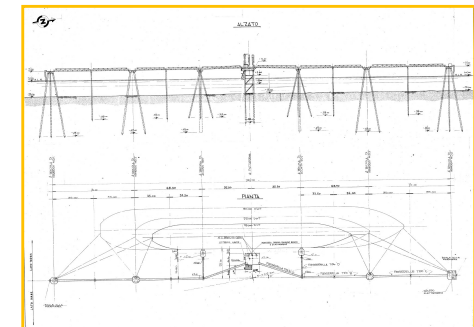
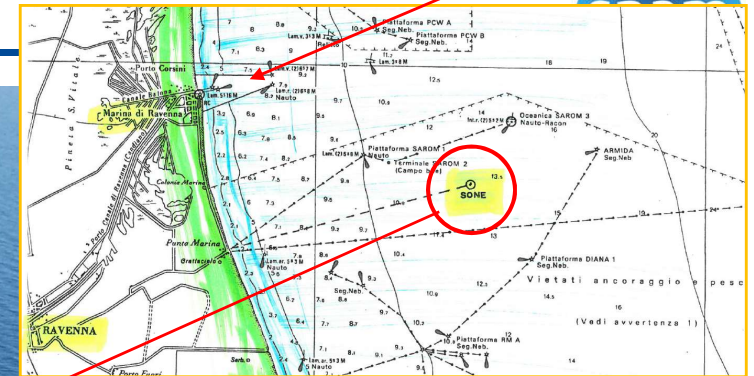
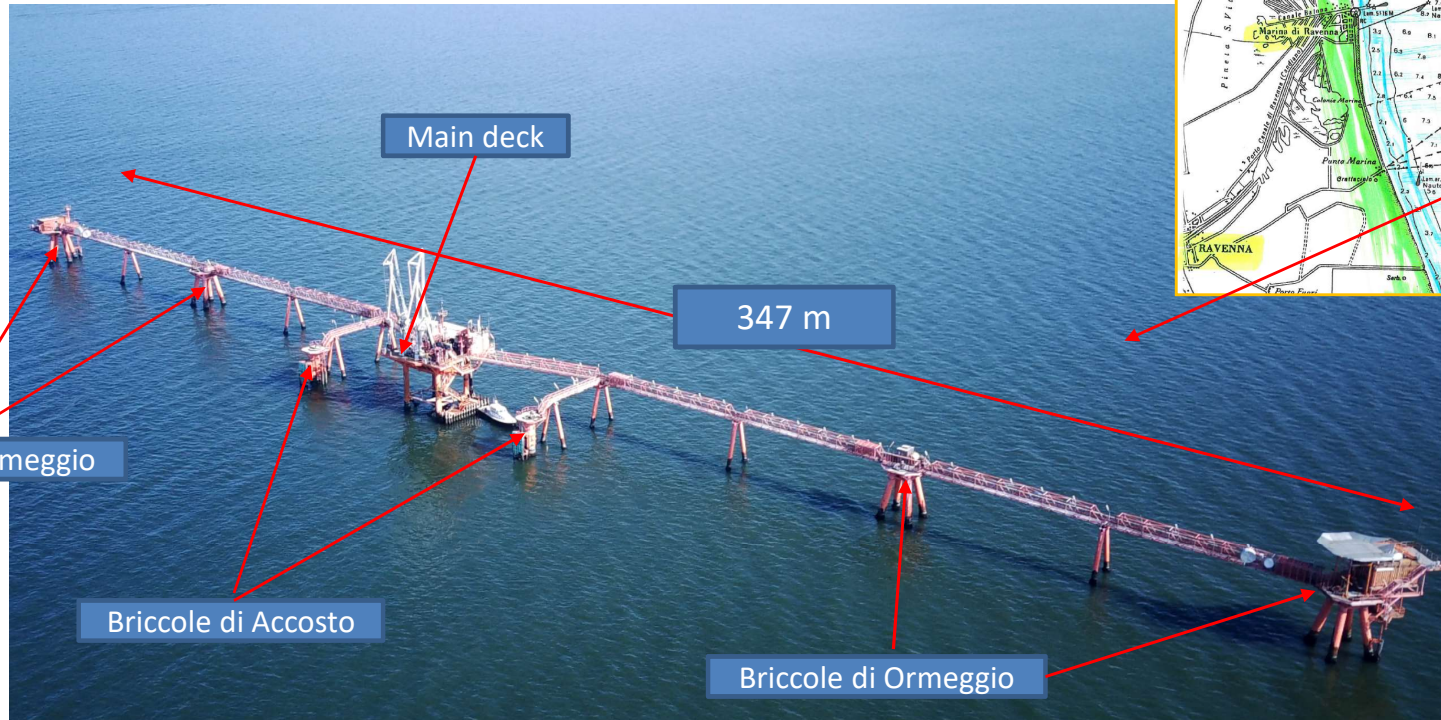
- 1 Piattaforma di ormeggio FSRU a circa 8,5 km dalla costa ed opere impiantistiche
- 2 Impianto di correzione Indice di Wobbe
- 3 Condotta tratto a mare DN650(26"), 8,5 km
- 4 Condotta tratto a terra DN650(26") 1,9 km
- 5 Impianto di Filtraggio, Regolazione e Misura Fiscale (PDE)
- 6 Condotta tratto a terra DN900(36") al Nodo di Ravenna, 32 km
- 7 Nuova area trappole presso l'impianto del Nodo di Ravenna

L'entrata in esercizio della nuova FSRU è previsto nel Q3 2024



# FSRU Ravenna: Utilizzo Piattaforma Petra (Gruppo PIR)

Porto Ravenna

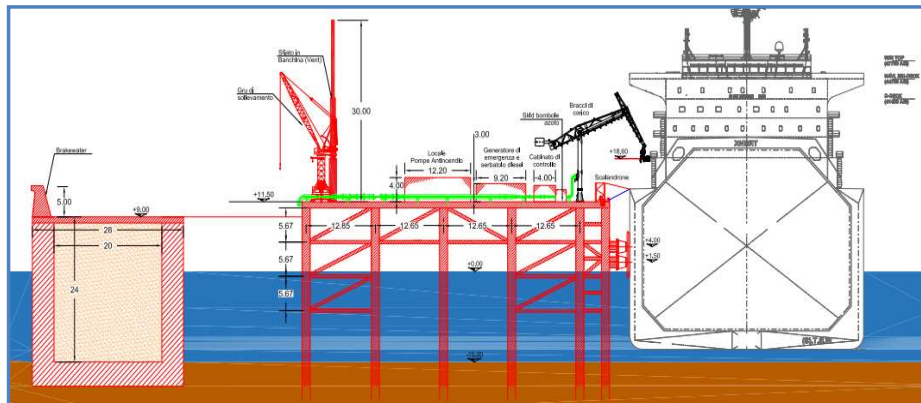
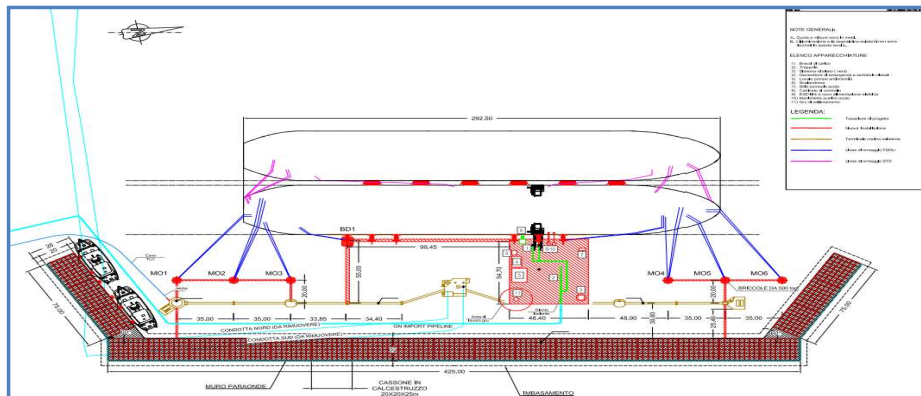


- La struttura di ormeggio offshore PIR è situata a NE di Punta Marina (Ravenna) a circa 8,5 km dalla costa. E' stata costruita alla fine degli anni '80.
- La struttura è collegata al Terminale Olii onshore con due condotte olio DN 550(22"), DP<20 barg.

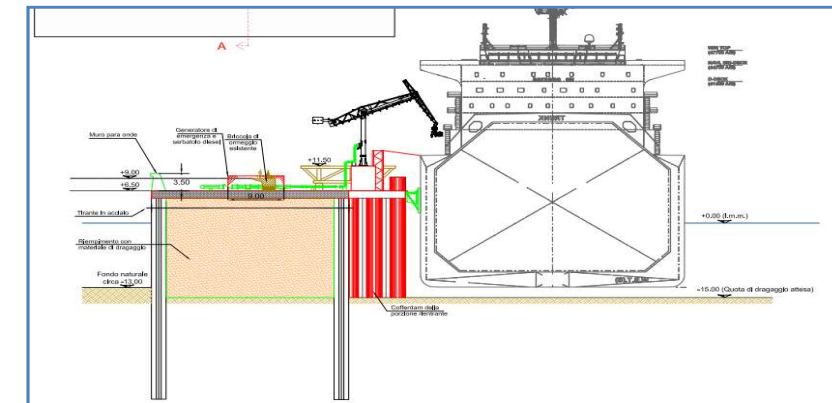
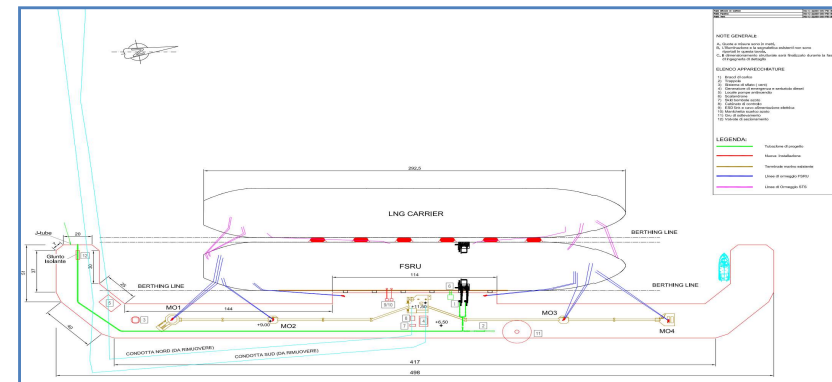
# Progetto FSRU Ravenna: Adeguamento Ormeggio Petra



