

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 1 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

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

CALCOLO DELL'INVARIANZA IDRAULICA
IMPIANTO PDE FSRU RAVENNA E IMPIANTO DI REGOLAZIONE
DP 100-75 bar
Loc. Punta Marina
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
1	Aggiornamento - Emissione per Permessi	V.Lucarini	A.Gigliotti	M.Begini	18/10/2022
0	Emissione per Permessi	V.Lucarini	A.Gigliotti	M.Begini	20/09/2022

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 2 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

INDICE

1.	GENERALITÀ'	3
1.1	Introduzione	3
1.2	Normativa di Riferimento	4
2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	5
2.1	Ubicazione e caratteristiche d'uso del suolo	5
2.2	Lineamenti geologici e geomorfologici dell'area di intervento	5
2.3	Idrografia e Idrogeologia	6
2.4	Interferenze con aree a rischio idraulico (P.A.I.)	7
3.	CALCOLO DELL'INVARIANZA IDRAULICA	12
3.1	AREA IMPIANTO PDE FSRU DI RAVENNA E IMPIANTO DI REGOLAZIONE DP 100-75 bar	12
4.	CONCLUSIONI	20
5.	ALLEGATI	21

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 3 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

1. GENERALITÀ'

1.1 Introduzione

Scopo del presente documento è la verifica della invarianza idraulica dell'opera in progetto che prevede trasformazioni del suolo che provocano una variazione di permeabilità superficiale esclusivamente nelle seguenti aree:

- Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar (Loc. Punta Marina)
- Impianto di correzione dell'Indice di Wobbe adiacente al PDE

Nell'affrontare lo studio delle aree e dei sistemi necessari a garantire l'invarianza idraulica si è proceduto nel seguente modo:

- 1- Misurazione e calcolo dello stato ante operam e post operam delle aree permeabili e impermeabili di progetto;
- 2- Definizione della classe di intervento, secondo quanto riportato nella seguente tabella;

Classe di Intervento	Definizione
Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1 ha
Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha
Significativa impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici comprese fra 1 e 10 ha; interventi su superfici di estensione oltre 10 ha con $Imp < 0,3$
Marcata impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici superiori a 10 ha con $Imp > 0,3$

- 3- Calcolo del volume di invaso necessario;
- 4- Verifica e definizione del sistema necessario per la garanzia dell'invarianza idraulica.

La superficie territoriale oggetto di intervento è circa **24000 m²**, come illustrato nel capitolo successivo, con una impermeabilizzazione di circa **12300 m²**.

Al fine di mantenere inalterate le caratteristiche idrologico - idrauliche delle aree in oggetto e di perseguire una politica attiva di invarianza idraulica, la filosofia ritenuta maggiormente compatibile è quella di evitare acque di scolo aggiuntive nei corsi d'acqua naturali e sfruttare il più possibile le infiltrazioni nel terreno, convogliando le acque di scolo dell'area di intervento in un tubo microforato posto all'interno di una trincea drenante realizzata attorno alla recinzione. A livello normativo, non si ricade più nelle prescrizioni previste per il caso di significativa impermeabilizzazione (punto 7.2 della Direttiva), ma nel punto 7.5 della "Direttiva inerente le verifiche idrauliche" del PAI, la quale richiede, per tali dispositivi (condotte disperdenti), di documentare, con elaborati progettuali e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 4 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, per un tempo di ritorno $T_r = 200$ anni nei territori di pianura.

Per il calcolo del volume d'invaso si utilizzerà quindi l'idrogramma di piena calcolato per la superficie fondiaria con il **metodo cinematico** (o metodo razionale), con tempo di ritorno 200 anni e durata di pioggia pari al tempo di corrivazione.

1.2 Normativa di Riferimento

Per la redazione della relazione in oggetto è stata presa in considerazione la vigente normativa tecnica con le seguenti disposizioni:

- **D.Lgs. 23 febbraio 2010** "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla gestione dei rischi di alluvioni"
- **D. Lgs. 152/2006** "Norme in materia ambientale"
- **L. 34/96** "Disposizioni in materia di risorse idriche"
- **D.M. 19/08/2003** "Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque"
- **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Autorità dei Bacini Romagnoli**, Variante di coordinamento PAI_PGRA (DGR 2112/2016)
- **Aggiornamento e Revisione del Piano di gestione del Rischio di Alluvione – Il ciclo di gestione – Distretto del Fiume Po**
- **Direttiva per la sicurezza idraulica – P.A.I. – Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli**

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 5 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

2.1 Ubicazione e caratteristiche d'uso del suolo

L'area su cui sorgerà l'Impianto PDE FSRU Ravenna e impianto di regolazione DP 100-75 bar risulta essere, in base all'analisi degli strumenti urbanistici, un'area agricola di più antica formazione.



