



**Provincia di Modena
Comune di Modena**

Piano Comunale di emergenza

Cartografia

CARTOGRAFIA

Elenco cartografie:

1. Scuole
2. Direttiva Alluvioni RP_RSCM_Tavola_201SE
3. Relazione idraulica PANARO
4. PANARO aree allagate VALLE CASSA_profondità
5. PANARO aree allagate VALLE CASSA_tempo di arrivo
6. PANARO aree allagate VALLE CASSA_velocità
7. Relazione 2D TIEPIDO BETA Studio
8. 2017-02-20-Presentazione allagamenti SECCHIA
9. PTCP TAV 2_3_02 – approvazione
10. PED_Panaro_Tav 0
11. PED_Panaro_Tav 1
12. PED_Panaro_Tav 2
13. PED_Panaro_Tav 3
14. PED_Panaro_Tav 4
15. MAPPA_storici
16. MAPPA_rottePanaro
17. MAPPA_rottePanaro_100
18. MAPPA_rotteSecchia
19. MAPPA_rotteSecchia_50
20. Evento dic2017-ART
21. Relazione_RESILIENCE_POA2017



COMUNE DI MODENA
Settore Ambiente, Protezione Civile, Patrimonio e Sicurezza del Territorio

Responsabile del Settore
Arch. Fabrizio Lugli

Responsabile del Servizio
Ing. Loris Benedetti

Gruppo di lavoro:
Ing. Sara Toniolo
Geom. Paolo Barbieri
Geom. Marco Stasino

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

SCUOLE

Scheda n. 19

Tav. N.	Scala	Data	Prot.
	1:18000	2018	

1 BERGARELLI	Elementare
2 Vignoli Maria	Media
3 I.T.S. Enrico Fermi	Superiore
4 FIORE	Media
5 PRIGNANO	Elementare
6 VALLI	Elementare
7 M. JUNIO	Elementare
8 FERRARIO	Elementare
9 CAROLI	Media
10 Scuola "Carlo Sigonio"	Superiore
11 Liceo Classico e Linguistico "Muratori - San Carlo" sede Carovì	Superiore
12 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
13 I.P.S.T.A. "F. Corri"	Superiore
14 MIGNON	Media
15 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
16 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
17 LANFRANCO	Elementare
18 SAN GERMANO	Elementare
19 BORGHI	Elementare
21 MANICONI	Elementare
22 Scuola Professionale "Stato Socio-commerciali artigianali "Cattaneo - Deboleto"	Elementare
23 LUFFRANO	Media
24 SAN CARLO	Media
25 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
26 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
27 MARCONI	Media
28 PAVANONI	Elementare
29 GIOVANNI BOSCHIO	Elementare
30 SAN CARLO	Elementare
31 SAN CARLO	Elementare
32 Liceo Classico e Linguistico "Muratori - San Carlo" sede Cittadella	Superiore
33 CARLO	Media
34 ANNA FRANK	Elementare
35 MARI	Elementare
36 CITTADILLA	Elementare
37 S. ANTONIO	Elementare
38 PALERSTRA	Elementare
39 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
40 PIA	Media
41 Liceo Scientifico "Fassino"	Superiore
42 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
43 BRACCONI	Elementare
44 DONDELLI	Elementare
45 PIAZZA GIOVANNI XXIII	Elementare
46 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
47 FERRARI	Media
48 CAROLI	Media
49 I.T.S. "F. Corri" Liceo e Istituto - succursale	Superiore
50 MARCONI LUCCOLI	Elementare
51 FERRARI	Elementare
52 LEOPARDO	Elementare
53 FERRARI	Elementare
54 BERGAMI	Elementare
55 Scuola Elementare "Wagner"	Elementare
56 SANNA MARCOLENA CANOSSA	Infanzia
57 SCUOLA MARCOLENA DI MARA	Infanzia
58 SAN BENEDETTO ABBATE	Infanzia
59 MONTEGRAPPA	Infanzia
60 TORRE	Infanzia
61 CAMBIE	Infanzia
62 SAN BENEDETTO	Infanzia
63 PORILE	Infanzia
64 PORILE	Infanzia
65 SAN PAOLO LUIGI GIANCETTO	Infanzia
66 SAN CARLO	Infanzia
67 SIMONELLI	Infanzia
68 VALLI	Infanzia
69 SAN PANCRAZIO VILLANOVA	Infanzia
70 SAN CARLO	Infanzia
71 SAN CARLO	Infanzia
72 COLLODI	Infanzia
73 SAN GIOVANNI B. MADONNARA	Infanzia
74 BERGAMI	Infanzia
75 GIOVANNI B. MADONNARA	Infanzia
76 SAN CARLO	Infanzia
77 SAN CARLO	Infanzia
78 SAN CARLO	Infanzia
79 SAN CARLO	Infanzia
80 SAN CARLO	Infanzia
81 BOCCARINI	Infanzia
82 BOCCARINI	Infanzia
83 ANDERLINI	Infanzia
84 ANDERLINI	Infanzia
85 LA PIPA	Infanzia
86 SAN CARLO	Infanzia
87 LIPPI	Infanzia
88 SAN CARLO	Infanzia
89 SAN CARLO	Infanzia
90 SAN CARLO	Infanzia
91 SAN CARLO	Infanzia
92 SAN CARLO	Infanzia
93 SAN CARLO	Infanzia
94 SAN CARLO	Infanzia
95 SAN CARLO	Infanzia
96 SAN CARLO	Infanzia
97 SAN CARLO	Infanzia
98 SAN CARLO	Infanzia
99 SAN CARLO	Infanzia
100 SAN CARLO	Infanzia
101 SAN CARLO	Infanzia
102 SAN CARLO	Infanzia
103 SAN CARLO	Infanzia
104 SAN CARLO	Infanzia
105 SAN CARLO	Infanzia
106 SAN CARLO	Infanzia
107 SAN CARLO	Infanzia
108 SAN CARLO	Infanzia
109 SAN CARLO	Infanzia
110 SAN CARLO	Infanzia
111 SAN CARLO	Infanzia
112 SAN CARLO	Infanzia
113 SAN CARLO	Infanzia
114 SAN CARLO	Infanzia
115 SAN CARLO	Infanzia
116 SAN CARLO	Infanzia
117 SAN CARLO	Infanzia
118 SAN CARLO	Infanzia
119 SAN CARLO	Infanzia
120 SAN CARLO	Infanzia
121 SAN CARLO	Infanzia
122 SAN CARLO	Infanzia
123 SAN CARLO	Infanzia
124 SAN CARLO	Infanzia
125 SAN CARLO	Infanzia
126 SAN CARLO	Infanzia
127 SAN CARLO	Infanzia
128 SAN CARLO	Infanzia
129 SAN CARLO	Infanzia
130 SAN CARLO	Infanzia
131 SAN CARLO	Infanzia
132 SAN CARLO	Infanzia
133 SAN CARLO	Infanzia
134 SAN CARLO	Infanzia
135 SAN CARLO	Infanzia
136 SAN CARLO	Infanzia
137 SAN CARLO	Infanzia
138 SAN CARLO	Infanzia
139 SAN CARLO	Infanzia
140 SAN CARLO	Infanzia
141 SAN CARLO	Infanzia
142 SAN CARLO	Infanzia
143 SAN CARLO	Infanzia
144 SAN CARLO	Infanzia
145 SAN CARLO	Infanzia
146 SAN CARLO	Infanzia
147 SAN CARLO	Infanzia
148 SAN CARLO	Infanzia
149 SAN CARLO	Infanzia
150 SAN CARLO	Infanzia
151 SAN CARLO	Infanzia
152 SAN CARLO	Infanzia
153 SAN CARLO	Infanzia
154 SAN CARLO	Infanzia
155 SAN CARLO	Infanzia
156 SAN CARLO	Infanzia
157 SAN CARLO	Infanzia
158 SAN CARLO	Infanzia
159 SAN CARLO	Infanzia
160 SAN CARLO	Infanzia
161 SAN CARLO	Infanzia
162 SAN CARLO	Infanzia
163 SAN CARLO	Infanzia
164 SAN CARLO	Infanzia
165 SAN CARLO	Infanzia
166 SAN CARLO	Infanzia
167 SAN CARLO	Infanzia
168 SAN CARLO	Infanzia
169 SAN CARLO	Infanzia
170 SAN CARLO	Infanzia
171 SAN CARLO	Infanzia
172 SAN CARLO	Infanzia
173 SAN CARLO	Infanzia
174 SAN CARLO	Infanzia
175 SAN CARLO	Infanzia
176 SAN CARLO	Infanzia
177 SAN CARLO	Infanzia
178 SAN CARLO	Infanzia
179 SAN CARLO	Infanzia
180 SAN CARLO	Infanzia
181 SAN CARLO	Infanzia
182 SAN CARLO	Infanzia
183 SAN CARLO	Infanzia
184 SAN CARLO	Infanzia
185 SAN CARLO	Infanzia
186 SAN CARLO	Infanzia
187 SAN CARLO	Infanzia
188 SAN CARLO	Infanzia
189 SAN CARLO	Infanzia
190 SAN CARLO	Infanzia
191 SAN CARLO	Infanzia
192 SAN CARLO	Infanzia
193 SAN CARLO	Infanzia
194 SAN CARLO	Infanzia
195 SAN CARLO	Infanzia
196 SAN CARLO	Infanzia
197 SAN CARLO	Infanzia
198 SAN CARLO	Infanzia
199 SAN CARLO	Infanzia
200 SAN CARLO	Infanzia

legenda:

- ▲ Elementare, Statale
- Infanzia, Comunale
- Infanzia, Convenzionato
- Infanzia, FISM
- Infanzia, Fondazione cresciamo
- Infanzia, Statale
- Medie, Statale
- Nido Tempo pieno, Comunale
- Nido Tempo pieno, Convenzionato
- Superiore, Statale

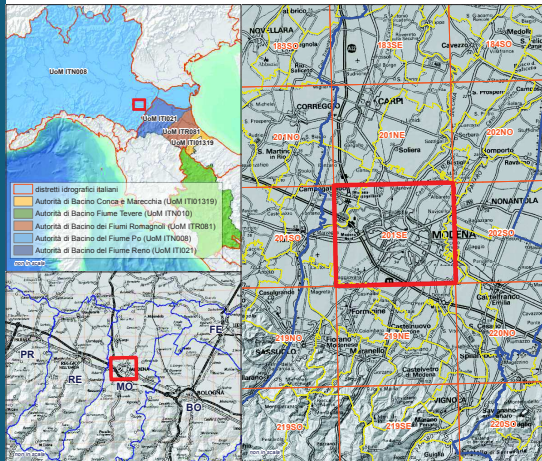


Direttiva Europea 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
Mapa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti
 (art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e art. 6 del D.Lgs. 49/2010)

Ambito territoriale: Reticolo naturale principale e secondario
 Dati consegnati nella seduta del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po del 23/12/2013 (distretto padano)

2015E - MODENA

scala 1 : 25.000



La cartografia rappresentata nella mappa consiste nel quadro complessivo della pericolosità di alluvioni relative al reticolo idrografico naturale e degli elementi potenzialmente esposti, predisposto in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010. I dati hanno valenza informativa e non procedurale e sono predisposti alla elaborazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni in corso (la cui approvazione è attesa, secondo quanto disposto dalla norma, in dicembre 2015).

Le valutazioni tecniche condotte e le attività svolte dal Gruppo di Lavoro hanno consentito il raggiungimento, sull'intero reticolo idrografico e ambiti indagati, di un livello di confidenza complessivamente adeguato rispetto alla finalità delle mappe e alla prima fase di gestione prevista dalla Direttiva europea 2007/60/CE. Analisi e usi di tipo operativo, tuttavia, devono essere valutati caso per caso, in funzione delle necessità e dei limiti pratici, connessi principalmente alla base topografica utilizzata nella modellazione idraulica e ai metodi di delimitazione delle aree inondabili, variabili per ogni corso d'acqua. La scala di analisi delle mappe delle aree inondabili è compresa fra 1:25.000 e 1:10.000.

Si sottolinea che i dati rappresentati potranno subire modifiche e integrazioni anche in relazione al percorso di presentazione, condizionate e autorizzate che le Autorità di Bacino e la Regione Emilia-Romagna stanno portando avanti e continueranno a sviluppare contestualmente alla elaborazione del Piano.

Le Autorità di Bacino e la Regione non saranno ritenuti responsabili nel caso in cui i dati venissero modificati o utilizzati per scopi diversi da quelli indicati.

I contenuti della carta possono essere utilizzati, senza alterarli, citando esplicitamente la fonte, secondo la seguente dicitura:
 Fonte: Mappa della pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti a scala 1:25.000, predisposta in attuazione dell'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010.

Si precisa che il progetto di elaborazione delle mappe in versione pdf è relativo al solo territorio della Regione Emilia-Romagna.

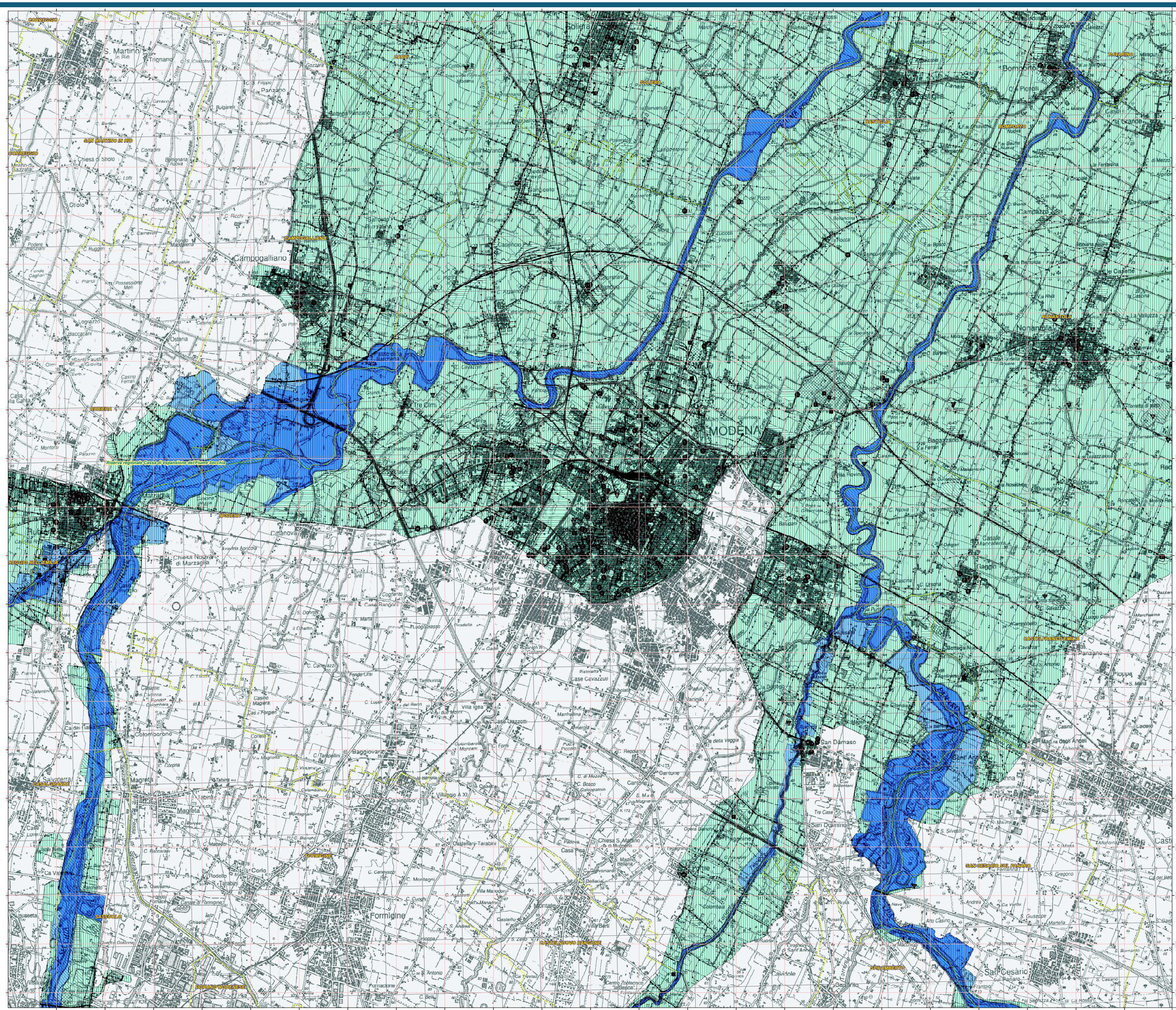
Per approfondimenti:
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/bacino-bacini/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/piano-gestione-del-rischio-alluvioni>

Cartografia interattiva:
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/bacino-bacini/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/cartografia>

Per partecipare alla consultazione sul Progetto di Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni:
<http://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/operato>

<http://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/operato/valutazione-e-gestione-del-rischio-di-alluvioni/verso-il-piano-di-gestione-del-rischio-di-alluvioni>

Per informazioni e contatti:
rischioalluvioni@regione.emilia-romagna.it



Scenari di Pericolosità

- P3 - H (Alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)
- P2 - M (Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità)
- P1 - L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi)

Legenda

- Zone urbanizzate
- Zone protette
- Zone Parco
- SIC - ZPS

Elementi Potenzialmente Esposti

- Zone urbanizzate
- Attività produttive
- Strutture strategiche e usi di attività collettive
- Infrastrutture strategiche
- Insediamenti produttivi o impianti tecnologici potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale
- Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse
- puntuali
- lineari
- scuola
- ospedali
- diga
- impianti
- insediamenti

nei per la distribuzione di servizi
 nei strade secondarie e spazi accessori
 nei ferroviarie e stradali primarie e spazi accessori

GRUPPO DI LAVORO PREDISPOSIZIONE MAPPE DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO DI ALLUVIONI
 Del. 37/57/2011
 D.G.R. 1244/2014

Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica (D5 Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa, NER) Coordinamento delle attività per l'attuazione della Direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010. Rapporti con le Autorità di Bacino nazionali: MATM, EPSRA. Supporto alla stesura di metodologie e indizi operativi.	Autorità di Bacino del fiume Reno Autorità di Bacino del fiume Po Autorità di Bacino Marecchia - Conca Autorità di Bacino del fiume Tevere (coordinamento distretto padano) Autorità di Bacino del fiume Po (coordinamento distretto centrale) Autorità di Bacino del fiume Reno (coordinamento distretto appennino settentrionale)	Elaborazione mappe della pericolosità e del rischio per fenomeni di inondazione marina. Sistematizzazione banche dati, elaborazione cartografica e supporto alla produzione delle mappe del rischio di alluvione. Supporto alla elaborazione delle mappe di pericolosità del reticolo di bonifica e analisi morfologiche.
Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli (D5 Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa, NER)	Servizio Tecnico di Bacino e AIPD	Segnalazione criticità e verifica mappe
Agenzia Regionale di Protezione Civile	Consorzi di Bonifica	Banche dati elementi esposti e rapporto con la pianificazione di emergenza Analisi della pericolosità di alluvioni della rete di bonifica.
Province	Province	Banche dati elementi esposti. Messa a disposizione PTCP (piano rischio idraulico), Piani di Emergenza Protezione Civile.

