

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 1 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

EMERGENZA GAS
INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE
(DL 17.05.2022 , N. 50)
FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO
DI COMPATIBILITÀ IDROLOGICA-IDRAULICA
(riferimento al parere ISPRA prot. N. DICA-0001856-A-22/01/2024-4.8.2.8))

IMPIANTO PDE FSRU RAVENNA E IMPIANTO DI REGOLAZIONE
DP 100-75 bar Loc. Punta Marina
e
CABINA MT
Area ex-Sarom di Punta Marina

0	Emissione per permessi	V. Lucarini	G.Aiudi	M.Begini	30/10/2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 2 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	7
3	ASPETTI GENERALI DELLA ZONA INTERFERITA DALL'OPERA IN PROGETTO	11
3.1	Inquadramento geografico	11
3.2	Caratteri Geologici e Morfologici	11
3.2.1	<i>Lineamenti geologici dell'area in esame</i>	11
3.3	Idrografia e Idrogeologia	12
4	AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DEL FIUME PO	14
5	INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA, DA ALLUVIONE E SOGGETTE A INGRESSIONE MARINA	17
5.1	Interferenze con aree a pericolosità idraulica PAI-PGRA E R.U.E.	21
6	VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA DELL'OPERA IN PROGETTO	27
6.1	Riferimenti normativi aree di pericolosità idraulica PAI – PGRA e RUE	27
6.2	Riferimenti normativi aree soggette ad ingressione marina RUE Ravenna	28
6.3	Valutazione di compatibilità idrologica-idraulica secondo le norme di attuazione vigenti	29
6.4	Considerazioni sulle condizioni idrauliche pre e post operam del PDE FSRU Ravenna e dell'impianto di regolazione DP 100-75 bar	31
6.4.1	<i>Analisi morfo-altimetrica della zona di interesse</i>	33
6.4.2	<i>Confronto del tirante idrico pre e post operam</i>	36
6.5	Considerazioni generali circa la compatibilità idraulica dell'impianto PDE FSRU Ravenna e dell'impianto di regolazione DP 100-75 in progetto	39
6.6	Considerazioni sulle condizioni idrauliche pre e post operam della Cabina Enel MT Area ex-Sarom di Punta Marina	40
7	CONCLUSIONI	41

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 3 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

8	BIBLIOGRAFIA	43
9	ALLEGATI	43

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 4 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

1 INTRODUZIONE

Il presente studio ha lo scopo di verificare la compatibilità idrologica - idraulica riguardante la realizzazione dell'impianto PDE FSRU Ravenna, dell'impianto di regolazione DP 100-75 bar (Loc. Punta Marina), nonché della Cabina MT "Colombo 61" Area ex-Sarom di Punta Marina, nell'ambito del progetto "Emergenza Gas Incremento di Capacità di Rigassificazione (DL 17.05.2022 N.50) FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti", rispetto alle aree interessate da fenomeni di potenziale esondazione dei corsi d'acqua limitrofi e alle aree soggette ad ingressione marina.

Le opere ricadono all'interno dell'area di pertinenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po.

Dopo un'analisi dei vincoli imposti dal PAI - PGRA (Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni), dal RUE (Regolamento Urbanistico Edilizio) in vigore e dalle relative NTA, si procederà a valutare la compatibilità dell'opera con tali strumenti normativi e con le caratteristiche idrauliche dell'area. Si verificherà, inoltre, che gli impianti progettati non comportino un aggravio delle attuali criticità legate al rischio di esondazione.

Per la progettazione del tratto a terra sono state prese in considerazione le norme e disposizioni di legge vigenti, costituite dalle seguenti normative:

- *D.M. 17 aprile 2008* del Ministero dello Sviluppo Economico – Regola Tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8;

ESPROPRI

- *D.P.R. 08 giugno 2001, n. 327* – Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità;

AMBIENTE

- *R.D. 08 maggio 1904, n. 368* – Testo unico sulle bonifiche delle paludi e dei terreni paludosi;
- *R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267* - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani;
- *D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42* – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 06 luglio 2002, n. 137;
- *D. Lgs. 03 aprile 2006, n. 152* – Norme in materia ambientale;
- *D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4* - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 03 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- *D.M. 161/2012* – Gestione delle Terre e Rocce da scavo;
- *D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120* – Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo.
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Autorità dei Bacini Romagnoli, Variante di coordinamento PAI_PGPA (DGR 2112/2016)

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 5 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

- Aggiornamento e Revisione del Piano di gestione del Rischio di Alluvione – Il ciclo di gestione – Distretto del Fiume Po

INTERFERENZE

- *D.P.R. 11 luglio 1980, n. 753* – Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto;
- *D.M. 03 agosto 1981* del Ministero dei Trasporti – Distanza minima da osservarsi nelle costruzioni di edifici o manufatti nei confronti delle officine e degli impianti delle FF.S.;
- *Circolare 04 luglio 1990, n. 1282* dell'Ente FF.S. – Condizioni generali tecnico/amministrative regolanti i rapporti tra l'ente Ferrovie dello Stato e la SNAM in materia di attraversamenti e parallelismi di linee ferroviarie e relative pertinenze mediante oleodotti, gasdotti, metanodotti ed altre condutture ad essi assimilabili;
- *Decreto 04 aprile 2014* del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti–Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;

IMPIANTI

- *R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775* - Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici;
- *D.M. 22 gennaio 2008, n. 37* – Norme per la sicurezza degli impianti;

STRADE

- *R.D. 08 dicembre 1933, n. 1740* – Tutela delle strade;
- *D. Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 e s.m.i.* - Nuovo Codice della strada;
- *D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495* – Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada;
- *D. Lgs. 10 settembre 1993, n. 360* – Disposizioni correttive e integrative del codice della strada;

OPERE IDRAULICHE

- *R.D. 25 luglio 1904, n. 523* – Testo unico sulle opere idrauliche;

STRUTTURE

- *L. 05 novembre 1971, n. 1086* – Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- *L. 02 febbraio 1974, n. 64* – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- *D.M. 11 marzo 1988* del Ministero dei Lavori Pubblici - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle fondazioni;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 6 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

- *D.M. 14 febbraio 1992* del Ministero dei Lavori Pubblici - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- *D.P.R. 06 giugno 2001, n. 380* – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- *O.P.C.M. del 20 marzo 2003, n. 3274* – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- *D.M. 17 gennaio 2018* – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni;
- *Circolare 21 gennaio 2019 n.7* – Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;

CAVE

- *L. 04 marzo 1958, n. 198 e D.P.R. 09 aprile 1959, n. 128* – Cave e miniere;

AREE MILITARI

- *D.lgs 15 marzo 2010, n. 66* – Codice dell'ordinamento militare;
- *D.P.R. 720/79* – Regolamento per l'esecuzione della L. 898/76;

SICUREZZA

- *L. 03 agosto 2007, n. 123* – Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia;
- *D. Lgs. 09 aprile 2008, n. 81* – Attuazione dell'articolo 1 della legge 03 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

L'opera è stata perciò progettata e sarà realizzata in conformità alle suddette Leggi ed in conformità alla normalizzazione interna Snam Rete Gas.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 7 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art.5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), intende sottoporre l'istanza autorizzativa per l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) in corrispondenza della piattaforma offshore esistente di Petra (Gruppo PIR) posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (c.d. Progetto FSRU Ravenna) e delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente.

Il progetto di Snam FSRU Italia ricomprende le opere necessarie alla connessione con la Rete Nazionale Gasdotti e che saranno realizzate dalla Società Snam Rete Gas. Tali opere sono considerate, ai fini della presente istanza, opere connesse e funzionali all'esercizio della FSRU.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL), rigassificarlo e trasferirlo in una nuova condotta che lo convoglierà nel punto di connessione alla Rete Gasdotti posto a circa 42 km dal punto di ormeggio presso la piattaforma esistente offshore Petra.

L'FSRU sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG).

L'FSRU assicurerà un flusso annuo di almeno 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale, equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia.

L'ormeggio della FSRU presso la piattaforma Petra prevede l'adeguamento della struttura esistente per tener conto che l'ormeggio della FSRU presso la piattaforma sarà permanente, che i mezzi navali coinvolti hanno degli ingombri maggiori e che quindi occorreranno maggiori spazi per accomodare le nuove parti impiantistiche.

Le condotte che attualmente collegano la piattaforma Petra con il deposito costiero, due condotte DN 550 (22"), non sono interessate dall'intervento progettuale perché le verifiche condotte hanno mostrato l'incompatibilità con le condizioni di trasporto del gas naturale in uscita dalla FSRU.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 8 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085



Fig. 2-1 – Inquadramento geografico delle opere in progetto (in rosso il tracciato on shore, in arancione il tracciato off shore, in giallo l'impianto PDE e regolazione e cabina MT).

IMPIANTO PDE FSRU DI RAVENNA E IMPIANTO DI REGOLAZIONE DP 100-75 bar

L'impianto PDE FSRU di Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar, contiene le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar, la predisposizione per il preriscaldamento e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra). All'interno dell'area impiantistica di Punta Marina, quindi, oltre al doppio impianto di lancio e ricevimento "pig", è previsto:

1) un impianto di regolazione della portata e misura, con le seguenti caratteristiche:

- metanodotto di monte: DN 650 (26"), DP 100 bar;
- metanodotto di valle: DN 900 (36"), DP 75 bar;
- sezione di regolazione di portata;
- sezione di misura del gas;
- impianto di filtraggio.

2) un'area predisposta per l'installazione di un sistema di preriscaldamento.

L'area impiantistica di Punta Marina include al suo interno un fabbricato per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche e di controllo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 9 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085



Fig. 2-2 – in giallo l'impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione

CABINA MT Area ex-Sarom di Punta Marina

Durante le fasi dell'ingegneria di dettaglio ed anche attraverso interlocuzioni con E-distribuzione è stata verificata la possibilità di ridondare il sistema di alimentazione elettrico della piattaforma attraverso un collegamento in media tensione (MT) da terra.

Attualmente, il cavo TLC è previsto che venga posato sul fondale marino e poi raggiunga terra all'interno del microtunnel costiero.

La soluzione studiata prevede che il nuovo collegamento elettrico in media tensione (MT) si stacchi dalla cabina che sarà posta in adiacenza all'area ex-Sarom di Punta Marina.