## ALTERNATIVA A

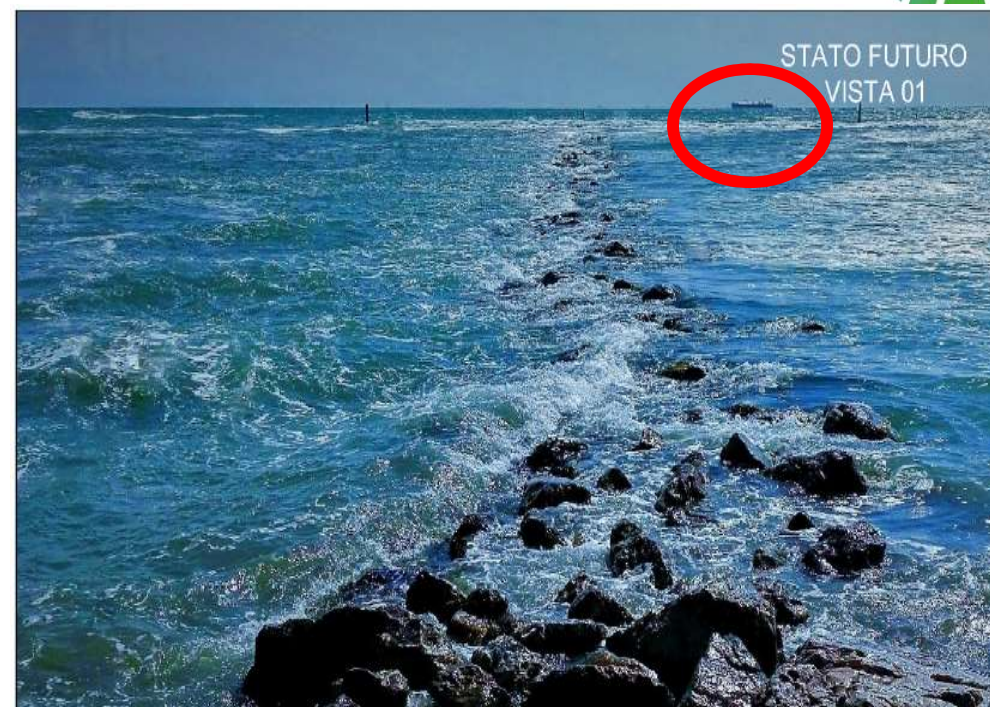
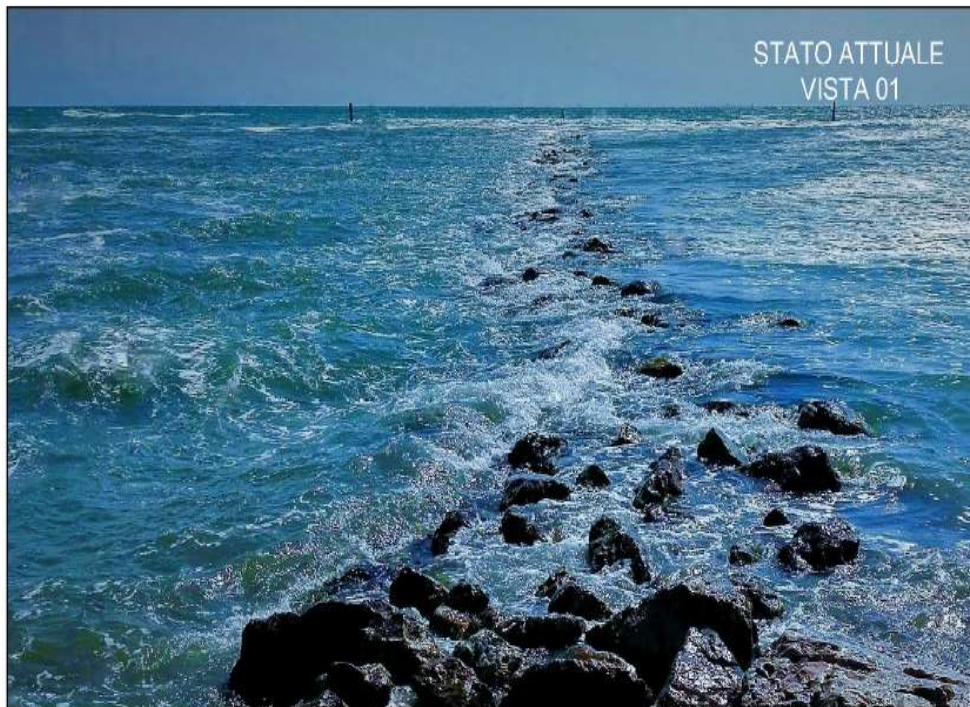


## ALTERNATIVA B





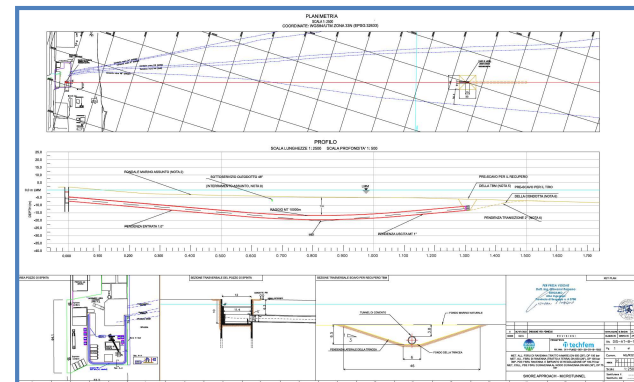
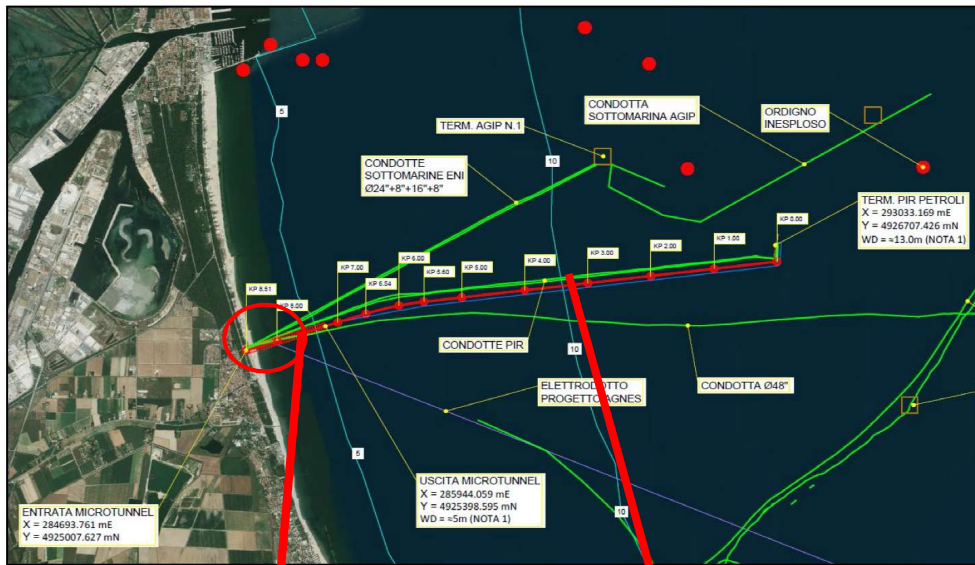
# Progetto FSRU Ravenna: Foto Inserimenti – Vista da terra



- ✓ I fotoinserti realizzati sulle immagini fotografiche riprese dai punti di vista più rappresentativi mostrano che il progetto, seppur visibile, non altererà in maniera significativa la percezione visiva attuale del contesto paesaggistico
- ✓ Il livello di impatto paesistico connesso alla presenza del Terminale FSRU e delle strutture dell’Impianto denominato “PDE FSRU di Ravenna”, in fase di esercizio, ottenuto mediante l’applicazione delle “Linee Guida per l’Esame Paesistico dei Progetti” risulta inferiore alla soglia di rilevanza.



# Progetto FSRU Ravenna: sealine ed approdo

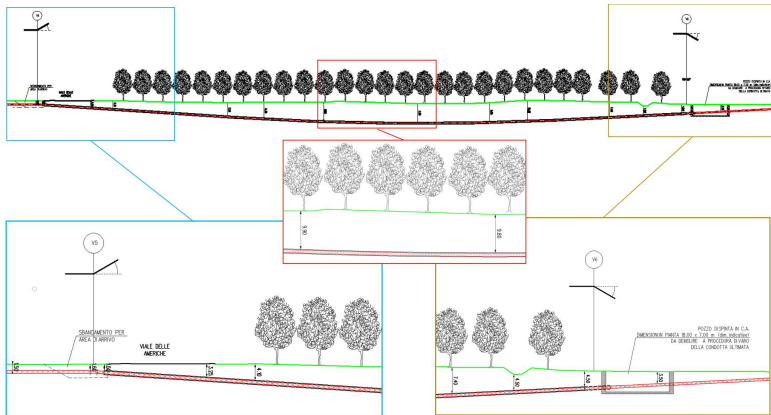
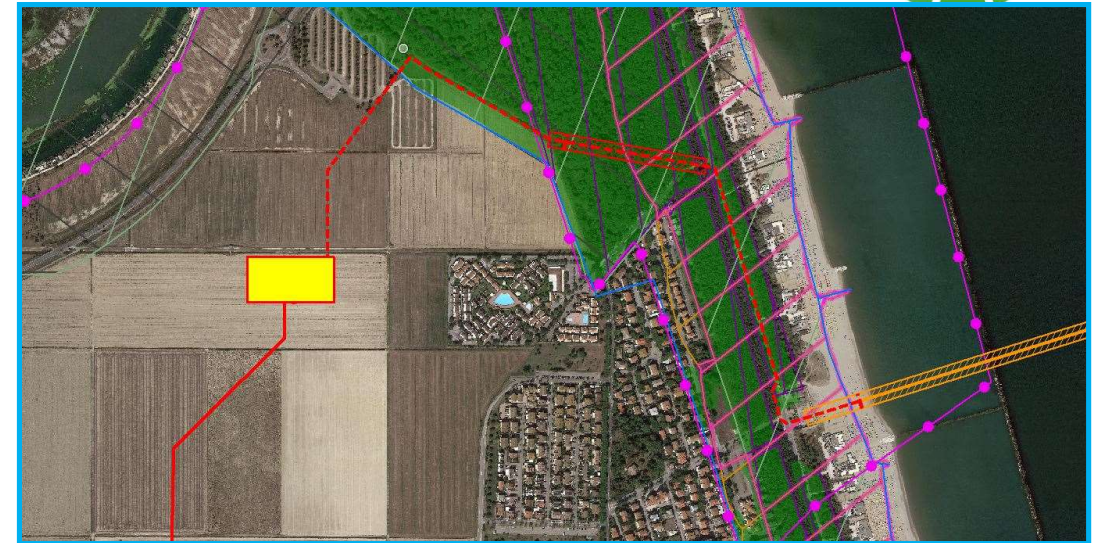
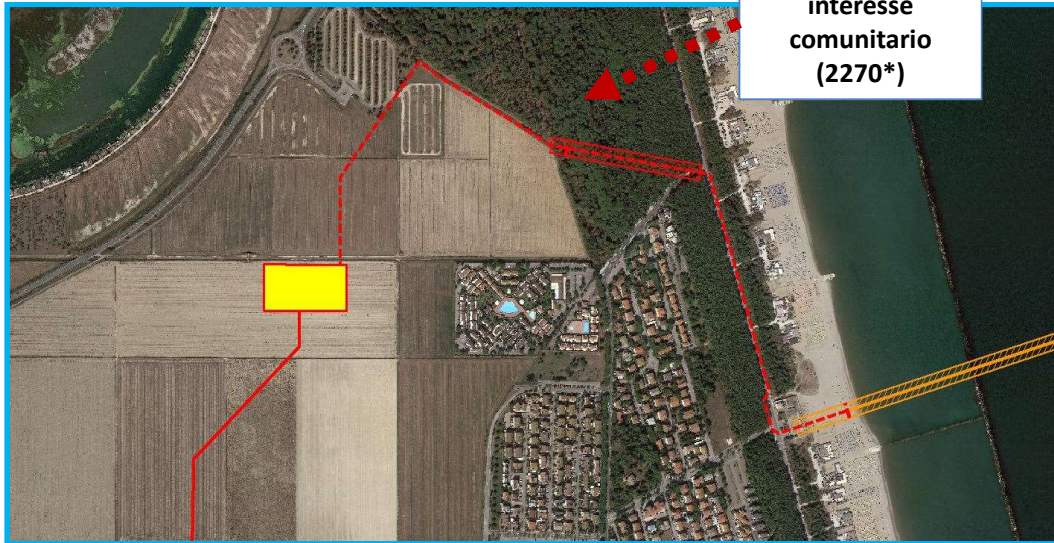




# Progetto FSRU Ravenna: Pineta Punta marina



Habitat di  
interesse  
comunitario  
(2270\*)



