



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

DIVISIONE PROGETTAZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE



POLO DELL'UNIVERSITÀ IN LODI

DESTINATO AI CORSI DI LAUREA DELLA FACOLTÀ DI MEDICINA VETERINARIA

Realizzazione edifici per attività didattiche e dipartimentali

(codifica opera: 030 04NC)

CODICE CIG: 5676539C29

CODICE CUP: G13H14000020001

CODICE IDENTIFICATIVO

INDIRIZZO

via dell'Università, 6  
20900 - Lodi

FILE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

CAPOGRUPPO: KUMA & ASSOCIATES EUROPE

- Kuma and Associates Europe

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

- Kuma and Associates Europe

rue Martel 16, 75010 - Paris\_France  
T +33 (0)1 44 88 94 90 F +33 1 4246 2355 maria-chiara@kkaa.co.jp www.kka.co.jp

- Studio Pession Associato

corso Galileo Ferraris 60, 10129 - Torino\_Italia  
T +39 011 599354 F +39 011 501900 segreteria@pession.it www.studio-pession.com

- Archiloco Studio Associato

via Paolo Sacchi 40, 10128 - Torino\_Italia  
T +39 011 5684000 F +39 011 5088602 progetti@archilo.it www.archiloco.it

PROGETTAZIONE STRUTTURALE E SICUREZZA:

- F&M Ingegneria SpA

via Belvedere 8/10, 30035 - Mirano (VE)\_Italia  
T +39 041 5785711 F +39 041 4355933 fm@fm-ingegneria.com www.fm-ingegneria.com

PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI E PREVENZIONE INCENDI:

- Studio Tecnico Forte ing. Giuseppe

frazione Castelrotto 10/A, 12050 - Guarene (CN)\_Italia  
T: +39 0173 611453 F: +39 0173 611453 segreteria@ing-forte.191.it www.forteingegneria.com

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO:  
Studio Pession Associato

KUMA & ASSOCIATES EUROPE  
TEL +33.1.4488.9490 FAX +33.1.4246.2355 E-MAIL kuma@kkaa.co.jp  
16 rue Martel, Paris, France, F-75010 http://www.kka.co.jp

STUDIO PESSION ASSOCIATO  
ARCHITETTURA URBANISTICA DESIGN



REVISIONI

n° DATA DESCRIZIONE

-- -- --

PROGETTO PER APPROVAZIONE ENTI

IL CAPO DIVISIONE

Arch. Peppino D'Andrea

TAVOLA N.

UNILO\_AE\_G\_C\_0005

SCALA

TIPOLOGIA ELABORATO

RELAZIONE DI ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO

DATA

12.01.2015

IL TECNICO REFERENTE

Arch. Cesare Merluzzi

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Peppino D'Andrea

IL VERIFICATORE

A.T.I.  
ICMQ SpA  
Progetto Costruzione Qualità - PCQ srl





**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**  
DIVISIONE PROGETTAZIONE E GESTIONE  
DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE



**Divisione Progettazione e Gestione del Patrimonio Immobiliare**  
Via S. Antonio, n° 12 - 20122 Milano, Italy Tel +39 02 50313420/21 - Fax +39 02 50313402

Opera	
	<p>Polo dell'Università in Lodi destinato ai Corsi di Laurea della Facoltà di Medicina Veterinaria: Realizzazione edifici per attività didattico-dipartimentali. (codice opera 030 04NC)</p>
Progetto Preliminare	Relazione di Analisi del rischio idraulico
	
	<p>Il Responsabile del Procedimento Capo Divisione Progettazione e Gestione del Patrimonio Immobiliare Arch. Peppino D'Andrea</p>



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**  
DIVISIONE PROGETTAZIONE E GESTIONE  
DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE



RELAZIONE DI ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO IDRAULICO DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>LO STUDIO IDRAULICO DELLA RETE IDRICA PRINCIPALE .....</b>	<b>16</b>



## 1 PREMESSA

Il presente studio idraulico preliminare afferisce alla realizzazione del nuovo polo dell'Università e della Ricerca di Lodi. L'obiettivo del presente studio è inserire l'intervento nel contesto idrografico comunale in particolare analizzando gli eventuali vincoli presenti nell'ampio scenario normativo, con l'intento di approfondire l'eventuale esistenza di aree a rischio idraulico in corrispondenza della zona in cui sorgerà l'intervento.

