

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 1 di 81	Rev. 1

## DEPOSITO COSTIERO DI PESARO

### FOX PETROLI

# RIQUALIFICA DA DEPOSITO DI STOCCAGGIO PRODOTTI PETROLIFERI LIQUIDI A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)

## Relazione di Compatibilità Idrologica-Idraulica

1	Aggiornamento – Emissione per Permessi	V. Lucarini	G.Aiudi	M.Paoletti	20/10/2023
0	Integrazione Richiesta Mase – Emissione per Permessi	V. Lucarini	G.Aiudi	M.Paoletti	29/05/2023
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 2 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
	1.1 Riferimenti normativi	4
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ASPETTI GENERALI DELLA ZONA INTERFERITA DALL'OPERA IN PROGETTO</b>	<b>6</b>
	3.1 Inquadramento geografico	6
	3.2 Geologia	6
	3.3 Idrogeologia	7
	3.4 Idrografia	8
<b>4</b>	<b>ANALISI IDROGRAFICA/BIBLIOGRAFICA/STORICA (VERIFICA PRELIMINARE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA)</b>	<b>10</b>
	4.1 Individuazione Reticolo Idrografico	10
	4.2 Ricerca bibliografica e storica delle aree inondabili	16
<b>5</b>	<b>ANALISI GEOMORFOLOGICA (VERIFICA SEMPLIFICATA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA)</b>	<b>22</b>
<b>6</b>	<b>ANALISI IDROLOGICA-IDRAULICA (VERIFICA COMPLETA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA)</b>	<b>27</b>
	6.1 Studio Idrologico	28
	6.1.1 <i>Studio Idrologico presentato all'interno del Piano Mitigazione Generale del Rischio Idraulico del Comune di Pesaro – Servizio Urbanistica</i>	28
	6.1.2 <i>Studio Idrologico – Regionalizzazione delle portate massime annuali al colmo di piena Fondazione CIMA</i>	30
	6.1.3 <i>Studio Idrologico – Modello VAPI</i>	33
	6.1.4 <i>Portata al colmo di piena Fiume Foglia</i>	34
	6.2 Studio Idraulico	35
	6.2.1 <i>Descrizione del modello idraulico</i>	36
	6.2.2 <i>Dati di partenza, ipotesi assunte e risultati della simulazione</i>	39
	6.2.3 <i>Analisi dei risultati</i>	45
<b>7</b>	<b>ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO E INTERVENTI MITIGATIVI</b>	<b>47</b>
	7.1 Confronto stato ante e post operam	47

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 3 di 81	Rev. 1

7.1.1	<b><i>Aspetti migliorativi legati al progetto di riqualifica</i></b>	<b>48</b>
7.2	Interventi di mitigazione previsti all'interno dell'impianto	50
7.3	Proposta misure di mitigazione in ambito fluviale	53
7.4	Gestione rifiuti all'interno dell'area dell'Impianto in progetto	53
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>59</b>
<b>10</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO</b>	<b>60</b>
<b>11</b>	<b>ANNESI</b>	<b>61</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 4 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il presente studio ha lo scopo di verificare la compatibilità idrologica - idraulica del progetto di riqualifica del Deposito FOX Petroli di Pesaro.

L'attuale progetto di riqualifica prevede lo smantellamento di grande parte del parco serbatoioe la successiva installazione di un impianto di liquefazione e di gas naturale. Questo per far fronte a una domanda crescente di GNL (Gas Naturale Liquefatto) a scapito di carburanti tradizionali, quali gli oli combustibili.

L'impianto in cui si sviluppa il progetto ricade completamente all'interno dell'area industriale di proprietà di Fox Petroli, nel territorio comunale di Pesaro (PU), nella Regione Marche.

L'opera è compresa nell'ambito di pertinenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale.

Nei successivi capitoli si andrà ad identificare la compatibilità idrologica-idraulica dell'opera secondo i "Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali" approvati in data 27/01/2014 con DGR n.53 della Regione Marche secondo la L.R. 23 novembre 2011 n.22.

### 1.1 Riferimenti normativi

Per lo studio di compatibilità idrologica-idraulica sono state prese in considerazione le seguenti norme e disposizioni di legge vigenti:

- *L.R. 23 novembre 2011 n. 22* – Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico (art. 10 comma 4);
- *D.G.R. 27 gennaio 2014 n. 53* - Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali;
- *D.G.R. 20 giugno 2017, n. 671* – Modifica della delibera n. 53 del 27 gennaio 2014;
- Piano Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale (PAI) – Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale – Aggiornato al DPCM del 14 marzo 2022
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) - Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale – I ciclo e II ciclo
- *R.D. 25 luglio 1904, n. 523* – Testo unico sulle opere idrauliche;

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 5 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Fox Petroli propone un progetto di sviluppo e di transizione ecologica che possa cogliere l'opportunità unica offerta dal PNRR per il territorio pesarese e i vantaggi di una riconversione industriale dell'attuale filiera produttiva tradizionale (commercio di prodotti energetici fossili) con una nuova infrastruttura capace di allinearsi alle mutate esigenze legate allo sviluppo energetico del territorio, guardando con interesse al futuro dell'ambiente.

Fox Petroli intende infatti convertire gran parte del suo sito di stoccaggio e commercializzazione di prodotti petroliferi minerali di Pesaro, in un impianto di produzione di GNL.

Nell'ambito della transizione energetica, si considera il GNL come una efficace soluzione in grado di ridurre sensibilmente le emissioni dei trasporti rispetto agli altri combustibili fossili attualmente impiegati.

Il progetto quindi risponde ad una domanda crescente di un prodotto più sostenibile, a scapito di carburanti tradizionali quali gli olii combustibili.



*Fig. 2-1 – Inquadramento geografico dell'opera in progetto (nel cerchio rosso l'area di ubicazione impianto).*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 6 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 3 ASPETTI GENERALI DELLA ZONA INTERFERITA DALL'OPERA IN PROGETTO

#### 3.1 Inquadramento geografico

L'impianto, oggetto del presente studio, è ubicato nella Regione Marche, nel comune di Pesaro.

L'area in esame si inserisce completamente all'interno dell'attuale sito del deposito costiero di Fox Petroli, suolo industriale, con presenza di aree ad impianti energetici.

#### 3.2 Geologia

L'area interessata dalle opere in progetto ricade nella pianura alluvionale in sinistra idrografica del fiume Foglia, ad una quota di circa 7 m s.l.m., non lontano della linea di costa.

Il territorio della provincia di Pesaro e Urbino, così come il resto della Regione Marche, appartiene al cosiddetto dominio umbro-marchigiano, costituito da rocce sedimentarie depositatesi in un generale ambiente marino durante un lungo intervallo di tempo compreso tra il Trias superiore (200 milioni di anni) ed il Pleistocene inferiore (1 milioni di anni), su basamento ercinico.

Dal punto di vista geologico gli affioramenti della successione umbro-marchigiana sono particolarmente interessanti e presentano una vasta gamma di caratteristiche strutturali e geotecniche; le formazioni affioranti più antiche sono quelle triassiche con le Anidridi di Burano fino, talora, al Messiniano ed al Pliocene inferiore con terreni di tipo arenaceo-pelitico.

Il fiume Foglia, il cui bacino è caratterizzato dalla presenza di formazioni geologiche con litologia prevalentemente marnoso, arenacea e argillosa, scorre in direzione SW-NE incidendo il substrato roccioso, in una valle perpendicolare alle principali strutture geologiche e tettoniche, con canale principale che, procedendo verso valle, aumenta di dimensione in maniera graduale.

I depositi alluvionali maggiormente presenti sono ghiaie e sabbie, mentre i ciottoli, scendendo verso la foce, vanno sempre più diminuendo. In questo tratto le acque del fiume scorrono anche sotto ai depositi alluvionali di ghiaia e ciottoli, scomparendo alla vista nei periodi di magra, per poi affiorare più a valle nella pianura alluvionale.

Il sito oggetto di studio si colloca nella pianura formata da depositi alluvionali, in prossimità della scarpata di raccordo che unisce questi sedimenti con quelli attuali presenti nell'alveo del corso d'acqua.

Tale area è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali terrazzati tipiche delle aree fluviali della zona. Si tratta di depositi continentali quaternari che giacciono in discordanza sui termini marini cenozoici, appartenenti a terrazzi alluvionali del IV e III ordine costituiti da depositi sub-orizzontali principalmente ghiaioso-sabbiosi.

I depositi costieri e della spiaggia attuale sono delimitati verso terra da falesie attive o fossili e, in corrispondenza della foce del fiume Foglia, vanno a costituire una piana costiera stretta, non superiore a 200 m di ampiezza e allungata sub-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 7 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

parallelamente alla costa, delimitata verso terra da una ripa di erosione marina che va a troncare depositi fluviali della fine del Pleistocene superiore-inizio Olocene.

La litologia dei depositi è piuttosto varia, da ghiaioso-sabbiosa a limoso-argillosa, inoltre, lungo il Fiume Foglia, i depositi sono caratterizzati da ghiaie, talora piuttosto grossolane e notevolmente eterometriche, variamente associate a livelli sabbiosi o argilloso-sabbiosi, più o meno spessi e abbondanti.

Dal punto di vista morfologico, in tempi recenti, la natura morfologica dell'area è stata alterata dall'intervento antropico che ha concentrato lo sviluppo urbanistico principalmente nelle aree pianeggianti di fondovalle. La zona in esame interessa la sponda sinistra del fiume Foglia e rappresenta la prosecuzione verso ovest del centro urbano di Pesaro, dove trovano collocazione gli edifici dell'area industriale. La naturale forma del terrazzo alluvionale è, in buona parte, alterata e nascosta dall'intervento antropico.

In base alle indagini eseguite da FOX Petroli prima nel 2001 e successivamente nel 2011, i terreni che si trovano nell'area in studio sono il risultato di vari fattori e sono di seguito riportati:

- 1) Terreno di riporto;
- 2) Deposizione di sedimenti alluvionali costituiti da sabbie argille e ghiaie;
- 3) Sedimentazione sabbiosa arenacea variamente cementata con intercalazioni argilloso-marnose costituenti il "bedrock" della zona (Pliocene).

La successione stratigrafica dell'area è formata da terreno di riporto avente spessore variabile e da depositi di materiale alluviale, eterogeneo, costituito da sedimenti sabbiosi argillosi in superficie e ghiaioso sabbiosi in profondità. che sovrastano il substrato litoide.

Per il dettaglio della geologia si rimanda alla relazione geologica 00-RC-E-0034.

### 3.3 Idrogeologia

Sulla base del differente grado di permeabilità, nel territorio regionale è possibile distinguere i Complessi Idrogeologici "acquiferi" da quelli "non acquiferi", dove per Complessi Idrogeologici si intende un insieme di termini litologici generalmente simili, aventi una comprovata unità spaziale e giaciturale, un prevalente tipo di permeabilità generalmente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene generalmente in un campo di variazione piuttosto ristretto.

Per quanto riguarda i Complessi Idrogeologici "acquiferi", nell'ambito regionale, è possibile distinguere due macro categorie:

- Acquiferi principali, presenti nei Complessi Idrogeologici carbonatici del Massiccio, della Maiolica e della Scaglia, dove l'alternarsi di fasi tettoniche compressive e distensive ha prodotto un fitto reticolo di fratture omogeneamente distribuite, sul quale si è impostato un carsismo molto esteso e ramificato, sia a piccola e sia a grande scala, a sviluppo prevalentemente verticale e nei depositi permeabili costieri, fluvio-lacustri e delle pianure alluvionali.
- Acquiferi minori, presenti nei Complessi Idrogeologici arenacei e marnoso-calcarenitici di alcune formazioni terrigene e torbiditiche (Formazione Marnoso-Arenacea, Formazione Gessoso - Solifera, Colata della Val Marecchia, bacini minori intra-appenninici, depositi arenacei intercalati alle argille plio-pleistoceniche) e nei Complessi Idrogeologici dei depositi detritici di versante ed eluvio-colluviali.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 8 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Per quanto riguarda l'area in esame il Complesso Idrogeologico che interessa l'area di studio è il "Complesso Idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Pleistocene medio-superiore – Olocene)".

Tale complesso è costituito, essenzialmente, dai depositi alluvionali terrazzati recenti ed antichi delle pianure alluvionali, costituiti da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi, con intercalate lenti, di estensione e spessore variabili, argilloso-limose e sabbioso-limose, frequenti in prossimità della costa. I depositi fluvio-lacustri sono sede di falde di limitata estensione con notevole escursione stagionale e ricarica operata essenzialmente dalle piogge.

Per il dettaglio dell'idrogeologia si rimanda alla relazione geologica 00-RC-E-0034.

### 3.4 Idrografia

Il corso d'acqua principale, che identifica l'idrografia della zona in esame, è il Fiume Foglia.

Il fiume Foglia ha le proprie sorgenti in territorio umbro, pochi chilometri ad est dell'Alpe della Luna (dove sorge il Metauro) e sfocia in mare nei pressi dell'abitato di Pesaro.

La sua asta principale misura 74 Km di lunghezza, di cui 28 in pianura, con una pendenza media dell'1,19 %.

Il suo bacino, ampio nella parte iniziale fino ad Urbino e quindi stretto ed allungato da qui al mare, si estende per 701 Km<sup>2</sup> su terreni impermeabili ad una quota media di 360 m slm.

L'alveo attuale del fiume Foglia è posto sul lato destro della valle fino all'altezza della Chiusa di Ginestreto, dopo di che migra verso sinistra fino alla sua foce (circa 6 km) assumendo un andamento meandriforme.

Tra i suoi affluenti ricordiamo il torrente Mutino (affluente di sinistra, proveniente dal Monte Carpegna), che confluisce nei pressi di Lunano, e il torrente Apsa (affluente di destra) proveniente dai rilievi collinari di Urbino, che confluisce a Pian dell'Occhio.

La portata media annua misurata in località Montecchio (40 m.s.l.m., bacino 603 Km<sup>2</sup> di cui lo 0,1 % permeabili), a circa 13 Km in linea d'aria dalla costa, è di 7,08 m<sup>3</sup>/s. La massima portata di piena ivi misurata da parte del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale è stata di 805 m<sup>3</sup>/s nel settembre 1955.

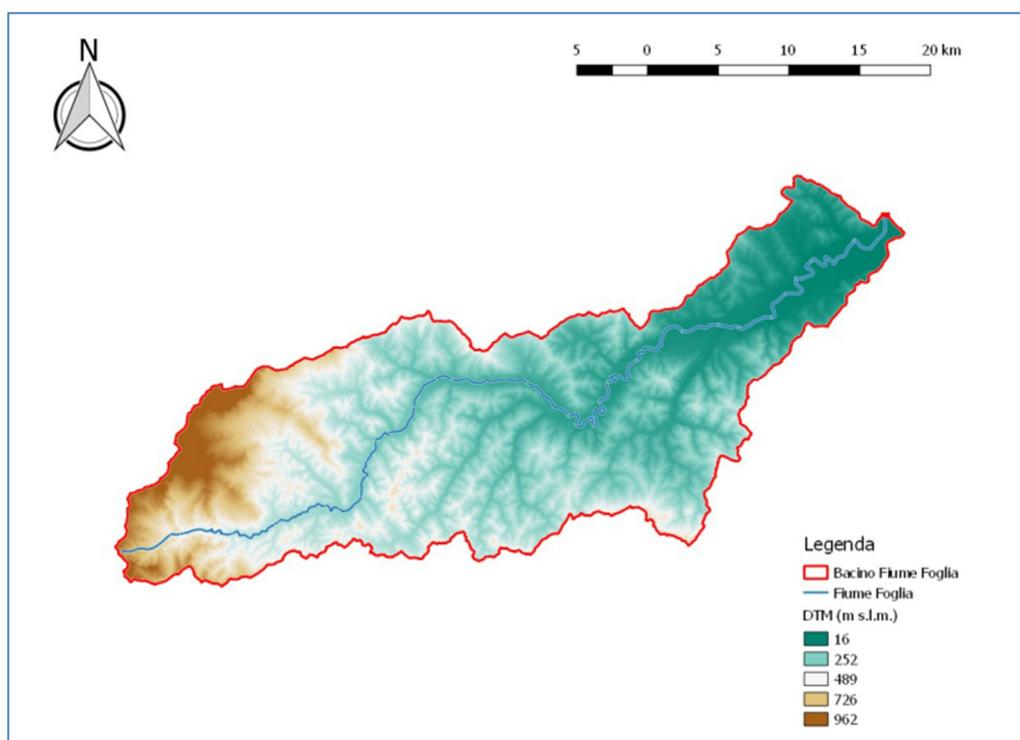
Il suo carattere torrentizio viene evidenziato osservando l'entità delle portate in regime di piena, molto grandi rispetto alle medie ed alle magre. Questo andamento è frutto della distribuzione delle piogge e della presenza di acquiferi calcarei che restituiscono ai fiumi le acque piovane in tempi piuttosto brevi, non omogeneizzando quindi le portate. Tale andamento ha creato lungo il corso d'acqua anche ampi letti ghiaiosi, entro cui le acque scorrono in alvei di magra assai ridotti.

A valle della confluenza con il Torrente Apsa la valle comincia ad assumere i caratteri di una pianura alluvionale che mantiene fino alla foce. I fenomeni di esondazione sono generalmente imputabili, oltre al carattere eccezionale degli eventi, ai seguenti aspetti:

- sovralluvionamento dell'alveo fluviale, con il conseguente innalzamento del letto e relativo abbassamento delle sponde;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 9 di 81	Rev. 1

- mancanza di manutenzione degli alvei che, in occasione di piene non ordinarie, causa la formazione di sbarramenti formati da alberi d'alto fusto sradicati dal greto del fiume o dalle aree golenali, in cui la crescita di vegetazione produce la riduzione della sezione di passaggio e il rallentamento della velocità di scorrimento delle acque;
- assenza di aree di naturale laminazione o espansione delle acque di piena nei settori medi del corso d'acqua;
- motivi antropici dovuti alla forte urbanizzazione del territorio di pianura e alle modifiche dell'uso del suolo intervenute negli ultimi decenni con conseguente incremento delle superfici impermeabili.



*Fig. 3-1 – Bacino Idrografico del Fiume Foglia estratto dallo Studio del Consorzio di Bonifica “Realizzazione casse di espansione sul Fiume Foglia a difesa del centro urbano di Pesaro”*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 10 di 81	Rev. 1

#### 4 **ANALISI IDROGRAFICA/BIBLIOGRAFICA/STORICA (VERIFICA PRELIMINARE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA)**

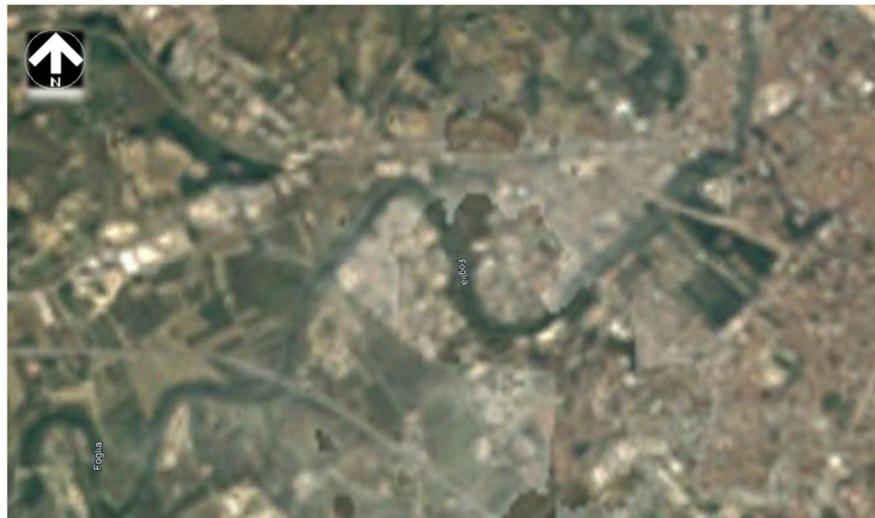
##### 4.1 **Individuazione Reticolo Idrografico**

Ai sensi delle Linee Guida (Titolo I – Paragrafo 1.4) della L.R. 23/11/2011, l'analisi idrografica/bibliografica/storica ha lo scopo di individuare il reticolo idrografico attuale e quello storico recente, le aree mappate come inondabili negli strumenti di pianificazione di settore redatti dalle Autorità di bacino/Distretto (PAI, PGRA), le aree inondabili individuate in altri strumenti di pianificazione e le aree individuabili come inondabili e/o inondate sulla base degli studi e delle informazioni storiche disponibili.

L'analisi è estesa alla zona dell'impianto e un suo intorno, che, dato il contesto estremamente antropizzato, è stato considerato di circa 800-900 m.

Per individuare il reticolo idrografico e per avere un confronto diretto su eventuali modifiche dello stesso negli ultimi 50 anni, si sono analizzate diverse cartografie e ortofoto.

Di seguito le ortofoto e le cartografie reperite:



*Fig. 4-1 – Ortofoto della zona in esame risalente al 1985.*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	00-RB-E-0026	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 11 di 81	Rev. 1

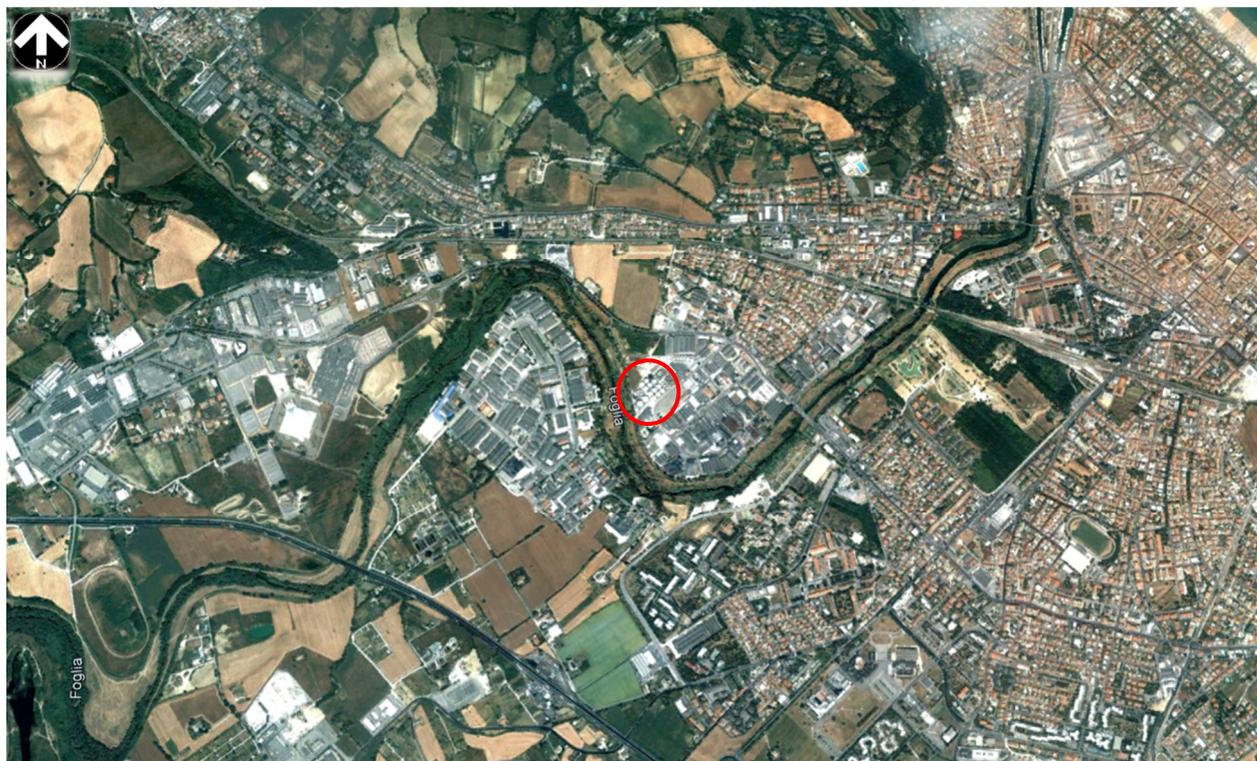


Fig. 4-2 – Ortofoto della zona in esame risalente al 2003 (nel cerchio rosso il Deposito Fox Petroli).

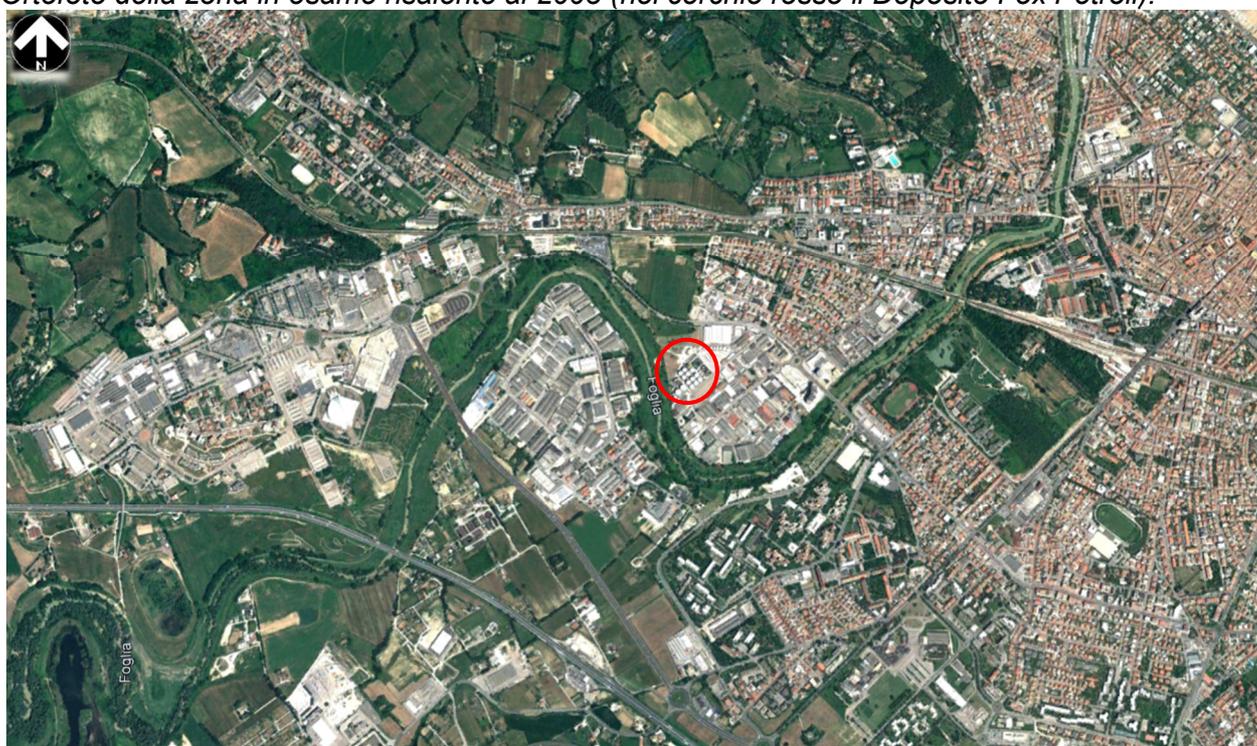


Fig. 4-3 – Ortofoto della zona in esame risalente al 2010 (nel cerchio rosso il Deposito Fox Petroli).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 12 di 81	Rev. 1

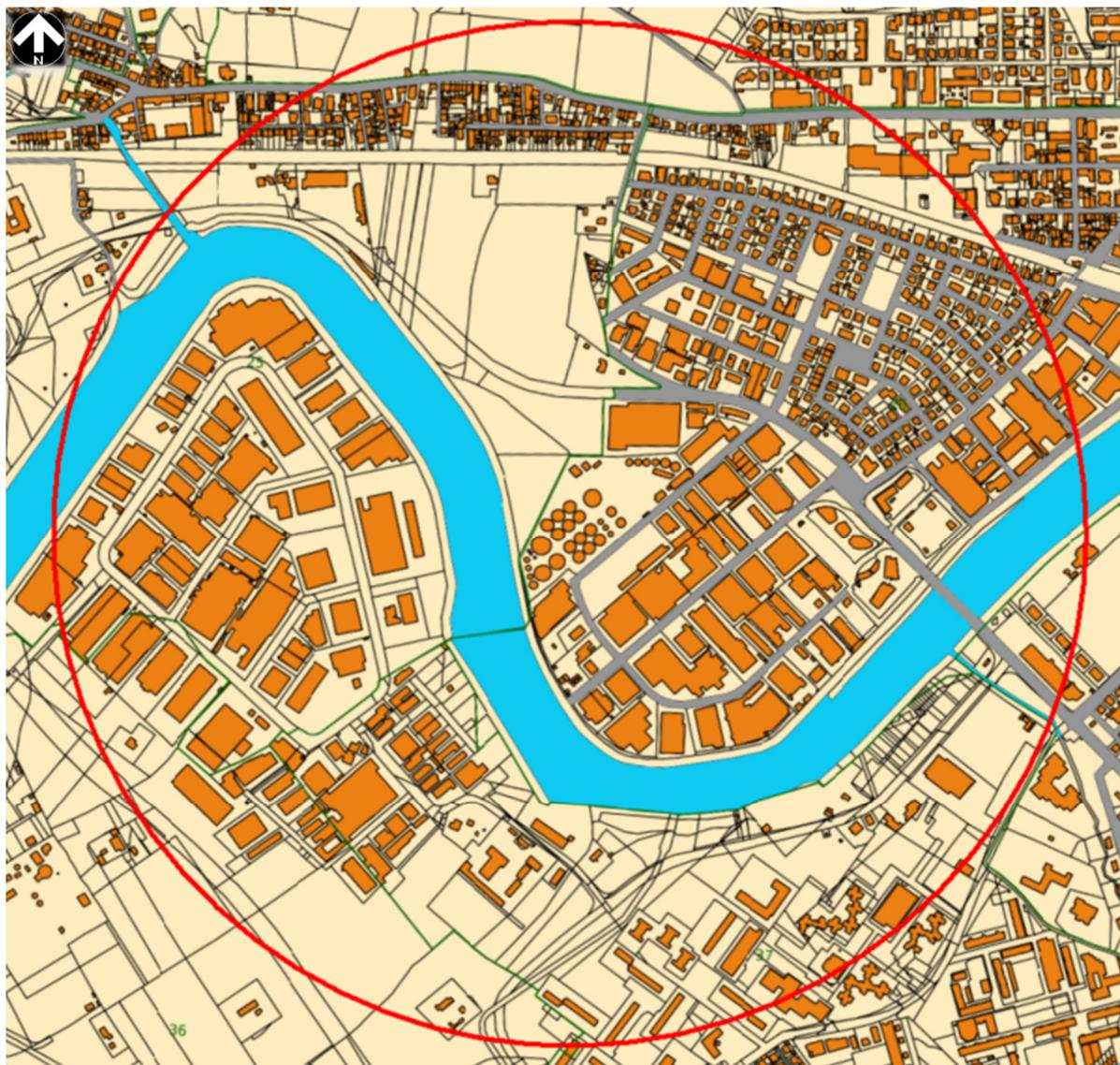


Fig. 4-4 – Ortofoto della zona in esame risalente al 2016. (nel cerchio rosso il Deposito Fox Petroli).