Figura 2-1 – Stralcio della tavola dell'uso del suolo degli strumenti urbanistici del Comune di Ravenna, cerchiata in blu l'area di studio.

2.2 Lineamenti geologici e geomorfologici dell'area di intervento

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.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 6 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

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, 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.

2.3 Idrografia e Idrogeologia

L'idrografia della zona limitrofa all'impianto 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, a sud dell'impianto, 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 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

File dati: REL-COMP-E-35037_r1

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 7 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

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.

2.4 Interferenze con aree a rischio idraulico (P.A.I.)

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, 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 la 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

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 8 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

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 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.

La localizzazione e 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 residuali, 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;

File dati: REL-COMP-E-35037_r1

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 9 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

- 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. 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.

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;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 10 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

- 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. 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 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 spostate.
- 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."

Dall'analisi delle mappe delle aree a rischio idraulico, emerge l'interferenza dell'opera in progetto con l'area di classe P3/pericolosità con probabilità elevata e con la macroarea, che comprende l'intera area di pianura dei bacini romagnoli, di potenziale allagamento.

File dati: REL-COMP-E-35037_r1

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 11 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

L'impianto ricade inoltre nell'area soggetta ad ingressione marina perimetrata dal RUE di Ravenna.

Il RUE norma anche le aree perimetrata di ingressione marina con l'art. IV1.14 comma 8:

“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:

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.**”

Per il dettaglio sulla valutazione della compatibilità idraulica dell'opera si rimanda all'elaborato “Relazione di compatibilità idrologica-idraulica” (**REL-COMP-E-35024**).

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 12 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

3. CALCOLO DELL'INVARIANZA IDRAULICA

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

L'area in cui sarà realizzato l'impianto in progetto in località Punta Marina (RA) è un terreno agricolo.

La zona di intervento sarà delimitata da una recinzione esterna romboidale costituita da pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2.30 m e fissati, tramite piantana di acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 40 cm. Sopra la recinzione saranno posti in opera tre ordini di filo spinato, in modo da impedire l'ingresso agli estranei. L'area interna sarà, la parte PDE, pavimentata con masselli drenanti posati su strato di allettamento in pietrisco, invece la parte Impianto di correzione dell'indice di Wobbe, sarà pavimentata con cls. L'accessibilità sarà garantita mediante un cancello in grigliato metallico. È previsto inoltre l'adeguamento della strada esistente e dell'area di accesso all'impianto. Altre aree saranno lasciate a verde (incolte). All'interno dell'impianto si trova il doppio impianto di lancio e ricevimento "pig", un impianto di regolazione della portata e misura, un impianto con sistema di correzione dell'Indice di Wobbe, un'area predisposta per l'installazione di un sistema di preriscaldamento e un fabbricato per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche e di controllo. Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

Nel calcolo dell'invarianza idraulica non sono state considerate le aree relative alle vasche di raccolta di prima e seconda pioggia e le aree di pavimentazione situate nell'impianto di correzione dell'indice di Wobbe, in quanto costituiscono un volume di invaso utile all'invarianza idraulica, che non andrà smaltito tramite i sistemi di infiltrazione previsti nel presente calcolo (Rif. doc. REL-COMP-E-35022).

Lo stato di permeabilità dei terreni ante operam risulta essere:

STATO ANTE OPERAM		
Superficie Fondiaria interessata [m ²]	Superficie impermeabile esistente [m ²]	Superficie permeabile esistente [m ²]
23815.6	787.2	23028.4

L'intervento sulle aree prevede le seguenti trasformazioni:

STATO POST OPERAM		
Superficie Fondiaria interessata [m ²]	Superficie impermeabile di progetto [m ²]	Superficie permeabile restante [m ²]
23815.6	12356	11459

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 13 di 21	Rev. 1

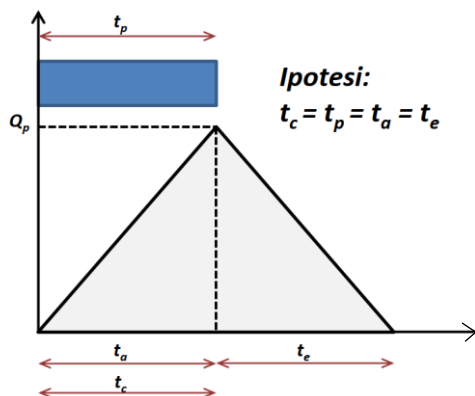
Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

Sulla base delle suddette trasformazioni, la frazione impermeabile (Imp) delle superfici risulta pari a 0.52, mentre la frazione permeabile (Per) è 0.48.

