

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

# LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014 RELAZIONE

ID – IDROLOGIA E IDRAULICA

GENERALE

AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

APPALTATORE	PROGETTAZIONE
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI

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

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	I	I	D	0	0	0	2	0	0	2	A	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	TRAPANESE	02/10/18	MARTUSCELLI	03/10/18	PIAZZA	03/10/18	MARTUSCELLI	04/10/18
									04/10/18

File: IF1M .0.0.E.ZZ.RI.ID.00.0.1.002-A.DOC

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>2 di 73</b>

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>6</b>
1.1.    MOTIVAZIONE E SCOPO DEL LAVORO .....	6
1.2.    METODOLOGIA DI LAVORO.....	7
1.3.    NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	9
1.3.1. <i>Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico e Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.....</i>	<i>9</i>
1.4.    DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....	13
<b>2.  AMBITO DI STUDIO .....</b>	<b>16</b>
2.1.    INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	16
2.2.    DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO.....	16
2.3.    INTERFERENZE IDRAULICHE DEL TRACCIATO DI PROGETTO.....	19
2.3.1. <i>Descrizione generale.....</i>	<i>19</i>
2.3.2. <i>Attraversamento del Lagno dello Spirito Santo .....</i>	<i>20</i>
2.3.3. <i>Attraversamento del Contro Fosso del canale Regi Lagni .....</i>	<i>22</i>
2.3.4. <i>Attraversamento del canale Regi Lagni .....</i>	<i>27</i>
<b>3.  ANALISI IDRAULICA BIDIMENSIONALE.....</b>	<b>29</b>
3.1.    SCENARI DI SIMULAZIONE .....	29
3.2.    IDROGRAMMI DI CALCOLO.....	29
3.3.    MODELLO DI CALCOLO IDRAULICO.....	31
3.3.1. <i>Introduzione .....</i>	<i>31</i>
3.3.2. <i>Modello idrodinamico monodimensionale.....</i>	<i>33</i>
3.3.3. <i>Modello idrodinamico bidimensionale.....</i>	<i>34</i>
3.4.    RISULTATI DELLE SIMULAZIONI.....	36
3.4.1. <i>Simulazione Ante Operam.....</i>	<i>36</i>
3.4.2. <i>Simulazione Post Operam.....</i>	<i>52</i>
3.4.3. <i>Livelli idrici calcolati.....</i>	<i>67</i>
<b>4.  CONCLUSIONI .....</b>	<b>71</b>
4.1.    CONSIDERAZIONI GENERALI .....	71
4.2.    PERICOLOSITÀ IDRAULICA DEL LAGNO DEL CARMIGNANO .....	72

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>
				PAGINA <b>3 di 73</b>		

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1-1: Corografia della tratta in progetto .....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 1-2 - definizione dei livelli di pericolosità da alluvione il D.Lgs. 49/2010 .....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 1-3 – livelli di pericolosità da alluvione assunti nel PAI dell’Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale e nelle mappe di pericolosità e rischio redatte Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell’area di studio .....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2-2: Tracciato della linea ferroviaria in progetto.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 2-3: stralcio del PSAI 2015 .....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 2-4: Stralcio PSAI 2015, particolare dell’attraversamento del Lago dello Spirito Santo .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 2-5: Attraversamento del canale Regi Lagni.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3-1: Idrogrammi di piena del Lago Vecchio (Bacino del Carmignano).....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 3-2: Rappresentazione generale dell’estensione planimetrica del modello MikeFLOOD.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 3-3: Tr 20 ante operam – Istante iniziale dell’esonazione .....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 3-4: Tr 20 ante operam – Massima distribuzione delle altezze d’acqua.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3-5: Tr20 ante operam – Istante in cui l’acqua inizia a ritirarsi .....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 3-6: Tr20 ante operam – Istante di fine simulazione.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 3-7: Tr 100 ante operam – Istante iniziale dell’esonazione .....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 3-8: Tr 100 ante operam – Massima distribuzione delle altezze d’acqua.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 3-9: Tr 100 ante operam – Istante in cui l’acqua inizia a ritirarsi .....</i>	<i>45</i>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>4 di 73</b>

<i>Figura 3-10: Tr 100 ante operam – Istante di fine simulazione.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 3-11: Tr 300 ante operam – Istante iniziale dell'esondazione .....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3-12: Tr 300 ante operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 3-13: Tr 300 ante operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi .....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 3-14: Tr 300 ante operam – Istante di fine simulazione.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 3-15: Tr 20 post operam – Istante iniziale dell'esondazione .....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 3-16: Tr 20 post operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 3-17: Tr 20 post operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi .....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 3-18: Tr 20 post operam – Istante di fine simulazione .....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 3-19: Tr 100 post operam – Istante iniziale dell'esondazione .....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 3-20: Tr 100 post operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 3-21: tr 100 post operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi .....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 3-22: Tr 100 post operam – Istante di fine simulazione .....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 3-23: Tr 300 post operam – Istante iniziale dell'esondazione .....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 3-24: Tr 300 post operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 3-25: Tr 300 post operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi .....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 3-26: Tr 300 post operam – Istante di fine simulazione.....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 3-27: Profilo di rigurgito nella situazione Ante Operam .....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 3-28: Profilo di rigurgito nella situazione Post Operam .....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 3-29: Confronto dei profili di rigurgito ante operam e post operam.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 4-1: Progetto Pilota dei Regi Lagni, estratto della Tavola d'insieme degli interventi sul reticolo afferente.....</i>	<i>73</i>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>5 di 73</b>

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1-1: <i>Elaborati di riferimento</i> .....	13
Tabella 1-2: <i>Elaborati dello studio idraulico bidimensionale</i> .....	15
Tabella 3-1: <i>Descrizione degli scenari di simulazione per l'analisi idraulica</i> .....	29
Tabella 3-2: <i>Valori di portata al colmo</i> .....	30

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>6 di 73</b>

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1. MOTIVAZIONE E SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento costituisce la Relazione idraulica dello studio di compatibilità richiesto dalle Norme di Attuazione<sup>1</sup> del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino della Campania Centrale. Il Progetto Definitivo dell'intervento ferroviario in oggetto, relativo alla "Variante Linea Canello-Napoli" (*Figura 1-1*), è stato approvato con Ordinanza n° 21 del 16/05/2016 del Commissario straordinario di Governo per l'attuazione del c.d. "Sblocca Italia". Tale ordinanza ha recepito le risultanze della Conferenza di Servizi, conclusa nel marzo 2016<sup>2</sup>, che includono il parere di procedibilità da parte dell'Autorità di Bacino, con la prescrizione risolutiva di sottoporre nuovamente all'esame il Progetto Esecutivo munito dell'aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica<sup>3</sup>, in quanto era stato chiesto dalla stessa Autorità di Bacino di approfondire le analisi già condotte in sede di Progetto Definitivo.

L'approfondimento si è reso necessario poiché, dai colloqui intercorsi con i tecnici dell'Autorità di Bacino, è emersa la necessità di studiare nel dettaglio l'attuale perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica in cui ricade parzialmente l'ultimo tratto della variante ferroviaria in progetto.

Nel paragrafo seguente viene esposta la metodologia di lavoro per l'analisi del rapporto tra l'intervento e l'assetto idraulico del territorio, successivamente si richiama la documentazione progettuale da considerare come riferimento per il presente lavoro.

<sup>1</sup> Allegato A – Compatibilità idraulica nelle aree a rischio idraulico (delibera n° 1 del 23 febbraio 2015 di Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale)

<sup>2</sup> Determinazione motivata conclusiva della Conferenza di Servizi, nota prot. RFI-DIN\A0011\P\2016\71 del 18 marzo 2016

<sup>3</sup> Regione Campania Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale, nota, prot. 3256 del 05 gennaio 2016 a firma del Segretario Generale, visto il parere del Comitato Tecnico nella seduta del 18 dicembre 2015

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. PAGINA <b>A 7 di 73</b>

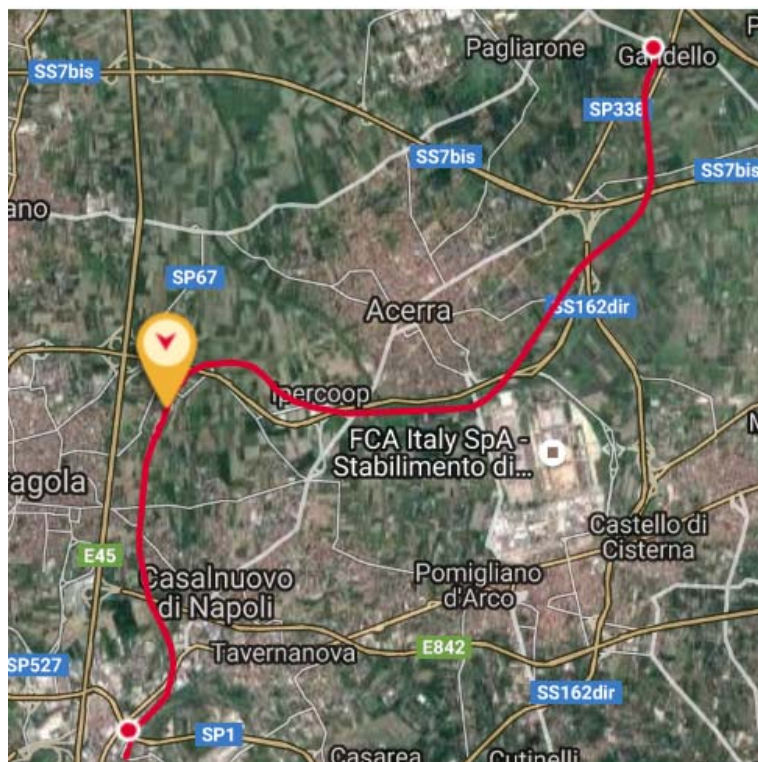


Figura 1-1: Corografia della tratta in progetto

## 1.2. METODOLOGIA DI LAVORO

Le analisi già effettuate per il Progetto Definitivo approvato sono relative alla valutazione della compatibilità idraulica dell'infrastruttura ferroviaria con l'attuale assetto idraulico del territorio, alla luce degli strumenti di pianificazione territoriale e delle disposizioni legislative vigenti in materia di difesa del suolo e di protezione dal rischio idraulico.

L'analisi effettuata per gli interventi di progetto è stata svolta in accordo a quanto previsto dal Manuale di Progettazione RFI/Italferr, dal Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico (PSAI 2015) dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale, dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni (Direttiva 2007/60/CE – D.Lgs n.49/2010) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, dal D.M. 14/01 del 2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni” e dalla successiva Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 contenente le istruzioni per l'applicazione delle Norme stesse.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. PAGINA <b>A 8 di 73</b>

La metodologia di lavoro seguita, per valutare le possibili criticità indotte sul territorio dall'intervento in progetto, si è basata sui seguenti passi:

- definizione dell'ambito di studio e descrizione dell'assetto idraulico di riferimento;
- descrizione dell'intervento in progetto, al fine di evidenziare gli aspetti che possono determinare la variazione delle attuali condizioni di deflusso.

L'approfondimento richiesto dall'Autorità di Bacino riguarda in particolare, come detto, l'ultimo tratto della variante ferroviaria in progetto, interessato dalle aree di pericolosità idraulica relative al Lago del Carmignano, per il quale è stato messo a punto un modello di calcolo idraulico bidimensionale, descritto in dettaglio nel seguito e basato sulla ricostruzione dell'assetto idraulico attuale e nella configurazione di progetto, mediante il modello di calcolo bidimensionale MikeFLOOD<sup>4</sup>, a partire dai seguenti dati di base:

- dati LIDAR;
- rilievo topografico delle sezioni d'alveo;
- idrogrammi di piena per gli eventi di riferimento dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale, aventi tempo di ritorno  $Tr = 20$  anni,  $Tr = 100$  anni e  $Tr = 300$  anni.

Infine, vengono analizzate le conclusioni derivanti dall'analisi condotta nel presente studio di compatibilità idraulica.

<sup>4</sup> Codice di calcolo del Danish Hydraulic Institute Water & Environmental



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 9 di 73

### 1.3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### 1.3.1. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico e Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

I bacini idrografici interessati dal progetto sono quello del canale dei Regi Lagni e di un affluente del canale principale, il Lago dello Spirito Santo e fanno riferimento all'Autorità di Bacino della Campania Centrale (che incorpora le due ex Autorità di Bacino Regionali, Nord-Occidentale e Sarno, ai sensi del D.P.G.R.C. n.143 del 15/05/2012 dell'art. 52, comma 3, lett. e, e in applicazione della L.R. n.1/2012).

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Campania Nord-Occidentale ha provveduto alla perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica. Nell'aggiornamento del 2010, la classificazione della pericolosità è stata definita secondo i criteri di seguito indicati che individuano 4 livelli decrescenti:

- **P4, pericolosità molto elevata:** riguarda aree inondabili per tempo di ritorno di 20 anni o per tempo di ritorno di 100 anni se le altezze d'acqua sono superiori a 1,00 m;
- **P3, pericolosità elevata:** riguarda aree inondabili per tempo di ritorno di 20 anni se le altezze d'acqua sono comprese tra 0,50 e 1,00 m, o per tempo di ritorno di 300 anni se le altezze d'acqua sono superiori a 1,00 m;
- **P2, pericolosità media:** riguarda aree inondabili per tempo di ritorno di 20 anni se le altezze d'acqua sono inferiori a 0,50 m, o per tempo di ritorno tra 100 e 300 anni se le altezze d'acqua sono comprese tra 0,50 e 1,00 m;
- **P1, pericolosità moderata:** riguarda aree inondabili per tempo di ritorno tra 100 e 300 anni con altezze d'acqua inferiori a 0,50 m.

Vengono inoltre tenute in conto le aree che sono interessate da fenomeni di falda sub-affiorante, che sono considerate a bassa pericolosità.

Con l'unificazione degli strumenti di pianificazione tra l'Autorità di Bacino della Campania Nord-Occidentale e quella del Sarno, si sono omogeneizzate le rispettive valutazioni della pericolosità per giungere a una rappresentazione unitaria. A questo fine sono

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>10 di 73</b>

stati utilizzati i criteri contenuti negli “*Indirizzi operativi per l’attuazione della direttiva 2007/60/CE relativi alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni*”, del Tavolo Tecnico Stato-Regioni redatto con il contributo dell’ISPRA, delle Autorità di Bacino di rilievo nazionale e delle Regioni e già utilizzati dall’Autorità di Bacino della Campania Centrale per la redazione delle mappe di pericolosità e del rischio da alluvioni di cui al D. Lgs. 49/2010; tale documento definisce, infatti, tre scenari alluvionali di riferimento (corrispondenti ad altrettanti intervalli del periodo di ritorno) caratterizzati da probabilità di accadimento, rispettivamente, elevata, media e bassa.

	T (anni)	PROBABILITÀ ACCADIMENTO	ALLUVIONI
P3	20-50	elevata	frequenti
P2	100-200	media	poco frequenti
P1	200-500	bassa	rare

**Figura 1-2 - definizione dei livelli di pericolosità da alluvione il D.Lgs. 49/2010**

Pertanto, per quanto concerne i fenomeni idraulici considerati nel PAI dell’ex Autorità di Bacino della Campania Nord-Occidentale Occidentale, le aree classificate a pericolosità molto elevata (P4) ed elevata (P3) sono state entrambe assegnate alla classe di pericolosità più elevata e quelle classificate a pericolosità media (P2) e moderata (P1), rispettivamente, ai livelli medi e bassi di pericolosità.

APPALTATORE: Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b>		Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>
				PAGINA <b>11 di 73</b>		

PERICOLOSITÀ	AdB Nord Occidentale			AdB Sarno		
elevata	P3	P4	P3	Pa	A	
media	P2	P2		Pm	B1	B2
bassa	P1	P1		Pb	C	

Tabella 16: definizione dei criteri di omogeneizzazione delle pericolosità idrauliche.

Figura 1-3 – livelli di pericolosità da alluvione assunti nel PAI dell’Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale e nelle mappe di pericolosità e rischio redatte Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale

In conclusione pertanto la perimetrazione della pericolosità negli strumenti di pianificazione aggiornati al 2015 facenti capo all’Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale e al Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale è articolata secondo tre scenari:

- a) alluvioni rare di estrema intensità (tempo di ritorno fino a 500 anni) associato a bassa probabilità: **P1, pericolosità bassa;**
- b) alluvioni poco frequenti (tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni) associato a media probabilità; **P2, pericolosità media;**
- c) alluvioni frequenti (tempo di ritorno compreso tra 20 e 50 anni) associato a elevata probabilità; **P3, pericolosità elevata.**

Le Norme di attuazione del PAI contengono alcune disposizioni che concernono indirettamente la realizzazione di interventi nelle aree a pericolosità idraulica: all’art. 8 “Disposizioni generali per le aree a rischio idraulico e per gli interventi ammissibili” prescrivono:

*Tutte le nuove attività, opere e sistemazioni e tutti i nuovi interventi consentiti nelle aree a rischio idraulico devono essere tali da:*

- a) *migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;*

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>12 di 73</b>

*b) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;*

*c) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;*

*d) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;*

*e) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;*

*f) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;*

*g) rispondere a criteri di basso impatto ambientale; è pertanto necessario, ogni qualvolta possibile, prevedere l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica di cui al D.P.G.R.C. n. 574 del 22 luglio 2002.*

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>13 di 73</b>

#### 1.4. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Gli elaborati che, insieme alla presente Relazione, compongono lo studio di compatibilità, già prodotti nell'ambito della redazione del Progetto Definitivo approvato, sono elencati nella seguente Tabella 1-1.

Gli elaborati che compongono lo studio idraulico bidimensionale, oltre la presente Relazione idraulica, sono elencati nella Tabella 1-2.

I documenti consultati per la redazione del presente lavoro sono:

- *Progetto Pilota Regi Lagni, Relazione*, Autorità di Bacino della Campania nord occidentale
- *Piano stralcio per l'assetto idrogeologico, Norme di Attuazione*, Autorità di Bacino della Campania nord occidentale
- *Piano stralcio per l'assetto idrogeologico, Allegato A compatibilità idraulica nelle aree a rischio idraulico*, Autorità di Bacino della Campania nord occidentale

**Tabella 1-1: Elaborati di riferimento**

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	Z	I	D	0	0	0	2	0	0	1	A	Corografia della pericolosità idraulica	A1	VARIE
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-------

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>							<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>							PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	1	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 1	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	2	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 2	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	3	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 3	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	4	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 4	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	5	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 5	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	6	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 6	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	7	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 7	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	8	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 8	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	0	9	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 9	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	0	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 10	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	1	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 11	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	2	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 12	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	3	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 13	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	4	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 14	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	5	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 15	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	6	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 16	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	7	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 17	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	8	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 18	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	1	9	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 19	A0	1:1.000
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	7	I	D	0	0	0	2	0	2	0	A	Planimetria drenaggio di piattaforma ferroviaria - Tav. 20	A0	1:1.000

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	1	B	Profilo longitudinale - Tav. 1	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	2	B	Profilo longitudinale - Tav. 2	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	3	B	Profilo longitudinale - Tav. 3	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	4	B	Profilo longitudinale - Tav. 4	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	5	B	Profilo longitudinale - Tav. 5	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	6	B	Profilo longitudinale - Tav. 6	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	7	B	Profilo longitudinale - Tav. 7	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	8	B	Profilo longitudinale - Tav. 8	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	0	9	B	Profilo longitudinale - Tav. 9	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	0	B	Profilo longitudinale - Tav. 10	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	1	B	Profilo longitudinale - Tav. 11	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	2	B	Profilo longitudinale - Tav. 12	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	3	B	Profilo longitudinale - Tav. 13	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	4	B	Profilo longitudinale - Tav. 14	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	5	B	Profilo longitudinale - Tav. 15	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	6	B	Profilo longitudinale - Tav. 16	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	7	B	Profilo longitudinale - Tav. 17	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	8	B	Profilo longitudinale - Tav. 18	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	1	9	B	Profilo longitudinale - Tav. 19	A0	1:1.000/100
I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	F	7	I	F	0	1	0	1	0	2	0	B	Profilo longitudinale - Tav. 20	A0	1:1.000/100

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>15 di 73</b>	

**Tabella 1-2: Elaborati dello studio idraulico bidimensionale**

TITOLO ELABORATO	SCALA	CODIFICA																				
		I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	5	I	D	0	0	0	2	0	0	1	A
Planimetria delle aree di esondazione Tr 20 ante-operam	1:5.000	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	5	I	D	0	0	0	2	0	0	1	A
Planimetria delle aree di esondazione Tr 100 ante-operam	1:5.000	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	5	I	D	0	0	0	2	0	0	2	A
Planimetria della aree di esondazione Tr 300 ante-operam	1:5.000	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	5	I	D	0	0	0	2	0	0	3	A
Planimetria delle aree di esondazione Tr 20 istanti significativi della simulazione	1:5.000	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	5	I	D	0	0	0	2	0	0	4	A
Planimetria delle aree di esondazione Tr 100 istanti significativi della simulazione	1:5.000	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	5	I	D	0	0	0	2	0	0	5	A
Planimetria delle aree di esondazione Tr 300 istanti significativi della simulazione	1:5.000	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	5	I	D	0	0	0	2	0	0	6	A
Profili con livelli ante-operam e post-operam	varie	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	W	Z	I	D	0	0	0	2	0	0	1	A

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>16 di 73</b>

## 2. AMBITO DI STUDIO

### 2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'ambito di studio preso in considerazione per il presente lavoro si trova nella frazione di Gaudello nel comune di Acerra (NA) e riguarda il tratto di canale del Carmignano che attraversa l'abitato della frazione di *Cancello*, la maggiore frazione del comune di San Felice a Cancello. La seguente Figura 2-1 mostra la foto aerea dell'ambito di studio.