Fig. 4-5 – Ortofoto della zona in esame risalente al 2022 (nel cerchio rosso il Deposito Fox Petroli).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 13 di 81	Rev. 1



*Fig. 4-6 – Stralcio catastale Foglio N.25-26-37 Comune di Pesaro,*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 14 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

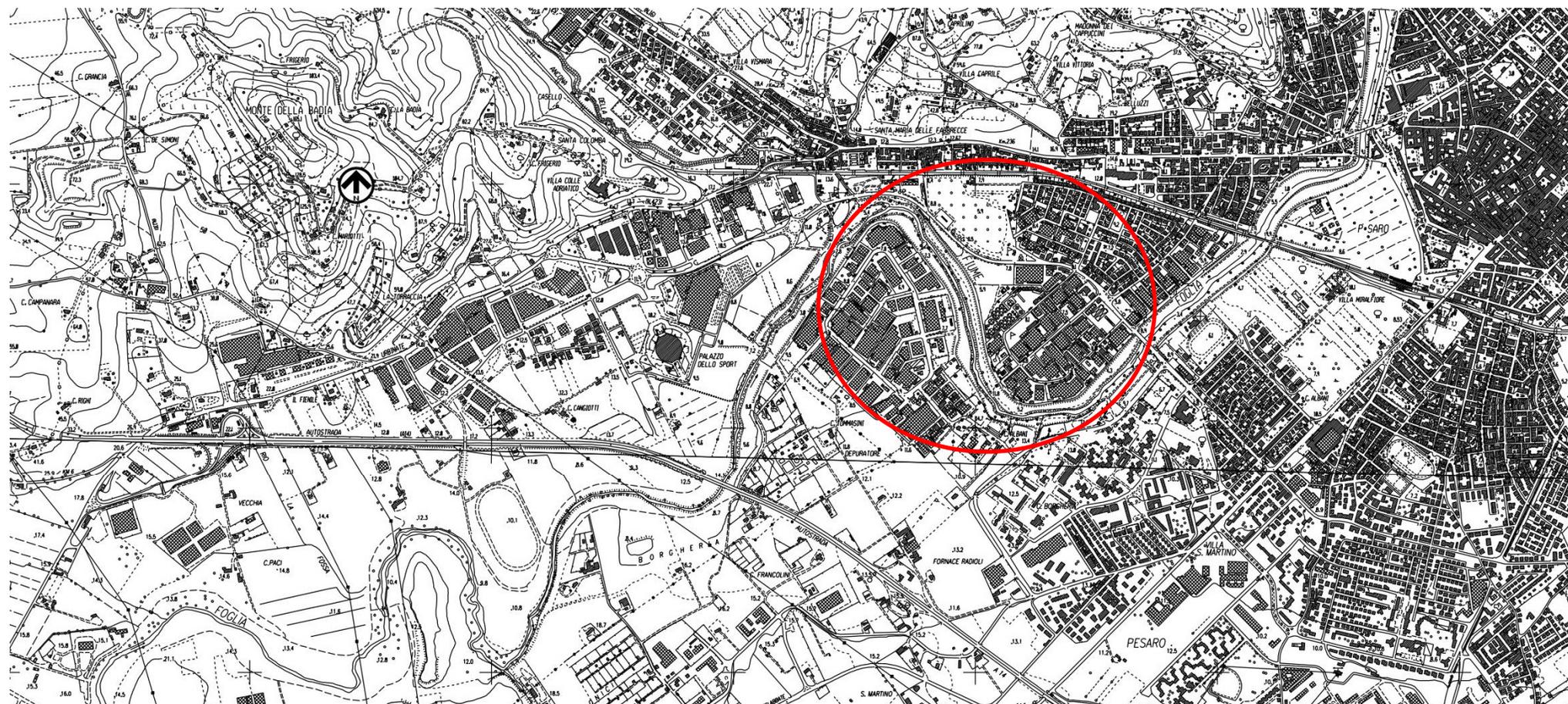


Fig. 4-7 – CTR scala 1:10000 Foglio. N. 268070 Pesaro (nel cerchio rosso l'area dell'ansa del fiume in esame)



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 16 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Dall'analisi degli stralci (ortofoto, catastale al 2.000, CTR al 10.000 e IGM al 25.000) riportati sopra, è evidente un reticolo idrografico individuato principalmente nel corso del Fiume Foglia, il quale, in prossimità dell'area in esame, è caratterizzato dalla grande ansa di Tombaccia-Torraccia. L'area Fox Petroli è localizzata in sinistra idrografica, a sud della Località Tombaccia, a circa 40 m dall'alveo (15 m dall'argine sinistro/pista ciclabile) del Foglia. Le ortofoto coprono un arco temporale che va dal 1985 al 2022, durante questo periodo non si rilevano cambiamenti significativi del corso dell'alveo. E' evidente invece una minore pulizia dell'area golenale, che oggi, rispetto a trenta anni fa, risulta maggiormente ostruita da vegetazione spontanea di tipo arboreo arbustivo. A livello di interventi antropici si rileva la costruzione, tra il 2003 e il 2010, del ponte di attraversamento fluviale della nuova strada interquartieri Via Sandro Pertini, a quattro corsie con new jersey di separazione. Il ponte sorge circa 1,3 km più a monte e a circa 900 m in linea d'aria del deposito Fox Petroli, fra cui si interpone l'area industriale.

#### 4.2 Ricerca bibliografica e storica delle aree inondabili

Nel presente paragrafo sono analizzate le mappe degli strumenti di programmazione vigenti (PAI-PGRA) e riportate le eventuali alluvioni storiche. Le mappe della pericolosità idraulica allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, approvato dal Consiglio regionale delle Marche con Delibera Amministrativa n. 116 del 21 gennaio 2004 e aggiornato al DPCM del 14 marzo 2022, comprendono già gli eventi alluvionali fluviali del passato. Infatti, i principali elementi informativi del PAI sono costituiti dai fenomeni già censiti nell'ambito della redazione delle Mappe del rischio idraulico elaborate dal Servizio Protezione Civile della Regione Marche e dalle aree a rischio idraulico molto elevato di cui alla Legge 267/98 (cosiddetto Piano straordinario, approvato con D.A.C.R. n° 300/2000 e D.G.R. n° 2701/2000)

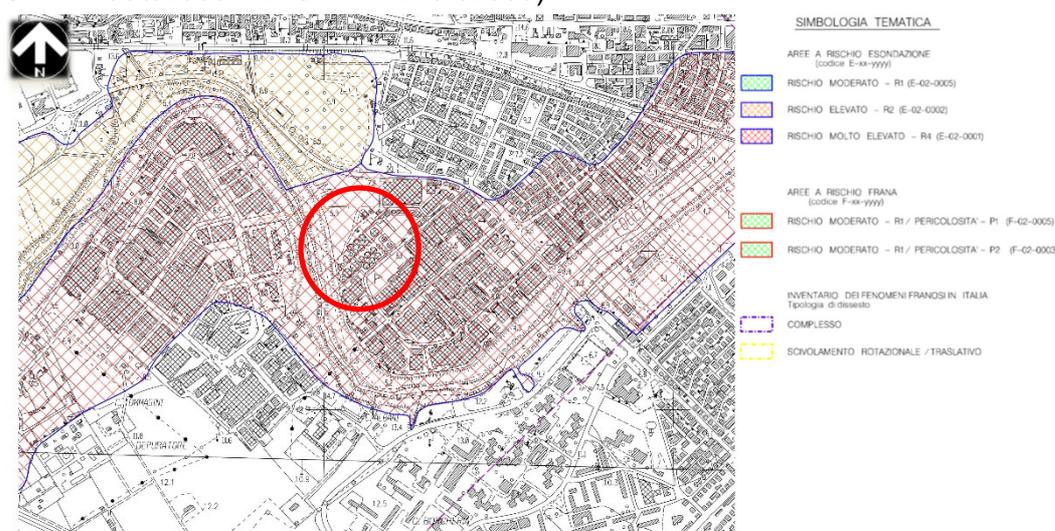


Fig. 4-9 – Stralcio mappa aree a rischio esondazione e frana PAI (Piano di Assetto Idrogeologico)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 17 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>



*Fig. 4-10 – Stralcio mappe di pericolosità e rischio di alluvioni – Direttiva Alluvioni (Geoportale Nazionale)*

L'analisi delle aree inondabili mappate negli strumenti di programmazione esistenti ha fatto emergere l'appartenenza dell'area relativa al Deposito Fox Petroli, ad una zona a rischio molto elevato R4.

Dalla ricerca bibliografica, nel documento del “Contratto di Fiume Foglia” della regione Marche, nella sezione relativa agli eventi alluvionali pregressi (a cura di Francesco Bocchino e Antonio Mari), si rilevano molteplici criticità.

Le aree soggette ad alluvionamento nel bacino del Fiume Foglia sono individuabili presso i principali corsi d'acqua presenti, a partire dall'asta principale del Fiume Foglia, e sono generalmente confinate entro le alluvioni terrazzate del IV ordine o alluvioni recenti del corso d'acqua.

Le problematiche idrauliche per fenomeni di esondazione nel bacino del Fiume Foglia riguardano i seguenti aspetti:

- l'inondazione delle superfici terrazzate del IV° ordine prospicienti l'asta principale e i principali affluenti in caso di eventi meteo eccezionali;
- l'ampiezza delle aree allagabili è maggiormente significativa nel tratto mediano, a valle della diga di Mercatale, e nel tratto terminale a valle della Confluenza del T. Apsa, raggiungendo le maggiori ampiezze in Comune di Pesaro. L'accadimento di detti fenomeni risulta particolarmente dannoso laddove nelle piane alluvionali più depresse sono state collocate aree residenziali o produttive, stabilmente popolate o variamente valorizzate o infrastrutture viarie importanti.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 18 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

- l'inondazione per sormonto o rottura di opere arginali. Tale problematica interessa in particolar modo il tratto terminale, in Comune di Pesaro, interessato dalle arginature più grandi, classificate in terza categoria ai sensi del R.D. 523/1904.
- la divagazione dell'alveo con l'erosione delle sponde ove il filone di corrente fluviale si trasferisce dall'asse del corso d'acqua a ridosso della riva. Fenomeni erosivi si verificano in occasione di tutte le piene e possono riscontrarsi lungo l'intera asta fluviale principale o secondaria ma interessano nella maggior parte dei casi le aree agricole-rurali; in alcuni casi le infrastrutture lineari (strade, rete acquedottistica del Consorzio di Bonifica) possono essere intaccate dall'azione erosiva fluviale.
- allagamenti per criticità lungo il reticolo minore. Tali criticità si manifestano in posizione localizzata in occasione di eventi metereologici brevi ed intensi e possono interessare varie porzioni del territorio, in particolare ove si individuano restringimenti di sezione, oblitterazioni del reticolo, inadeguata regimazione delle acque dei versanti.

Secondo il PAI, le cause che determinano le esondazioni, nonché le condizioni di potenziale esondazione, sono, per la maggior parte dei casi, dovute ad assente o scarsa manutenzione dei corsi d'acqua, che risultano spesso interessati dalla presenza di vegetazione infestante e parzialmente ostruiti da accumuli detritici in alveo.

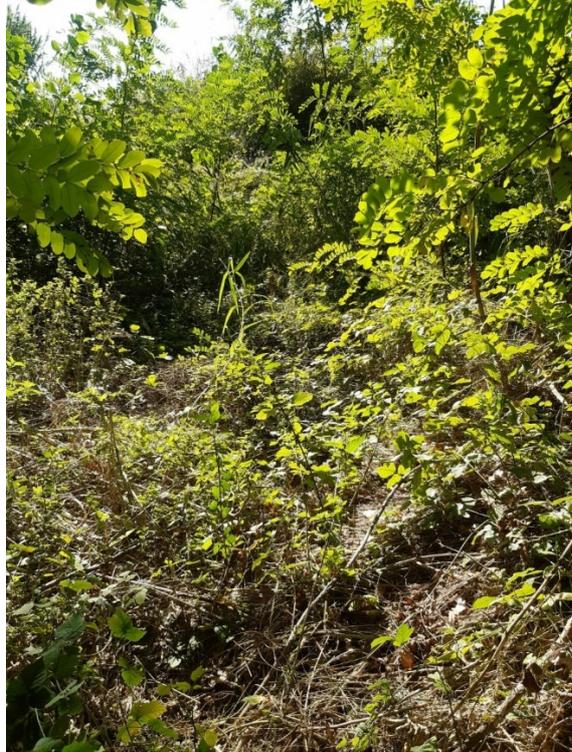
Secondariamente, le cause sono da ricercarsi nella presenza di opere antropiche di attraversamento e di tratti intubati di alveo la cui sezione idraulica è insufficiente a consentire il regolare deflusso delle acque di piena.

In generale, i fenomeni di dissesto idraulico più frequenti sono riferibili alle seguenti tipologie:

- fenomeni di esondazione per cause morfologiche (aree a limitata altezza rispetto all'alveo), favorite in alcuni casi dalla presenza di soglie artificiali o dall'accumulo locale di sedimenti;
- fenomeni di erosione di sponda: in particolare in presenza di alveo piuttosto inciso nelle proprie alluvioni o di substrato prevalentemente pelitico, dove sulla sponda esterna delle anse o in corrispondenza di barre vegetate si sviluppano erosioni di alcune decine di metri, che non riescono ad essere contrastate dall'azione di consolidamento della vegetazione a causa dello scalzamento alla base;
- presenza di attraversamenti o intubamenti che restringono la sezione di deflusso (favorita dalla mancanza di regolare manutenzione dell'alveo) e dalla generale mancanza delle distanze di rispetto idraulico dai corsi d'acqua e dalle aree demaniali
- dissesti degli attraversamenti a causa di scalzamento-incisione delle pile e di scarsa manutenzione dell'alveo lungo la sezione limitrofa.

Inoltre, si nota in genere sia in alveo che sulle sponde, la presenza diffusa di vegetazione (morta o viva), anche con tronchi di notevoli dimensioni, che in caso di piena favorisce lo sviluppo di rigurgiti o di erosioni di sponda (vedere foto successive, scattate a ottobre 2023).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 19 di 81	Rev. 1



*Fig. 4-11 – Particolare della vegetazione arbustiva che ostruisce la zona golenale in sponda sinistra nei pressi del Deposito Fox.*



*Fig. 4-12 – Particolare della zona golenale in sponda sinistra nei pressi del Deposito Fox in cui si notano tronchi adagiati al suolo.*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 20 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>



Fig. 4-13 – Alveo F.Foglia nei pressi del Deposito Fox

Come già accennato, gli eventi alluvionali del passato sono stati inglobati nelle mappe di rischio del PAI.

Per la registrazione delle portate nel bacino del Fiume Foglia, in passato, era presente una stazione del Servizio Idrografico e Mareografico del SIMN, Sezione di Bologna, a Montecchio (superficie sottesa circa 603 km<sup>2</sup>), che ha registrato dati quasi ininterrottamente dal 1936 al 1983; in questo periodo le portate annuali al colmo sono oscillate tra circa 45 m<sup>3</sup>/s e 805 m<sup>3</sup>/s (valutata per la piena del 12 settembre 1955), con un valore medio di circa 260 m<sup>3</sup>/s.

Più recentemente, presso le stazioni idrometriche installate dal Centro Funzionale della Protezione Civile regionale al ponte della ferrovia a Pesaro, sono state stimate portate al colmo di 570 m<sup>3</sup>/s per l'evento del novembre 2013 e almeno 650 m<sup>3</sup>/s per l'evento del febbraio 2015. Durante l'evento di piena del 2005 la massima portata rilasciata dalla diga di Mercatale è stata stimata in circa 200 m<sup>3</sup>/s (rapporto di evento Centro Funzionale Protezione civile). Alla foce le stime di portata al colmo per piene con tempo di ritorno di 200 anni oscillano circa tra 1000 m<sup>3</sup>/s e 1200 m<sup>3</sup>/s, con valori adottati pari a circa 1100 m<sup>3</sup>/s, questi dati secondo quanto riportato nei documenti del "PRG del Comune di Pesaro-PAI Regione Marche: Coordinamento degli strumenti pianificatori in relazione al rischio idrogeologico-idraulico". Uno studio più recente (maggio 2016) della CIMA Research Foundation, individua portate al colmo per piene duecentennali maggiori rispetto agli studi precedenti, con valori, alla foce, intorno ai 1500 m<sup>3</sup>/s. Quest'ultimo studio tiene infatti conto degli ultimi eventi di piena più significativi, che si sono verificati nel 2005, 2011, 2013, 2015.

La zona industriale di Tombaccia-Torraccia risulta essere uno dei punti più critici della parte finale del bacino del Foglia, sia in sponda destra, che sinistra, a causa della possibile tracimazione degli argini per eventi eccezionali. Uno degli ultimi eventi è avvenuto recentemente, a gennaio 2023, durante il quale si sono allagati diversi campi nella zona di Torraccia, dietro il negozio Obi.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 21 di 81	Rev. 1

Alla luce di quanto esposto sopra, il sito risulta interessato da potenziali fenomeni di esondazione. E' quindi necessaria, ai sensi della L.R. 23/11/2011, oltre alla verifica preliminare (riportata nei paragrafi 4.1 e 4.2), anche la verifica semplificata (analisi geomorfologica) e completa (analisi idrologico-idraulica) della compatibilità idraulica, che saranno esposte nei paragrafi successivi.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 22 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 5 **ANALISI GEOMORFOLOGICA (VERIFICA SEMPLIFICATA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA)**

Secondo quanto indicato nella D.G.R. 53 del 27/01/2014, l'Analisi Geomorfológica, insieme all'Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica (riportata nel paragrafo precedente), permette di effettuare la Verifica Semplificata.

Attraverso l'analisi geomorfológica sono individuate le forme principali che caratterizzano il sistema idrografico naturale: alveo attivo, piana inondabile per piene eccezionali, sponde e argini, scarpate principali e bordi di terrazzo (attivi e quiescenti). Inoltre, sono individuati i tratti di reticolo idrografico interessati da evidenti fenomeni di incisione dell'alveo, sovralluvionamento o significativa erosione delle sponde.

L'area di studio ricade all'interno dell'ampia piana di fondovalle del Fiume Foglia, il cui bacino è caratterizzato dalla presenza di formazioni geologiche con litologia prevalentemente marnoso, arenacea ed argillosa, scorre in direzione SO-NE, incidendo il substrato pliocenico, in una valle perpendicolare alle principali strutture geologiche e tettoniche, con canale principale che, procedendo verso valle, aumenta di dimensione in maniera graduale.

La zona in esame si colloca su un terrazzo alluvionale sub-pianeggiante che si fonde con la piana alluvionale del Fiume Foglia in direzione della linea di costa, in particolare il deposito sorge in sinistra idrografica ad una quota di circa 7 m.s.l.m.

L'attuale assetto geomorfológico dell'area è frutto del modellamento imputabile agli agenti morfogenetici naturali (scorrimento delle acque, tettonica, gravità) ed antropici.

Il deposito, nel punto più vicino, dista circa 40 m dall'alveo (main channel) del Fiume Foglia (15 m circa dall'argine sinistro). La zona che si frappone tra i due è caratterizzata dalla presenza di notevole vegetazione spontanea, soprattutto di tipo arboreo e dal passaggio di una pista ciclabile, che si sviluppa sull'argine più esterno dell'area golenale.



*Fig. 5-1 – Particolare della zona fra il Fiume Foglia e il Deposito Fox*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 23 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>



*Fig. 5-2 – Particolare della pista ciclabile, a sinistra è evidente il fiume che scorre nel suo canale principale.*

Purtroppo, è evidente la mancata pulizia dell'area golenale, la presenza massiccia di vegetazione spontanea, soprattutto di tipo arboreo, crea ostacolo al libero deflusso di piena, in un tratto di Fiume storicamente già critico.

L'alveo è unicursale, meandrizzato. Nel fondo è presente materiale a grana fine, limoso-sabbioso.

Dal sopralluogo in sito, si rileva attività erosiva nei terrazzi alluvionali in sponda destra e sinistra, con piccoli crolli in alveo e depositi nella sponda opposta a dove erode. Come evidenziano le erosioni nei terrazzi alluvionali, la tendenza del fiume è quella all'incisione del fondo mentre il corso dell'asta principale del fiume è rimasto sostanzialmente invariato negli anni (vedere ortofoto del paragrafo 4.1).

La pista ciclabile, nei pressi del deposito, si trova ad una quota di 8.71 m slm, mentre il fondo alveo si attesta sui 0.66 m slm, con un dislivello di più 8 m.

Il confine esterno dell'intero deposito è dotato di una recinzione alta circa 2.5 m costituita da paletti in calcestruzzo, posti ad un interasse di 2 m, che sostengono lastre sempre in calcestruzzo, poggianti su fondazioni costituite da un cordolo in cemento armato continuo.

Il piano quotato rilevato all'interno dell'impianto, estrapolato dal DTM del Geoportale Nazionale e confermato dai sopralluoghi in campo, evidenzia quote comprese tra i 6.5 e i 7.1 m s.l.m..

Subito a valle della prima curva della grande ansa di Torraccia-Tombaccia, c'è una zona leggermente depressa (circa 6 m slm), questa crea una via preferenziale al divagare della piena in sinistra idrografica, la quale sormonta poi via Gagarin fino a raggiungere l'area del deposito in esame.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 24 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

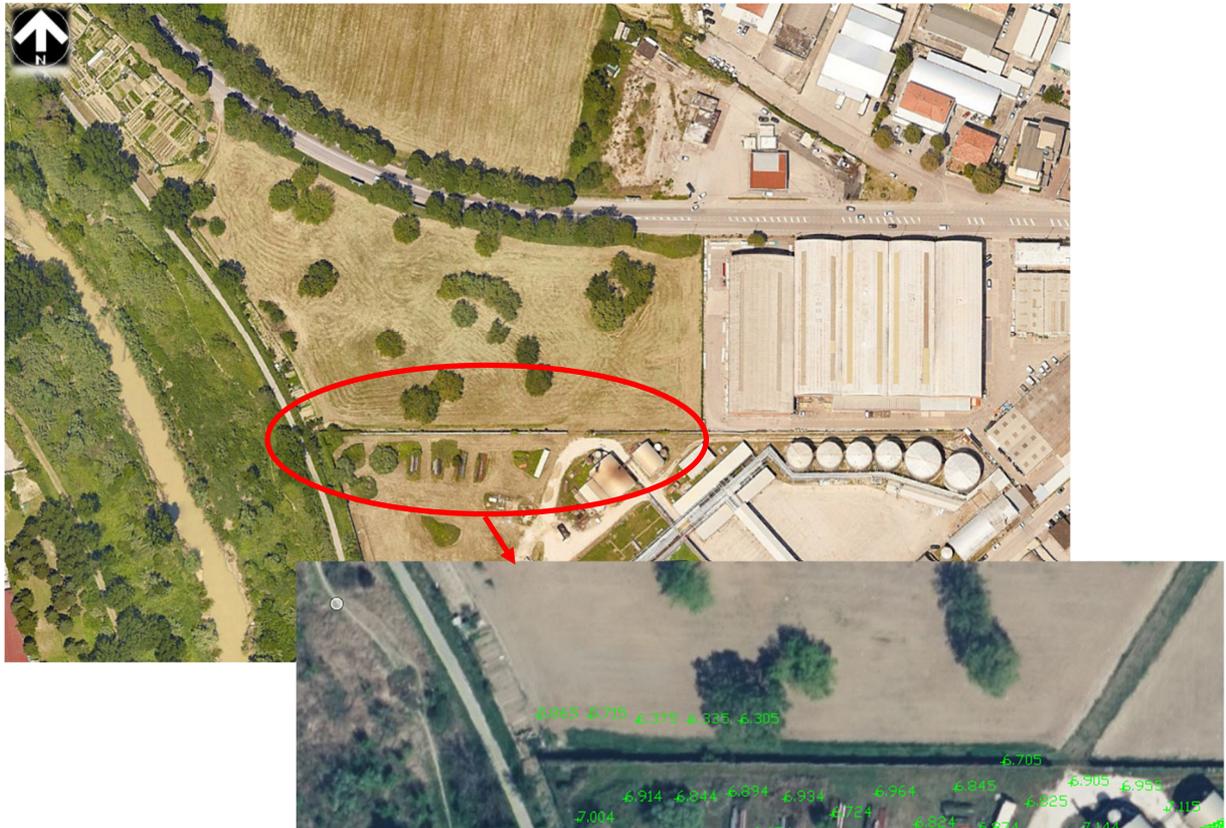


*Fig. 5-3 – Nel cerchio rosso l'area depressa a valle della prima ansa*

In base a quanto riportato nello studio commissionato dal Comune di Pesaro "Approfondimento dello Studio Idrogeologico-Idraulico (F.Foglia)" le quote del pelo libero della piena duecentennale nella zona Tombaccia sx, non superano i 6.55 m s.l.m., la piena non dovrebbe quindi sormontare l'argine dell'area golenale dove sorge la pista ciclabile, la quale, in base al rilievo topografico, supera abbondantemente gli 8 m slm. La criticità della zona del deposito Fox Petroli scaturirebbe, quindi, secondo il succitato studio, non direttamente dal tratto di fiume adiacente l'area, ma dalla zona depressa a nord, che crea una via preferenziale di divagazione, rendendo tutta l'area dell'impianto a rischio esondazione (piena duecentennale).

Occorre comunque sottolineare che, dal rilievo topografico effettuato tramite i dati Lidar acquistati dal Geoportale Nazionale, l'area del deposito, nei pressi del muro di cinta nella zona nord adiacente la zona depressa, presenta quote superiori ai 6.55 m slm previsti dallo studio citato precedentemente per la piena duecentennale, farebbe quindi da barriera naturale al divagare della piena all'interno del deposito.

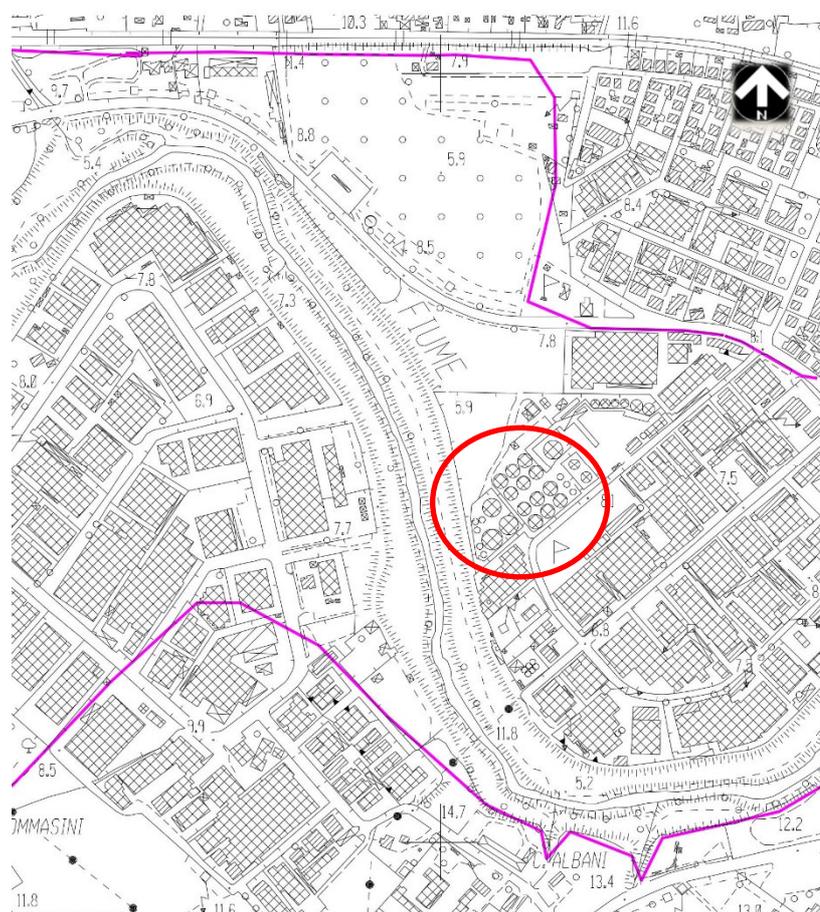
	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	00-RB-E-0026	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 25 di 81	Rev. 1



*Fig. 5-4 – Particolare del piano quotato nella zona a nord del Deposito Fox.*

In base all'analisi geomorfologica appena esposta, è stata tracciata la linea della fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica (vedere Fig. 5-5).

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 26 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>



*Fig. 5-5 – CTR al 10.000 con Fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica in magenta (nel cerchio rosso l'area del Deposito Fox Petroli).*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 27 di 81	Rev. 1

## 6 ANALISI IDROLOGICA-IDRAULICA (VERIFICA COMPLETA DI COMPATIBILITA' IDRAULICA)

Nel presente capitolo si andrà a concludere l'analisi di Compatibilità Idraulica con lo studio idrologico-idraulico del tratto di Fiume Foglia che potrebbe essere potenzialmente critico per l'area dell'attuale Deposito Fox Petroli (Verifica Completa di Compatibilità Idraulica.)



Fig. 6-1 – Tratto del Fiume Foglia oggetto di analisi (in giallo le sezioni rilevate topograficamente)

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 28 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 6.1 Studio Idrologico

Di seguito vengono riportati i risultati di due studi di riferimento per estrapolare le portate al colmo di piena del Fiume Foglia. Il primo, datato gennaio 2005, è quello commissionato dal Comune di Pesaro e Provincia per il Coordinamento degli Strumenti Pianificatori in relazione al Rischio Idrogeologico Idraulico, che si può scaricare dal sito del Comune nell'ambito del Progetto per la Mitigazione Generale del Rischio Idraulico ai sensi degli art. 23 comma 2 e 24 comma 6 delle norme di attuazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, per interventi diretti da realizzarsi all'interno delle aree di completamento ricadenti nella fascia di esondazione indicata dal PAI. Il secondo studio di riferimento è invece quello più recente (maggio 2016), realizzato dalla CIMA Research Foundation "Regionalizzazione delle portate massime annuali al colmo di piena per la stima dei tempi di ritorno delle grandezze idrologiche".