## SIMBOLOGIA TEMATICA

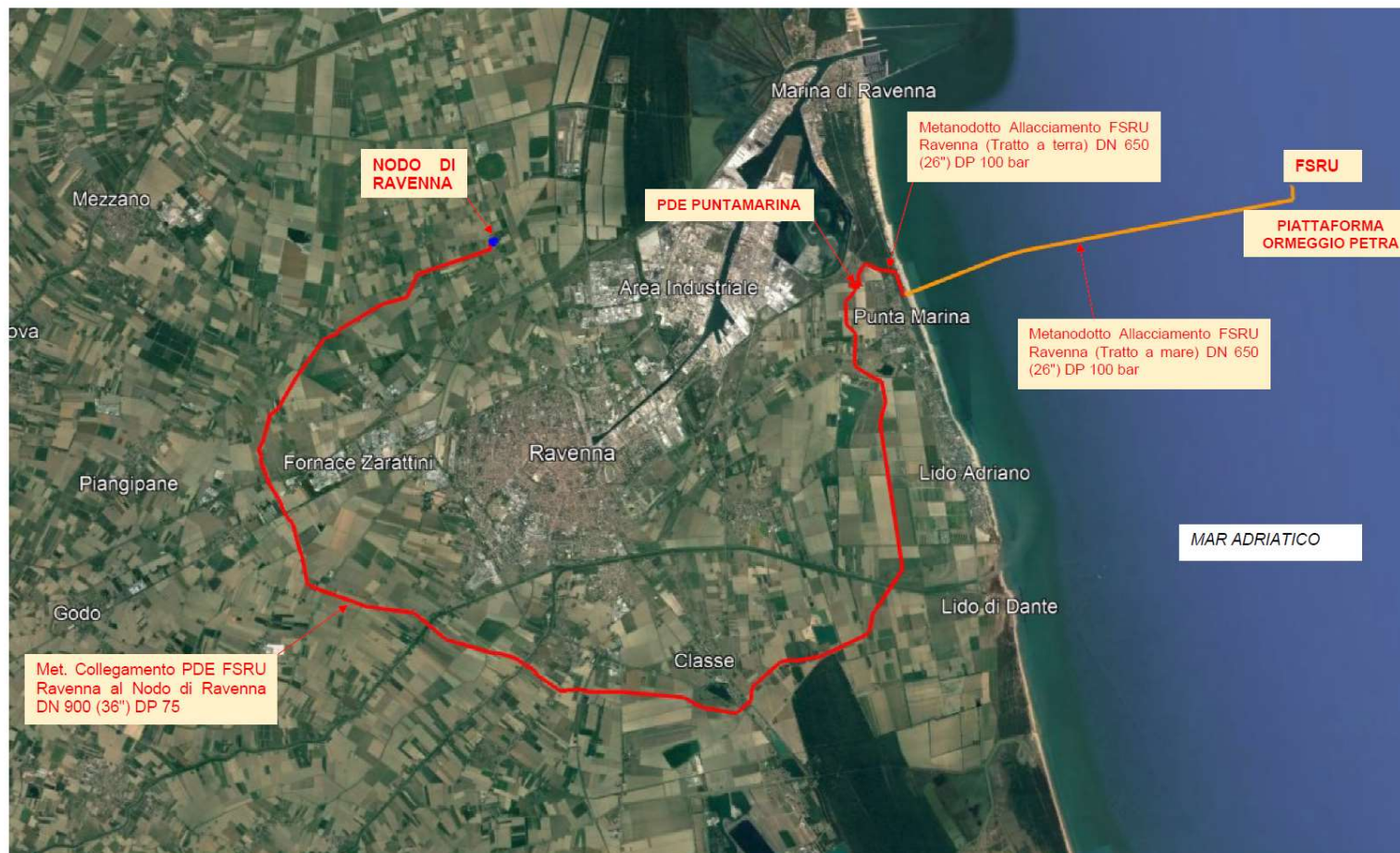
### RETE NATURA 2000

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Zone Speciali di Conservazione (92/43/CEE)<br>Zone di Protezione Speciale (79/409/CEE)  |  | Parchi nazionali e regionali<br>(D.Lgs. N. 42/04, Art. 142 comma 1, lettera f)  |
|  | Beni paesaggistici<br>(D.Lgs. N. 42/04, art.136)  |  | Riserve nazionali e regionali<br>(D.Lgs. N. 42/04, Art. 142 comma 1, lettera f) |
|  | Territori costieri compresi in una fascia della<br>profondità di 300 m<br>dalla linea di battigia<br>(D.Lgs. N. 42/04, Art. 142 comma 1, lettera a) |  | Boschi e Foreste<br>(D.Lgs. N. 42/04, Art. 142 comma 1, lettera g)              |

L'attraversamento della pineta di Punta Marina avverrà in sotterraneo con una tecnologia «trenchless» evitando qualsiasi interferenza con la superficie boscata e quindi ogni sottrazione di Habitat.



# Progetto FSRU Ravenna: Tracciato Onshore



La porzione onshore del Progetto prevede:

- Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE FSRU di Ravenna denominato Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra) DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 1,9 km;
- Impianto PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar.
- La condotta "Met. Collegamento PDE FSRU Ravenna al Nodo di Ravenna" DN 900 (36") DP 75 di lunghezza pari a circa 32 km che prevede:
  - 6 Punti di Intercettazione Linea (PIL) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
  - Area Trappola terminale in adiacenza al Nodo di Ravenna con installazione della stazione di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della



# Progetto FSRU Ravenna: Cronoprogramma



Cronoprogramma Progetto FSRU Ravenna Istanza ai sensi art.5 DL 50 17/5/2022			2022						2023						2024																
DESCRIZIONE ATTIVITA'	mesi		I-22	a-22	s-22	o-22	n-22	d-22	g-23	f-23	m-23	a-23	m-23	g-23	l-23	a-23	s-23	o-23	n-23	d-23	g-24	f-24	m-24	a-24	m-24	g-24	l-24	a-24	s-24	o-24	n-24
1 Presentazione Istanza DL 50/2022 al Commissario	0		●																												
2 Ottenimento autorizzazioni	4		■	■	■	■																									
3 Ingegneria	8		■	■	■	■	■	■	■	■																					
4 Acquisto e fornitura materiali	14				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
5 Trasporto materiali in cantiere	12								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
6 Aggiudicazione lavori adeguamento PIR	0										●																				
7 Aggiudicazione lavori installazione condotta offshore	0										●																				
8 Aggiudicazione lavori a terra (condotta ed impianto)	0											●																			
9 Lavori di adeguamento piattaforma PIR	16,5										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
10 Lavori installazione sealine e tratto onshore	15											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
11 Collaudi, test e collegamenti	4																							■	■	■	■				
12 Arrivo FSRU in Banchina	0																													●	
13 Test finali ed Entrata in Esercizio (EE)	2																												■	■	
	mesi		I-22	a-22	s-22	o-22	n-22	d-22	g-23	f-23	m-23	a-23	m-23	g-23	l-23	a-23	s-23	o-23	n-23	d-23	g-24	f-24	m-24	a-24	m-24	g-24	l-24	a-24	s-24	o-24	n-24
			2022						2023						2024																

La tempistica del Progetto richiede necessariamente l'avvio dei lavori entro 1Q/2023 per mantenere l'obiettivo dell'entrata in esercizio della FSRU entro 3Q/2024.

Non è prevista la conversione del sistema di rigassificazione a circuito chiuso.

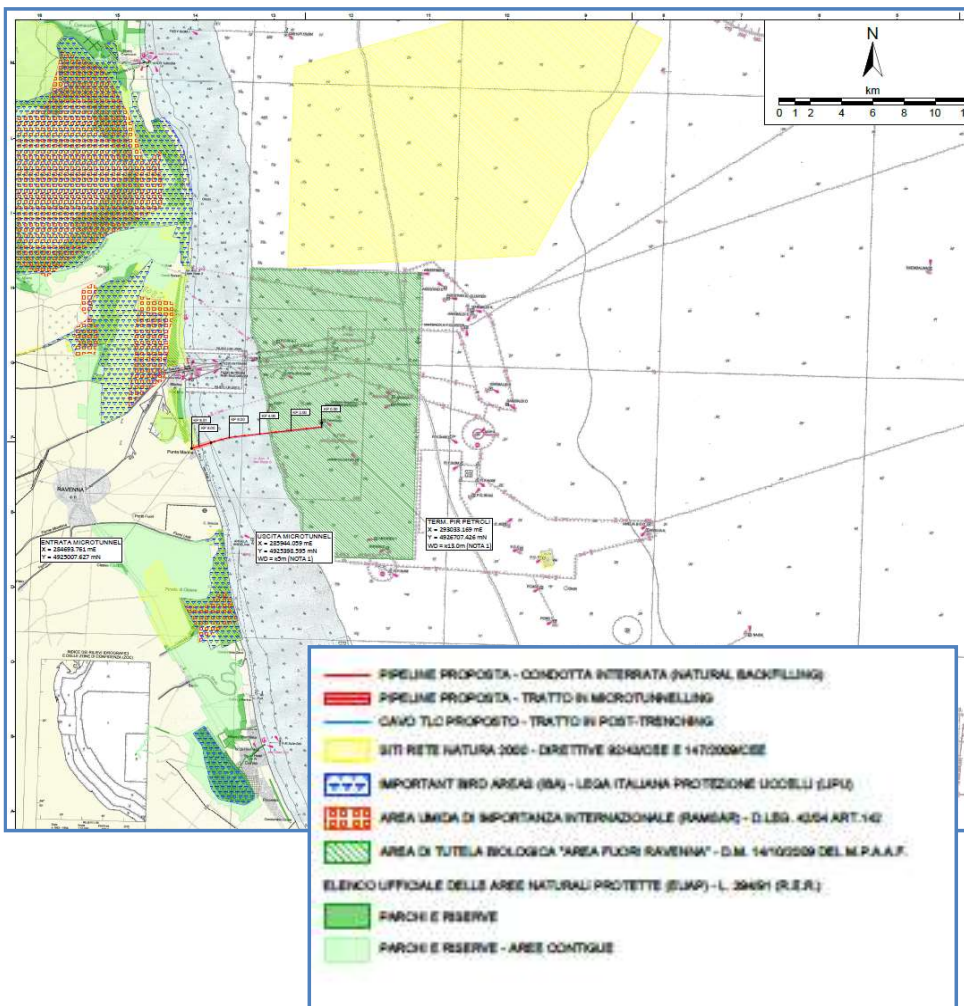
# Progetto FSRU Ravenna: Istanza Autorizzativa

---



- ✓ L'Istanza sarà sottomessa all'attenzione del Commissario straordinario e ai circa **45** Enti direttamente coinvolti nel processo autorizzativo
  
- ✓ L'Istanza è corredata da tutti gli allegati necessari per valutare compiutamente il progetto proposto:
  - ✓ Allegato 1: Relazione con la soluzione tecnica proposta, condizioni di approvvigionamento del gas e cronoprogramma del Progetto
  - ✓ Allegato 2: Studio Ambientale
  - ✓ Allegato 3: Documentazione per Autorizzazione Unica (Rif. art. 46 DL 159/2007 e DPR 327/2001) con Progetto Definitivo
  - ✓ Allegato 4: Documentazione per Concessione Demaniale (Rif. art. 36 del Codice della Navigazione)
  - ✓ Allegato 5: Rapporto Preliminare di Sicurezza per il Nulla Osta di fattibilità (Rif. Dlgs 105/2015 e DPR 151/2011)
  - ✓ Allegato 6: Valutazione Progetto ai fini antincendio (Rif. Dlgs 151/2015)
  
- ✓ L'autorizzazione alla costruzione ed esercizio delle opere è rilasciata come procedimento unico dal Commissario entro 120gg dal ricevimento dell'istanza

# Progetto FSRU Ravenna: Aree Tutelate Offshore



## Zone di tutela biologica

Aree di mare protette istituite per salvaguardare e ripopolare le risorse marine dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. In tale area:

- ✓ è vietata la pesca del novellame di tutte le specie di pesci, per tutto l'anno;
- ✓ è vietato l'esercizio di tutte le forme di pesca professionale, sportiva e della pesca ricreativa, inclusa la pesca subacquea;
- ✓ è consentito l'esercizio della pesca professionale con l'uso delle nasse, delle reti da posta e l'uso dei palangari;
- ✓ la pesca sportiva è consentita con un massimo di 5 ami per pescatore ed è autorizzata la pesca anche con natanti collettivi.