Parallelamente E-distribuzione ha già avviato il procedimento autorizzativo, presso il Comune di Ravenna, per la posa del cavidotto di collegamento elettrico dall'esistente cabina denominata "238147 PUNTAMARINA" alla cabina in area ex-Sarom (che sarà denominata "COLOMBO 61"). Tale progetto identificato con il codice AUT_2756492-ZORA/1287 prevede la posa di circa 200 metri di cavidotto sotto la sede stradale di Viale Sirti e l'attraversamento di Viale Cristoforo Colombo per raggiungere la nuova cabina

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 10 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

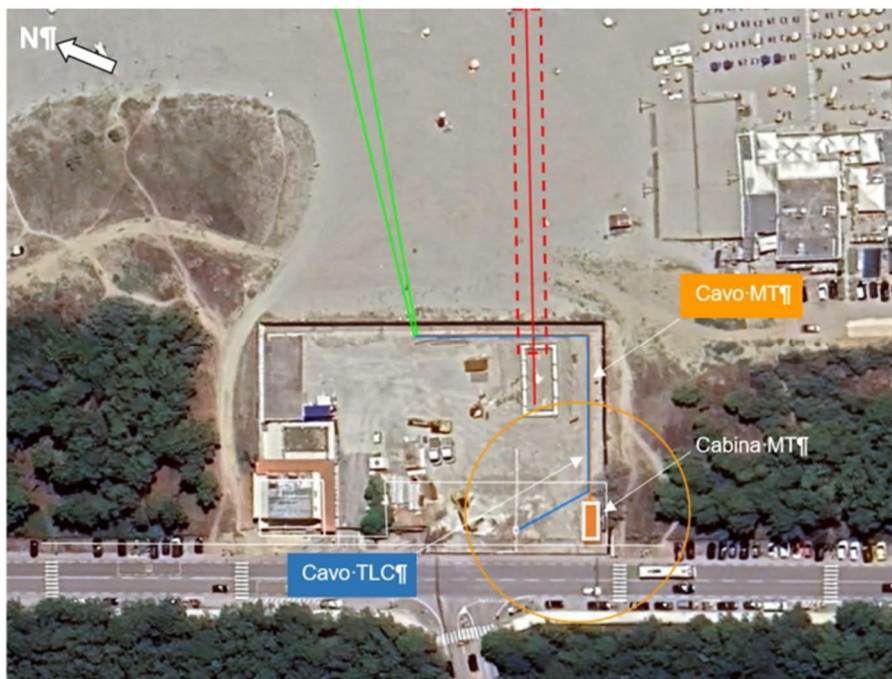


Fig. 2-3 – Posizione Cabina E-distribuzione di Media Tensione (MT) in Area ex Sarom (Punta Marina).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 11 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

3 ASPETTI GENERALI DELLA ZONA INTERFERITA DALL'OPERA IN PROGETTO

3.1 Inquadramento geografico

Gli impianti, oggetto del presente studio, sono ubicati nella Regione Emilia-Romagna, nel comune di Ravenna, in Località Punta Marina.

Le aree in esame ricadono nella zona individuata dal PAI dei Bacini Romagnoli come “di costa”. Dal punto di vista ambientale questa zona è caratterizzata dalla presenza di aree di notevole valore paesaggistico-naturalistico (particolarmente nei comuni di Cervia e Ravenna), quali le pinete, le valli e le saline, spesso tuttavia in adiacenza o frammiste a fasce di urbanizzazione dai notevoli problemi urbanistici o ambientali. Nel periodo estivo si riscontra una elevatissima domanda di risorsa idrica, congiunta ad una conseguente concentrazione di scarichi civili che costituiscono un fattore di ulteriore inquinamento dei fiumi, in tale periodo particolarmente poveri di acqua. Il forte prelievo di acque sotterranee determina il progressivo abbassamento del livello di falda ed è una delle cause principali del fenomeno dell'intrusione del cuneo salino che costituisce, unitamente all'erosione della costa ed alla subsidenza, uno dei problemi più gravi che interessano il litorale alto adriatico. Inoltre, la fascia costiera ravennate è caratterizzata da forte presenza insediativa industriale difficilmente compatibile (anche se spesso coabitante) con il turismo balneare e con la sempre più pressante richiesta di complessi residenziali e per il tempo libero.

3.2 Caratteri Geologici e Morfologici

3.2.1 Lineamenti geologici dell'area in esame

La zona è caratterizzata da depositi prevalentemente argillosi limosi dell'Unità di Modena.

Dal punto di vista morfologico, l'area è il risultato della complessa interazione di processi fluviali, marini costieri e tidali che hanno caratterizzato la dinamica deposizionale tardo-olocenica.

Una menzione particolare merita il fenomeno della subsidenza. La subsidenza è il fenomeno geodetico di abbassamento della superficie terrestre causato da cambiamenti che avvengono nel sottosuolo per cause sia naturali e sia artificiali; esso rappresenta un fattore di rischio nelle aree intensamente urbanizzate per la popolazione soggetta ad inondazione o per le strutture ad elevato carico statico, quando l'abbassamento del terreno è particolarmente consistente o quando la topografia è già depressa e vicina, o addirittura al di sotto del livello del mare.

Il territorio ravennate è da sempre interessato dal fenomeno della subsidenza tanto che i resti archeologici individuati nel sottosuolo della città mostrano che Ravenna fu più volte interessata da cosiddette “crisi subsidenziali”, con periodica ricorrenza durante tutti i suoi tre millenni di vita.

Nell'area, infatti, la compattazione naturale dei depositi sedimentari e le cause tettoniche concorrono a produrre tassi di abbassamento valutabili nell'ordine dei 3-5 mm/anno circa. A partire dal secondo dopoguerra il territorio ravennate è stato interessato da marcati fenomeni di abbassamento a causa dell'incremento indotto dalla subsidenza antropica,

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 12 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

che ha accelerato quella naturale, soprattutto per l'elevato emungimento di acqua dal sottosuolo per scopi industriali e, in misura minore, per scopi irrigui.

Per il dettaglio della geologia e dell'idrogeologia si rimanda alla relazione geologica REL-CGB-E-35070.

3.3 Idrografia e Idrogeologia

L'idrografia della zona limitrofa agli impianti in progetto è fortemente antropizzata, con arginature, regolarizzazioni d'alveo e rettifiche, fino a raggiungere, negli areali di bonifica, caratteri di completa artificialità con molteplici situazioni di scolo meccanico delle acque meteoriche.

I corsi d'acqua principali sono rappresentati dal F. Ronco e dal F. Montone, entrambi corsi naturali che si originano sulla catena appenninica a monte di Forlì e che, raggiunto l'abitato di Ravenna, confluiscono formando i Fiumi Uniti, con sbocco al mare tra Lido di Dante e Lido Adriano.

In alcune porzioni del territorio regionale la conformazione altimetrica è in continua evoluzione a causa della subsidenza che ha modificato e aggravato le condizioni di transito delle piene.

In tale ambito i fenomeni meteorici possono determinare esondazioni che, pur caratterizzate da velocità e tiranti idrici modesti, interessano ampie porzioni di territorio, con impatti sul medesimo e sui beni esposti non indifferenti.

Il reticolo idrografico minore, in passato soggetto a diffusi interventi di tombinamento, deviazione, irrigidimento, a causa della crescente domanda di trasformazione urbanistica del territorio, oggi è ugualmente insufficiente a supportare i regimi di deflusso attuali, resi più gravosi dal cambiamento di uso del suolo e dall'impermeabilizzazione di vaste aree rurali.

Da un punto di vista idrogeologico, secondo lo studio condotto da Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP (1998), nell'ambito del territorio della pianura romagnola si possono riconoscere diversi corpi acquiferi, posti a varie profondità, separati da diversi livelli impermeabili più o meno potenti.

L'acquifero freatico è spesso legato ad una circolazione in terreni misti costituiti generalmente da alluvioni e depositi di palude salmastra, con potenze da pochi metri sino ad oltre 10 m, che sovrastano il banco sabbioso litorale. Nell'area di studio il livello isofreatico risulta molto superficiale.

Si segnala, inoltre, il problema della contaminazione salina dell'acquifero freatico costiero. La salinizzazione è aumentata notevolmente negli ultimi decenni e sta minacciando i terreni agricoli e gli ecosistemi naturali della zona costiera ravennate, come pinete, dune costiere e lagune.

Il processo di salinizzazione è causato principalmente da due fattori: l'intrusione dell'acqua di mare e la risalita di acque salmastre dalla base dell'acquifero. Il primo fenomeno è favorito dal gradiente idraulico che si genera da mare verso l'entroterra a causa della modesta elevazione dell'area (su cui incide anche la subsidenza) e dalla forte opera di drenaggio delle idrovore costrette ad abbassare la tavola d'acqua. Il secondo processo, ovvero la risalita di acque salmastre dalla base dell'acquifero, avviene sempre

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 13 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

ad opera delle idrovore, in quanto, riducendo il carico idraulico favoriscono la risalita di acque profonde con salinità, molto spesso, superiori all'acqua di mare. Gli impianti di sollevamento idraulico, essendo localizzati lontano dalla costa, generano un cono di depressione avente la massima profondità ad ovest delle Pinete storiche. In questo modo si genera una cella di flusso molto ampia che richiama acqua direttamente dal mare.

Per il dettaglio della geologia e dell'idrogeologia si rimanda alla relazione geologica REL-CGB-E-35070 (Allegato 1).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 14 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

4 AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DEL FIUME PO

Il Governo Italiano, con l'Art. 64 del D.Lgs. n.152 del 2006, rielabora il concetto di bacino idrografico e suddivide l'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, nei seguenti distretti idrografici:

1. distretto idrografico delle Alpi orientali;
2. distretto idrografico Padano;
3. distretto idrografico dell'Appennino settentrionale;
4. distretto idrografico pilota del Serchio;
5. distretto idrografico dell'Appennino centrale;
6. distretto idrografico dell'Appennino meridionale;
7. distretto idrografico della Sardegna;
8. distretto idrografico della Sicilia.



Fig. 4-1 – Territorio Italiano diviso in Distretti Idrografici ante L.221/2015

Tale assetto amministrativo è stato valido per tutto il primo ciclo di gestione del rischio di alluvioni conclusosi con il *reporting* dei Piani a marzo del 2016. La Legge n. 221 del 28 dicembre 2015 “Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali” con l'art. 51, è intervenuta nella modifica sia dell'art. 63 (Autorità di bacino distrettuale) che dell'art. 64 (Distretti idrografici) del D.Lgs. 152/2006. In particolare, con la modifica di quest'ultimo articolo, viene definito un nuovo assetto territoriale per i Distretti Idrografici portandoli da 8

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 15 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

a 7 con la soppressione del Distretto Idrografico del Serchio e la sua assimilazione al Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale e con una diversa attribuzione ai Distretti di alcuni bacini regionali e interregionali, così come definiti ai sensi della Legge n. 183 del 18 maggio 1989.

Di seguito, il nuovo assetto territoriale previsto dalla L. 221/2015 in vigore dal 2 febbraio 2016 con i 7 Distretti Idrografici:

- Alpi Orientali;
- Padano (del Fiume Po);
- Appennino Settentrionale;
- Appennino Centrale;
- Appennino Meridionale;
- Sardegna;
- Sicilia.



Fig. 4-2 – Territorio Italiano diviso in Distretti Idrografici previsto dalla L. 221/2015

Soppresses le Autorità di Bacino definite dalla Legge 183/89, vengono quindi introdotte le Autorità di bacino distrettuale che provvedono all'elaborazione dei piani di bacino: questi possono essere redatti ed approvati anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali. L'articolo 67 prevede che le Autorità adottino, ai sensi dell'articolo 65, comma 8, i piani stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico (PAI), contenenti in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 16 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

Nonostante l'entrata in vigore del Testo Unico e l'abrogazione della L. 183/89, tutte le attività relative ai Piani di bacino vengono tuttora svolte, in regime di proroga, dalle Autorità di bacino.

