

20

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD – PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



U.O. : PRODUZIONE SUD E ISOLE

PROGETTO PRELIMINARE

LINEA PESCARA – BARI  
RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idraulica 1/3

SCALA:

1

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.

L 0 3 2    0 1    R    1 1    RH    I D 0 0 0 2    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzazione
A	Emissione	R. Velotta	Dic 2012	R. Lauripiana	Dic 2012	F. Gemone	Dic. 2012	ITALFERR S.p.A. U.O. CORPO STRADALE e GEOTECNICA Dott. Ing. FRANCESCO SACCHI (Direttore delegato per la Provincia di Roma) n. A23172

File: L03201R11RHID0002001\_1.DOC

n. Elab.: X



LINEA PESCARA - BARI

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idraulica 1/3

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	01	R11 RH	ID 00 02 001	1	2 di 16

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME FORTORE.....	4
3	DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO IDRAULICO.....	4
4	DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI PERICOLOSITÀ .....	5
5	VERIFICA IDRAULICA DEL VIADOTTO RIPALTA E DEL TOMBINO "OLIVELLA 2" .....	8
6	ANALISI DELL'ASSETTO FLUVIALE DELL'AREA DI INTERESSE.....	8
7	ATTRAVERSAMENTI MINORI.....	15



LINEA PESCARA - BARI

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idraulica 1/3

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	01	R11 RH	ID 00 02 001	1	3 di 16

## 1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrate le metodologie utilizzate nonché i risultati conseguiti nell'ambito dello studio dell'interazione dei corsi d'acqua intercettati dal tracciato della linea ferroviaria di progetto Termoli-Lesine - Lotto 1.

Per la verifica del Viadotto Ripalta, si rimandano i necessari dettagli idraulici alla Relazione Idrologica-Idraulica redatta nell'ambito del Progetto Definitivo "Linea Ferroviaria Adriatica - Tratta Chieti-Lesina. Interventi di messa in sicurezza della linea in corrispondenza della piana del fiume Fortore. Variante in viadotto in corrispondenza della ex stazione di Ripalta", mentre in questa sede si riportano solo i risultati salienti. Analogamente per il Tombino sul Fosso Olivella 2, che è stato oggetto di studio nel progetto definitivo "Linea Pescara-Bari. Intervento di adeguamento Idraulico del Tombino al Km 464+616 c.a. (Fosso Olivella 2 – Loc. Torre Mozza), si riportano solo i risultati delle verifiche effettuate nell'ambito di tale progetto. Per i rimanenti corsi d'acqua, la cui interferenza è stata risolta mediante tombini, si sono assunte valide le condizioni di moto uniforme.

Il presente studio è stato condotto nel rispetto delle norme tecniche contenute nel Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PPAI) - Approvato dal Comitato Tecnico nella seduta n. 25 del 16-12-2004 ed Adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 87 del 28-10-2005, nonché con le prescrizioni del manuale di progettazione Italfer.

	LINEA PESCARA - BARI					
	LOTTO 00 ELABORATI GENERALI					
Relazione idraulica 1/3	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L032	01	R11 RH	ID 00 02 001	1	4 di 16

## 2 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME FORTORE

L'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e Minore, Saccione e Fortore ha redatto il Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Saccione (Approvato nel Dicembre 2004). Le attività condotte possono essere sintetizzate nei seguenti tre punti:

- Acquisizione e archiviazione dei dati di base;
- Elaborazione delle carte tematiche di studio e di pianificazione;
- Definizione degli interventi strutturali e non strutturali.

Le diverse attività hanno riguardato sia l'assetto di versante che l'assetto idraulico. Durante la fase di acquisizione dei dati di base si è proceduto alla informatizzazione e omogeneizzazione dei dati raccolti.

Nella fase di elaborazione delle carte tematiche di studio e di pianificazione sono state condotte le attività per la predisposizione del quadro conoscitivo e sono state avviate le elaborazioni necessarie alla fase di definizione degli interventi.

Infine, nella fase di definizione degli interventi strutturali e non strutturali si è proceduto, sulla base delle elaborazioni condotte nella fase precedente, a definire gli interventi strutturali per la messa in sicurezza valutandone il costo relativo e gli interventi non strutturali che si concretizzano nelle Norme di Piano per l'uso del territorio e nelle attività di monitoraggio.

## 3 Definizione della pericolosità e del rischio idraulico

Sulla base delle risultanze della modellazione idraulica, l'AdB ha proceduto alla definizione della pericolosità e del rischio idraulico, secondo le linee metodologiche coerenti con la normativa vigente e in particolare con l'Atto di Indirizzo e Coordinamento del DPCM 29.9.98.