**Figura 2-1:** Inquadramento territoriale dell'area di studio

### 2.2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

L'itinerario Napoli - Bari si colloca nel piano di sviluppo dei fondamentali itinerari del Mezzogiorno, tra cui il programma finalizzato al miglioramento dei collegamenti di riqualificazione organizzativa ed infrastrutturale tra la Regione Campania e la Regione Puglia.



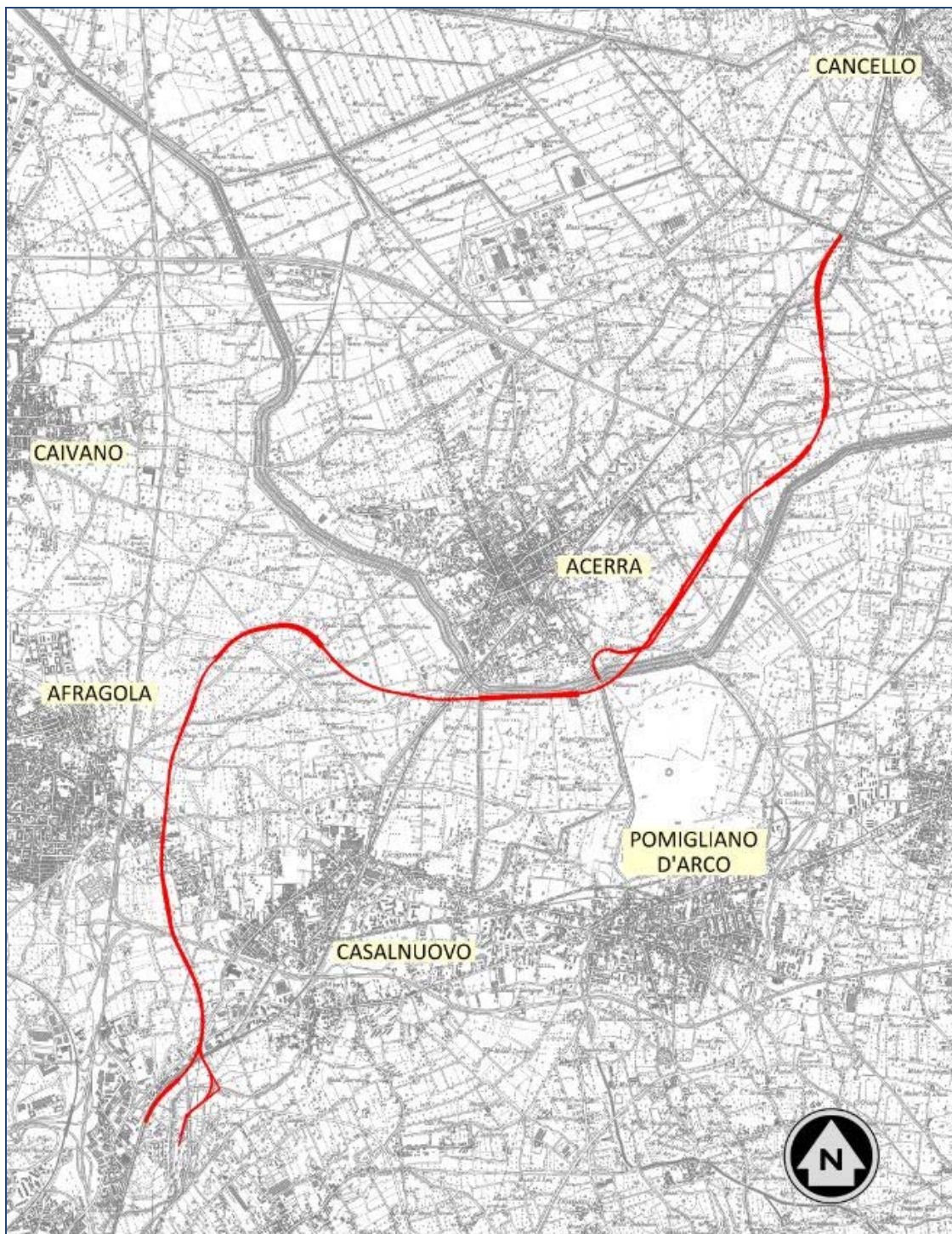
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>17 di 73</b>

Nell'ambito del collegamento Napoli - Bari sono considerate le seguenti tratte:

- Napoli - Canello: variante della linea Cassino - Napoli nel territorio di Acerra;
- Canello - Benevento;
- Apice - Orsara;
- Bretella di Foggia.

L'intervento in progetto (Figura 2-2) che costituisce la variante della linea Napoli - Canello, si sviluppa per circa 15,5 km, partendo dal Comune di Casalnuovo di Napoli segue il tracciato della A1 fino alla stazione di Afragola, deviando verso est e rimanendo all'esterno del tracciato della SS 162, presenta un limitato sviluppo nel corridoio individuato tra l'Asse Mediano e i Regi Lagni consentendo di realizzare la fermata di Acerra, interscambio con la linea Circumvesuviana, circonda poi lungo il limite meridionale l'abitato di Acerra e successivamente riprende la direzione nord fino alla località Gaudello.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>  <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>		
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV.    PAGINA <b>A            18 di 73</b>



**Figura 2-2:** *Tracciato della linea ferroviaria in progetto*



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>20 di 73</b>

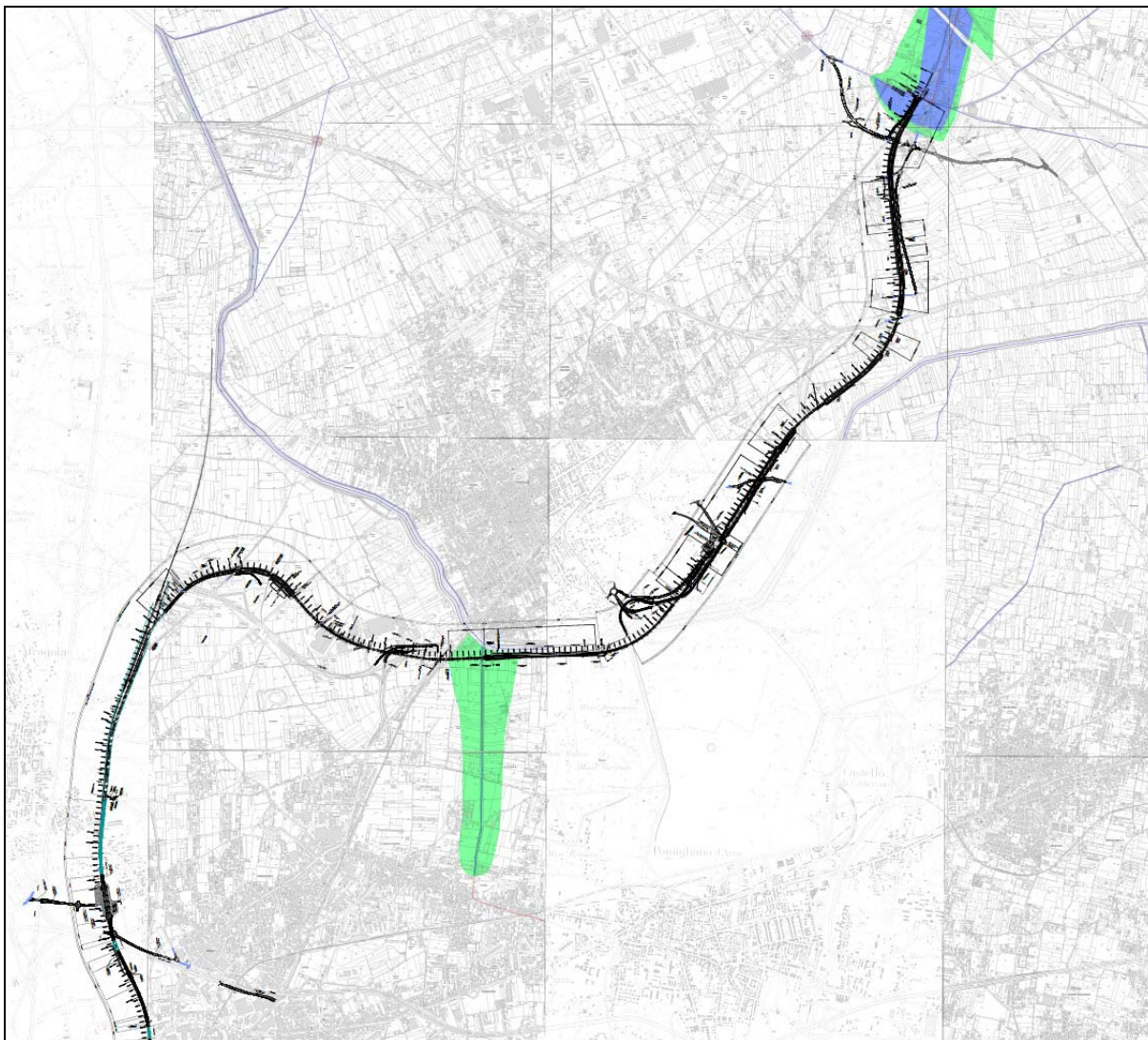


Figura 2-3: stralcio del PSAI 2015

### 2.3.2. Attraversamento del Lago dello Spirito Santo

Alla Progressiva 8+436 km il viadotto di attraversamento dell'Asse Mediano, con una lunghezza complessiva di circa 914 m, supera con la sua ultima campata, di luce 40 m, il Lago dello Spirito Santo, costituito da un canale rivestito in calcestruzzo.

Il canale è un affluente in sinistra dei Regi Lagni e la confluenza si trova poco più a monte dell'attraversamento in viadotto di quest'ultimo. Ha un andamento regolare rettilineo,

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>21 di 73</b>

ortogonale al viadotto; la sezione trasversale trapezia, di base 5,0 m, altezza 3,5 m e larghezza massima a piano campagna di 15 m. Nel suo percorso è affiancato da due strade interpoderali.

Il franco sopra gli argini assicurato dal manufatto di attraversamento è di 4,75 m, misura che oltre ad essere cautelativa nei confronti del transito di corpi galleggianti ingombranti, permette l'accesso da parte dei mezzi di manutenzione.

Il tracciato planimetrico del canale è rettilineo, in direzione sud - nord e proviene da un tratto tombato sotto via Aniello Tommaso, in località Casalnuovo di Napoli (Figura 2-4).

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Campania Centrale indica, per il Lago dello Spirito Santo, la perimetrazione di un'area a moderata pericolosità idraulica, relativa ad un evento con tempo di ritorno  $T = 500$  anni. Le Norme di Attuazione del PAI, all'art. 15 comma 3, consentono tutti gli interventi e le attività antropiche.

L'esame della cartografia del PAI consente di determinare il livello idrico corrispondente alla pericolosità idraulica rappresentata. Nel caso in esame si rileva un valore pari a  $24$  m s.l.m., che corrisponde ad un battente d'acqua di circa  $0,8$  m; la quota del piano ferro, nel tratto in esame, va da  $35,97$  m s.l.m. a  $28,42$  m s.l.m., quindi la sicurezza idraulica della linea è garantita e l'interferenza del nuovo rilevato è da considerarsi trascurabile ai fini della riduzione di capacità di invaso del territorio, anche in considerazione della presenza dei fornicci di trasparenza adottati al fine di ridurre l'impatto visivo.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>22 di 73</b>

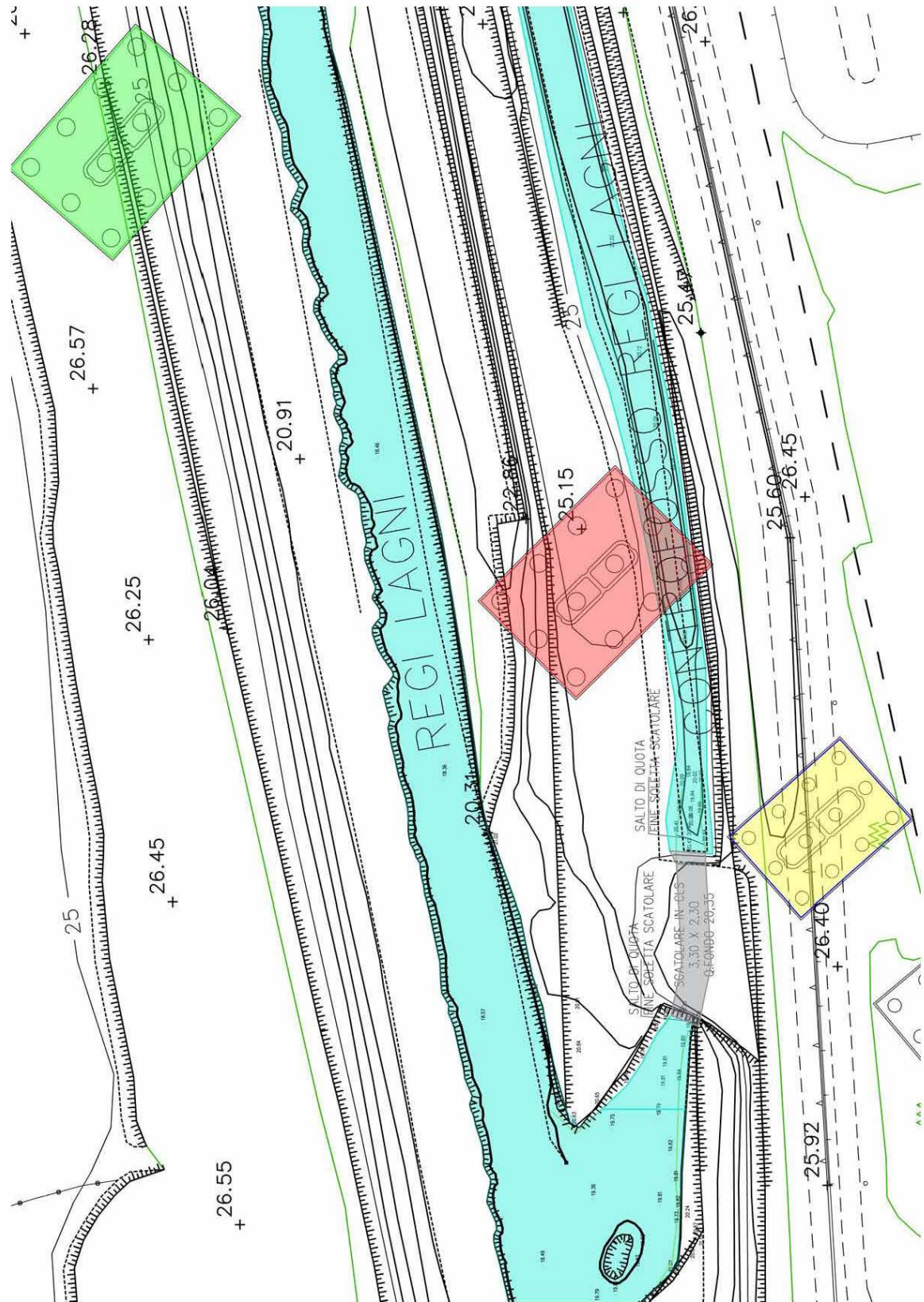


**Figura 2-4:** Stralcio PSAI 2015, particolare dell'attraversamento del Lagno dello Spirito Santo

### **2.3.3. Attraversamento del Contro Fosso del canale Regi Lagni**

Il canale è attraversato dal viadotto "Regi Lagni" alla progressiva km 9+981; le pile del viadotto non interessano l'alveo del canale, che viene attraversato con una campata di luce pari a 40 m, assicurando in corrispondenza dell'argine pensile un franco di 5,49 m.

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandataria: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>							Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>
PROGETTISTA:		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
Mandataria: <b>SYSTRA S.A.</b>							Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	23 di 73



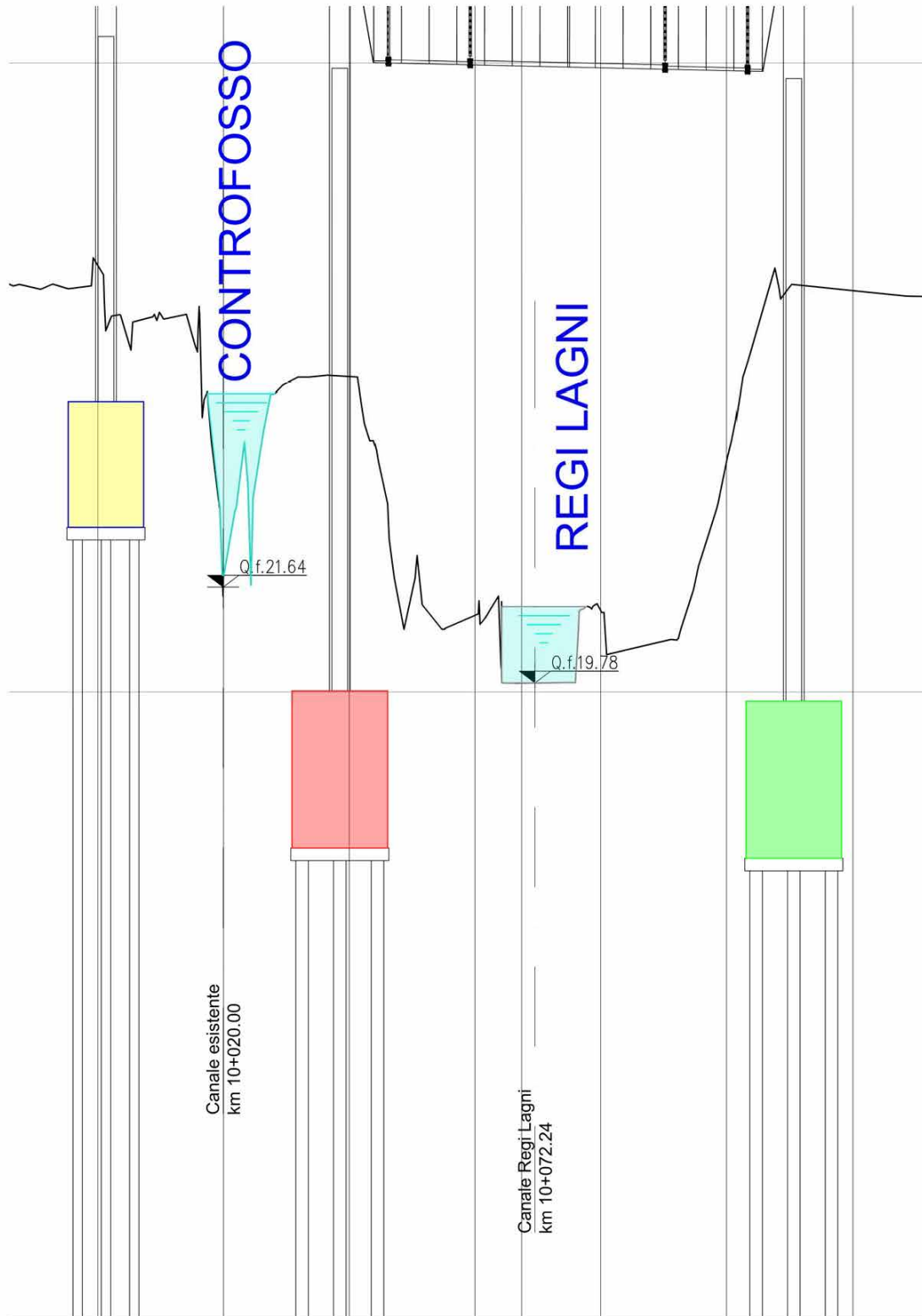
<b>APPALTATORE:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>												
<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE  OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI  CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>												
<b>PROGETTISTA:</b> <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RI</td> <td>ID.00.01.002</td> <td>A</td> <td>24 di 73</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	24 di 73
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	24 di 73								
<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>													

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, il controfosso in sx idraulica del canale regi lagni sarà deviato provvisoriamente per consentire la realizzazione della fondazione della pila evidenziata in rosso nell'immagine soprastante, provvedendo poi, in configurazione definitiva, al ripristino dei luoghi senza che vi sia interferenza tra le opere e il deflusso idrico. Infatti, come evidenziato nelle immagini sottostanti, l'estradosso della fondazione della pila evidenziata in rosso è situata ben al di sotto della quota di scorrimento del controfosso, escludendo qualsiasi disturbo allo scorrimento delle acque.





APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>26 di 73</b>



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. PAGINA <b>A 27 di 73</b>

### 2.3.4. Attraversamento del canale Regi Lagni

La linea in progetto attraversa il bacino dei Regi Lagni nel suo tratto "intermedio", come definito dalla Autorità di Bacino Nord Occidentale della Campania.

Per il tratto ricadente nel comune di Acerra il progetto prevede la dismissione della linea in esercizio e la demolizione dell'opera di attraversamento dei Regi Lagni. La demolizione dell'opera esistente, ubicata a sud-ovest di Acerra ed immediatamente a monte del ponte della SS 162, contribuirà ad un sensibile miglioramento della efficienza idraulica della sezione.

L'attraversamento in progetto è costituito dal viadotto "Regi Lagni", che ha una lunghezza complessiva di circa 845 m; il canale principale è ubicato alla progressiva 10+015 km ed è superato da una campata di 72,5 m; l'alveo è rivestito ed è affiancato, in sinistra idrografica, da un canale secondario di minore ampiezza, separato da un argine in terra su cui è prevista la sede di una delle pile del viadotto (Figura 2-5).

L'impalcato del viadotto è a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con sezione a cassone chiuso a via superiore.

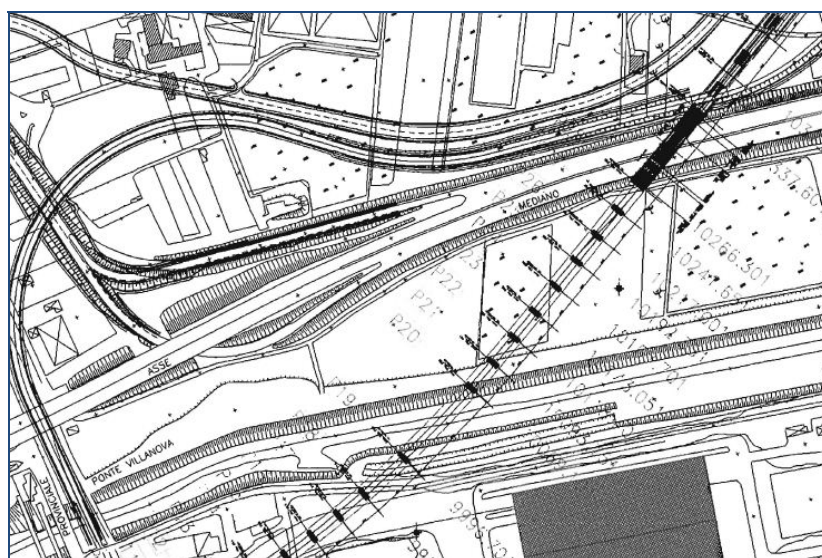


Figura 2-5: Attraversamento del canale Regi Lagni

Il franco assicurato rispetto al coronamento dell'argine è di 4,8 m, valore cautelativo anche nei confronti del rischio di riduzione della sezione ad opera di corpi galleggianti come alberi o arbusti trasportati dall'onda di piena.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> <b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>28 di 73</b>

La pila centrale risulta ubicata in corrispondenza dell'argine compreso tra il canale principale e quello secondario, mentre quelle laterali ricadono all' esterno dei canali suddetti.

Risultando completamente esterne alla sezione di deflusso, le pile non presentano alcuna interazione con la corrente idrica e pertanto gli effetti prodotti dalla realizzazione dell'opera, quali aumento delle resistenze al moto e fenomeni di rigurgito della corrente, sono da ritenersi assenti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>
				PAGINA <b>29 di 73</b>		

### 3. ANALISI IDRAULICA BIDIMENSIONALE

#### 3.1. SCENARI DI SIMULAZIONE

Gli scenari di simulazione presi in considerazione per l'analisi idraulica, svolta al fine di verificare il reale andamento delle aree di pericolosità del Lago del Carmignano, sono descritti nella seguente Tabella 3-1.

**Tabella 3-1:** Descrizione degli scenari di simulazione per l'analisi idraulica

SCENARIO	DESCRIZIONE
Ante Operam	Lago del Carmignano nella situazione attuale, descritta mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sezioni idrauliche rilevate in campo</li> <li>- modello digitale del terreno (dati LiDAR)</li> </ul>
Post Operam	Lago del Carmignano nella situazione di progetto, descritta mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sezioni idrauliche di progetto per il tratto interessato dall'attraversamento ferroviario</li> <li>- modello digitale del terreno (dati LiDAR) modificato con la presenza dell'infrastruttura in progetto</li> </ul>

#### 3.2. IDROGRAMMI DI CALCOLO

In funzione dell'analisi idrologica sono stati individuati alcuni elementi caratteristici del bacino, quali il tempo di corrivazione e il coefficiente di afflusso, che definiscono la risposta del bacino ad un determinato evento di pioggia, ed i parametri della curva di possibilità pluviometrica, che individuano il regime delle piogge dell'area cui si riferisce e permettono di correlare, per ogni tempo di ritorno, la durata della pioggia alla sua intensità.

Per il calcolo degli idrogrammi di portata chiusi alla sezione di interesse, stante la mancanza di stazioni idrometriche sul corso d'acqua in esame, si è fatto riferimento al Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.

Nella seguente Figura 3-1 si riportano gli idrogrammi di piena che sono stati introdotti nel modello idraulico come input puntuali riferiti alla sezione di monte del tratto.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 30 di 73

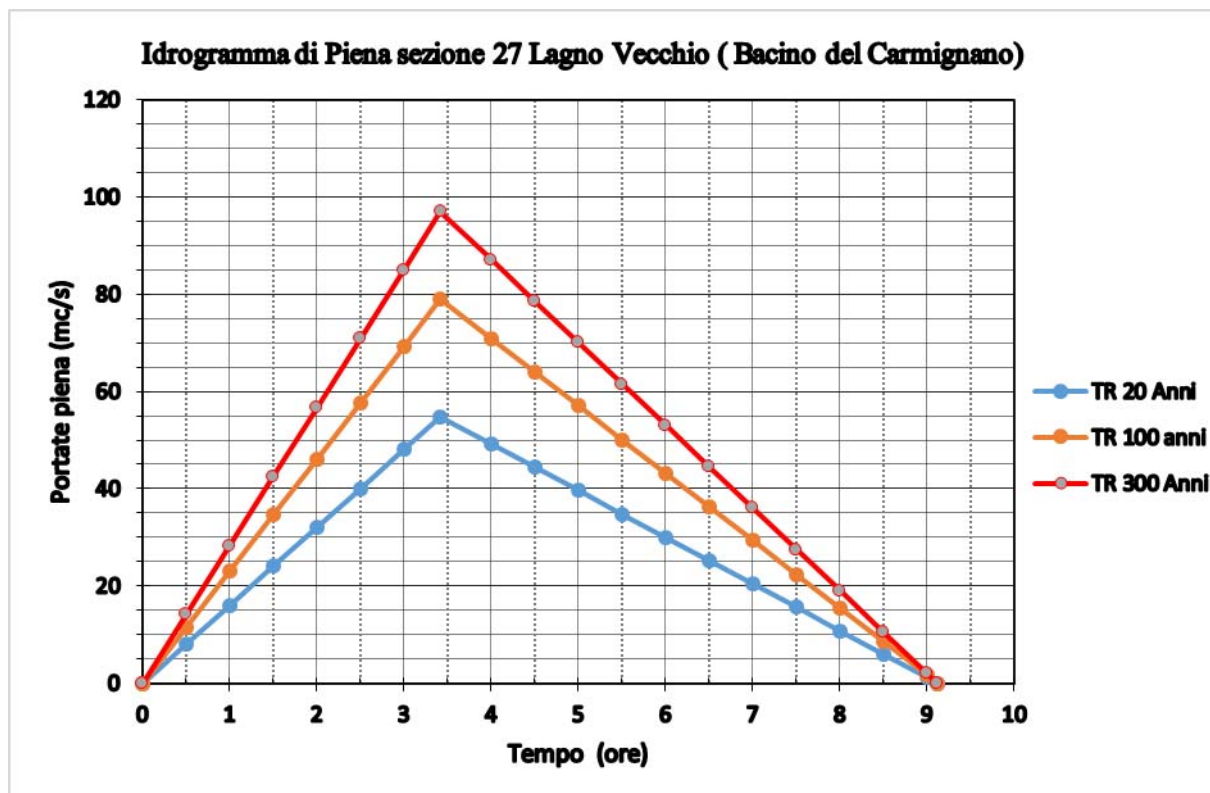


Figura 3-1: Idrogrammi di piena del Lagno Vecchio (Bacino del Carmignano)

La tabella seguente sintetizza i valori di portata al colmo nella sezione d'interesse ricavabili dagli idrogrammi prima calcolati.

**Tabella 3-2: Valori di portata al colmo**

Sezione	Tr= 20 anni [m <sup>3</sup> /s]	Tr= 100 anni [m <sup>3</sup> /s]	Tr= 300 anni [m <sup>3</sup> /s]
1	54,85	78,93	96,99

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>31 di 73</b>

### 3.3. MODELLO DI CALCOLO IDRAULICO

#### 3.3.1. Introduzione

Le verifiche idrauliche, effettuate in moto vario, che come noto, si determina quando si produce una variazione rispetto al valore di regime della portata o dell'altezza in una sezione, sono state condotte mediante applicazione di modellistica numerica, utilizzando il codice di calcolo MikeFLOOD del Danish Hydraulic Institute Water & Environmental, rimandando all'appendice per i dettagli sul software e modello matematico di calcolo.

Allo scopo di indagare la reale estensione delle aree allagabili, è stato messo a punto un modello idrodinamico bidimensionale esteso a coprire l'intera porzione di territorio compresa tra la via Scampia nella frazione di Canello, a nord, e la contrada Pioppelle nella frazione di Gaudello, a sud, includendo anche il tratto monodimensionale del corso d'acqua in esame.

Detto modello combina dinamicamente l'approccio monodimensionale e quello bidimensionale, e complessivamente comprende:

- Modello Mike 11 monodimensionale per la rappresentazione dell'alveo inciso del corso d'acqua;
- Modello Mike 21 bidimensionale per la rappresentazione delle aree allagabili;
- Connessione dinamica laterale (lungo entrambe le sponde dell'alveo) dei modelli Mike 11 e Mike 21 mediante MikeFLOOD.

Nel caso in esame, è stato modellato un tratto di circa 4 Km del Lago del Carmignano.

L'alveo del corso d'acqua, caratterizzato da una larghezza pressoché costante, generalmente rettilineo e a tratti tombato, è stato modellato con approccio monodimensionale attraverso l'inserimento delle sezioni trasversali e delle geometrie degli attraversamenti ferroviari e stradali presenti lungo il tratto simulato, mentre le aree interessate dai deflussi di piena di esondazione sono state modellate con approccio bidimensionale, adottando una griglia di calcolo a celle quadrate di lato 6x6 m.

L'alveo del corso d'acqua simulato con approccio monodimensionale è stato poi collegato dinamicamente alle adiacenti aree limitrofe a rischio di allagamento nel corso dei maggiori

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>32 di 73</b>

eventi di piena, sia in sponda destra che in sponda sinistra, mediante speciali funzioni di MikeFLOOD, nel rispetto delle reali quote spondali.

I risultati delle simulazioni relativi alle aree inondabili sono stati in seguito opportunamente elaborati in modo da fornire mappe dei tiranti idrici e velocità di scorrimento riferite ai loro valori massimi.

Nella seguente Figura 3-2 è riportata una corografia generale che illustra l'estensione planimetrica dei modelli numerici applicati nel presente studio, adottando come base la foto aerea del comprensorio in esame.



Figura 3-2: Rappresentazione generale dell'estensione planimetrica del modello MikeFLOOD



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>33 di 73</b>

### 3.3.2. Modello idrodinamico monodimensionale

#### 3.3.2.1. Caratteristiche generali

La prima attività condotta ai fini della messa a punto del modello MikeFLOOD è stata la realizzazione del modello monodimensionale dell'alveo inciso utilizzando il codice di calcolo Mike 11 HD (modulo idrodinamico).

La geometria del modello di calcolo è stata realizzata integrando le sezioni topografiche appositamente rilevate, con l'estrazione in automatico dal DTM a maglia 2x2 m di sezioni trasversali d'alveo in corrispondenza di punti di particolare interesse lungo il corso d'acqua, a monte/valle degli attraversamenti ferroviari e stradali e in zone ritenute critiche sulla base dei sopralluoghi preventivamente condotti ecc.

Successivamente le sezioni d'alveo, estratte in automatico, sono state opportunamente corrette tenendo conto delle informazioni raccolte nel corso delle attività condotte in situ per i rilievi topografici.

I manufatti sono stati rappresentati nell'ambito del modello con strutture tipo "culvert" e "weir" di forma geometrica variabile secondo una relazione quota-larghezza che tiene conto della luce libera al deflusso. Tale assunzione risulta valida in quanto il comportamento della corrente è regolato principalmente dal restringimento della sezione in presenza del manufatto e dalle perdite di carico concentrate dovute allo stesso, più che da quelle distribuite lungo la struttura.

#### 3.3.2.2. Scabrezza idraulica

Nelle simulazioni si è considerato in generale un valore medio del coefficiente di scabrezza  $K_s$  di Strickler assunto cautelativamente pari a  $28 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  per tenere conto sia delle condizioni di manutenzione non sempre ottimali degli alvei (presenza di vegetazione, ostruzioni, materiale in alveo ecc.), sia del fatto che in piena è notevole il trasporto solido e la tendenza alla sedimentazione che tendono a ridurre la capacità teorica di deflusso dell'alveo stesso.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>34 di 73</b>

### 3.3.2.3. Condizioni al contorno del modello

In Mike 11 le condizioni al contorno sono distinte in esterne ed interne. Le condizioni al contorno interne sono: legami tra punti nodali, strutture, portate interne, attrito indotto dal vento. Le condizioni al contorno esterne sono: valori costanti di  $h$  e  $Q$ , valori di  $h$  e  $Q$  variabili nel tempo, relazioni tra  $h$  e  $Q$  (ad es. scala di deflusso per una sezione d'alveo).

Al modello sono state assegnate le seguenti condizioni al contorno, imposte tutte al modello monodimensionale Mike 11:

- Condizione al contorno di monte: idrogramma di portata concentrato in ingresso alla sezione di testata del corso d'acqua simulato;
- Condizioni al contorno di valle: scala di deflusso ( $Q/h$ ) sulla sezione terminale del corso d'acqua simulato, nell'ipotesi che in quella sezione si instaurino le condizioni di moto uniforme.

### 3.3.3. **Modello idrodinamico bidimensionale**

#### 3.3.3.1. Impostazione metodologica

Per la messa a punto del modello MikeFLOOD, dopo aver realizzato il modello monodimensionale dell'alveo inciso con il codice Mike 11 HD, si è proceduto alla costruzione del modello bidimensionale delle aree vallive allagabili utilizzando il codice di calcolo Mike 21 HD.

Successivamente, si è proceduto all'accoppiamento dei due modelli (monodimensionale e bidimensionale) mediante condizioni al contorno "interne" di collegamento in corrispondenza di tutte le celle lungo le sponde, destra e sinistra, dell'alveo inciso applicando equazioni tipo "stramazzo a larga soglia" con quote di sfioro pari ai valori maggiori tra quelli delle celle del modello 2D e quelli corrispondenti delle quote di sponda delle sezioni d'alveo di Mike 11, opportunamente interpolate.

In un modello bidimensionale alle differenze finite, come Mike 21, la descrizione geometrica del terreno è eseguita definendo la quota media del terreno in ogni cella di calcolo.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>35 di 73</b>

Tale valore è usualmente calcolato, a partire dai dati rilevati, mediante tecniche di interpolazione.

Nel caso in esame la topografia del terreno o batimetria di calcolo del modello (griglia 2D) nelle condizioni attuali è stata ottenuta inizialmente con una procedura automatica di estrazione dei punti del modello digitale del terreno a maglia 2x2 m.

Fondamentale è stata la definizione della dimensione del passo della griglia rettangolare da utilizzare per la messa a punto del modello, che influenza direttamente i tempi di calcolo e l'accuratezza spaziale della soluzione. All'aumentare del passo della griglia diminuiscono i tempi di calcolo, ma diminuisce anche l'accuratezza spaziale. La scelta deve quindi essere un compromesso tra le due esigenze. Nel caso in esame la scelta è stata dettata prevalentemente dall'esigenza di rappresentare bene la geometria delle aree esondabili e non quella dell'alveo inciso, già rappresentata con il modello 1D.

Si è deciso pertanto di adottare una griglia di calcolo a maglia 6x6 m costituita complessivamente da 896 righe x 653 colonne (585.088 punti di calcolo).

Occorre infine osservare come le celle ricadenti all'interno dell'alveo inciso siano state escluse dalla simulazione con il modello bidimensionale Mike 21 perché il loro contributo al deflusso delle piene è già simulato con il modello monodimensionale Mike 11 nell'ambito del codice MikeFLOOD che è in grado, come già detto, di "accoppiare" in contemporanea il funzionamento di entrambi i singoli modelli.

### 3.3.3.2. Parametri del modello 2D

Il modello di simulazione oltre alla descrizione geometrica e alle condizioni al contorno, descritte nel paragrafo precedente, ha bisogno di un'altra serie di parametri che sono:

- passo di tempo di integrazione del sistema;
- coefficiente di viscosità turbolenta ("*Eddy viscosity*");
- coefficienti di scabrezza.

Come passo di tempo di integrazione è stato utilizzato un valore pari a 1 secondo, che, in relazione alla dimensione delle celle di calcolo, può supportare numeri di Courant adeguati anche per velocità di deflusso dell'ordine di 5÷6 m/s.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>36 di 73</b>

La viscosità turbolenta è legata alla non uniforme distribuzione del campo delle velocità e viene simulata nel modello tramite il coefficiente di “*Eddy viscosity*”. Nel caso in esame al coefficiente di Eddy viscosity è stato assegnato un valore costante pari a  $1 \text{ m}^2/\text{s}$  sull’intera estensione del modello.

La scabrezza rappresenta, all’interno delle equazioni del moto, il parametro che regola le perdite di energia distribuite, in primo luogo quelle per attrito sul fondo di scorrimento e sulle sponde dell’alveo attivo.

Nel caso in esame, in considerazione del passo di discretizzazione spaziale adottato e del modello di viscosità turbolenta scelto, è stato adottato un coefficiente di scabrezza di Strickler costante su tutta l’area e cautelativamente assunto pari a  $32 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  per tenere conto delle macroscabrezze e ostacoli al deflusso presenti sul terreno: vegetazione, marciapiedi, muretti, recinzioni ecc. non direttamente rappresentabili con la griglia di calcolo a maglia 6x6 m.

### **3.4. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI**

I risultati delle simulazioni ottenuti con il modello bidimensionale sono illustrati nei paragrafi successivi mediante l’ausilio di elaborati grafici esplicativi, in particolare mappe delle aree di esondazione con rappresentazione delle massime altezze d’acqua.

#### **3.4.1. Simulazione Ante Operam**

##### **3.4.1.1. Evento idrologico con tempo di ritorno 20 anni**

Per la simulazione dell’evento idrologico con tempo di ritorno 20 anni, si è ipotizzato il deflusso di portate liquide, senza trasporto solido, con alveo e opere idrauliche nelle condizioni attuali osservate nel corso dei sopralluoghi condotti e desunte dal rilievo DTM a maglia 2x2 m.

Si è considerato un periodo di simulazione di durata 9,30 ore, con l’evento critico che fornisce la portata al colmo ventennale dopo le prime 3,42 ore e successiva fase di esaurimento nelle ore seguenti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 37 di 73

Nelle figure seguenti, sulla porzione di area del modello interessata dal Lagno del Carmignano, sono riportati alcuni istanti di questo evento.

**Istante 1:** Nella seguente Figura 3-3 è rappresentato il momento in cui l'acqua comincia ad esondare e ad invadere le aree limitrofe (circa 30 minuti dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 0,26 m e medio di circa 0,06 m).