3.4 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI RELATIVE AL TRATTO DI MONTE, TRA LA CASSA DI SANT'ANNA E LA CONFLUENZA CON IL T. TIEPIDO

Nel presente paragrafo vengono presentati i risultati del modello idraulico bidimensionale in corrispondenza del tratto di fiume Panaro posto appena a valle della cassa di Sant'Anna. Come più volte ricordato in precedenza, il tratto compreso tra la cassa di espansione e la confluenza con il T. Tiepido non presenta, in sinistra idraulica, un vero e proprio sistema difensivo, infatti gli argini maestri del Panaro si sviluppano appena a valle del ponte della via Emilia sul T. Tiepido.

Tra la cassa di espansione e il rilevato di accesso della via Emilia al ponte di Sant'Ambrogio la regione fluviale è delimitata in parte da scarpate naturali, da rilevati stradali (via Montecatini) e in parte da rilevati arginali "secondari", come emerge dalla Figura 22.

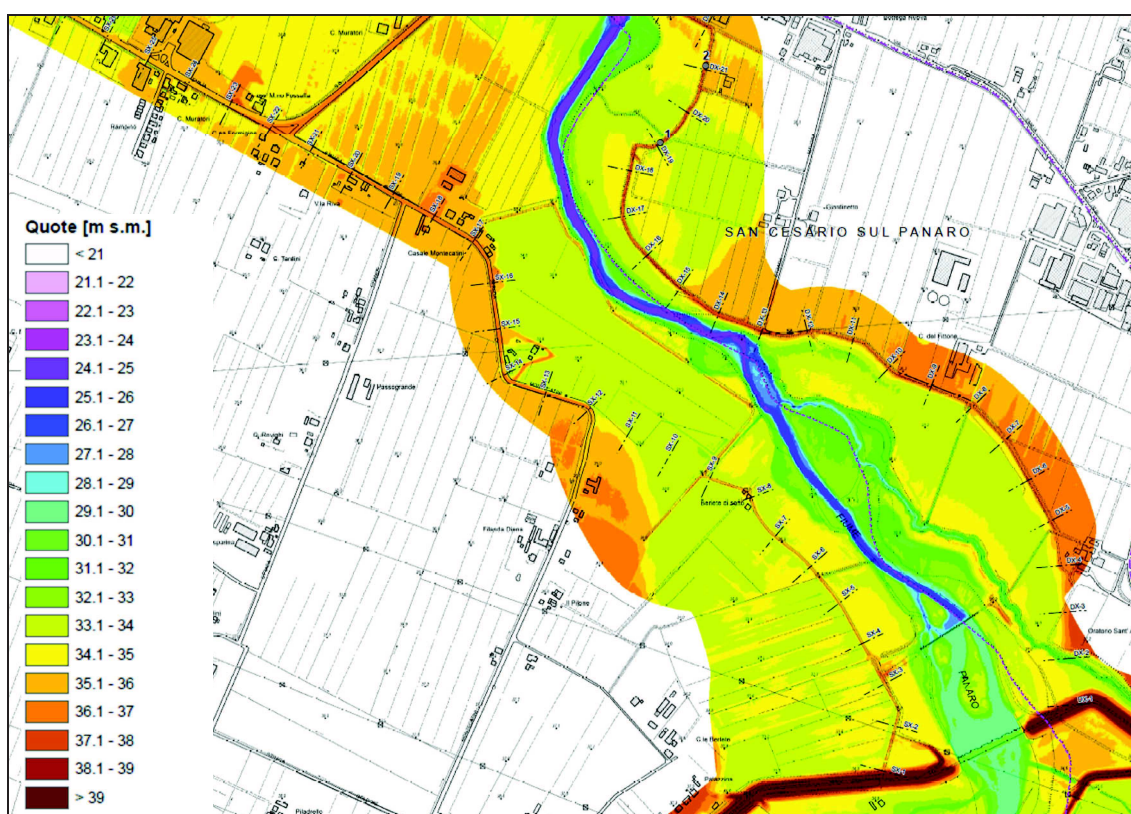


Figura 22 – Stralcio planimetrico dell'assetto attuale del corso d'acqua con riportate le quote altimetriche – tratto tra la cassa di Sant'Anna e il rilevato della via Emilia di accesso al ponte di Sant'Ambrogio

Proseguendo verso valle, la regione fluviale è delimitata in sinistra idraulica dal rilevato della via Emilia (v. Figura 23), che si estende fino al T. Tiepido.

Nella seguente Figura 23 è indicato anche il punto in cui hanno inizio gli argini maestri del F. Panaro, in sinistra idraulica (cerchio rosso).

In destra idraulica, invece, l'argine maestro del Panaro inizia circa 350 m a valle della cassa di laminazione di Sant'Anna.

Per tale tratto è stata condotta una modellazione bidimensionale estesa oltre ai suddetti limiti (scarpate naturali, rilevati stradali e rilevati arginali "secondari") per verificare ove si estende l'allagamento. In particolare di seguito viene rappresentata graficamente l'estensione dell'allagamento conseguente alla piena con tempo di ritorno cinquantennale, che ricordiamo, è caratterizzata da una portata al colmo pari a $525 \text{ m}^3/\text{s}$.

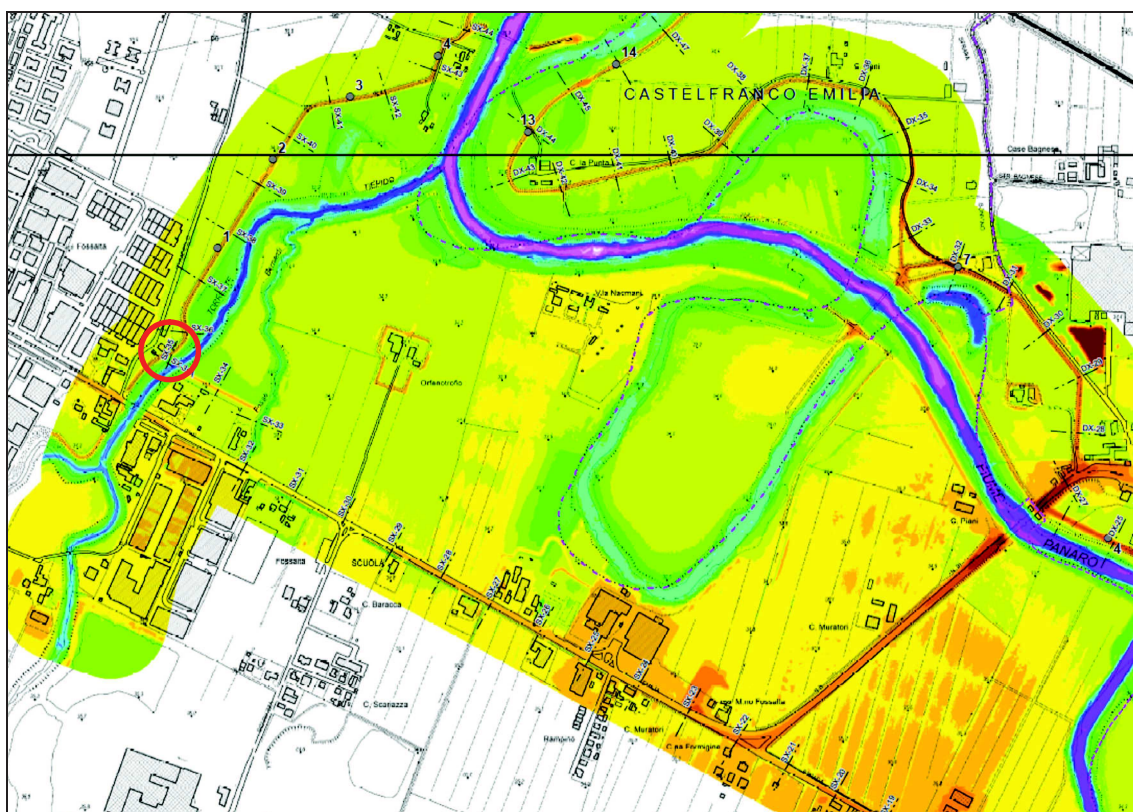


Figura 23 – Stralcio planimetrico dell'assetto attuale del corso d'acqua con riportate le quote altimetriche – tratto il rilevato della via Emilia di accesso al ponte di Sant'Ambrogio e la confluenza con il T. Tiepido

Nella simulazione non è stato inserito nessun valore di portata di piena nel T. Tiepido, considerando l'ipotesi di non contemporaneità degli eventi, al fine di valutare gli effetti di rigurgito lungo l'asta del Tiepido per effetto della piena del T. Panaro.

Nelle figure seguenti sono riportate le aree di allagamento ottenute attraverso il modello bidimensionale, con indicazione dei tiranti idrici.

In particolare, nella Figura 24 è riportato il risultato esteso all'intero dominio di calcolo, mentre nella Figura 25 c'è il dettaglio relativo alla zona tra la cassa e la via Emilia, e nella Figura 26 il dettaglio del tratto tra la via Emilia e il T. Tiepido.

La modellazione è stata effettuata utilizzando come geometria del sistema fluviale ed extra-fluviale il modello digitale del terreno (DTM). Siccome nel DTM non sono presenti le opere di difesa costituite da muri, l'allagamento ottenuto dal modello potrebbe in realtà essere minore, qualora tali opere fossero più alte del livello idrico della piena considerata.

Si osserva, inoltre, che nelle zone in cui l'allagamento giunge in prossimità del limite del dominio di calcolo le altezze idriche sono sovrastimate, in quanto nella realtà l'acqua continuerebbe a defluire verso valle, mentre nel modello è come se ci fosse un muro che ostacola il deflusso.

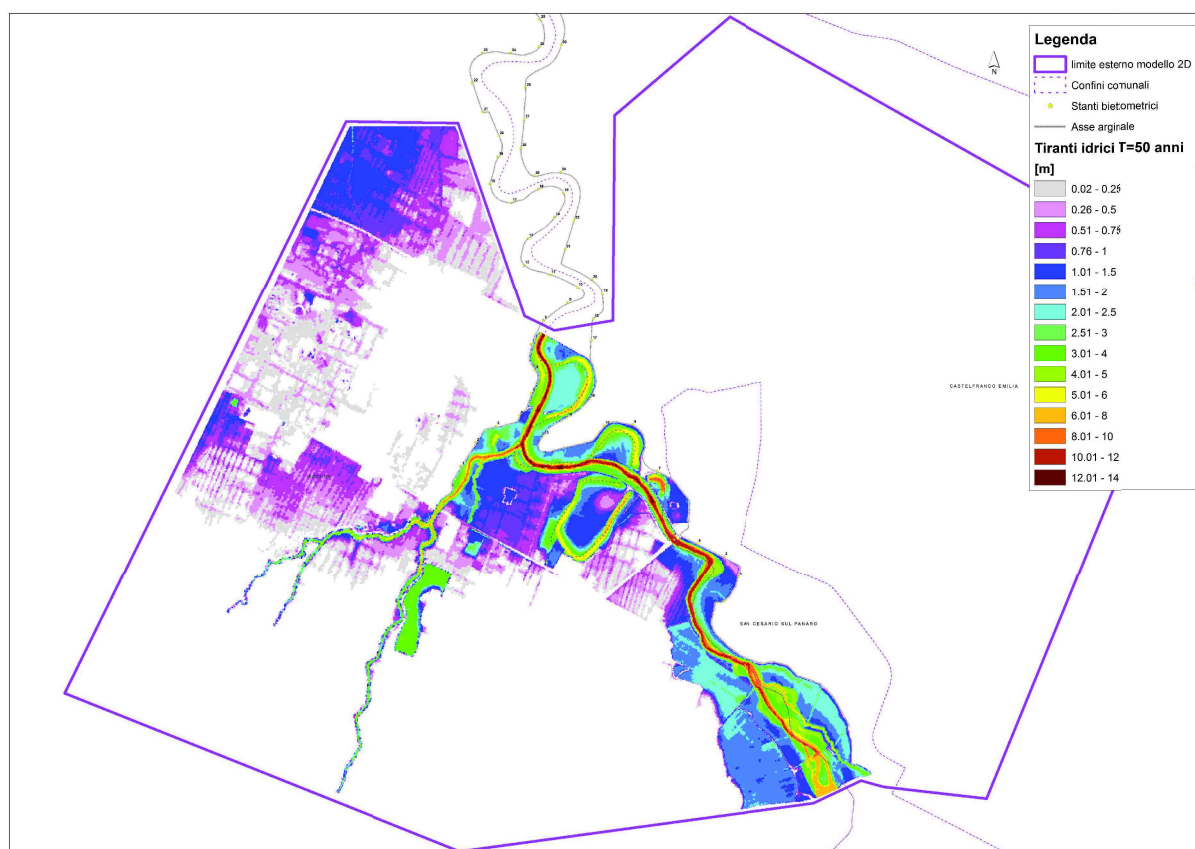


Figura 24 – Aree di allagamento per la piena T=50 anni con particolare riferimento al tratto compreso tra la cassa di Sant’Anna e il T. Tiepido – esteso al dominio di calcolo

Rimandando ad attività successive gli ulteriori approfondimenti, dalle analisi sin qui condotte emerge:

- in sponda destra i limiti delle scarpate naturali (tratto lungo 350 m a valle della cassa di

Sant'Anna) e le arginature maestre (fino al ponte ferroviario ove termina il modello in oggetto) sono in grado di contenere il deflusso della piena cinquantennale;

- in sponda sinistra:

- tra la cassa e la via Emilia (cfr. Figura 25) l'allagamento della piena cinquantennale interessa aree agricole e alcune cascine, oltre a limitati tratti della viabilità ordinaria (via Montecatini);
- a valle del rilevato di accesso della via Emilia al ponte di Sant'Ambrogio (cfr. Figura 26) si verificano alcune importanti fenomeni di esondazione:
 - lungo la via Emilia, in particolare tra l'incrocio con la Strada Scariazza e il ponte sul T. Tiepido;
 - lungo il T. Tiepido in sponda destra, con interessamento di alcune aree urbanizzate;
 - lungo il T. Grizzaga (affluente sinistro del T. Tiepido), sia in sponda destra che in sponda sinistra, con interessamento di aree urbanizzate della città di Modena.