Per garantire l'invarianza idraulica, vista la profondità rilevata di circa 6.5 m della falda freatica, la filosofia ritenuta maggiormente compatibile è quella di evitare acque di scolo aggiuntive nei corsi d'acqua naturali e sfruttare il più possibile le infiltrazioni nel terreno in modo tale da aumentare le capacità di scolo stesse al di fuori delle aree di intervento. Si ricade pertanto nel punto 7.5 della "Direttiva inerente le verifiche idrauliche" del PAI, la quale richiede, per tali dispositivi (condotte disperdenti), di documentare, con elaborati progettuali e calcoli idraulici, la funzionalità del sistema a smaltire gli eccessi di portata prodotti dalle superfici impermeabilizzate rispetto alle condizioni antecedenti la trasformazione, per un tempo di ritorno $T_r = 200$ anni nei territori di pianura.

Per il calcolo del volume d'invaso si utilizza quindi l'idrogramma di piena calcolato per la superficie fondiaria con il **metodo cinematico** (o metodo razionale), con tempo di ritorno 200 anni e durata di pioggia pari al tempo di corrivazione. Con questa ipotesi tutto il bacino scolante contribuisce alla formazione della portata massima da laminare.

La condizione tempo di pioggia t_p = tempo di corrivazione t_c porta ad un idrogramma di piena avente forma di triangolo isoscele. All'istante t_c , quando tutta la superficie del bacino concorre alla produzione del deflusso alla sezione di chiusura, la precipitazione cessa e la portata inizia a diminuire. Quindi anche t_a , (tempo di accumulo o di concentrazione) risulta esattamente uguale a t_c e t_p . La scelta di un idrogramma simmetrico (triangolo isoscele) rende infine la durata della fase di esaurimento t_e esattamente pari alle altre grandezze.



L'area dell'idrogramma corrisponde al volume di deflusso V in m^3 :

$$V = \frac{1}{2} 3600 (t_a + t_e) Q_p = 3600 t_c Q_p$$

In cui:

$$Q_p = (\Phi h_p A) / (3.6 t_c)$$

$$t_c = 0.95 \frac{L^{1.135}}{d^{0.385}}$$

Ove:

File dati: REL-COMP-E-35037_r1

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 14 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

$$h_p(t_r=200) = a(t_r) d^n$$

Con:

Q_p = Portata al picco in m³/s

A = superficie fondiaria soggetta di intervento in km²

Φ = coefficiente di deflusso post operam, adimensionale, valutato tramite la relazione convenzionale riportata nella Direttiva PAI $\Phi=0.9I_{mp}+0.2P_{er}$, in cui I_{mp} e P_{er} sono relativamente le frazioni dell'area totale da ritenersi impermeabile e permeabile dopo la trasformazione.

t_c = tempo di corrivazione calcolato con la formula di Kirpich (per piccoli bacini) in ore

d = dislivello tra il punto di spartiacque e quello terminale dello scolo (m)

L = lunghezza dell'asta principale estesa allo spartiacque, nel nostro caso è posta pari alla distanza fra il centro dell'impianto e il tubo di scolo in pvc più distante posto alla recinzione (km).

h_p = altezza di pioggia valutata con l'espressione relativa alla curva di possibilità climatica in mm relativa al tempo di ritorno $t_r=200$ anni:

d = durata di precipitazione ipotizzata nel nostro caso pari a t_c , quindi l'espressione di h_p diventa:

$$h_p(t_r=200) = a(t_r) t_c^n$$

a ed n = parametri delle curve di possibilità climatica desumibili dallo studio di regionalizzazione (Franchini et al. 2001) riportati nell'Allegato 3 della Direttiva inerente le verifiche idrauliche del PAI

TR (anni)	a				n			
	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna	Rimini	Cesena	Forlì	Ravenna
10	40.86	35	35	35	0.28	0.33	0.33	0.33
30	51.09	51	48	51	0.27	0.29	0.30	0.28
50	55.76	58	54	58	0.27	0.29	0.28	0.30
200	76.63	74	72	74	0.26	0.29	0.28	0.30

Tab 3-1 – Valori dei parametri della curva di possibilità climatica con diversi tempi di ritorno, nei riquadri i valori assunti per lo studio

Per il t_r pari a 200 anni, sottozona di Ravenna, si è assunto $a = 74$ (che ingloba il fattore di crescita $K_{t=200 \text{ anni}}$ pari a 2.99) e $n = 0.30$.