**Il progetto risulta pertanto in linea con quanto predisposto per l'area in oggetto**



# Progetto FSRU Ravenna: approccio analisi per aree dragaggio



La navigabilità delle LNG Carrier richiede un diffuso approfondimento dei fondali fino alla quota di -15m s.l.m sulle seguenti aree (in corso di verifica dimensioni aree in funzione degli esiti delle simulazioni di manovra):

AREE TIPO A (Aree del canale di accesso al Terminale): circa 690.000 m<sup>3</sup>;

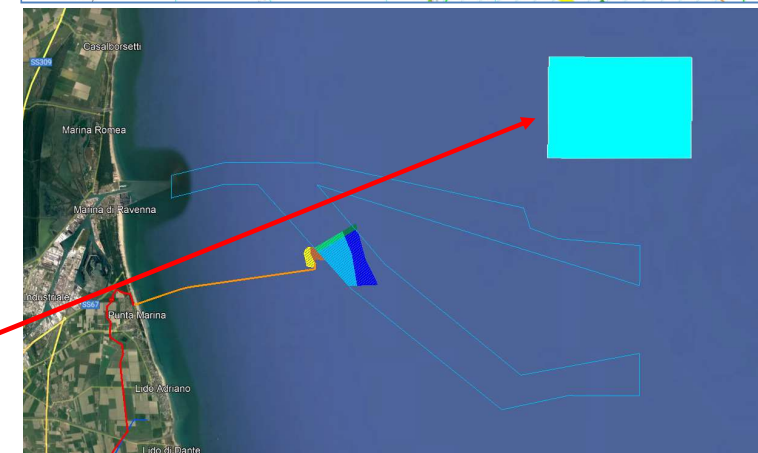
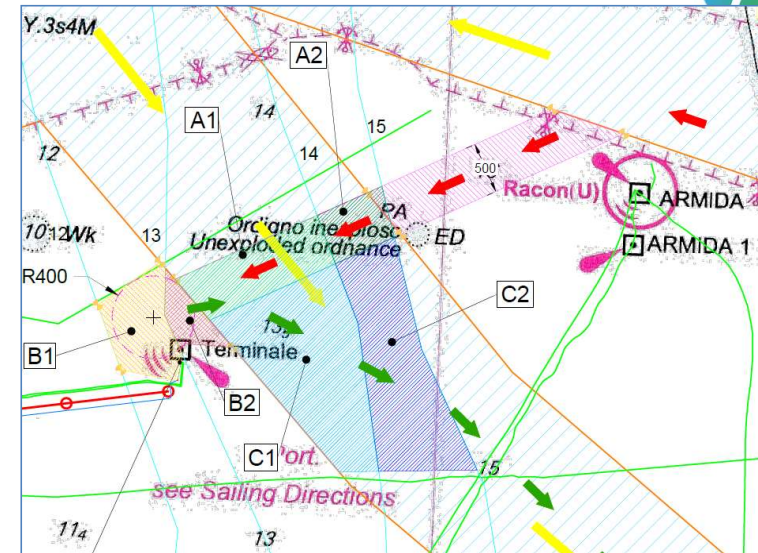
AREE TIPO B (Aree di manovra presso la piattaforma Petra): circa 1.240.000 m<sup>3</sup>;

Per le AREE TIPO C (Aree del canale di uscita), il dragaggio non lo si reputa strettamente necessario in quanto le LNG Carrier in uscita hanno un ridotto pescaggio compatibile con i fondali attuali.

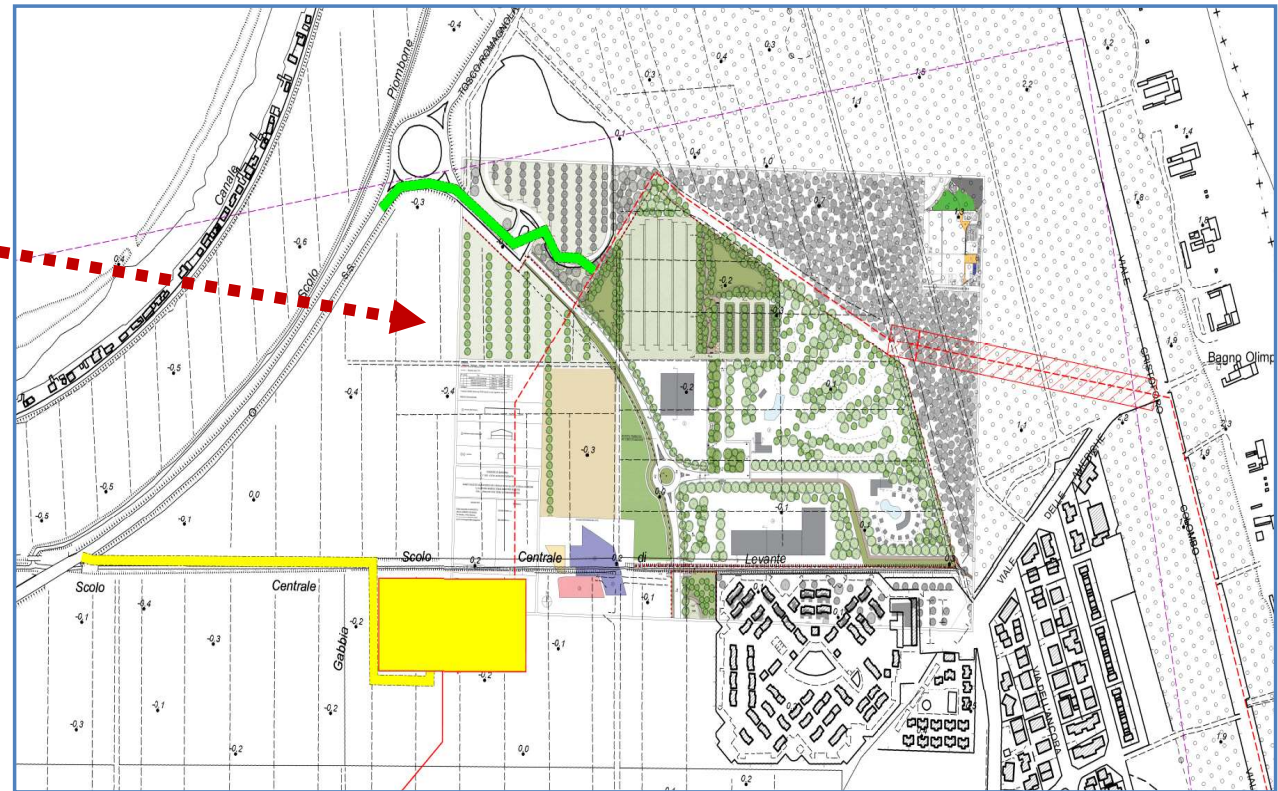
Da interlocuzioni con ArpaE, le analisi ambientali da effettuare sulle aree da dragare saranno:

- Punti di campionamento con maglia 200x200 m
- Caratterizzazione chimico fisica con sondaggi fino alla profondità attesa di dragaggio ai sensi del DM 173/16;
- Analisi ecotossicologica sulla la parte superficiale prelevata con benna

L'area di immersione a mare ipotizzata è quella denominata come «Area 2» di circa 31 km<sup>2</sup> e distante 11 Mn dalla costa, identificata dalla Regione Emilia Romagna per il recapito dei sedimenti dragati per i progetti dell'Autorità Portuale di Ravenna



# Progetto FSRU Ravenna: Passaggio presso ambito CoS13



## Interferenza con PUA ambito CoS13 Punta Marina Terme – subcomparto Nord

- Funzioni ricettive terziarie (area 7)
- Ampliamento parcheggio scambiatore (area 7a)



# Progetto FSRU Ravenna: Viste fotografiche approdo



FOTO n. 1



Met. Allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Onshore approach - Approdo a terra

FOTO n. 2



Met. Allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Percorrenza senso gas su Lungomare C.Colombo

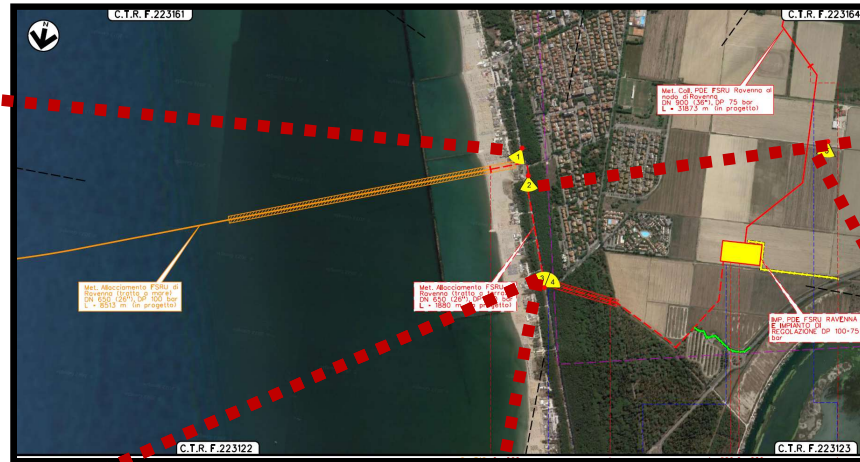


FOTO n. 3



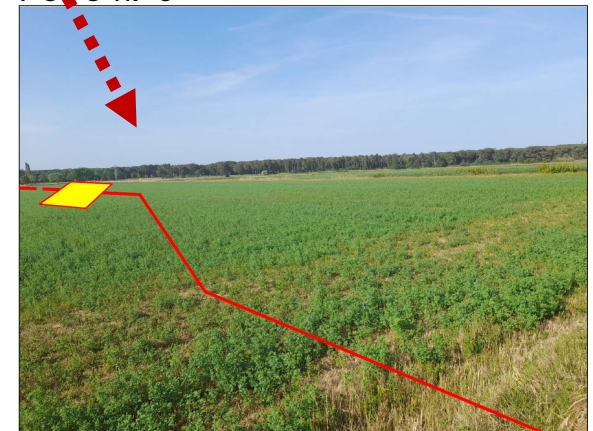
Met. Allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Vista contro senso gas su Lungomare C.Colombo

FOTO n. 4



Met. Allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Attraversamento pineta