In particolare, nei comma 1 e 2 dell'art. 1 del D.L. 180 dell'11.06.98, si sottolinea la necessità che la perimetrazione delle aree inondabili sia condotta mediante adeguati studi idraulici e idrogeologici, in corrispondenza di eventi associati a tre diversi tempi di ritorno compresi rispettivamente tra 20 e 50, 100 e 200, 300 e 500 anni. La rappresentazione delle aree perimetrate deve essere effettuata su cartografia a scala non inferiore a 1:25.000, mentre la presenza degli elementi a rischio, costituiti da insediamenti, attività produttive e patrimonio ambientale, deve essere individuata tramite cartografia scala minima 1:25.000 (carta degli elementi a rischio).

La sovrapposizione della carta degli elementi a rischio con quella delle aree inondabili fornisce la carta del rischio classificabile nelle seguenti classi: R1-rischio moderato, R2-rischio medio, R3-rischio elevato, R4-rischio molto elevato.

#### 4 Definizione delle classi di pericolosità

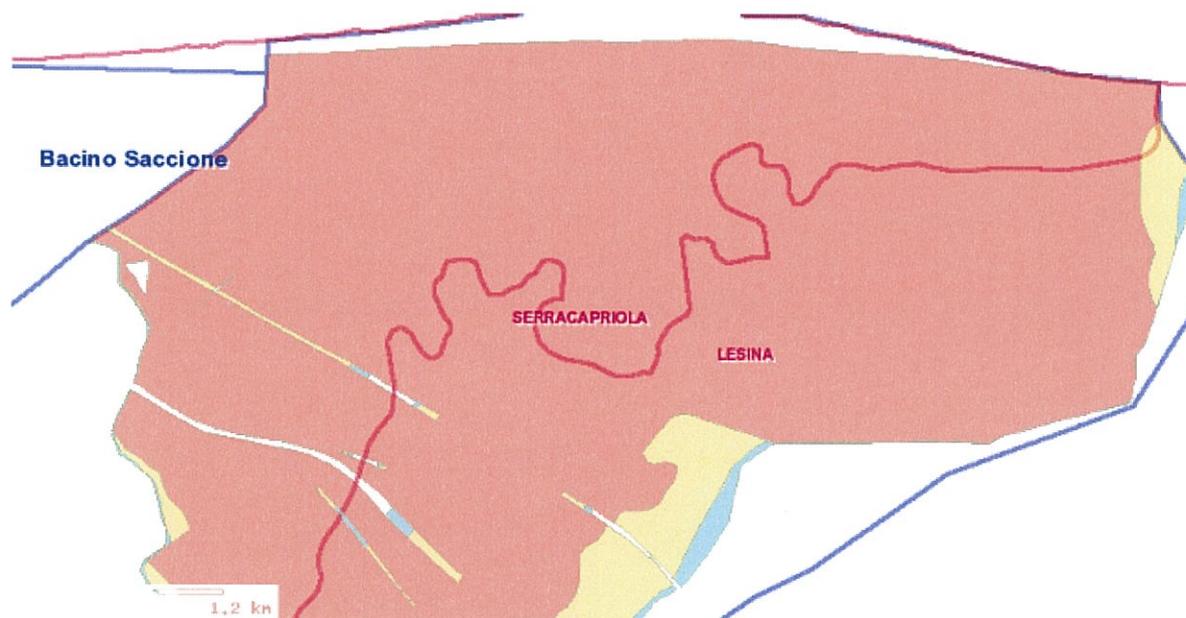
La valutazione della pericolosità idraulica è stata condotta nel PPAI utilizzando sia i risultati dell'analisi idraulica (per le aree di fondovalle più importanti, oggetto di rilievo topografico) sia quelli dell'analisi geomorfologica storico-inventariale (per le rimanenti, meno importanti), in modo da coprire tutta l'Area di Studio.

La pericolosità idraulica è stata definita secondo tre classi PI1, PI2, PI3.

Nel caso dei tratti fluviali studiati con il modello idraulico la pericolosità è stata associata al tempo di ritorno. La seguente Tabella sintetizza le definizioni delle diverse classi di pericolosità per le aree studiate dall'AdB con il modello idraulico.

Classe di Pericolosità	Tempo di ritorno area inondabile (per le aree studiate su base idraulica)
P3	Inferiore a 30 anni
P2	Tra 30 anni e 200 anni
P1	Tra 200 anni e 500 anni

La Carta della Pericolosità Idraulica è riportata nelle TAVOLE T.04.1-28 (nell'elaborato di studio TAVOLE II.B.3.6.1-28 sulla base cartografica costituita dalla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000). Uno stralcio estratto dal SIT dell'AdB relativo alle aree di interesse è riportato nella seguente figura (in giallo la classe P2: pericolosità moderata):



La valutazione del rischio è condotta sulla base delle indicazioni contenute nell'“Atto di Indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1 commi 1 e 2 del decreto legge 11 giugno 1998 n. 180 (DPCM 29/09/1998)”. Il rischio idraulico viene pertanto articolato in quattro classi: RI1, RI2, RI3 e RI4. La attribuzione delle classi di rischio è condotta sulla base di una tabella a due ingressi ove da un lato vi sono le classi di pericolosità e dall'altro le classi di uso del suolo in analogia con quanto adottato in studi precedenti.