A tal fine si è sviluppata l'analisi a partire dagli strumenti che riguardano l'area vasta a scala di bacino, quale il Piano di Assetto Idrogeologico, fino agli strumenti di governo del territorio su scala Comunale, quali il Piano di Governo del Territorio del Comune di Lodi e la relativa valutazione Ambientale Strategica.

Quanto previsto dagli strumenti di pianificazione territoriale è stato ulteriormente suffragato riportando gli esiti delle analisi condotte nell'ambito del pregevole Studio Idrologico Idraulico del tratto di fiume Adda inserito nel Comune di Lodi redatto dallo Studio Paoletti Ingegneri Associati di Milano.



## 2 INQUADRAMENTO IDRAULICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Il sistema dei vincoli ambientali del territorio del Comune di Lodi è prevalentemente caratterizzato dagli ambiti del Parco Adda Sud, del Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume PO, dalle fasce di rispetto del reticolo idrico minore, che verranno analizzati e riportati di seguito e per la sintesi dei quali si è fatto riferimento anche alla VAS del PGT elaborato - Vincoli: PAI, Parco Adda Sud, Fasce di rispetto.

L'area di intervento sorge nell'area immediatamente a nord del Polo Universitario esistente, essa si trova in via dell'Università immediatamente oltre il limite urbanizzato di Lodi, nella zona di campagna appena oltre la Tangenziale Sud.



Immagine aerea tratta da maps.google.it con indicazione dell'area di intervento.

L'area di intervento non ricade all'interno delle zone individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume PO e denominate fascia A, B e C: fascia A di deflusso della Piena, fascia B di esondazione e fascia C di inondazione per piene catastrofiche. In particolare:

- «Fascia A» di deflusso della piena; è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- «Fascia B» di esondazione; esterna alla precedente, è costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento (Tr pari a 200 anni). Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento (Tr pari a 200 anni) ovvero sino alle opere





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
DIVISIONE PROGETTAZIONE E GESTIONE  
DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE



idrauliche di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata;

- «Fascia C» di inondazione per piena catastrofica; è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento (Tr pari a 500 anni).

Pertanto l'area di intervento non risulta ricadere tra le aree a rischio derivante dall'idrografia principale, fiume Adda come si evince dalla figura riportata a pagina successiva.

Per quanto riguarda i vincoli presenti nella pianificazione comunale riportati nel PGT Piano di Governo del Territorio - Comune di Lodi all'Allegato 10A - Carta del rischio idraulico, la zona di intervento non presenta alcuna perimetrazione di rischio idraulico salvo ricadere in CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni, come si evince dalla PGT Piano di Governo del Territorio - Comune di Lodi. Allegato 10A - Carta del rischio idraulico.