A valle della trattazione di questi due studi, solo per un confronto, è riportata anche un'analisi fatta secondo il modello di regionalizzazione VAPI del comparto Bologna, Pisa, Roma e zona emiliana del bacino del Po.

### 6.1.1 Studio Idrologico presentato all'interno del Piano Mitigazione Generale del Rischio Idraulico del Comune di Pesaro – Servizio Urbanistica

In questo paragrafo si vogliono riportare i risultati dello Studio Idrologico-Idraulico effettuato nell'ambito del "Progetto per la Mitigazione Generale del Rischio Idraulico ai sensi degli art. 23 comma 2 e 24 comma 6 delle norme di attuazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, per interventi diretti da realizzarsi all'interno delle aree di completamento ricadenti nella fascia di esondazione indicata dal PAI", commissionato dal Comune di Pesaro – Servizio Urbanistica.

Secondo quanto riportato nel succitato studio, il tr (tempo di ritorno) di 200 anni rappresenta un evento di cui potremmo avere la testimonianza storica, ma sicuramente non i dati di precipitazione e neanche quelli di portata

Tuttavia, per il Foglia, date le dimensioni del corso d'acqua e del suo bacino idrografico (700 km<sup>2</sup> circa di estensione), la disponibilità di alcuni idrogrammi di riferimento, la presenza di numerosi lavori svolti nel tempo (che concorrono a determinare valori di portate sufficientemente affidabili) mostrano che la morfologia del sistema fiume è "conforme" e capace di "rapportarsi" alle dimensioni di un colmo di piena di circa 1.000 m<sup>3</sup>/sec (calcolato con i metodi usuali dell'idraulica applicata ai corsi d'acqua).

Per il file relativo alle portate, lo studio ha mantenuto quello da tempo utilizzato in tutti i lavori pregressi commissionati dal Comune di Pesaro e dalla Provincia e di pubblico dominio (vedere Bibliografia), che prevede il progressivo incremento del valore di portata scendendo verso la foce, in corrispondenza della sezione di chiusura dei sottobacini minori che confluiscono nel F. Foglia, come qui sotto riassunto:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 29 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

River	RS	Tr = 3	Tr = 5	Tr = 10	Tr = 15	Tr = 20	Tr = 25	Tr = 50	Tr = 100	Tr = 200	Tr = 300
Foglia	15.83170	277.71	363.47	479.26	546.83	594.96	632.23	747.87	863.58	979.18	1048.42
Foglia	15.78958	281.13	367.5	484.06	552.01	600.49	638.01	754.35	870.8	987.09	1056.86
Foglia	14.57171	287.67	375.21	493.24	561.93	611.07	649.07	766.76	884.62	1002.24	1073.02
Foglia	13.15869	292	380.32	499.32	568.5	618.08	656.39	774.98	893.77	1012.27	1083.72
Foglia	11.96505	297.03	386.26	506.39	576.14	626.23	664.9	784.53	904.4	1023.93	1096.16
Foglia	9.85133	301.93	392.04	513.28	583.58	634.17	673.19	793.83	914.76	1035.29	1108.27
Foglia	8.20226	303.73	394.16	515.81	586.31	637.08	676.23	797.24	918.56	1039.46	1112.72
Foglia	7.326240	309.73	401.24	524.24	595.42	646.8	686.38	808.64	931.25	1053.37	1127.56
Foglia	4.26857	320.2	413.59	538.95	611.31	663.75	704.09	828.51	953.37	1077.62	1153.43
Foglia	3.2349	323.66	417.67	543.8	616.55	669.34	709.93	835.07	960.67	1085.62	1161.97
Foglia	1.7284	326.02	420.45	547.11	620.13	673.16	713.92	839.55	965.66	1091.09	1167.8
Foglia	1.08889	327.85	422.61	549.68	622.91	676.13	717.02	843.03	969.53	1095.33	1172.33

*Tab. 6-2 – Portate in m<sup>3</sup>/s sul tratto finale del Fiume Foglia; RS = distanza in km della sezione dalla foce (nel riquadro giallo le sezioni corrispondenti alla sezione di monte e di valle del tratto oggetto del nostro studio).*

Secondo il suddetto Studio, commissionato dal Comune di Pesaro, il tratto dell'ansa di Tombaccia-Torraccia, sia in sinistra che in destra idrografica (progr. 5,39378 – 3,58626), risulta essere uno dei principali punti critici, infatti, mentre la portata relativa al tr=100 è quasi completamente contenuta all'interno del corpo arginale, la tr = 200 risulta invece sormontare gli argini quasi dappertutto. A causa della variabilità del pelo libero lungo questo tratto, si assume che il volume d'acqua che sormonta il corpo arginale sia dato dall'incremento fra tr=100 e tr=200 e quindi pari a 120-140 m<sup>3</sup>/s circa e ripartito in maniera equa fra le due sponde.

In sintesi si assume che, per la zona dell'ansa, al passaggio del colmo di piena di tr = 200 anni, la piena si riversa per circa 70 m<sup>3</sup>/s nella zona denominata "Via Toscana – Villa S.Martino"; 40 m<sup>3</sup>/s nella zona "Tombaccia sx" e 30 m<sup>3</sup>/s in "Torraccia sx" (140 m<sup>3</sup>/s complessivi).

Nella tavola 2 dello Studio sono ricostruite, con criterio morfologico, le direttrici principali di deflusso delle acque esondate, con le quote del pelo libero della piena duecentennale (di seguito uno stralcio).

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	00-RB-E-0026	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 30 di 81	Rev. 1

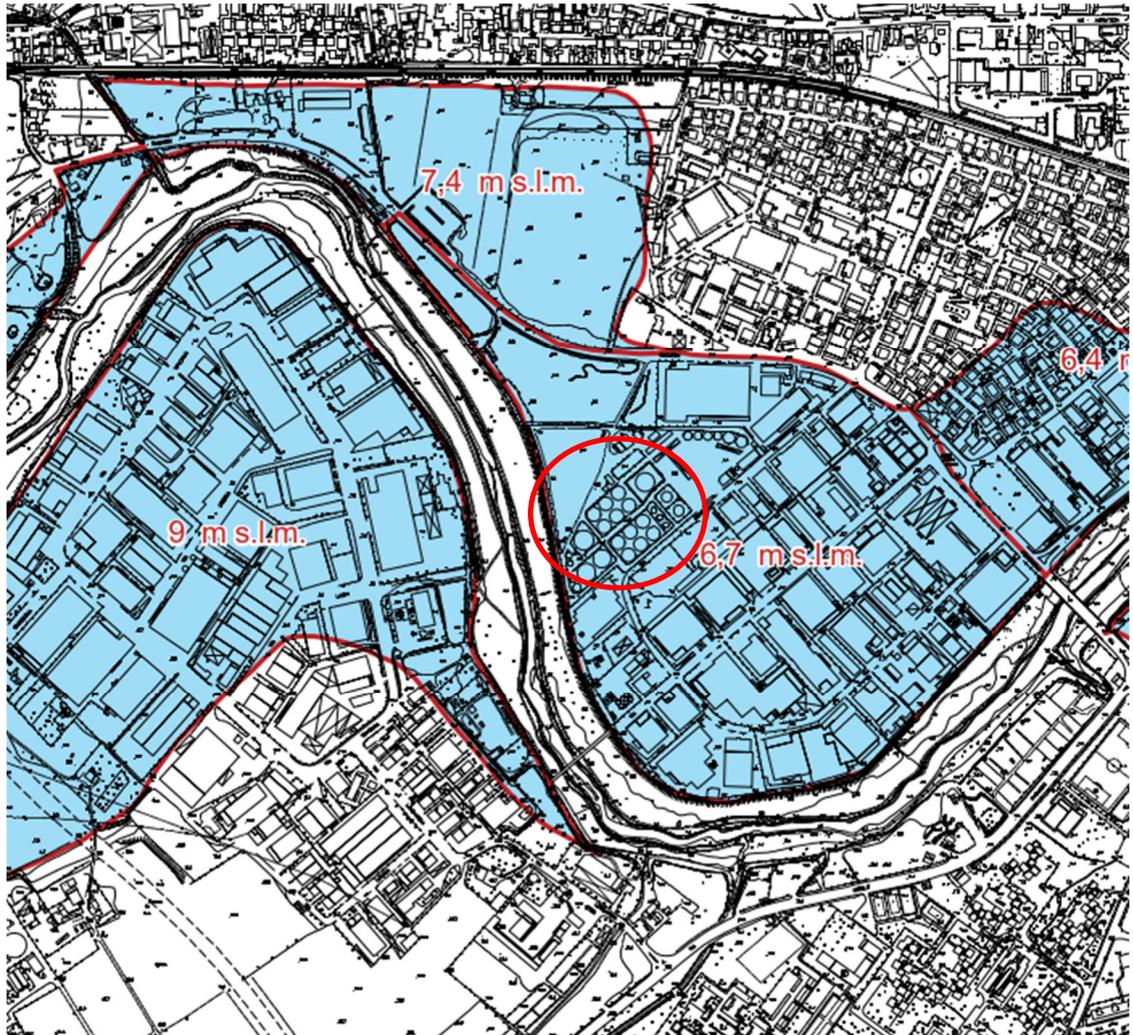


Fig. 6-2 – Stralcio della Tav. 2 dello Studio “Approfondimento dello Studio Idrogeologico-Idraulico F.Foglia” (nel cerchio rosso l’area del Deposito Fox Petroli).

#### 6.1.2 Studio Idrologico – Regionalizzazione delle portate massime annuali al colmo di piena Fondazione CIMA

Di seguito una breve descrizione dello studio, estrapolata dai documenti scaricati dal sito della regione sezione Protezione Civile e Sicurezza.

Obiettivo del lavoro è la definizione della regionalizzazione delle portate massime annuali al colmo di piena con diversi tempi di ritorno per il territorio marchigiano.

Per realizzare la regionalizzazione delle portate massime annuali al colmo di piena non è stato possibile utilizzare un approccio diretto che utilizzi le serie storiche di portata per la molto scarsa numerosità del campione.

È stato quindi utilizzato un approccio indiretto che prevede la generazione di eventi sintetici di precipitazione utilizzando i risultati ottenuti nella procedura di

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 31 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

regionalizzazione delle piogge estreme e l'uso del modello idrologico Continuum calibrato e validato sul territorio regionale per determinare la risposta dei bacini.

La procedura utilizzata per la regionalizzazione delle portate al colmo è composta di tre fasi:

1. generazione di un set di eventi pluviometrici estremi sintetici
2. esecuzione di simulazioni idrologiche per ognuno degli eventi pluviometrici generati
3. stima della distribuzione di probabilità in ogni punto del reticolo

Data la configurazione meteo-climatica della regione Marche, sono state selezionate diverse durate critiche degli eventi di precipitazione che producono i picchi di portata massimi annuali per diverse categorie di bacini (1-3-6-12-24 ore), corrispondenti a diversi valori di tempo di corrivazione ( $T_c$ ) dei principali bacini regionali. Ogni bacino è considerato indipendente e gli eventi piovosi su ogni bacino presentano sempre l'intera area occupata da pioggia non nulla.

Tale ipotesi è coerente con le caratteristiche tipiche degli eventi di pioggia intensi e inoltre ogni bacino o sotto-bacino viene trattato, dal punto di vista meteorologico e idrologico, come completamente indipendente da tutti gli altri.

Il primo punto della generazione sintetica degli eventi consiste nella selezione della durata dell'evento di progetto:

1. Per i bacini con  $T_c$  maggiore di 6 ore è stato utilizzato un evento con durata pari a  $T_c$  stesso.
2. Per i bacini con  $T_c$  minore di 6 ore è stato creato un evento di durata 12 ore con picco di precipitazione finale di durata pari al tempo di corrivazione del bacino (tale scelta è motivata dal fatto che i massimi di pioggia sui  $T_c$  che portano ad avere portate consistenti avvengono solitamente nell'ambito di eventi di precipitazione più lunghi).
3. Per tutti i bacini della regione è stato creato un evento di durata 24 ore (tale evento riproduce il fatto che, specialmente nei casi di tempi di ritorno medio bassi, l'evento che porta ai massimi annuali potrebbe non essere l'evento sulla durata critica ma un evento molto lungo che porta a elevata saturazione del suolo, pertanto anche intensità non elevatissime a fine evento possono dare luogo a portate di rilevanti).

Una volta stabilita la durata di progetto, per ogni durata è stato effettuato un campionamento della distribuzione genitrice delle precipitazioni estreme di numerosità  $N$  molto alta estraendo  $N$  empi di ritorno casuali e sono generati altrettanti  $N$  pattern spaziali di pioggia con il modello RAINFARM (Rebora et al. 2006), su un'area che comprende tutto il territorio regionale.

Per ognuno degli eventi di pioggia sintetici generati con la procedura sopra, è stata effettuata una simulazione idrologica completa mediante il modello Continuum.

Il modello idrologico restituisce, per ogni evento, il valore di portata oraria in ogni punto del reticolo dell'intero territorio regionale.

Una volta effettuate tutte le simulazioni, per ogni punto di reticolo e per ogni evento  $N$ -esimo, è stato estratto il valore massimo di portata prodotta dagli eventi con durata critica pari al tempo di corrivazione del bacino e quello di durata 24 ore, ottenendo un singolo valore per cella del reticolo.

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>040006</b>	UNITA' <b>00</b>
	LOCALITÀ <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 32 di 81	Rev. <b>1</b>

Data l'impossibilità di individuare un'unica distribuzione genitrice adimensionale e considerando anche la mancanza di pattern spaziali definiti per i parametri delle distribuzioni di probabilità trovate, si è deciso di affidare l'analisi direttamente alle distribuzioni campionarie locali valutate per ogni singola cella di reticolo così come è rappresentato nei raster ottenuti dalle simulazioni, le distribuzioni così ricavate consentono una descrizione per qualsiasi tempo di ritorno. L'elevato numero di eventi simulati, e quindi l'elevata numerosità di campioni sintetici disponibile per ogni cella, consente una descrizione statistica fino a tempi di ritorno alti.

Sono state quindi prodotte le mappe di portata al colmo, un valore per ogni cella del reticolo, corrispondenti ai tempi di ritorno 2, 5, 10, 20, 50, 100, 150, 200, 500 anni. Le portate estrapolate dalle mappe di quantili possono essere utilizzate solo per bacini di dimensioni superiori ai 50 km<sup>2</sup> (come nel caso del Foglia), altrimenti tali portate vanno confrontate con i valori calcolati tramite un'opportuna legge di potenza che descrive l'andamento della variabile indice (portata indice) in funzione dell'area drenata, moltiplicata poi per un fattore di crescita in base al tempo di ritorno.

Di seguito le portate al colmo di piena per i vari tempi di ritorno alla foce del Fiume Foglia estrapolate dalle mappe dello studio CIMA:

<b>Tempo di ritorno [anni]</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>500</b>
Foglia	188	361	505	682	904	1079	1230	1270	1515

*Tab. 6-3 – Valori di portata massima annuale per assegnato tempo di ritorno sul Bacino del Foglia chiuso alla foce.*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 33 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 6.1.3 Studio Idrologico – Modello VAPI

Si è voluto procedere alla determinazione delle portate al colmo di piena con tr 200 anni anche con il metodo regionalizzato del VAPI, per avere un confronto con i valori stimati riportati negli studi esposti nei paragrafi 6.1.1 e 6.1.2..

E' stato applicato il modello di regionalizzazione sviluppato dal C.N.R. Gruppo Nazionale Catastrofi Idrogeologiche - Linea 1 nell'ambito del progetto VAPI (Valutazione delle Piene) e sintetizzato nel "Rapporto di sintesi sulla valutazione delle piene in Italia, paragrafo – Sintesi del rapporto regionale per i compartimenti di Bologna, Pisa, Roma e zona emiliana del bacino del Po (GNDCI - CNR).

MODELLO VAPI:

Quando non si disponga di informazioni idrogeologiche tali da identificare l'impemeabilità del bacino, può essere adoperata un'espressione in cui si utilizza l'area del bacino:

$$m(Q) = 0.21 \cdot 10^{-3} S^{1.0816} m(h_g)^{2.4157} \cdot DH^{-0.4694}$$

In cui:

S = area del bacino, in km<sup>2</sup>

m(h<sub>g</sub>) = media del massimo annuale dell'altezza puntuale di precipitazione giornaliera in mm, valutata nel baricentro del bacino.

DH = quota media del bacino riferita alla sezione di chiusura, in m

La stima della portata al picco di piena di assegnato tempo di ritorno T si ottiene moltiplicando la portata indice calcolata con le espressioni riportate sopra, per il fattore di crescita K<sub>T</sub>.

Nel nostro caso specifico, considerando come sezione di chiusura la N.10 di Fig. 6-1 – *Tratto del Fiume Foglia oggetto di analisi (in giallo le sezioni rilevate topograficamente)*, risulta:

Superficie del Bacino = 696 km<sup>2</sup>

Lunghezza del percorso idraulico principale = 71 km

Altitudine media del bacino (da bibliografia) = 360 m s.l.m.

m(h<sub>g</sub>) = 58.2 mm (ricavata dai dati estrapolati dagli annali idrologici per la stazione di Sassocorvaro/Ca' Mazzasette).

Dai suddetti parametri si calcola la m(Q) con l'espressione (1):

$$m(Q) = 289 \text{ m}^3/\text{s}$$

Moltiplicando m(Q) per i fattori di crescita relativi ai diversi tempi di ritorno si ottiene:

T (anni)	2	5	10	20	25	40	50	100	200	500	1000
K <sub>T</sub> (portate)	0.86	1.35	1.74	2.14	2.27	2.55	2.68	3.10	3.51	4.05	4.47

Tab. 6-4 – Fattore di crescita K<sub>T</sub> per le portate al colmo massime annue nella regione Romagna-Marche.

	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>040006</b>	UNITA' <b>00</b>
	LOCALITÀ <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 34 di 81	Rev. <b>1</b>

Tr (anni)	Q (mc/s)
10	502.86
50	774.52
100	895.9
200	1014.4

Portate al colmo di piena ricavate con il modello regionalizzato VAPI.

Come è possibile notare, i valori delle portate scaturite dal modello VAPI, sono molto simili a quelli riportati nello Studio commissionato dal Comune di Pesaro e utilizzati in tutti gli studi pregressi del Fiume Foglia del Comune e della Provincia. Essendo inferiori, per quanto paragonabili, a quelle scaturite dagli studi descritti nei paragrafi precedenti, non verrà utilizzata nella modellazione idraulica seguente.

#### 6.1.4 Portata al colmo di piena Fiume Foglia

La modellazione idraulica del tratto di fiume interessato dal progetto sarà svolta con le portate al colmo di piena estrapolate sia dallo Studio CIMA, che dallo Studio commissionato dal Comune di Pesaro per il Progetto per la Mitigazione Generale del Rischio Idraulico:

Tr (anni)	100	200
Q (m <sup>3</sup> /s) Studio CIMA	1079	1270
Q (m <sup>3</sup> /s) Studio Comune Pesaro	953.37	1077.62

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	00-RB-E-0026	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 35 di 81	Rev. 1

## 6.2 Studio Idraulico

Per la determinazione del profilo della superficie libera del corso d'acqua si sono utilizzate le equazioni del moto permanente monodimensionale di una corrente a pelo libero in alveo quasi cilindrico con portata costante. Le equazioni che governano il moto sono state risolte applicando il codice di calcolo HEC-RAS, sviluppato da Hydrologic Engineering Center dell'US Army Corps of Engineers (release 6.4).

La verifica è stata effettuata in corrispondenza di 8 sezioni (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 da valle verso monte) in prossimità del Deposito Fox Petroli, per un totale di più di un chilometro di tratto del Fiume Foglia analizzato, rilevate topograficamente ad ottobre 2023.

Da sottolineare che tale rilievo in campo ha evidenziato delle discrepanze con il DTM scaricato dal Geoportale Nazionale, dal quale risulta un argine sinistro più basso, di circa 40 cm, proprio in prossimità del Deposito Fox.



Fig. 6-3 – Sezioni analizzate

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 36 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

La simulazione è stata eseguita sia con le portate estrapolate dallo Studio Idrologico-Idraulico effettuato nell'ambito del "Progetto per la Mitigazione Generale del Rischio Idraulico ai sensi degli art. 23 comma 2 e 24 comma 6 delle norme di attuazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico", commissionato dal Comune di Pesaro – Servizio Urbanistica, che con le portate dello Studio CIMA per il Fiume Foglia chiuso alla Foce:

Tr (anni)	100	200
Q (m <sup>3</sup> /s) Studio CIMA	1079	1270
Q (m <sup>3</sup> /s) Studio Comune Pesaro	953.37	1077.62

#### 6.2.1 Descrizione del modello idraulico

Per la determinazione del profilo della superficie libera del corso d'acqua si sono utilizzate le equazioni del moto permanente monodimensionale di una corrente a pelo libero in alveo quasi cilindrico con portata costante. Le equazioni che governano il moto sono state risolte applicando il codice di calcolo HEC-RAS, sviluppato da Hydrologic Engineering Center dell'US Army Corps of Engineers (release 6.4).

Il codice per il calcolo dei profili idraulici in moto permanente gradualmente variato in alvei naturali (o artificiali) consente anche la valutazione degli effetti dovuti all'interazione con ponti, briglie, stramazzi, aree golenali.

Il primo step della modellazione consiste nel fornire le informazioni relative alla geometria del corso d'acqua in un'apposita sezione (geometric data), all'interno della quale si devono definire il corso del fiume (reach), la geometria delle sezioni (cross section geometry), la distanza fra le sezioni (reach length) e il coefficiente di scabrezza, rappresentativo delle perdite di carico, secondo la formulazione di Manning.

In questa sezione sono disponibili altre opzioni, fra le quali la procedura di interpolazione fra una sezione e l'altra (XS Interpolation), molto utile quando occorre infittire il numero di sezioni, qualora i rilievi originali siano troppo distanti fra loro; inoltre, è possibile definire la quota delle sponde (left and right elevations) e degli argini (levees) e inserire nella sezione delle aree dove l'acqua arriva ma non contribuisce al deflusso (ineffective flow areas) e delle coperture (lids).

Il codice di calcolo permette anche di fornire la geometria dei ponti in una sezione (bridge and culvert data) nella quale è possibile definire per ogni ponte l'impalcato (deck/roadway), le pile (piers), le spalle (sloping abutments) e le condizioni di calcolo (bridge modelling approach).

Il secondo passaggio consiste nell'impostare la sezione relativa alle condizioni di moto (steady flow data), definendo la portata di riferimento per le diverse sezioni fluviali e le condizioni al contorno (boundary conditions). A questo punto il codice di calcolo è pronto per eseguire i calcoli idraulici nella sezione denominata steady flow analysis.

I risultati delle computazioni idrauliche sono proposti attraverso tabelle riepilogative (cross-section table e profile table) e grafici delle sezioni geometriche (plot cross-

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 37 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

section) e del profilo longitudinale (plot profile) e, infine, tramite una visione prospettica tridimensionale del sistema fluviale (x, y, z perspective plot).

#### Equazioni per il calcolo del profilo idraulico

Per il calcolo delle perdite di carico distribuite si utilizza l'equazione di Manning che risulta:

$$1) \quad Sf = \frac{v^2 \cdot n^2}{R^{4/3}}$$

in cui:

Sf = perdita di carico distribuita ;

v = velocità media della corrente ;

n = coefficiente di scabrezza;

R = raggio idraulico della sezione (rapporto tra l'area liquida ed il contorno bagnato);

Considerando che in letteratura tecnica la portata della corrente liquida può essere rappresentata dalla seguente espressione:

$$2) \quad Q = K \cdot Sf^{1/2}$$

dove il termine K ,definito conveyance, il quale misura l'attitudine di una data sezione a far defluire le portate, diviene, tenendo conto della formula di Manning e introducendo l'area A della sezione liquida:

$$3) \quad K = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3}$$

Per il calcolo del coefficiente di Manning si è fatto riferimento ai valori tabellati in letteratura.

#### Moto Permanente

La procedura di calcolo si basa sulla soluzione dell'equazione del moto permanente gradualmente variato con un metodo alle differenze finite.

L'equazione differenziale del profilo liquido di una corrente in moto permanente gradualmente variato risulta la seguente:

$$4) \quad \frac{dH}{ds} = -Sf$$

con:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 38 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

$$5) \quad H = z + \frac{v^2}{2g}$$

in cui:

H = carico totale della corrente nella sezione generica di ascissa s misurato rispetto ad un riferimento orizzontale;

Sf = perdita di carico unitaria dovuta alle resistenze continue;

z = quota del pelo liquido misurato rispetto ad un riferimento orizzontale;

v = velocità media della corrente nella sezione generica di ascissa s;

g = accelerazione di gravità.

Passando alle differenze finite la 4), applicata tra due sezioni distanti  $\Delta s$ , può essere scritta come:

$$6) \quad H_2 - H_1 = -S_{fm} \cdot \Delta s$$

in cui:

H1 = carico totale della corrente nella sezione iniziale;

H2 = carico totale della corrente nella sezione finale;

S<sub>fm</sub> = perdita di carico unitaria dovuta alle resistenze continue media tra le due sezioni.

tenendo conto della (5) ed indicando con i pedici 1 e 2 rispettivamente le grandezze relative alla sezione iniziale e quelle relative alla sezione finale la (6) diviene:

$$7) \quad z_1 + \frac{Q^2}{2g \cdot A_1^2} - z_2 - \frac{Q^2}{2g \cdot A_2^2} + \frac{1}{2} \cdot \left[ \frac{Q^2 \cdot n^2}{A_1^2 \cdot R_1^{4/3}} + \frac{Q^2 \cdot n^2}{A_2^2 \cdot R_2^{4/3}} \right] \cdot \Delta s = 0$$

in cui:

Q = portata;

A1 = area liquida della corrente nella sezione iniziale;

A2 = area liquida della corrente nella sezione finale.

Essendo le caratteristiche geometriche di una data sezione funzione della sola altezza liquida, la (7) permette di determinare la quota liquida nella sezione terminale di un tratto di corrente di lunghezza  $\Delta s$  una volta che sia nota la quota liquida in corrispondenza della sezione iniziale (condizione al contorno).

L'equazione (7) rappresenta quindi un'equazione non lineare in cui l'incognita è rappresentata dal valore z2 della quota liquida finale.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 39 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Per la determinazione del profilo liquido relativo ad un dato tronco di un corso d'acqua, occorre suddividere tale tronco in una successione di tratti delimitati da sezioni di cui sia nota la geometria.

Il modello permette la determinazione del profilo liquido secondo tre schemi di calcolo e precisamente:

1. Corrente lenta (subcritical flow)
2. Corrente veloce (supercritical flow)
3. Corrente mista (mixed flow)

Il primo schema, che è applicabile quando la corrente è ovunque lenta e presenta quindi in tutte le sezioni di calcolo un'altezza liquida maggiore dell'altezza critica, richiede che la condizione al contorno sia posta in corrispondenza della sezione estrema di valle del tratto considerato.

Il secondo schema, che è applicabile quando la corrente è ovunque veloce e presenta quindi in tutte le sezioni di calcolo un'altezza liquida minore dell'altezza critica, richiede che la condizione al contorno sia posta in corrispondenza della sezione estrema di monte del tratto considerato.

Il terzo schema (adottato nella nostra simulazione) deve essere utilizzato quando nel tratto in esame si possono verificare transizioni da un tipo di corrente all'altro, dando luogo ad una successione di tronchi con differenti caratteristiche di moto, che nel caso di transizione da corrente veloce a lenta porteranno alla formazione di risalti idraulici. Tale schema richiede che siano definite due diverse condizioni al contorno in corrispondenza delle due sezioni estreme (di monte e di valle) del tratto considerato.

Nel caso di simulazioni in moto permanente sarà dunque sufficiente fornire il valore della portata in ingresso nella stazione di monte, eventuali cambiamenti della stessa dovuti a immissioni localizzate o distribuite, e le condizioni al contorno per le sezioni di chiusura del tronco in esame.

Per la soluzione dell'equazione monodimensionale dell'energia le perdite di carico sono determinate, come detto in precedenza, tramite l'equazione di Manning e, in corrispondenza di brusche variazioni di velocità dovute ad irregolarità d'alveo, tramite appositi coefficienti di espansione/contrazione. Irregolarità idrauliche (salti di fondo, confluenze, sbarramenti, etc...) nelle quali si viene a determinare un brusca variazione nel profilo del pelo libero della corrente, sono modellate attraverso la conservazione della spinta totale.

### 6.2.2 Dati di partenza, ipotesi assunte e risultati della simulazione

La verifica è stata effettuata in corrispondenza di 8 sezioni (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 da valle verso monte) in prossimità del Deposito Fox Petroli, per un totale di più di un chilometro di tratto del Fiume Foglia analizzato (vedere *Fig. 6-3*).

La simulazione è stata eseguita con le seguenti portate:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 40 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Tr (anni)	100	200
Q (m <sup>3</sup> /s) Studio CIMA	1079	1270
Q (m <sup>3</sup> /s) Studio Comune Pesaro	953.37	1077.62

### Coefficiente di scabrezza

Il parametro di scabrezza riveste particolare importanza nell'esecuzione dei calcoli idraulici. Ai fini del calcolo, si possono assumere valori del coefficiente n di Manning riportati nella Tabella seguente a seconda della tipologia d'alveo e di golena.

DESCRIZIONE DEL CORSO D'ACQUA: ALVEO E AREA GOLENALE	n Manning (m <sup>-1/3</sup> ·s)	k <sub>s</sub> Strickler (m <sup>1/3</sup> ·s <sup>-1</sup> )
<i>tratti montani dei corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione arbustiva-arborea in alveo</i>	0.040÷0.033	25÷30
<i>corsi d'acqua regolari con vegetazione e movimento di materiale sul fondo</i>	0.033÷0.028	30÷35
<i>corsi d'acqua di pianura, con andamento regolare e scarsa presenza di vegetazione</i>	0.028÷0.025	35÷40
<i>tratti urbanizzati dei corsi d'acqua, con fondo naturale e pareti in massi regolari cementati</i>	0.028÷0.025	35÷40
<i>corsi d'acqua con fondo e pareti totalmente cementati, in buono stato e privi di manufatti in alveo</i>	0.025÷0.022	40÷45
<i>tratti tombinati perfettamente lisciati e dotati di dispositivi di trattenuta di materiale flottante o di trasporto</i>	0.020÷0.018	50÷55
<i>aree golenali verdi, caratterizzate da vegetazione regolare e alberi di medie dimensioni</i>	0.050÷0.040	20÷25
<i>aree golenali a prato, con erba tagliata e assenza di alberi</i>	0.033÷0.025	30÷40
<i>aree urbane adibite a parcheggio o con strade abbastanza ampie</i>	0.020÷0.018	50÷55

*Valori del parametro di scabrezza per diverse tipologie di alveo e area golenale*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 41 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Nel nostro caso è stato assunto:

$$N \text{ Manning} = 0.028 [m^{-1/3} \cdot s]$$

Relativo a corsi d'acqua regolari, di pianura, con vegetazione.