In particolare, nella TABELLA 60 della Relazione Generale (di seguito riportata) sono elencate le classi di uso del suolo considerate nell'ambito del presente studio, mentre nella successiva TABELLA 61 (anch'essa riportata nella presente relazione) sono indicate le classi di rischio idraulico in funzione della pericolosità idraulica e della classe di uso del suolo.

La mappatura del rischio è stata infine ottenuta mediante la “sovrapposizione” delle mappe degli Elementi a Rischio, rappresentati dalle diverse classi dell'uso del suolo, con quelle della Pericolosità Idraulica, ottenendo in tal modo un'associazione tra il singolo elemento a rischio e la pericolosità dell'area in cui si trova.

Classi	Elementi a rischio
1	Aree edificate urbane continue. Unità industriali o commerciali. Autostrade. Strade Statali, Rete ferroviaria e aree associate.
2	Zone edificate discontinue con edifici di più appartamenti prevalentemente senza giardini. Zone edificate discontinue con case famigliari con giardino. Zona densamente edificate discontinue con aree verdi. Zone di espansione industriali / commerciali. Strade Provinciali, Parchi Comitati, Impianti sportivi. Aree per il tempo libero.
3	Metanodotti, Cave. Aree di completamento, Zone di nuova espansione. Installazioni speciali, Rete stradale e aree associate. Strade Comunali e Poderali. Rete elettrica, Acquadotti, Discariche, Siti per i nuovi centri. Aree di espansione destinate ad attrezzature pubbliche o di pubblico interesse. Serre, Tratturi.
4	Oliveti, vigneti, frutteti.
5	Opere idrauliche, Paludi interne con acqua dolce, Torbiere, Fiumi, Canali, Corpi d'acqua naturali, Serbatoi e bacini idrici, Lagune costiere, Estuari, Sponde di fiume, Vegetazione ripariale, Spiagge, Dune.
6	Sistemi colturali complessi senza presenza di edifici. Sistemi colturali complessi con presenza di edifici.
7	Aree agro forestali, Piantumazioni di pino, Altre foreste di latifoglie con copertura continua, Altre foreste con latifoglie con copertura discontinua, Foreste di conifere con copertura continua, Foreste di conifere con copertura discontinua, Boschi misti derivati dall'alternanza di alberi. Boschi misti derivati dall'alternanza di gruppi di alberi, Rimboschimenti seguenti al taglio o agli sfoltimenti, Rimboschimenti naturali.
8	Terre arabili non irrigue, principalmente senza vegetazione dispersa (non irrigue), con vegetazione sparpagliata (non irrigue), principalmente senza vegetazione dispersa (irrigue), Prati prevalentemente senza alberi e arbusti, con alberi e arbusti, Colture annuali associate e colture permanenti, Zona agricole con porzioni significative di vegetazione naturale, con superfici arabili, con prateria con vegetazione sparsa, con colture permanenti, Praterie naturali prevalentemente senza alberi e arbusti e con alberi e arbusti, Brughiera e landa, Boschi cospugliati, Vivai forestali, Rocce nude, Vegetazione sparsa su sabbia, Vegetazione sparsa su roccia, Vegetazione sparsa su altri suoli.

Codice Uso del suolo	P3	P2	P1
1	R4	R3	R2
2	R4	R3	R2
3	R3	R2	R2
4	R3	R2	R1
6	R3	R2	R1
7	R2	R2	R1
8	R2	R1	R1
5	R1	R1	R1

La cartografia delle aree a rischio definita con la metodologia prima descritta è riportata nelle TAVOLE II.B.33.8.1-30.