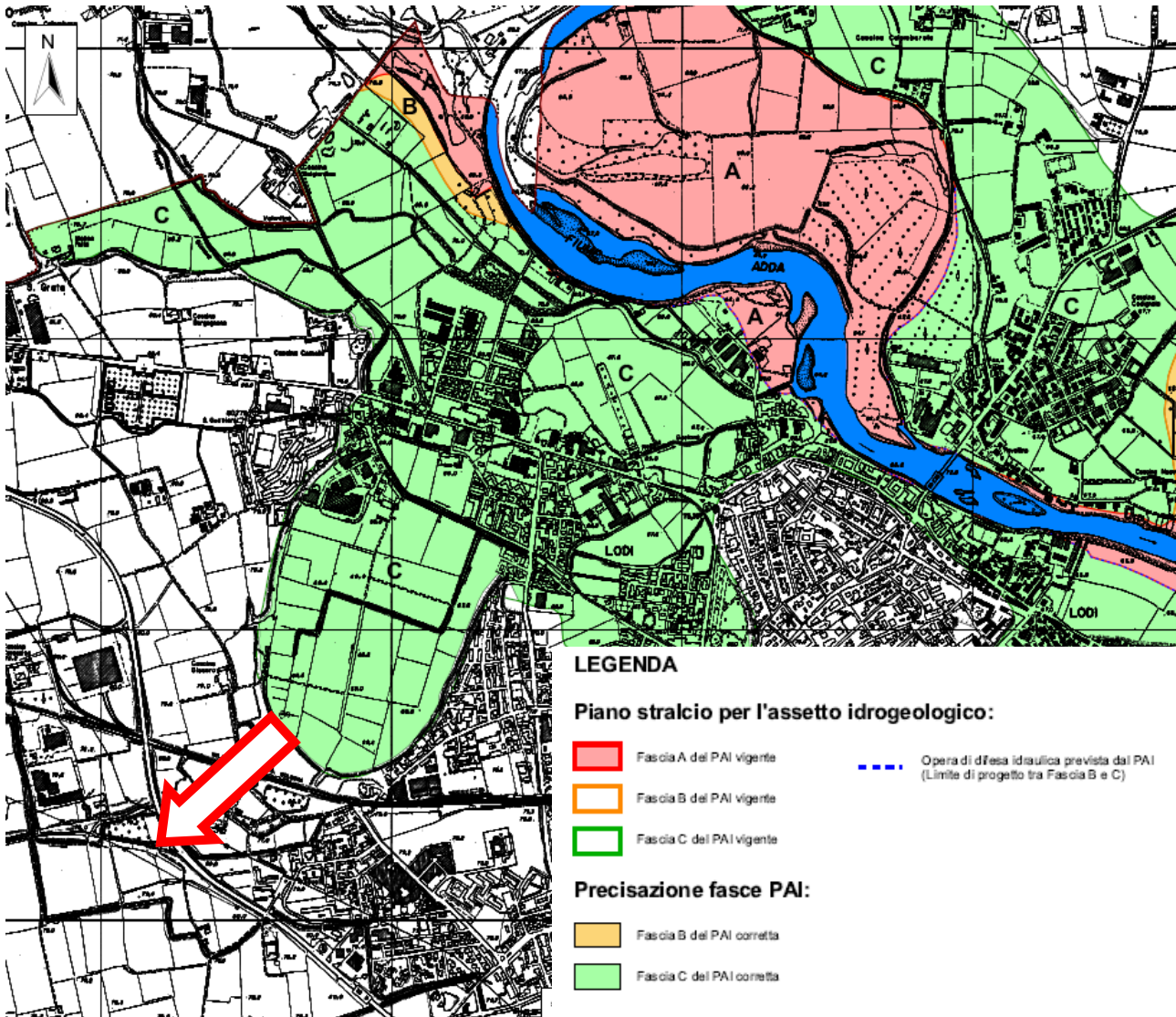
riportata a pagina successiva.

Appartiene a questa classe il settore occidentale del territorio comunale, al di sopra dell'orlo di terrazzo morfologico.

In particolare l'area di intervento è definita Sottoclasse 2a "pianura laudense occidentale", ed è caratterizzata da depositi sabbioso-ghiaiosi, con copertura, variabile da 2.5 a 6m di limi e sabbie fini. La falda si trova ovunque a profondità superiori a 3m da p.c.; soggiacenze superiori a 6 m si riscontrano nella fascia che precede di circa 1 km l'orlo di terrazzo morfologico, ciò migliora la condizione geotecnica dei terreni.