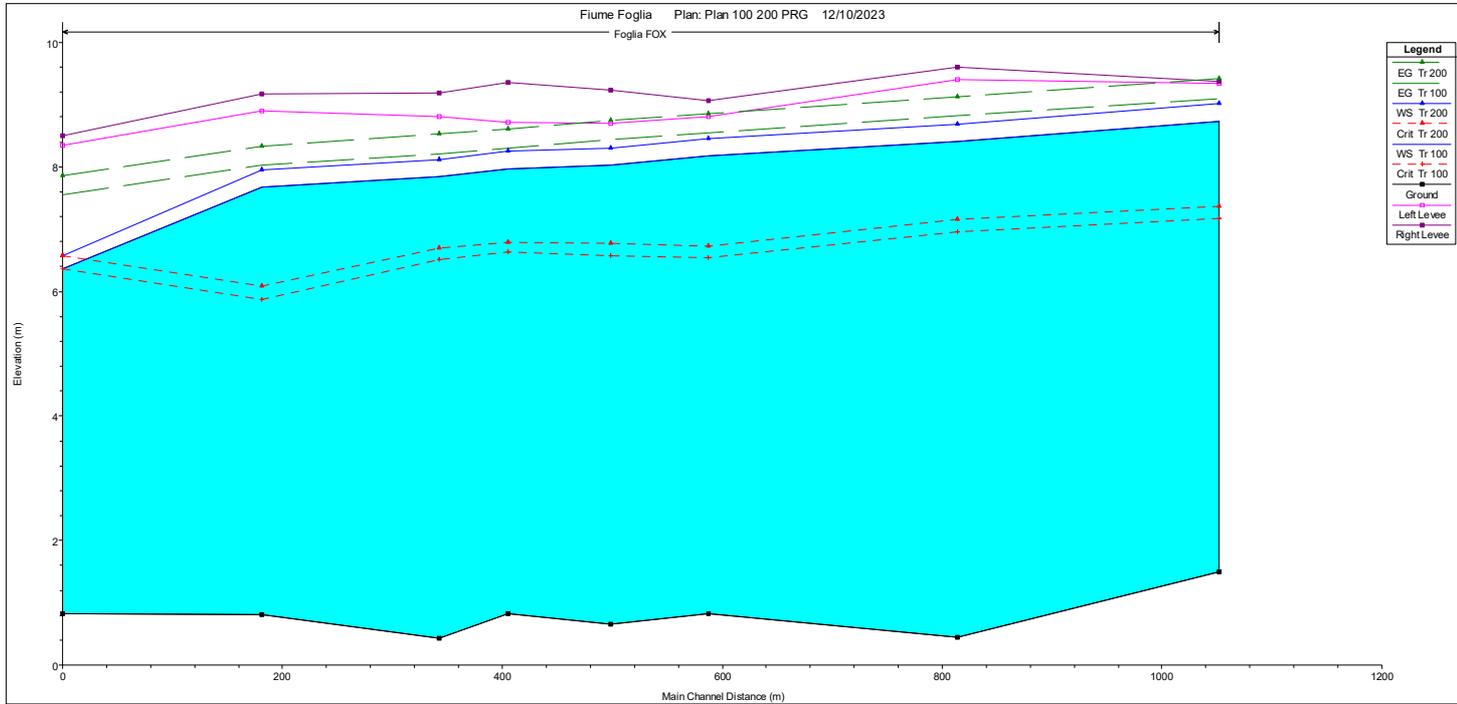
Di seguito si riportano i risultati della simulazione:

*Simulazione idraulica con portate dello Studio Idrologico-Idraulico effettuato nell'ambito del "Progetto per la Mitigazione Generale del Rischio Idraulico ai sensi degli art. 23 comma 2 e 24 comma 6 delle norme di attuazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico", commissionato dal Comune di Pesaro – Servizio Urbanistica:*

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
80	Tr 100	953.37	1.50	8.73	7.17	9.10	0.001102	2.70	353.45	98.46	0.45
80	Tr 200	1077.62	1.50	9.01	7.37	9.42	0.001106	2.82	381.73	99.49	0.46
70	Tr 100	953.37	0.44	8.40	6.95	8.82	0.001250	2.85	335.03	93.61	0.48
70	Tr 200	1077.62	0.44	8.68	7.15	9.13	0.001260	2.98	361.15	94.42	0.49
60	Tr 100	953.37	0.83	8.17	6.54	8.54	0.001065	2.68	356.14	96.18	0.44
60	Tr 200	1077.62	0.83	8.45	6.73	8.85	0.001085	2.81	382.81	97.12	0.45
50	Tr 100	953.37	0.66	8.02	6.57	8.43	0.001246	2.83	336.61	94.90	0.48
50	Tr 200	1077.62	0.66	8.30	6.77	8.75	0.001262	2.97	362.46	95.84	0.49
40	Tr 100	953.37	0.83	7.97	6.63	8.30	0.001143	2.53	376.68	119.39	0.46
40	Tr 200	1077.62	0.83	8.26	6.80	8.61	0.001108	2.62	410.77	120.40	0.45
30	Tr 100	953.37	0.43	7.85	6.51	8.22	0.001242	2.70	352.80	107.86	0.48
30	Tr 200	1077.62	0.43	8.12	6.69	8.53	0.001224	2.81	382.94	108.80	0.48
20	Tr 100	953.37	0.81	7.67	5.87	8.03	0.001075	2.63	362.35	103.09	0.45
20	Tr 200	1077.62	0.81	7.95	6.08	8.34	0.001089	2.75	391.19	104.81	0.46
10	Tr 100	953.37	0.82	6.36	6.36	7.56	0.006084	4.84	197.13	82.52	1.00
10	Tr 200	1077.62	0.82	6.57	6.57	7.86	0.005953	5.02	214.59	83.47	1.00

*Tab. 6-3 – Risultati in forma tabellare dello studio idraulico con le portate dello studio idrologico commissionato dal Comune di Pesaro per il Progetto per la Mitigazione generale del Rischio Idraulico.*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 42 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>



*Fig. 6-4 – Profilo studio idraulico con portate dello studio idrologico commissionato dal Comune di Pesaro per il Progetto per la Mitigazione generale del Rischio Idraulico.*

Dove:

Q Total: Portata totale

Min Ch Elev: Quota minima della sezione s.l.m.

WS Elev: Quota dell'altezza idrica calcolata dall'equazione dell'energia s.l.m.

Crit WS Elev: Altezza dello stato critico s.l.m.

EG Elev: Energia calcolata per un determinata altezza idrica

EG Slope: Pendenza della linea dell'energia

Vel Ch: velocità media del flusso nel canale principale

Flow Area: Area totale del flusso nella sezione di attraversamento

Top Widht: Altezza max

Froude: numero di Froude

Nell'Annesso 1 sono riportati i risultati grafici delle singole sezioni.

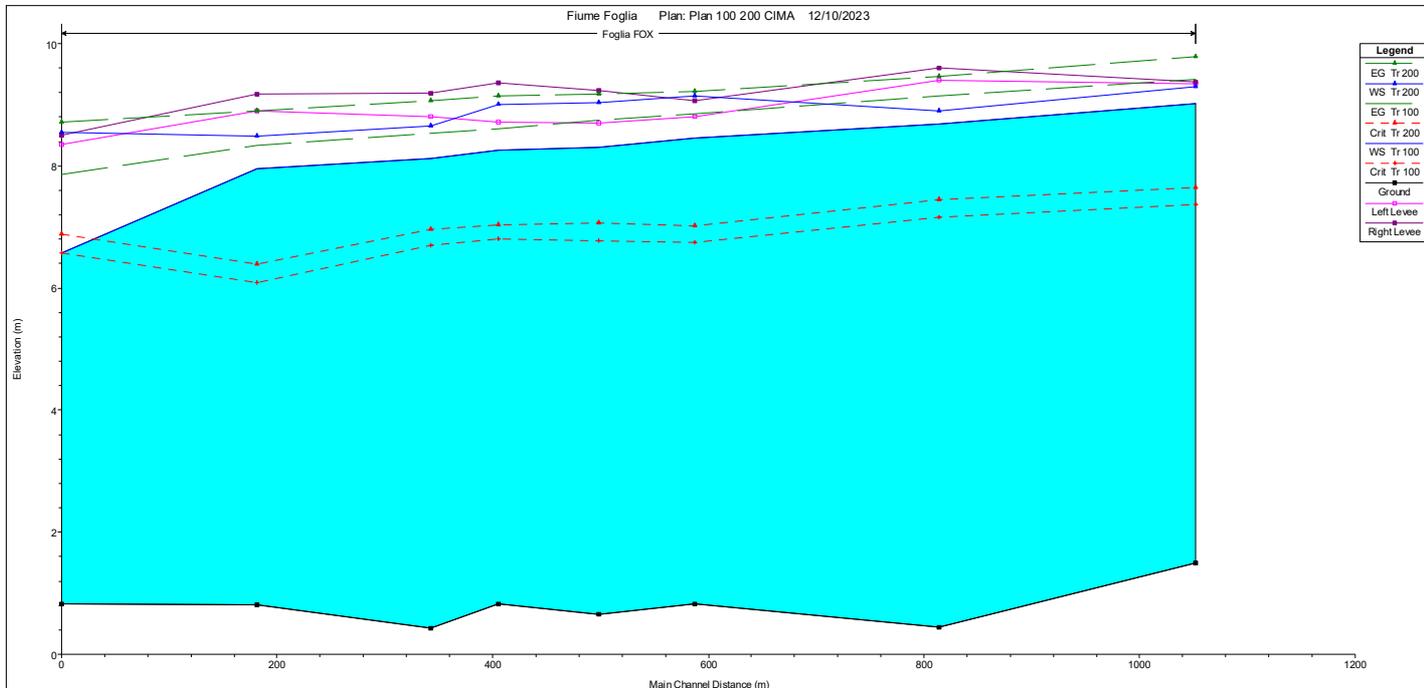
	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 43 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

*Simulazione con portate dello Studio di regionalizzazione delle portate massime annuali al colmo di piena della Fondazione CIMA:*

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
80	Tr 100	1079.00	1.50	9.02	7.37	9.42	0.001106	2.82	382.03	99.51	0.46
80	Tr 200	1270.00	1.50	9.30	7.65	9.79	0.001222	3.09	410.76	100.55	0.49
70	Tr 100	1079.00	0.44	8.68	7.15	9.14	0.001260	2.99	361.42	94.43	0.49
70	Tr 200	1270.00	0.44	8.90	7.44	9.47	0.001463	3.32	382.25	95.07	0.53
60	Tr 100	1079.00	0.83	8.45	6.74	8.86	0.001085	2.82	383.09	97.13	0.45
60	Tr 200	1270.00	0.83	9.15	7.02	9.21	0.000221	1.40	1236.11	514.50	0.21
50	Tr 100	1079.00	0.66	8.30	6.77	8.75	0.001262	2.97	362.73	95.85	0.49
50	Tr 200	1270.00	0.66	9.04	7.07	9.18	0.000409	1.88	834.13	298.76	0.29
40	Tr 100	1079.00	0.83	8.26	6.80	8.61	0.001108	2.62	411.12	120.41	0.45
40	Tr 200	1270.00	0.83	9.00	7.04	9.14	0.000425	1.83	841.92	324.70	0.29
30	Tr 100	1079.00	0.43	8.13	6.70	8.53	0.001224	2.82	383.25	108.81	0.48
30	Tr 200	1270.00	0.43	8.65	6.96	9.07	0.001092	2.88	440.44	110.59	0.46
20	Tr 100	1079.00	0.81	7.95	6.08	8.34	0.001089	2.76	391.49	104.82	0.46
20	Tr 200	1270.00	0.81	8.49	6.39	8.90	0.001035	2.83	449.45	111.57	0.45
10	Tr 100	1079.00	0.82	6.58	6.58	7.86	0.005947	5.02	214.83	83.48	1.00
10	Tr 200	1270.00	0.82	8.54	6.88	8.71	0.000500	2.02	737.76	240.56	0.31

*Tab. 6-4 – Risultati in forma tabellare dello studio CIMA*

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 44 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>



*Fig. 6-5 – Profilo studio idraulico con portate dello Studio CIMA*

Dove:

Q Total: Portata totale

Min Ch Elev: Quota minima della sezione s.l.m.

WS Elev: Quota dell'altezza idrica calcolata dall'equazione dell'energia s.l.m.

Crit WS Elev: Altezza dello stato critico s.l.m.

EG Elev: Energia calcolata per un determinata altezza idrica

EG Slope: Pendenza della linea dell'energia

Vel Ch: velocità media del flusso nel canale principale

Flow Area: Area totale del flusso nella sezione di attraversamento

Top Widht: Altezza max

Froude: numero di Froude

Nell'Annesso 1 sono riportati i risultati grafici delle singole sezioni.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 45 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### 6.2.3 Analisi dei risultati

Dalla colonna della quota di altezza idrica colorata in rosso nelle Tab. 6-3 e 6-4 dei risultati, è possibile constatare che le quote dei livelli di piena si attestano, in entrambi i casi, oltre i 7 m di quota dell'impianto.

Si vuole sottolineare il fatto che l'argine sinistro, in base ai rilievi topografici effettuati in campo (ottobre 2023), in prossimità del deposito Fox, si attesta sugli 8.71 m di quota. L'altezza idrica di piena che sormonterebbe l'argine sinistro è quindi nulla nel caso in cui vengano considerate le portate utilizzate per lo Studio di Mitigazione Generale del Rischio Idraulico del Comune di Pesaro (sia per la portata centennale che duecentennale), non è invece nulla per la piena duecentennale nel caso in cui vengano considerate le portate dello Studio CIMA (è nulla per la piena centennale anche nel caso delle portate CIMA), di seguito uno schema riassuntivo:

Studi da cui si è estrapolata la portata di piena	Tempo di Ritorno	Portata al colmo di piena (m <sup>3</sup> /sec)	Quota argine sinistro (m slm)	Quota impianto lato Fiume (m slm)	Quota del picco di piena (m slm)	Portata di esondazione (m <sup>3</sup> /sec)
Studio commissionato dal Comune di Pesaro sul Foglia usato per il Piano di Mitigazione generale del rischio Idraulico-riportato nel PRG	200 anni	1077	8.71	7.1	8.3	no esondazione
	100 anni	953	8.71	7.1	8.02	no esondazione
Studio CIMA	200 anni	1270	8.71	7.1	9.04	70
	100 anni	1079	8.71	7.1	8.3	no esondazione

La portata di esondazione è stata determinata in base alla portata massima che l'alveo del Foglia riesce a contenere in prossimità del Deposito Fox. Tale portata, identificata in 1200 m<sup>3</sup>/s, è stata determinata in modo empirico tramite simulazione con software Hec-Ras in moto permanente. La portata che tracima dall'argine sinistro in occasione di un evento di piena duecentennale, pari a circa 70 m<sup>3</sup>/s, è la differenza di quella al colmo di piena duecentennale e quella massima contenuta dall'argine.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 46 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Si vuole riportare sinteticamente anche quanto è emerso dallo studio idraulico nell'ipotesi che gli argini in prossimità dell'impianto (sezioni 60, 50 e 40) non reggano l'impatto della piena e si rompano per sifonamento:

River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
		(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m <sup>2</sup> )	(m)	
80	Tr 100	1079.00	1.50	8.84	7.37	9.28	0.001286	2.96	364.07	98.85	0.49
80	Tr 200	1270.00	1.50	9.28	7.65	9.77	0.001248	3.11	407.92	100.45	0.49
70	Tr 100	1079.00	0.44	8.41	7.15	8.94	0.001592	3.22	335.58	93.63	0.54
70	Tr 200	1270.00	0.44	8.86	7.44	9.44	0.001514	3.36	378.15	94.95	0.54
60	Tr 100	1079.00	0.83	8.58		8.67	0.000310	1.56	975.07	514.50	0.25
60	Tr 200	1270.00	0.83	9.11		9.18	0.000210	1.39	1249.52	514.50	0.21
50	Tr 100	1079.00	0.66	8.54		8.64	0.000339	1.62	950.34	524.51	0.26
50	Tr 200	1270.00	0.66	9.09		9.16	0.000221	1.42	1238.06	524.51	0.21
40	Tr 100	1079.00	0.83	8.49		8.60	0.000401	1.65	837.82	418.72	0.28
40	Tr 200	1270.00	0.83	9.05		9.14	0.000275	1.50	1073.36	426.81	0.23
30	Tr 100	1079.00	0.43	8.13	6.70	8.53	0.001224	2.82	383.25	108.81	0.48
30	Tr 200	1270.00	0.43	8.65	6.96	9.07	0.001092	2.88	440.45	110.59	0.46
20	Tr 100	1079.00	0.81	7.95	6.08	8.34	0.001089	2.76	391.49	104.82	0.46
20	Tr 200	1270.00	0.81	8.49	6.39	8.90	0.001035	2.83	449.46	111.57	0.45
10	Tr 100	1079.00	0.82	6.58	6.58	7.86	0.005947	5.02	214.83	83.48	1.00
10	Tr 200	1270.00	0.82	8.54	6.88	8.71	0.000500	2.02	737.76	240.56	0.31

Tab. 6-5 – Risultati in forma tabellare nell'ipotesi di rottura argini

In questo caso aumenta leggermente la quota del colmo di piena, ma si abbassa la velocità di deflusso (come si può vedere dai valori nelle caselle marroni in tab.6.5), quello che aumenta significativamente è invece il volume tracimato, sebbene, ipotizzando una rottura da entrambe le sponde, la portata esondata si distribuisca sia in destra che in sinistra idrografica, mentre in presenza delle arginature, l'esondazione era limitata in sinistra. La portata duecentennale che esonderebbe, nel caso di rottura argini, si attesterebbe circa sui 870 m<sup>3</sup>/s, in particolare, nell'ipotesi di equa ripartizione fra le due sponde, la quantità che defluirebbe in sinistra idrografica e quindi verso l'impianto, sarebbe di circa 430 m<sup>3</sup>/s. Il battente idrico che si avrebbe nell'impianto sarebbe quasi invariato rispetto al caso con le arginature, ciò che cambia, è il raggio di impatto della piena, che laminerebbe in una zona ben più ampia rispetto al caso con le arginature.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 47 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 7 ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO E INTERVENTI MITIGATIVI

Come è emerso nel paragrafo precedente, nel caso di piena duecentennale, lo scenario di esondazione è estremamente critico, non solo per la zona dell'impianto in progetto, ma per tutta l'area di Tombaccia. Nell'ottica di contenere il più possibile gli effetti negativi che la piena avrebbe non solo nell'impianto, ma anche nella zona limitrofa, nel seguito del capitolo verranno esposte due tipi di misure mitigative, quelle che possano avere effetti di riduzione del rischio all'interno dell'impianto e quelle che agiscano direttamente al miglioramento del deflusso di piena in area golenale.

### 7.1 Confronto stato ante e post operam

La zona, allo stato attuale, risulta estremamente antropizzata ed interferita dalle attrezzature del Deposito Fox Petroli (vedere Fig. 7-).

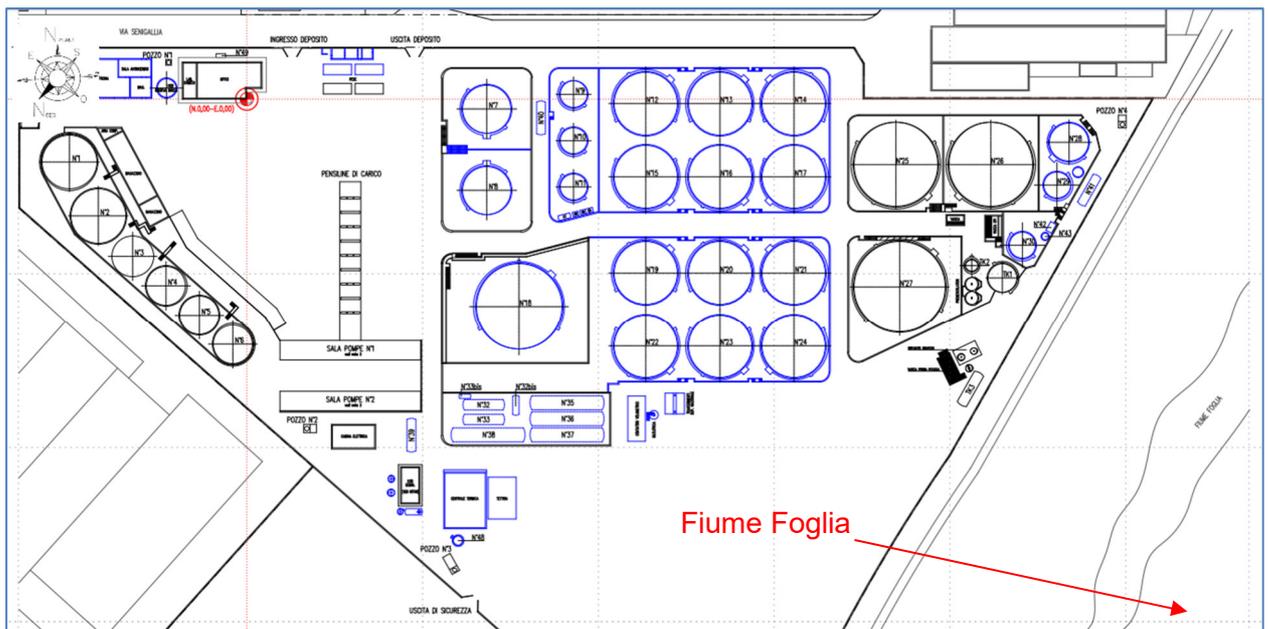


Fig. 7-6 – Planimetria Stato di fatto, in blu le strutture che verranno rimosse

Come è possibile notare dalla Fig. 7-, l'area è occupata principalmente da serbatoi per lo stoccaggio di oli combustibili, gasoli, biodiesel, additivi, olio vegetale e altri serbatoi di servizio. E' quindi un'area in cui il deflusso naturale di piena è fortemente compromesso.

Fox Petroli propone un progetto di riqualifica dell'impianto, di sviluppo e di transizione ecologica che possa cogliere l'opportunità di effettuare una riconversione industriale dell'attuale filiera produttiva tradizionale (commercio di prodotti energetici fossili) con una nuova infrastruttura capace di allinearsi alle mutate esigenze legate allo sviluppo energetico del territorio, guardando con interesse al futuro dell'ambiente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 48 di 81	Rev. 1

Va inoltre sottolineato come, rispetto all'attuale situazione, la nuova opera apporterebbe dei benefici, nonché aspetti migliorativi, per il territorio, come descritto nel successivo paragrafo.

### 7.1.1 Aspetti migliorativi legati al progetto di riqualifica

In relazione all'attuale progetto di riqualifica del sito, si possono evidenziare i seguenti aspetti migliorativi:

- l'attuale deposito di 130.000 m<sup>3</sup> di stoccaggio, costruito a partire degli anni '50, verrà in gran parte demolito; la maggior parte dei serbatoi sarà rimossa per fare spazio a due linee di liquefazione del gas metano, il cui ingombro fuori terra è molto ridotto. In particolare, verranno ridotte le volumetrie fuori terra di circa il 70% rispetto alla situazione attuale, questo aspetto ha, tra i vantaggi, quello di migliorare significativamente il deflusso di potenziali acque di laminazione dovute a esondazioni;
- lo stoccaggio di prodotti liquidi potenzialmente inquinanti verrà limitato e ridotto a pochi serbatoi, questo porterà ad una sensibile diminuzione, oltre che delle volumetrie indicate sopra, anche del rischio di sversamenti e quindi di potenziali incidenti derivanti.

I serbatoi di stoccaggio diesel ed olio che resteranno non andranno quindi ad aggravare la situazione attuale (vedere Fig. 6-7);

Il nuovo impianto di GNL avrà volumetrie sensibilmente ridotte, con un minimo stoccaggio pari a circa 2.150 m<sup>3</sup>.

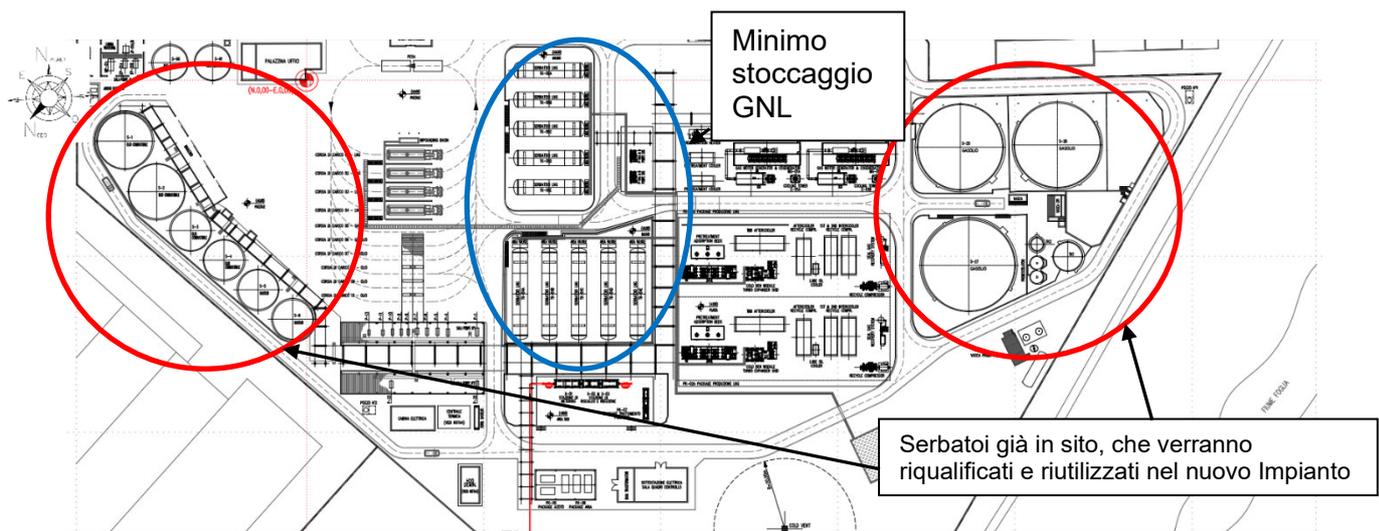


Fig. 7-7 – Planimetria Stato di progetto

- nella riqualifica verranno ridotte le aree impermeabilizzate del deposito del circa 15% rispetto all'attuale configurazione. Questo porterà ad una diminuzione del carico delle acque meteoriche;

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	00-RB-E-0026	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 49 di 81	Rev. 1

- in base alle previsioni del PRG, l'esclusione di FOX dal comparto UMI 8.5.1 "Il Parco del Caprilino" comporterà una riduzione delle quantità edificatorie residenziali e commerciali previste del 21% circa sul totale previsto dalla pianificazione comunale (superficie comparto UMI 8.5.1 = 363022 m<sup>2</sup>; Totale superficie di proprietà Fox all'interno del comparto = 79380 m<sup>2</sup>). Questa riduzione comporterà una diminuzione degli elementi di rischio esposti ad un evento alluvionale.

Di seguito si riporta il render dell'area impianto, il quale fornisce il colpo d'occhio del diverso ingombro dell'attuale situazione con quella futura di progetto:



Fig. 7-8 – Vista dell'impianto attuale a Pesaro (vista verso ovest da via Senigallia)



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 50 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

*Fig. 7-9 – Rendering dell'impianto al termine degli interventi in progetto (vista verso ovest da via Senigallia)*

Occorre far presente che l'impianto avrà una conduzione 24/24 ore, 7 giorni su 7, così che in caso di emergenza si potrà mettere in sicurezza l'impianto in tempi molto brevi ed evitare potenziali ripercussioni sulle aree limitrofe.

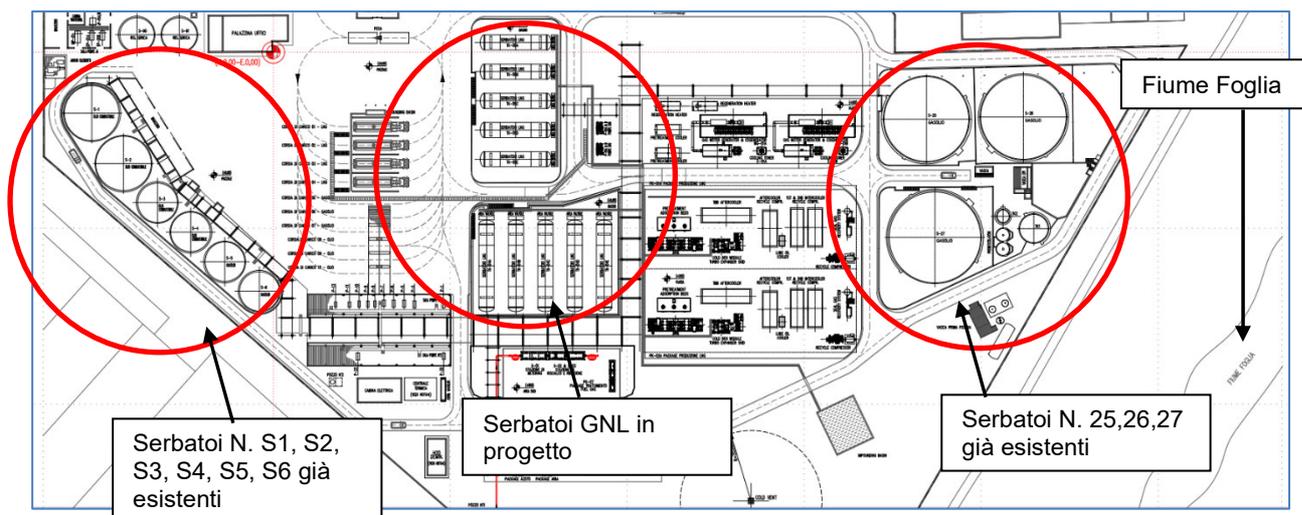
In generale il sito, una volta completato il progetto, risulterà allineato ai più elevati standard di sicurezza.