**Istante 2:** Nella seguente Figura 3-4 è rappresentata la distribuzione delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna verificatesi nel corso del transito del colmo dell'evento di piena (tiranti idrici massimo di 3,76 m e medio di circa 0,86 m).

**Istante 3:** Nella seguente Figura 3-5 è rappresentato il momento in cui l'acqua ha già raggiunto i massimi tiranti idrici e comincia a ritirarsi (circa 3:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 3,76 m e medio di circa 0,89 m).

**Istante 4:** Nella seguente Figura 3-6 è rappresentato il momento conclusivo dell'evento di piena e l'acqua si è ritirata quasi del tutto (circa 9:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 3,48 m e medio di circa 0,51 m).

Si evidenzia come durante tutto l'evento di piena il livello idrico medio che si instaura, in tutta l'area indagata, resta sempre a valori molto modesti.

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandataria: <u>SALINI IMPREGILO S.p.A.</u>							Mandante: <u>ASTALDI S.p.A.</u>
PROGETTISTA:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandataria: <u>SYSTRA S.A.</u>							Mandante: <u>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</u>
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	38 di 73

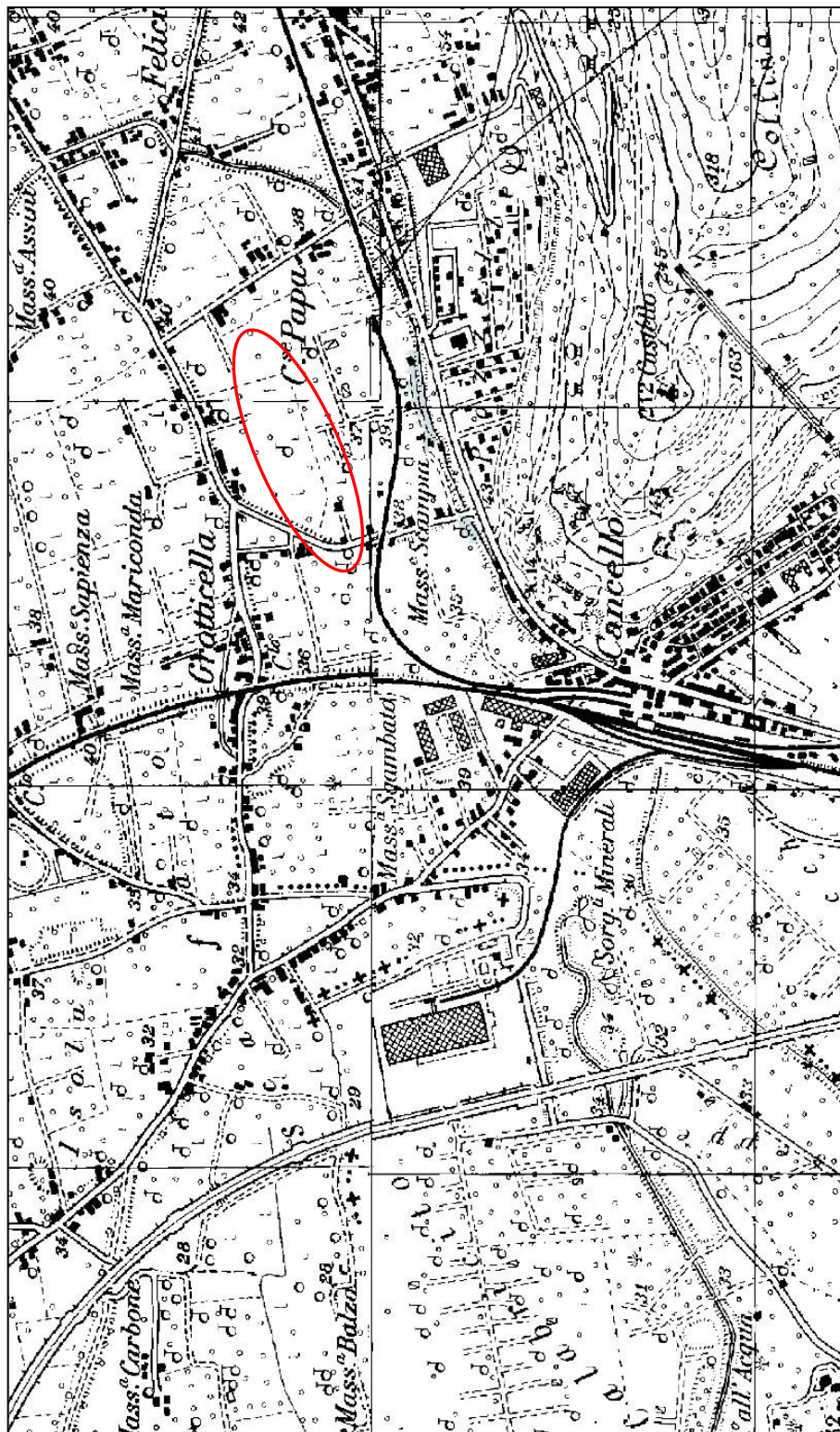


Figura 3-3: Tr 20 ante operam – Istante iniziale dell'esondazione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 39 di 73

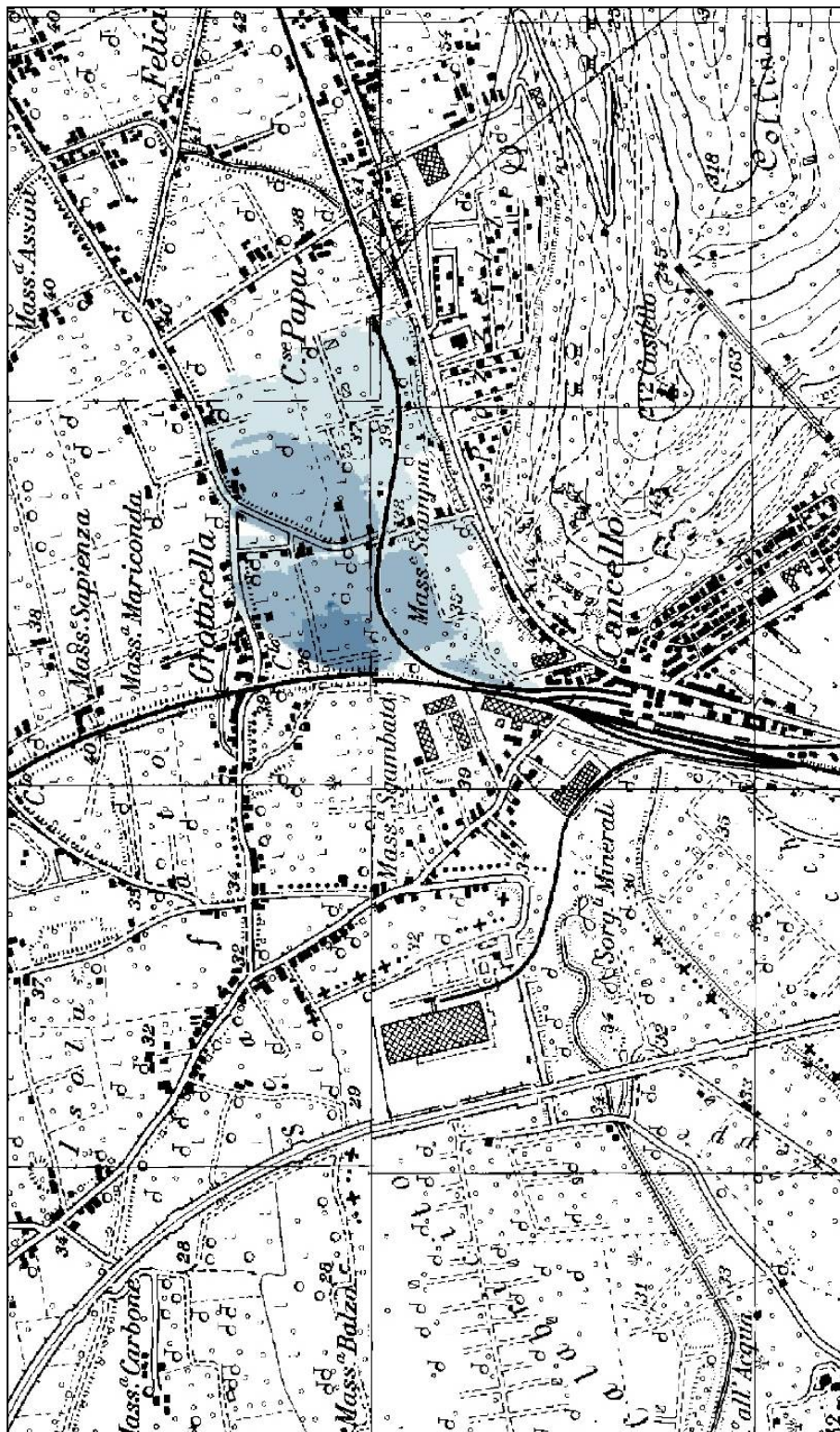


Figura 3-4: Tr 20 ante operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua





APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: <u>SALINI IMPREGIO S.p.A.</u>							Mandante: <u>ASTALDI S.p.A.</u>
PROGETTISTA:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandatario: <u>SYSTRA S.A.</u>							Mandante: <u>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</u>
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	41 di 73

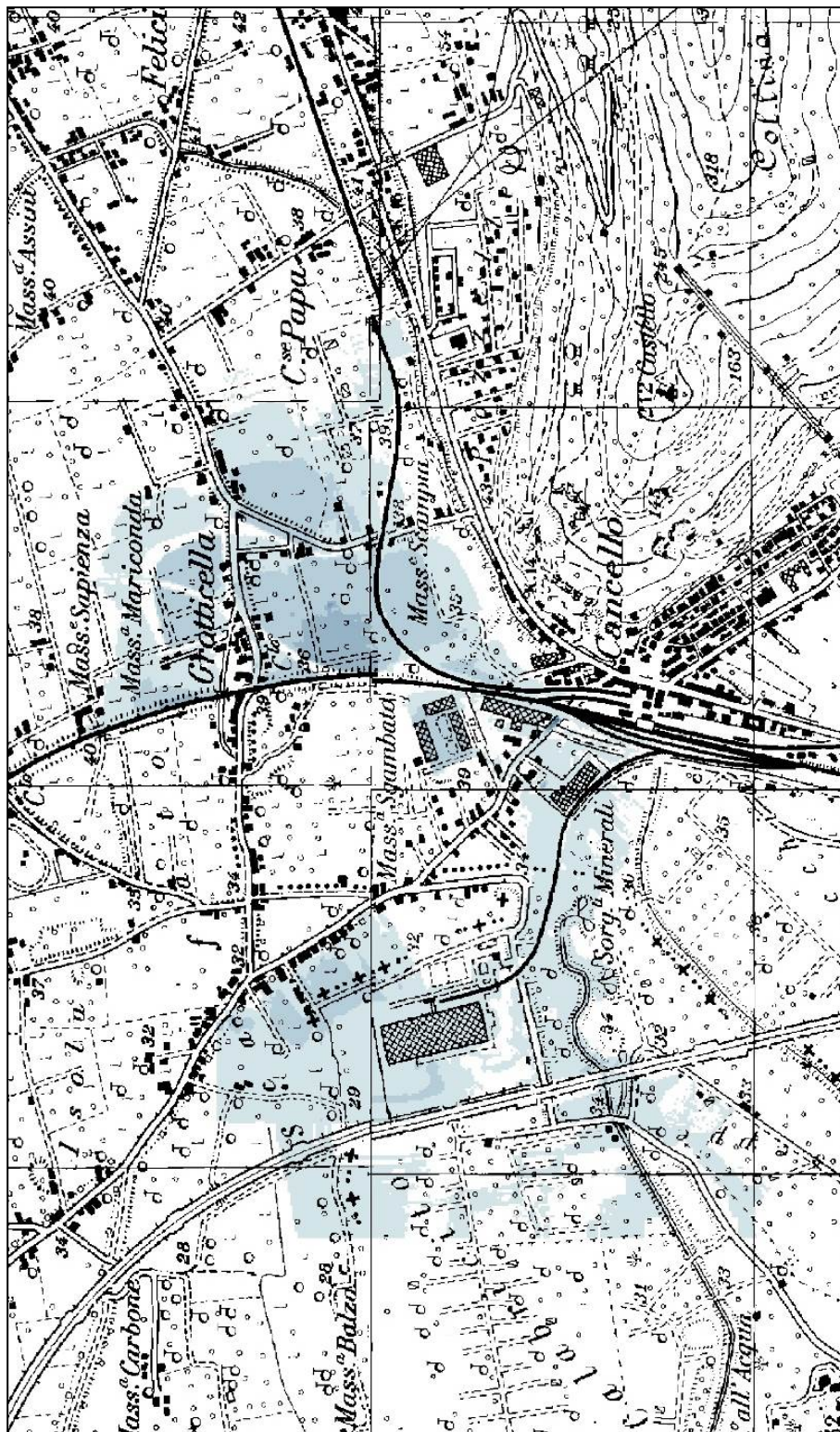


Figura 3-6: Tr20 ante operam – Istante di fine simulazione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 42 di 73

#### 3.4.1.2. Evento idrologico con tempo di ritorno 100 anni

Anche per questo evento si è ipotizzato il deflusso di portate liquide, senza trasporto solido, con alveo e opere idrauliche nelle condizioni attuali osservate nel corso dei sopralluoghi condotti e desunte dal rilievo DTM a maglia 2x2 m.

Si è considerato lo stesso periodo di simulazione di durata 9,30 ore, con l'evento critico che fornisce la portata al colmo centennale dopo le prime 3,42 ore e successiva fase di esaurimento nelle ore seguenti.

Nelle figure seguenti, sulla porzione di area del modello interessata dal Lago del Carmignano, sono riportati alcuni istanti di questo evento.

**Istante 1:** Nella seguente Figura 3-7 è rappresentato il momento in cui l'acqua comincia ad esondare e ad invadere le aree limitrofe (circa 30 minuti dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 0,34 m e medio di circa 0,11 m).

**Istante 2:** Nella seguente Figura 3-8 è rappresentata la distribuzione delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna verificatesi nel corso del transito del colmo dell'evento di piena (tiranti idrici massimo di 6,71 m e medio di circa 0,86 m).

**Istante 3:** Nella seguente Figura 3-9 è rappresentato il momento in cui l'acqua ha già raggiunto i massimi tiranti idrici e comincia a ritirarsi (circa 3:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 6,71 m e medio di circa 0,68 m).

**Istante 4:** Nella seguente Figura 3-10 è rappresentato il momento conclusivo dell'evento di piena e l'acqua si è ritirata quasi del tutto (circa 9:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 6,42 m e medio di circa 0,59 m).

Anche in questo caso, si evidenzia come durante tutto l'evento di piena il livello idrico medio che si instaura, in tutta l'area indagata, resta sempre a valori abbastanza modesti.



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGIO S.p.A.		<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014			
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.    ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 44 di 73

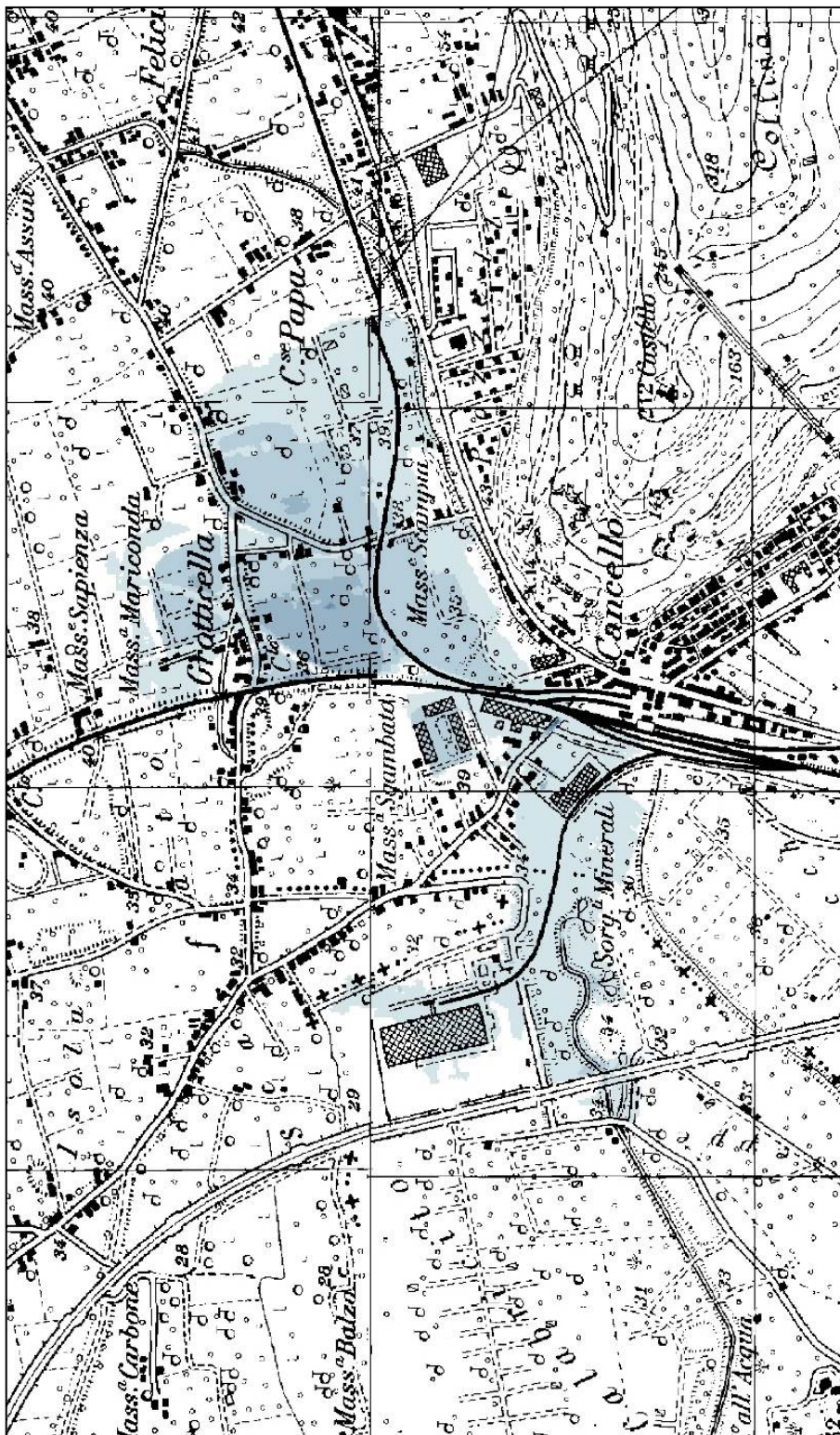


Figura 3-8: Tr 100 ante operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b> IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b> <b>ROCKSOIL S.p.A.</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. PAGINA A 45 di 73

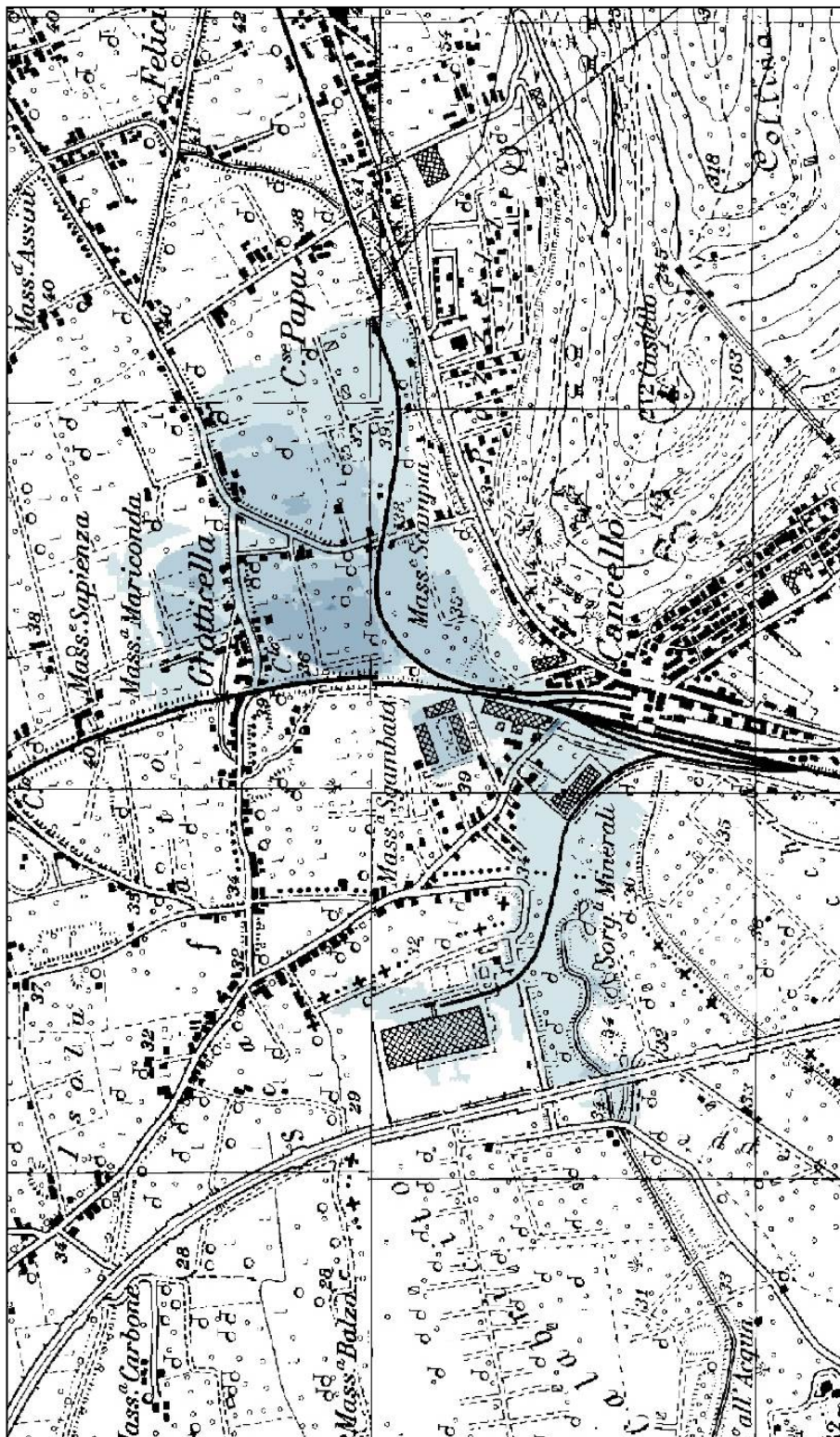


Figura 3-9: Tr 100 ante operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>		<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>		<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>		PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. PAGINA <b>A 47 di 73</b>

### 3.4.1.3. Evento idrologico con tempo di ritorno 300 anni

Come per i precedenti eventi, anche per questo si è ipotizzato il deflusso di portate liquide, senza trasporto solido, con alveo e opere idrauliche nelle condizioni attuali osservate nel corso dei sopralluoghi condotti e desunte dal rilievo DTM a maglia 2x2 m.