Le opere in progetto ricadono nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po che, in seguito alla seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 23 maggio 2017, è subentrata alla già Autorità di Bacino del fiume Po e alla quale sono stati annessi i Bacini interregionali del Reno, del Fissero-Tartaro-Canal Bianco, del Conca-Marecchia e i bacini regionali Romagnoli.

L'area di studio è compresa nell'unità di gestione ITR081 "**Bacini Romagnoli**" (Fig. 4.3).

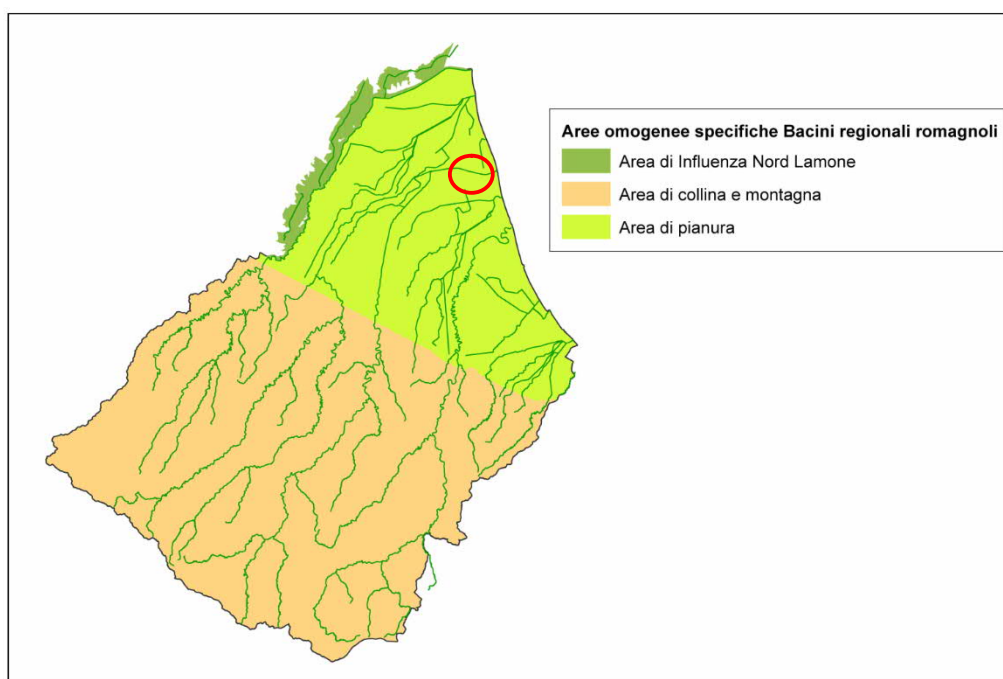


Fig. 4-3 – Perimetrazione Bacini regionali Romagnoli. Cerchiata in rosso l'area di studio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 17 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

5 INTERFERENZE CON AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA, DA ALLUVIONE E SOGGETTE A INGRESSIONE MARINA

Nel presente Studio verrà analizzata esclusivamente la sezione dei Piani Stralcio vigenti relativa al rischio idraulico e di alluvione.

Il **Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico dei Bacini Romagnoli** (Allegato 2 – Carta PAI-PGRA), che affronta in maniera organica per tutto il territorio di competenza le tematiche del rischio idraulico (Titolo II – Assetto della rete idrografica) e del dissesto dei versanti (Titolo III – Assetto idrogeologico), è stato adottato in forma di progetto fin dal 27 aprile del 2001 ed approvato (impianto originario) dalla Giunta Regionale il 17 marzo 2003 (DGR 350/2003).

Per il rischio idraulico (Titolo II) la norma prevede la perimetrazione di:

- AREE AD ELEVATA PROBABILITÀ DI ESONDAZIONE (Art. 3): sono le aree nelle quali si riconosce la possibilità di espansione del corso d'acqua in corrispondenza di piene con tempo di ritorno non superiore a 30 anni, valutato convenzionalmente con le procedure di analisi adottate dall'Autorità di Bacino.
- AREE A MODERATA PROBABILITÀ DI ESONDAZIONE (Art. 4): sono le aree nelle quali si riconosce la possibilità di espansione del corso d'acqua in corrispondenza di piene con tempo di ritorno non superiore a 200 anni, valutato convenzionalmente con le procedure di analisi adottate dall'Autorità di Bacino.
- AREE DI POTENZIALE ALLAGAMENTO (Art. 6): sono le aree nelle quali si riconosce la possibilità di allagamenti a seguito di piene del reticolo minore e di bonifica, nonché di sormonto degli argini da parte di piene dei corsi d'Acqua principali di pianura, in corrispondenza di piene con tempo di ritorno non superiore ai 200 anni, senza apprezzabili effetti dinamici.

Relativamente alla pericolosità idraulica, la Direttiva 2007/60/CE inerente alla valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni (Direttiva Alluvioni o Floods Directive) è stata recepita con D. Lgs. 49/2010.

Le sue finalità sono quelle di istituire un quadro di riferimento per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni ed il suo punto di arrivo è rappresentato dalla redazione del **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)**, il quale contiene tutti gli aspetti legati alla gestione del rischio di alluvioni e fissa come principali target:

1. Obiettivi per la salute umana;
2. Obiettivi per l'ambiente;
3. Obiettivi per il patrimonio culturale;
4. Obiettivi per le attività economiche.

La Direttiva Alluvioni pone la necessità di individuare unità territoriali di gestione del rischio, dette Aree a Rischio potenziale Significativo di Alluvioni (APSFR), laddove le condizioni di rischio potenziale sono particolarmente significative ed è necessario attuare politiche e misure specifiche e coordinate (art. 5 Direttiva 2007/60/CE e art. 5 D.Lgs. 49/2010).

Nel distretto del fiume Po, le APSFR si articolano in aree di livello distrettuale e regionale. Le APSFR Distrettuali corrispondono a nodi critici di rilevanza strategica in cui le

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 18 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

condizioni di rischio elevato o molto elevato coinvolgono insediamenti abitativi e produttivi di grande importanza, numerose infrastrutture di servizio e le principali vie di comunicazione, per le quali si rende necessario un coordinamento delle politiche e delle scelte a livello di distretto e di più regioni.

Le APSFR di livello regionale sono individuate, invece, laddove si riscontrano situazioni di pericolosità media ed elevata, conseguenti a portate di piena tali da generare criticità di tipo torrentizio e fluviale e coinvolgere aree inondabili di estensione medio/grande, che, pur richiedendo complessi interventi di mitigazione del rischio che comportano effetti alla scala di intero bacino idrografico o di ampi settori del reticolo idrografico, possono essere gestite a livello di singola Regione.

Le APSFR regionali sono state individuate in Regione Emilia-Romagna nell'ambito della prima fase del secondo ciclo di attuazione della Direttiva 2007/60/CE (valutazione preliminare del rischio di alluvioni, dicembre 2018) e rappresentano una novità, in quanto nel primo ciclo (PGRA 2016) la gestione del rischio era organizzata per aree omogenee.

Anche le attività di elaborazione del PGRA 2021, come quelle del PGRA 2015, vedono il territorio della Regione Emilia-Romagna, ricadente nel distretto del fiume Po, suddiviso in 4 Unità di Gestione (Unit of Management-UoM):

- UoM ITN008, coincidente con il bacino del fiume Po;
- UoM ITI021, coincidente con il bacino del fiume Reno;
- UoM ITR081, coincidente con i bacini dei fiumi romagnoli;
- UoM ITI01319 coincidente con i bacini dei fiumi Conca, Uso e Marecchia e bacini minori afferenti alla costa.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 19 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

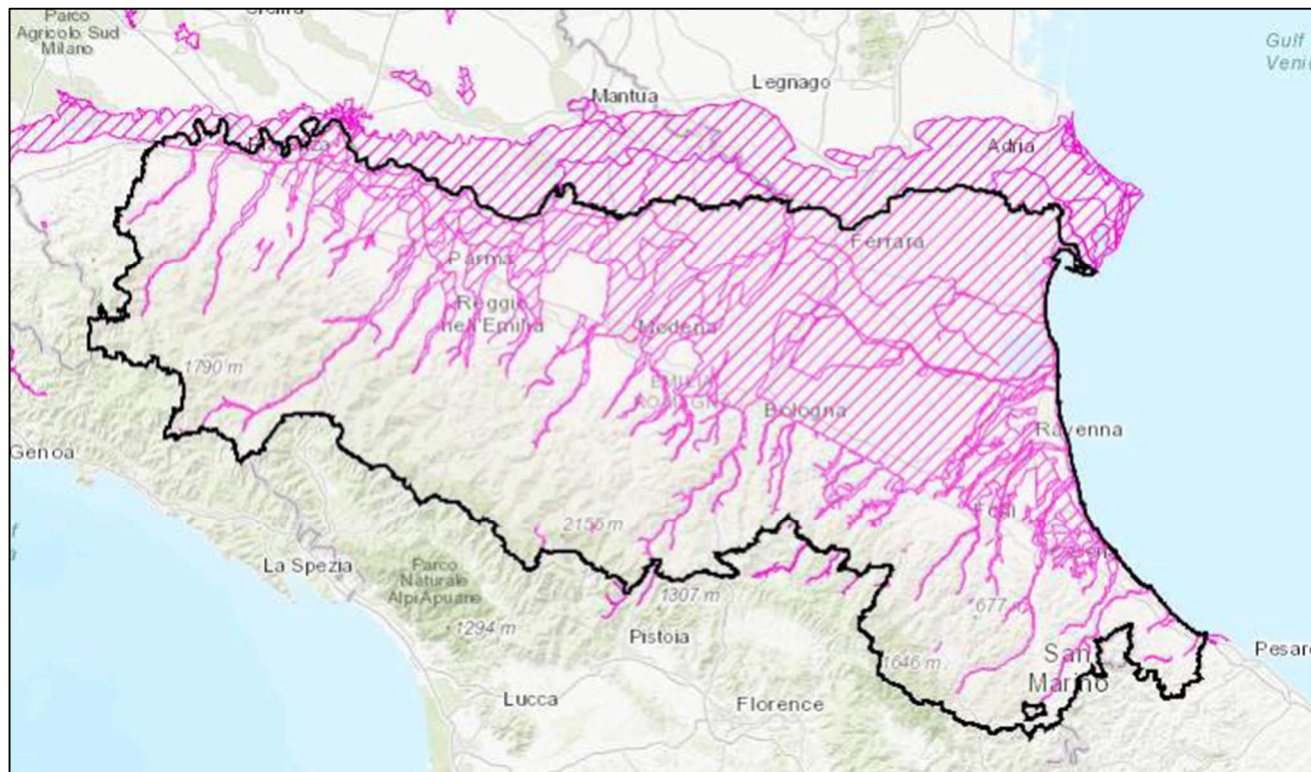


Fig. 5-1 – APSFR distrettuali e regionali che interessano il territorio dell'Emilia-Romagna

La localizzazione e l'estensione delle APSFR regionali è stata definita sulla base di un metodo di valutazione del rischio definito dall'Autorità di bacino e applicato in modo omogeneo su tutto il distretto, e coincide con il perimetro massimo delle aree allagabili caratterizzate da una maggiore presenza di elementi esposti al rischio. In alcuni casi, in relazione alla continuità dell'esposizione lungo l'intera asta fluviale, l'APSFR regionale riguarda tutto il corso d'acqua da monte alla sua confluenza, in altri, tratti significativi di esso, spesso localizzati a monte di APSFR distrettuali; in casi residui, infine, le APSFR sono localizzate nell'intorno di uno o più centri abitati.