## 7.2 Interventi di mitigazione previsti all'interno dell'impianto

I possibili interventi di mitigazione all'interno dell'impianto, nei confronti dello scenario di inondazione, classificabili in interventi permanenti e temporanei, sono di seguito elencati:

### a) Interventi permanenti:

- ancoraggio, a livello di fondazioni, delle apparecchiature e dei serbatoi in modo che essi non galleggino o subiscano danni strutturali di varia natura a seguito della spinta della portata di piena.
- Ancoraggio dei nuovi serbatoi di GNL in progetto
- Protezione dei serbatoi di GNL in progetto e dei serbatoi esistenti (che rimarranno anche post-operam), con bacini di contenimento, costituiti da muri in cemento armato (vedere Fig 6-10, 6-11, 6-12, 6-13).



*Fig. 7-10 – Planimetria Stato di Progetto con evidenziati i serbatoi N.25,26,27*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 51 di 81	Rev. 1

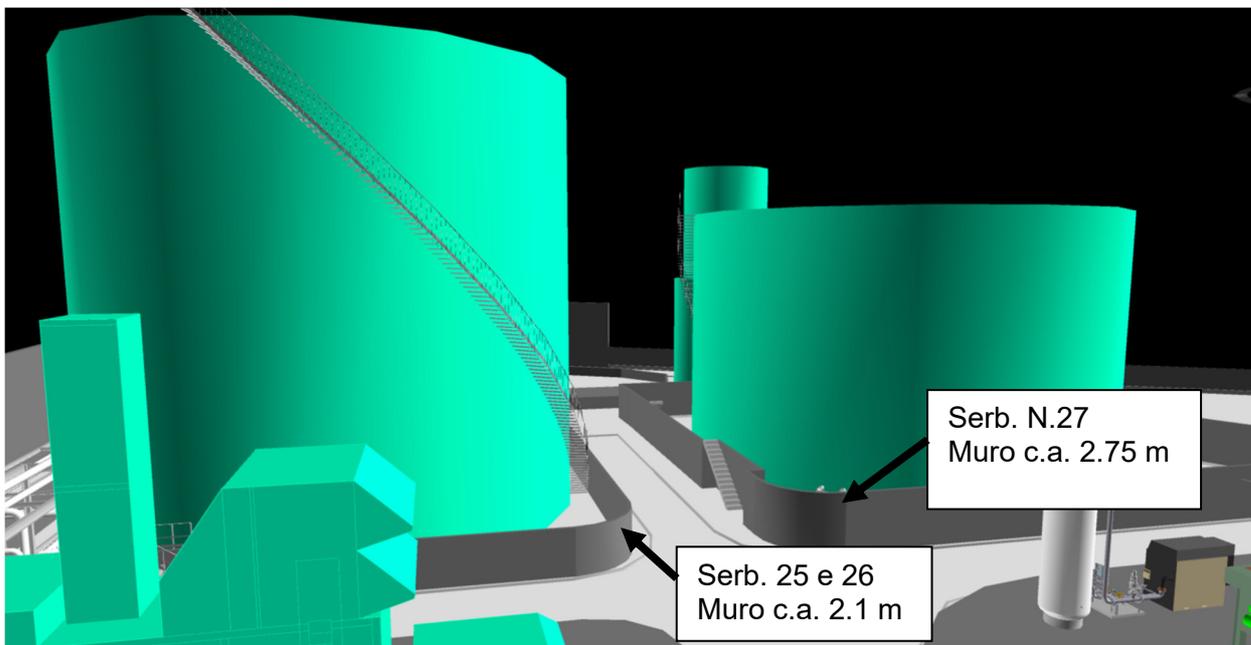


Fig. 7-11 – Rendering serbatoi N.25,26,27 con i loro bacini di contenimento (già presenti allo stato attuale).

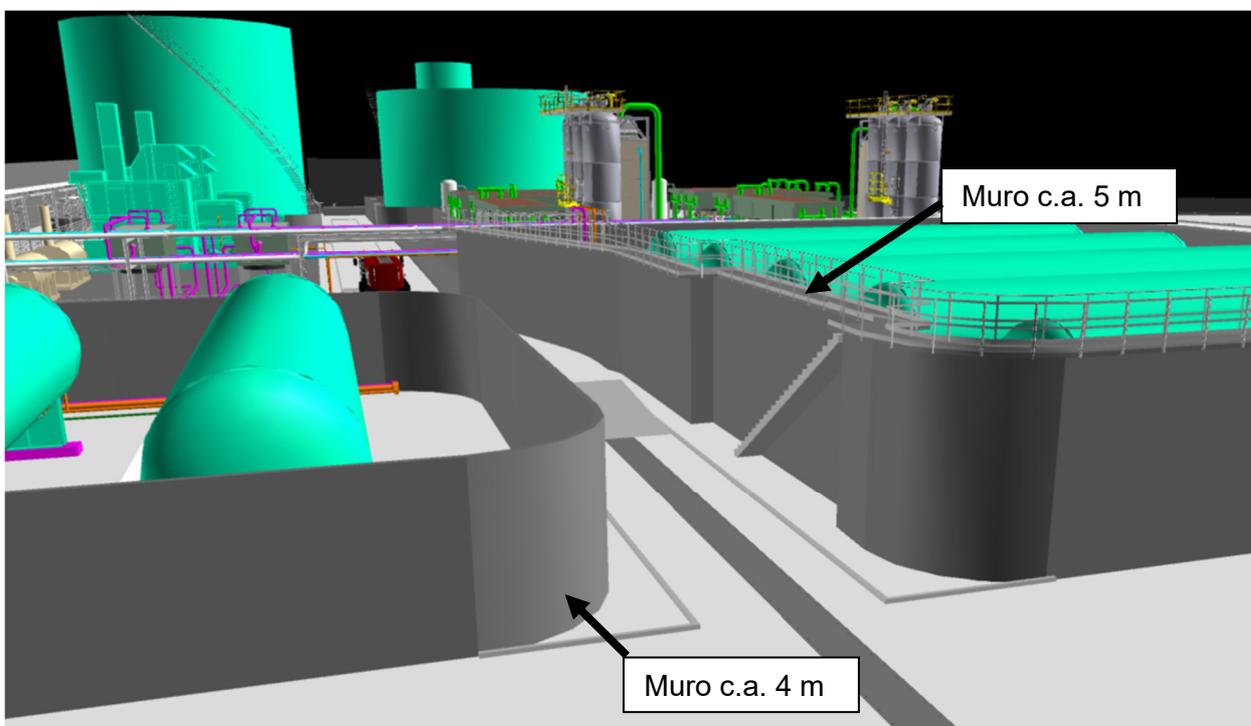
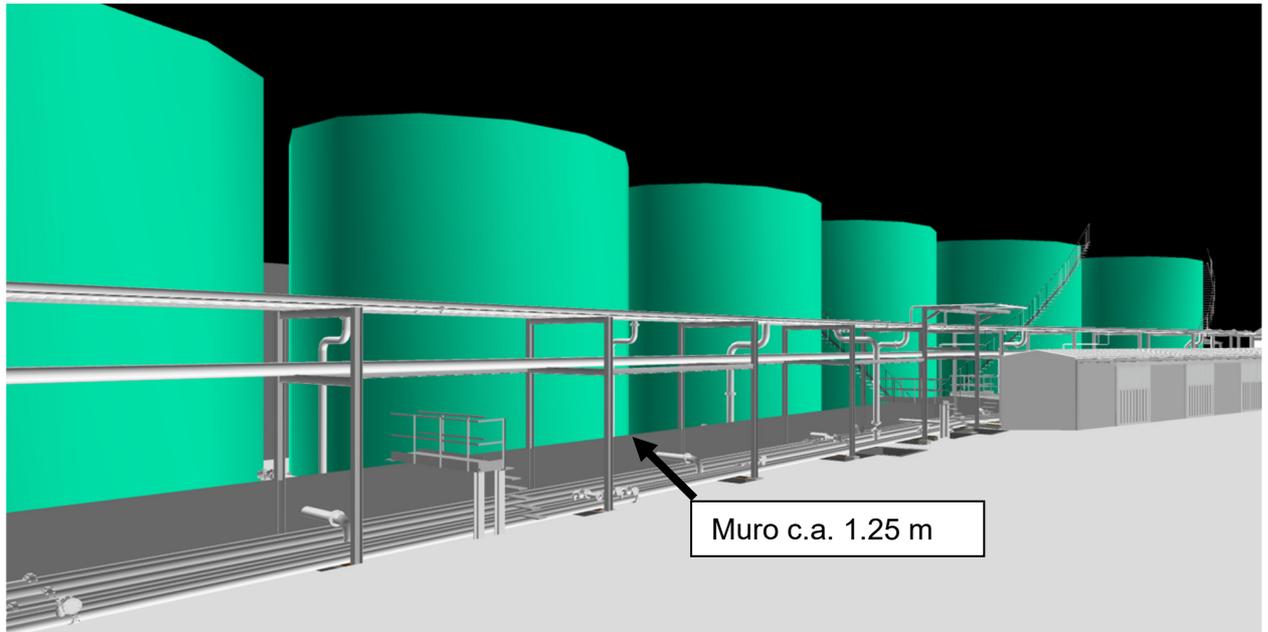


Fig. 7-12 – Rendering serbatoi GNL in progetto con i loro bacini di contenimento.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 52 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>



*Fig. 7-12 – Rendering serbatoi N.S1, S2, S3, S4, S5, S6 con i loro bacini di contenimento (già presenti allo stato attuale).*

I muri dei bacini di contenimento dei serbatoi S1/6 sono alti circa 1.25 m, occorre sottolineare che i suddetti serbatoi sono posizionati nel settore più lontano al fiume, l'onda di piena qui arriverebbe laminata, quindi, anche in caso di sormonto, le volumetrie che entrerebbero all'interno del bacino di contenimento non avrebbero un impatto critico per i serbatoi.

- Rialzo, ad un'altezza di sicurezza, delle apparecchiature critiche al di sopra della quota impianto (e.g. sistemi di immagazzinamento pressurizzati e/o criogenici, sale controllo, sottostazioni elettriche, sale pompe, generatori di emergenza, etc).
- b) Interventi temporanei:
- In coordinamento con la Protezione Civile Locale, quest'ultima, in caso di prevista esondazione, darà allarme al personale addetto all'interno dell'impianto (presidiato h24) e si procederà allo shutdown (spegnimento) di tutte le apparecchiature e all'evacuazione del personale, che prima, seguendo precise procedure di sicurezza, avrà messo tutta l'area in sicurezza.

Risultano inoltre attualmente disponibili presso i due cancelli carrabili del deposito su via Senigallia, n°.2 pallet contenenti ciascuno n°.60 sacchi di sabbia da 20 kg per il contenimento delle acque che, in caso di evento alluvionale, potrebbero entrare dai due cancelli.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 53 di 81	Rev. 1

### 7.3 Proposta misure di mitigazione in ambito fluviale

Vista la criticità della zona a livello idraulico, data la vicinanza dell'impianto all'ambito fluviale, nonché l'interferenza del deposito con l'area R4 del PAI delle Marche, la società Fox Petroli, nel corso dell'attuale iter di VIA, si è confrontata più volte con il Comune, ARPAM, Genio Civile e Autorità di Bacino. A valle di questi incontri (in data 29 settembre e 6 ottobre 2023), la Società Fox Petroli, in accordo con i suddetti Enti, propone di partecipare alla realizzazione di misure mitigative del rischio idraulico del tratto del Foglia prossimo all'impianto. In particolare si propone un contributo per la realizzazione, a titolo di esempio, delle seguenti azioni mitigative:

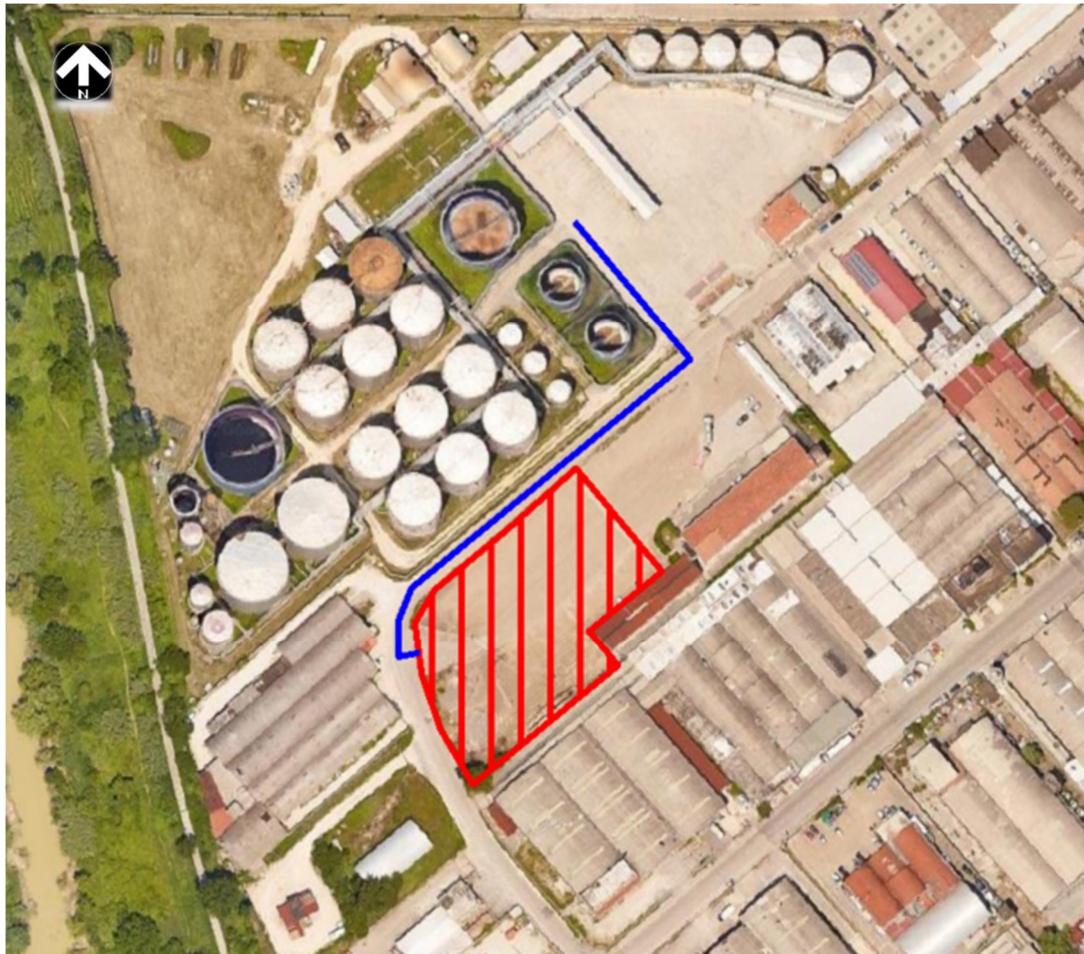
- Ricognizione degli argini e verifica della loro consistenza.
- Pulizia periodica dell'area golenale e degli argini.
- Ricognizione dello stato delle pile dei ponti a monte e a valle del tratto prossimo all'impianto Fox ed eventuale pulizia dai materiali ostruenti depositati.
- Verifica dello stato di funzionamento delle paratoie esistenti in zona.

Queste misure proposte sono un esempio delle azioni a cui la Società Fox propone di partecipare, in una percentuale da definire poi in fasi procedurali future, in accordo con gli Enti interessati.

### 7.4 Gestione rifiuti all'interno dell'area dell'Impianto in progetto

Il deposito temporaneo di stoccaggio dei rifiuti ottenuti dalla fase di decommissioning sarà localizzato nella zona sud-est dell'impianto, in corrispondenza del parcheggio degli uffici di proprietà di Fox Petroli S.p.A. L'area in questione verrà idoneamente recintata, segnalata con apposita segnaletica e sarà provvista di accesso dedicato. Di seguito viene illustrato uno stralcio con l'ubicazione dell'area stoccaggio:

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	00-RB-E-0026	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 54 di 81	Rev. 1



*Fig. 7-1 – In rosso l'area utilizzabile come deposito temporaneo rifiuti, in blu l'accesso dei mezzi.*

In rosso viene identificato il deposito temporaneo in questione, mentre la linea blu indica il percorso dedicato per i mezzi di trasporto che trasportano i rifiuti dall'impianto al deposito. Durante lo stoccaggio dei rifiuti, non è necessario impermeabilizzare l'area poiché si tratta già di una zona asfaltata, per cui i potenziali colaticci che potrebbero crearsi non entrerebbero in stretto contatto con il terreno. Le acque meteoriche vengono raccolte dalla rete fognaria presente in sito. In tale area i materiali demoliti vengono depositati per il tempo necessario alla loro riduzione di pezzatura, caratterizzazione, etichettatura, eventuale confezionamento e il successivo avvio ad operazioni di smaltimento/recupero nel rispetto di quanto stabilito dall'art. 183, lettera bb, del D.Lgs. 152/06, che definisce le limitazioni quantitative del deposito stesso.

L'area sarà fisicamente delimitata da barriere e sarà organizzata in differenti baie divise tra loro, in cui verranno collocate le varie tipologie di rifiuti in attesa di caratterizzazione; i rifiuti saranno opportunamente stoccati entro appositi contenitori a seconda della tipologia (sfusi, contenuti in big-bags, cassoni scarrabili o fusti). I materiali all'interno delle baie verranno inoltre coperti con teli impermeabili per evitare il dilavamento di inquinanti in caso di pioggia.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 55 di 81	Rev. 1

I rifiuti da demolizione saranno stoccati all'interno di appositi contenitori metallici, I *rifiuti prodotti durante la costruzione* derivano dal normale utilizzo dei mezzi di cantiere impiegati (oli e grassi lubrificanti esausti) e dalle attività tipiche di questa fase. Tutti i rifiuti prodotti in questa fase non necessiteranno di stoccaggi di lungo periodo e saranno smaltiti presso discariche autorizzate previa attribuzione del codice C.E.R. ed in completa ottemperanza delle normative vigenti in materia di rifiuti.

I principali *rifiuti prodotti in fase di esercizio* delle opere derivano da:

- attività di processo o ad esse riconducibili, quali la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti;
- attività di tipo civile (uffici, ecc.).

I rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. In particolare, ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili e si opererà conformemente al principio di minimizzazione dei rifiuti prodotti.

In condizioni di normale funzionamento l'impianto, nella sua nuova configurazione, non produrrà particolari rifiuti legati alla produzione.

In sostanza quindi, solo la fase di cantiere necessita di un'area stoccaggio, in cui i materiali stanzieranno per un tempo significativamente limitato, per poi essere smaltiti secondo legge.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 56 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 8 CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stata analizzata la Compatibilità Idraulica del futuro Impianto di Liquefazione Gas Metano di Rete (LNG), che sarà realizzato tramite la riqualificazione del Deposito Fox Petroli di Pesaro.

L'impianto in cui si sviluppa il progetto ricade completamente all'interno dell'area industriale di proprietà di Fox Petroli, nel territorio comunale di Pesaro (PU), nella Regione Marche.

L'opera rientra nell'area di pertinenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale.

L'analisi di compatibilità dell'opera è stata svolta secondo i "Criteri, modalità e indicazioni tecnico-operative per la redazione della verifica di compatibilità idraulica degli strumenti di pianificazione territoriale e per l'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali" approvati in data 27/01/2014 con DGR n.53 della Regione Marche secondo la L.R. 23 novembre 2011 n.22.

In base all'art. 10 comma 4 della suddetta legge, la Verifica di Compatibilità Idraulica si sviluppa su più livelli di approfondimento, a seconda dell'entità dell'opera e della criticità delle zone interferite. Secondo quanto indicato nella D.G.R. 53 del 27/01/2014, l'Analisi Idrografica-Bibliografica-Storica (Verifica Preliminare) insieme all'Analisi Geomorfologica, permette di effettuare la Verifica Semplificata. L'Analisi idrologico-idraulica, insieme alla verifica semplificata, costituisce la Verifica Completa (obbligatoria nel caso in esame, ricadendo l'opera in zona R4 del PAI).

Secondo quanto riportato nella D.G.R. 53 del 27/01/2014, si è proceduto innanzitutto all'identificazione del Reticolo Idrografico. In base all'analisi delle ortofoto storiche, le CTR al 10000, l'IGM al 25000 e le mappe catastali, il reticolo idrografico nella zona in esame è individuato principalmente nel corso del Fiume Foglia. E' stata successivamente condotta una ricerca bibliografica e storica delle aree inondabili. In particolare sono state analizzate le mappe degli strumenti di programmazione vigenti (PAI-PGRA) e sono state ricercate eventuali alluvioni storiche. Ne è scaturito che il tratto del Foglia relativo all'ansa di Torraccia-Tombaccia è uno dei punti più critici del fiume, soggetta ad esondazione sia in destra che in sinistra idrografica. Nell'analisi geomorfologica è stata individuata la morfologia dell'alveo, lo stato del fondo, eventuale vegetazione presente nell'area golenale, morfologia e quote dell'area circostante il fiume. E' stata quindi tracciata la fascia di pertinenza fluviale su base geomorfologica, che coincide con l'area delimitata dal PAI come a rischio esondazione, la quale comprende anche tutta l'area su cui sorge il Deposito Fox Petroli. Anche i risultati dell'Analisi idrologico-idraulica, che completa la verifica di compatibilità idraulica al suo livello più dettagliato, conferma la criticità della zona in esame, con esondazioni concentrate soprattutto in sinistra idrografica.

Detto ciò, occorre sottolineare il fatto che il progetto di riqualifica del Deposito Fox Petroli porterà svariati vantaggi, in termini di sicurezza ambientale, all'area interferita attualmente dal deposito, così come riportati nel precedente par. 7.1.1..

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 57 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

In particolare, gli aspetti migliorativi più importanti sono i seguenti:

- rimozione della maggior parte dei serbatoi per fare spazio a due linee di liquefazione del gas metano, il cui ingombro fuori terra è molto ridotto. In particolare, verranno ridotte le volumetrie fuori terra del circa 70%, rispetto alla situazione attuale.
- lo stoccaggio di prodotti liquidi potenzialmente inquinanti verrà limitato e ridotto a pochi serbatoi, questo porterà ad una sensibile diminuzione del rischio sversamenti;
- in base alle previsioni del PRG, l'esclusione di FOX dal comparto UMI 8.5.1 "Il Parco del Caprilino" comporterà una riduzione delle quantità edificatorie residenziali e commerciali previste del 21% circa sul totale previsto dalla pianificazione comunale. Questa riduzione comporterà una diminuzione degli elementi di rischio esposti ad un evento alluvionale.

Come descritto nel paragrafo 7.2, in ambito progettuale si sono considerate misure mitigative all'interno dell'impianto in caso di un evento alluvionale, così come sotto riportato:

- ancoraggio, a livello di fondazioni, delle apparecchiature e dei serbatoi in modo che essi non galleggino o subiscano danni strutturali di varia natura a seguito della spinta della portata di piena.
- Ancoraggio dei nuovi serbatoi di GNL in progetto
- Protezione dei serbatoi, sia degli esistenti che rimarranno in opera, che quelli di GNL previsti dal progetto, con muri in cemento armato (per le altezze vedere (fig. 6-11, 6-12, 6-13).
- Rialzo, ad un'altezza di sicurezza, delle apparecchiature critiche al di sopra della quota impianto (e.g. sistemi di immagazzinamento pressurizzati e/o criogenici, sale controllo, sottostazioni elettriche, sale pompe, generatori di emergenza, etc).
- In coordinamento con la Protezione Civile Locale, quest'ultima, in caso di prevista esondazione, darà allarme al personale addetto all'interno dell'impianto (presidiato h24) e si procederà allo shutdown (spegnimento) di tutte le apparecchiature e all'evacuazione del personale, che prima, seguendo precise procedure di sicurezza, avrà messo tutta l'area in sicurezza.

Oltre ai sistemi di mitigazione interni all'impianto, vista la criticità a livello idraulico della zona, scaturita anche dalla presente trattazione, la Società Fox Petroli propone, in accordo con gli Enti Competenti, in particolare Comune, Autorità di Bacino e Genio Civile, di compartecipare alla realizzazione di alcune misure di mitigazione in ambito fluviale che possano migliorare la qualità del deflusso idrico del Fiume Foglia, nello specifico l'attenzione sarà rivolta, ad esempio, alle arginature, alle pile dei ponti a monte a valle dell'impianto e alle paratoie esistenti (vedere paragrafo 7.3).

In generale, in relazione a quanto descritto e riportato nella presente trattazione, si può valutare che il progetto di riqualifica del Deposito, non porterebbe ad un

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 58 di 81	Rev. 1

aggravio di rischio, bensì ad un parziale miglioramento del livello globale di sicurezza.

Solo a titolo informativo, si desidera evidenziare che scenari di rischio di esondazione dovrebbero essere nel futuro ulteriormente ridotti, in quanto sono in corso di realizzazione interventi di mitigazione di rischio idraulico sul Fiume Foglia, da parte del Comune di Pesaro.

A giugno del 2020, è stata già realizzata la cassa di espansione in località Cà Paci, la quale costituisce il primo stralcio esecutivo degli interventi di sistemazione sul fiume Foglia. L'area della cassa ricopre una superficie di circa 17.6 ettari, con un volume massimo di invaso alla quota di 13.80 m.s.m. pari a 308.770 mc (dati estrapolati dal sito del Consorzio di Bonifica delle Marche). Tale progetto si inserisce nel quadro generale degli interventi volti alla mitigazione del rischio idrogeologico nel territorio di Pesaro, tra i quali si ricorda il progetto della cassa di espansione nei pressi della Chiusa di Ginestreto. Interventi di questo tipo avranno effetti positivi nel regime delle acque a valle, laminando parte della piena a monte delle zone più critiche prossime alla costa.

Si evidenzia inoltre che, nel corso del 2021/2022, si è attuato un progetto a cura del Consorzio di Bonifica delle Marche (allegato) volto alla manutenzione delle arginature del fiume Foglia "Interventi di manutenzione delle arginature del fiume Foglia nel tratto compreso fra il ponte dell'interquartiere e la foce a mare – Lotto 1 (Stralci 2-4-5)", per maggiore dettaglio si veda allegato.

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 59 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 9

### BIBLIOGRAFIA

AUTORITA' DI BACINO DELLA REGIONE MARCHE – Piano Assetto Idrologico (PAI)

DISTRETTO APPENNINO SETTENTRIONALE/CENTRALE – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

CIMA Research Foundation (2016) – Regionalizzazione delle portate massime annuali al colmo di piena per la stima dei tempi di ritorno delle grandezze idrologiche

CNR-GNDCI, Rapporto di Sintesi sulla Valutazione delle Piene in Italia – Sintesi del rapporto regionale per i compartimenti di Bologna, Pisa, Roma e zona emiliana del bacino del Po

Università degli studi di Ancona Facoltà di Ingegneria Istituto di Idraulica, Prof. A.Mancinelli, Regione Marche – Studi, indagini, modelli matematici finalizzati alla redazione del Piano di Difesa della Costa, Trasporto solido fluviale e dinamica delle foci

REGIONE MARCHE (2008) – Piano Regionale di Tutela delle Acque

CONSORZIO DI BONIFICA DELLE MARCHE, UNIVERSITA' DI CAMERINO – Studio per la mitigazione del rischio idrogeologico

PRG Comune di Pesaro/PAI Regione Marche – Coordinamento degli Strumenti Pianificatori in relazione al Rischio Idrogeologico Idraulico – Comune di Pesaro – Approfondimento dello Studio Idrogeologico – Idraulico (F.Foglia)

Studio Tecnico “Consulenza & Progetto Geologia Ambiente Territorio” – Studio per la valutazione dei rischi di esondazione ed alluvionamento nel tratto finale Fiume Foglia “ – 1999, Comune di Pesaro

Studio Tecnico “Consulenza & Progetto Geologia Ambiente Territorio” – “Progetto generale degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico – idraulico e di riqualificazione ambientale del F. Foglia” – 1999, Comune di Pesaro

Studio Tecnico “Consulenza & Progetto Geologia Ambiente Territorio” - Progetto lavori di mitigazione del rischio idrogeologico nel tratto terminale del fiume Foglia – Provincia di Pesaro e Urbino, Giugno 2003.