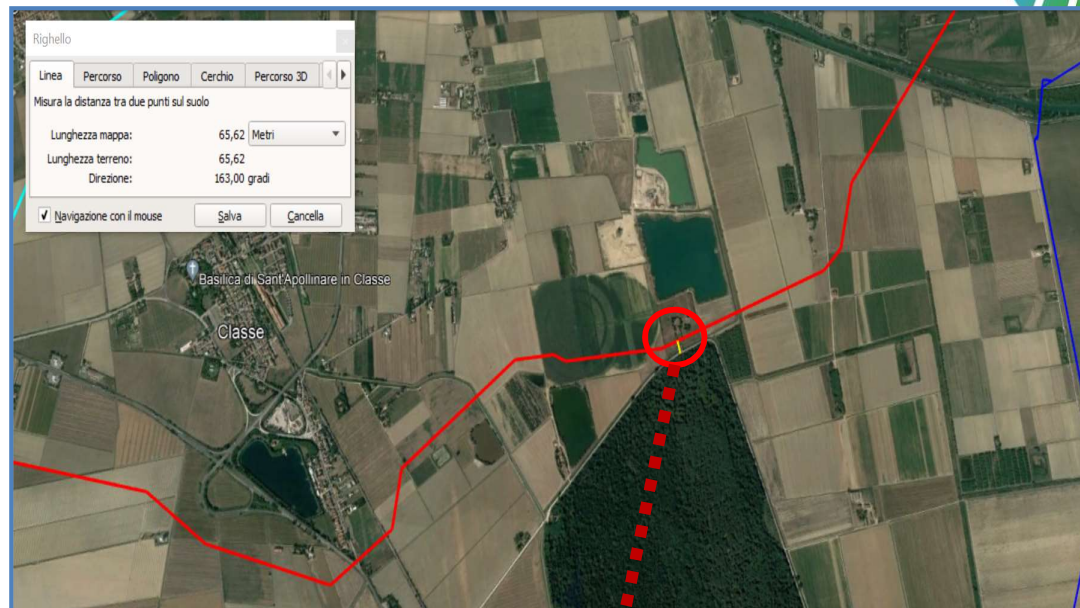
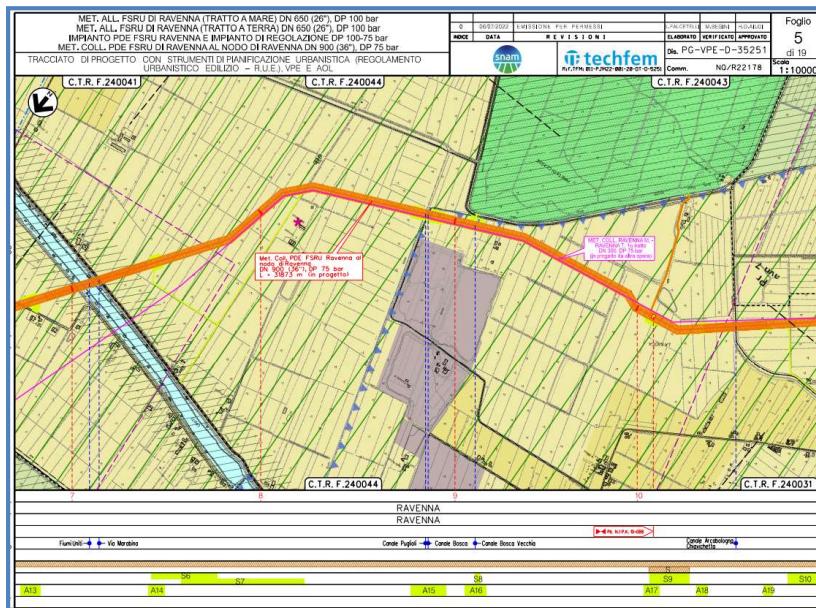
FOTO n. 5



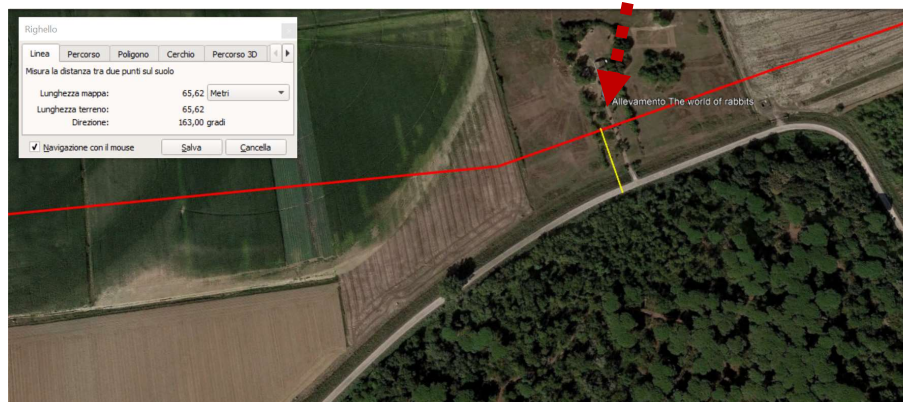
Met. Allacciamento FSRU di Ravenna (tratto a terra) DN 650 (26"), DP 100 bar - Met. Coll. PDE FSRU Ravenna al nodo di Ravenna DN 900 (36"), DP 75 bar - IMP. PDE FSRU RAVENNA E IMPIANTO DI REGOLAZIONE DP 100-75 bar



# Progetto FSRU Ravenna: Zona Pineta di Classe

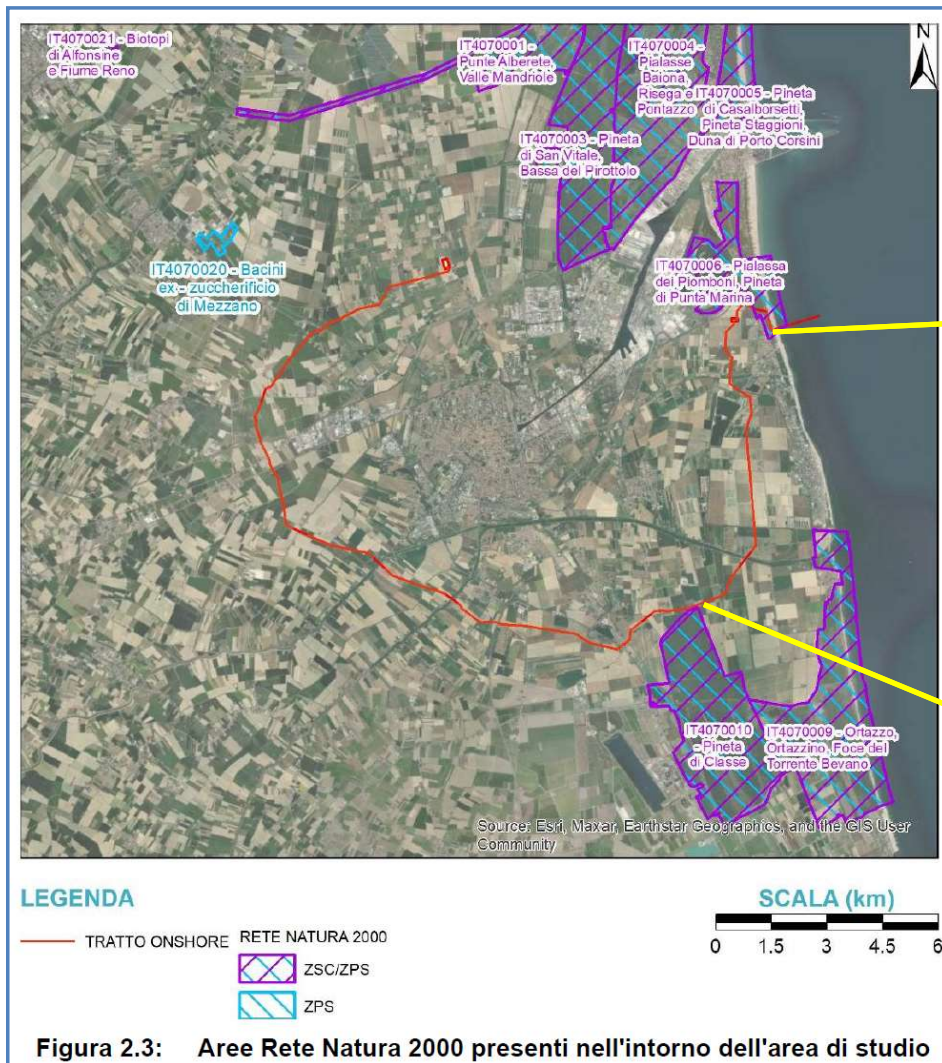


Il tracciato dista circa 65 m dal limite della pineta di Classe





# Progetto FSRU Ravenna: Vincoli Ambientali (Aree Natura 2000)



L'area di progetto si inserisce in un contesto naturalistico caratterizzato da aree tutelate:

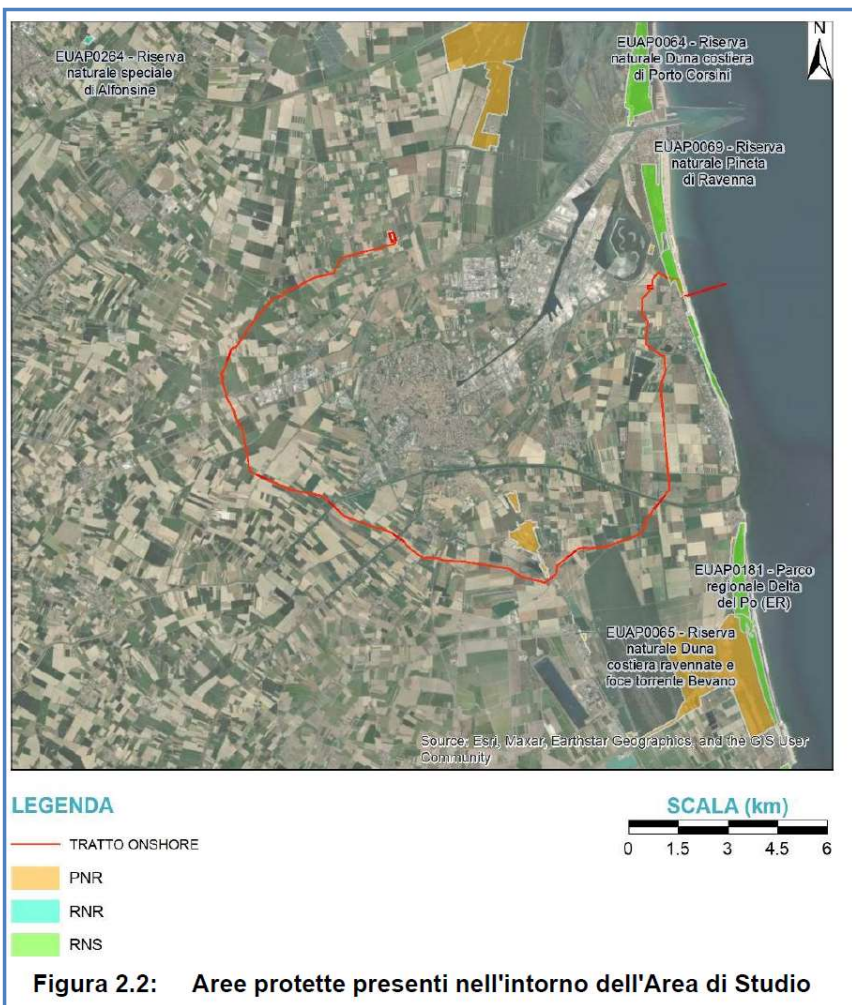


ZSC/ZPS IT4070006 “Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina”, interessamento per un tratto complessivo di circa 900 m, di cui circa 360 m attraverso tecnologia Trenchless



ZSC/ZPS IT4070010 “Pineta di Classe” posto a circa 50 m, in direzione sud, rispetto al tracciato a terra del Met. Allacciamento FSRU di Ravenna (Tratto a terra), DN 900 (36”), DP 80 bar

**Il Progetto non interessa siti IBA**



## EUAP0069 Riserva statale Pineta di Ravenna

Direttamente interessato

Il metanodotto in progetto attraversa l'area per circa 270 m. Tuttavia, la compatibilità in tali aree è fornita dalla metodologia di realizzazione, che prevede l'attraversamento dell'area tramite la tecnologia Trenchless.

## EUAP0181 Parco regionale Delta del Po

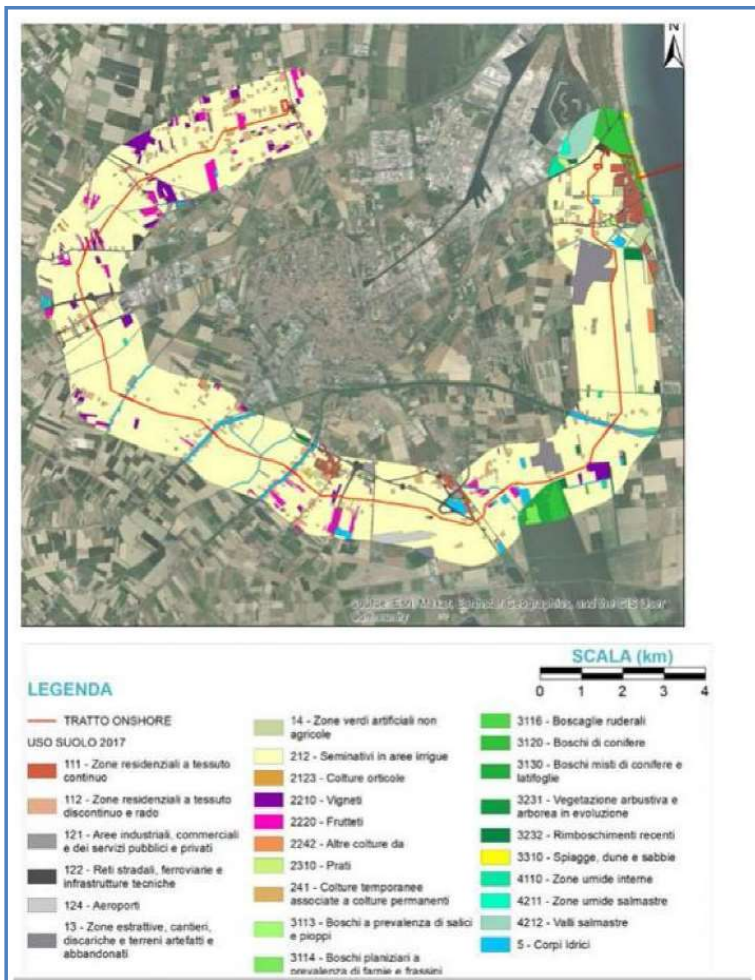
Direttamente interessato

Il metanodotto in progetto attraversa il Parco nell'area della Stazione Pineta di S. Vitale e Pialasse di Ravenna per circa 270 m. Tuttavia, la compatibilità in tale area è fornita dalla metodologia di realizzazione, che prevede l'attraversamento dell'area tramite la tecnologia Trenchless.