LINEA PESCARA - BARI

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idraulica 1/3

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	01	R11 RH	ID 00 02 001	1	8 di 16

## 5 VERIFICA IDRAULICA DEL VIADOTTO RIPALTA E DEL TOMBINO "OLIVELLA 2"

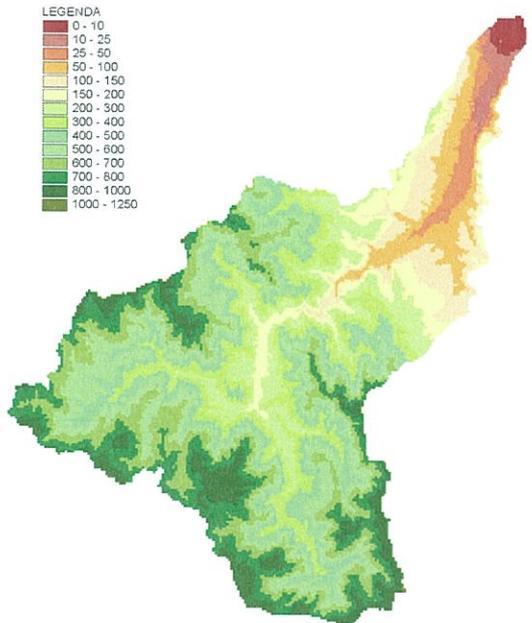
### 6 Analisi dell'assetto fluviale dell'area di interesse.

Relativamente al Viadotto Fortore, occorre rilevare che si tratta di un manufatto esistente e già predisposto per il raddoppio della linea prevista dal presente progetto, pertanto non si ritiene in questa sede di dover procedere ad ulteriori analisi idrauliche. Di contro, per quanto riguarda il Viadotto Ripalta e il Tombino Olivella 2, entrambi appartenenti al sistema fluviale del tratto terminale del fiume Fortore, si sintetizzano nel seguito le principali risultanze della "Relazione Idrologica Idraulica" redatto nell'ambito del Progetto Definitivo della linea ferroviaria adriatica tratta Chieuti-Lesina - interventi di messa in sicurezza della linea in corrispondenza della piana del fiume Fortore - variante in viadotto in corrispondenza della ex Stazione di Ripalta.

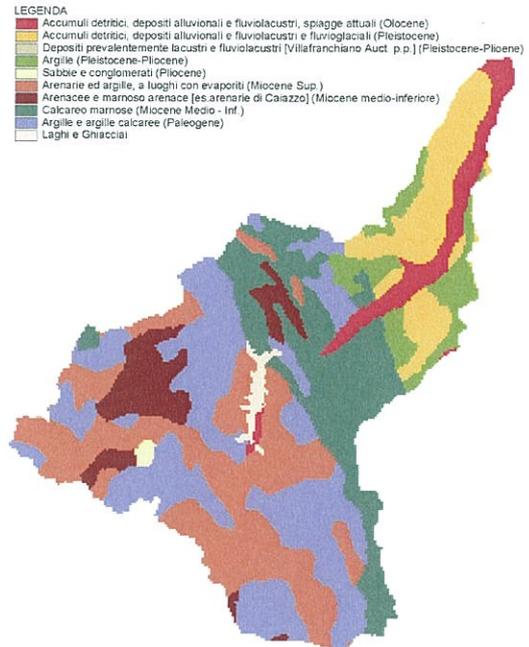
Il suddetto studio è stato redatto al fine di valutare il grado di criticità dell'area e in particolare quello della linea ferroviaria e individuare primi interventi di mitigazione del rischio. Allo scopo, viene impiegato un approccio modellistico di tipo bidimensionale. La necessità di un approccio modellistico così elaborato risulta dalle numerose esondazioni che hanno caratterizzato negli ultimi anni il tratto terminale del fiume Fortore, con allagamento di ampie aree di fondovalle ed il diretto interessamento della sede ferroviaria e delle altre infrastrutture viarie presenti.

Tali eventi sono dovuti sia alla limitata capacità di smaltimento del corso d'acqua, sia alla presenza dello sbarramento artificiale realizzato sul Fortore in corrispondenza della stretta dell'Occhito, circa 50 Km a monte della linea ferroviaria, la cui realizzazione ha determinato, nell'arco degli ultimi trenta anni, il quasi completo arresto dei deflussi idrici, accelerando la naturale tendenza al sovralluvionamento. Inoltre, la laminazione delle piene ad invaso pieno (tipicamente all'inizio della primavera), può determinare il rilascio dagli scarichi di superficie della diga di portate eccedenti la capacità di deflusso dell'alveo naturale.

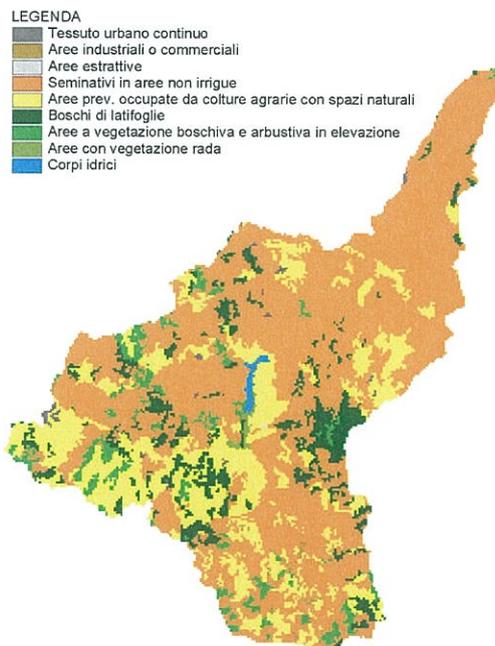
L'analisi idrologica svolta nel suddetto studio si è basata su un modello a parametri distribuiti, elaborato a partire da un modello digitale del terreno (DTM) 250x250 m ed in combinazione con una mappa dell'uso del suolo ricavata dal Progetto CORINE Land Cover e delle formazioni geo-litologiche del SINA, riportate nella figura seguente.