Studio Rondoni & Darderi – Studio Ing. Giacomo Furlani - “Analisi di carattere idraulico riguardante il F. Foglia nel tratto interessato dal piano particolareggiato per il completamento del centro direzionale Benelli”

<https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Protezione-Civile/Progetti-e-Pubblicazioni/Studi-Meteo-Idro#Studi-Idrologici-e-Idraulici>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 60 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## 10 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

REL. 00-RB-E-0002 – Studio di Impatto Ambientale

REL. 00-RC-E-0034 – Relazione Geologica – Idrogeologica – Sismica

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 61 di 81	Rev. 1

11

**ANNESI**

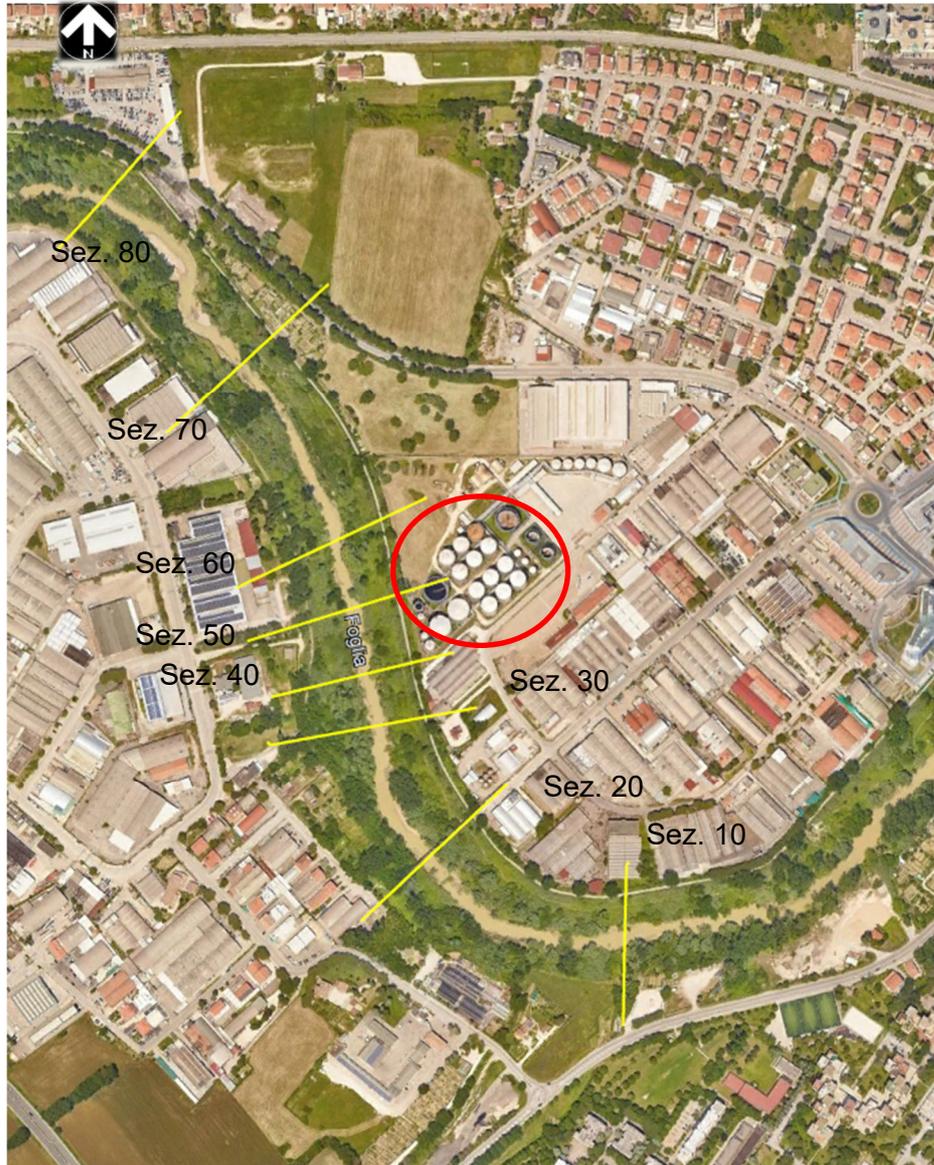
- Annesso 1 – Risultati grafici dello Studio Idrologico-Idraulico Fiume Foglia in prossimità del Deposito Fox Petroli**
- Annesso 2 – Documentazione fotografica**
- Annesso 3 – Interventi di manutenzione delle arginature del Fiume Foglia**

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 62 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## ANNESSO 1

### RISULTATI GRAFICI - SEZIONI STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO FIUME FOGLIA

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	00-RB-E-0026	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 63 di 81	Rev. 1



Di seguito i risultati dello studio idraulico distinto nei due casi: quello con le portate estrapolate dallo Studio di Mitigazione Generale del Rischio Idraulico del Comune di Pesaro, denominato qui brevemente **Caso 1** e quello con le portate estrapolate dallo Studio CIMA, rinominato qui **Caso 2**:

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 64 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

**LEGENDA:**

WS Elev: Quota di altezza idrica calcolata dall'equazione dell'energia s.l.m.

Crit WS Elev: Altezza dello stato critico s.l.m.

EG Elev: Energia calcolata per un determinata altezza idrica

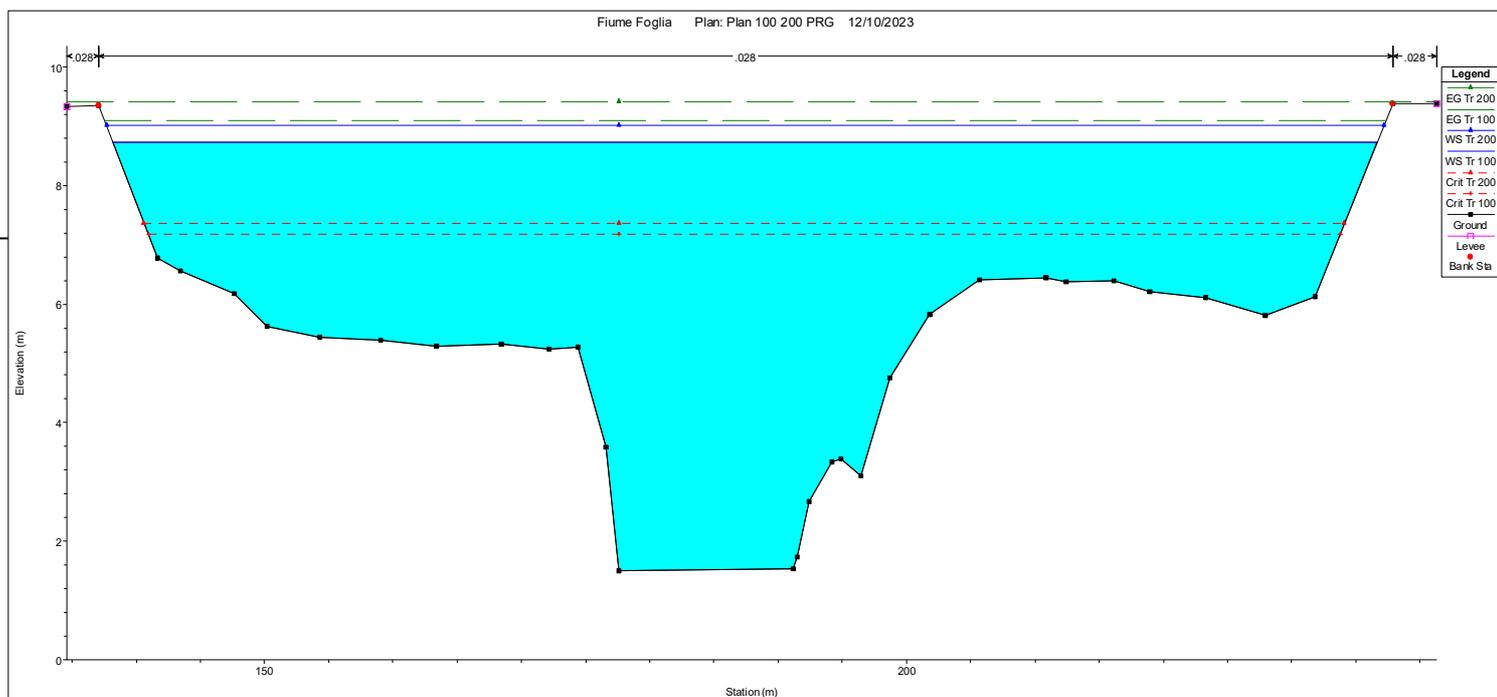
Vel Ch: velocità media del flusso nel canale principale

Ground: quota terreno

Bank Station: estremi del main channel

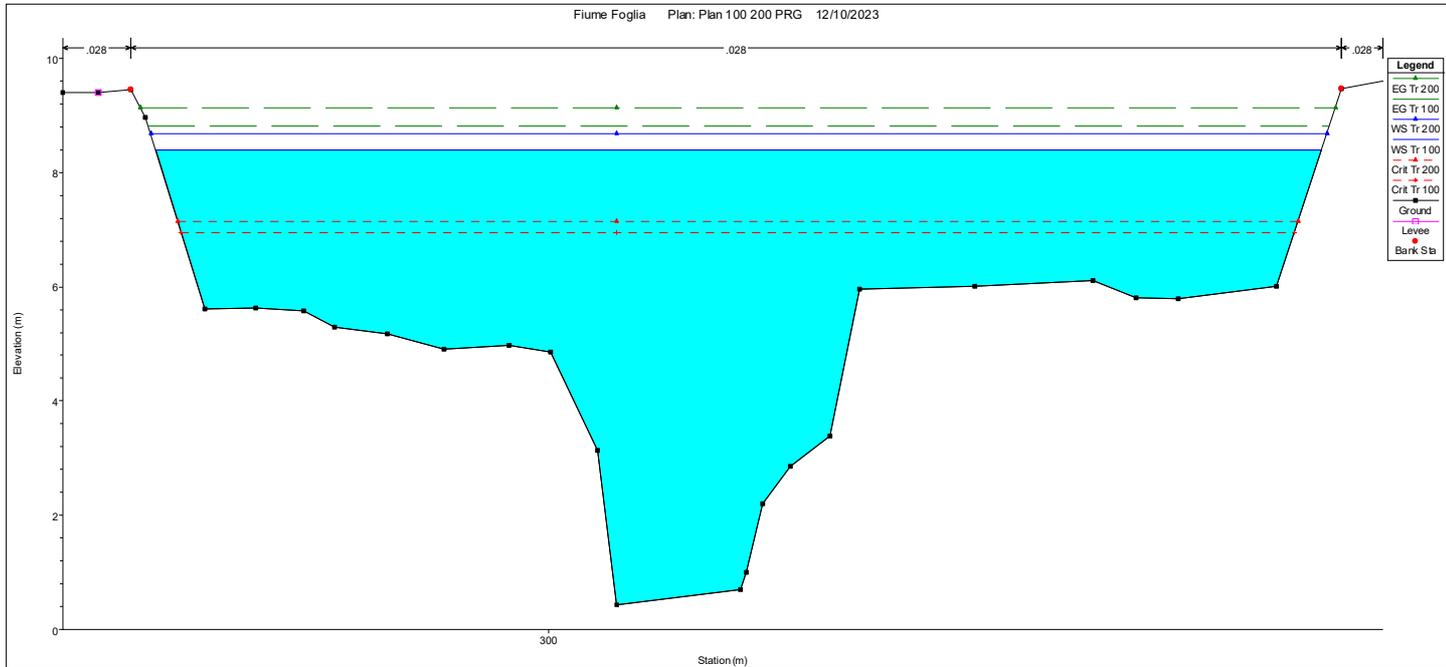
**Caso 1:**

**Sezione 80:**

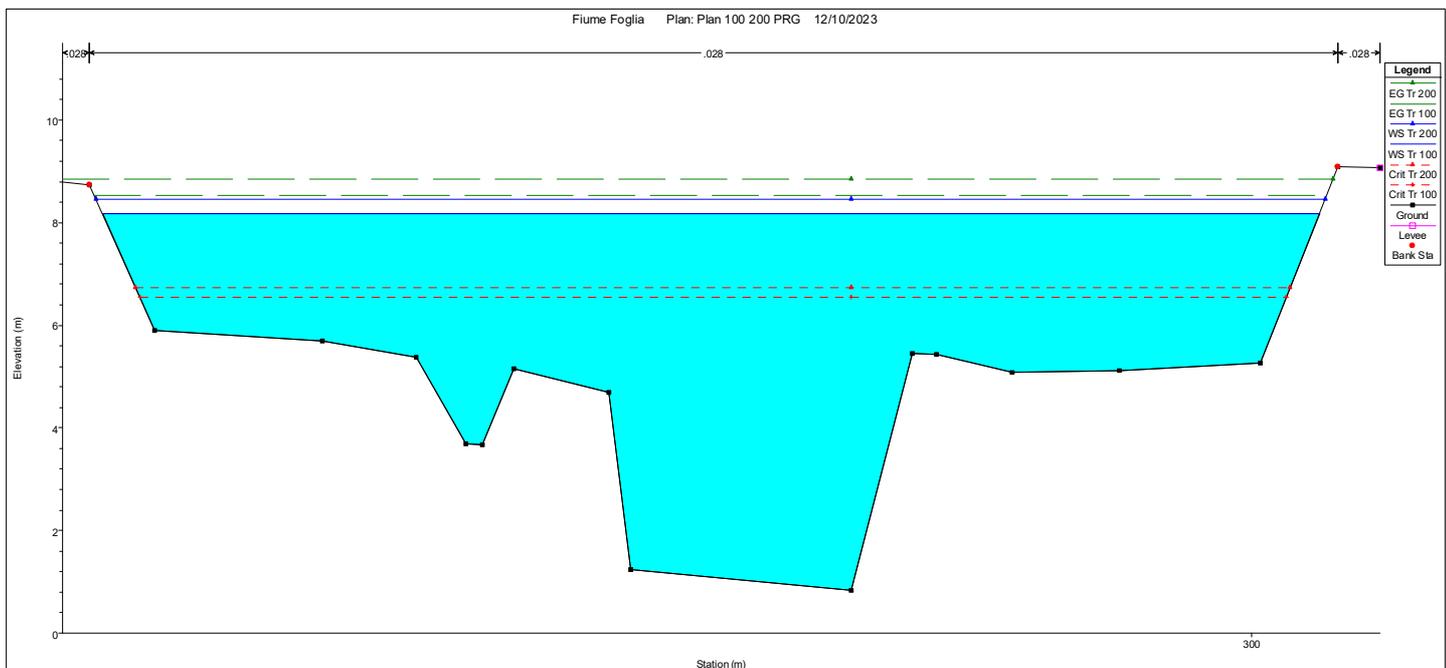


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 65 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Sezione 70:

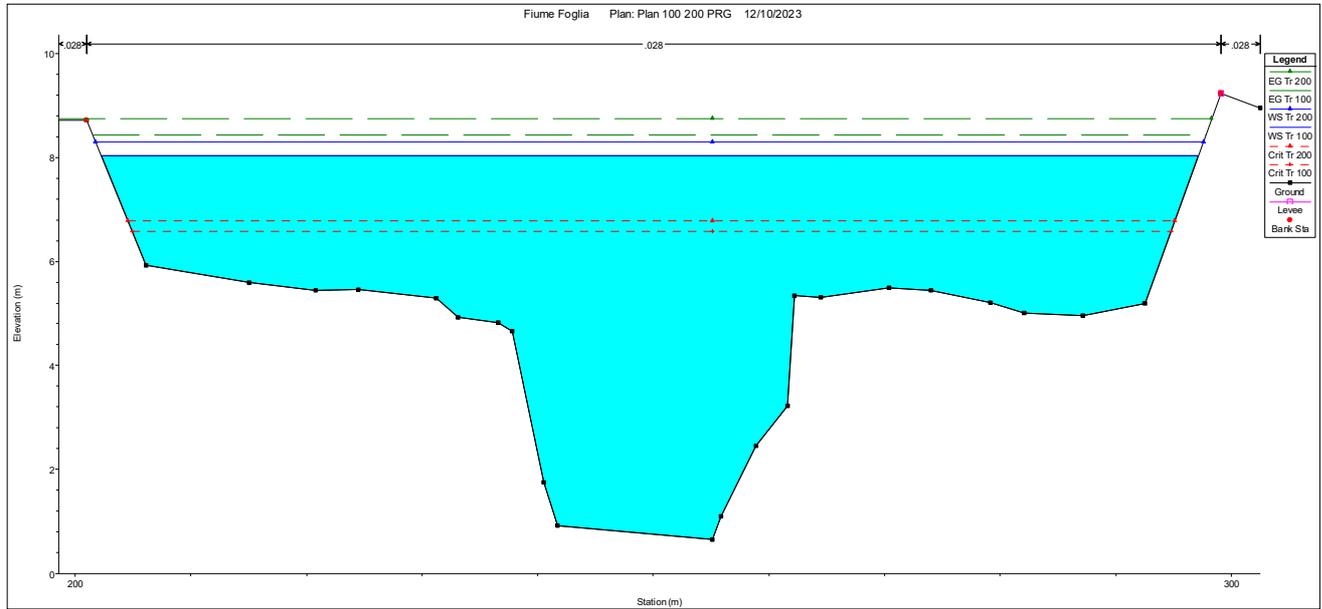


Sezione 60

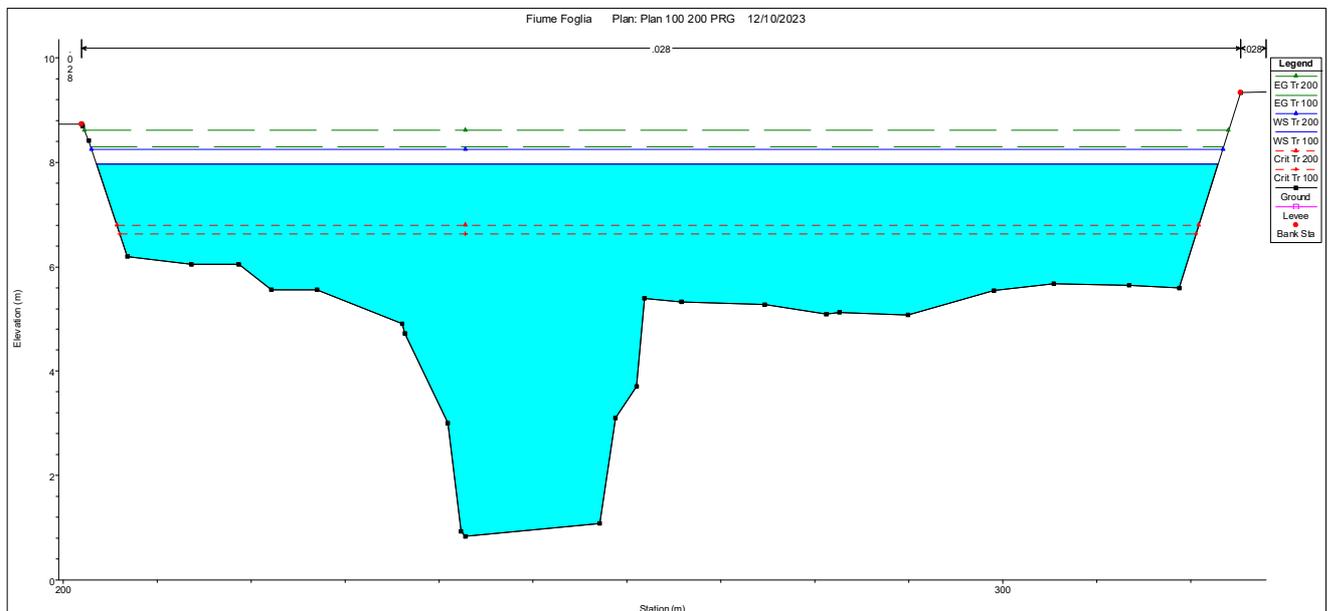


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 66 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### Sezione 50:

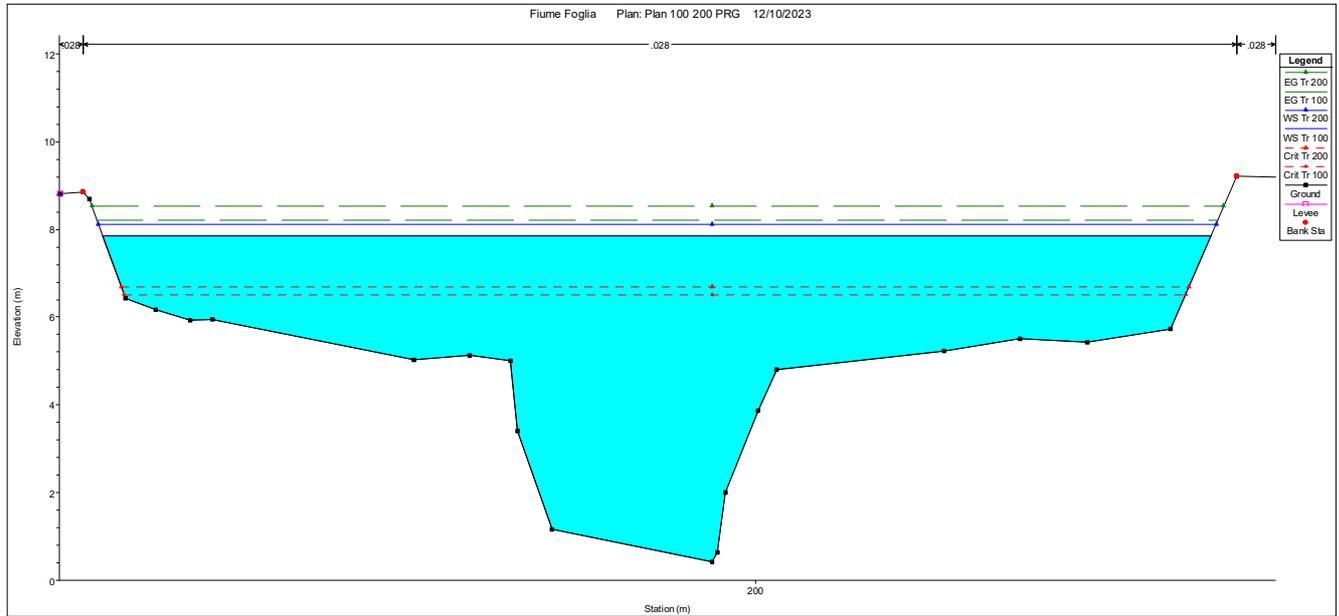


### Sezione 40

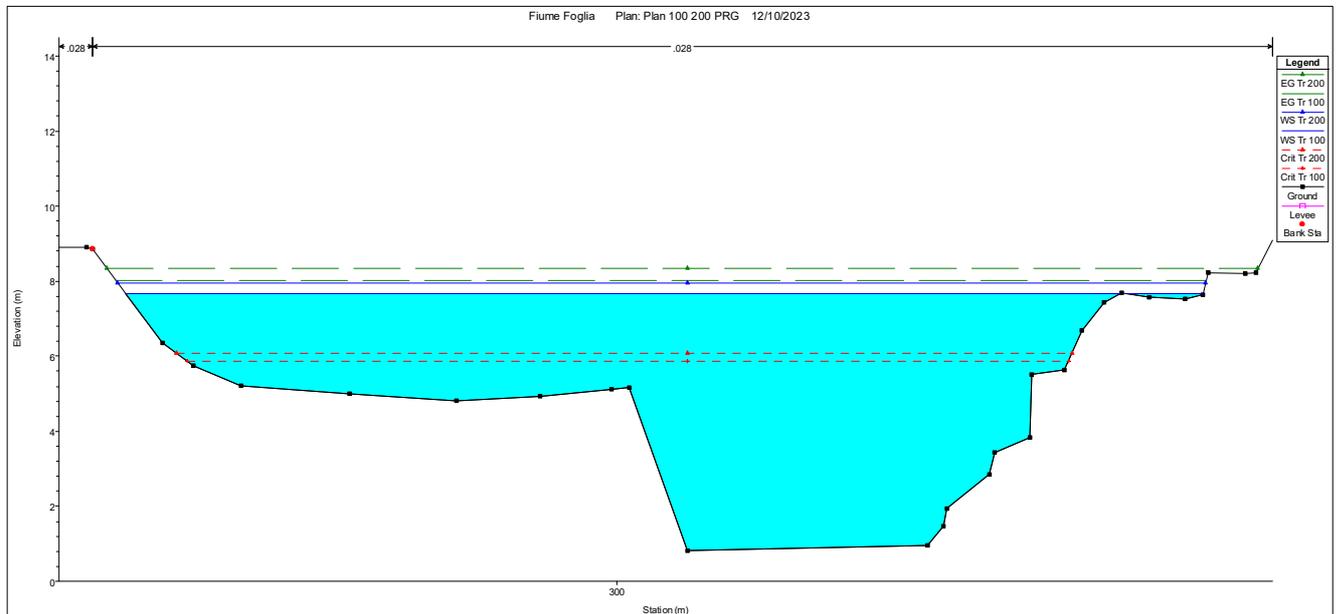


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>		<b>00-RB-E-0026</b>
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 67 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### Sezione 30

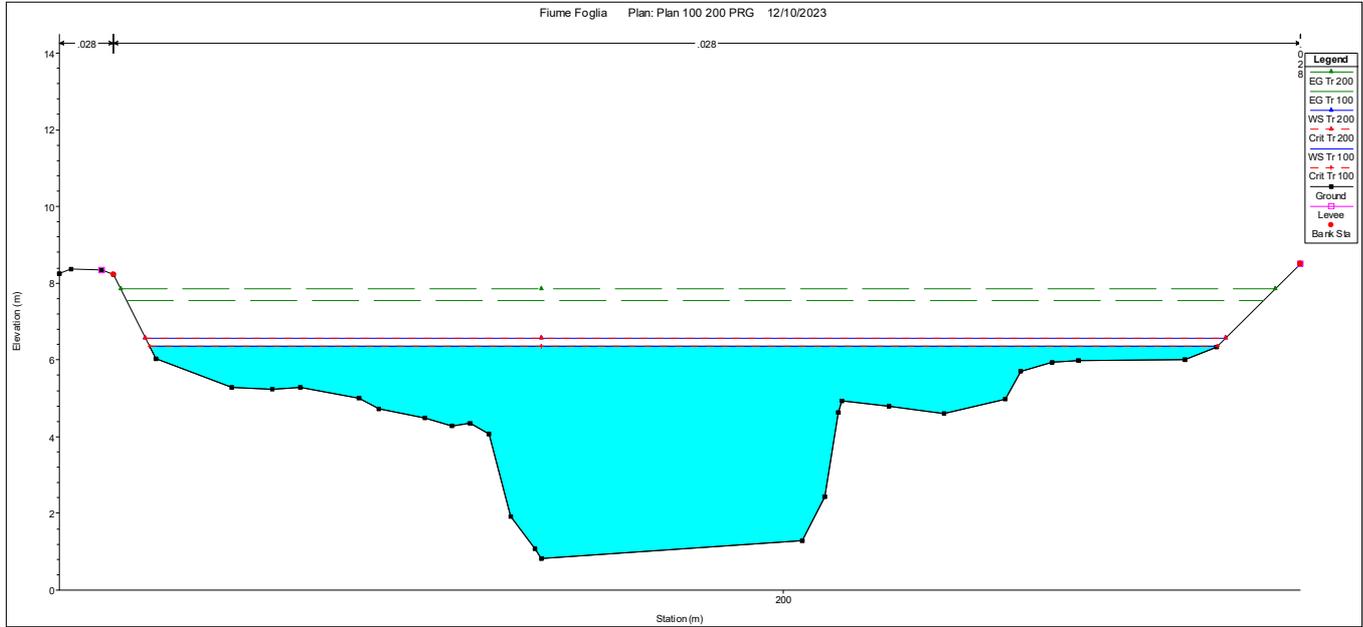


### Sezione 20



	PROGETTISTA 	COMMESSA <b>040006</b>	UNITA' <b>00</b>
	LOCALITÀ <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 68 di 81	Rev. <b>1</b>

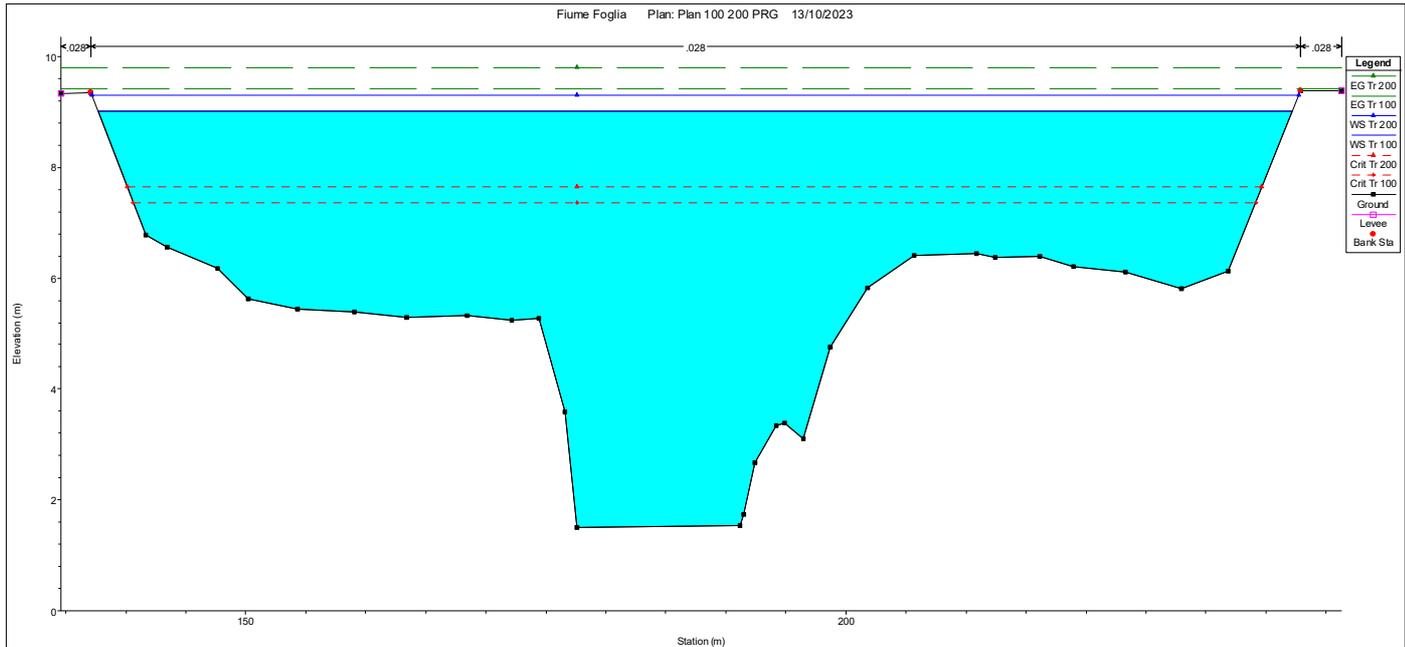
Sezione 10:



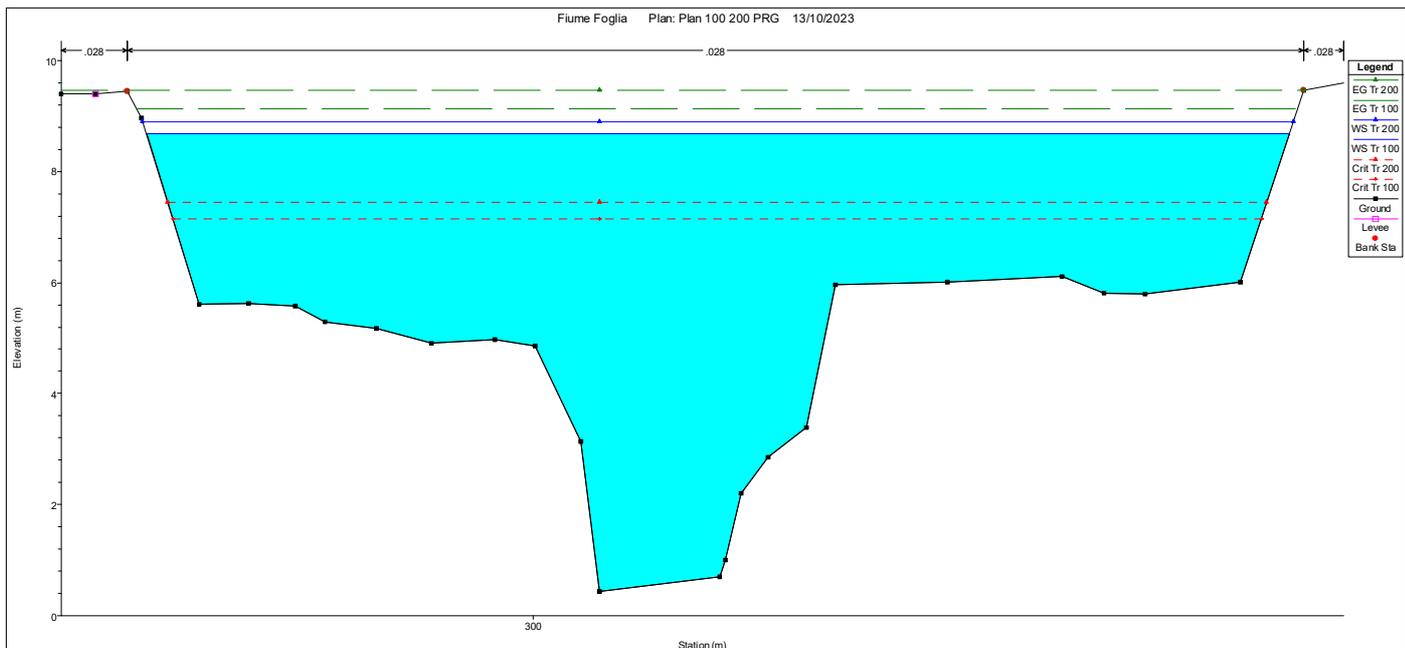
	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 69 di 81	Rev. 1