Sostituendo i valori nelle espressioni precedenti, considerando:

L = 95 m

A = 23800 m²

I risultati sono i seguenti:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 15 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

$$t_c = 0.16 \text{ ore}$$

$$h_p = 42.65 \text{ mm}$$

$$Q_p = 0.98 \text{ m}^3/\text{s}$$

Inserendo i suddetti risultati nel calcolo del Volume di deflusso, si ottiene

$$V = 572 \text{ m}^3$$

Con il fine di allocare il volume calcolato pari a **572 m³** all'interno dell'area di intervento, si prevede la realizzazione di una **Trincea di Infiltrazione** dotata di un tubo drenante perforato avente diametro interno **D_i = 800 mm** (vedi Fig. 3.1.A Particolare Sezione della Trincea di Infiltrazione) per una sezione interna A_i corrispondente a A_i = 0.5 m² disposto lungo il perimetro esterno dell'impianto ed esternamente alla strada in progetto che circonda l'impianto, per una lunghezza pari a 1020.8 m, oltre ad un fossetto di infiltrazione lungo i bordi della strada di accesso con sezione pari a 0.125 m² (si veda Fig. 3.1.C - Particolare Sezione fossetti laterali alla strada di accesso impianto) per una lunghezza pari a 1581.2 m (vedere tavola delle Aree per Invarianza Idraulica n. MI-A-35272).

Il volume di invaso così ottenuto risulta essere pari a:

$$0.5 * 1020.8 + 0.125 * 1581.2 = 708.05 \text{ m}^3 > 572 \text{ m}^3$$

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 16 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