Modello digitale del terreno



Geolitologia del bacino



Uso del suolo



LINEA PESCARA - BARI

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idraulica 1/3

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	01	R11 RH	ID 00 02 001	1	10 di 16

L'elaborazione dei dati cartografici considerati ha consentito la valutazione del tempo di ritardo caratteristico del bacino, portando in conto sia i fenomeni di ritenuta che quelli di infiltrazione a saturazione, nonché la presenza dell'invaso dell'Occhito.

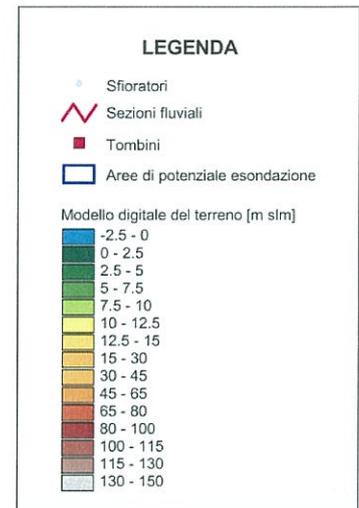
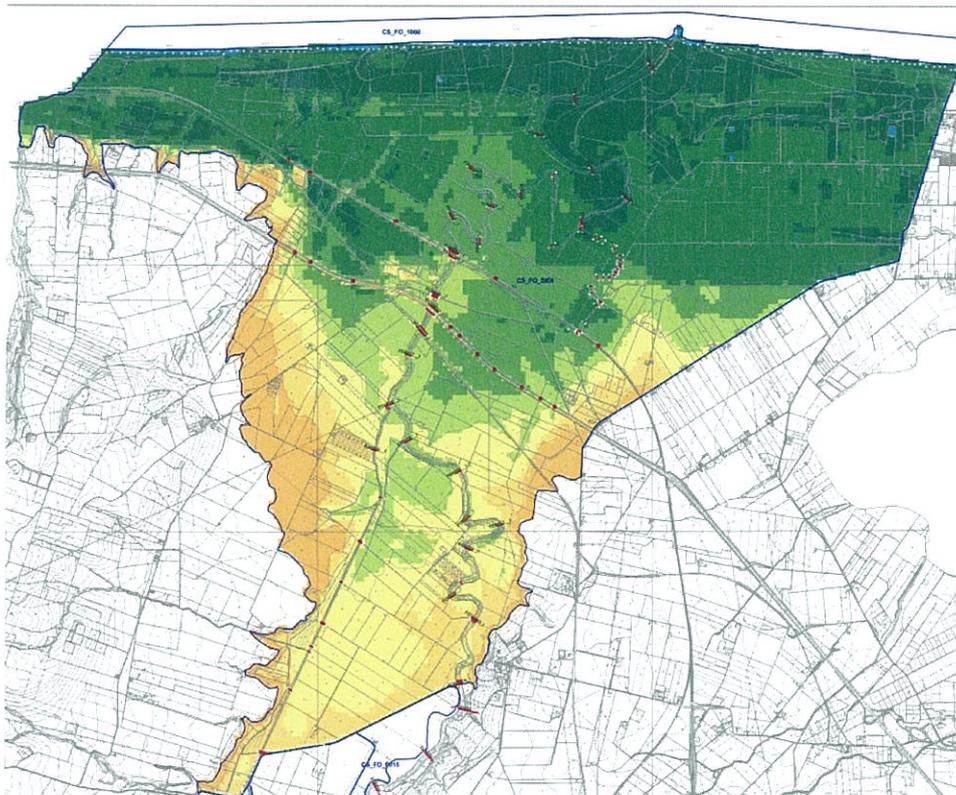
Per quanto invece riguarda l'analisi idraulica, essa è stata condotta con un modello in moto vario monodimensionale per l'alveo, quasi-bidimensionale per le aree di potenziale esondazione a monte di Ripalta e bidimensionale per la parte a valle di Ripalta.