## Caso 2:

### Sezione 80:

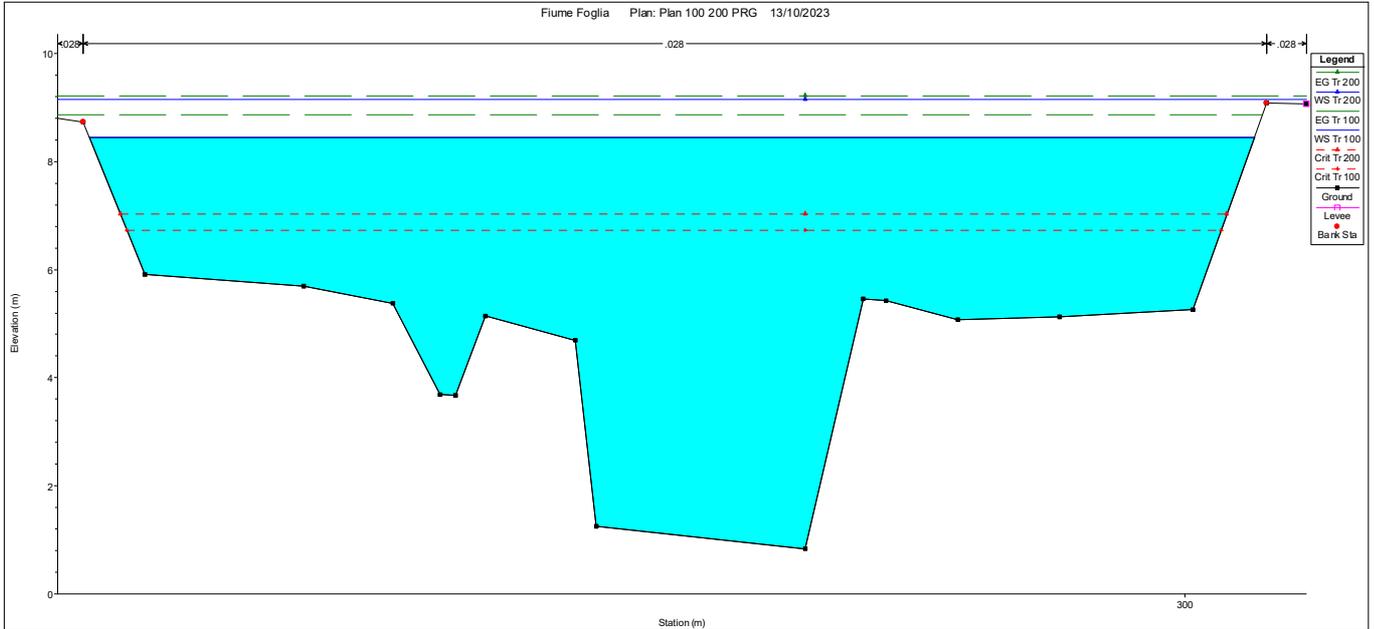


### Sezione 70:

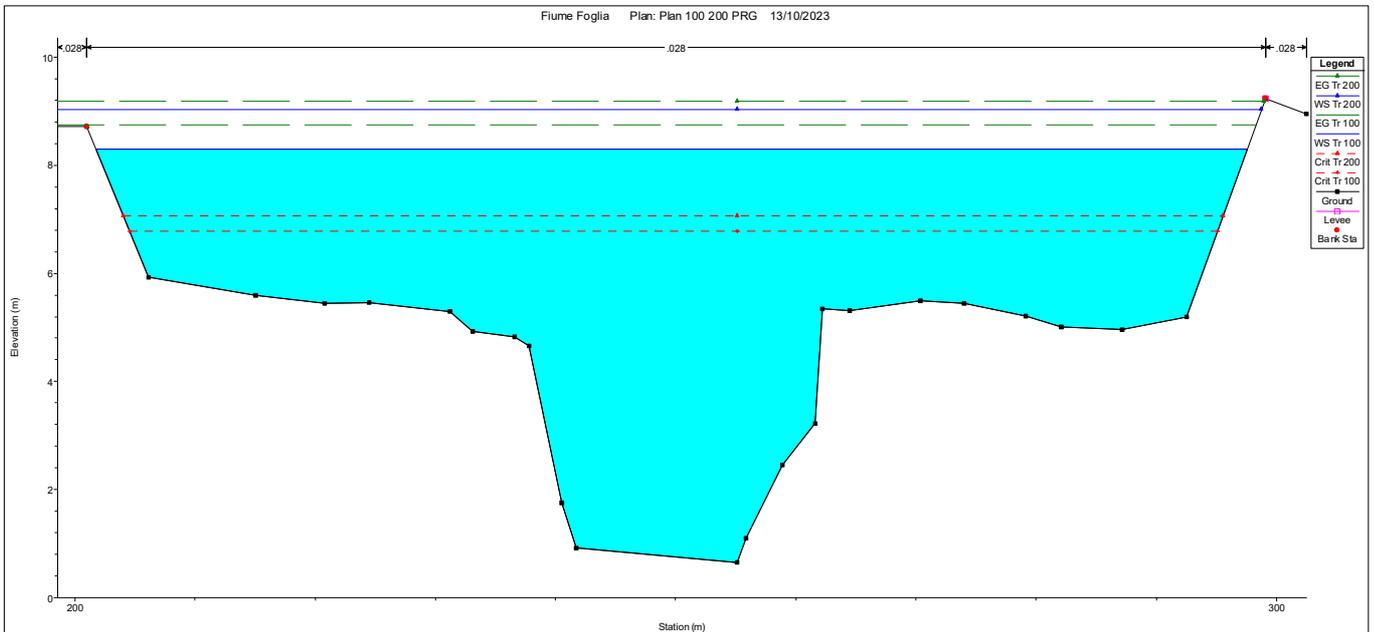


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 70 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Sezione 60:

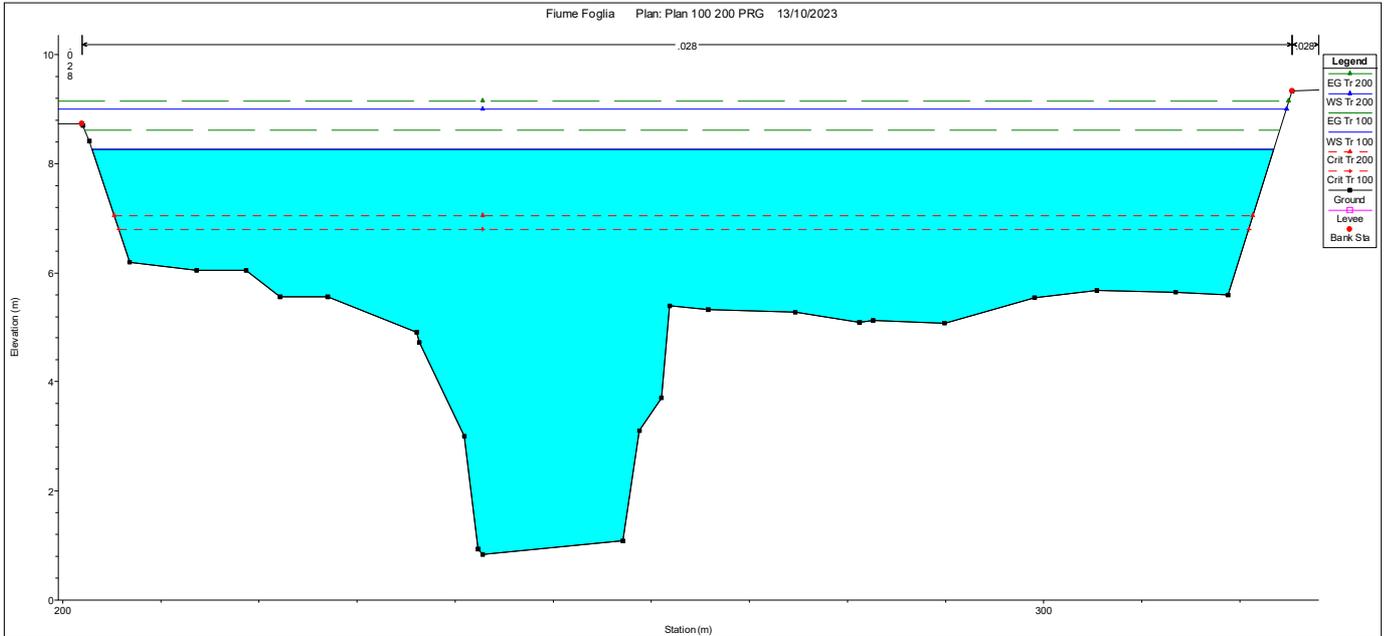


Sezione 50:

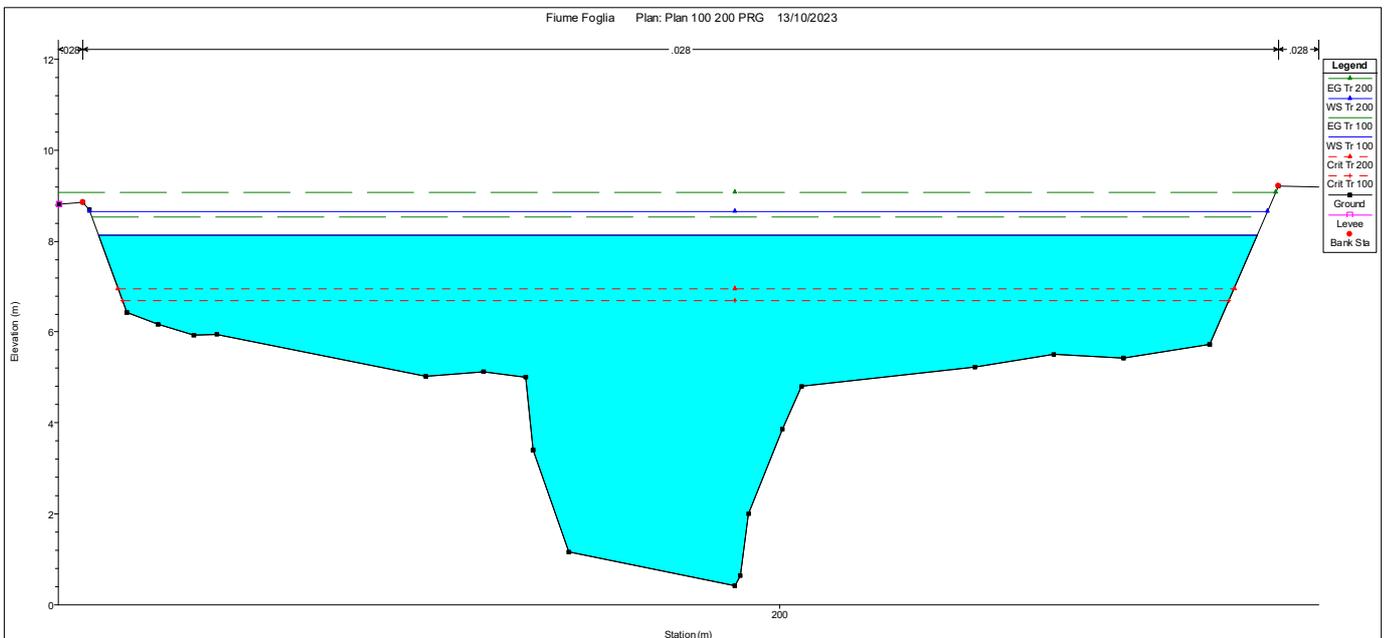


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 71 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

### Sezione 40:

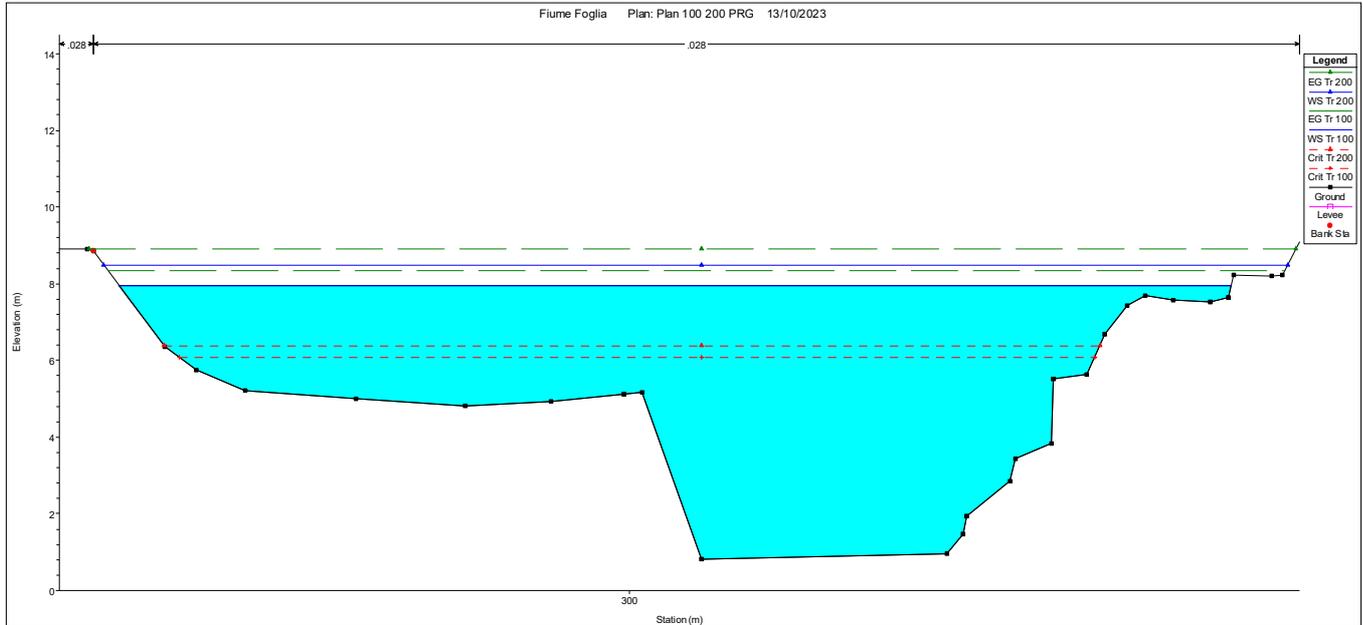


### Sezione 30:

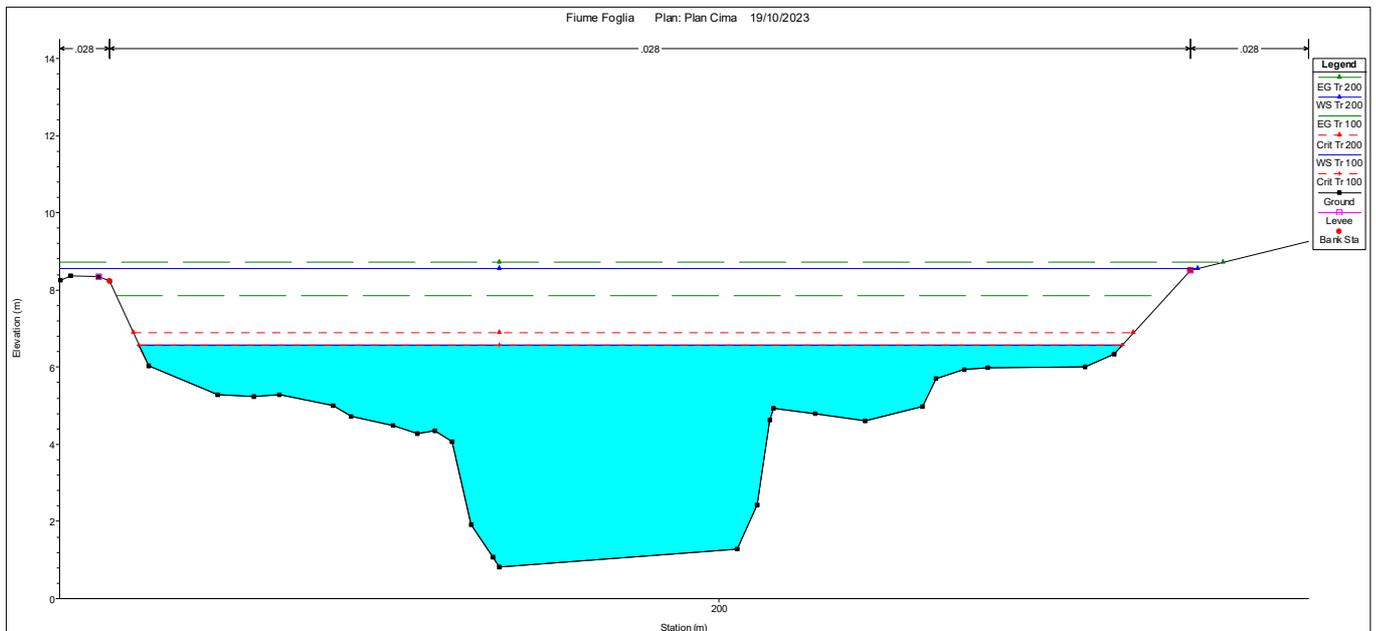


	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 72 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

Sezione 20:



Sezione 10:



	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 73 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 74 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>

## ANNESSO 2

### Documentazione Fotografica

	<b>PROGETTISTA</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>040006</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITÀ</b> <b>DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI</b>	<b>00-RB-E-0026</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)</b>	Pagina 75 di 81	<b>Rev.</b> <b>1</b>



*Vista panoramica della pista ciclabile in sinistra idrografica*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 76 di 81	Rev. 1



*Panoramica dell'area golenale in sinistra idrografica e sullo sfondo la sponda destra dell'alveo in evidente stato erosivo*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 77 di 81	Rev. 1



*Particolare della vegetazione che occupa l'area golenale in sponda sinistra.*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 78 di 81	Rev. 1



*Particolare della vegetazione che occupa l'area golenale in sponda sinistra..*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 79 di 81	Rev. 1



Particolare della vegetazione in prossimità dell'alveo in sponda sinistra.

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 80 di 81	Rev. 1



*Panoramica dalla pista ciclabile al Deposito Fox Petroli, nel punto più prossimo al Fiume Foglia.*

	PROGETTISTA 	COMMESSA 040006	UNITA' 00
	LOCALITÀ DEPOSITO COSTIERO DI PESARO - FOX PETROLI	<b>00-RB-E-0026</b>	
	PROGETTO RIQUALIFICA DA DEPOSITO A IMPIANTO DI LIQUEFAZIONE GAS METANO DI RETE (LNG)	Pagina 81 di 81	Rev. 1

### ANNESSO 3

**Interventi di manutenzione delle arginature del fiume Foglia nel tratto compreso fra il ponte dell'interquartiere e la foce a mare – Lotto 1 (Stralci 2-4-5)”**

DECRETO DEL DIRIGENTE DELLA P.F. TUTELA DEL TERRITORIO DI PESARO-URBINO  
n. 49 del 13 febbraio 2020

Oggetto: POR FESR Marche 2014-2020 Asse V, Azione 15.2.1. Fiume Foglia – Mitigazione del rischio idraulico della città di Pesaro. Approvazione progetto esecutivo trasmesso dal Consorzio di Bonifica delle Marche ad oggetto: "Comune di Pesaro (PU) - Interventi di manutenzione delle arginature del fiume Foglia nel tratto compreso fra il ponte dell'interquartieri e la foce a mare - Lotto 1 (Stralci 2-4-5)".

VISTO il documento istruttorio e ritenuto, per le motivazioni nello stesso indicate, di adottare il presente decreto.

VISTO l'articolo 16 bis della legge regionale 15 ottobre 2001, n. 20 (Norme in materia di organizzazione e di personale della Regione).

VISTA la DGR n. 1053 del 09/09/2019 ad oggetto "Articolo 28 della Legge Regionale 20/2001. Assunzione e conferimento incarico dirigenziale della P.F. Tutela del Territorio di Pesaro e Urbino".

VISTA la DGR n. 1333/2018 ad oggetto "L.R. n. 20/2001. Parziale modifica delle deliberazioni di organizzazione n. 1536/2016, n. 31/2017 e ss.mm.ii. e delle deliberazioni n. 279/2017 e n. 879/2018 della Giunta regionale".

DECRETA

- 1) Di APPROVARE il progetto esecutivo trasmesso dal Consorzio di Bonifica delle Marche di cui ai fondi POR FESR MARCHE 2014-2020, Asse V, Azione 15.2.1, ad oggetto: "Comune di Pesaro (PU) - Interventi di manutenzione delle arginature del fiume Foglia nel tratto compreso fra il ponte dell'interquartieri e la foce a mare - Lotto 1 (Stralci 2-4-5)", per un importo complessivo di euro 1.850.000,00, composto dai seguenti elaborati:

ELABORATI DI TESTO

- R\_01 Relazione tecnica generale
- R\_02 Relazione idrologica e idraulica
- R\_03 Relazione geologica e geotecnica
- R\_03.1 Indagini geognostiche
- R\_04 Relazione geologica e geotecnica sulle indagini e sui terreni
- R\_04 bis Verifiche alla filtrazione
- R\_05 Relazione botanico-vegetazionale
- R\_06 Relazione Paesaggistica
- R\_07 Documentazione fotografica
- R\_08 Computo metrico estimativo
- R\_09 Elenco prezzi
- R\_10 Quadro economico
- R\_11 Stima incidenza manodopera
- R\_12 Capitolato speciale d'appalto
- R\_13 Piano di sicurezza e coordinamento
- R\_13.1 Cronoprogramma delle lavorazioni
- R\_14 Schema di contratto
- R\_15 Piano particellare d'esproprio



- R\_16 Computo metrico estimativo: costi sicurezza
- R\_17 Piano di manutenzione
- R\_18 Fascicolo dell'opera

**ELABORATI CARTOGRAFICI**

- Tav\_01 Corografia generale su IGM - Planimetria delle principali criticità
- Tav\_02 Criticità per sormonto arginale
- Tav\_03 Criticità per franco insufficiente
- Tav\_04 Criticità per coronamento di ampiezza ridotta
- Tav\_05 Criticità per caratteristiche della vegetazione
- Tav\_06 Planimetria ubicazione indagini geognostiche e sezioni topografiche Stralcio 2
- Tav\_07 Sezioni stato di fatto e di progetto
- Tav\_08 Planimetria quote arginali di progetto
- Tav\_09 Ricostruzioni litostratigrafiche
- Tav\_10 Planimetria ubicazione indagini geognostiche e sezioni topografiche Stralcio 2
- Tav\_11 Planimetria ubicazione indagini geognostiche e sezioni topografiche Stralci 4 e 5
- Tav\_12 Planimetria di progetto Stralcio 2
- Tav\_13 Planimetria di progetto Stralci 4 e 5
- Tav\_14 Stato Attuale: planimetria componente vegetazionale

2) Di PRECISARE che tale progetto viene approvato in conformità all'art. 2, comma 3, della Convenzione approvata con Decreto di questa P.F. n. 42 del 15/02/2019 e sottoscritta da questa P.F. e dal Consorzio di Bonifica delle Marche il 19/03/2019, ad oggetto: "Interventi di mitigazione del rischio idraulico attraverso la manutenzione straordinaria del reticolo idraulico, delle reti di scolo e la laminazione delle piene".

3) Di DARE ATTO che il quadro economico del progetto è il seguente:

<b>A - IMPORTO DEI LAVORI E DELLE FORNITURE</b>		€	€
A.1	Importo dei lavori		
	<i>di cui importo lavori a misura</i>	€ 1.214.526,59	
	<i>Totale importo lavori</i>		€ 1.214.526,59
A.2	Oneri per la sicurezza inclusi non soggetti a ribasso (3%)		€ 36.435,80
A.3	Oneri per la sicurezza speciali non soggetti a ribasso		€ 19.300,00
	<b>Totale importo dei lavori e delle forniture e dei servizi</b>		<b>€ 1.233.826,59</b>
	<b>Totale importo soggetto a ribasso</b>		<b>€ 1.178.090,79</b>
<b>B - SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		€	€
B.1	Lavori in economia		€ 5.000,00
B.2	Allacciamento e/o modifiche ai pubblici servizi		€ 2.000,00
B.3	Imprevisti		€ 7.651,40
B.4	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 20.000,00
B.5	Pratiche catastali		€ 2.000,00
B.6	Spese propedeutiche alla progettazione comprendenti:		€ 74.757,57
	Taglio e sfalcio della vegetazione	€ 51.881,57	
	Indagini e prove geognostiche	€ 19.036,00	
	Studio e relazioni ambientali botanico-vegetazionale	€ 3.840,00	
B.7	Spese tecniche per la progettazione ai sensi del D.M. 17 giugno 2016:		€ 63.367,42
	Progettazione definitiva	€ 31.048,98	
	Progettazione esecutiva	€ 17.082,60	
	Supporto al RUP per la progettazione definitiva ed esecutiva	€ 15.235,84	
B.8	Spese tecniche per l'esecuzione lavori ai sensi del D.M. 17 giugno 2016:		€ 78.305,38
	Esecuzione lavori	€ 71.841,69	
	Supporto al RUP	€ 1.846,77	
	Collaudo tecnico amministrativo e revisione tecnico contabile	€ 4.616,92	
B.9	Spese vive per le procedure di gara		€ 3.000,00
B.10	Fondo art. 113 D.Lgs 50/2016 (2%)		€ 29.798,17
	<b>Totale somme a disposizione dell'Amministrazione</b>		<b>€ 285.879,94</b>
<b>C - I.V.A. SUI LAVORI IN APPALTO E SULLE SOMME A DISPOSIZIONE</b>			
C.1.1	I.V.A. su lavori	22%	€ 267.195,85
C.1.2	I.V.A. su Sicurezza esclusa	22%	€ 4.246,00
C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	€ 53.184,71
C.3	Contributo integrativo professionisti (4%)	4%	€ 5.666,91



	Totale IVA e C.I.	€ 330.293,47
TOTALE COSTO INTERVENTO LOTTO 1° - Stralci 2-4-5 (A+B+C)		€ 1.850.000,00

- 4) Di PRECISARE che la copertura finanziaria del presente intervento è assicurata dai fondi POR FESR 2014/2020 e che l'impegno di spesa è già stato assunto con Decreto di questa P.F. n. 42 del 15/02/2019 sui capitoli di spesa 2090920038 – 2090920039 – 2090920040 del bilancio 2019/2021, annualità 2019.
- 5) Di TRASMETTERE il presente provvedimento alla P.F. Programmazione Nazionale e Comunitaria Autorità di Gestione FESR e FSE e al Consorzio di Bonifica delle Marche.
- 6) Di PUBBLICARE il presente atto per estratto sul Bollettino Ufficiale della Regione Marche, ai sensi della L.R. 28 luglio 2003 n. 17.
- 7) Di PRECISARE che il responsabile del procedimento, ai sensi dell'art. 5 della Legge 07/08/1990 n. 241 è il sottoscritto Ing. Ernesto Ciani, e che gli atti concernenti il presente Decreto possono essere visionati presso la P.F. Tutela del Territorio di Pesaro - Urbino della Regione Marche.
- 8) Di RAPPRESENTARE, ai sensi dell'art. 3, comma 4 della L. 241/1990, che avverso il presente atto è possibile, ai sensi dell'art. 29 del Codice del processo amministrativo di cui al D.Lgs. n. 104/2010, proporre, innanzi al TAR Marche, nel termine di decadenza di 60 (sessanta) giorni, azione di annullamento per violazione di legge, incompetenza ed eccesso di potere; contro il medesimo atto è ammessa altresì, entro 120 (centoventi) giorni, la presentazione del ricorso straordinario al Capo dello Stato ai sensi del D.P.R. n. 1199/1971.
- 9) Di ATTESTARE l'avvenuta verifica dell'inesistenza di situazioni anche potenziali di conflitto di interesse ai sensi dell'art. 6 bis della L. 241/1990.
- 10) Di ATTESTARE, inoltre, che dal presente decreto non deriva né può derivare un impegno di spesa a carico della Regione.

Il dirigente  
(Ing. Ernesto Ciani)

Documento informatico firmato digitalmente



## DOCUMENTO ISTRUTTORIO

### **Normativa di riferimento**

- Reg. (UE) n. 1303/2013 -Regolamento generale relativo alla programmazione 2014/2020;
- Reg. (UE) n. 1301/2013 -Regolamento relativo al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR);
- Decisione C (2015)926 del 12/02/2015 che approva il POR FESR 2014-2020 della Regione Marche;
- Deliberazione Consiliare n. 126 del 31/03/2015 di approvazione del POR FESR 2014-2020;
- Deliberazione della Giunta Regionale 1143 del 21/12/2015 concernente: "Modalità Attuative del Programma Operativo (MAPO) della Regione Marche -Programma Operativo Regionale (POR) Fondo Europea di Sviluppo Regionale (FESR) -2014-2020" e s.m.i.;
- DGR n. 1526 del 5/12/2016: POR FESR 2014/2020 Approvazione delle Descrizione dei Sistemi di Gestione e Controllo";
- Deliberazione di Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004 "Approvazione Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini di rilievo regionale";
- Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione e gestione del rischio alluvioni;
- D.Lgs n. 49/2010, attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- L.R. 25 maggio 1999, n. 13 "Disciplina regionale della difesa del suolo";
- L.R. 23 novembre 2011, n. 22 "Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "norme in materia urbanistica, paesaggistica;
- L.R. 12 novembre 2012, n. 31, "Norme in materia di gestione dei corsi d'acqua";
- L.R. 16 dicembre 2013, n. 48 "Disposizioni in materia di manutenzione dei corsi d'acqua"
- L.R. 11 dicembre 2001, n. 31 "Ordinamento contabile della Regione Marche e strumenti di programmazione"; Decreto Legislativo 23/06/2011, n. 118 e s.m.i.;
- L.R. 3 aprile 2015, n. 13 - Disposizioni per il riordino delle funzioni amministrative esercitate dalle Province, come integrata e modificata con Legge Regionale n. 6 del 25/03/2016 e Legge Regionale n. 5 del 20/02/2017;
- DGR n. 535 del 30/05/2016 avente ad oggetto " POR FESR 2014-2020 Asse V, azione 15.2 "Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico" Ripartizione risorse finanziarie " che ha approvato la ripartizione delle risorse finanziarie rese disponibili per la realizzazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico nei bacini idrografici del fiume Foglia per la mitigazione del rischio idraulico della città di Pesaro, del fiume Misa per la mitigazione del rischio idraulico della città di Senigallia, mitigazione del rischio del fiume Esino, del fiume Potenza, del fiume Chienti, del fiume Aso, del fiume Tronto;
- DGR n. 913 del 02/07/2018 "POR FESR 2014/2020, Asse V, Azione 15.2 "Interventi di mitigazione del rischio idraulico attraverso la manutenzione straordinaria del reticolo idraulico, delle reti di scolo e la laminazione delle piene" Modifiche e integrazioni alla DGR n.535 del 30/05/2016";
- DGR n. 1412 del 29/10/2018 Art. 51, comma 2, lett. b) del D.Lgs. 118/2011 – Variazione compensativa tra le dotazioni delle missioni e dei programmi del Bilancio di previsione



2018-2020 riguardanti l'utilizzo di risorse comunitarie e vincolate all'attuazione della programmazione POR FESR EVENTI SISMICI 2014-2020 - POR FESR 2014-2020.