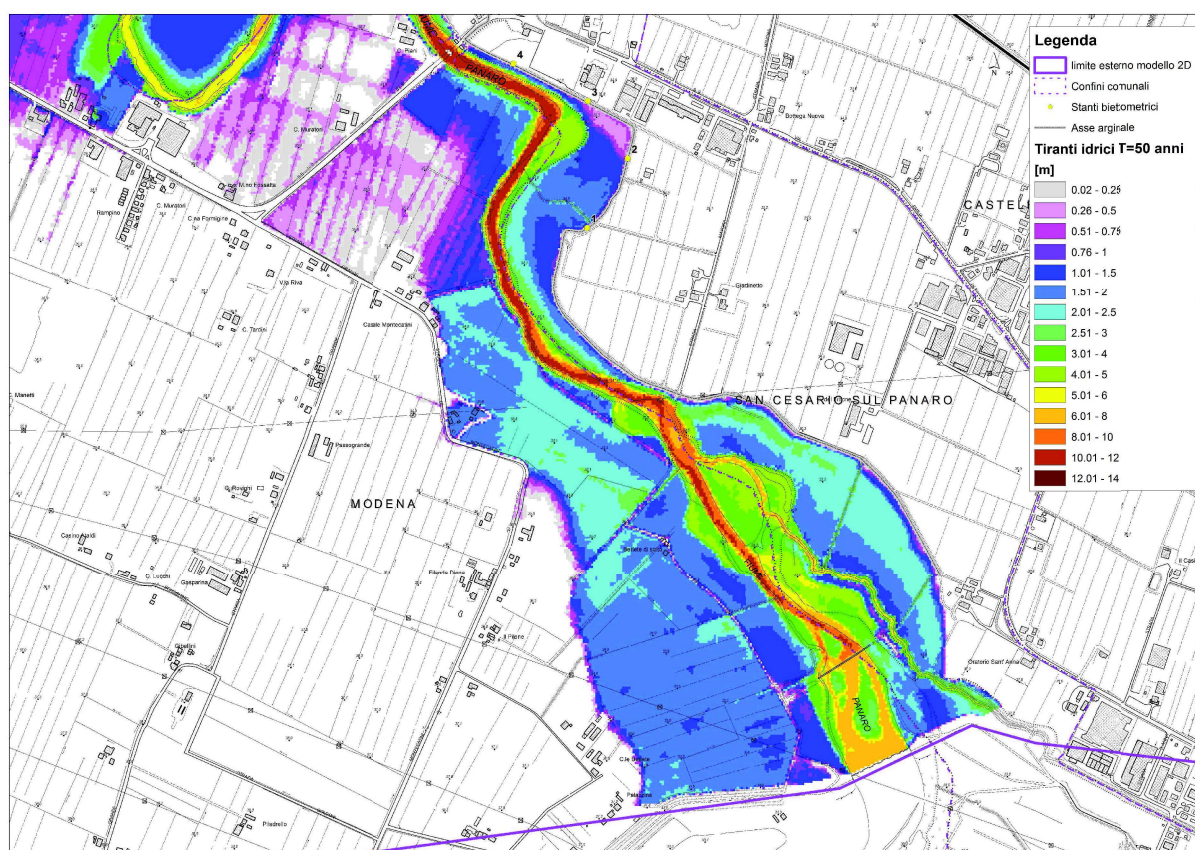


Figura 25 – Aree di allagamento per la piena T=50 anni con particolare riferimento al tratto compreso tra la cassa di Sant'Anna e il T. Tiepido – particolare del tratto tra la cassa e la via Emilia

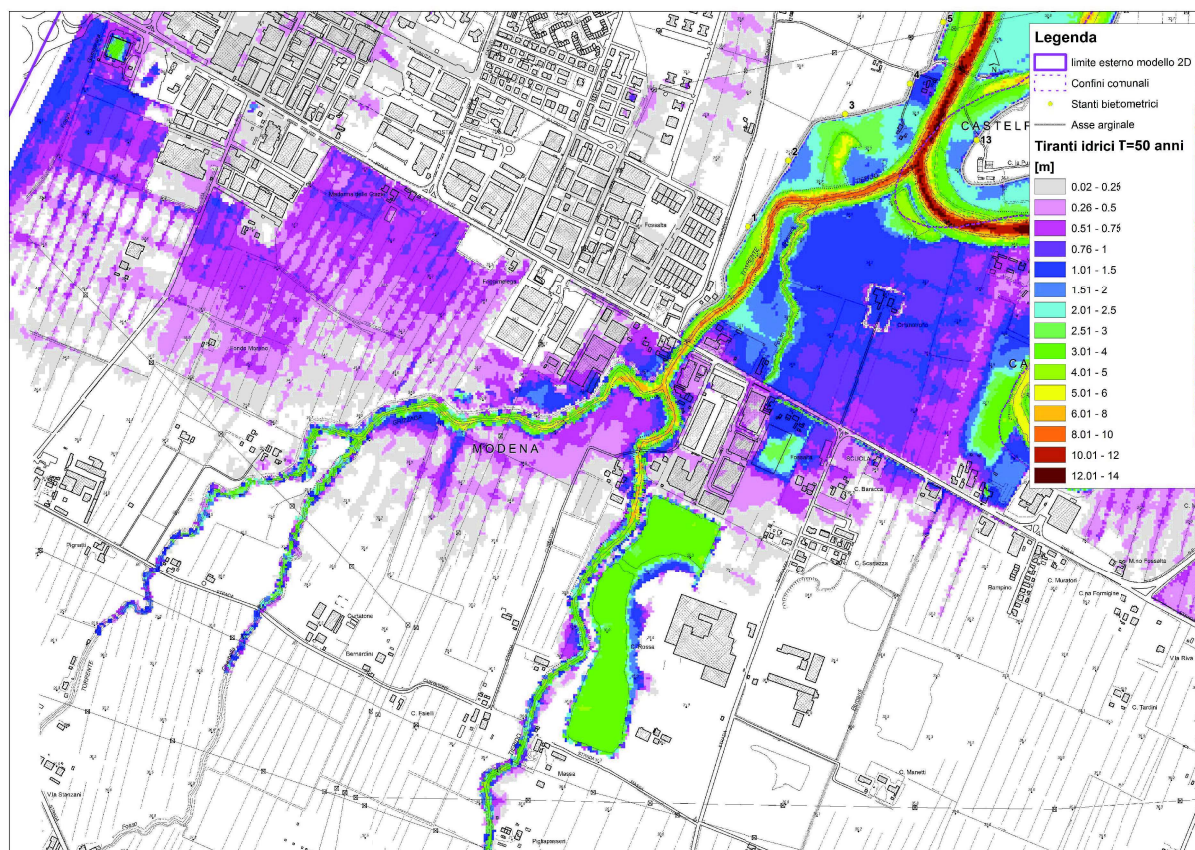
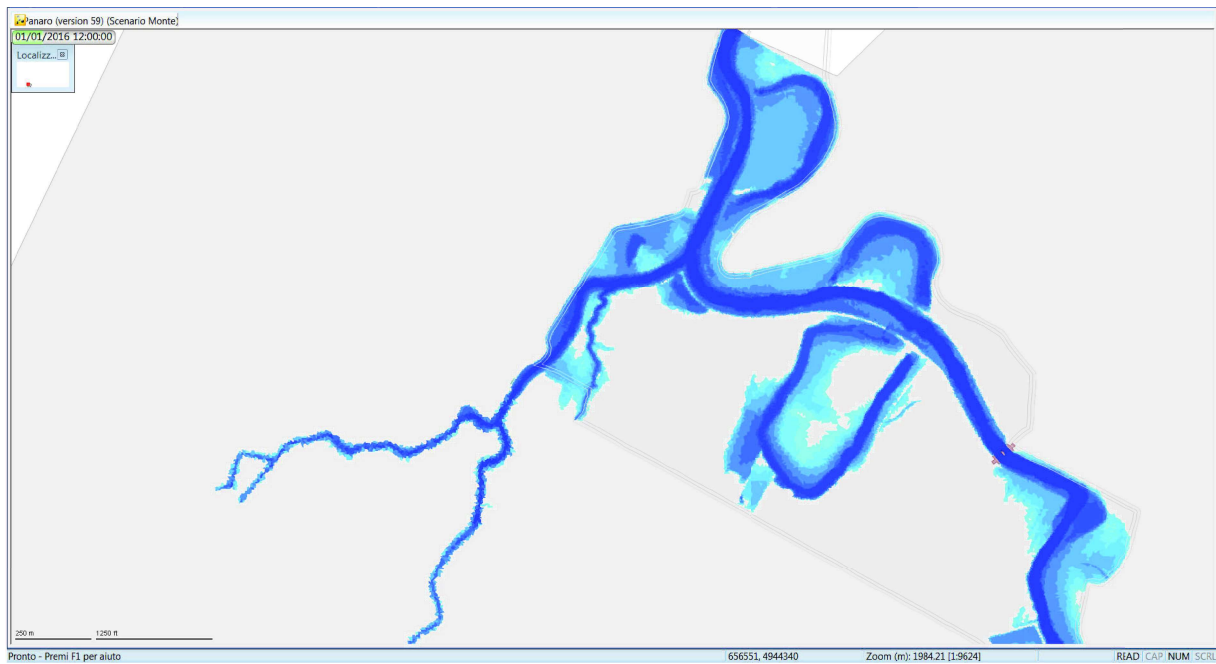
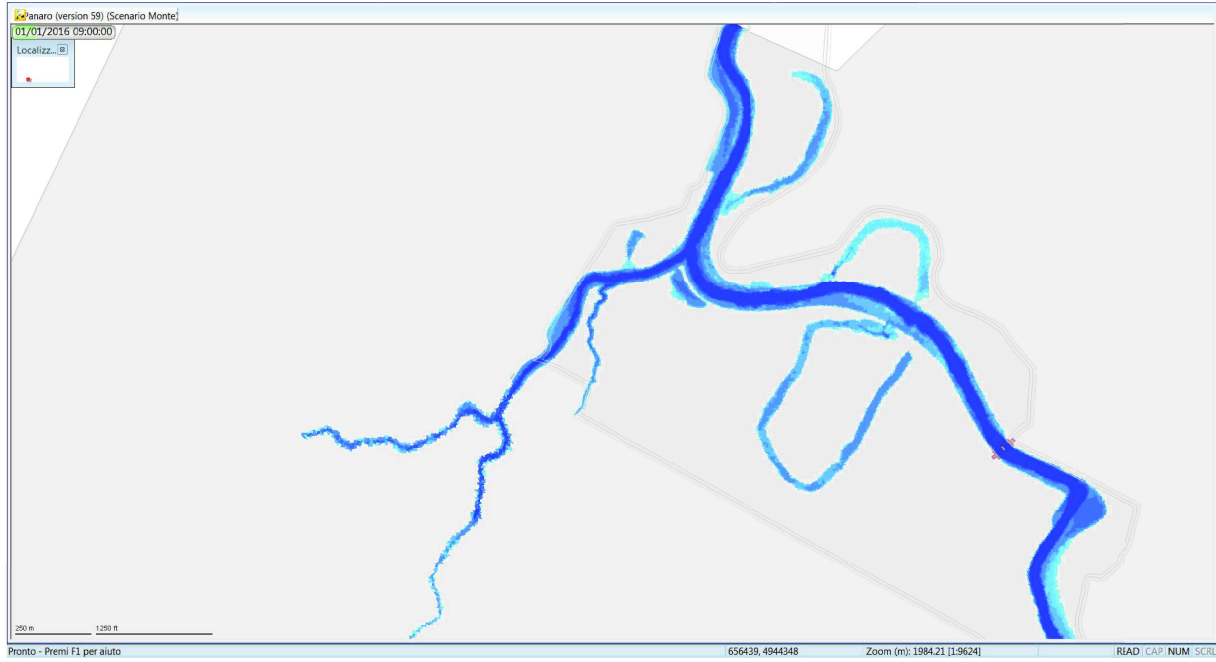
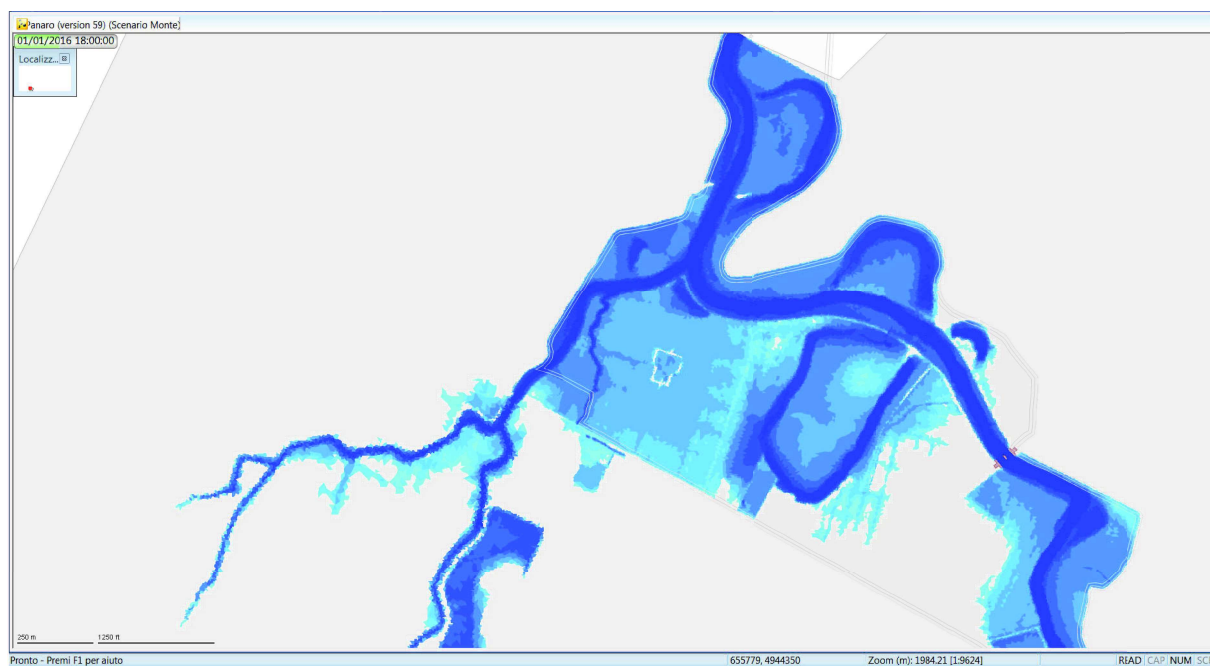
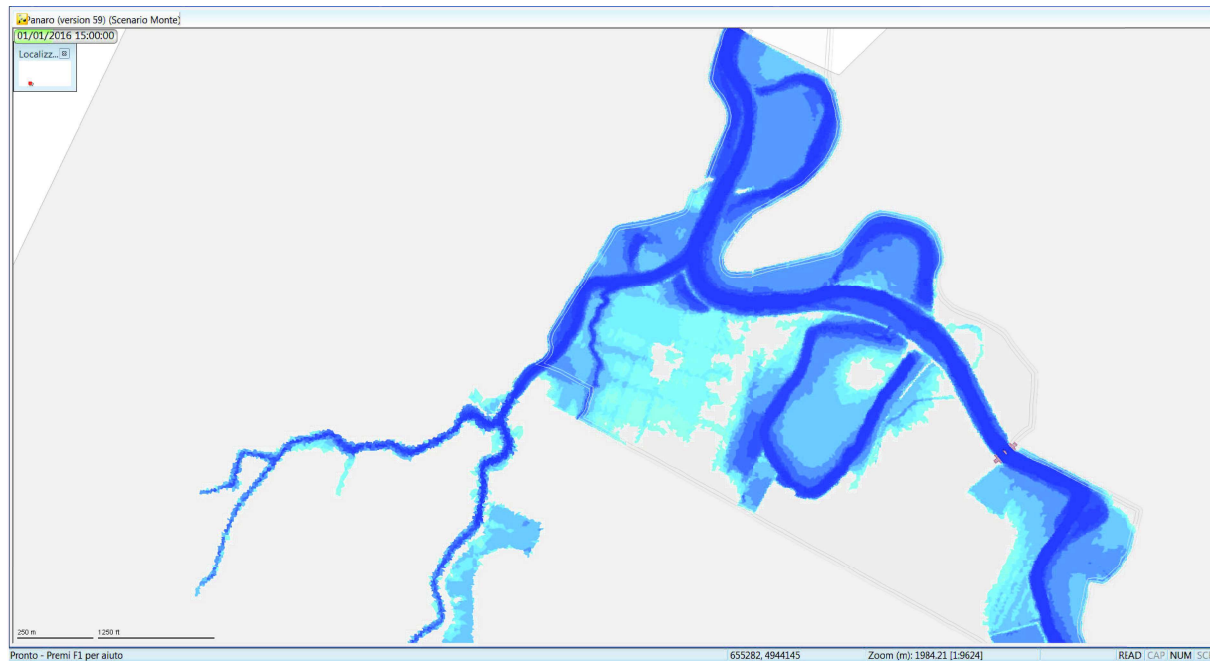
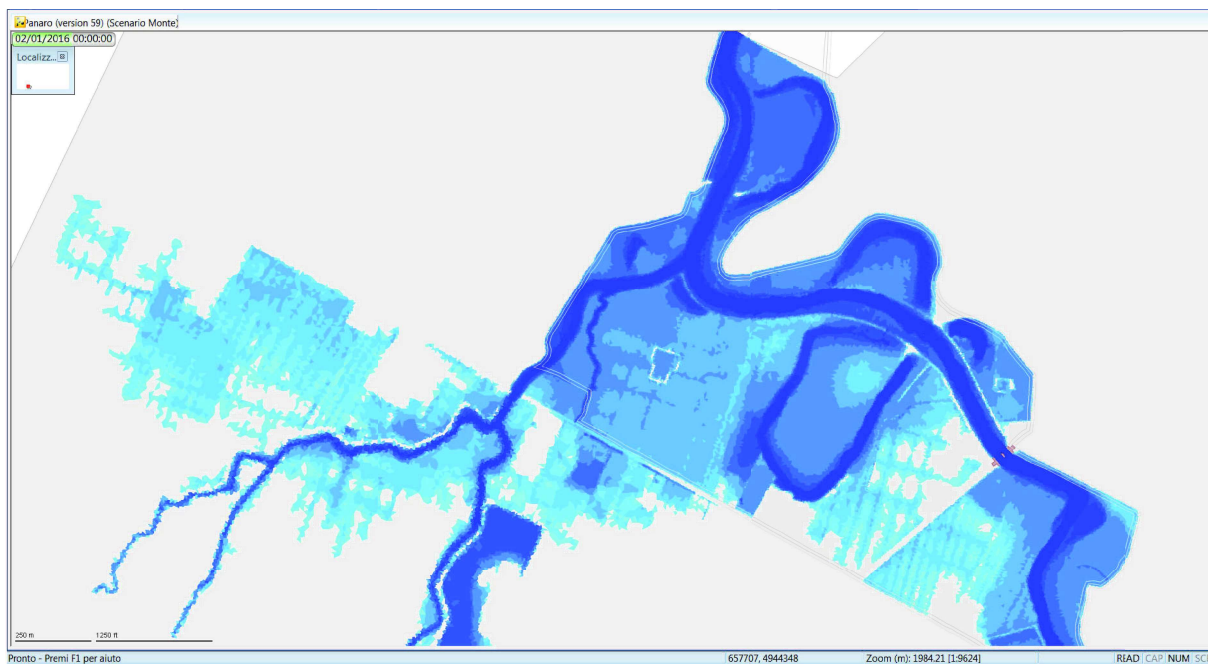
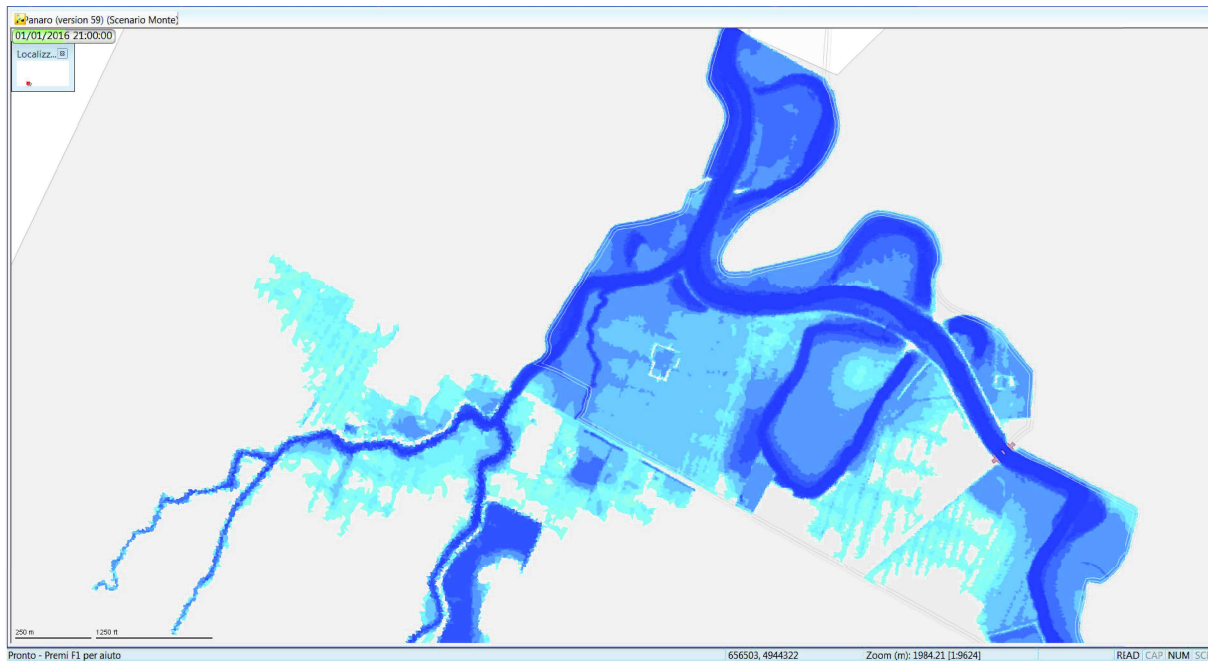