Rispetto a tale quadro e alle criticità specifiche di ciascuna APSFR e del territorio, la Regione ha individuato, in stretta collaborazione con l'Autorità di bacino e le Autorità idrauliche competenti, il set di misure e azioni da attuare nei sei anni successivi all'approvazione del PGRA al fine della mitigazione del rischio, distinguendole in misure di prevenzione e protezione (Parte A del PGRA) e di preparazione e ritorno alla normalità (Parte B). In particolare, le misure definite nel PGRA 2021 per il territorio della Regione Emilia-Romagna hanno le seguenti caratteristiche:

- possono avere valenza distrettuale;
- possono ricadere all'interno del perimetro di una APSFR distrettuale;
- possono interessare le APSFR regionali: in tal caso consistono generalmente nella elaborazione di studi idrologici/idraulici, nella progettazione e/o realizzazione di opere localizzate, quali casse di espansione o laminazioni naturali, in interventi diffusi, quali piani di manutenzione, programmi di gestione della vegetazione e dei sedimenti, ecc.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 20 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

Quando la APSFR regionale è adiacente o contigua alla APSFR distrettuale, le misure previste sono fra loro strettamente coordinate;

- possono interessare aree molto più vaste della specifica APSFR, coincidenti con l'intera Unit of Management o l'intero territorio regionale, in tal caso, le misure sono sia di tipo non strutturale che strutturale e fanno riferimento sia alle azioni del tempo differito (Parte A del Piano) che del tempo reale (misure di preparazione e ritorno alla normalità).

Le mappe di pericolosità dei corsi d'acqua naturali (aste fluviali principali e secondarie) ricadenti nelle APSFR regionali sono state elaborate nel 2019 sulla scorta dei dati disponibili, utilizzando al meglio quanto contenuto nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) e nei PTCP (aventi valore ed effetto di PAI ai sensi delle intese) vigenti e nei loro aggiornamenti e il quadro delle conoscenze di cui al PGRA 2015.

Oltre alle perimetrazioni già comprese nei PAI e nei PTCP sono stati utilizzati, laddove possibile, studi e approfondimenti recenti, su alcuni limitati tratti fluviali.

Il lavoro svolto è consistito, in sostanza, nell'aggiornare, integrare e omogeneizzare quanto contenuto nei PAI vigenti e nelle mappe elaborate nel primo ciclo, al fine di arrivare ad una rappresentazione omogenea e coerente con quanto previsto nell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010.

Per le mappe di pericolosità si è adottata una gradazione del livello di confidenza (LC) in tre classi da basso (1) ad alto (3).

Le aree ad elevata probabilità di inondazione (P3-H) hanno un LC pari a 3, le aree a moderata probabilità di inondazione (P2-M) generalmente pari a 1 se derivanti dalle celle idrauliche, a 2 se derivanti dal criterio geomorfologico e a 3 se ottenute a partire dai modelli idraulici. Infine, le aree di cui allo scenario estremo (P1-L) hanno, generalmente, LC pari 1.

Le mappe del 2019 sono corredate anche dal dato inerente i tiranti idraulici, come previsto dalla Direttiva.

Oltre ai due piani stralcio elaborati dall'Autorità di Bacino, si è preso in considerazione anche il **RUE (Regolamento Urbanistico Edilizio)** del comune di Ravenna, dove sono perimetrate le aree soggette ad ingressione marina, in cui vengono riportate delle prescrizioni a cui sottoporre gli interventi di edificazione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 21 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

5.1 Interferenze con aree a pericolosità idraulica PAI-PGRA E R.U.E.

Dalle mappe del rischio potenziale scaricate dal webgis della Direttiva Alluvioni della Regione Emilia-Romagna, si evince che l'impianto PDE FSRU di Ravenna e Impianto di Regolazione DP 100/75 bar ricade interamente nell'area con classe di pericolosità con probabilità elevata H-P3 (alluvioni frequenti con tempo di ritorno tra 20 e 50 anni), mentre la cabina Enel MT ricade interamente nell'area con classe di pericolosità con probabilità media H-P2 (alluvioni poco frequenti con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni).

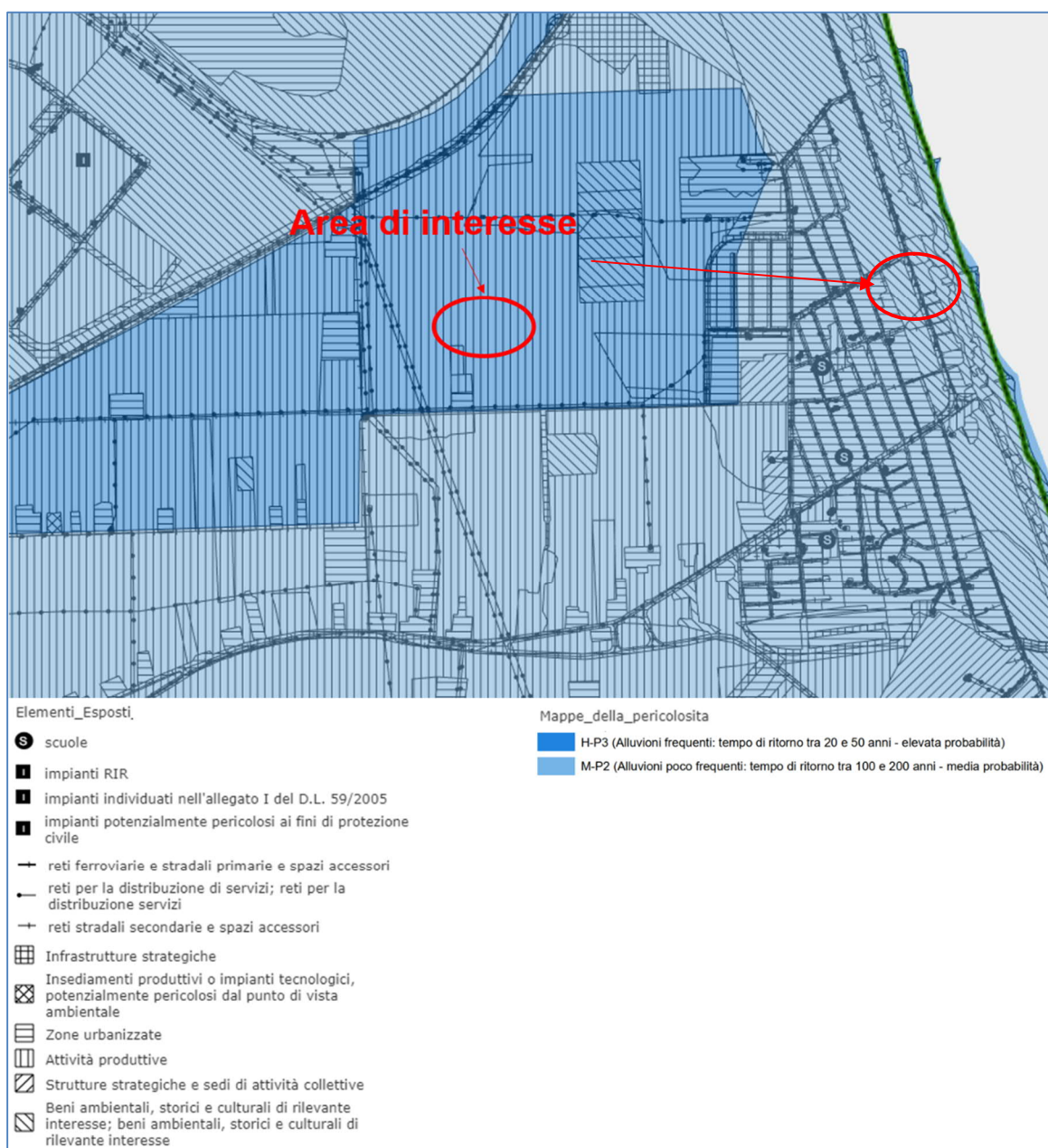


Fig. 5-2 – Stralcio mappa di pericolosità idraulica PAI-PGRA, nei cerchi rossi le aree di interesse.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 22 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

L'intera area di pianura dei bacini regionali romagnoli è inoltre perimetrata come area di potenziale allagamento, secondo le mappe aggiornate della variante di coordinamento PAI-PGRA (di seguito uno stralcio Fig. 5-3).



Fig. 5-3 – In giallo la shape delle Aree di potenziale allagamento Bacini regionali Romagnoli (nel cerchio rosso le aree di interesse).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 23 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

Di seguito è riportato uno stralcio della “Mappa delle Aree a potenziale rischio significativo”:



Fig. 5-4 – Stralcio mappa delle Aree a potenziale rischio significativo, in cui sono evidenziate le aree di interesse.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 24 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

Intersecando l'area dell'impianto con la "Mappa del rischio massimo e degli elementi esposti", si nota la sovrapposizione con una zona a rischio R2 e un'area caratterizzata da attività produttive per l'impianto PDE FSRU di Ravenna e Impianto di Regolazione DP 100/75 bar e l'interferenza con una zona a rischio R1 e un'area caratterizzata da beni ambientali per la cabina Enel MT.