Si è sempre considerato lo stesso periodo di simulazione di durata 9,30 ore, con l'evento critico che fornisce la portata al colmo trecentennale dopo le prime 3,42 ore e successiva fase di esaurimento nelle ore seguenti.

Nelle figure seguenti, sulla porzione di area del modello interessata dal Lago del Carmignano, sono riportati alcuni istanti di questo evento.

**Istante 1:** Nella seguente Figura 3-11 è rappresentato il momento in cui l'acqua comincia ad esondare e ad invadere le aree limitrofe (circa 30 minuti dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 1,90 m e medio di circa 0,16 m).

**Istante 2:** Nella seguente Figura 3-12 è rappresentata la distribuzione delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna verificatesi nel corso del transito del colmo dell'evento di piena (tiranti idrici massimo di 6,77 m e medio di circa 0,68 m).

**Istante 3:** Nella seguente Figura 3-13 è rappresentato il momento in cui l'acqua ha già raggiunto i massimi tiranti idrici e comincia a ritirarsi (circa 3:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 6,77 m e medio di circa 0,68 m).

**Istante 4:** Nella seguente Figura 3-14 è rappresentato il momento conclusivo dell'evento di piena e l'acqua si è ritirata quasi del tutto (circa 9:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 6,44 m e medio di circa 0,59 m).





APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
Mandatario:						
SALINI IMPREGILO S.p.A.		Mandante:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014		
ASTALDI S.p.A.		SYSTRA S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTISTA:		PROGETTO				PAGINA
Mandatario:		LOTTO				REV.
SYSTRA S.A.		CODIFICA				DOCUMENTO
SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		DOCUMENTO				PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO		IF1M				0.0.E.ZZ
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		RI				ID.00.01.002
		A				49 di 73

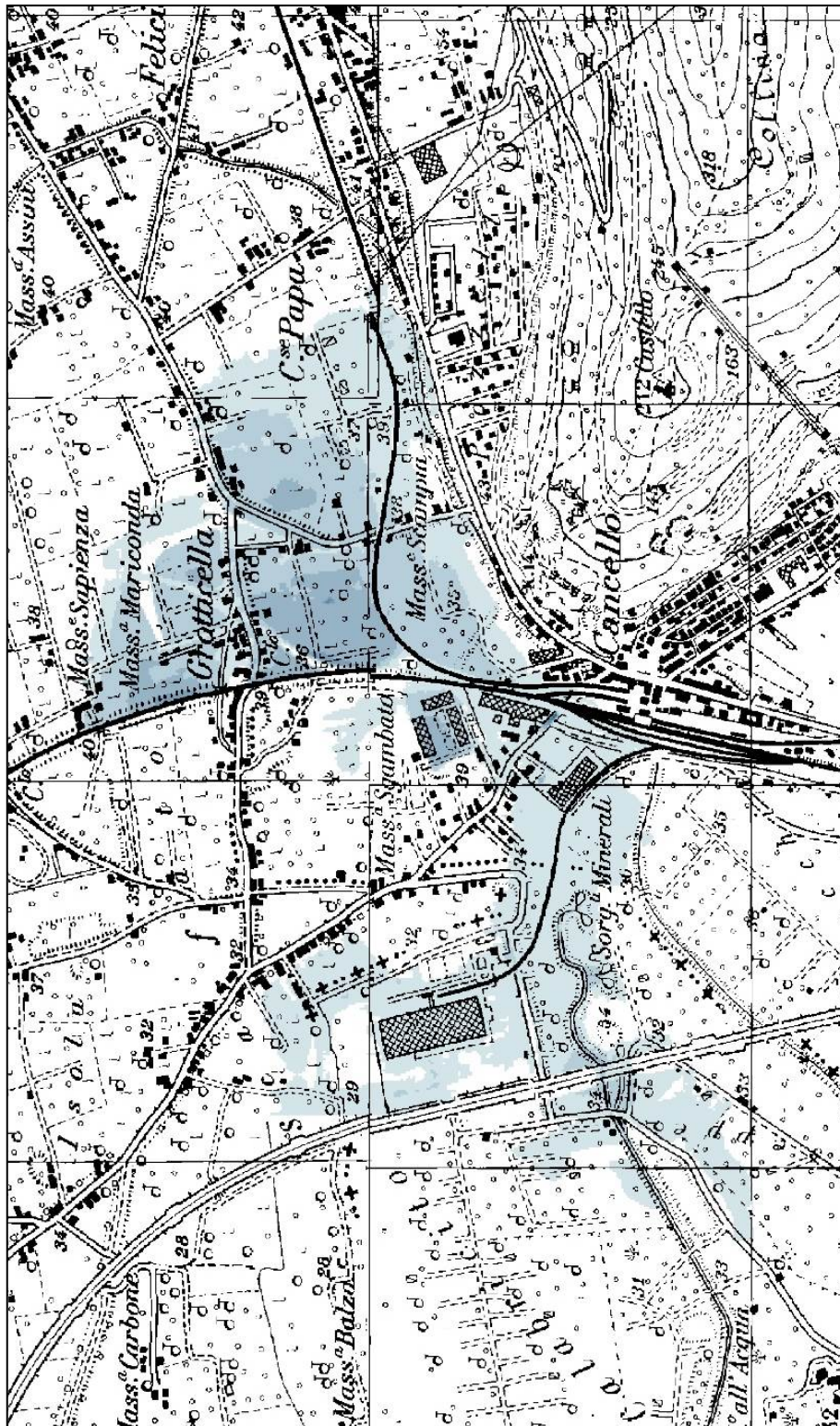


Figura 3-12: Tr 300 ante operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>							Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>
PROGETTISTA:		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b>							Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	50 di 73

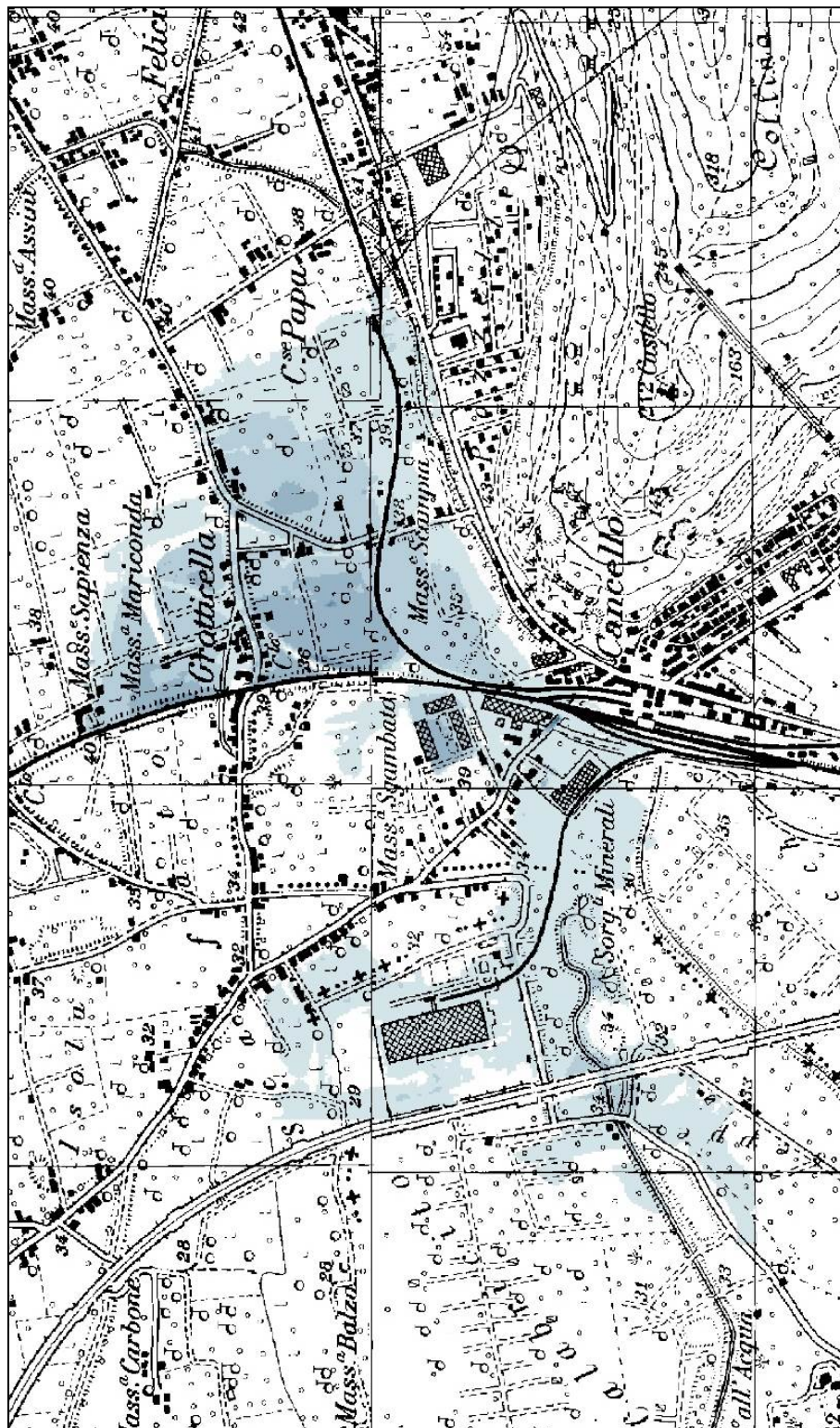


Figura 3-13: Tr 300 ante operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A 51 di 73

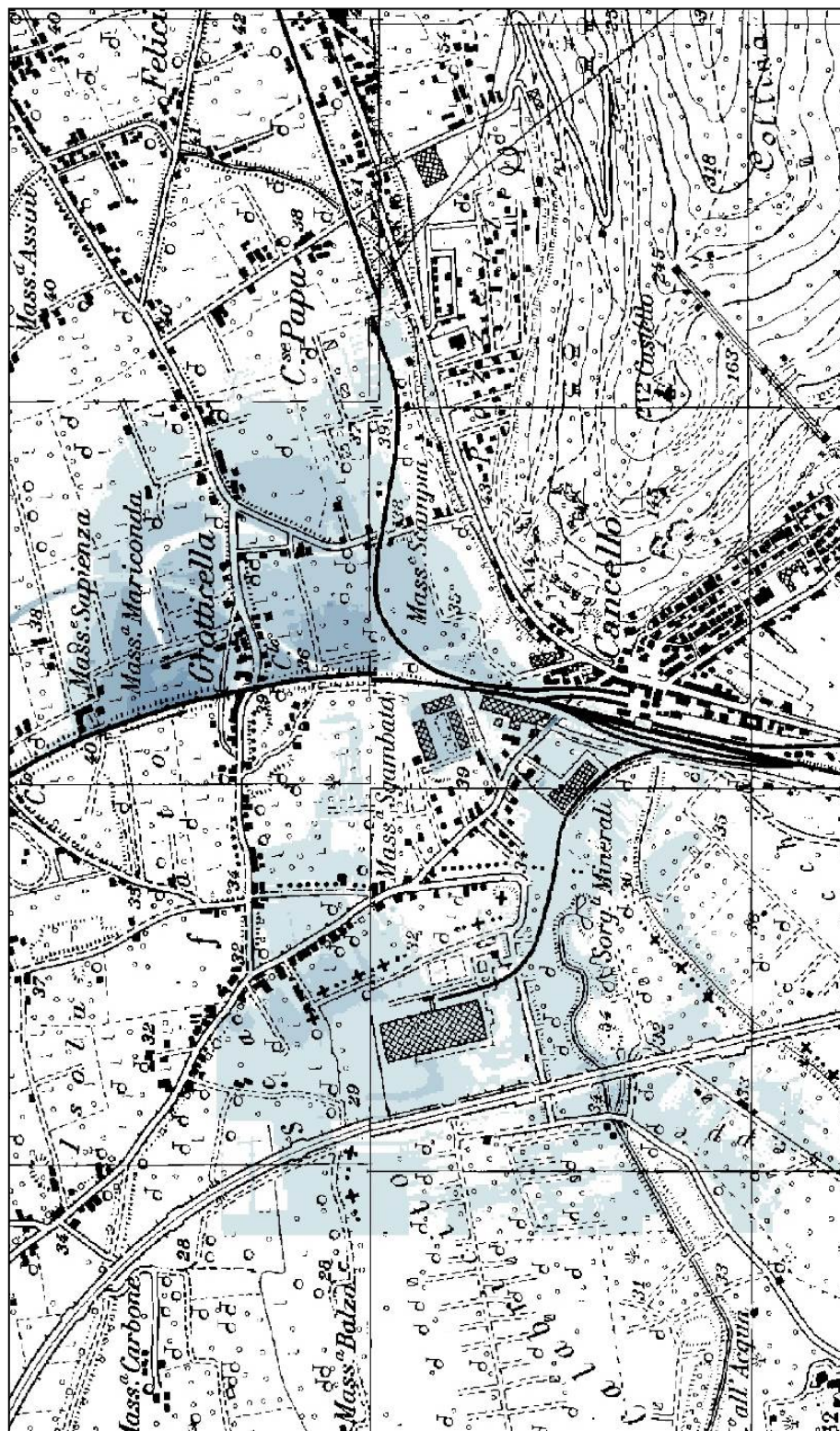


Figura 3-14: Tr 300 ante operam – Istante di fine simulazione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 52 di 73

### 3.4.2. Simulazione Post Operam

#### 3.4.2.1. Evento idrologico con tempo di ritorno 20 anni

Per la simulazione dell'evento idrologico con tempo di ritorno 20 anni, si è ipotizzato il deflusso di portate liquide, senza trasporto solido, con alveo e opere idrauliche nelle condizioni di progetto e modificando la geometria della piana allagabile, desunta dal rilievo DTM a maglia 2x2 m, con l'inserimento dell'infrastruttura in progetto.

Si è considerato un periodo di simulazione di durata 9,30 ore, con l'evento critico che fornisce la portata al colmo ventennale dopo le prime 3,42 ore e successiva fase di esaurimento nelle ore seguenti.

Nelle figure seguenti, sulla porzione di area del modello interessata dal Lago del Carmignano, sono riportati alcuni istanti di questo evento.

**Istante 1:** Nella seguente Figura 3-15 è rappresentato il momento in cui l'acqua comincia ad esondare e ad invadere le aree limitrofe (circa 30 minuti dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 0,26 m e medio di circa 0,06 m).

**Istante 4:** Nella seguente Figura 3-18 è rappresentato il momento conclusivo dell'evento di piena e l'acqua si è ritirata quasi del tutto (circa 9:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 3,48 m e medio di circa 0,51 m).

**Istante 3:** Nella seguente Figura 3-17 è rappresentato il momento in cui l'acqua ha già raggiunto i massimi tiranti idrici e comincia a ritirarsi (circa 3:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 3,76 m e medio di circa 0,89 m).

**Istante 2:** Nella seguente Figura 3-16 è rappresentata la distribuzione delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna verificatesi nel corso del transito del colmo dell'evento di piena (tiranti idrici massimo di 3,76 m e medio di circa 0,86 m).

Si evidenzia come durante tutto l'evento di piena il livello idrico medio che si instaura, in tutta l'area indagata, resta sempre a valori molto modesti.



APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A.							Mandante: ASTALDI S.p.A.
PROGETTISTA:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandataria: SYSTRA S.A.							Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	54 di 73

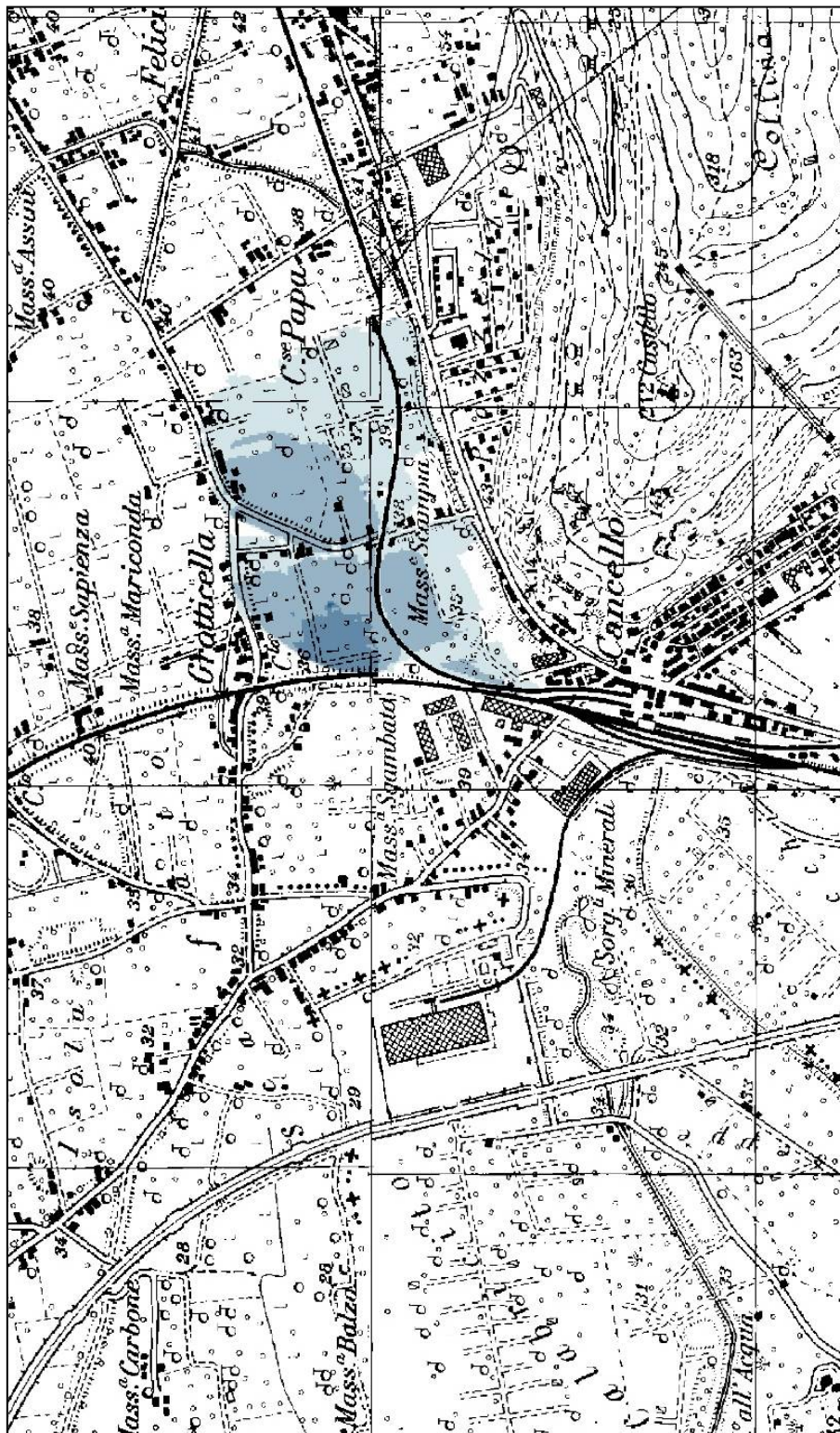


Figura 3-16: Tr 20 post operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandataria: SALINI IMPREGILO S.p.A.						Mandante: ASTALDI S.p.A.	
PROGETTISTA:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandataria: SYSTRA S.A.						Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	55 di 73