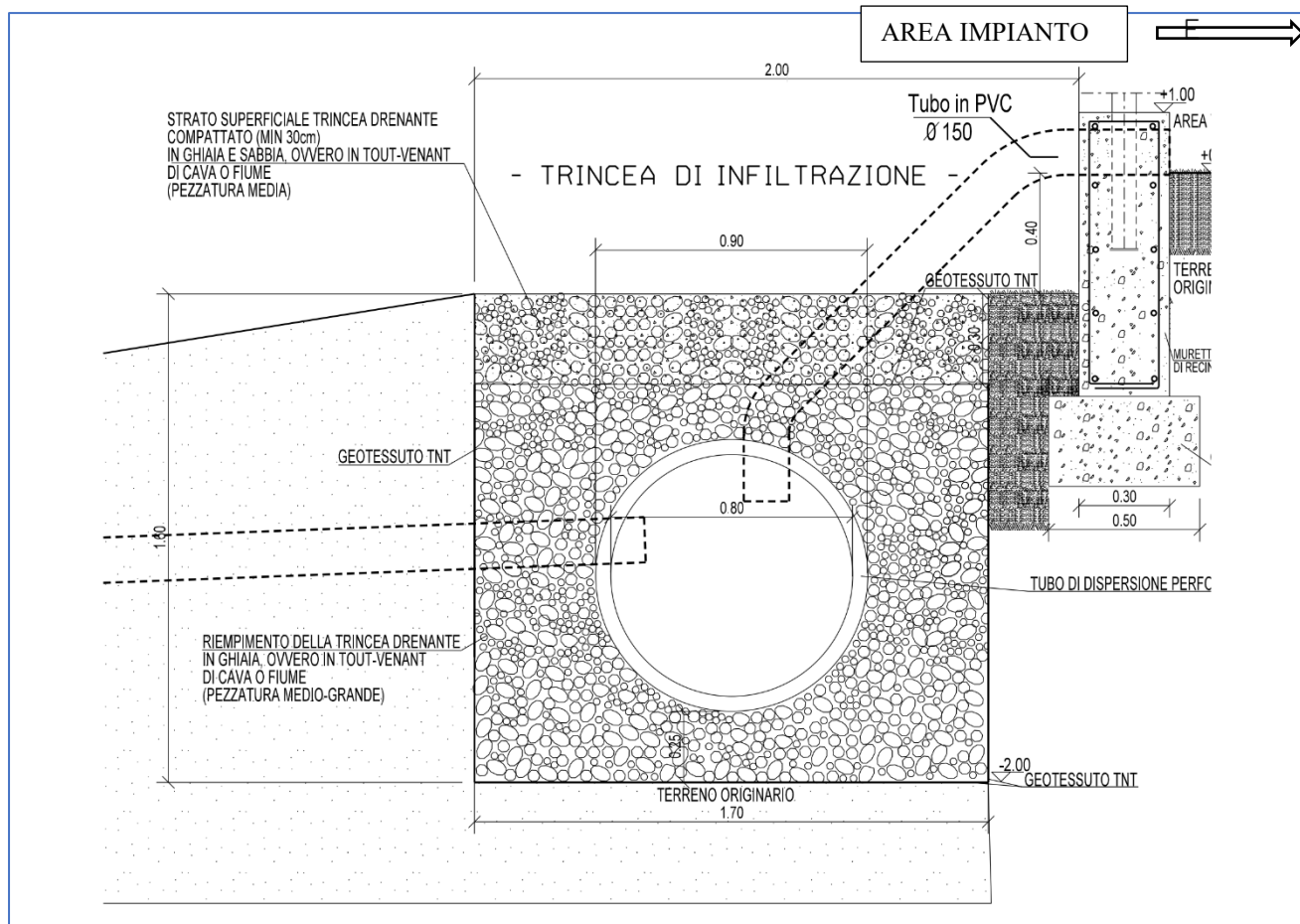


Fig. 3.1.A - Particolare Sezione della Trincea di Infiltrazione

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 17 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037



Fig. 3.1.B – Immagine bibliografica di una trincea drenante

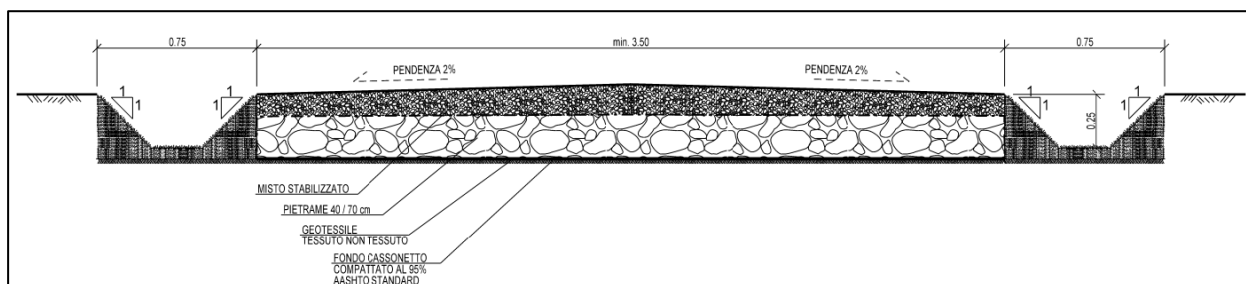


Fig. 3.1.C - Particolare Sezione fossetti laterali alla strada di accesso impianto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 18 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

La Trincea di Infiltrazione è dotata di tubo drenante perforato che ha lo scopo di rilasciare e far infiltrare lentamente l'accumulo d'acqua meteorica immagazzinata derivante dall'intervento di trasformazione dell'area con il fine di garantire l'invarianza idraulica ai corpi recettori. Tale tipo di dispositivo è completamente interrato e fornito di geotessuto TNT per evitare la trasmigrazione di "inerte fino" al suo interno.



Fig. 3.1.D – Immagine bibliografica di un tubo drenante in pvc microforato

Oltre a questo, al fine di mantenere inalterate le caratteristiche idrologico - idrauliche delle aree in oggetto e di perseguire una politica attiva di invarianza idraulica nel rispetto della Direttiva per Sicurezza Idraulica del PAI, si utilizzeranno come misure complementari volte ad aumentare l'infiltrazione nel terreno le seguenti soluzioni:

- 1) Realizzazione di Pavimentazioni Filtranti (tipo GASD B.09.02.00, punto 2)
- 2) Realizzazione di cunette ai lati della strada di accesso all'impianto in progetto (tipo GASD C.13.40.80.01 TIP.2).