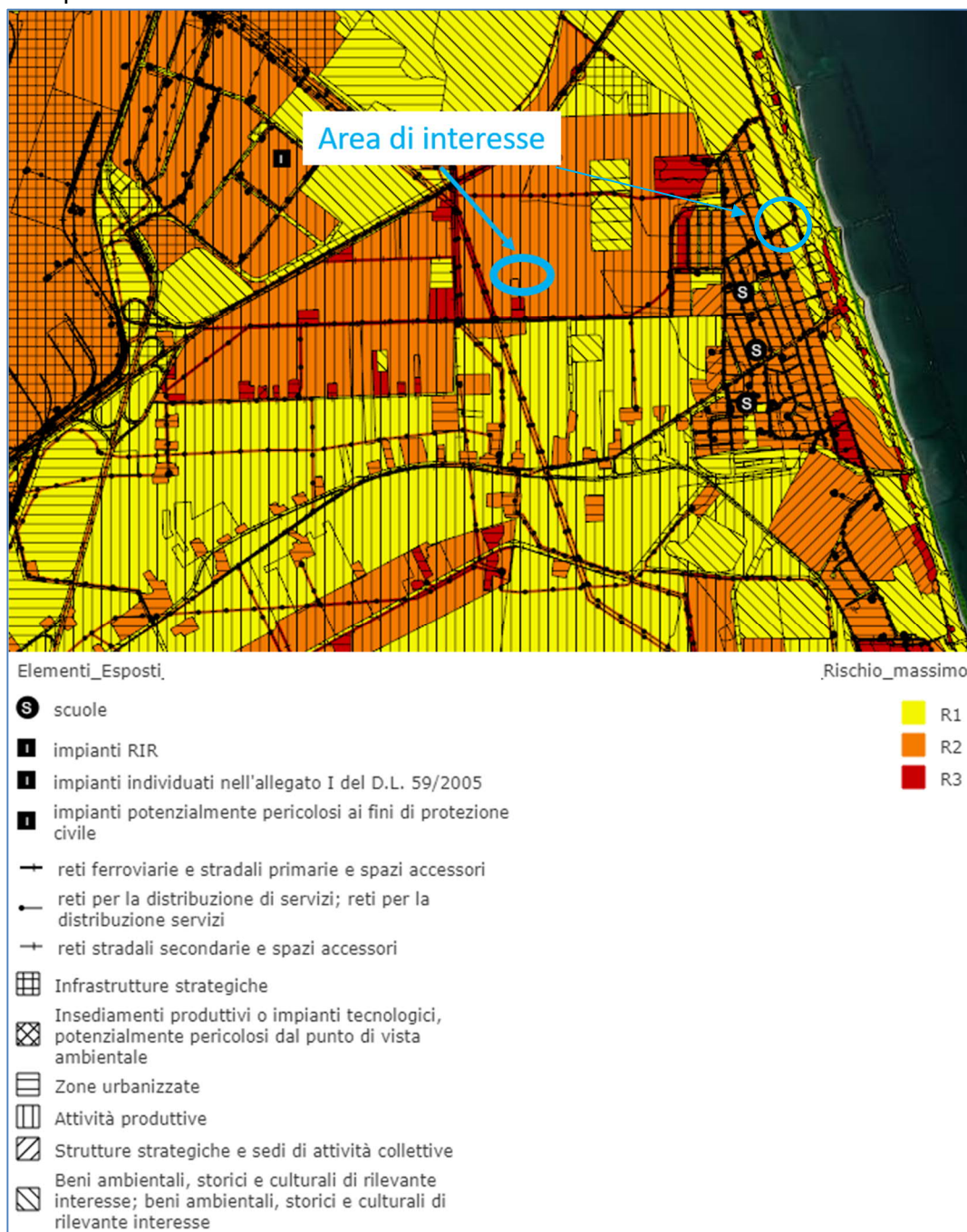


Fig. 5-5 – Stralcio mappa del Rischio Massimo e degli elementi esposti, nel cerchio azzurro le aree di interesse.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 25 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

In base alla Tavola dell'Allegato n.6 del “Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico – Direttiva inerente alle verifiche idrauliche e gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica definiti dal Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico ai sensi degli artt. 2 ter, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 del Piano”, entrambe le aree dei due impianti in oggetto ricadono nella zona soggetta a potenziale allagamento con tirante idrico di riferimento inferiore o uguale a 50 cm.

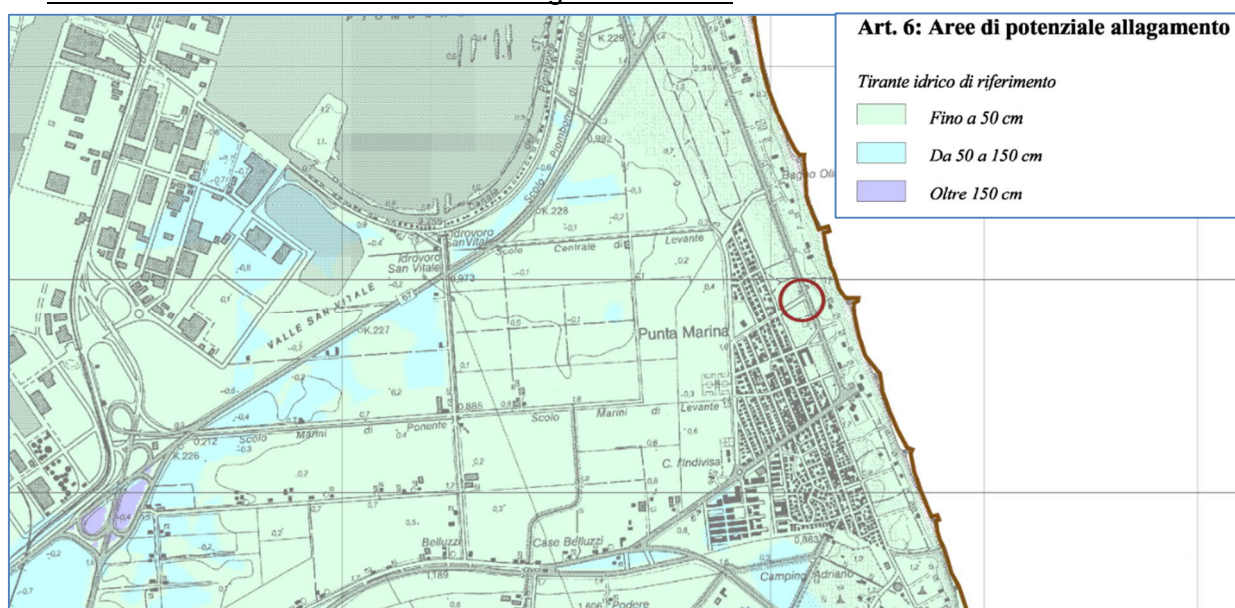


Fig. 5-6 – Stralcio della tavola Allegato N.6 “Tiranti idrici di riferimento per le aree di pianura sottoposte a rischio allagamento (Art.6)” nei cerchi rossi le aree di interesse

Gli impianti in esame sono altresì compresi all'interno delle Aree soggette ad ingressione marina riportate nelle tavole del RUE 2 del comune di Ravenna.

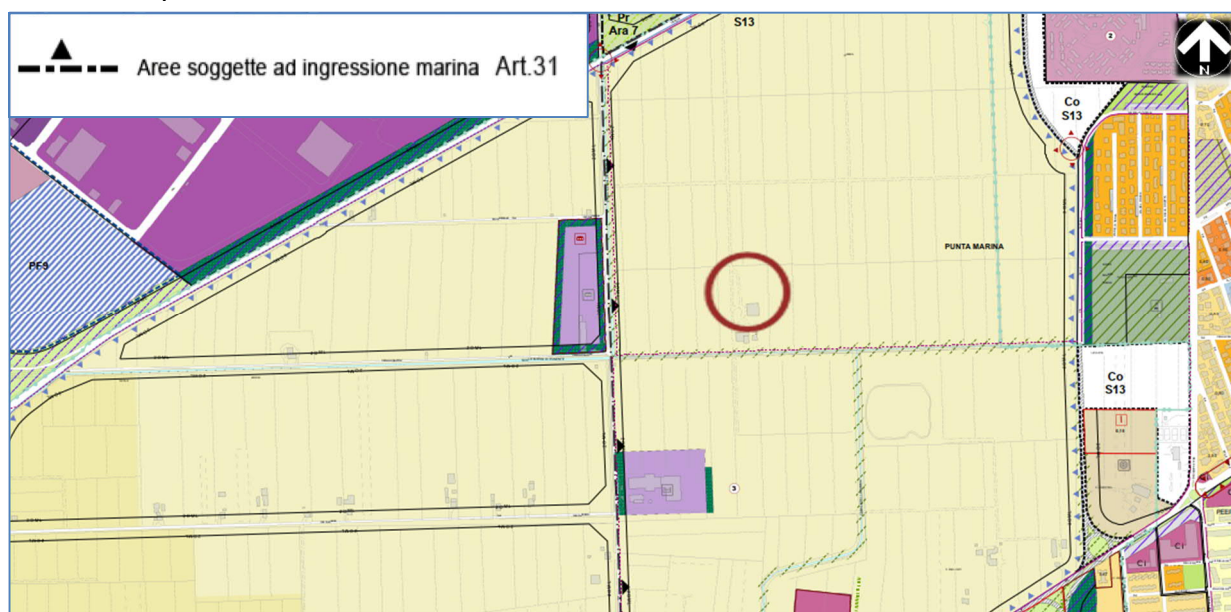


Fig. 5-7 – Stralcio della tavola degli strumenti urbanistici, nel cerchio rosso l'area dell'impianto PDE FSRU di Ravenna e Impianto di Regolazione DP 100/75 bar.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 26 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

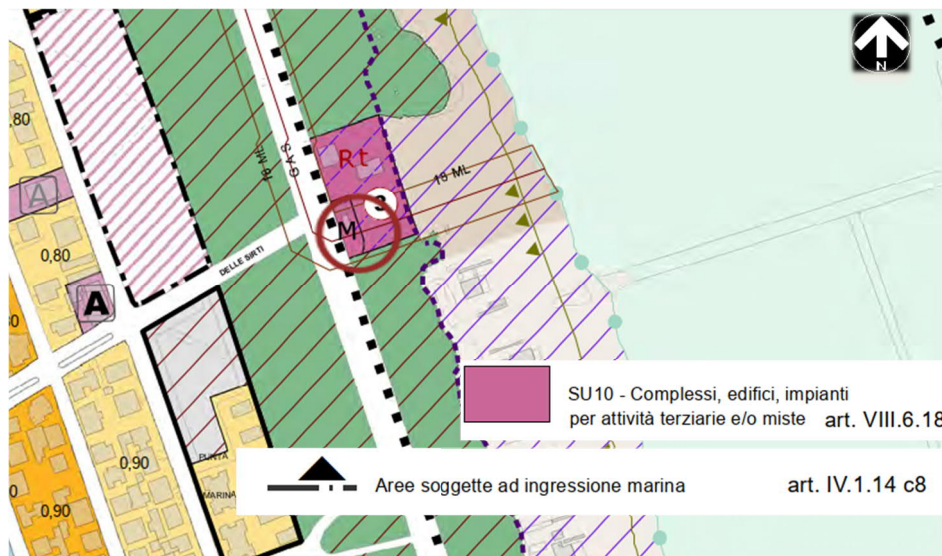


Fig. 5-8 – Stralcio della tavola degli strumenti urbanistici, nel cerchio rosso l'area della cabina Enel MT.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 27 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

6 VALUTAZIONE COMPATIBILITA' IDRAULICA DELL'OPERA IN PROGETTO

6.1 Riferimenti normativi aree di pericolosità idraulica PAI – PGRA e RUE

PAI-PGRA

Per quanto riguarda le **Norme Tecniche di Attuazione del PAI** vigente, il titolo II art. 3 “Aree ad elevata probabilità di esondazione” riporta che:

Comma 1: Le aree di cui al presente articolo sono quelle, nelle quali si riconosce la possibilità di espansione del corso d'acqua in corrispondenza di piene con tempo di ritorno non superiore a 30 anni, valutato convenzionalmente con le procedure di analisi adottate dall'Autorità di Bacino....