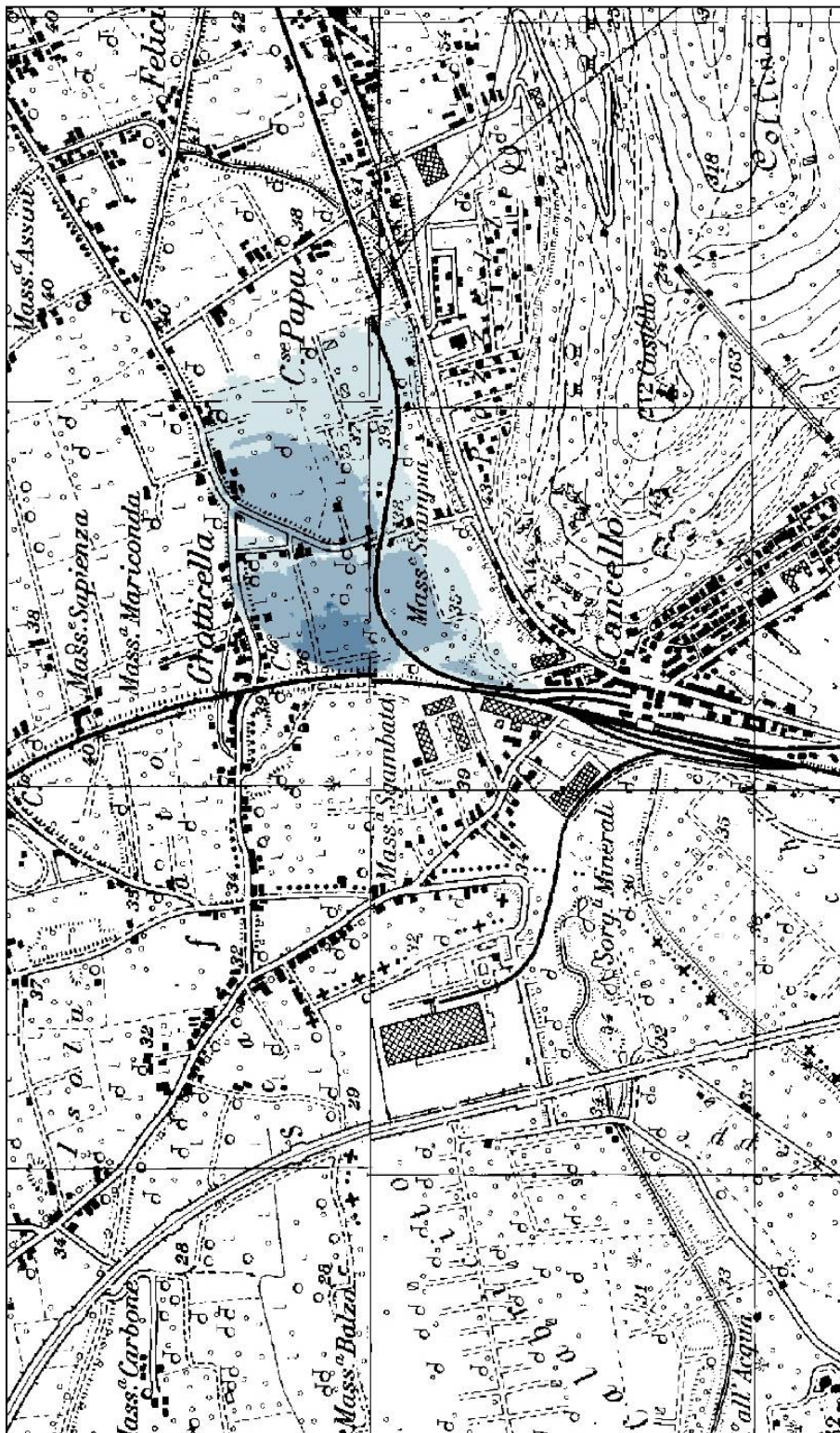


Figura 3-17: Tr 20 post operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.						Mandante: ASTALDI S.p.A.	
PROGETTISTA:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandatario: SYSTRA S.A.						Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	56 di 73

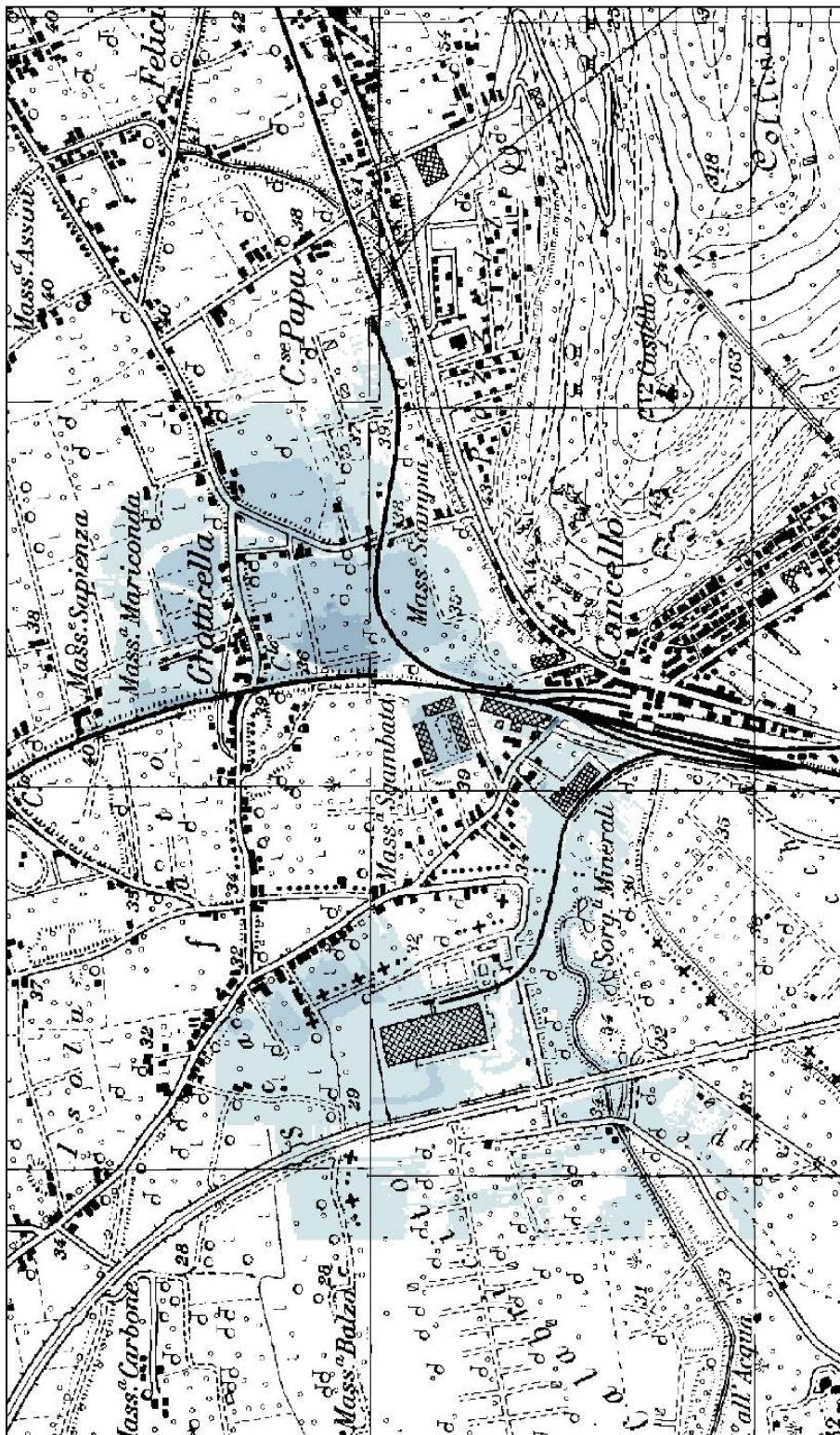


Figura 3-18: Tr 20 post operam – Istante di fine simulazione



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.			<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>	
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 57 di 73

#### 3.4.2.2. Evento idrologico con tempo di ritorno 100 anni

Anche per questo evento si è ipotizzato il deflusso di portate liquide, senza trasporto solido, con alveo e opere idrauliche nelle condizioni di progetto e modificando la geometria della piana allagabile, desunta dal rilievo DTM a maglia 2x2 m, con l'inserimento dell'infrastruttura in progetto.

Si è considerato lo stesso periodo di simulazione di durata 9,30 ore, con l'evento critico che fornisce la portata al colmo centennale dopo le prime 3,42 ore e successiva fase di esaurimento nelle ore seguenti.

Nelle figure seguenti, sulla porzione di area del modello interessata dal Lago del Carmignano, sono riportati alcuni istanti di questo evento.

**Istante 1:** Nella seguente Figura 3-19 è rappresentato il momento in cui l'acqua comincia ad esondare e ad invadere le aree limitrofe (circa 30 minuti dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 0,34 m e medio di circa 0,11 m).

**Istante 2:** Nella seguente Figura 3-20 è rappresentata la distribuzione delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna verificatesi nel corso del transito del colmo dell'evento di piena (tiranti idrici massimo di 6,71 m e medio di circa 0,86 m).

**Istante 3:** Nella seguente Figura 3-21 è rappresentato il momento in cui l'acqua ha già raggiunto i massimi tiranti idrici e comincia a ritirarsi (circa 3:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 6,71 m e medio di circa 0,68 m).

**Istante 4:** Nella seguente Figura 3-22 è rappresentato il momento conclusivo dell'evento di piena e l'acqua si è ritirata quasi del tutto (circa 9:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 6,42 m e medio di circa 0,59 m).

Anche in questo caso, si evidenzia come durante tutto l'evento di piena il livello idrico medio che si instaura, in tutta l'area indagata, resta sempre a valori abbastanza modesti.

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.							Mandante: ASTALDI S.p.A.
PROGETTISTA:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandatario: SYSTRA S.A.							Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	58 di 73

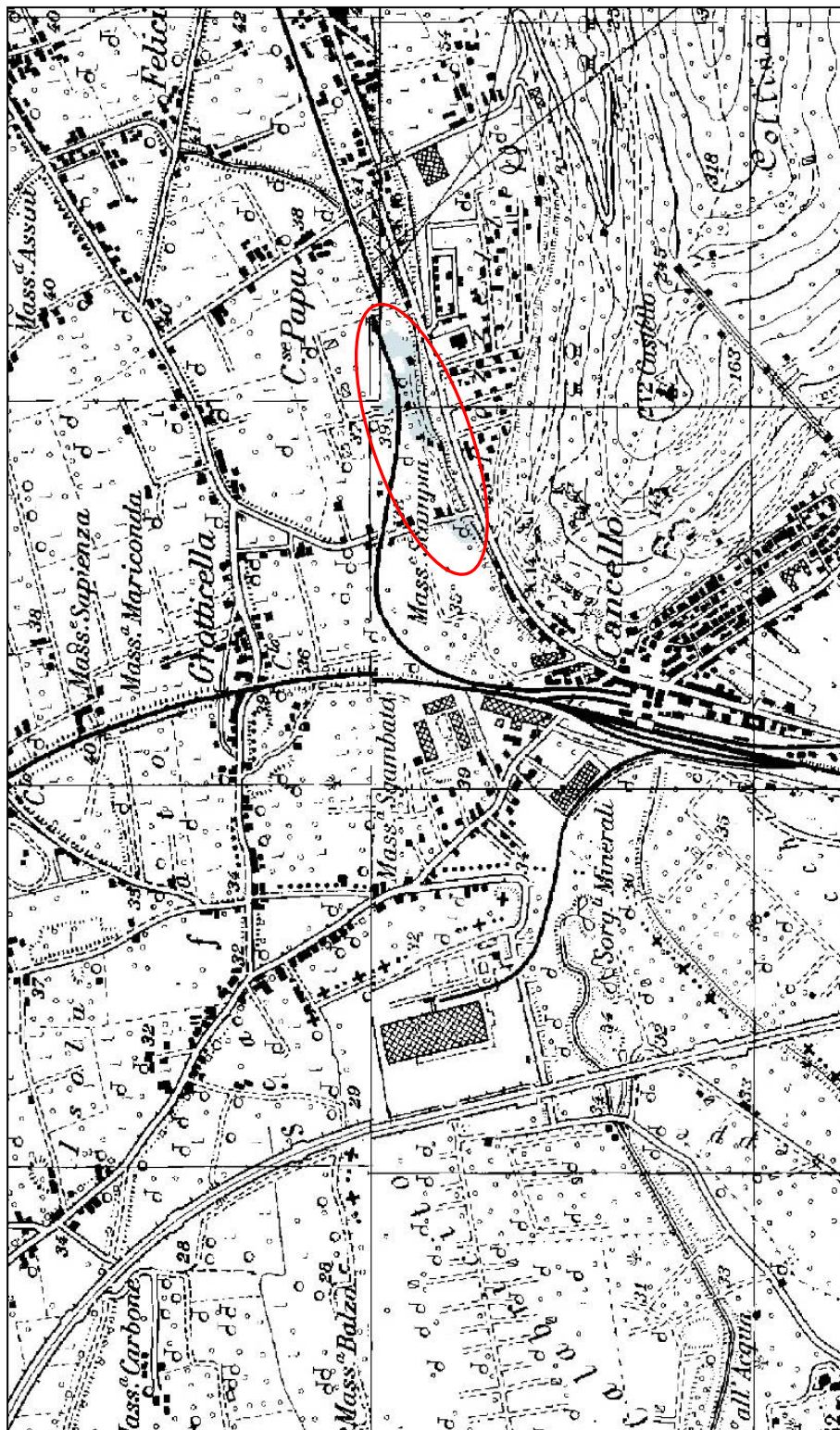


Figura 3-19: Tr 100 post operam – Istante iniziale dell'esondazione

APPALTATORE: Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b> Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b> Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.</b>		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>				
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A 59 di 73

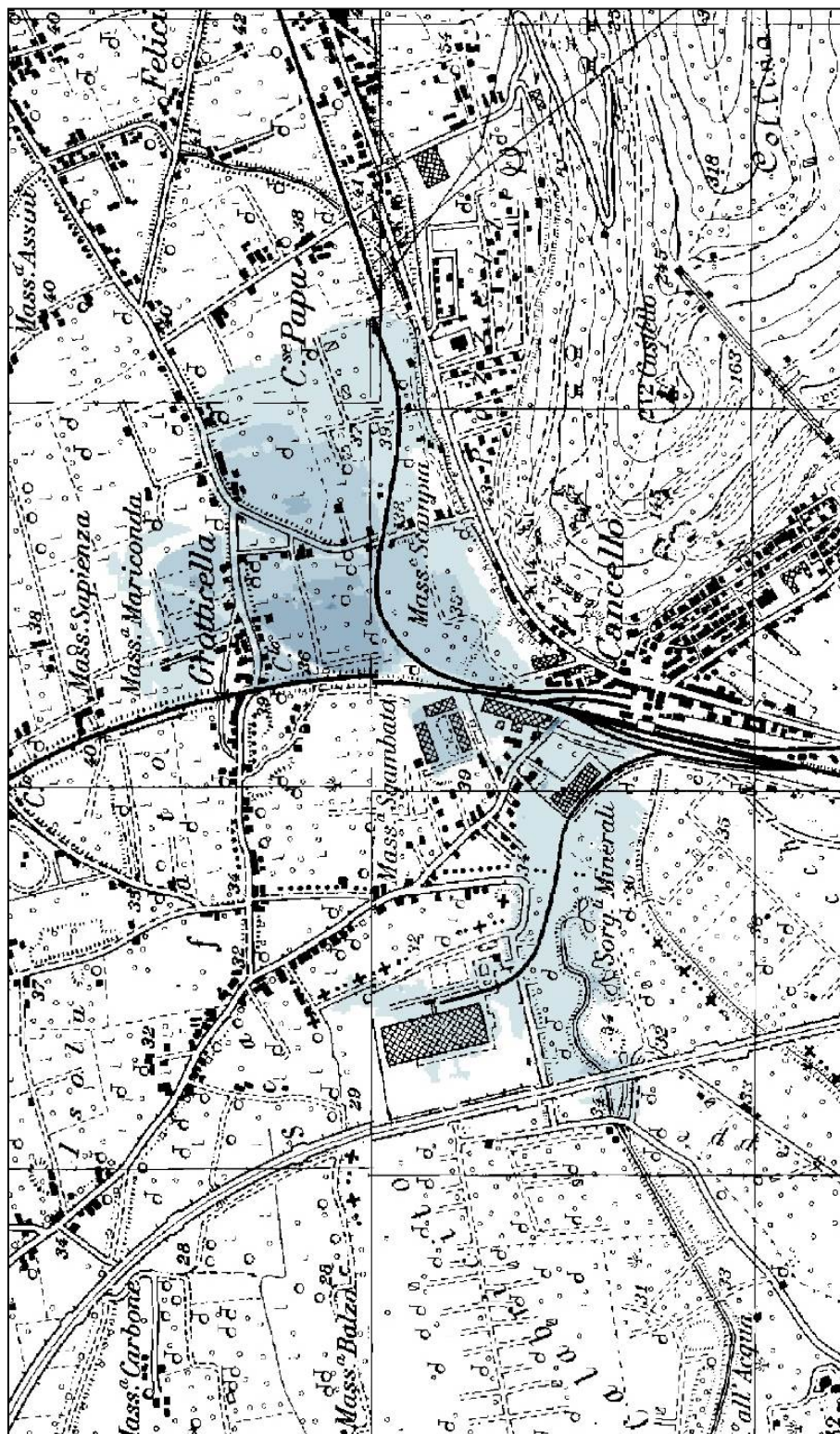


Figura 3-20: Tr 100 post operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua

APPALTATORE: Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A. Mandante: ASTALDI S.p.A.		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: Mandatario: SYSTRA S.A. Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV. PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A 60 di 73



Figura 3-21: tr 100 post operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>							Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>
PROGETTISTA:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b>							Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	61 di 73

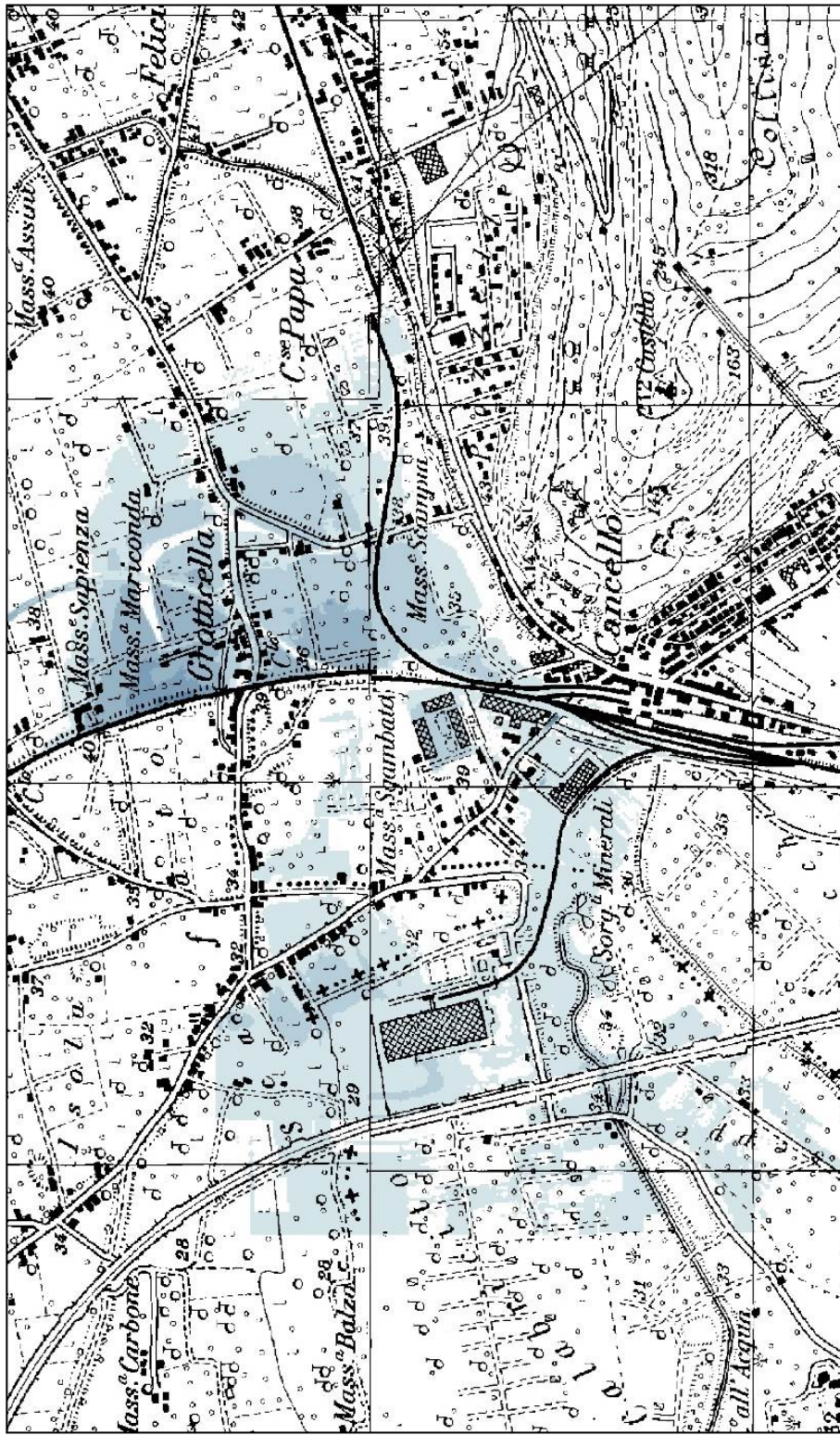


Figura 3-22: Tr 100 post operam – Istante di fine simulazione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.00.01.002	REV. A	PAGINA 62 di 73

### 3.4.2.3. Evento idrologico con tempo di ritorno 300 anni

Come per i precedenti eventi, anche per questo si è ipotizzato il deflusso di portate liquide, senza trasporto solido, con alveo e opere idrauliche nelle condizioni di progetto e modificando la geometria della piana allagabile, desunta dal rilievo DTM a maglia 2x2 m, con l'inserimento dell'infrastruttura in progetto.