Il modello monodimensionale in moto vario si basa sulle equazioni di continuità e di moto per una corrente liquida incomprimibile e unidirezionale in condizioni non stazionarie. Tali equazioni sono state risolte per via numerica mediante discretizzazione alle differenze finite basata su un'opportuna scelta della risoluzione spaziale e temporale. Il modello prevede inoltre la presenza di connessioni idrauliche per la rappresentazione di manufatti quali soglie sfioranti, paratoie e idrovore, per le quali si sono impiegate delle opportune leggi esprimenti il legame tra portata ed altezza idrica.

Le aree di potenziale esondazione del modello quasi-bidimensionale tipo Cunge sono state caratterizzate in funzione di una legge di invaso del tipo di potenza, e risolvendo ad ogni passo temporale l'equazione di continuità che impone il bilancio tra i volumi netti transitati attraverso la cella e la variazione di volume locale, sotto le ipotesi che il volume accumulato in ciascuna cella sia univocamente correlato all'altezza idrica nella cella stessa, e che le portate scambiate siano funzione dei livelli a monte e a valle delle connessioni idrauliche.

Infine, la risoluzione dello schema di inondazione bidimensionale è stata ottenuta mediante la risoluzione di un sistema alle derivate parziali, di tipo iperbolico, non lineare, costituito dalle equazioni complete di De Saint Venant in forma bidimensionale.

Nella figura seguente si riporta la rappresentazione della geometria analizzata.



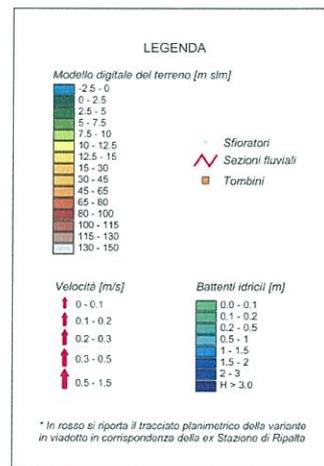
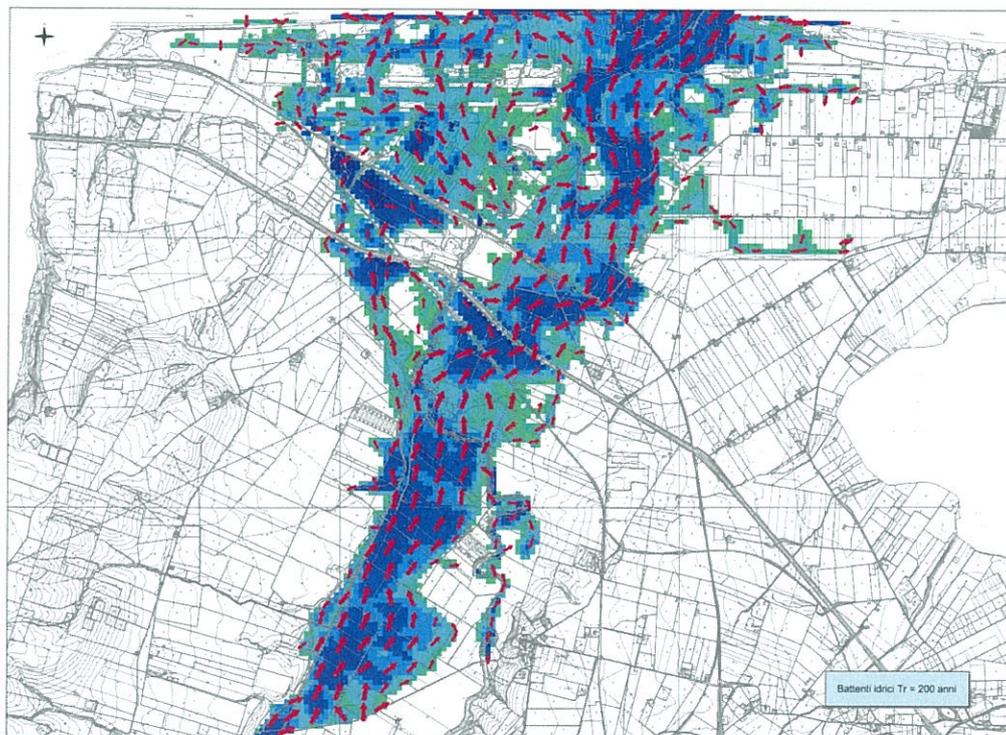
La verifica con il modello idrologico-idraulico testè descritto ha evidenziato una serie di criticità, per risolvere le quali si sono ritenuti necessari i seguenti interventi, che il presente progetto recepisce integralmente:

- Viadotto per una lunghezza di circa 1175m in corrispondenza della attuale stazione di Ripalta e la rimozione del rilevato ferroviario attuale;
- Potenziamento del tombino Olivella 2 con la realizzazione di tre fornici 6.00m x 3.50m e la demolizione di quello attuale.