Comma 3. Nelle aree di cui al presente articolo sono altresì consentiti i seguenti interventi a condizione che essi non aumentino sensibilmente il livello di rischio comportando significativo ostacolo al deflusso o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse e non precludano la possibilità di eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio:

- *interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio, nuovi manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi;*
- *la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico e dei relativi manufatti di servizio riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la **realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali e non delocalizzabili.***

*I progetti relativi ai suddetti interventi dovranno essere **corredati da un adeguato studio di compatibilità idraulica** che dovrà ottenere l'approvazione dell'autorità idraulica competente.*

L'art. 4 “Aree a moderata probabilità di esondazione” riporta che:

Comma1: Le aree di cui al presente articolo sono quelle, nelle quali si riconosce la possibilità di espansione del corso d'acqua in corrispondenza di piene con tempo di ritorno non superiore a 200 anni, valutato convenzionalmente con le procedure di analisi adottate dall'Autorità di Bacino....

Comma 3: Nelle aree ricadenti sotto il presente articolo, eventuali interventi di trasformazione di uso dei suoli previsti dagli strumenti urbanistici vigenti, prima della data di avviso di adozione del Progetto di Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni e il Piano Stralcio Rischio Idrogeologico², potranno essere autorizzati dai Comuni territorialmente competenti a condizione che non comportino una parzializzazione apprezzabile della capacità di invaso e di laminazione delle aree stesse, e previo parere vincolante dell'Autorità idraulica competente espresso sulla base di uno studio di compatibilità idraulica presentato dal proponente l'intervento....

Comma 4: Verificata la condizione imposta dal precedente comma 3, nelle aree ricadenti sotto il presente articolo, in relazione ai livelli idrici attesi a seguito di un'inondazione, dovrà essere attuato ogni sforzo per limitare i danni derivanti da allagamenti.

L'art. 6 “Aree di potenziale allagamento” comma 2 impone che “Al fine di ridurre il rischio nelle aree di potenziale allagamento **la realizzazione di nuovi manufatti edilizi, opere**

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 28 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

infrastrutturali, reti tecnologiche, impiantistiche e di trasporto di energia sono subordinate all'adozione di misure in termini di protezione dall'evento e/o di riduzione della vulnerabilità.

Il titolo IV, che compete l'area di costa, nell'art. 16 "Aree interessate da alluvioni frequenti e poco frequenti o rare" comma 1, riporta che *"Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o poco frequenti (P2), le amministrazioni comunali, nell'esercizio delle attribuzioni di propria competenza opereranno in riferimento alla strategia e ai contenuti del PGRA e, a tal fine, dovranno:*

- aggiornare i Piani di emergenza ai fini della Protezione Civile, conformi a quanto indicato nelle linee guida nazionali e regionali, in cui siano specificati o scenario d'evento atteso e il modello d'intervento per ciò che concerne il rischio idraulico.*
- assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone sposte.*
- consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture."*

RUE

L'art. IV.1.14 comma 7 del **RUE**, riprende i principi del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli vigente e impone che *"Nelle "Aree di potenziale allagamento" di cui all'art. 6 del suddetto Piano Stralcio dei Bacini Regionali Romagnoli e s.m.i., come individuate nella cartografia allegata alla variante del Piano (Tavv. 223O, 223E, 240O e 240E e per come recepite dalla tavola RUE 10.4), e tenuto conto dei tiranti idrici di riferimento individuati nell'allegato 6 alla "Direttiva per le verifiche ed il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica" approvata con Delibera Comitato Istituzionale n. 3/2 del 20/10/2003 e s.m.i. e per come recepite dalla tavola RUE 10.4.1, valgono le seguenti prescrizioni:*

- non deve essere aumentato il livello di rischio per esposizione di beni e persone ad eventi di alluvione o di frana, rispetto alla situazione esistente alla data del 15/03/2012 (data di pubblicazione dell'avviso di approvazione della Variante cartografica e normativa al Titolo II – Assetto della rete Idrografica)***
- il piano terra, l'accesso ai vani e le aperture per aerazione dovranno essere posti a quota superiore al tirante idrico***
- dovranno essere assunti tutti gli accorgimenti atti a limitare o annullare gli effetti prodotti dai potenziali allagamenti alle reti tecnologiche ed impiantistiche."***

6.2 Riferimenti normativi aree soggette ad ingressione marina RUE Ravenna

Art. IV.1.14 comma 8 del RUE: *"Il RUE individua con apposito perimetro nelle tavole RUE 2 e nella tavola RUE 3.2 (Città a conservazione morfologica: Marina di Ravenna) le Aree soggette ad ingressione marina. In dette aree l'edificazione è subordinata al rispetto delle seguenti prescrizioni:*

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 29 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

- a) per interventi di NC, RE con totale demolizione e ricostruzione sono vietati locali interrati e seminterrati; il piano di calpestio di tutti i locali abitabili dovrà essere posto ad almeno quota + m 1,70 rispetto alla quota zero della rete di livellazione comunale per lo studio della subsidenza e comunque a + m 0,20 rispetto alla quota del colmo strada, escludendo quelle poste su arginature. Parametri e indici, sono calcolati a partire da detta quota. Tale quota è ridotta a + m 1,40 per i piani di calpestio dei portici e dei locali di servizio e a + m 1,00 per le attrezzature esterne (campi da tennis, campi da gioco, parcheggi...) e per le strutture temporanee a servizio di pubblici esercizi di cui all'art. XI.2.3. **Le recinzioni devono essere realizzate in modo da non impedire il riflusso delle acque e limitarne l'ingressione.** L'area scoperta deve essere opportunamente sistemata con idoneo sistema di smaltimento delle acque superficiali.
- d) Opere di urbanizzazione. Il piano stradale e le relative pertinenze (marciapiedi, percorsi pedonali, parcheggi, ecc.) devono essere posti a quota + m 1,70 rispetto alla quota zero della rete di livellazione comunale, ad esclusione dei raccordi con strade esistenti. **La realizzazione di nuove opere infrastrutturali, reti tecnologiche ed impiantistiche e/o interventi di manutenzione su quelle esistenti, sono subordinati all'adozione di misure di riduzione di rischio mediante la realizzazione di idonei accorgimenti atti a limitare o ad annullare gli effetti prodotti dagli allagamenti e/o ingressione marina. Tali accorgimenti devono risultare da apposita relazione tecnica illustrativa."**

6.3 Valutazione di compatibilità idrologica-idraulica secondo le norme di attuazione vigenti

La realizzazione dell'impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar e della cabina MT, risulta compatibile con gli strumenti normativi nazionali (PAI-PGRA) e urbanistici (RUE Ravenna) riportati nel paragrafo precedente.

Nel rispetto di quanto prescritto nelle NTA del PAI e del RUE, l'impianto PDE FSRU Ravenna e l'impianto di regolazione DP 100-75 bar verrà posto ad una quota pari a **+0.80 m** rispetto alla quota zero della rete di livellazione comunale realizzata per lo studio della subsidenza a cui è soggetta tutta l'area di pianura ravennate. La cabina Enel, invece, sarà realizzata alla stessa quota del manto stradale, la quale si trova ad una quota di **+1.00 m** rispetto alla quota zero della rete di livellazione comunale realizzata per lo studio della subsidenza a cui è soggetta tutta l'area di pianura ravennate.

Tali quote garantiscono la sicurezza delle attrezzature tecnologiche e impianti presenti, in quanto, essendo ampiamente superiore alla quota del tirante idrico di potenziale alluvione, che risulta essere inferiore o uguale a **0.50 m** (tavola dell'Allegato n.6 della *Direttiva per le verifiche ed il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica*), li protegge da eventuali allagamenti. Non sono altresì previsti vani interrati.

Le quote di +0.80 m e +1.00 m sopra lo zero di riferimento della rete di livellazione comunale, garantiscono la compatibilità delle due opere in oggetto sia per quanto riguarda le NTA del PAI-PGRA, che dal punto di vista degli strumenti urbanistici (RUE Ravenna).

Per quanto riguarda la realizzazione della recinzione dell'impianto PDE FSRU Ravenna e dell'impianto di regolazione DP 100-75 bar, come previsto dal paragrafo a) comma 8 art.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 30 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

IV.1.14 del RUE, sarà costituita da pannelli grigliati, i quali non costituiscono ostacolo al deflusso in quanto completamente permeabili.

Come ulteriore opera compensativa, sarà realizzata una trincea di infiltrazione attorno al perimetro dell'impianto PDE FSRU Ravenna e dell'impianto di regolazione DP 100-75 bar, opportunamente dimensionata, dotata di tubo drenante perforato con lo scopo di rilasciare e far infiltrare lentamente l'accumulo d'acqua meteorica immagazzinata. Tale tipo di dispositivo è completamente interrato all'interno di una trincea riempita di ghiaia e pietrame e permette di ricaricare le falde acquifere preservandone il livello (rif. Doc. n. REL-COMP-E-35037 "Calcolo dell'Invarianza Idraulica – Impianto PDE FSRU Ravenna e Impianto di Regolazione DP 100-75 bar Loc. Punta Marina – Allegato 3). Tale fenomeno di ricarica degli acquiferi amplifica l'effetto di laminazione di un'eventuale esondazione ed è certamente preferibile rispetto al deflusso superficiale delle acque meteoriche, in una zona dove l'ingressione del cuneo salino nella falda è fortemente probabile.

Attorno alla trincea di infiltrazione sarà realizzata una vasta area perimetrale in cui sarà piantumata fitta vegetazione, la quale, oltre a mascherare a livello visivo l'impianto, favorisce la riduzione del volume dei deflussi d'acqua svolgendo un'azione di bioritenzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 31 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

6.4 Considerazioni sulle condizioni idrauliche pre e post operam del PDE FSRU Ravenna e dell'impianto di regolazione DP 100-75 bar

Come già illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto PDE in progetto è stato elevato di +0,80 m rispetto alla quota zero della rete di livellazione comunale. Tale quota è stata stabilita al fine di garantire la sicurezza delle apparecchiature più delicate.

Nel presente paragrafo, si intende valutare se la realizzazione dell'impianto possa incidere negativamente sulle aree limitrofe potenzialmente soggette ad allagamento, prestando particolare attenzione alla zona orientale, che comprende il Villaggio Teodorico e le aree più periferiche dell'abitato di Punta Marina.



Fig. 6-1 – Stralcio ortofoto con area impianto, nell'ovale nero l'area impianto in progetto.