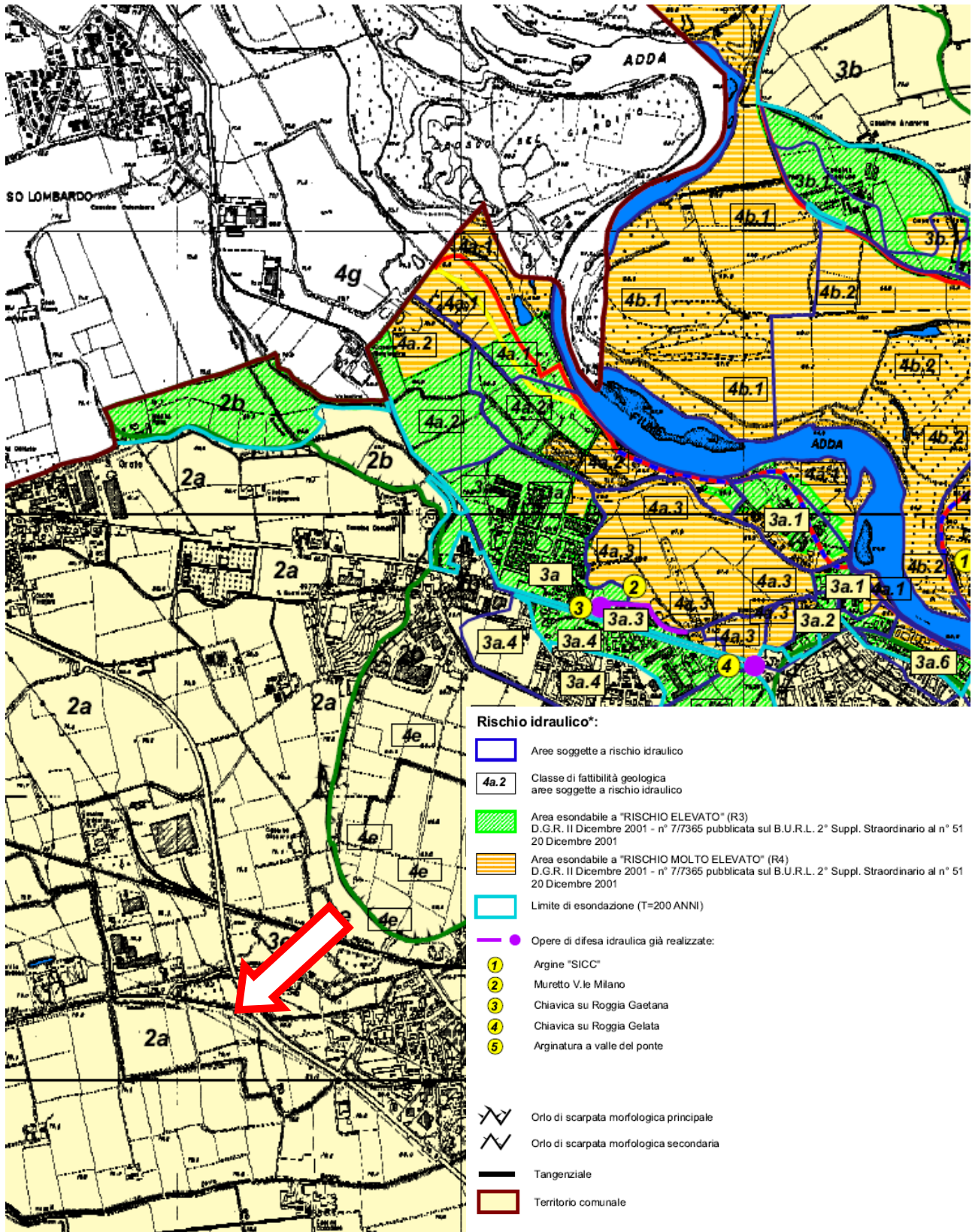
In tutta l'area la vulnerabilità idrogeologica è bassa a causa della profondità medio elevata della falda e della copertura, fine e poco permeabile. Il rischio idraulico è nullo in quanto l'area è situata ben più in alto del limite massimo di esondazione con Tempo di ritorno 500 anni e si mantiene esterna alla Fascia C del PAI.

E' consigliabile inoltre, nel caso di esecuzione di nuovi locali interrati, che gli stessi vengano impermeabilizzati al di sotto della quota di sicurezza di 69 m s.l.m. e difesi dall'ingresso di acqua, proveniente dal rigurgito delle rogge. L'eventuale presenza di terreni con caratteristiche geotecniche non buone comporta la necessità di eseguire accertamenti geognostici, in fase di progettazione, per nuovi insediamenti civili e industriali.



PGT Piano di Governo del Territorio - Comune di Lodi. Tavola B1 - Tavola di precisazione delle fasce PAI.