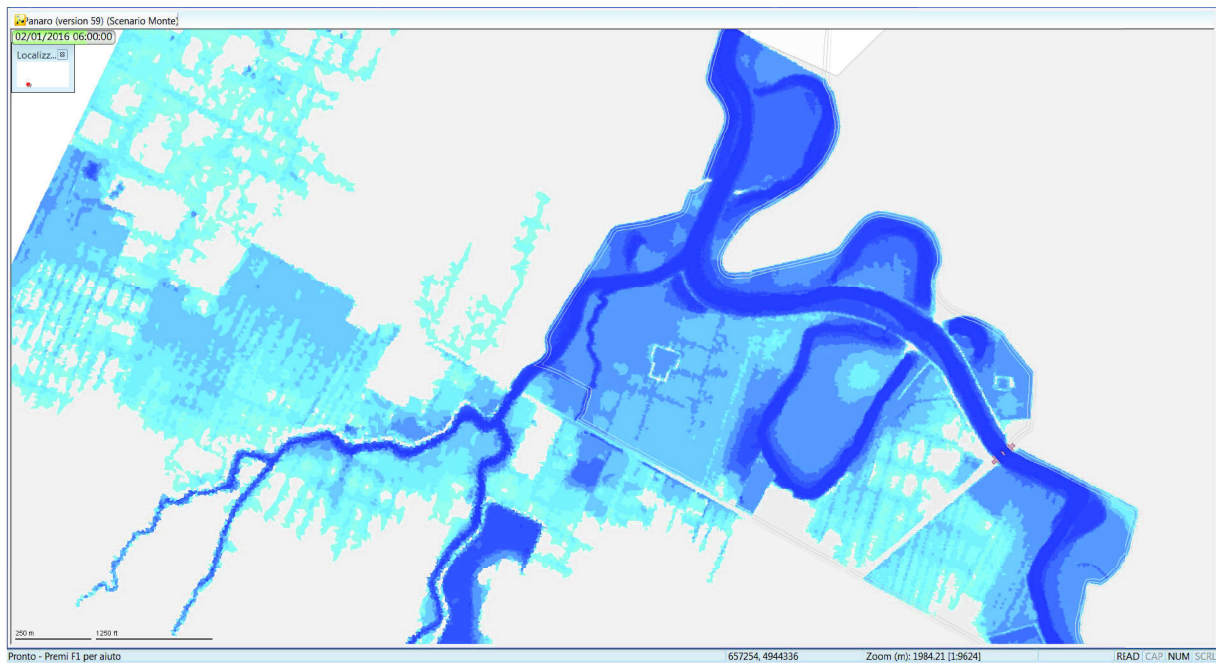
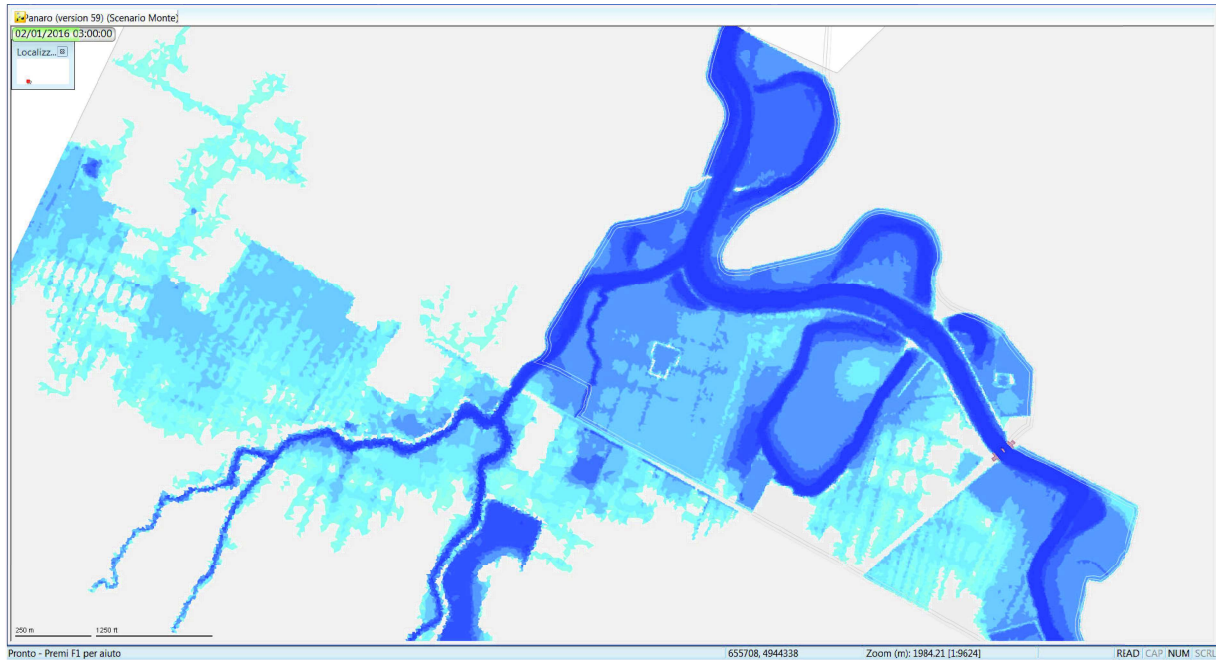
Figura 26 – Aree di allagamento per la piena T=50 anni con particolare riferimento al tratto compreso tra la cassa di Sant’Anna e il T. Tiepido – particolare del tratto tra la via Emilia e il T. Tiepido

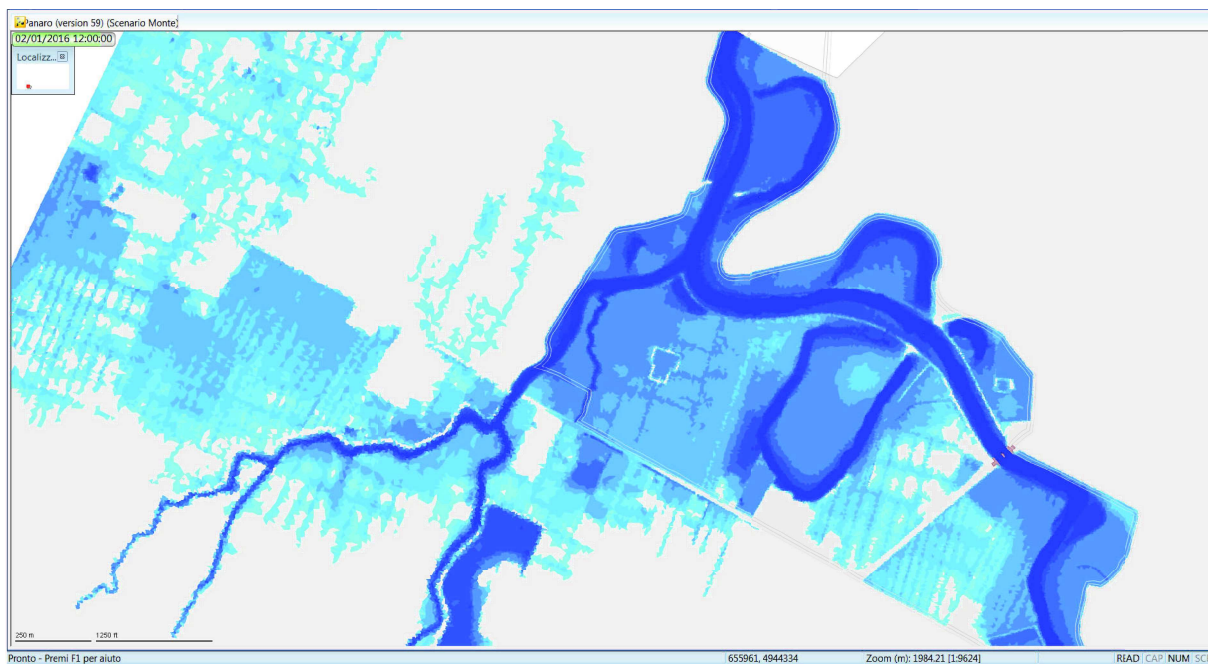
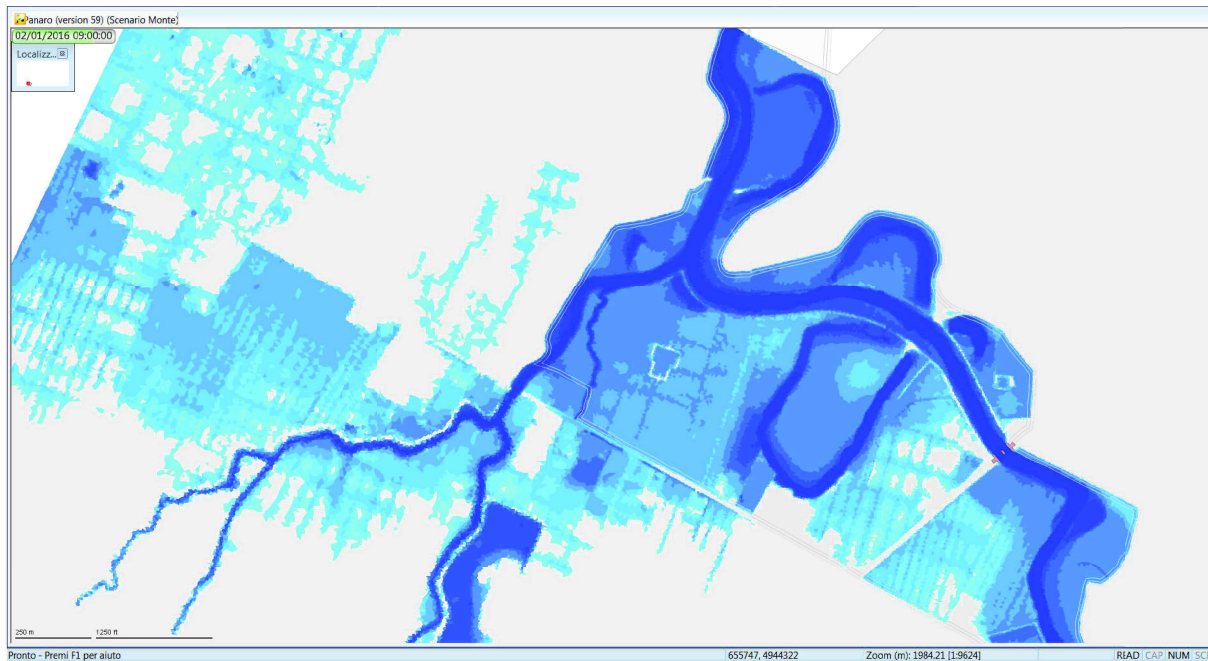
Per comprendere meglio la dinamica di evoluzione dell’allagamento che si sviluppa nella zona in esame, di seguito si riportano alcune immagini ricavate dalla simulazione condotta con il modello idraulico bidimensionale. In particolare le immagini riproducono l’area allagabile ad intervalli di 3 ore, durante l’evoluzione della piena con T=50 anni.











Gli interventi necessari a contenere in tale tratto l'allagamento per la piena di ritorno di 50 anni non sono inclusi nel presente progetto di fattibilità tecnico-economica, ma l'importo presunto degli stessi è stato inserito tra le somme a disposizione del quadro economico di progetto. Tuttavia, nella tavole D.3.2.1, D.3.3.1 (di cui si riporta uno stralcio nella Figura 27) e D.3.4.1 allegate al presente progetto, è riportato un possibile tracciato delle opere di contenimento dei livelli di piena e/o di adeguamento delle opere di difesa esistenti nel tratto tra il rilevato di accesso della via Emilia al ponte di Sant'Ambrogio, la zona terminale del T. Tiepido e del suo affluente Grizzaga.

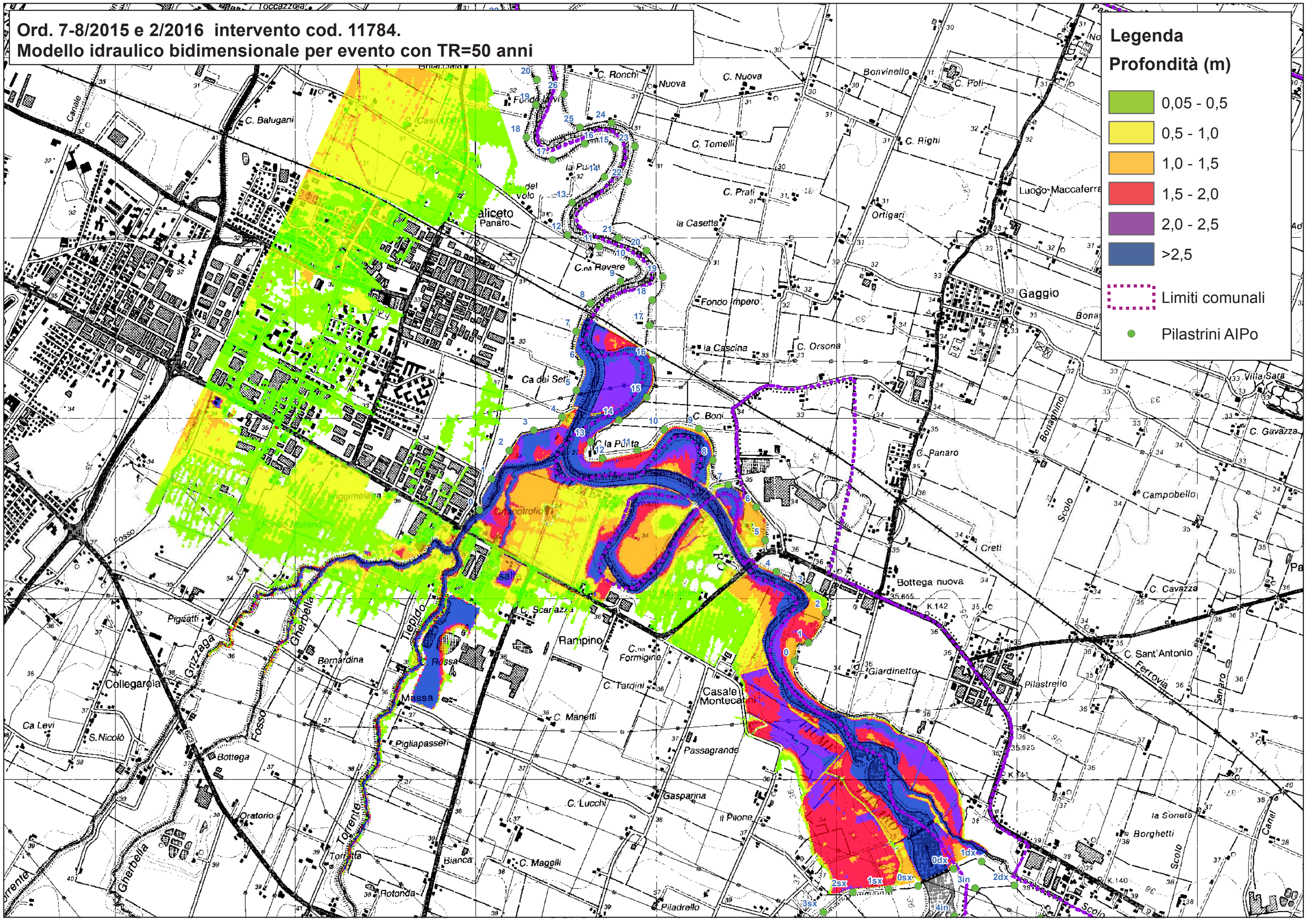
Tale scelta è dettata dal fatto che, da un lato, sono necessari degli approfondimenti di carattere idrologico-idraulico degli affluenti Tiepido e Grizzaga e delle relative opere di protezione rispetto al rigurgito delle piene del Fiume Panaro e dall'altro la realizzazione delle nuove opere di difesa ubicate parallelamente al tracciato della Via Emilia e il limite degli allagamenti in sinistra idraulica a valle della cassa sono subordinati all'iter di approvazione da parte dell'Autorità di bacino del fiume Po e dell'apposizione – per le nuove opere – del vincolo preordinato all'esproprio (in sede di adozione delle varianti ai piani urbanistici comunali).