Per quanto riguarda la strada di accesso, costituita da ghiaietto stabilizzato, considerato permeabile al 30%, l'aliquota di pioggia non drenata verrà scaricata direttamente nelle cunette laterali, le quali non saranno rivestite, ma lasciate a terreno naturale. Si ricade quindi nel punto 7.5 della Direttiva inerente le verifiche idrauliche del PAI laddove scrive che per "i deflussi dispersi sul terreno non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno".

Nonostante questa nota della direttiva, la strada di accesso è stata comunque conteggiata nell'area totale di scolo e inserita nei calcoli del volume di invaso, per avere una verifica di invarianza a favore di sicurezza.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 19 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

Il volume minimo di invaso da compensare risulta essere pari a **572 m³**, con una portata sul corpo recettore pari a **Q = 1000 l/s**

Tenendo in considerazione il fatto che i dispositivi complementari saranno utili ad aumentare le capacità di scolo delle aree limitrofe, limitando la quantità di deflusso per via dell'effetto migliorativo sull'infiltrazione nel terreno, per smaltire la portata di **Q = 1000 l/s**, l'area impianto (prevista ad una quota pari a 80 cm superiore allo zero assunto dalla rete di livellazione comunale) sarà costruita in modo da favorire lo scorrimento delle acque verso i bacini di infiltrazione realizzati all'esterno (con pendenza verso il cordolo di recinzione). Nel cordolo saranno realizzate delle aperture di collegamento verso i bacini di infiltrazione all'esterno attraverso **n.28 tubi in PVC** di diametro 150 mm. Utilizzando la Formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler per tubi in PVC pari a 120 e considerando un riempimento del 60%, con una pendenza pari a 0.05 m/m, si ottiene una portata del singolo tubo pari a 36 l/s, ovvero una portata totale pari a 1008 l/s.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 20 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

4. CONCLUSIONI

Dall'analisi di superficie effettuata tramite fotointerpretazione e dai sopralluoghi diretti in campo sono stati delineati gli elementi geologici, morfologici, idrogeologici generali per le aree interessate dal progetto.

In particolare per le aree in esame non emergono problematiche rilevanti in quanto la morfologia dei tratti investigati non pongono particolari problemi da un punto di vista geomorfologico. Si tratta di un'area a morfologia sub-pianeggiante, destinata prevalentemente a seminativi.

L'area interessata dagli interventi di realizzazione del nuovo impianto è classificata dal PSC del Comune di Ravenna come area a destinazione agricola.

Dall'analisi delle mappe delle aree a rischio alluvione del PAI-PGRA vigente, emerge l'interferenza dell'opera in progetto con l'area di classe P3/pericolosità con probabilità elevata e con la macroarea, che comprende l'intera area di pianura dei bacini romagnoli, di potenziale allagamento.

L'impianto ricade inoltre nell'area soggetta ad ingressione marina perimetrata dal RUE di Ravenna (per la valutazione di compatibilità idrologica-idraulica si rimanda al relativo studio REL-COMP-E-35024).

All'interno dell'area si trova il doppio impianto di lancio e ricevimento "pig", un impianto di regolazione della portata e misura, un impianto con sistema di correzione dell'Indice di Wobbe, un'area predisposta per l'installazione di un sistema di preriscaldamento e un fabbricato per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche e di controllo. Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

L'impianto è completamente recintato e sarà rifinito con superfici drenanti: "Pavimentazioni Filtranti" all'interno; strade di accesso in ghiaietto stabilizzato all'esterno con cunette laterali in modo da favorire l'infiltrazione delle acque; trincea di infiltrazione perimetrale dimensionata con volumi di invaso adeguati a garantirne l'invarianza idraulica.

Le opere previste in progetto risultano quindi compatibili con il contesto geomorfologico ed idrogeologico del sito ed in particolare, secondo lo spirito della invarianza idraulica, realizzando opere compensative e complementari, **mantengono inalterata la capacità idraulica dei bacini, garantendo l'invarianza del punto di recapito e le attuali condizioni di stabilità dell'area e del drenaggio delle acque sotterranee e superficiali.**

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/R22178	UNITÀ
	LOCALITÀ RAVENNA (RA)	DOC. REL-COMP-E-35037	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pagina 21 di 21	Rev. 1

Rif. TFM: 011-PJM22-001-20-RT-E-5037

5. ALLEGATI

ALLEGATO 1 PDE FSRU DI RAVENNA E IMPIANTO DI REGOLAZIONE
 DP 100-75 bar – AREE PER INVARIANZA IDRAULICA - MI-A-35272