PGT Piano di Governo del Territorio - Comune di Lodi. Allegato 10A - Carta del rischio idraulico.

UNILO\_AE\_G\_C\_0005

7/18



PGT Piano di Governo del Territorio - Comune di Lodi. Allegato 3 - Carta idrografica.

● **Rete Idrica Principale:**

- 1 Fiume Adda                      2\* Cavo Roggione

● **Reticolo Idrico Minore del Consorzio di Bonifica Muzza:**

- |    |                     |    |                                      |
|----|---------------------|----|--------------------------------------|
| 32 | Canale Muzza        | 42 | Roggia Bertonica                     |
| 33 | Roggia Sandone      | 43 | Roggia Tibera                        |
| 34 | Roggia Giuda        | 44 | Roggia Paderno Dentina               |
| 35 | Roggia S.Simone     | 45 | Roggia Vesca                         |
| 36 | Roggia Cotta Baggia | 46 | Roggia Cassinetta Boccalera          |
| 37 | Roggia Ospedala     | 47 | Roggia Turana                        |
| 38 | Roggia Codogna      | 48 | Roggia Quaresima                     |
| 39 | Roggia Crivella     | 49 | Roggia Cavallona                     |
| 40 | Roggia Ortolana     | 50 | Roggia Bargana Filippina e Boccalera |
| 41 | Roggia Paderna      | 51 | Roggia Bottedo                       |

● **Reticolo Idrico Minore di competenza comunale:**

**Sinistra Adda**

- |    |                         |    |                            |
|----|-------------------------|----|----------------------------|
| 2  | Roggia Squintana        | 15 | Roggia Sorgino Incantonata |
| 3  | Roggia Rio              | 16 | Ramo di Roggia Rio         |
| 4  | Roggia Mozzanica        | 17 | Roggia Alipranda           |
| 5  | Roggia Negrina          | 18 | Roggia Quotidiana          |
| 6  | Roggia Sorgino Ramello  | 19 | Roggia Galuppina           |
| 7  | Roggia Vecchia          | 20 | Roggia Culetto             |
| 8  | Roggia Nuova            | 21 | Roggia Sorgino Malaspina   |
| 9  | Roggia Sorgino Vigadore |    |                            |
| 10 | Roggia Falcona El Ri    |    |                            |
| 11 | Roggia Dardanona        |    |                            |
| 12 | Roggia Fratta           |    |                            |
| 13 | Ramo di Roggia Riola    |    |                            |
| 14 | Roggia Riola            |    |                            |