In linea con le decisioni assunte in seno allo staff tecnico di coordinamento istituito ai sensi dell'Ordinanza 1/2014, al fine anche di dare immediata attuazione agli interventi di adeguamento del sistema arginale esistente, tali opere sono quindi state stralciate dal progetto di fattibilità tecnico-economica, e il loro importo presunto è stato inserito tra le somme a disposizione del quadro economico di progetto. Tali opere, comunque, saranno oggetto di progettazione che sarà sviluppata successivamente.

Ord. 7-8/2015 e 2/2016 intervento cod. 11784.
Modello idraulico bidimensionale per evento con TR=50 anni

Legenda
Profondità (m)

- 0,05 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 1,5
- 1,5 - 2,0
- 2,0 - 2,5
- >2,5
- Limiti comunali
- Pilastrini AIPo

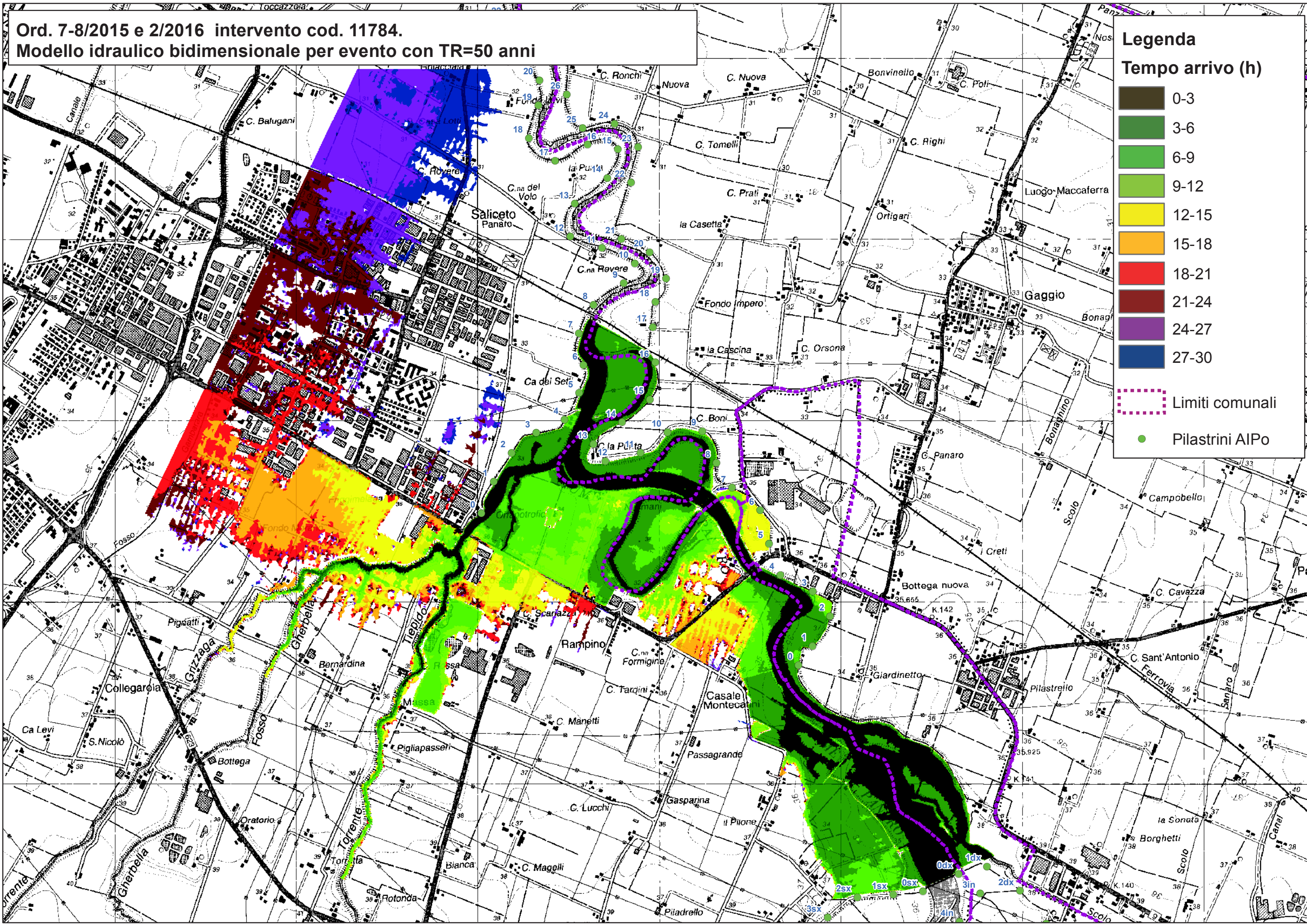


Ord. 7-8/2015 e 2/2016 intervento cod. 11784.
Modello idraulico bidimensionale per evento con TR=50 anni

Legenda
Tempo arrivo (h)

- 0-3
- 3-6
- 6-9
- 9-12
- 12-15
- 15-18
- 18-21
- 21-24
- 24-27
- 27-30


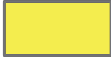



- Limiti comunali
- Pilastrini AIPo





Ord. 7-8/2015 e 2/2016 intervento cod. 11784.
 Modello idraulico bidimensionale per evento con TR=50 anni

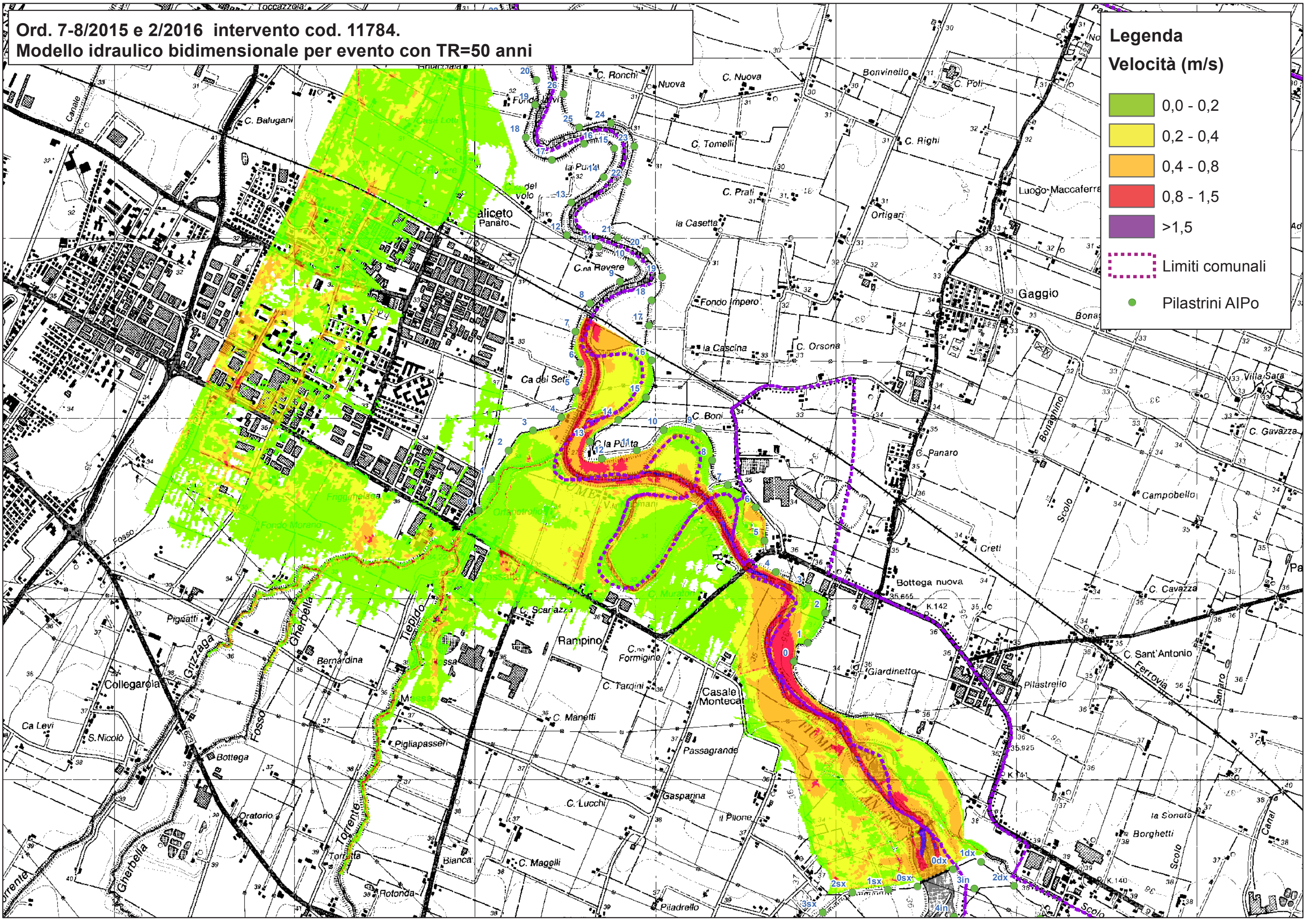
Legenda

Velocità (m/s)

	0,0 - 0,2
	0,2 - 0,4
	0,4 - 0,8
	0,8 - 1,5
	>1,5

 Limiti comunali

 Pilastrini AIPo



5.4.6 Tratto F: SP 623 – Via Emilia

L'analisi esposta al paragrafo 3.5 ha evidenziato come gli effetti di rigurgito del Panaro sul torrente Tiepido abbiano un'importante influenza nell'area di confluenza del Tiepido con Panaro e del Grizzaga con il Tiepido. Pertanto si è reso necessario separare l'analisi idraulica considerando separatamente e mediante l'utilizzo di differenti modelli di calcolo gli effetti relativi agli eventi di piena del Tiepido e gli effetti relativi agli eventi di piena del Panaro sull'area di pertinenza fluviale del sistema Tiepido – Grizzaga.

Le criticità idrauliche evidenziate in Figura 5.22 sono quindi il risultato dell'unione dei risultati ottenuti dalle simulazioni condotte sul modello monodimensionale per lo studio delle piene del Tiepido e sul modello bidimensionale per lo studio sia dell'effetto di rigurgito determinato dai livelli in Panaro che dell'effetto combinato legato alla contemporaneità delle piene sul fiume Panaro e sul torrente Tiepido.

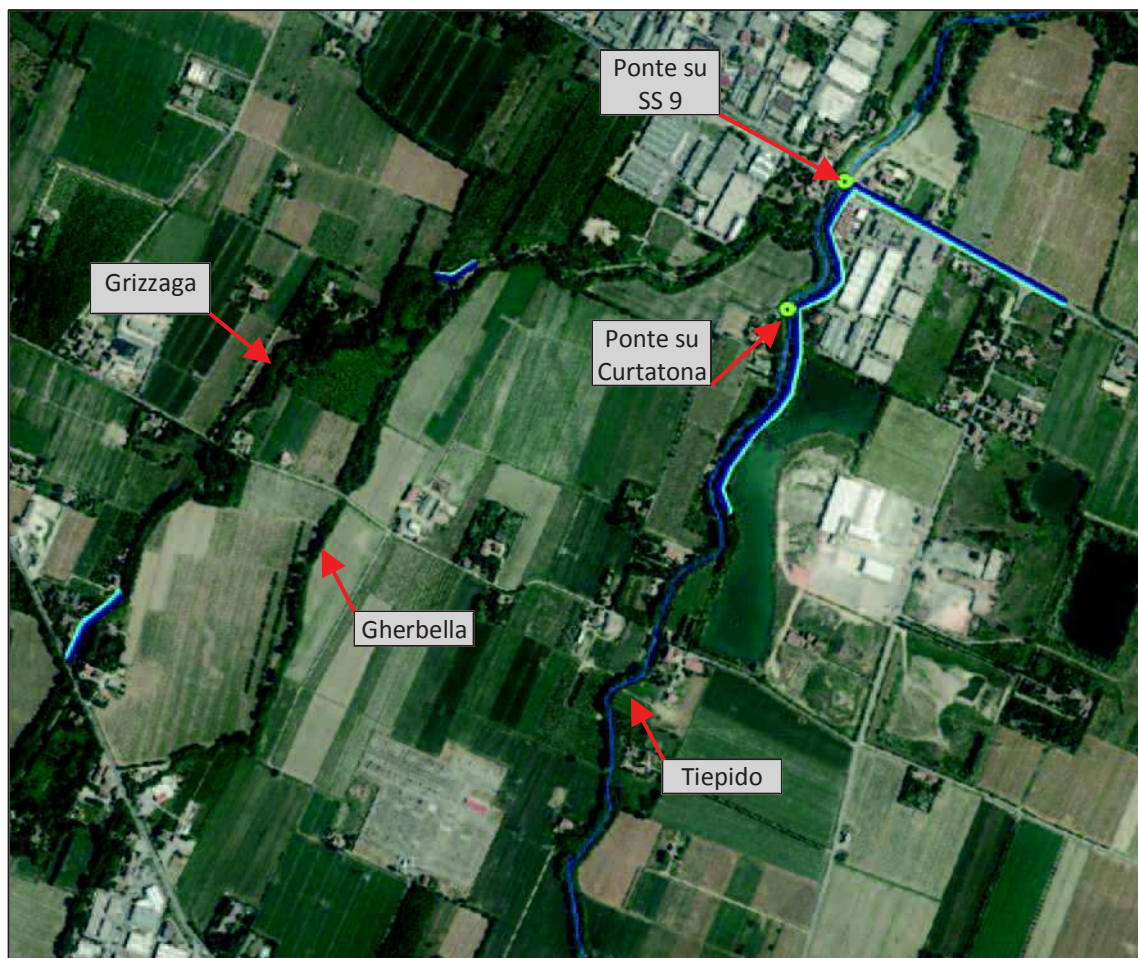


Figura 5.22 – Planimetria delle criticità idrauliche evidenziate nel tratto F.

L'analisi delle criticità proposta di seguito si divide quindi in funzione delle cause che le generano: da un lato infatti vi sono le piene del Tiepido e dei suoi affluenti, dall'altro vi è l'effetto di rigurgito dovuto ai livelli che si instaurano nel Panaro.

Le piene del Tiepido non creano particolari problemi di esondazioni, il deflusso avviene all'interno dell'alveo attivo o al più nelle aree di pertinenza fluviale. L'unica area critica che si evidenzia, soggetta a esondazioni periodiche anche con tempi di ritorno bassi, è l'area già citata nel paragrafo precedente come "ex fornace", posta immediatamente a valle del ponte sulla SP 623.

Si evidenziano alcune criticità legate agli attraversamenti presenti, esposte nel paragrafo relativo ai risultati della modellazione monodimensionale di seguito.

5.4.6.A Risultati della modellazione monodimensionale

La modellazione monodimensionale analizza le piene del Tiepido in due scenari:

- Scenario 1: il fiume Panaro è a piene rive ma non esonda nelle aree golenale;
- Scenario 2: il Panaro è in piena, con un livello inferiore di 1 m a quello dell'evento cinquantennale.

I risultati dello scenario 1 evidenziano che il ponte di via Emilia, nonostante le luci occluse, non presenta funzionamento in pressione per tutti i tempi di ritorno considerati. Anche il ponte ciclabile ha un funzionamento a pelo libero. Il ponte sulla strada Curtatona presenta franco nullo per tempo di ritorno di 200 anni mentre permette il deflusso per eventi con tempi di ritorno inferiori.

Nello scenario 2 si evidenzia il funzionamento in pressione dei ponti di via Emilia e della strada Curtatona (Figura 5.23), senza sormonto dell'impalcato.