Il metanodotto attraversa il Parco nell'area della Stazione Pineta di Classe e Salina di Cervia per circa 4.5 km.



# Progetto FSRU Ravenna: Uso Suolo



Nella progettazione è stata favorita la percorrenza nelle aree a seminativi semplici a scapito di quelle antropizzate, residenziali e produttive, interferite dai tracciati dal tracciato in progetto

Superficie (ha)	Classe Uso suolo	%
329,7	Tessuto residenziale continuo e discontinuo	4,91
170,2	Aree estrattive, cave, discariche	1,81
188,3	Rete stradale e ferroviaria	2,8
111,1	Insedimenti produttivi e agrozotecnici	1,65
121,3	Aree verdi urbane, Aree ricreative e sportive	1,81
18,1	Prati incolti	0,27
27,4	Sistemi colturali e particellari complessi	0,42
4946,1	Seminativi semplici irrigui	73,6
29,1	Rimboschimenti	0,43
131,0	Frutteti	1,95
139,7	Vigneti	2,08
17,8	Altre colture legnose	0,27
122,3	Boschi di conifere	1,82
46,7	Boschi misti di conifere e latifoglie	0,70
25,9	Boschi planiziali di farnia e frassino	0,39
2,9	Boscaglie ruderali	0,04
1,0	Boschi di salici e pioppi	0,02
7,7	Vegetazione arbustiva in evoluzione	0,11
5,1	Spiagge, dune e sabbie	0,08
95,8	Zone umide interne	1,4
177,9	Corsi d'acqua	0,03



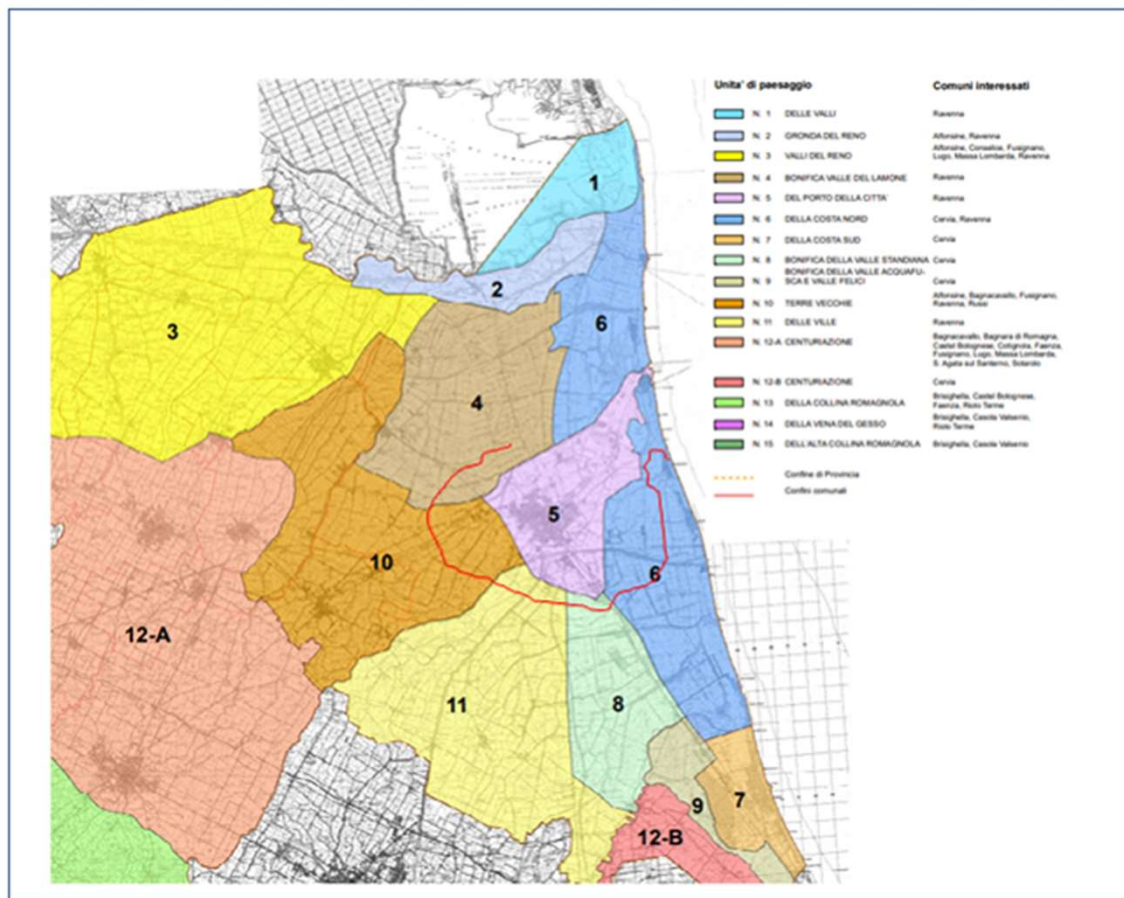


Figura 2.8: Unità di Paesaggio e Tracciato a Terra (in rosso) (PTCP Ravenna, 2006)

## Il Progetto interessa le seguenti zone vincolate:

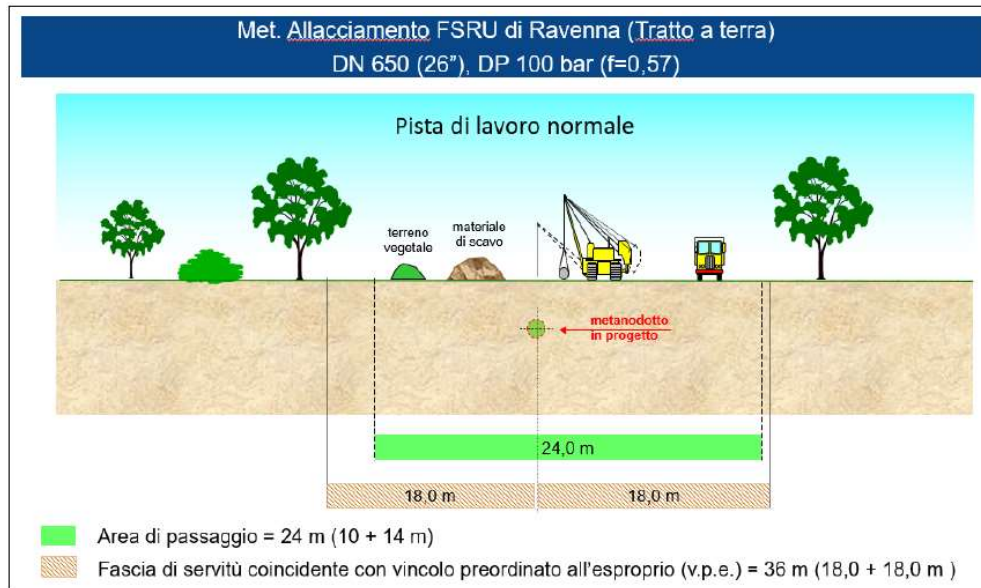
### Art. 136 - immobili ed aree di notevole interesse pubblico

- ✓ Area di notevole interesse pubblico Pialassa Pombone, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 136;
- ✓ Area di notevole interesse pubblico Zona paesistica Sud fra Savio e i Fiumi Uniti, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 136;

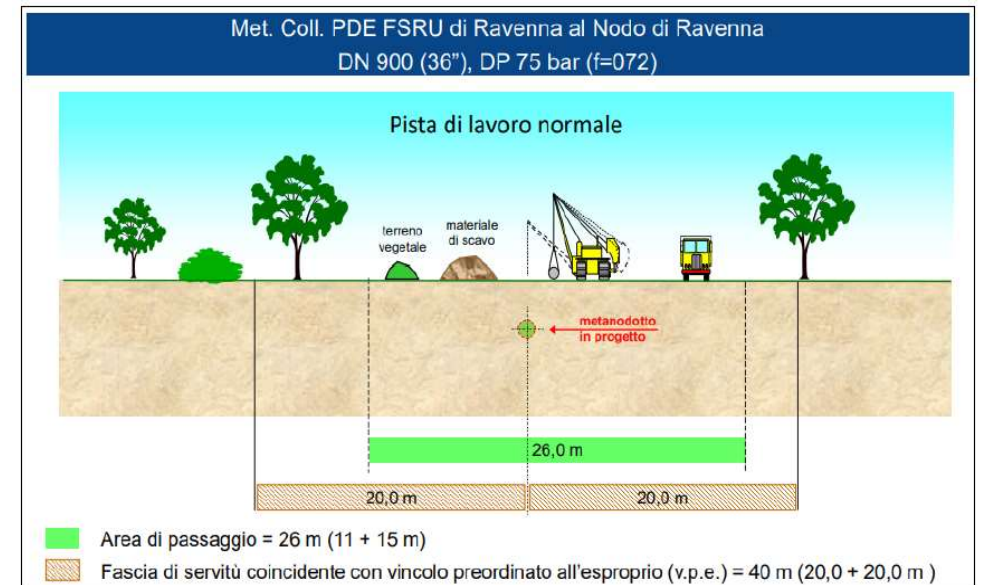
### Art. 142 - aree tutelate per legge

- ✓ i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (art. 142 lettera "a");
- ✓ Fasce fiumi, torrenti e corsi d'acqua (150 m) (art. 142 lettera c);
- ✓ Boschi e foreste tutelate ai sensi dell'art. 142 c. 1 lettera g) del Codice;
- ✓ i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 142 lettera "f"), Parco del Delta del Po;
- ✓ Fascia Costiera, così come vincolata ai sensi dell'Art. 142 comma 1 lett. a) del D. Lgs 42/04 e s.m.i.