Si è sempre considerato lo stesso periodo di simulazione di durata 9,30 ore, con l'evento critico che fornisce la portata al colmo trecentennale dopo le prime 3,42 ore e successiva fase di esaurimento nelle ore seguenti.

Nelle figure seguenti, sulla porzione di area del modello interessata dal Lago del Carmignano, sono riportati alcuni istanti di questo evento.

**Istante 1:** Nella seguente Figura 3-23 è rappresentato il momento in cui l'acqua comincia ad esondare e ad invadere le aree limitrofe (circa 30 minuti dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 1,90 m e medio di circa 0,16 m).

**Istante 2:** Nella seguente Figura 3-24 è rappresentata la distribuzione delle massime altezze d'acqua rispetto al piano campagna verificatesi nel corso del transito del colmo dell'evento di piena (tiranti idrici massimo di 6,77 m e medio di circa 0,68 m).

**Istante 3:** Nella seguente Figura 3-25 è rappresentato il momento in cui l'acqua ha già raggiunto i massimi tiranti idrici e comincia a ritirarsi (circa 3:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 6,77 m e medio di circa 0,68 m).

**Istante 4:** Nella seguente Figura 3-26 è rappresentato il momento conclusivo dell'evento di piena e l'acqua si è ritirata quasi del tutto (circa 9:30 ore dopo l'inizio dell'evento di piena con un tirante idrico massimo di 6,44 m e medio di circa 0,59 m).

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>							Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>
PROGETTISTA:		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b>							Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	63 di 73

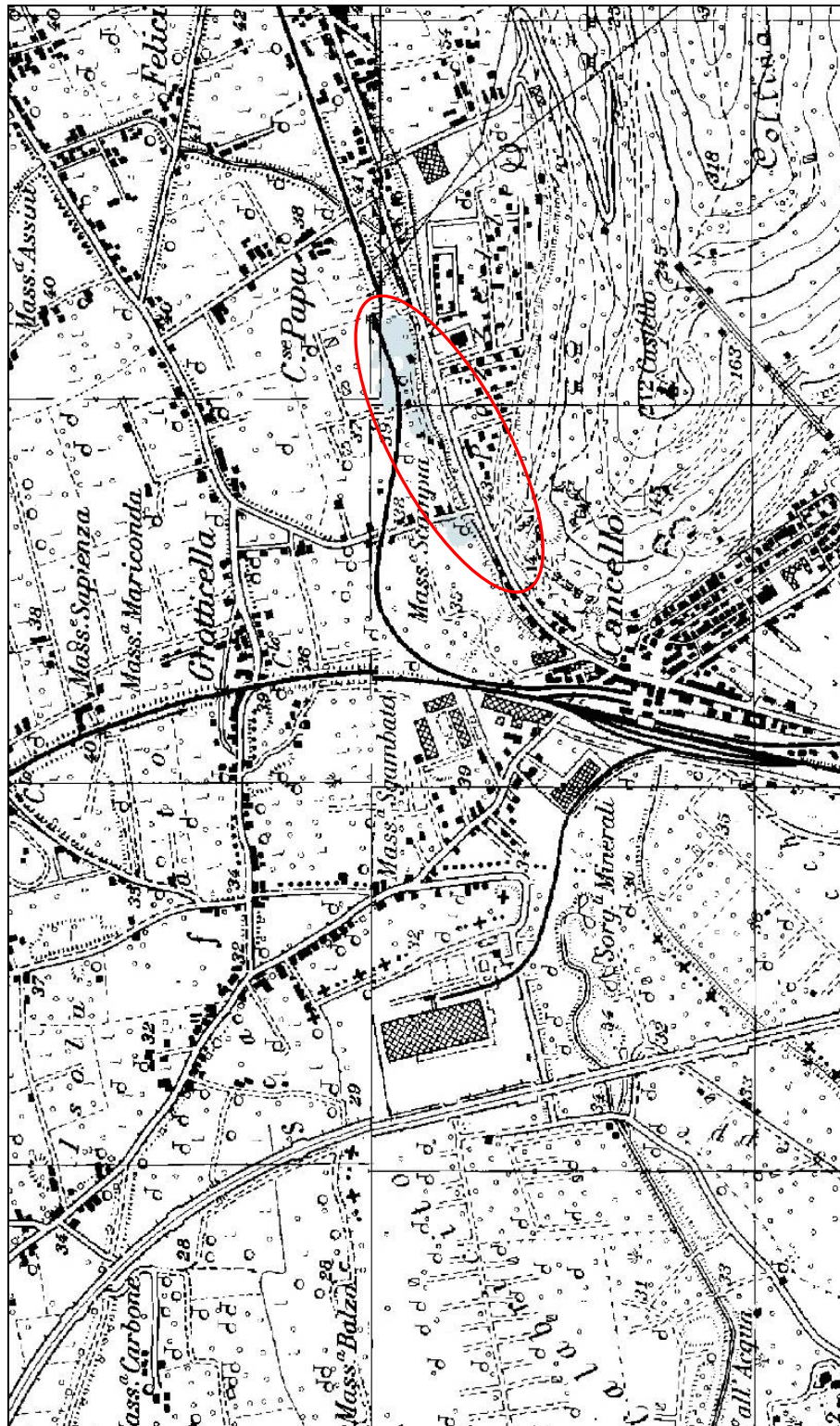


Figura 3-23: Tr 300 post operam – Istante iniziale dell'esondazione

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: SALINI IMPREGILO S.p.A.							Mandante: ASTALDI S.p.A.
PROGETTISTA:		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
Mandatario: SYSTRA S.A.							Mandante: SYSTRA-SOTECNI S.p.A.
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	64 di 73

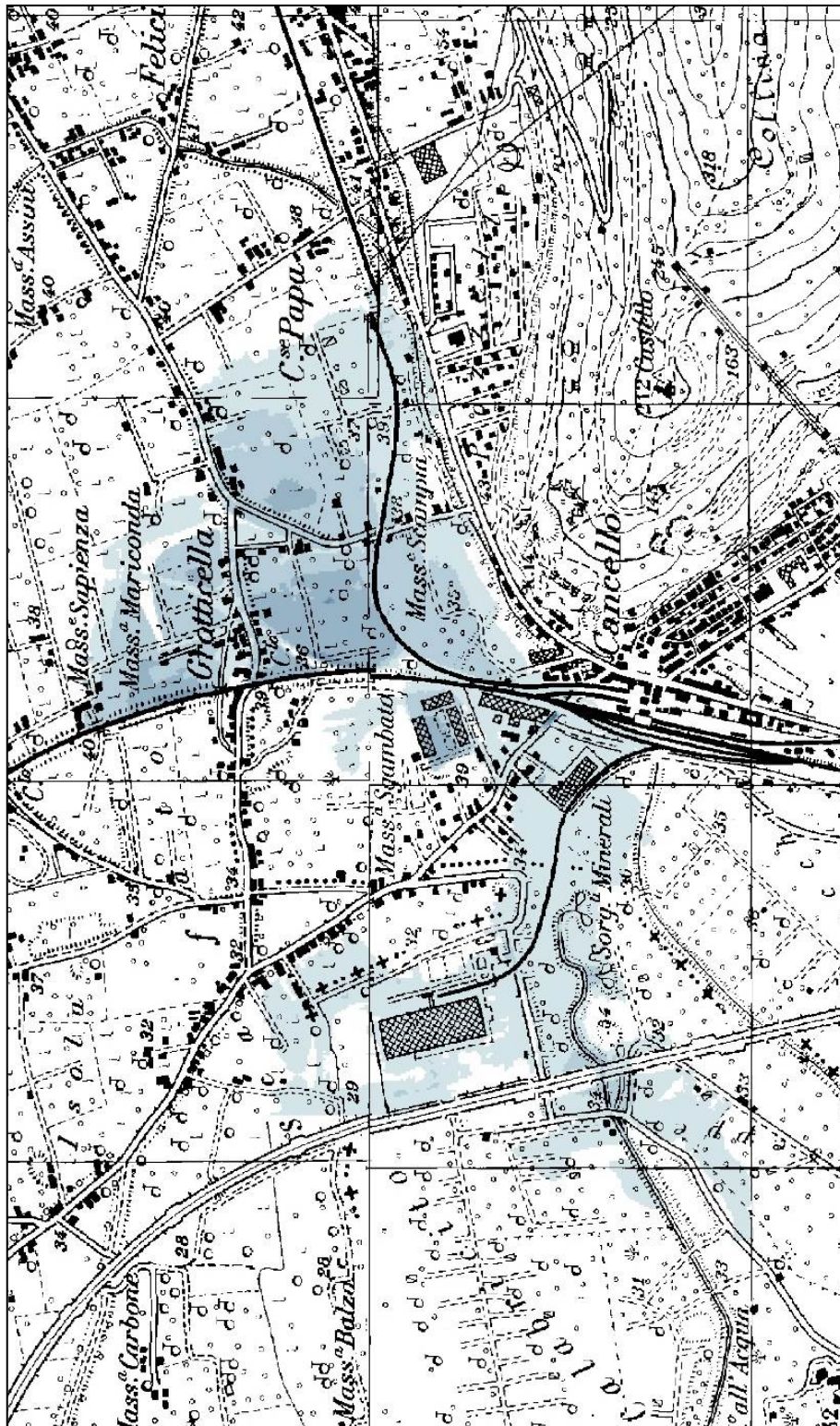


Figura 3-24: Tr 300 post operam – Massima distribuzione delle altezze d'acqua



APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>							Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>
PROGETTISTA:		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b>							Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	65 di 73

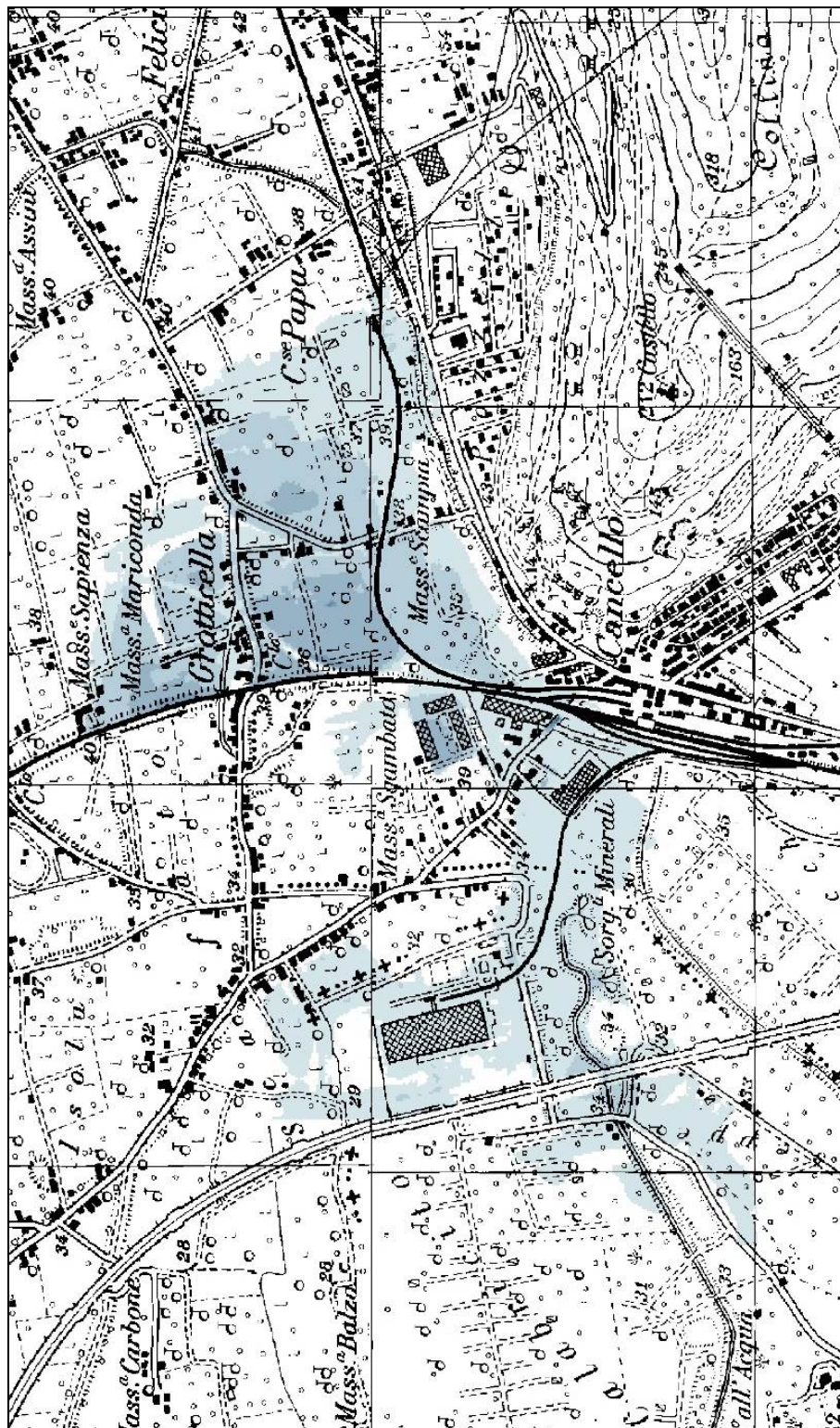


Figura 3-25: Tr 300 post operam – Istante in cui l'acqua inizia a ritirarsi

APPALTATORE:		<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI</b> <b>TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>					
Mandatario: <b>SALINI IMPREGILO S.p.A.</b>							Mandante: <b>ASTALDI S.p.A.</b>
PROGETTISTA:		<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE</b> <b>OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI</b> <b>CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>					
Mandatario: <b>SYSTRA S.A.</b>							Mandante: <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>
PROGETTO ESECUTIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica		IF1M	0.0.E.ZZ	RI	ID.00.01.002	A	66 di 73

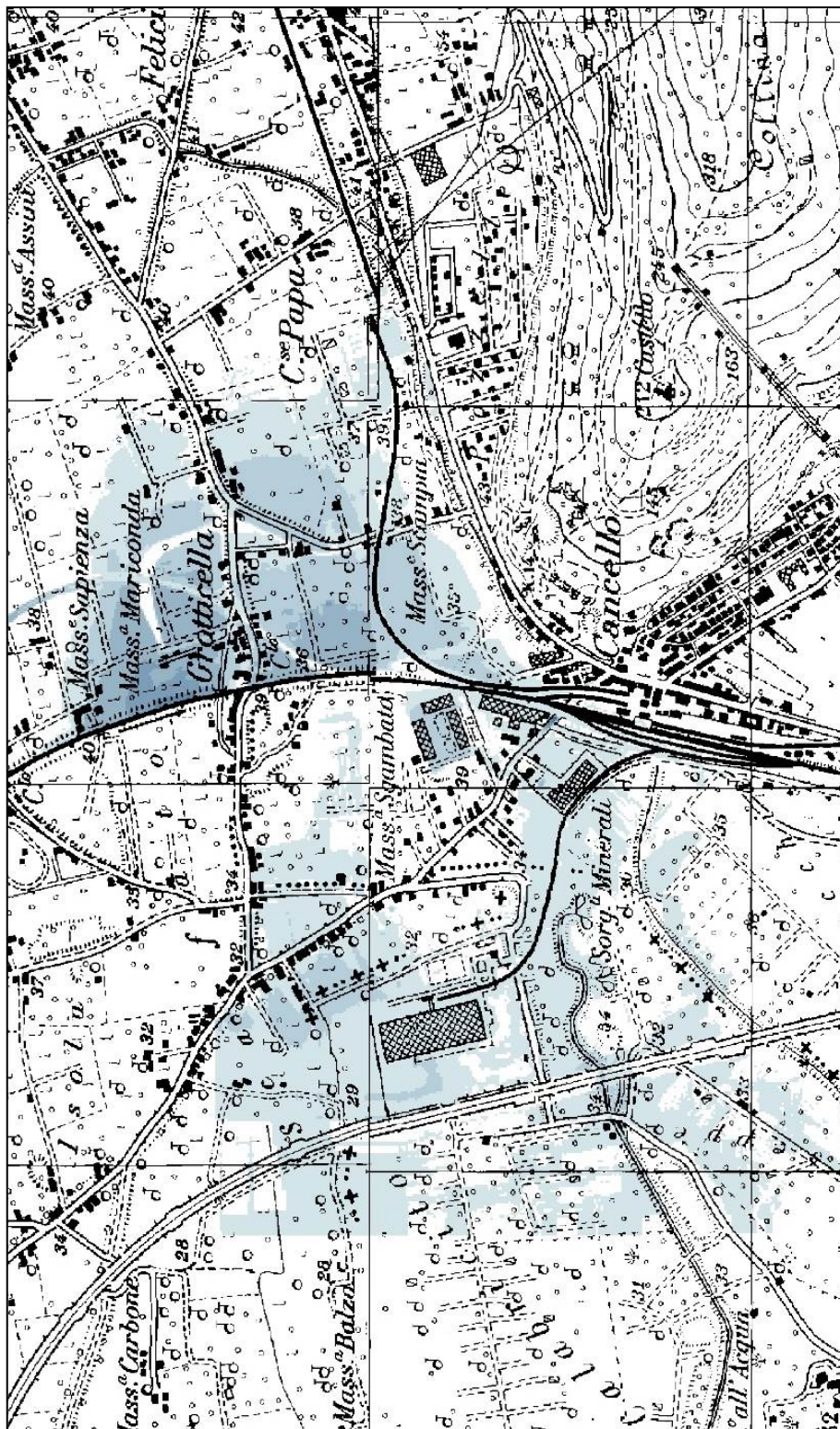


Figura 3-26: Tr 300 post operam – Istante di fine simulazione

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <b>SALINI IMPREGIO S.p.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>ASTALDI S.p.A.</b>	<b>LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</b>				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <b>SYSTRA S.A.</b>	<u>Mandante:</u> <b>SYSTRA-SOTECNI S.p.A.</b>	<b>ROCKSOIL S.p.A.</b>	<b>IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</b>			
PROGETTO ESECUTIVO <b>Aggiornamento dello studio di compatibilità idraulica</b>	PROGETTO <b>IF1M</b>	LOTTO <b>0.0.E.ZZ</b>	CODIFICA <b>RI</b>	DOCUMENTO <b>ID.00.01.002</b>	REV. <b>A</b>	PAGINA <b>67 di 73</b>

### 3.4.3. Livelli idrici calcolati

#### 3.4.3.1. Confronto tra gli scenari di simulazione

Dal confronto delle mappe e dei risultati ottenuti dagli scenari considerati, per i diversi eventi con assegnato tempo di ritorno  $T_r$ , nella configurazione Ante e Post Operam, si evince come gli interventi previsti nel progetto in argomento non alterano in alcun modo le condizioni attuali del deflusso.