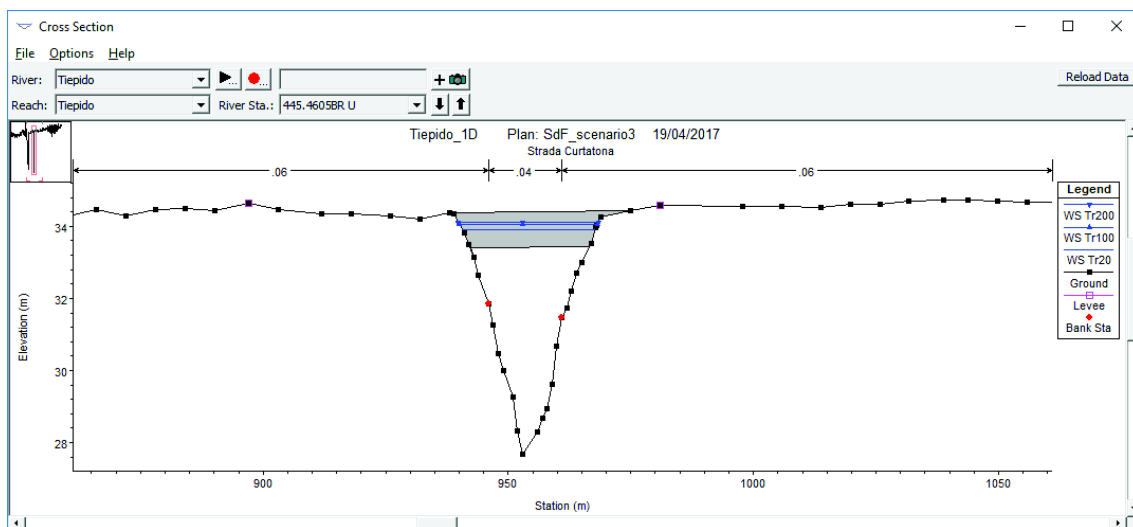


Figura 5.23 – Sezione a monte del ponte sulla strada Curtatona.

5.4.6.B Risultati della modellazione bidimensionale

La modellazione bidimensionale è stata condotta analizzando due scenari:

- Solo Panaro – Tr 50 anni: il Tiepido non ha contribuito
- Panaro in piena – Tr 50 anni e Tiepido in piena – Tr 20, 100 e 200 anni.

Il primo scenario permette di evidenziare le aree che subiscono allagamenti legati al livello del Panaro, sia per sia per scavalco della strada Emilia che per esondazioni del Tiepido che subisce un importante effetto di rigurgito da parte del Panaro (Figura 5.24). Vi sono alcune esondazioni che interessano i campi posti in sinistra idraulica del torrente Grizzaga in località Fondo Moraro, che si estendono alla via Emilia interessando anche la località Madonna delle Grazie. In destra idrografica del torrente Tiepido le esondazioni sono dovute in parte al Tiepido che non permette il contenimento dei livelli imposti dal Panaro, in parte dal Panaro stesso che scavalca la via Emilia e si estendono per circa 500 m verso monte a partire dalla via Emilia mentre a Est si fermano indicativamente in corrispondenza della svolta verso nord-est di via Emilia. Gli allagamenti interessano anche l'area interclusa tra il Grizzaga e il Tiepido per circa 700-750 m a monte della confluenza.

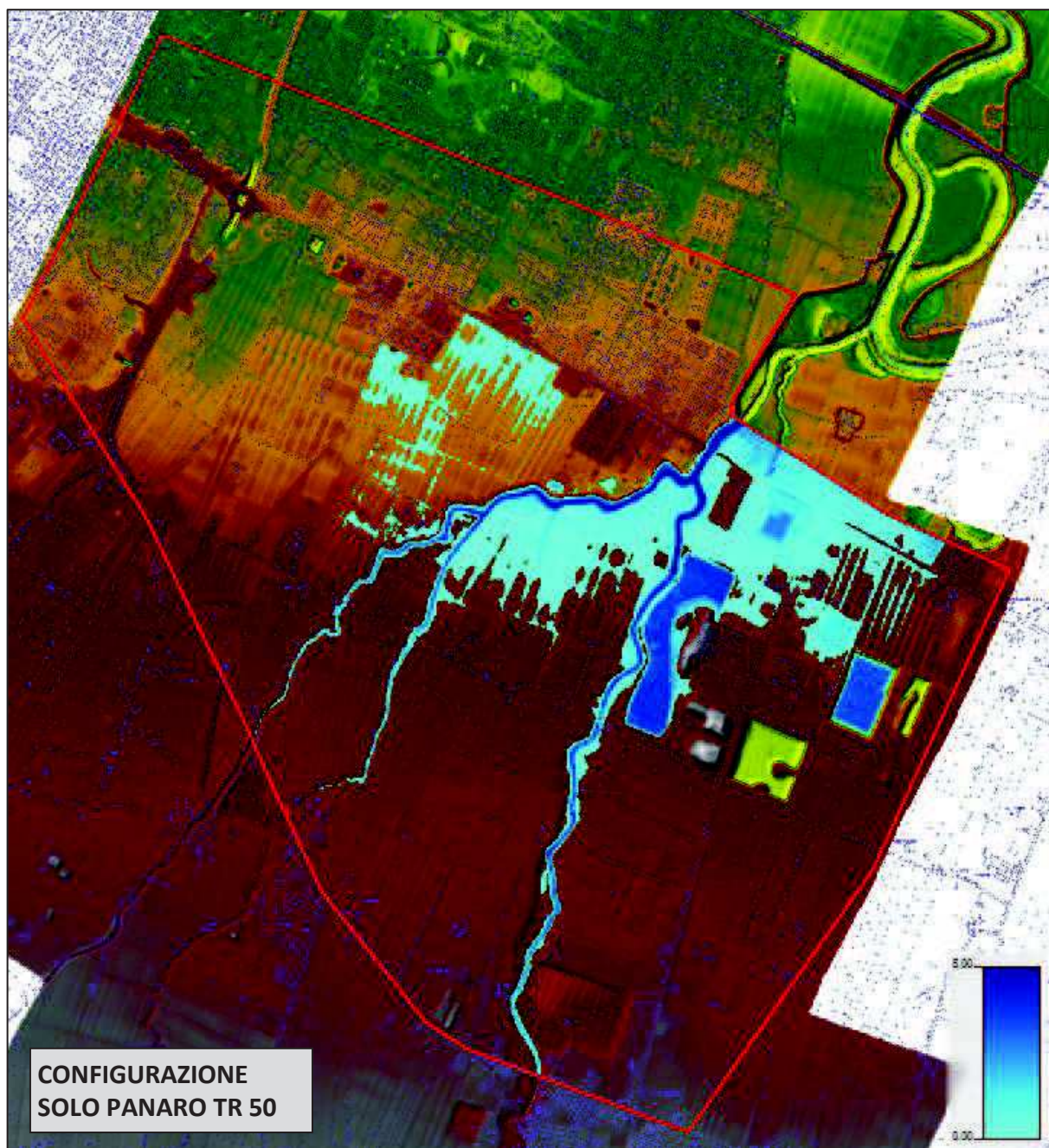


Figura 5.24 – Esondazioni nel tratto terminale del Tiepido e del Grizzaga per il solo effetto del Panaro con livello di piena cinquantennale.

Le aree allagate nello scenario 2 (Figura 5.25) sono superiori rispetto a quelle delimitate nello scenario 1, per il solo effetto del Panaro, in quanto si verificano esondazioni del Grizzaga e del Gherbella che determinano allagamenti diffusi a valle della SP 623 – Vignolese, i quali si estendono verso ovest fino alla SS. 12 “Via Nuova Estense” mentre verso nord oltrepassano la SS. 9 “via Emilia”. Inoltre si verificano diffusi allagamenti in tutta l’area interclusa tra i torrenti Grizzaga e Gherbella ed esondazioni in destra idraulica del Gherbella che occupano l’area perifluviale per circa 300 m lungo tutto il Gherbella fino alla confluenza con il Grizzaga, dove si uniscono agli allagamenti determinati dal rigurgito del Panaro.

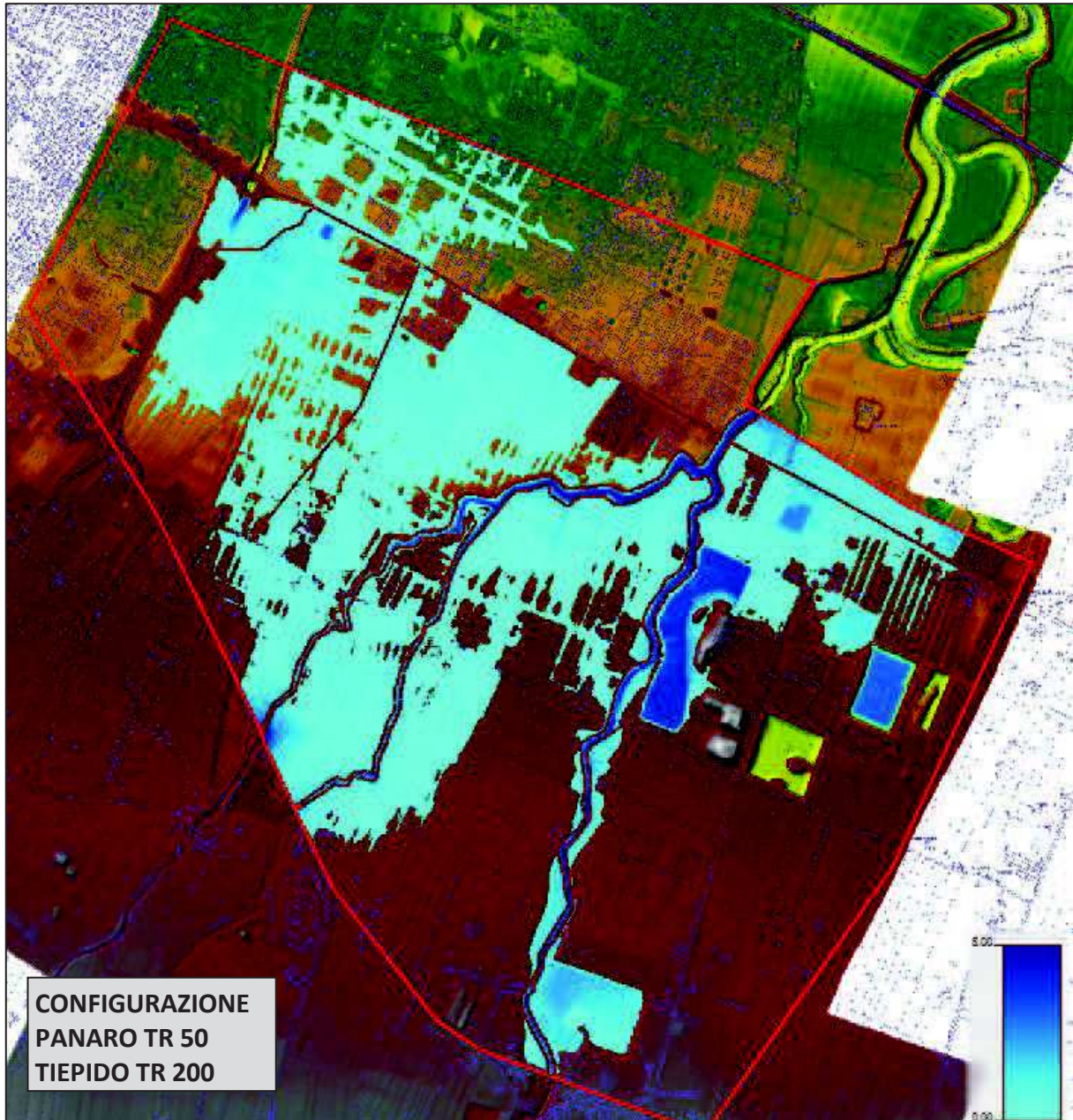
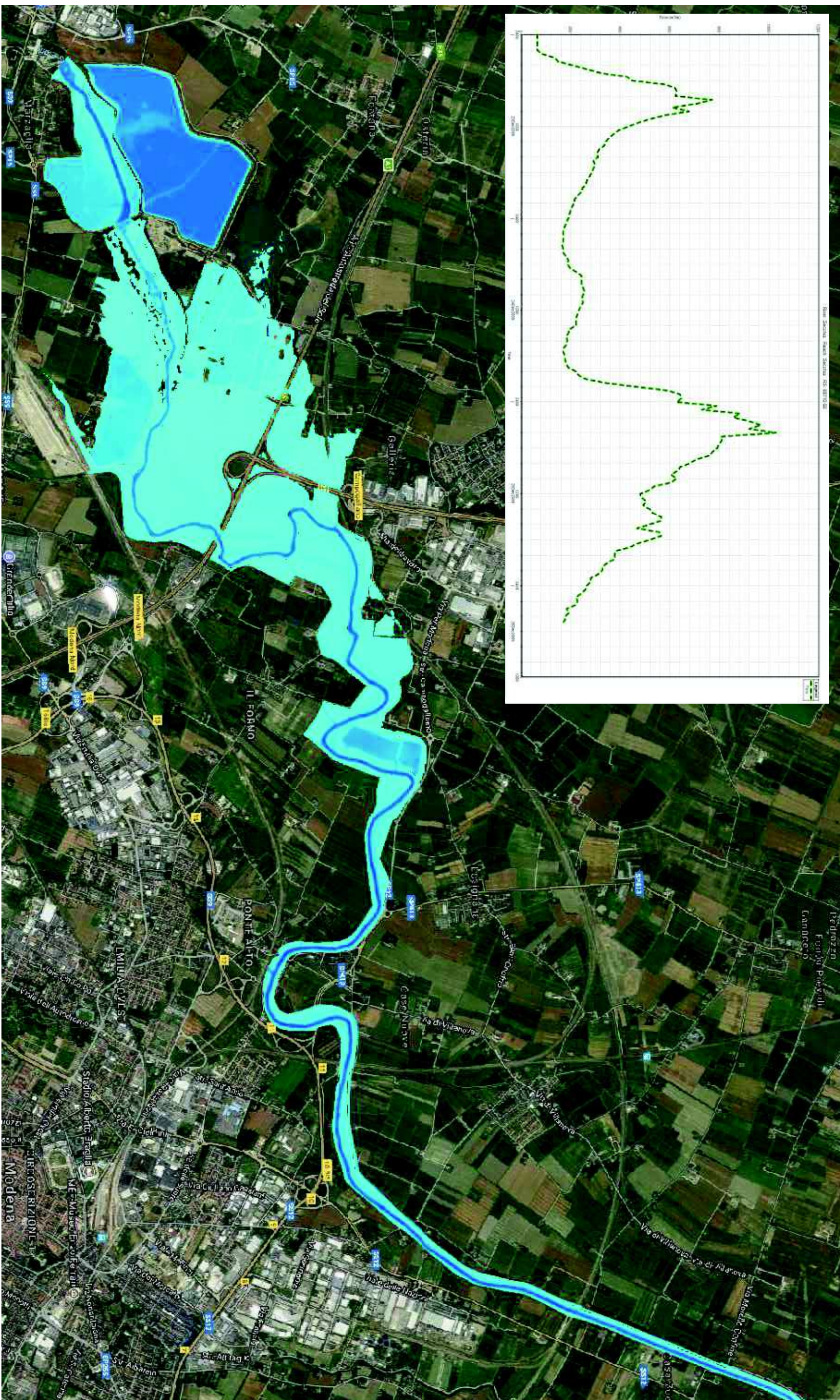
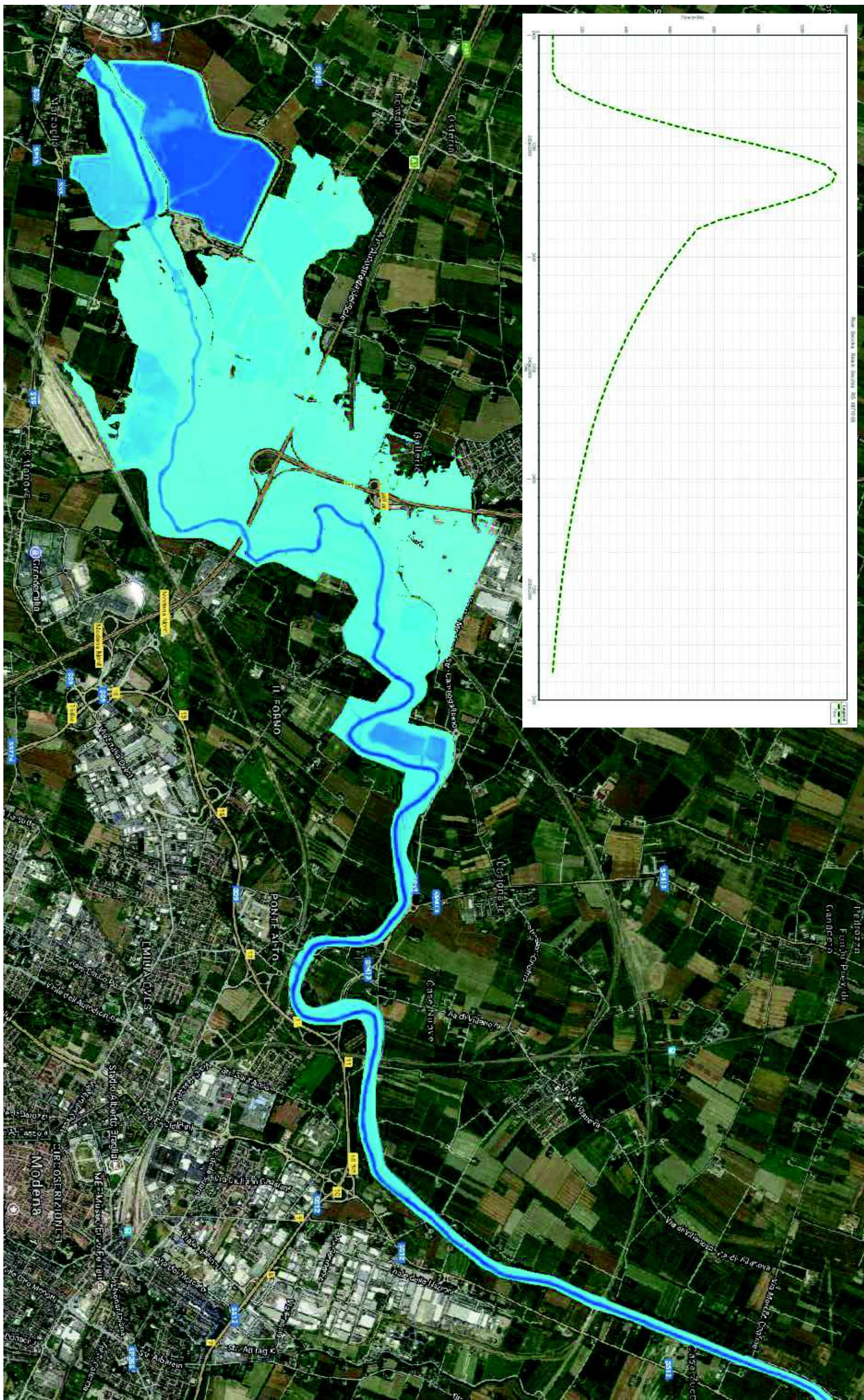


Figura 5.25 – Esondazioni nel tratto terminale del Tiepido e del Grizzaga per l'effetto combinato del livello cinquantennale del Panaro e piena duecentennale del sistema Tiepido – Grizzaga - Gherbella.