**Destra Adda**

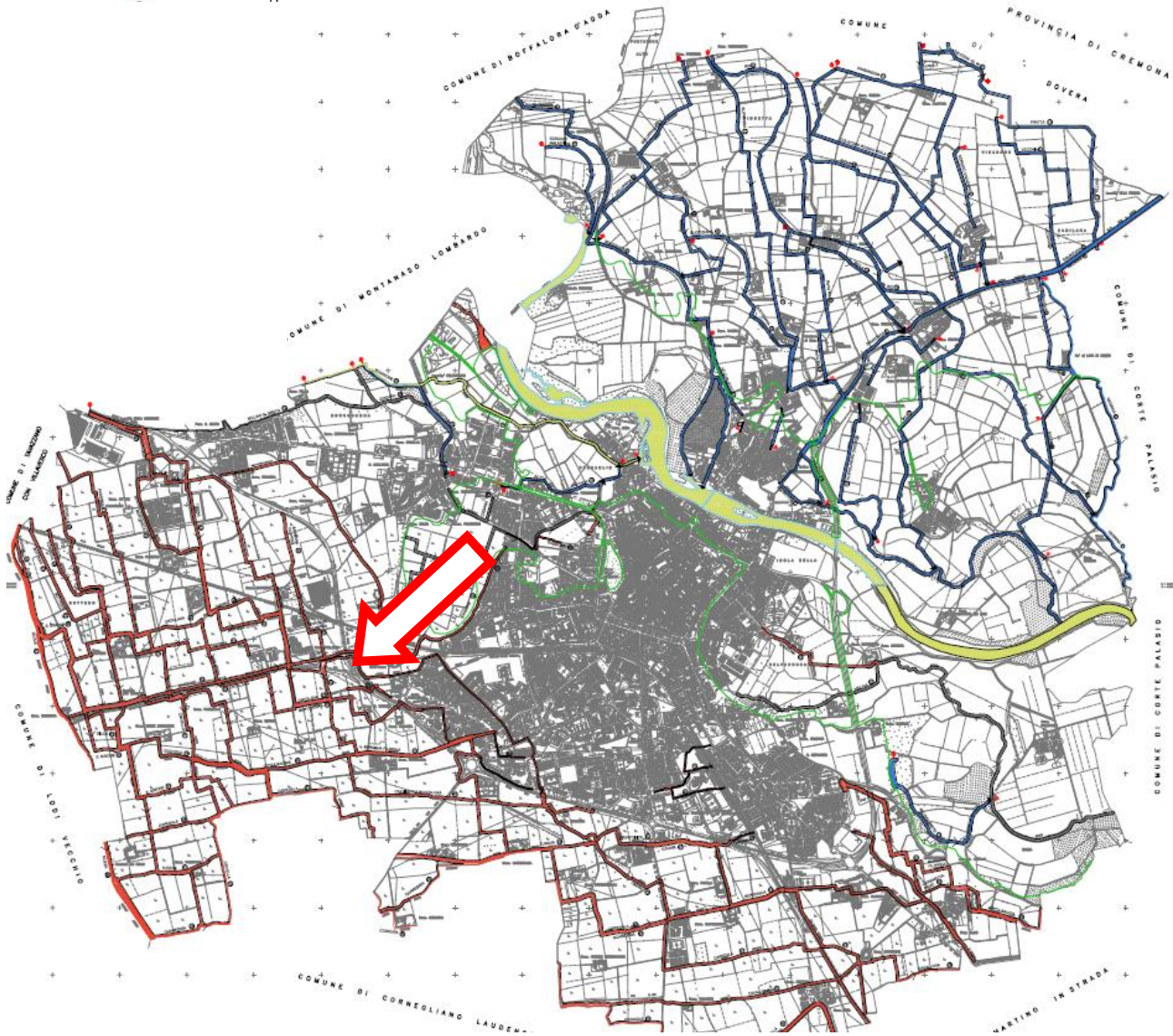
- |    |                         |
|----|-------------------------|
| 22 | Roggia Molino S.Grato   |
| 23 | Rio del Prete           |
| 24 | Roggia Bargana Polledra |
| 25 | Roggia Gissara          |
| 26 | Roggia Valentina        |
| 27 | Roggia Gelata           |
| 28 | Roggia Gaetana          |
| 29 | Roggia Molinetta        |
| 30 | Roggia Cassinetta Olmo  |
| 31 | Roggia Molina Barbina   |

Il reticolo idrografico dell'intero territorio comunale può essere suddiviso in Rete idrica principale, corrispondente al Fiume Adda e al Cavo Roggione, e in Reticolo Idrico Minore che a





sua volta può essere suddiviso in rete di competenza del Consorzio di Bonifica Muzza e in rete di competenza comunale.



PGT Reticolo idrografico maggiore (giallo), reticolo idrografico del Consorzio Muzza (rosso), reticolo idrografico minore (blu) e limite di esondazione PAI Tr 200 anni (verde)