È opportuno, in primo luogo, considerare attentamente la morfologia dell'area interessata. L'impianto PDE in progetto sorgerà in una zona altimetricamente depressa rispetto alle aree circostanti. Si possono individuare elementi morfologici che, trovandosi a una quota superiore rispetto all'intera area agricola che circonda l'impianto e superando di oltre 0,5 m il livello di piena rispetto al piano di campagna (come indicato nella tavola dell'Allegato n. 6 della *Direttiva per le verifiche e il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza idraulica*), costituiscono una sorta di bacino di invaso, entro il quale il flusso di piena tende a laminare al livello di battente idraulico sopra menzionato (0,5 m sopra il piano di campagna).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 32 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

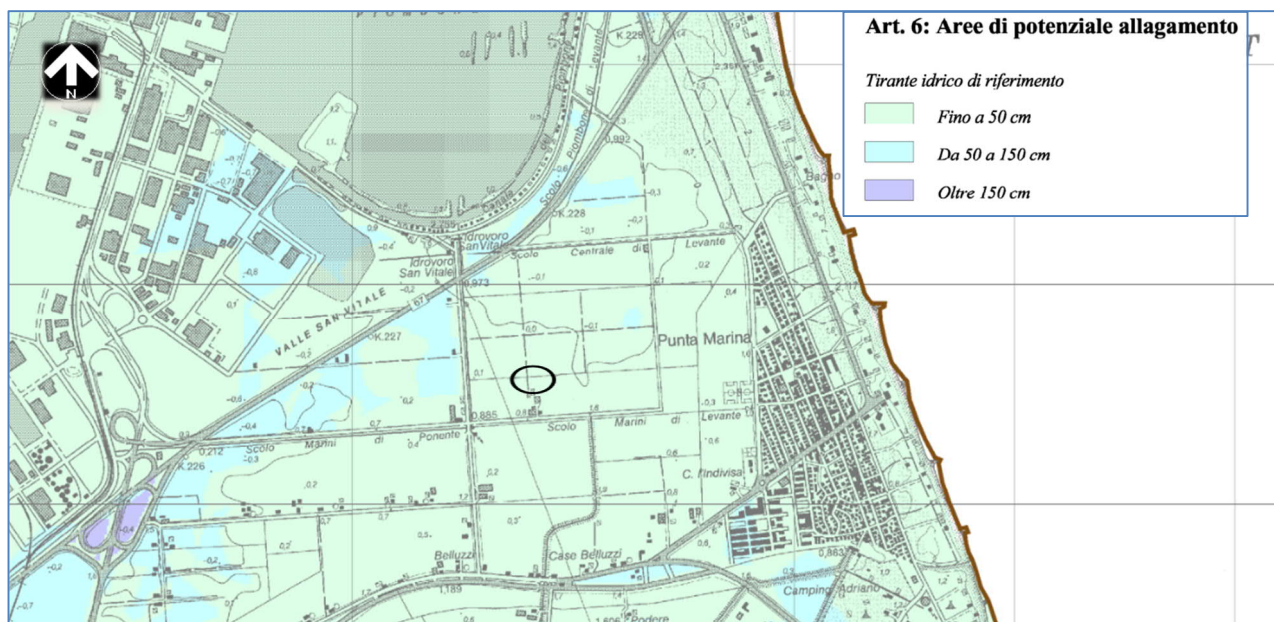


Fig. 6-2 – Stralcio della tavola Allegato N.6 “Tiranti idrici di riferimento per le aree di pianura sottoposte a rischio allagamento (Art.6)” nel cerchio l’area di interesse

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 33 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

6.4.1 Analisi morfo-altimetrica della zona di interesse

Di seguito un'analisi del DSM (Digital Surface Model) estrapolato dai dati lidar acquisiti durante i rilievi topografici.

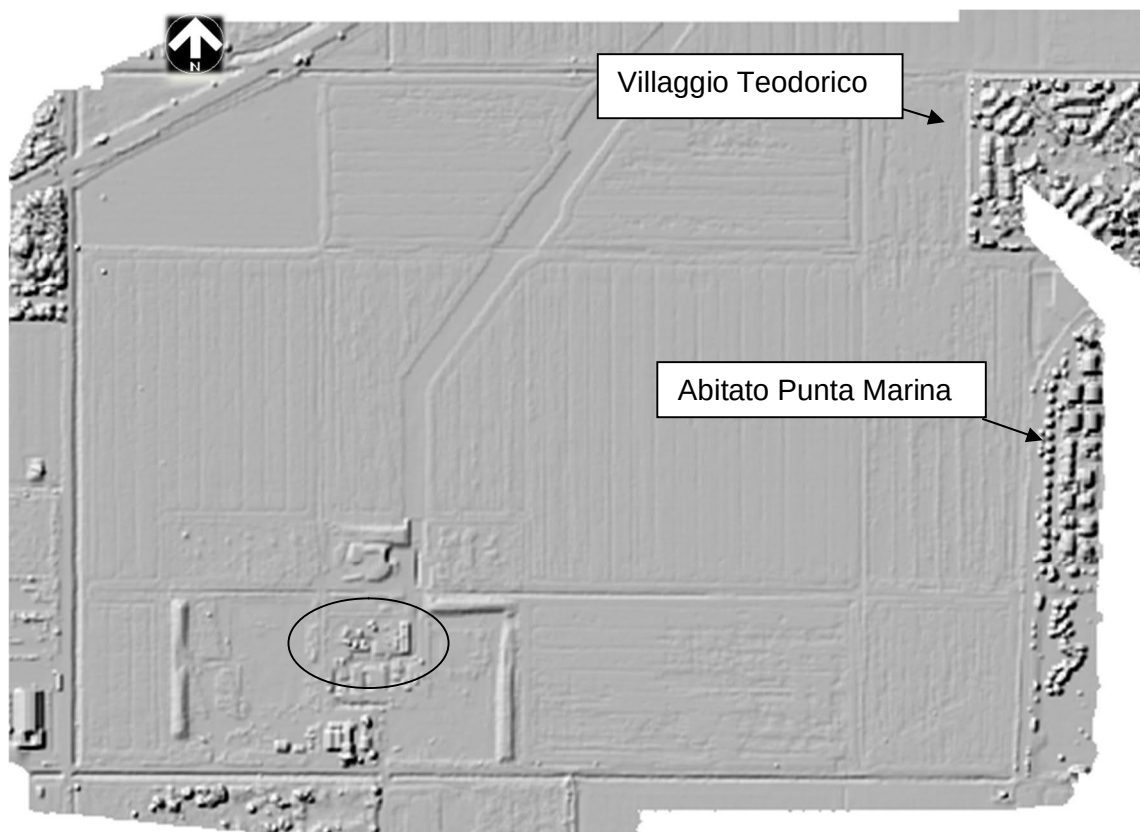


Fig. 6-3 – DSM della zona di interesse, nell'ovale nero l'area impianto in progetto.

Dall'analisi del DSM, si osserva che il PDE si colloca in una zona pianeggiante, delimitata a sud, ovest e nord da canali di bonifica le cui arginature fungono da barriere morfologiche. Sul lato est, il confine è rappresentato dal rilevato su cui sorgono il Villaggio Teodorico e l'abitato di Punta Marina. Questi elementi presentano altimetrie superiori rispetto a quelle dell'area dell'impianto e alla quota di battente idraulico, come desunta dalla tavola dell'Allegato N.6 dei tiranti idrici per la piena di riferimento. Di conseguenza, si configura una sorta di bacino di invaso per la piena di riferimento, che si estende nell'area delimitata dal riquadro arancione riportato in Fig. 6-4.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 34 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085



Fig. 6-4 – In arancione l'area altimetricamente depressa su cui si avrà l'aumento di battente idraulico dovuto alla presenza del PDE rilevato di 0.8 m rispetto alla quota zero della rete di livellazione comunale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 35 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

L'area in esame, secondo le mappe di pianificazione territoriale, è classificata come zona di allagamento; pertanto, la presenza del rilevato dell'impianto PDE rappresenta un ingombro, che occupa una superficie come indicato in Fig. 6-5.

Tale ingombro comporta un aumento del livello di battente idraulico, proporzionale al volume occupato dal rilevato rispetto alle condizioni ante-operam. Questo incremento del battente idraulico si manifesta nell'area circoscritta dagli elementi con quote superiori a 0,5 m rispetto al piano campagna (come illustrato in Fig. 6-4).



Fig. 6-5 – In arancione l'area dell'impianto in progetto PDE.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 36 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

6.4.2 Confronto del tirante idrico pre e post operam

Per le caratteristiche plano-altmetriche dell'area, tale ingombro provoca, come già detto, un aumento di battente idraulico esclusivamente all'interno dell'area arancione di Fig. 6-4. Per determinare la maggiorazione di tirante idraulico a seguito della costruzione del PDE sono state fatte considerazioni circa il volume di invaso sottratto alla laminazione della piena, che viene distribuito all'interno della superficie indicata in arancione in figura 6-4, epurata della superficie di Fig. 6-5.

Tale differenza di livello di battente di piena risulta essere pari a $\Delta h = 0.011$ m.

Determinato il suddetto valore, è stata simulata la sua distribuzione all'interno dell'area in esame, mettendola a confronto con la situazione ante-operam (Fig. 6-6 e 6-7).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 37 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

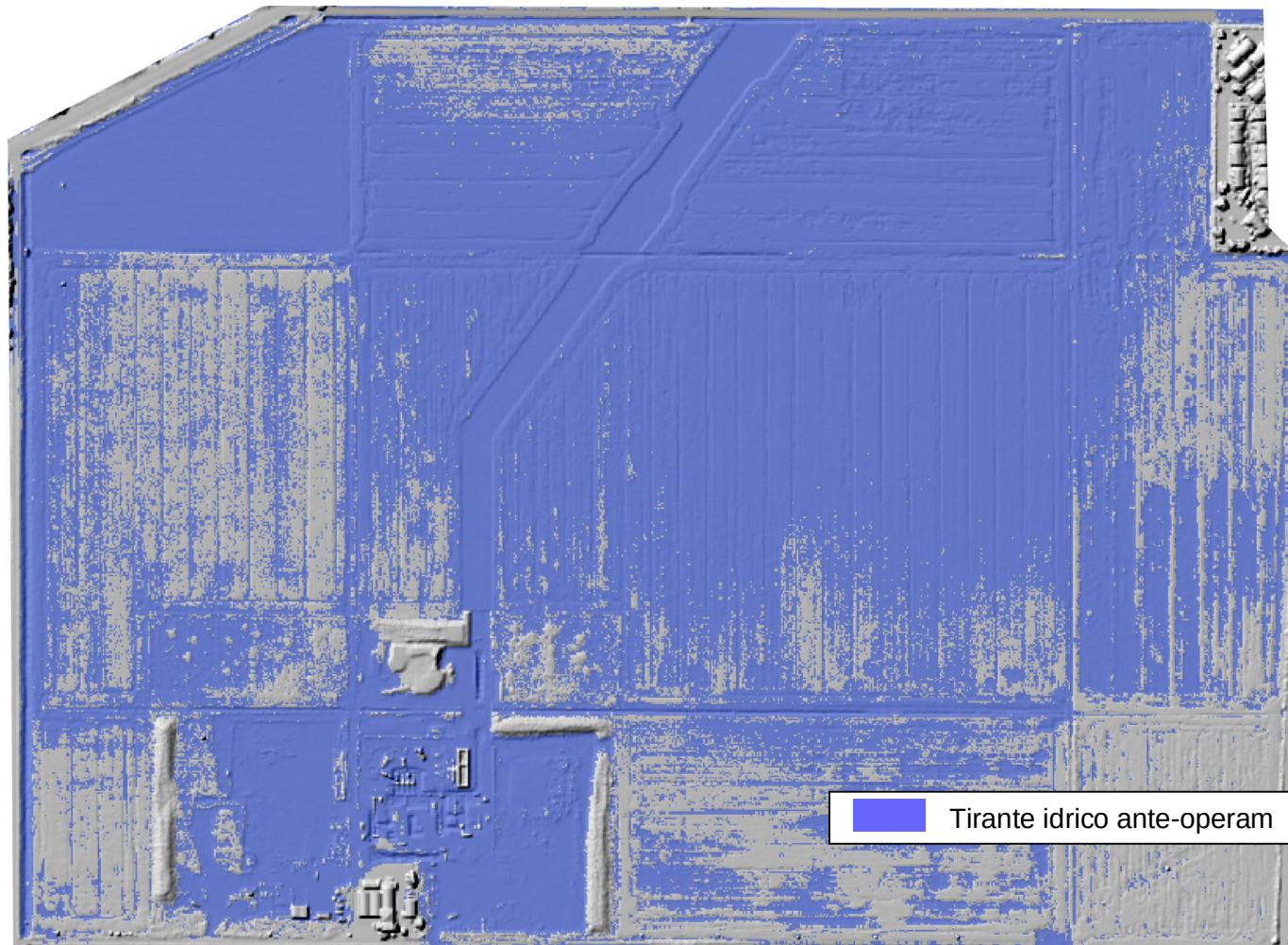


Fig. 6-6 – Distribuzione del tirante idrico di piena di riferimento 0.5 m, in condizioni ante-operam

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 38 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085



Fig. 6-7 – Distribuzione del tirante idrico di piena $0.5 + 0.011$ m, in condizioni post-operam

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 39 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

Come si evince dalle due figure 6-6 e 6-7, la situazione tra lo stato ante-operam e post-operam sostanzialmente non cambia.