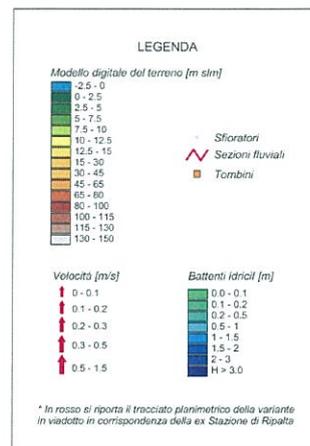
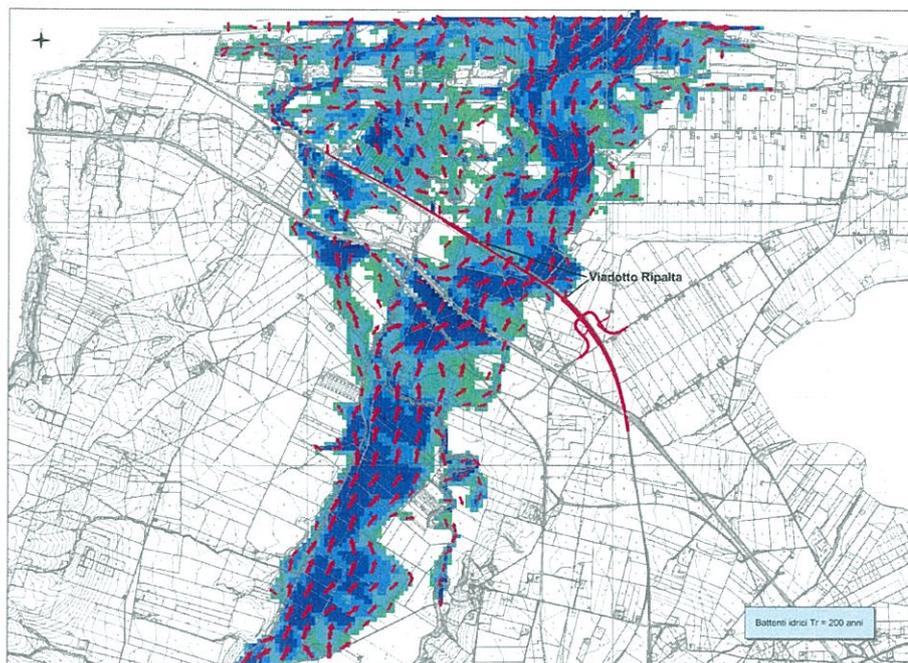
Il viadotto prevede 47 campate di luce lorda 25 m. Le pile saranno a doppio corpo di forma quadrata di dimensione 2.4 m x 2.3 m per una lunghezza complessiva di circa 7.0 m. La luce netta di ciascuna campata sarà di 22.6 m. L'impalcato sarà realizzato con 4 cassoncini in c.a.p. per una larghezza complessiva di 13.70 m. La quota dell'intradosso è fissata a 10.90 m s.l.m. con un franco rispetto al piano campagna variabile da 5.80 m a 2.60 m.

In definitiva, l'attraversamento della piana del Fortore avverrà quasi completamente in viadotto con la sola eccezione del breve tratto di rilevato in destra idrografica e compreso tra l'attuale opera di scavalco dell'alveo inciso ed il nuovo viadotto di Ripalta.

L'efficacia dell'insieme degli interventi proposti è testimoniata dal raffronto delle planimetrie delle aree inondate relative alle configurazioni ante- e post-operam, che si riportano di seguito con riferimento all'evento di piena con periodo di ritorno duecentennale.



Condizione Ante Operam – T=200 anni



Condizione Post Operam – T=200 anni

La verifica dell'attraversamento Olivella 2 è stata condotta portando in conto sia la portata del bacino idrografico del fosso di Torre Mozza sia quella proveniente dalle esondazioni del fiume Fortore.

Nella seguente tabella si riportano i risultati delle verifiche condotte per il viadotto Ripalta.

Tr	Livello idrico medio	Velocità media	Livello energetico medio	Franco sul livello idrico medio	Franco sul livello energetico medio
[anni]	[m slm]	[m/s]	[m slm]	[m]	[m]
200	7.09	0.7	7.11	3.81	3.79
300	7.16	0.75	7.19	3.74	3.71

Verifiche Idrauliche Viadotto Ripalta



LINEA PESCARA - BARI

LOTTO 00 ELABORATI GENERALI

Relazione idraulica 1/3

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	01	R11 RH	ID 00 02 001	1	14 di 16

Per opere quale il viadotto Ripalta, il manuale di progettazione Italferr prevede, con riferimento al tempo di ritorno  $T_r = 300$  anni, un franco di 1.0 m sul livello di pelo libero 0.5 m sulla linea dei carichi. Di contro, l'Autorità di Bacino nelle norme di attuazione del Piano prevede verifiche con il tempo di ritorno di 200 anni e un franco di 1.0m sul livello di piena (bacini "poco sistemati ma non dissestati"), comunque non inferiore al carico cinetico della corrente. Nel caso in esame i livelli stimati in corrispondenza del viadotto per il tempo di ritorno di 300 anni variano da 7.0 m s.l.m. a 7.6 m s.l.m.. Il carico cinetico risulta inferiore a 10 cm. Come evidenziato nella tabella precedente, a fronte di una quota dell'intradosso pari a 10.90 m s.l.m., i franchi idraulici dell'impalcato soddisfano pienamente sia i criteri prescritti.