# Progetto FSRU Ravenna: Pista di Lavoro e Servitù Area di Passaggio



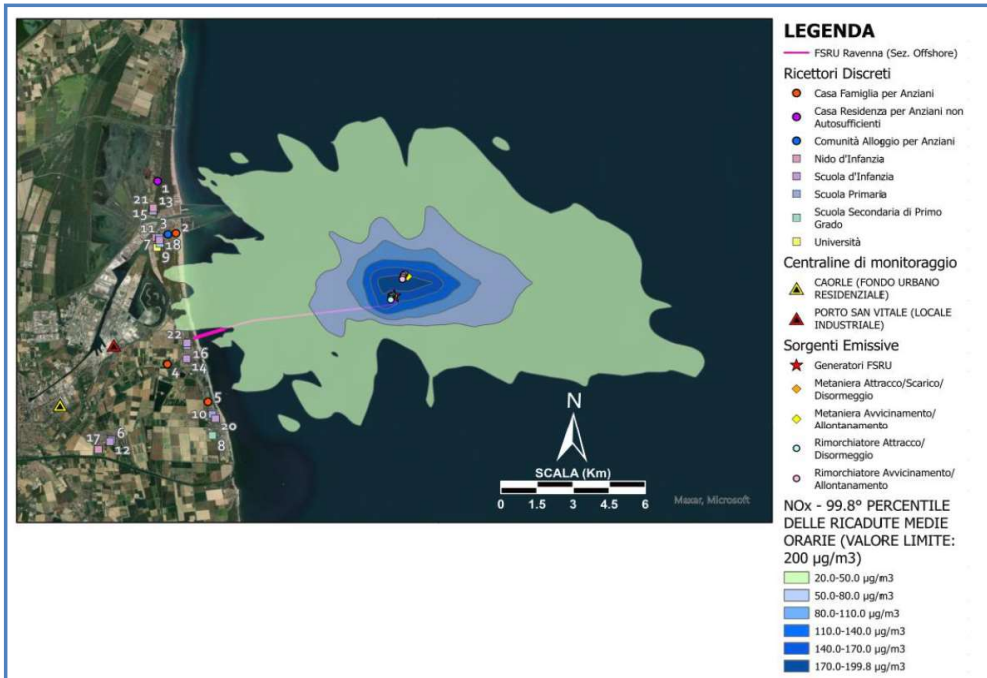
**Tratto DN 650 (26")**  
**Fascia servitù: 36 m (18m+18m)**



**Tratto DN 900 (36")**  
**Fascia servitù: 40 m (20m+20m)**

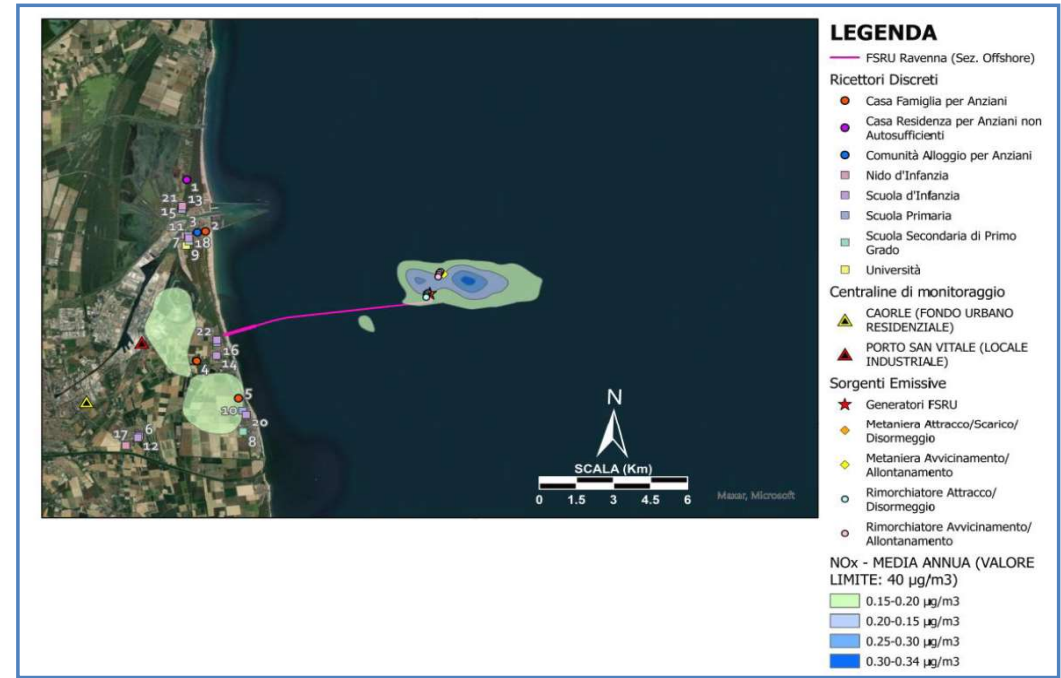


# Progetto FSRU Ravenna: Ricadute in Atmosfera (NOx)



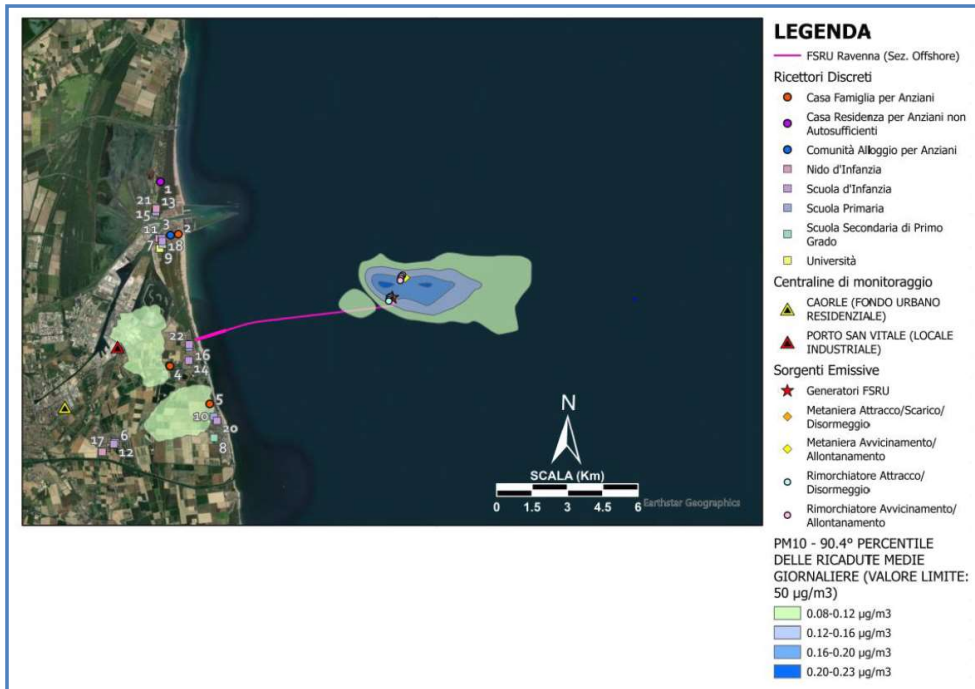
## NOx Scenario Massimo

99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NOx  
(Valore Limite per NO<sub>2</sub>: 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte in un anno)



NOx Scenario Medio Annuo  
Concentrazioni medie annuali di NOx  
(Valore Limite per NO<sub>2</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>)

# Progetto FSRU Ravenna: Ricadute in Atmosfera (PM10)



**Polveri Scenario Massimo**  
 90,4 percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri  
 (Valore Limite per PM10: 50 µg /m<sup>3</sup> da non superare più di 35  
 volte in un anno)

**Polveri Scenario Medio Annuo**  
 Concentrazioni medie annuali di Polveri  
 (Valore Limite per PM10: 40 µg /m<sup>3</sup>)



# Progetto FSRU Ravenna: Emissioni in Atmosfera (conclusioni)



Ai fini delle valutazioni modellistiche sono state considerate:

- ✓ le emissioni di No. 2 motori a combustione interna alimentati a gas per la produzione di energia della FSRU
- ✓ le emissioni del traffico navale delle metaniere per il trasporto del GNL (approdo ogni 5/7 giorni)
- ✓ No. 4 rimorchiatori a supporto delle attività di manovra

Dai risultati si evince che

- ✓ per quanto concerne le ricadute medie annue di NOX (max valore sul dominio  $0,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e le ricadute medie annue e giornaliere (90,4° percentile) di Polveri (max valore sul dominio  $0,029 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) **le attività previste in fase di esercizio avranno degli impatti minimi / trascurabili;**
- ✓ le massime ricadute orarie di NOX (99,8° percentile) in corrispondenza dei potenziali ricettori sulla terraferma saranno modesti, con ricadute dell'ordine dei  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (1/10 del valore limite di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

**Lo scenario massimo simulato è estremamente conservativo** e non corrisponde a uno scenario reale di funzionamento, bensì è stato ottenuto considerando il verificarsi della condizione emissiva più impattante (sovrapposizione delle emissioni generate dai motori della FSRU alle attività della metaniera e dei 4 rimorchiatori) per 365 giorni l'anno, al fine di simulare lo svolgimento delle operazioni delle metaniere in concomitanza con le condizioni meteorologiche più gravose dal punto di vista della dispersione degli inquinanti emessi.

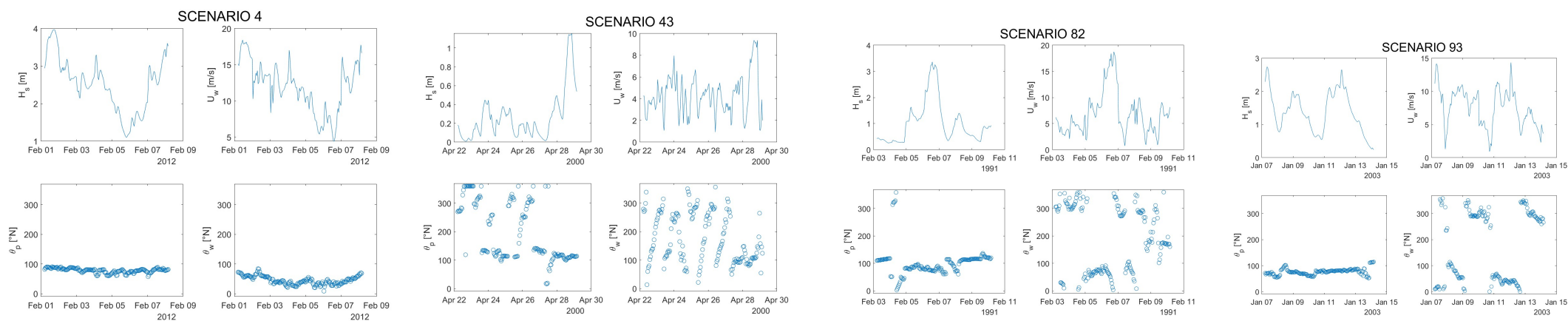
**Ai fini modellistici è stato inoltre cautelativamente considerato un rapporto pari a 1 tra NOx emessi e ricadute al suolo di NO2.**

# Progetto FSRU Ravenna: Dispersione delta termico e cloro



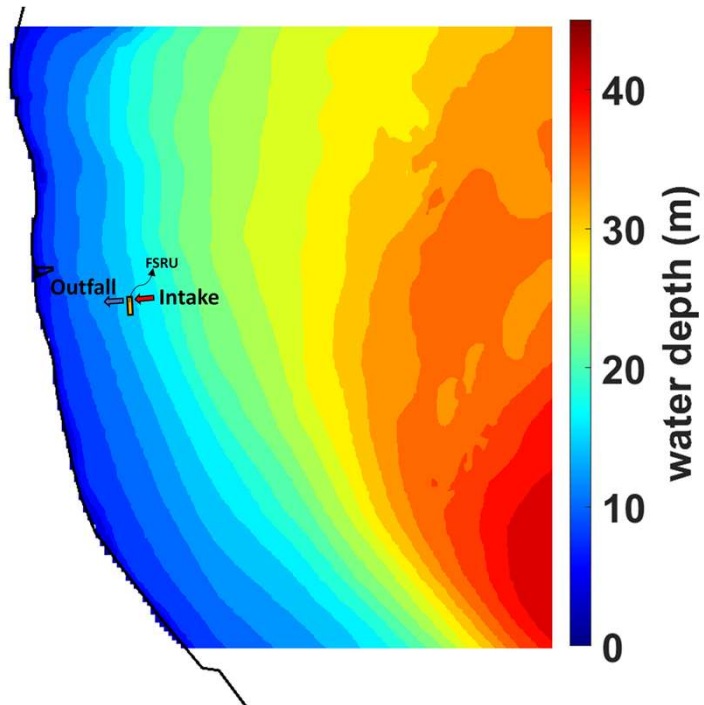
## Selezione di stati di mare significativi

N° Scenario	Direzione del moto ondoso	Direzione del vento
4	Levante	Grecale/Levante
43	Variabile su tutta la rosa	Variabile su tutta la rosa
82	Levante/Scirocco	Variabile (prevalente da Nord)
93	Levante	Variabile (prevalente da Nord)