L'altezza del tirante idrico rimane confinata all'interno del bacino delineato in Fig. 6-4, senza causare l'allagamento di nuove aree rispetto alla situazione ante-operam. Il Δh del tirante idraulico è talmente modesto (1,1 cm) che le differenze tra le condizioni pre e post intervento risultano difficilmente percepibili nelle mappe di Fig. 6-6 e 6-7.

Questo perché la superficie occupata dal rilevato dell'impianto PDE in progetto (pari a 17.000 m², come illustrato in Fig. 6-5) rappresenta poco più del 2% della superficie totale interessata dall'effetto idraulico della sua presenza (794.700 m²) una percentuale dunque trascurabile.

6.5 Considerazioni generali circa la compatibilità idraulica dell'Impianto PDE FSRU Ravenna e dell'impianto di regolazione DP 100-75 in progetto

La realizzazione dell'Impianto PDE FSRU Ravenna e dell'impianto di regolazione DP 100-75 bar risulta conforme sia agli strumenti normativi nazionali (PAI-PGRA) sia a quelli urbanistici (RUE di Ravenna), come evidenziato nel paragrafo 6.3.

Verificata la compatibilità dal punto di vista della normativa, si è proceduto a confrontare i tiranti idrici di piena di riferimento in condizioni pre e post-operam per assicurarsi che la presenza del rilevato dell'impianto non comporti un aggravamento delle condizioni idrauliche di esondazione. La superficie occupata dall'impianto rappresenta circa il 2% dell'intera area potenzialmente allagabile, come individuato dall'analisi orografica della zona (Fig. 6-4). Di conseguenza, l'incremento del tirante idraulico risulta trascurabile (circa 1,1 cm), consentendo alla piena di distribuirsi in modo analogo alle condizioni ante-operam, senza estendere l'allagamento a nuove aree.

Alla luce delle considerazioni esposte nei paragrafi precedenti, si può concludere che l'impianto in progetto non produce aggravamenti alle condizioni di instabilità idraulica presenti nell'area interessata, risultando pertanto compatibile, a livello idraulico, con il contesto territoriale in cui verrà realizzato.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 40 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

6.6 Considerazioni sulle condizioni idrauliche pre e post operam della Cabina Enel MT Area ex-Sarom di Punta Marina

La cabina Enel MT nell'Area ex-Sarom presenta delle dimensioni ridotte, pari a 9,30 m x 2,50 m ed un'altezza pari a 2,55 m. Occupa quindi un'area di 23.25 m², per un volume di 59.3 m³. Come già detto, la cabina è installata in prossimità della costa, a pochi metri dall'arenile di Punta Marina, questa posizione rende impossibile una qualsiasi valutazione sull'aumento di livello di piena, come fatto invece per l'impianto PDE, in quanto, in caso di esondazione, l'acqua in prossimità del manufatto, laminerebbe verso il mare, mantenendo costante il tirante idrico della zona in esame.

Inoltre, come riportato nel paragrafo 6.3, il livello idrico atteso per la piena duecentennale, in base a quanto riportato dalla tavola Allegato N.6 "Tiranti idrici di riferimento per le aree di pianura sottoposte a rischio allagamento" della "Direttiva per le verifiche e il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza idraulica", non dovrebbe superare i 50 cm, mentre la quota impianto è prevista a +1.0 m rispetto alla quota zero della rete di livellazione comunale realizzata per lo studio della subsidenza a cui è soggetta tutta l'area di pianura ravennate, questo garantisce un franco di sicurezza di 0,5 m.

La presenza della cabina enel MT non influisce sulle condizioni dei battenti di piena tra gli scenari pre e post operam, un'eventuale esondazione dei canali limitrofi defluirebbe comunque verso il mare. Di conseguenza, la presenza della cabina MT in relazione ai livelli di piena idraulica risulta assolutamente trascurabile.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 41 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

7

CONCLUSIONI

La presente relazione ha lo scopo di dimostrare la compatibilità dell'Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar (Loc. Punta Marina) e della cabina MT area ex- Sarom di Punta Marina in progetto, con le aree delimitate a pericolosità idraulica del P.G.R.A. e P.A.I. vigenti e le aree soggette ad ingressione marina individuate dal R.U.E. di Ravenna.

Le opere in progetto ricadono nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po che, in seguito alla seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 23 maggio 2017, è subentrata alla già Autorità di Bacino del fiume Po e alla quale sono stati annessi i Bacini interregionali del Reno, del Fissero-Tartaro-Canal Bianco, del Conca-Marecchia e i bacini regionali Romagnoli. Le aree di studio sono comprese nell'unità di gestione ITR081 "Bacini Romagnoli".

Le aree a rischio idraulico sono individuate dal Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico dei Bacini Romagnoli in conformità con il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni di cui alla Direttiva 2007/60/CE e sono indicate nelle tavole della Perimetrazione aree a rischio idrogeologico. Dall'analisi delle suddette, emerge l'interferenza dell'opera in progetto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar con l'area di classe P3/pericolosità con probabilità elevata, mentre la cabina Enel MT ricade nell'area con classe di pericolosità con probabilità media P2 e, entrambe, interferiscono con la macroarea, che comprende l'intera area di pianura dei bacini romagnoli, di potenziale allagamento.

I due impianti in progetto ricadono inoltre nell'area soggetta ad ingressione marina perimetrata dal RUE di Ravenna.

La compatibilità idrologica-idraulica della realizzazione dei due impianti è garantita dall'adozione di misure progettuali di mitigazione del rischio allagamento. In primo luogo **l'impianto PDE FSRU avrà una quota pari a + 0.80 m e la cabina Enel MT pari a +1.0 m** rispetto allo zero assunto dalla rete di livellazione comunale adottata per tenere sotto controllo il fenomeno della subsidenza che caratterizza l'intera area di pianura romagnola. Tali quote garantiscono la sicurezza delle attrezzature tecnologiche e impiantistiche presenti, in quanto, essendo ampiamente superiori alla quota dei tiranti idrici di potenziale alluvione (franco di sicurezza +0.30 m per il PDE FSRU e +1.1 m per la cabina Enel) (tavola dell'Allegato n.6 della *Direttiva per le verifiche ed il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica*), li proteggono da eventuali allagamenti. Non sono altresì previsti vani interrati.

La recinzione dell'impianto PDE, come previsto dal paragrafo a) comma 8 art. IV.1.14 del RUE, sarà costituita da pannelli grigliati, i quali non costituiscono ostacolo al deflusso in quanto completamente permeabili.

Attorno all'impianto PDE è prevista una trincea di infiltrazione, opportunamente dimensionata. Nella trincea sarà alloggiato un tubo drenante perforato ricoperto interamente da detriti e ciottoli. Attorno alla trincea drenante sarà realizzata un'ampia area perimetrale di bioritenzione. Tali accorgimenti consentono di evitare allagamenti favorendo la lenta infiltrazione dell'acqua di dilavamento meteorico nella falda sotterranea.

Ad ulteriore conferma della compatibilità idraulica dell'impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione in progetto, si è proceduto ad una comparazione tra la distribuzione del tirante idrico dello stato attuale e quella del tirante idrico post-operam, in

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 42 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

un intorno di territorio opportunamente individuato tramite l'analisi plano-altimetrica della zona limitrofa all'impianto. Tale comparazione ha evidenziato che la laminazione della piena rimane invariata, il dislivello di battente idraulico tra la situazione pre e post operam è talmente esiguo (circa 1.1. cm), che non determina un cambiamento nella conformazione delle aree allagate, che restano quindi le medesime dello stato attuale.

Non è stato possibile seguire lo stesso approccio di studio per la cabina Enel in quanto, mentre il PDE sorge all'interno di un'area depressa ben definibile orograficamente, la quale funge da bacino per la laminazione della piena e in cui la presenza di una volumetria nuova può creare un aumento di battente idrico, nel caso della cabina Enel, invece, questa sorge in prossimità dell'arenile di Punta Marina, a pochi metri dalla battigia, non è quindi individuabile un bacino depresso entro cui la presenza di un nuovo fabbricato faccia risentire il suo effetto. Se l'onda di piena dovesse arrivare alla cabina, questa laminerebbe verso il mare, mantenendo costante il battente idrico nell'area interessata.

In conclusione, si può affermare che, in base alle scelte progettuali riportate sopra e a quanto riportato nelle NTA del PAI-PGRA e del RUE, risulta garantita la compatibilità idrologica-idraulica delle due opere, in quanto **gli impianti in progetto non generano aggravamenti alle condizioni di instabilità presenti nell'area interessata e non risentono degli effetti di una eventuale esondazione.**

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35085	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 43 di 43	Rev. 0

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5085

8

BIBLIOGRAFIA

- AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DEL FIUME PO
<https://www.adbpo.it/>
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni 2021-2027
<https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni-2021-2027/>
<https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>
- Piano Assetto Idrogeologico – Autorità Bacini Regionali Romagnoli
- <https://pai.adbpo.it/index.php/piano-stralcio-rischio-idrogeologico-bacini-romagnoli/>
- Direttiva per la sicurezza idraulica
<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/pianificazione/autorita-bacini-romagnoli/direttive>

9

ALLEGATI

Allegato 1 - REL-CGB-E-35070 Relazione Geologica

Allegato 2 - PG-PAI-E-35384 Carta P.A.I. e P.G.R.A.

Allegato 3 - REL-COMP-E-35037 Calcolo dell'Invarianza Idraulica – Impianto PDE FSRU Ravenna e Impianto di Regolazione DP 100-75 bar Loc. Punta Marina