Infatti, come si può osservare, lo scenario di progetto garantisce livelli idrici di piena coincidenti con quelli dello stato di fatto.

Di seguito vengono riportati i profili (Figura 3-27 e Figura 3-28) di rigurgito nello scenario *Ante e Post Operam*, per tutti e tre gli eventi di piena considerati.

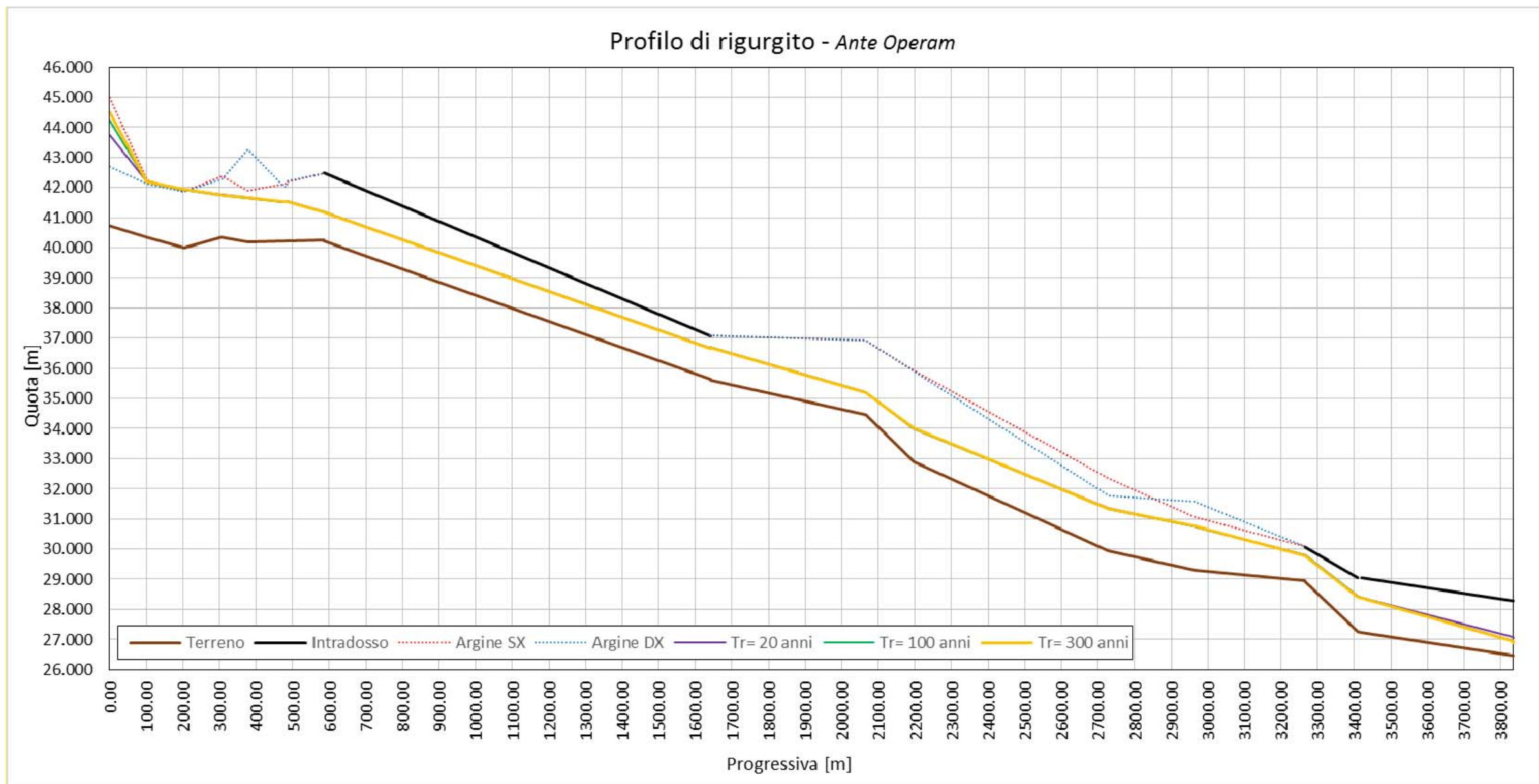


Figura 3-27: Profilo di rigurgito nella situazione Ante Operam

### Profilo di rigurgito - Post Operam

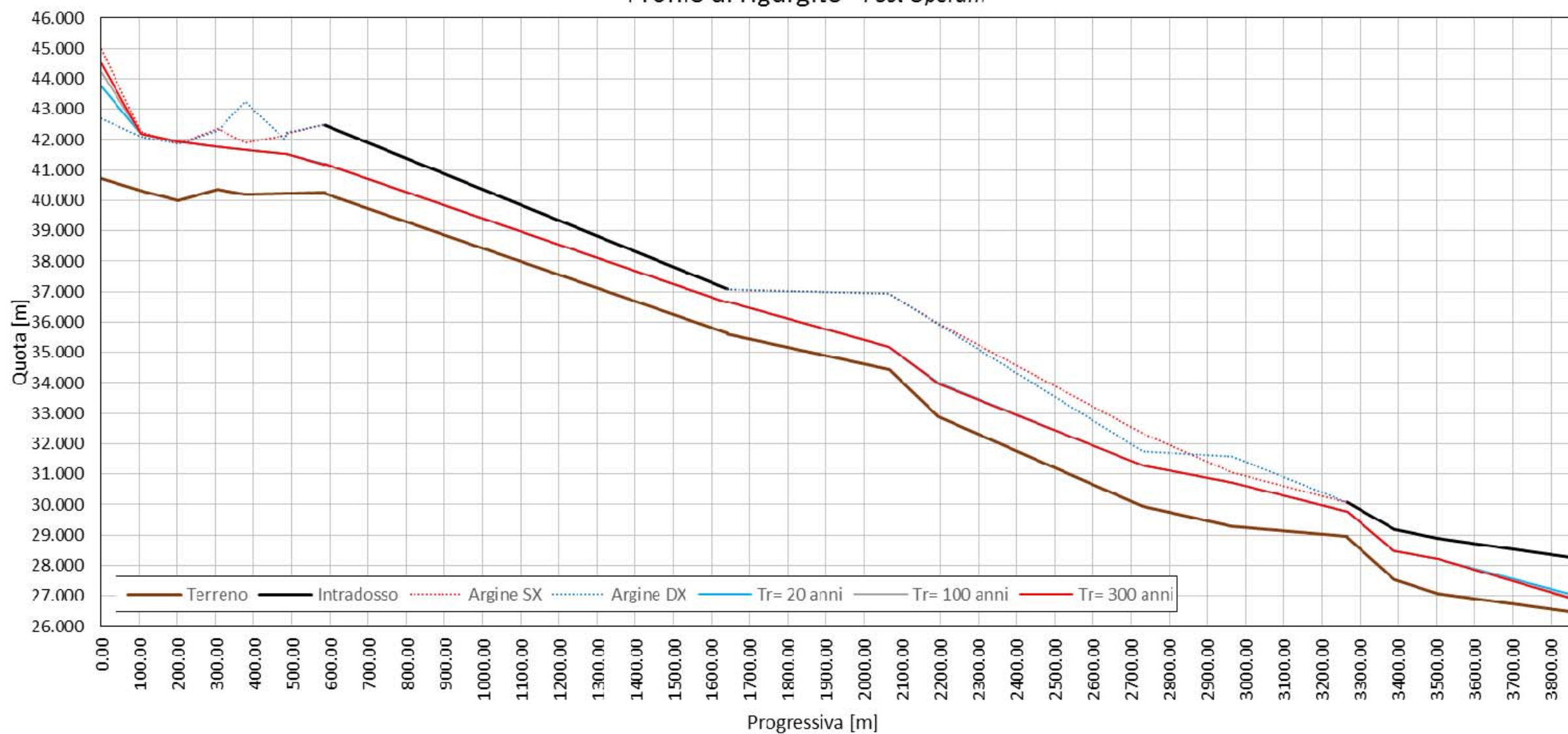


Figura 3-28: Profilo di rigurgito nella situazione Post Operam

Profilo di rigurgito - Confronto: Ante e Post Operam

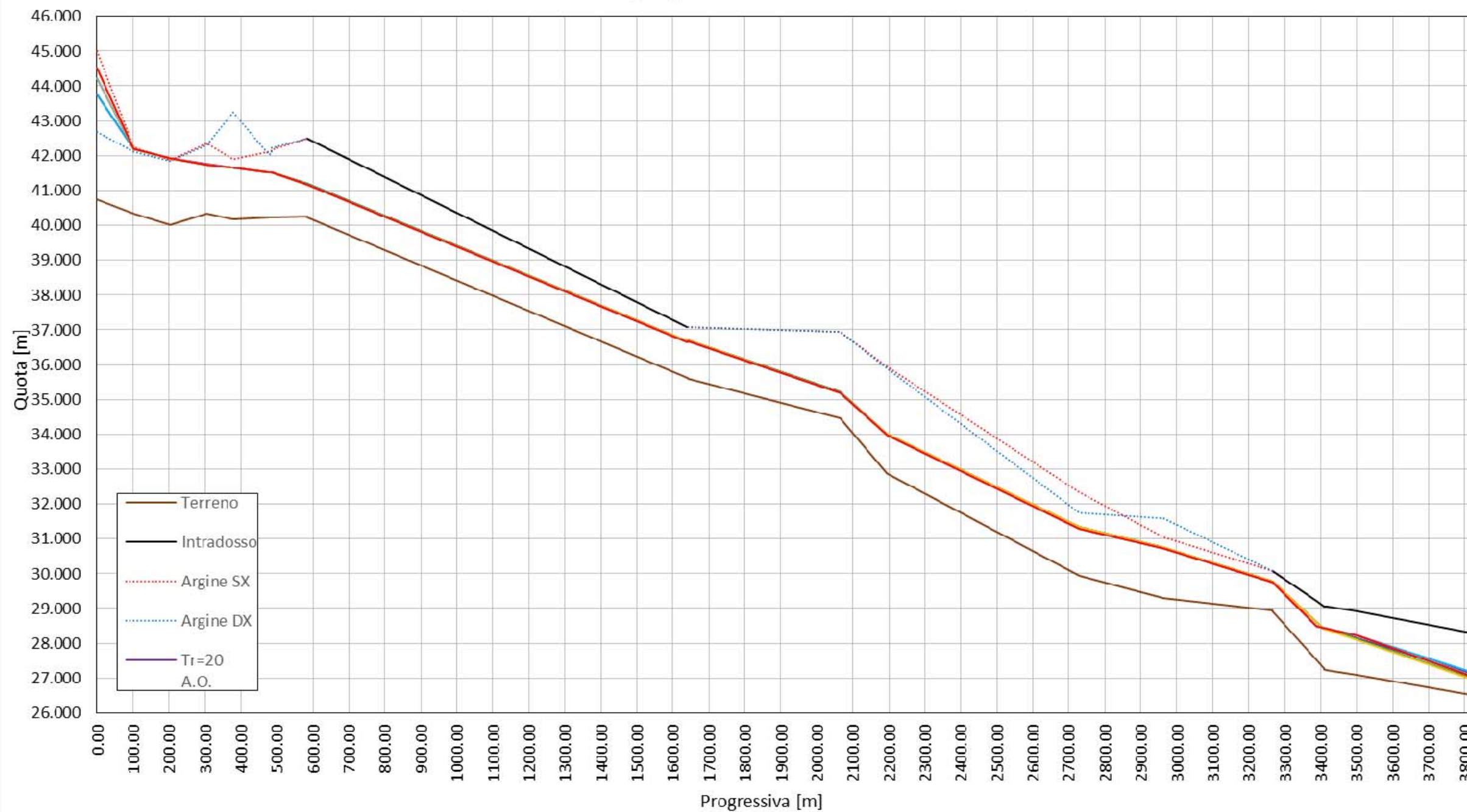


Figura 3-29: Confronto dei profili di rigurgito ante operam e post operam

## 4. CONCLUSIONI

### 4.1. CONSIDERAZIONI GENERALI

Alla luce di quanto illustrato nei paragrafi precedenti si può affermare che il progetto soddisfa i criteri di compatibilità idraulica in accordo con quanto prescritto dalle Norme di attuazione del PAI redatte dall’Autorità di Bacino della Campania Centrale.

Le opere di attraversamento dei corsi d'acqua, viadotto zona industriale e viadotto Regi Lagni, non interferiscono con l’assetto idraulico dei corsi d’acqua e con le condizioni di deflusso in piena. Per quanto riguarda il canale Regi Lagni la dismissione dell’attuale attraversamento con la realizzazione del nuovo viadotto in progetto comporterà un miglioramento della funzionalità idraulica della sezione interessata.

Relativamente alla interazione con le aree caratterizzate da pericolosità di esondazione, l’opera in progetto attraversa per lo più zone di estensione molto limitata a pericolosità bassa e non comporta alcuna interazione significativa.

Aree classificate a pericolosità media, relative al Lagno del Carmignano, interessano l’ultimo tratto del tracciato, per uno sviluppo di circa 200 m, fino all’innesto con la linea esistente. L’attraversamento di questa fascia avviene per un tratto limitato in rilevato per poi portarsi nella sede della linea in esercizio, alla quota del piano campagna. L’approfondimento condotto in questa sede ha studiato il reale andamento delle aree di allagamento, come sintetizzato nel seguente paragrafo 4.2.

Come previsto per gli altri tratti di tracciato che attraversano aree caratterizzate da pericolosità idraulica, il rilevato sarà protetto mediante adozione di materassi tipo Reno e in virtù di adeguate opere di attraversamento dimensionate al fine di garantire la trasparenza dell’opera nei confronti dei fenomeni di esondazione.

In considerazione del fatto che le opere previste:

- non influenzano la funzionalità idraulica dei corsi d’acqua interessati e non ne modificano le condizioni di assetto idraulico;
- non si configurano di impedimento nei confronti di futuri interventi per la mitigazione

dell'attuale livello di pericolosità idraulica e di conseguente rischio.

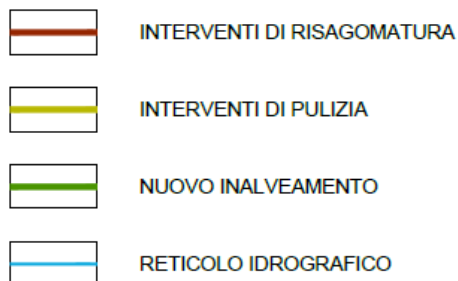
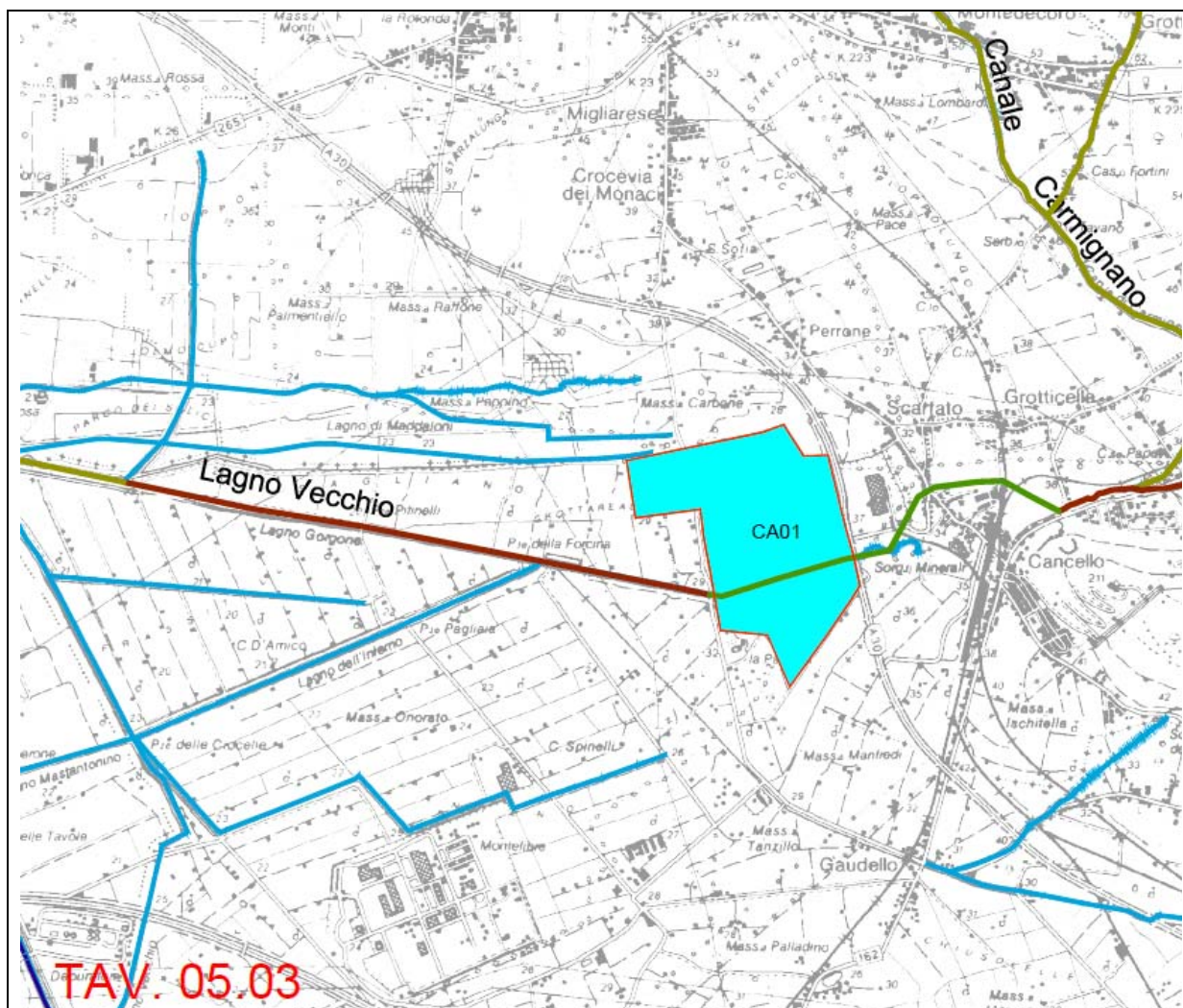
- non comportano aumento dell'attuale livello di pericolosità e rischio idraulico;  
si ritiene che le stesse opere possano essere considerate compatibili con le su indicate Norme di Attuazione del PAI dell'Autorità di Bacino della Campania Centrale.

#### **4.2. PERICOLOSITÀ IDRAULICA DEL LAGNO DEL CARMIGNANO**

L'analisi idraulica del Lago del Carmignano, condotta mediante modello di calcolo in moto bidimensionale e descritta nel dettaglio nel capitolo 3, ha mostrato che le aree di pericolosità idraulica riportate negli elaborati del PAI non corrispondono alla reale dinamica di allagamento dello stato di fatto del corso d'acqua esaminato, che, essendo stato intubato per gran parte del suo tratto terminale, presenta un'importante esondazione proprio all'inizio di tale intubamento, molto a monte dell'area interessata dall'intervento in progetto. Il nuovo tracciato della linea ferroviaria in progetto, quindi, non si viene a trovare all'interno di aree a pericolosità idraulica, di conseguenza è pienamente compatibile con l'assetto idraulico. Si rileva inoltre che il modesto intervento di breve deviazione plano-altimetrica del tratto terminale Lago del Carmignano, in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario, non determina variazioni dei profili di rigurgito tali da modificare la dinamica di esondazione dello stato di fatto, secondo quanto studiato in questa sede.

Infine, appare importante rilevare che l'area interessata dalla propagazione dell'esondazione del Lago del Carmignano, studiata in questa sede, è quella in cui lo Studio del riordino dell'assetto idraulico del Canale Regi Lagni prevede la realizzazione di un canale scolmatore con vasche di laminazione, come mostrato nella seguente figura.





**Figura 4-1:** Progetto Pilota dei Regi Lagni, estratto della Tavola d'insieme degli interventi sul reticolo afferente. Ubicazione della vasca di laminazione CA01 e del reticolo idrografico naturale ed artificiale. Si noti in linea continua rossa lo scolmatore del Lagno Vecchio proposto