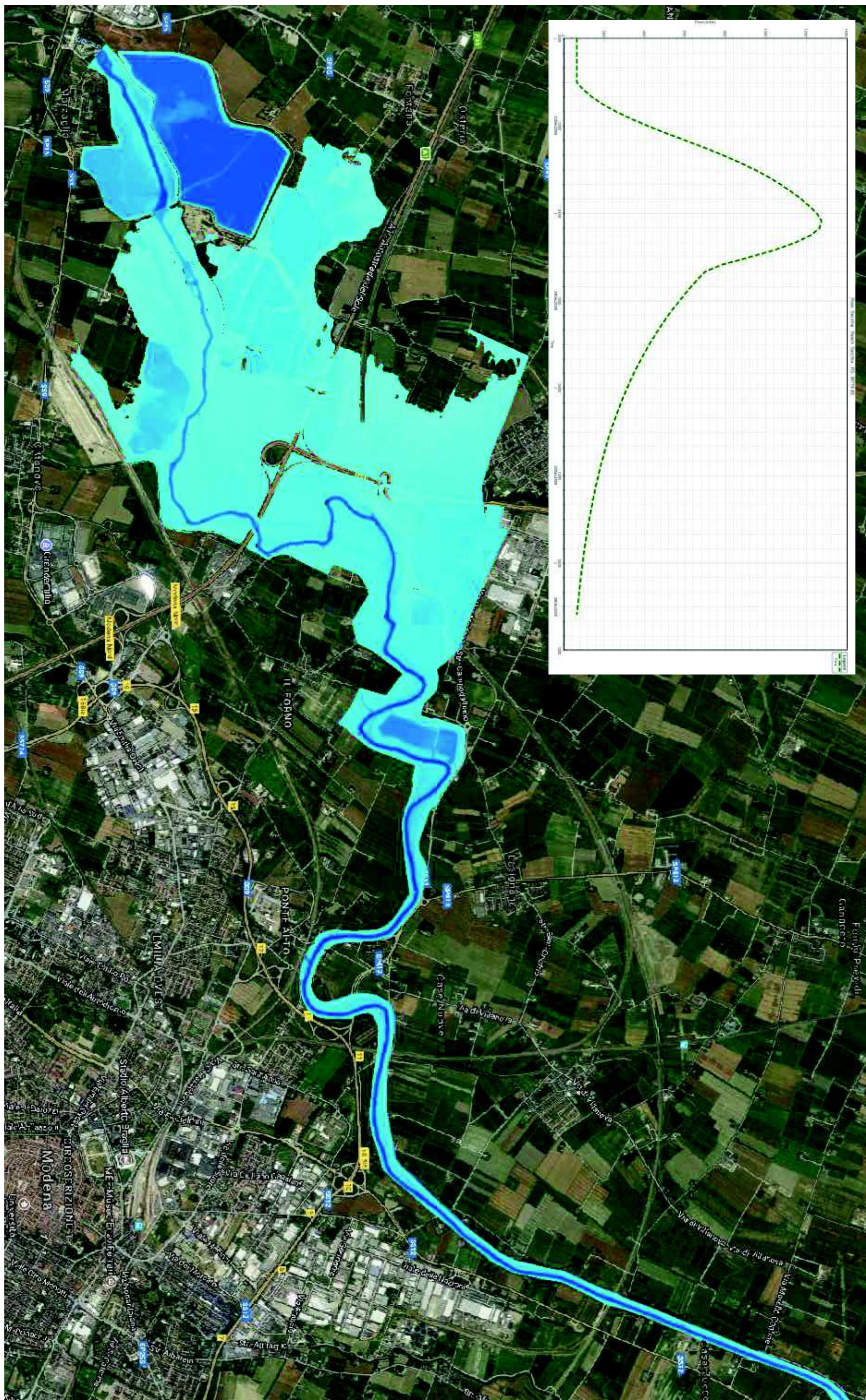
Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota ed in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro – PROGETTO DEFINITIVO I° STRALCIO

MODELLO DELLA CONFIGURAZIONE DI STATO DI FATTO – Evento TR 20 anni (12 h)



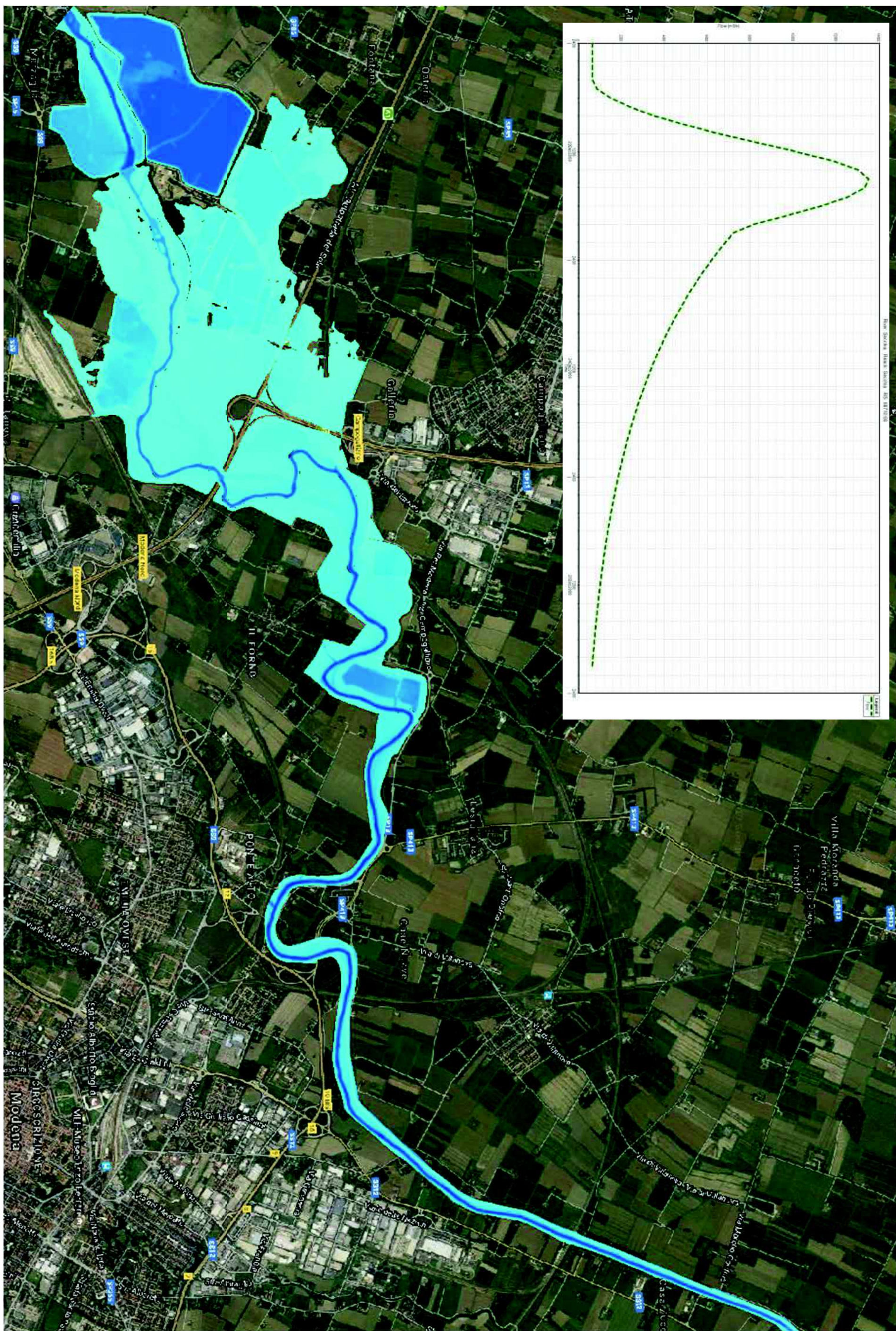
Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota ed in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro – PROGETTO DEFINITIVO I STRALCIO

MODELLO DELLA CONFIGURAZIONE DI STATO DI FATTO – Evento TR 20 anni (24 h)

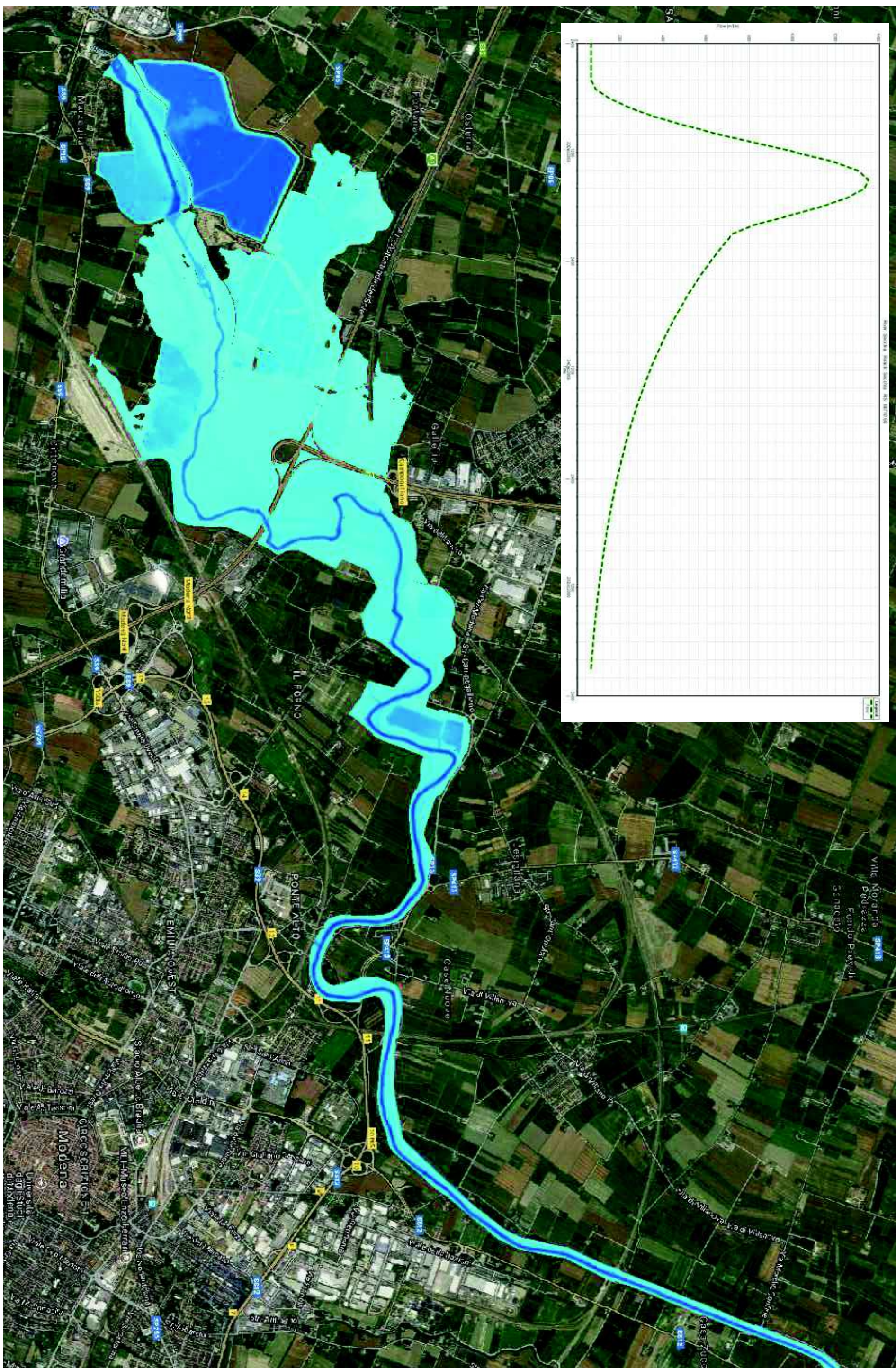


Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota ed in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro – PROGETTO DEFINITIVO I STRALCIO

MODELLO NELLA CONFIGURAZIONE DI RIALZO ARGINE CANALE CALVETRO – EVENTO TR 20 ANNI (12 h)

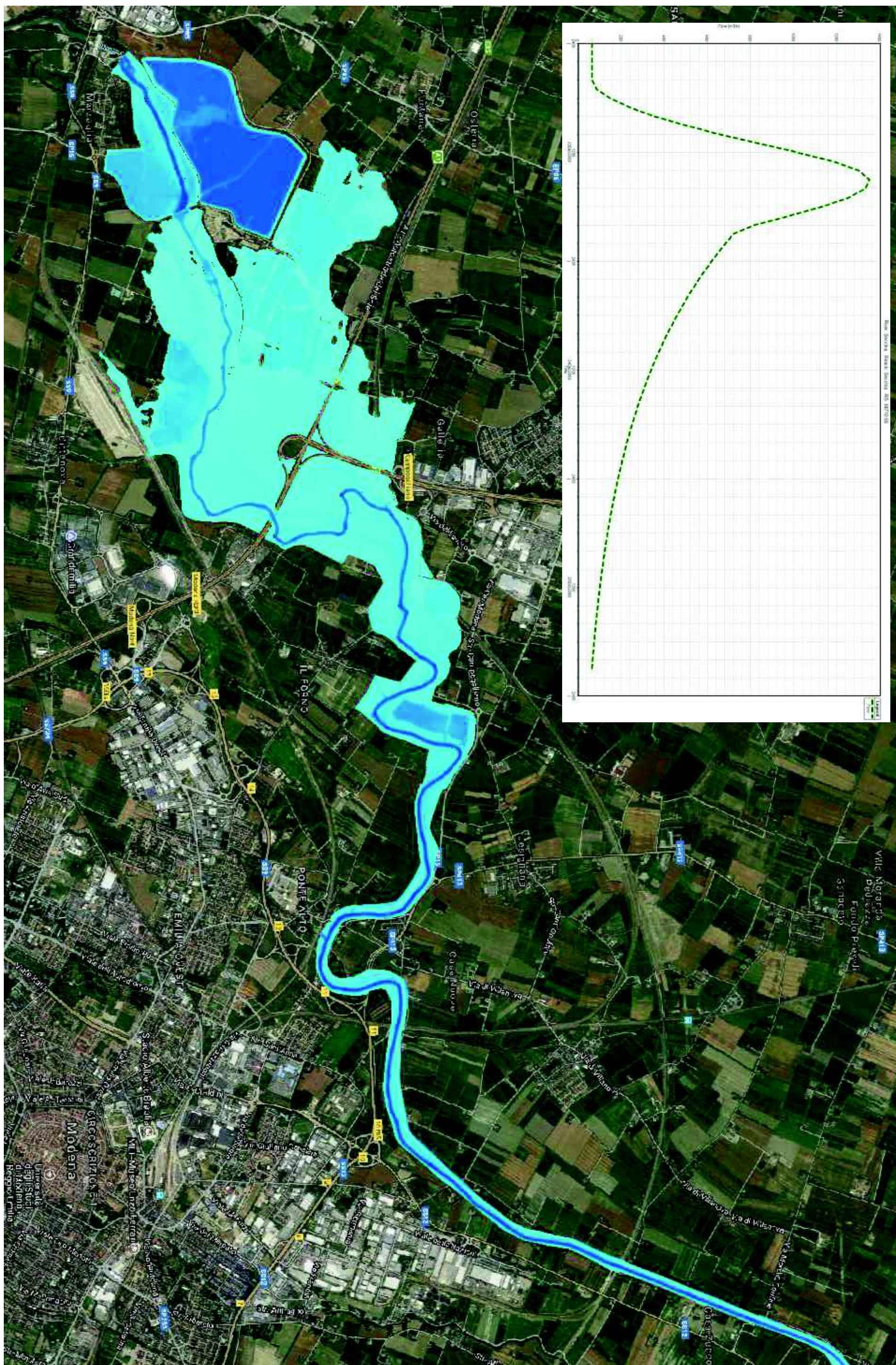


MODELLO CON LA PREDISPOSIZIONE DI 3 GOLENE CHIUSE E RIALZO ARGINE CANALE CALVETRO – Evento TR 20 anni (12 h)



Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota ed in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro – PROGETTO DEFINITIVO I STRALCIO

MODELLO CON RIPROFILATURA DELL'ALVEO – EVENTO TR 20 ANNI (12 h)



Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota ed in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro – PROGETTO DEFINITIVO I STRALCIO

INADEGUATEZZA IN QUOTA DEL RILEVATO ARGINALE

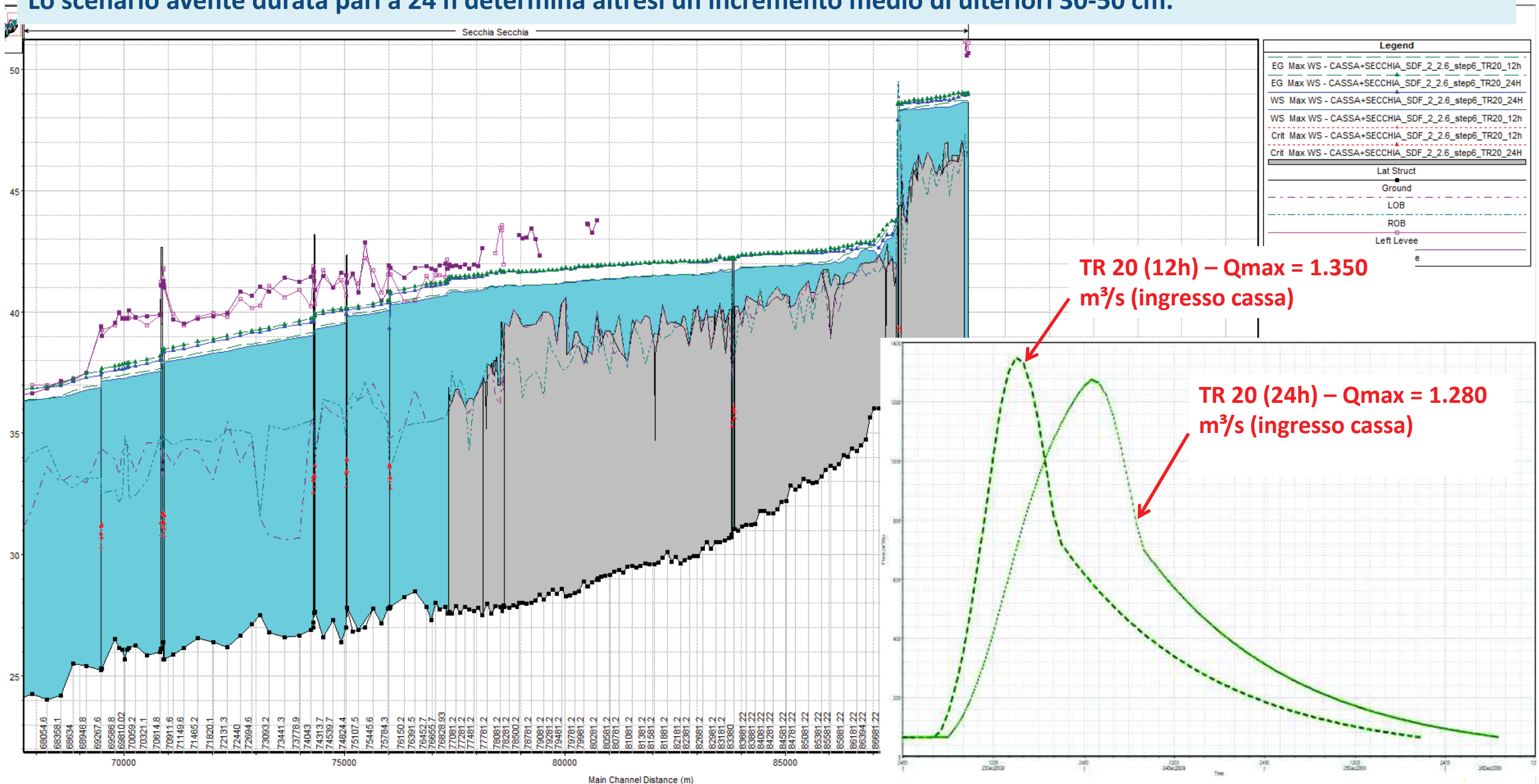
Il primo risultato delle modellazioni ha permesso di valutare la adeguatezza in quota degli argini esistenti con riferimento alla TR 20 anni.

Come è stato indicato in precedenza, sono state valutate due differenti onde di piena, relative alla diversa durata dell'evento:

- TR20 (12 h)
- TR20 (24 h)

In termini medi, la configurazione analizzata nel presente progetto con durata 12h determina dei livelli confrontabili con quelli del profilo (di pari durata) del Progetto Preliminare (locali innalzamenti dei livelli di 20-25 cm).

Lo scenario avente durata pari a 24 h determina altresì un incremento medio di ulteriori 30-50 cm.



Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota ed in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro – PROGETTO DEFINITIVO I STRALCIO

STATO DI FATTO – TR20 anni – DURATA 12 h

Sponda SX: lunghezza argini 13+000 km

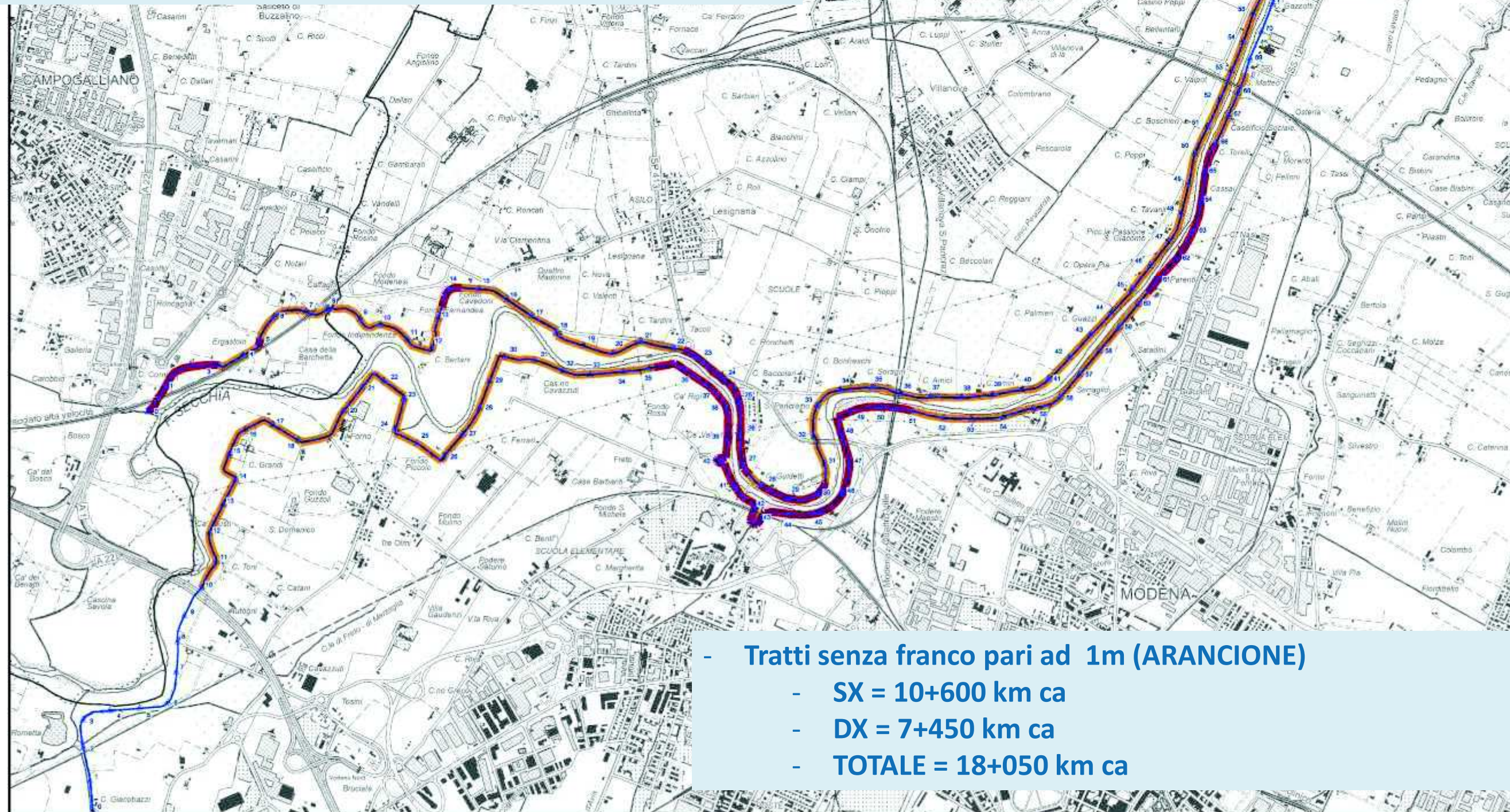
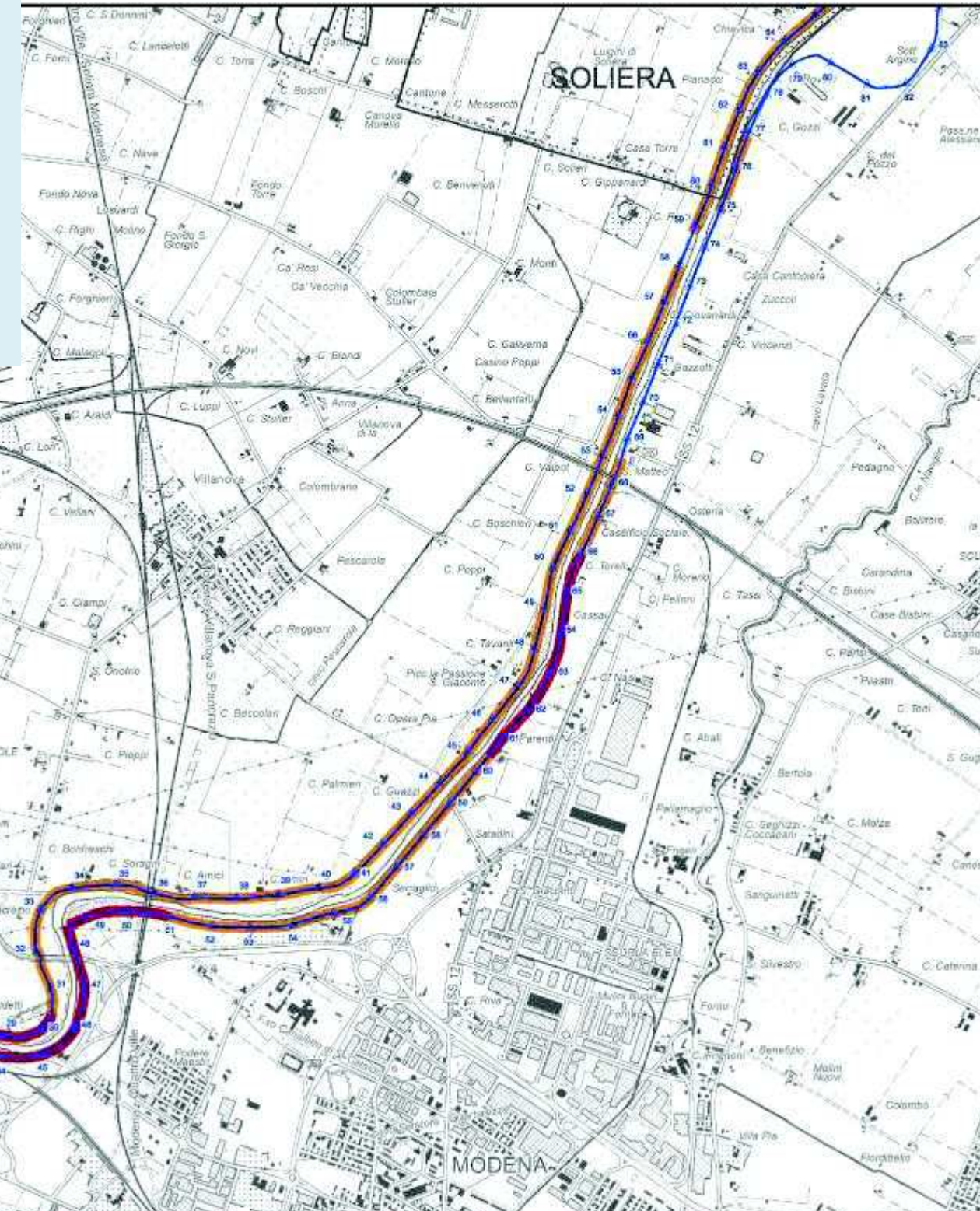
Sponda DX: lunghezza argini 15+800 km

TOTALE 28+800 km

- Tratti sormontati o in incipiente sormonto (ROSSO):

- SX = 2+200 km ca
- DX = 4+300 km ca
- **TOTALE = 6+700 km ca**

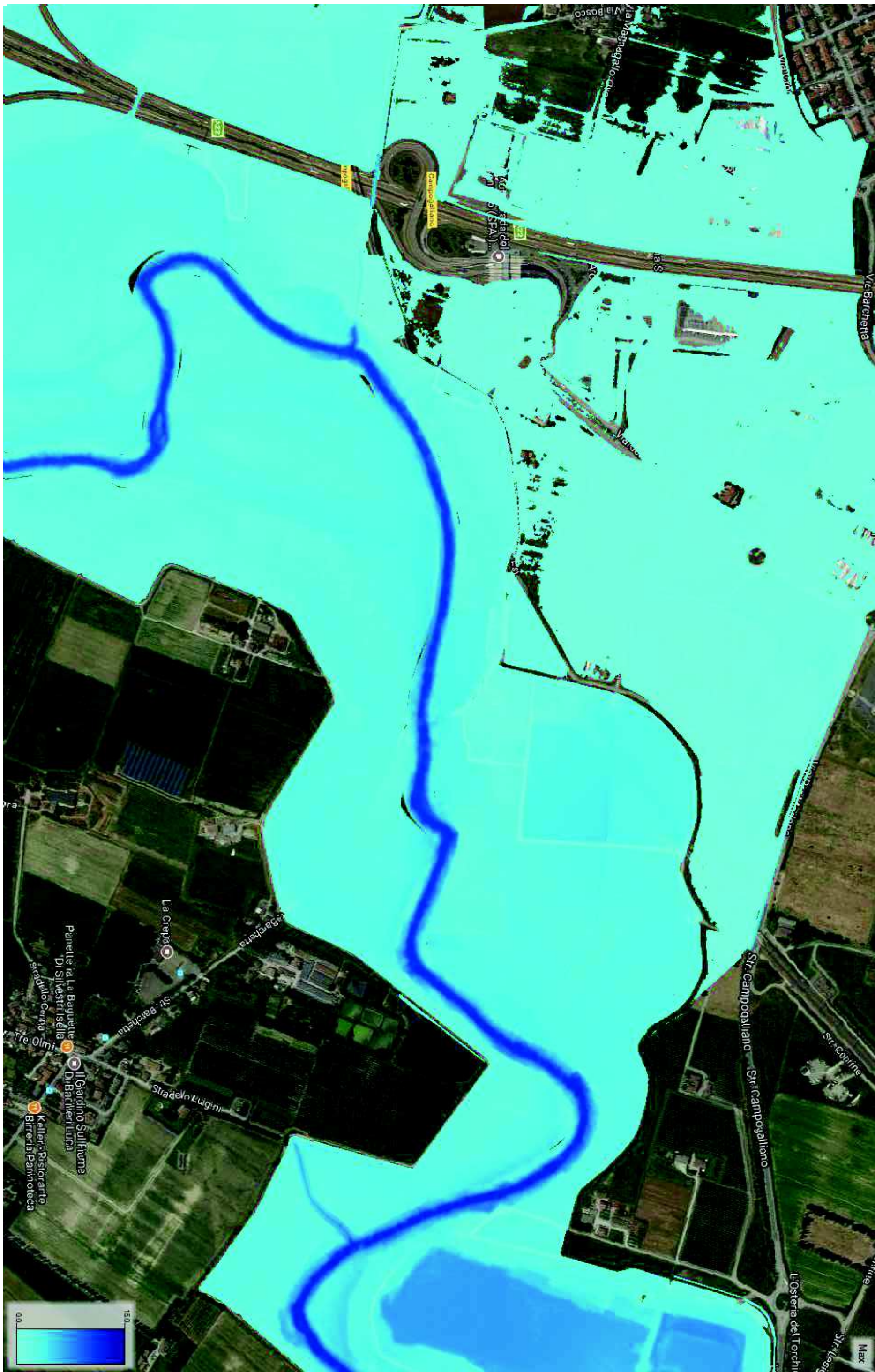
INADEGUATEZZA IN QUOTA DEL RILEVATO ARGINALE



- Tratti senza franco pari ad 1m (ARANCIONE)

- SX = 10+600 km ca
- DX = 7+450 km ca
- **TOTALE = 18+050 km ca**

INADEGUATEZZA IN QUOTA DEL RILEVATO ARGINALE



Lavori di adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale difensivo tramite interventi di adeguamento in quota ed in sagoma a valle della cassa fino al confine regionale per garantire il franco di 1 metro – PROGETTO DEFINITIVO I STRALCIO