- Variazione al Bilancio Finanziario gestionale;
- DGR n. 1481 del 12/11/2018 "Approvazione nuove "Linee Guida per la predisposizione e standardizzazione dei bandi di accesso ai finanziamenti del POR FESR 2014/2020" -Revoca della deliberazione n. 892 del 31/07/2017";
- DGR n. 1745 del 17/12/2018 "POR FESR MARCHE 2014-2020 - Modifiche ed integrazioni della DGR n. 913/2018. Rimodulazione del Piano finanziario intervento 15.2.1 POR FESR 2014/2020 e approvazione dello schema di Convenzione tra Regione Marche e Consorzio di Bonifica delle Marche avente ad oggetto: "Interventi di mitigazione del rischio idraulico attraverso la manutenzione straordinaria del reticolo idraulico, delle reti di scolo e la laminazione delle piene";
- Nota ID 15769472 del 30/01/2019 con la quale il dirigente della P.F. Programmazione Nazionale e Comunitaria autorizza l'utilizzo dei fondi a carico dei capitoli di spesa 2090920038 - 2090920039 - 2090920040, per l'importo complessivo di € 3.200.000,00.

### **Motivazione**

Con DACR n. 126 del 31 marzo 2015 è stato previsto per l'Asse V del POR-FESR 2014-2020, un ammontare complessivo di risorse pari ad € 22.837.474,00 così ripartite:

- € 11.368.737,00 da destinare all'Azione 15.1.1 "Interventi di difesa della costa";
- € 11.468.737,00 da destinare all'Azione 15.2.1 "Mitigazione del rischio idraulico attraverso la manutenzione straordinaria del reticolo idraulico, delle reti di scolo e la laminazione delle piene".

Tali risorse finanziarie per l'attuazione degli interventi dell'Azione 15.1 e Azione 15.2 trovano copertura nel piano finanziario approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 1143 del 22/12/2015 e s.m.i.

A seguito dell'entrata in vigore della L.R. 13/2015, come integrata e modificata con L.R. 6/2016, L.R. 13/2016 (art. 9) e L.R. 5/2017, le competenze relative alla difesa del suolo sono state trasferite alla Regione.

In considerazione degli eventi calamitosi che recentemente hanno colpito alcune parti della Regione Marche, la scelta del POR è stata quella di intervenire, con progetti pilota, sulle aste fluviali con foce nei centri abitati o che attraversano le zone industriali, al fine di ridurre la possibilità che si verifichino nuovi danni alle persone e alle attività produttive. Rientrano in queste caratteristiche, tra gli altri, il fiume Foglia, che ha la foce all'interno del centro storico della città di Pesaro.

Con DGR 535 del 30.05.2016 sono state ripartite le risorse finanziarie, rese disponibili dal POR-FESR 2014-2020, Asse V, Azione 15.2.1 "Mitigazione del rischio idraulico attraverso la



*manutenzione straordinaria del reticolo idraulico, delle reti di scolo e la laminazione delle piene*". In particolare, all'intervento sul Fiume Foglia, finalizzato alla mitigazione del rischio idraulico della città di Pesaro, è stato assegnato l'importo di € 3.200.000,00.

Con nota ID n. 13887973 del 16/05/2018, la P.F. Difesa del Suolo e della Costa ha chiesto la possibilità di prevedere, per l'attuazione di alcuni interventi programmati, quale beneficiario, il Consorzio di Bonifica delle Marche, con il quale sottoscrivere le convenzioni eventualmente ritenute necessarie per velocizzare i tempi di attuazione di uno o più degli interventi previsti e completare l'intero programma dell'azione 15.2 del POR-FESR entro i tempi stabiliti.

L'art. 14, comma 1, lett. i, della L.R. 17 giugno 2013, n. 13 stabilisce che il Consorzio di Bonifica delle Marche *"provvede alla realizzazione e alla gestione degli interventi e delle opere finanziate dall'Unione europea o da altri enti pubblici"*. Inoltre, il Consorzio di Bonifica, in virtù delle competenze attribuite dall'art. 14, comma 1 della L.R. 13/2013, agisce in qualità di Consorzio Idraulico. Pertanto, la scelta di avvalersi del Consorzio di Bonifica delle Marche per l'attuazione degli interventi di mitigazione del rischio idraulico del fiume Foglia, è stata compiuta sulla base delle funzioni istituzionali del Consorzio stesso, come stabilite dalla legge regionale.

Pertanto, con DGR n. 1745 del 17/12/2018 è stato stabilito di affidare al Consorzio di Bonifica delle Marche, tra gli altri, anche la realizzazione dell'intervento denominato *"fiume Foglia - mitigazione del rischio idraulico della città di Pesaro € 3.200.000,00"* a valere sulle risorse finanziarie di cui all'intervento 15.2.1 POR FESR 2014/2020.

Con la medesima Delibera, è stato approvato lo schema di convenzione da stipularsi tra Regione Marche e Consorzio di Bonifica delle Marche, ad oggetto *"Interventi di mitigazione del rischio idraulico attraverso la manutenzione straordinaria del reticolo idraulico, delle reti di scolo e la laminazione delle piene"*. Infine, la citata Delibera dà mandato al Dirigente della P.F. Tutela del Territorio di Pesaro e Urbino di sottoscrivere la Convenzione con il Consorzio di Bonifica delle Marche, autorizzandolo ad apportare le eventuali modifiche non sostanziali, necessarie ai fini della stipula, per il miglior raggiungimento delle finalità dell'atto.

Con Decreto del Dirigente della P.F. Tutela del Territorio di Pesaro e Urbino n. 42 del 15/02/2019 è stato assunto l'impegno della spesa di euro 3.200.000. Contestualmente, è stata approvata la convenzione con il Consorzio di Bonifica delle Marche ad oggetto: *"Fiume Foglia mitigazione del rischio idraulico della Città di Pesaro - Convenzione tra la Regione Marche e il Consorzio di Bonifica delle Marche in materia di interventi di mitigazione del rischio idraulico attraverso la manutenzione straordinaria del reticolo idraulico, delle reti di scolo e la laminazione delle piene"*.

La Convenzione, sottoscritta tra questa P.F. ed il Consorzio in data 19/03/2019, è stata registrata al repertorio interno n. 256/2019. All'art. 7 della Convenzione è prevista l'erogazione pari al 20% del costo totale, a titolo di anticipo, per la progettazione e realizzazione delle opere a seguito della sottoscrizione della suddetta Convenzione e comunque non prima della disponibilità per i fondi del 2019.

A seguito della sottoscrizione della Convenzione, sono stati svolti alcuni incontri tra questa P.F. e la struttura tecnica incaricata del Consorzio di Bonifica, al fine di procedere con la definizione della proposta progettuale relativa agli interventi individuati, per un importo complessivo di euro 3.200.000,00, di seguito elencati:





- 1) Comune di Pesaro – Opere di mitigazione del rischio idraulico della città di Pesaro - Verifica delle arginature – euro 1.500.000;
- 2) Comune di Pesaro – Opere di mitigazione del rischio idraulico della città di Pesaro - Opere di sistemazione idraulica in Comune di Vallefoglia - euro 1.000.000;
- 3) Comune di Pesaro – Opere di mitigazione del rischio idraulico della città di Pesaro - Sistemazione idraulica nel Comune di Montecalvo in Foglia - loc. Badia - euro 700.000.

Con nota acquisita agli atti il 18/04/2019 con prot. 481922, il Consorzio di Bonifica delle Marche ha formalizzato la volontà di avviare la progettazione di tali interventi, definendo per ciascuno di essi il relativo quadro economico di massima. Considerato tuttavia che dalla documentazione trasmessa non vi era alcun elaborato atto a definire compiutamente la tipologia di intervento, necessario anche ai fini della giustificazione dei costi indicati nei relativi quadri economici, con nota prot. 503430 del 24/04/2019, questa P.F. ha chiesto l'invio degli elaborati progettuali, rammentando il rispetto del cronoprogramma delle attività previsto nella Convenzione a suo tempo sottoscritta.

Il Consorzio di Bonifica delle Marche, con nota prot. 3334 del 22/05/2019 e acquisita agli atti in pari data con prot. 619823, ha chiesto, ai sensi dell'art. 7, comma 3 della sopra richiamata Convenzione, l'erogazione dell'anticipo pari al 20% dell'ammontare del contributo concesso in conto capitale.

In esito al procedimento di verifica della regolarità contributiva (DURC), terminato in data 20/08/2019, con Decreto n. 298 del 19/09/2019, questa P.F. ha liquidato al Consorzio di Bonifica delle Marche la somma di euro 640.000,00 quale anticipo del 20% del costo dell'intervento.

Nel frattempo, con nota del 05/08/2019, acquisita agli atti il 06/08/2019 con prot. 973940, il Consorzio di Bonifica delle Marche, relativamente al primo dei tre interventi previsti (verifica arginature del Fiume Foglia nella città di Pesaro), ha trasmesso il progetto esecutivo denominato *"Interventi di manutenzione delle arginature del fiume Foglia nel tratto compreso fra il ponte dell'Interquartieri e la foce a mare"*, per un importo complessivo di euro 2.293.269,91.

Questa P.F., con nota prot. 1147372 del 26/09/2019, ha chiesto alcuni chiarimenti e integrazioni al Consorzio, in quanto nel progetto presentato non erano state considerate alcune criticità idrauliche presenti nel tratto oggetto dei lavori, in particolare erosioni con possibile interessamento delle arginature.

In esito a tale richiesta, il Consorzio di Bonifica delle Marche, nel recepire le indicazioni di questa P.F., ha ridefinito gli interventi da realizzare e, con nota assunta agli atti il 31/10/2019 con prot. 1309581, ha trasmesso il progetto esecutivo, il cui importo complessivo finale, pari ad euro 3.400.000, tuttavia, è risultato superiore a quanto inizialmente indicato per l'intervento proposto, ma anche rispetto al finanziamento complessivamente accordato. Pertanto, questa P.F. ha indicato le priorità di intervento, che il Consorzio ha recepito suddividendo il progetto complessivo nel seguente modo:

- Lotto 1 (stralci 2-4-5), per un importo di euro 1.850.000;
- Lotto 1 (stralci 1-3-6), per un importo di euro 1.550.000. Successivamente, il Consorzio di Bonifica, su invito di questa P.F., ha rimodulato la proposta progettuale, assegnando priorità d'intervento agli stralci 3-6 e rinviando ad un successivo momento l'esecuzione dello stralcio



1 (a sua volta suddiviso in 1a e 1b). Pertanto, l'importo finale del lotto 1 (stralci 3-6), è stato ricondotto ad un costo complessivo di euro 740.000,00

Il progetto relativo al lotto 1 (stralci 2-4-5) per un importo di euro 1.850.000 e oggetto del presente atto, è stato ritrasmesso dal Consorzio di Bonifica delle Marche con nota prot. 1073 del 12/02/2020, acquisita agli atti in pari data con prot. 182805. Tale trasmissione si è resa necessaria in quanto, rispetto al progetto consegnato nell'ottobre 2019, la suddivisione in due stralci funzionali (Lotto 1, Stralci 2-4-5; Lotto 1, Stralci 3-6) ha comportato la modifica della numerazione di alcune tavole di progetto. Tale aspetto è emerso a seguito della trasmissione dei verbali di verifica e validazione da parte del Consorzio.

Il progetto di cui al lotto 1 (stralci 2-4-5) presenta il seguente quadro economico:

A - IMPORTO DEI LAVORI E DELLE FORNITURE		€	€
A.1	Importo dei lavori		
	<i>di cui importo lavori a misura</i>	€ 1.214.526,59	
	<b>Totale importo lavori</b>		€ 1.214.526,59
A.2	Oneri per la sicurezza inclusi non soggetti a ribasso (3%)		€ 36.435,80
A.3	Oneri per la sicurezza speciali non soggetti a ribasso		€ 19.300,00
	<b>Totale importo dei lavori e delle forniture e dei servizi</b>		€ 1.233.826,59
	<b>Totale importo soggetto a ribasso</b>		€ 1.178.090,79
B - SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		€	€
B.1	Lavori in economia		€ 5.000,00
B.2	Allacciamento e/o modifiche ai pubblici servizi		€ 2.000,00
B.3	Imprevisti		€ 7.651,40
B.4	Acquisizione aree o immobili, servizi, occupazioni		€ 20.000,00
B.5	Pratiche catastali		€ 2.000,00
B.6	Spese propedeutiche alla progettazione comprendenti:		€ 74.757,57
	Taglio e sfalcio della vegetazione	€ 51.881,57	
	Indagini e prove geognostiche	€ 19.036,00	
	Studio e relazioni ambientali botanico-vegetazionale	€ 3.840,00	
B.7	Spese tecniche per la progettazione ai sensi del D.M. 17 giugno 2016:		€ 63.367,42
	Progettazione definitiva	€ 31.048,98	
	Progettazione esecutiva	€ 17.082,60	
	Supporto al RUP per la progettazione definitiva ed esecutiva	€ 15.235,84	
B.8	Spese tecniche per l'esecuzione lavori ai sensi del D.M. 17 giugno 2016:		€ 78.305,38
	Esecuzione lavori	€ 71.841,69	
	Supporto al RUP	€ 1.846,77	
	Collaudo tecnico amministrativo e revisione tecnico contabile	€ 4.616,92	
B.9	Spese vive per le procedure di gara		€ 3.000,00
B.10	Fondo art. 113 D.Lgs 50/2016 (2%)		€ 29.798,17
	<b>Totale somme a disposizione dell'Amministrazione</b>		€ 285.879,94
C - I.V.A. SUI LAVORI IN APPALTO E SULLE SOMME A DISPOSIZIONE			
C.1.1	I.V.A. su lavori	22%	€ 267.195,85
C.1.2	I.V.A. su Sicurezza esclusa	22%	€ 4.246,00
C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	€ 53.184,71
C.3	Contributo integrativo professionisti (4%)	4%	€ 5.666,91
	<b>Totale IVA e C.I.</b>		€ 330.293,47
<b>TOTALE COSTO INTERVENTO LOTTO 1° - Stralci 2-4-5 (A+B+C)</b>			<b>€ 1.850.000,00</b>

Gli elaborati che compongono il progetto in argomento sono i seguenti:



#### ELABORATI DI TESTO

- R\_01 Relazione tecnica generale
- R\_02 Relazione idrologica e idraulica
- R\_03 Relazione geologica e geotecnica
- R\_03.1 Indagini geognostiche
- R\_04 Relazione geologica e geotecnica sulle indagini e sui terreni
- R\_04 bis Verifiche alla filtrazione
- R\_05 Relazione botanico-vegetazionale
- R\_06 Relazione Paesaggistica
- R\_07 Documentazione fotografica
- R\_08 Computo metrico estimativo
- R\_09 Elenco prezzi
- R\_10 Quadro economico
- R\_11 Stima incidenza manodopera
- R\_12 Capitolato speciale d'appalto
- R\_13 Piano di sicurezza e coordinamento
- R\_13.1 Cronoprogramma delle lavorazioni
- R\_14 Schema di contratto
- R\_15 Piano particellare d'esproprio
- R\_16 Computo metrico estimativo: costi sicurezza
- R\_17 Piano di manutenzione
- R\_18 Fascicolo dell'opera

#### ELABORATI CARTOGRAFICI

- Tav\_01 Corografia generale su IGM - Planimetria delle principali criticità
- Tav\_02 Criticità per sormonto arginale
- Tav\_03 Criticità per franco insufficiente
- Tav\_04 Criticità per coronamento di ampiezza ridotta
- Tav\_05 Criticità per caratteristiche della vegetazione
- Tav\_06 Planimetria riassuntiva interventi su catastale
- Tav\_07 Sezioni stato di fatto e di progetto
- Tav\_08 Planimetria quote arginali di progetto
- Tav\_09 Ricostruzioni litostratigrafiche
- Tav\_10 Planimetria ubicazione indagini geognostiche e sezioni topografiche Stralcio 2
- Tav\_11 Planimetria ubicazione indagini geognostiche e sezioni topografiche Stralci 4 e 5
- Tav\_12 Planimetria di progetto Stralcio 2
- Tav\_13 Planimetria di progetto Stralci 4 e 5
- Tav\_14 Stato Attuale: planimetria componente vegetazionale

Sulla base degli elaborati trasmessi, il progetto prevede i seguenti principali interventi:

- l'adeguamento geometrico del corpo arginale e la copertura dello stesso con georete accoppiata a geostuoia, tra le ettometriche 69, 68 e 67 (Stralcio 4 e 5), nonché tra le ettometriche 22, 23, 24 e 25 (Stralcio2);
- il taglio selettivo della essenze arboree ed arbustive presente sugli argini salvaguardando gli esemplari di maggior pregio il cui abbattimento potrebbe compromettere la continuità strutturale del terrapieno;
- la movimentazione del materiale inerte in alveo dalle barre di accumulo verso le zone soggette ad erosione, tra le ettometriche 70 e 68 (sezioni I-I', H-H');
- la realizzazione di difese radenti in gabbioni metallici: in estensione, verso valle per circa 120 m dello stralcio n. 2, in corrispondenza delle ettometriche 19 e 20; per un tratto di circa 120 m dello stralcio n. 4 in corrispondenza delle ettometriche 68, 69 e 70.

Su tale progetto questa P.F., con Decreto n. 368 del 27/11/2019, ha rilasciato i provvedimenti autorizzativi di competenza, ovvero l'autorizzazione idraulica di cui all'art. 93 del R.D.



523/1904, ed il nulla osta al taglio delle piante radicanti nel Demanio, ai sensi dell'art. 34 della DGR 1732/2018.

Con nota prot. 1416738 del 28/11/2019, questa P.F., nel trasmettere al Consorzio il suddetto provvedimento autorizzativo, ha comunicato che ai fini dell'approvazione del progetto, così come previsto all'art. 2 della Convenzione, il Consorzio avrebbe dovuto espletare la verifica preliminare e la validazione del progetto in conformità alle previsioni del D.Lgs 50/2016.

Con nota prot. 706 del 30/01/2020, assunta agli atti in pari data con prot. 123560, il Consorzio di Bonifica delle Marche, soggetto certificato UNI EN ISO 9001:2015, ha trasmesso, ai sensi dell'art. 2 della Convenzione e con riferimento al progetto in argomento:

- il Verbale di Verifica, redatto il 14/01/2020, a firma a firma dell'ing. Alessandro Apolloni (tecnico del Consorzio di Bonifica delle Marche), controfirmato dal tecnico progettista, ing. Greta Baldassarini (tecnico della società Bonifica Marche Engineering srl), da cui risulta che il Tecnico Verificatore del Consorzio, nel prendere atto del Decreto di autorizzazione di questa P.F. n. 368 del 27/11/2019 e nell'evidenziare che il procedimento di Autorizzazione Paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs n. 42/2004, era ancora in corso di istruttoria presso il Comune di Pesaro, ha attestato, ai sensi dell'art. 26 del D.Lgs 50/2016 e delle Linee Guida dell'ANAC n. 1 paragrafo 7 *"la verifica del progetto eseguita in contraddittorio con il progettista"*;
- il Verbale di Validazione, redatto il 30/01/2019, a firma del Responsabile del Procedimento del Consorzio di Bonifica delle Marche, ing. Cristiano Aliberti, da cui risulta che lo stesso tecnico, a seguito dell'acquisizione dell'autorizzazione paesaggistica n. 6 del 27/01/2020 del Comune di Pesaro, trasmessa al Consorzio con nota prot. n. 10340 del 29/01/2020, ha validato *"ai sensi e per gli effetti dell'art. 26, comma 8 del D.Lgs n. 50/2016 il progetto esecutivo dei lavori in oggetto ritenendolo valido in rapporto alle finalità, tipologia, categoria, entità e importanza dell'intervento"*.

Inoltre, in base ai suddetti verbali, risulta che:

- il Consorzio di Bonifica delle Marche, con disciplinare d'incarico del 04/03/2019, ha affidato i servizi tecnici di ingegneria, finalizzati alla redazione del progetto esecutivo, alla società in house BONIFICA MARCHE SERVICE SRL la quale, in data 26/09/2019, ma con effetto dal 01/10/2019, ha ceduto alla società BONIFICA MARCHE ENGINEERING SRL la piena proprietà del ramo di azienda;
- la società BONIFICA MARCHE ENGINEERING SRL, in data 12/12/2019, ai fini della verifica e validazione del progetto, ha trasmesso al Consorzio di Bonifica delle Marche il progetto esecutivo relativo alla sistemazione arginale del fiume Foglia nel tratto compreso tra il ponte dell'Interquartieri e la foce a mare - lotto 1 (stralci 2-4-5).

### **Esito dell'istruttoria**

Sulla base della documentazione trasmessa e con riferimento alle risultanze dei Verbali di Verifica e di Validazione, come sopra esposte, si ritiene che sussistano le condizioni per procedere, ai sensi dell'art. 2, comma 3, della richiamata Convenzione sottoscritta tra il Consorzio di Bonifica delle Marche e questa P.F., con l'approvazione del progetto esecutivo denominato *"Comune di Pesaro (PU) - Interventi di manutenzione delle arginature del fiume Foglia nel tratto compreso fra il ponte dell'interquartieri e la foce a mare - Lotto 1 (Stralci*



2-4-5)", il cui importo, pari ad euro 1.850.000,00, è finanziato con fondi POR FESR MARCHE 2014-2020, Asse V, Azione 15.2.1.

Il procedimento amministrativo di approvazione del progetto, formalmente avviato a partire dalla data di presentazione dei Verbali di Verifica e Validazione, avvenuta in data 30/01/2020, dovrà concludersi, entro il 28/02/2020, ai sensi della L. 241/1990.

Si attesta, pertanto, il rispetto dei termini del procedimento. Si attesta, altresì, l'avvenuta verifica dell'inesistenza di situazioni anche potenziali di conflitto di interesse ai sensi dell'art. 6 bis della L. 241/1990.

**Il responsabile del procedimento  
(Ing. Ernesto Ciani)**

Documento informatico firmato digitalmente

**ALLEGATI**

Non ci sono allegati





# CONSORZIO DI BONIFICA DELLE MARCHE

( L.R. Marche n. 13 del 17 Giugno 2013- Delibera.G.R. Marche n. 1715 del 16 Dicembre 2013 )

Sede Legale: Via degli Abeti, 160 – 61121 Pesaro Tel. 31002-31816 Fax. 0721 379092

E-Mail: [segreteria@bonificamarche.it](mailto:segreteria@bonificamarche.it) - [pec@pec.bonificamarche.it](mailto:pec@pec.bonificamarche.it)

**OGGETTO: Verbale di riconsegna terreni oggetto di occupazione temporanea delle aree per i lavori di:  
"Interventi di manutenzione delle arginature del fiume Foglia nel tratto compreso fra il ponte  
dell'Interquartieri e la foce a mare" LOTTO 1 - (Stralci 2, 4 e 5) - Comune di Pesaro (PU)  
Cod.Consorzio PF2014-FOGLIA\_1, secondo quanto stabilito con verbale di accordo bonario del  
27/10/2020**

## Premesso:

- che l'Amministrazione del Consorzio, in qualità di ente avvalso della Regione Marche, ha proceduto all'esecuzione dei lavori in oggetto;
- Che per l'esecuzione di tali opere ha stilato un accordo di occupazione temporanea per occupare delle superfici non soggette ad esproprio, ma funzionali per consentire l'esecuzione dei lavori,
- Che tale verbale è stato concordato con la proprietà catastalmente identificata,
  - 1 FOX PETROLI S P A con sede in PESARO 00642590418\* (2) Nuda proprietà per 1000/1000;
  - 2 SOCIETA` AGRICOLA MARTINOZZE S.S. con sede in PESARO 02658280413\* (8) Usufrutto per 1/1 pertanto il verbale è stato sottoscritto dall'usufruttuario SOCIETA` AGRICOLA MARTINOZZE S.S.
- Concordando una somma pari ad euro 249,57 tendo conto della durata progettuale prevista di anni 1.
- Preso atto che ad oggi 07/03/2022 si riconsegnano le aree alla proprietà, e pertanto il periodo complessivo di occupazione ascende realmente a mesi 16, l'indennità definitiva effettivamente spettante risulta essere:

FG	P.LLE	COLTURA IN ATTO	TOT AREA COCCUPAZIONE TEMPORANEA	VALORE /mq	VALORE MQ/mensile OCCUPAZIONE T.	mesi di occupazione	INDENNITA' OCCUPAZ. TEMPORANEA totale	INDENNITA TOTALE
25	1171	Seminativo	664	2.58	€ 0.01790	16	€ 190.147	€ 190.147
25	753	Seminativo arb	498	2.58	€ 0.01790	16	€ 142.611	€ 142.611
								€ 332.76
<b>TOTALE INDENNITA' OCCUPAZIONE</b>								<b>€ 332.76</b>

Considerato quanto sopra, oggi...07..... del mese di...03..... dell'anno...2022..... con la presente verbalizzazione si riconsegnano le arre occupate e descritte come sopra concordando la somma omnicomprensiva di tutti gli oneri, danni e quant'altro pari a 332.76.

Il Consorzio si impegna ad erogare la somma suddetta entro 30 giorni dalla sottoscrizione del presente Verbale.

Letto e confermato, il presente verbale redatto in duplice originale, viene sottoscritto.

Pesaro, li 04/03/2022

Il R.U.P

( Ing. Cristiano Aliberti )

.....



la Ditta Cedente



.....  
Soc. Agr. PASTORRE S.R.L.

Il Presidente del Consorzio Bonifica Marche

( Avv. Claudio Netti )

.....



## Soc. agricola Martinozze

---

**Da:** pec consorzio <pec@pec.bonificamarche.it>  
**Inviato:** venerdì 10 giugno 2022 10:45  
**A:** martinozzesocagr@pec.it  
**Oggetto:** PF 2014-foglia\_1 FIUME FOGLIA - AUTORIZZAZIONE EMISSIONE FATTURA- Nota Prot 3772  
**Allegati:** Nota Prot 3772 del 10-06-2022.pdf.p7m

Si invia quanto in oggetto indicato.  
Cordiali saluti.

**CONSORZIO BONIFICA MARCHE**



Via degli Abeti n.160  
61122 Pesaro (PU)  
Tel. 0721 31002  
[pec@pec.bonificamarche.it](mailto:pec@pec.bonificamarche.it)  
[www.bonificamarche.it](http://www.bonificamarche.it)



Sede Legale: Via degli Abeti n. 160, 61122 Pesaro (PU)  
Sedi Operative: Via Trento n. 39/d, 62100 Macerata (MC)  
Via G. Valentì n. 4 e n. 6, 62100 Macerata (MC)  
Via N. Sauro n. 39, 63827 Pedaso (FM)  
C.F. 92049990416 | P.IVA 02532390412  
Tel 0721.31002 | pec@pec.bonificamarche.it | www.bonificamarche.it



CONSORZIO  
BONIFICA  
MARCHE

MC  
pec

Prot.n. 003772/22
Macerata li 10-06-2022

Spett.le.  
**SOC. AGRICOLA MARTINOZZE S.S.**  
Via Senigallia, 29 – 61122 PESARO  
pec: martinozzesocagr@pec.it

**OGGETTO: PF2014-FOGLIA\_1 – Fiume Foglia – Interventi di mitigazione del rischio idraulico della città di Pesaro. Manutenzione delle arginature fra il ponte dell’interquartiere e la foce a mare. Lotto 1 – Stralci 2, 4 e 5.**  
**OCCUPAZIONE TEMPORANEA AREE NON SOGGETTE AD ESPROPRIO.**  
**Autorizzazione emissione fattura a saldo dell’indennità dovuta.**

In riferimento ai lavori in oggetto ed in particolare all’accordo di occupazione temporanea di aree non soggette ad esproprio, si comunica che la S.V. può procedere con l’emissione della fattura dell’importo di € 332,76 oltre IVA, come da verbale di riconsegna terreni sottoscritto in data 07/03/2022.

La fattura e tutte le transazioni finanziarie relative al suddetto intervento dovranno riportare il CUP: **B73H19000160002** ed il Codice Consorzio: **PF2014-FOGLIA\_1**.

Si precisa che il codice univoco per la fatturazione elettronica è **M5UXCR1** e che il Consorzio di Bonifica è soggetto al regime IVA di “split payment”.

Per eventuali informazioni e/o chiarimenti è possibile contattare gli assistenti al RUP geom. Giorgio Avola (email: giorgio.avola@bonificamarche.it) e dott.ssa Monica Calza (email: monica.calza@bonificamarche.it).

Cordiali saluti



Il Responsabile del Procedimento  
**Ing. Cristiano Aliberti**

Documento firmato digitalmente  
ai sensi della normativa vigente

**\*Nota Riservatezza:** Si comunica che tutti i documenti e le informazioni scambiate relativi allo stesso (verbali e/o scritte) dovranno considerarsi strettamente riservate. Per cui non potranno essere rese note a soggetti terzi; nonché utilizzate, trasferite, riprodotte, copiate, integralmente o in parte, senza lo specifico consenso scritto da parte del Consorzio di Bonifica delle Marche.