## Area di calcolo e settaggi del modello

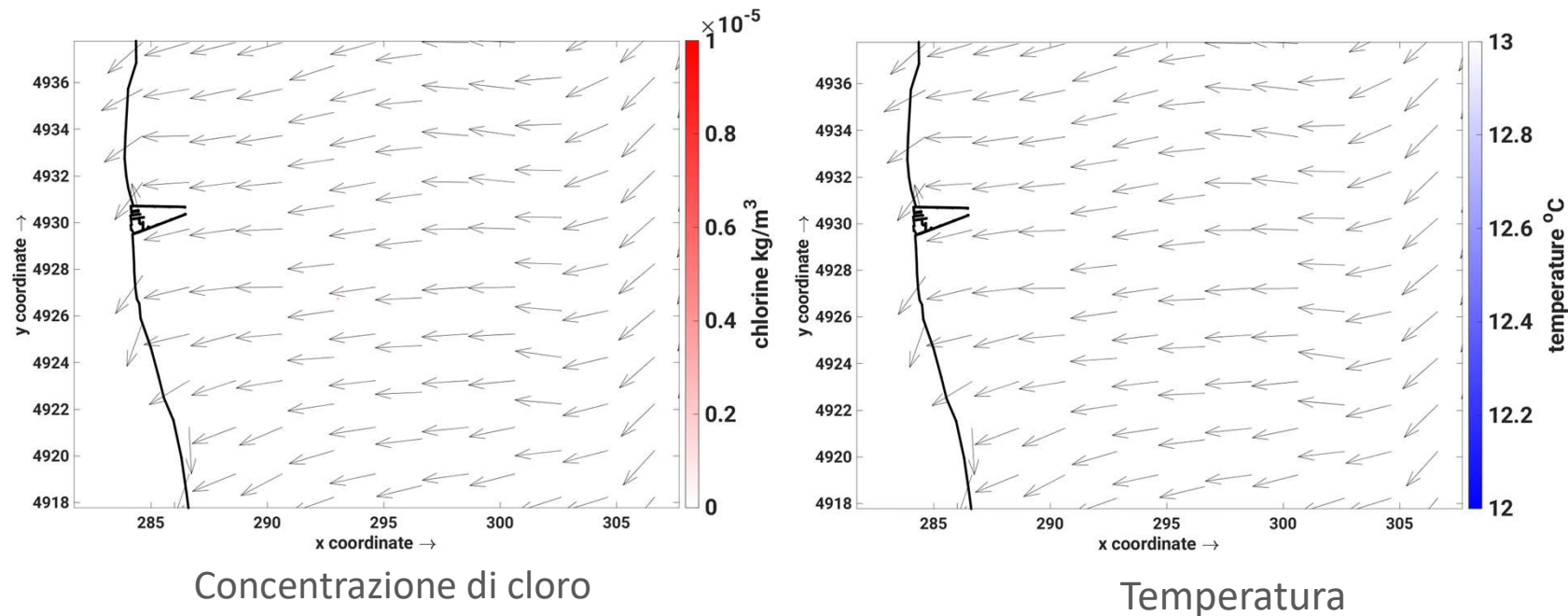


PRESA (INTAKE)					
Portata [m <sup>3</sup> /s]	Velocità [m/s]	Salinità [ppt]	Temperatura [°C]	Cloro [kg/m <sup>3</sup> ]	
5	3.25	37	13	0	
SCARICO (OUTFALL)					
Portata [m <sup>3</sup> /s]	Velocità [m/s]	Salinità [ppt]	Temperatura [°C]	Cloro [kg/m <sup>3</sup> ]	
5	3.25	36	T presa -7°C	0.0002	

# Progetto FSRU Ravenna: Dispersione delta termico e cloro



## Risultati delle simulazioni (Scenario 43)



Gli impatti della dispersione di cloro e del raffreddamento dell'acqua legati al funzionamento della FSRU a ciclo aperto saranno circoscritti e, con riferimento al cloro, significativamente inferiori ai limiti di legge.



# Progetto FSRU Ravenna: Risultati analisi di rischio RdS

---



L'analisi di rischio ha individuato le cause iniziatrici degli eventi incidentali ragionevolmente credibili mediante:

- Analisi Operativa (HazOp) delle sezioni impiantistiche più critiche al fine di identificare cause e protezioni delle ipotesi incidentali analizzate;
- Analisi da dati di tipo statistico-storico (letteratura) e rotture random.

Per le ipotesi formulate attraverso la tecnica dell'analisi operativa (hazop) sono state formulate n. 5 ipotesi relative alla fase di riempimento FSRU e all'invio di gas naturale al metanodotto.

Risulta ragionevolmente credibile una sola ipotesi e riguarda l'emissione di gas in atmosfera dalle PSV dei serbatoi di stoccaggio GNL. Si evidenzia che lo scenario prevede lo sfiato di gas naturale a bassa pressione da un punto sicuro (PSV) posizionato ad una altezza di 25 m.

Le rimanenti ipotesi incidentali formulate risultano invece caratterizzate da frequenze di accadimento inferiori a  $10^{-7}$  occasioni/anno, grazie alla presenza di protezioni automatiche (ridondanti) ed in particolare del sistema "HIPPS", un sistema di blocco per altissima pressione con doppia valvola automatica di blocco attivata da una terna di pressostati (logica 2oo3).

# Progetto FSRU Ravenna: Risultati analisi di rischio RdS

---



L'analisi statistico-storica ha considerato la rottura random di tubazioni, compressori, bracci di scarico e manichette.

Gli scenari incidentali sono sostanzialmente legati alla presenza di GNL-GN. Le tipologie di scenari incidentali sono:

- Pool fire (incendio da pozza);
- Jet-fire (fiamma da getto turbolento);
- Flash-fire (rilascio di energia termica istantanea);
- UVCE (esplosione di nube di vapore non confinata).



# Progetto FSRU Ravenna: Risultati analisi di rischio RdS

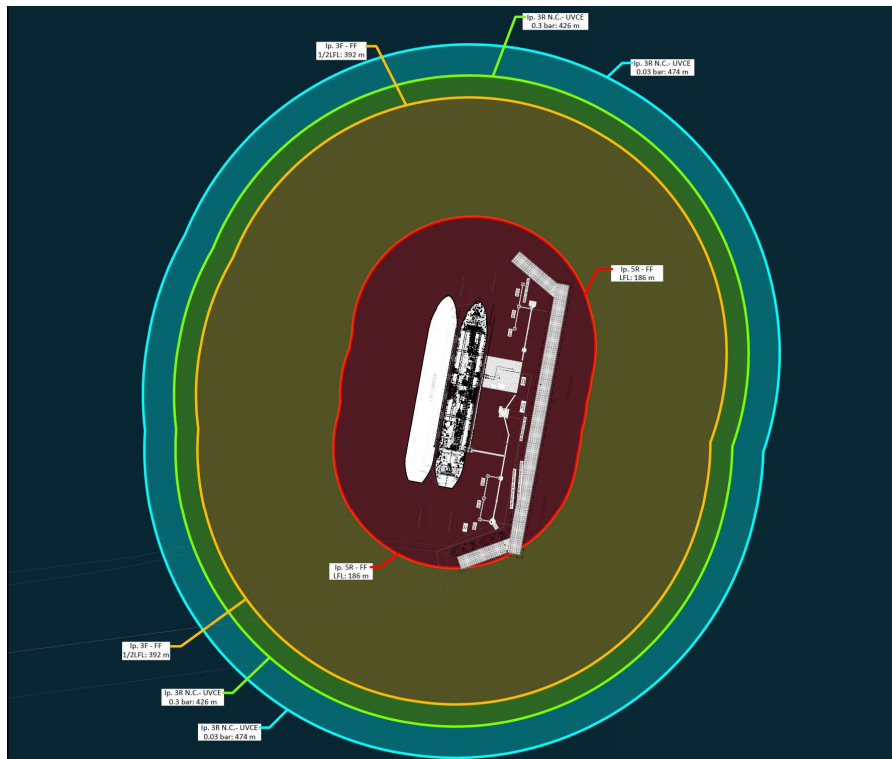
---



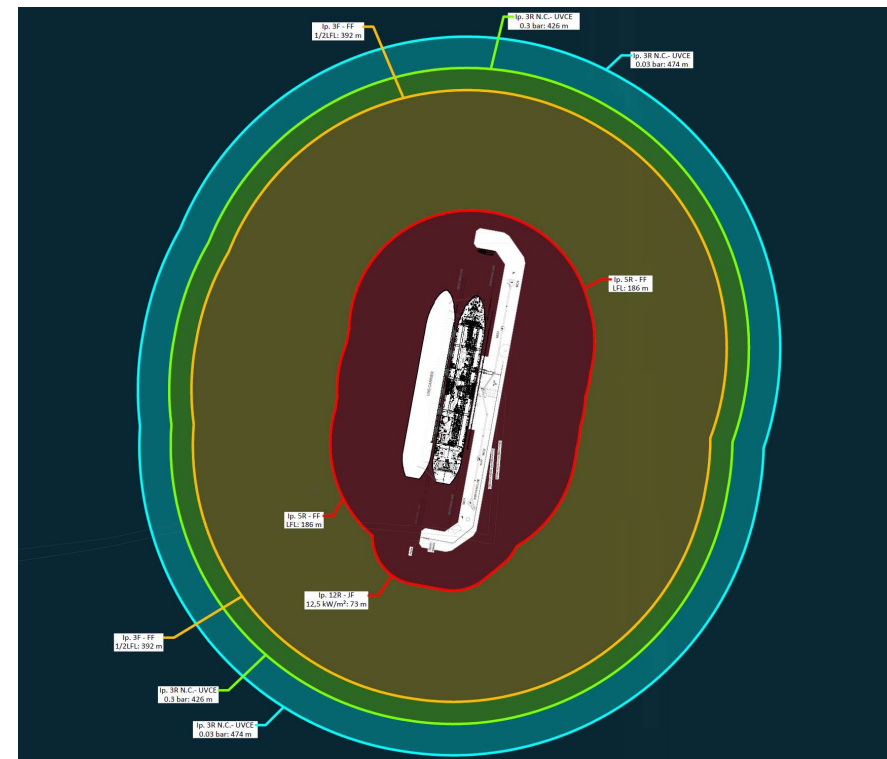
Sulla base dei risultati ottenuti nella presente fase di analisi preliminare è possibile osservare che:

- La massima distanza conseguente ad un Pool Fire (260 m), corrispondente allo scenario 1R b Rottura totale Manichette flessibili di scarico GNL a servizio del braccio di scarico da nave metaniera a FSRU rimane compresa all'interno di aree interne o limitrofe allo stabilimento;
- La massima distanza conseguente ad un Jet Fire (133 m), corrispondente allo scenario 6R Linea ricircolo GNL FSRU durante riempimento da nave metaniera rimane compresa all'interno di aree interne o limitrofe allo stabilimento;
- La massima distanza conseguente ad un Flash Fire (392 m-1/2 LFL) è corrispondente allo scenario 3R Collettore GNL di riempimento FSRU a valle delle manichette. I Flash Fire non sono in grado di generare sovrappressioni tali da provocare danni strutturali alle apparecchiature;
- Il massimo valore di sovrappressione dinamica (barg) conseguente ad una UVCE a bordo FSRU è pari a 0,07 bar (418 m), corrispondente allo scenario 7R Perdita significativa da Linee di mandata pompe LNG Feed e collettore GNL principale FSRU. Sulla base dei dati di letteratura tale valore non è in grado di arrecare danno significativi alla struttura principale e alle apparecchiature in acciaio e non sono da escludere danneggiamenti alla strumentazione, ad accoppiamenti flangiati e alle parti strutturalmente più deboli.

# Progetto FSRU Ravenna: Areali ai sensi D.M. 09/05/2001



Alternativa A



Alternativa B

Gli areali rappresentati sono quelli relativi agli involuipi degli scenari incidentali ragionevolmente credibili.