Per quanto attiene di contro il tombino Olivella 2, dallo studio si deduce un grado di riempimento pari al 66%.

## 7 ATTRAVERSAMENTI MINORI

L'opera di progetto lungo il suo sviluppo interferisce con due corsi d'acqua minori. Nella tabella che segue si riportano il lotto di appartenenza, le progressive, il codice identificativo del corrispondente bacino, la denominazione del corso d'acqua nonché la tipologia di manufatto: T indica la presenza di un tombino.

Lotto	Progressiva	Bacino	Nome	TIPO
1	24+220	A1	Fosso Olivella 1	T
1	29+933	C1	Canale Capoposta	T

Rimandando alla relazione idrologica i dettagli del caso, in tale sede si riportano i risultati salienti dell'analisi svolta. Per la stima delle portate è stata condotta preliminarmente un'analisi statistica dei dati pluviometrici della stazione Chieuti-Scalo ricostruendo le curve di possibilità pluviometriche per i periodi di ritorno di interesse (in accordo con il Manuale Italferr il periodo di ritorno è stato fissato pari a: 200 anni per corsi d'acqua che sottendono a bacini con estensione inferiore a 10 km<sup>2</sup>; 300 anni per corsi d'acqua che sottendono a bacini con estensione superiore a 10 km<sup>2</sup>). Come modello di trasformazione afflussi deflussi è stato considerato il modello cinematico utilizzando, per la stima del tempo di corrivazione, differenti espressioni disponibili in letteratura. Prudenzialmente per la definizione della portata è stato assunto il valore minimo dei tempi di corrivazione stimati (limitandolo tuttavia a quindici minuti).

Nella tabella che segue si riportano i risultati delle elaborazioni svolte in termini di estensione dei bacini e di portate.

Lotto	N. Bacino	A (kmq)	Q (m <sup>3</sup> /s)
1	A1	0.5	10.1
1	C1	1.5	41.5

Come anticipato in premessa le verifiche idrauliche sono state condotte ipotizzando valide le condizioni di moto uniforme e facendo riferimento alla nota formula di Gauckler-Strickler:

$$Q = K_s \sigma R^{2/3} i^{1/2}$$

in cui si è indicato con:

$Q$  la portata (m<sup>3</sup>/s);

$i$  la pendenza del manufatto (m/m);

$\sigma$  la sezione idrica (m<sup>2</sup>);

$R$  il raggio idraulico, pari al rapporto tra sezione idrica e perimetro bagnato (m);

$K_s$  il coefficiente di scabrezza di Gauckler e Strickler ( $m^{1/3}/s$ ).

Il motivo fondamentale per cui l'impiego in campo tecnico della formula di Gauckler e Strickler è ampiamente consolidato risiede sicuramente nella vasta messe di dati sperimentali su cui la formula è stata calibrata; sono disponibili infatti in letteratura valori tabellati del coefficiente di scabrezza  $K_s$ , per diverse tipologie di canali e di materiali costituenti le pareti dei canali stessi (valutati per primo da Manning nel 1889). Il valore del coefficiente di Gauckler e Strickler è stato assunto cautelativamente sempre pari a  $60 m^{1/3}/s$ . In quanto segue riportano i risultati delle verifiche idrauliche. In particolare, oltre la portata e la pendenza longitudinale, si riporta la tipologia (R: Scatolare rettangolare), le dimensioni, il grado di riempimento nonché la velocità media di portata.

Lotto	Progressiva	Bacino	Nome	$Q$	$i$	TIPO	$B$	$H_{max}$	$lv/H_{max}$	$V$
				$m^3/s$	-	-	m	m	-	m/s
1	24+220	A1	Fosso Olivella 1	10.12	0.70%	R	2.0	2.0	0.72	3.5
1	29+933	C1	Canale Capoposta	41.51	1.50%	R	3.0	3.0	0.69	6.7

L'esame dei risultati mostra come per i suddetti tombini il grado di riempimento è sempre non superiore al 72% mentre la velocità non supera i 6.7 m/s. Pertanto le opere risultano dimensionate con un adeguato grado di sicurezza idraulica.