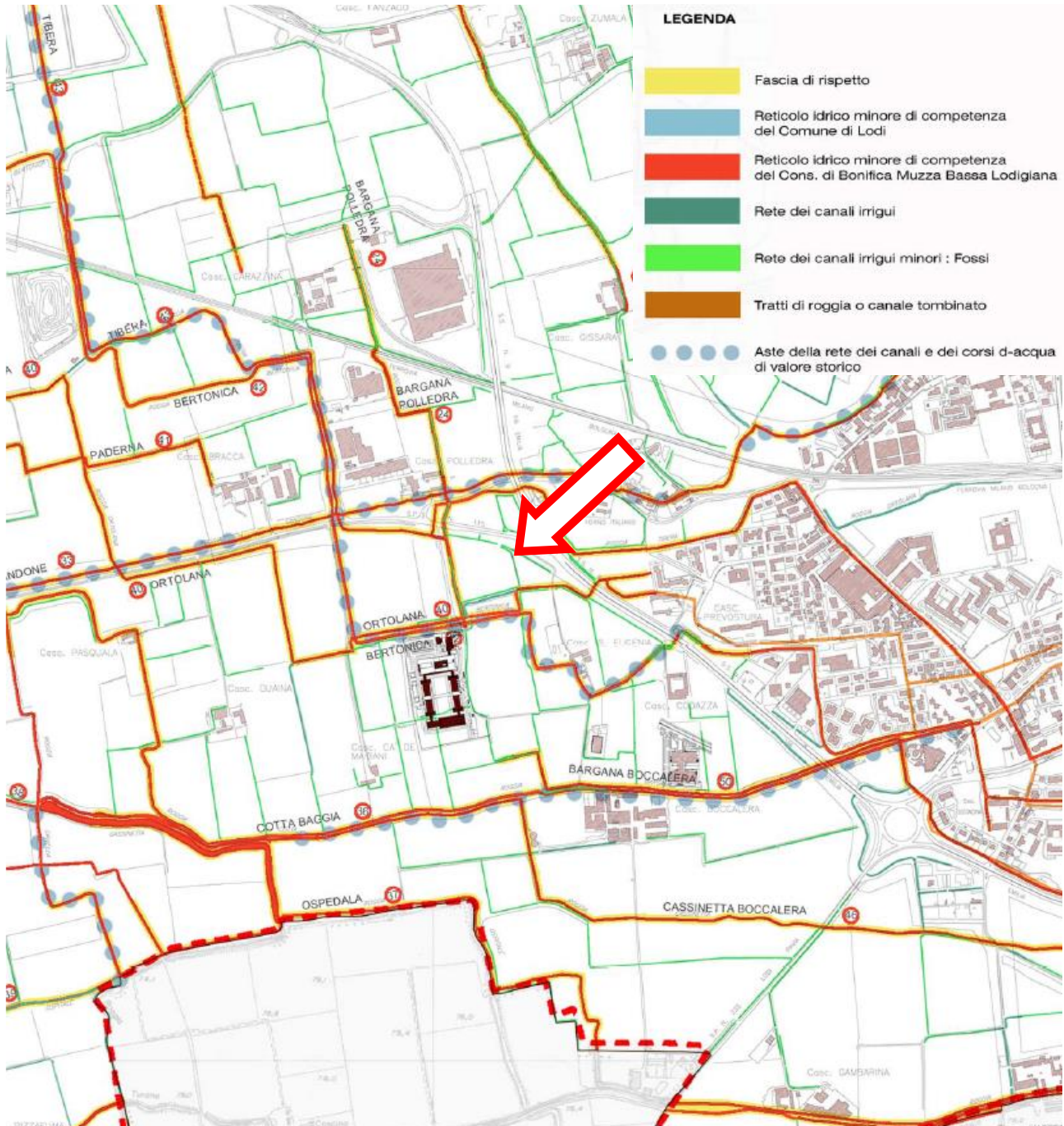
L'area in esame è attraversata da un reticolo di rogge la cui manutenzione e competenza spetta al consorzio di Bonifica Muzza.

Secondo quanto stabilito dal Consorzio, e che trova ampia conferma dalla documentazione analizzata nelle precedenti pagine, l'area non risulta essere a rischio idraulico; fatto inoltre confermato dall'evidenza che il funzionamento regolato in derivazione delle rogge non risulta essere particolarmente influenzato dagli apporti meteorici.





In particolare l'area di intervento è interessata da un reticolo di rogge che attraversano o delimitano l'area su cui sorgerà il nuovo polo Universitario e della Ricerca di Lodi; queste sono la roggia Bertonica, la roggia Ortolana e la roggia Bargana Filippina.



VAS Valutazione Ambientale Strategica del PGT Comune di Lodi.. Elaborato VAS 7 - Il sistema idrografico.

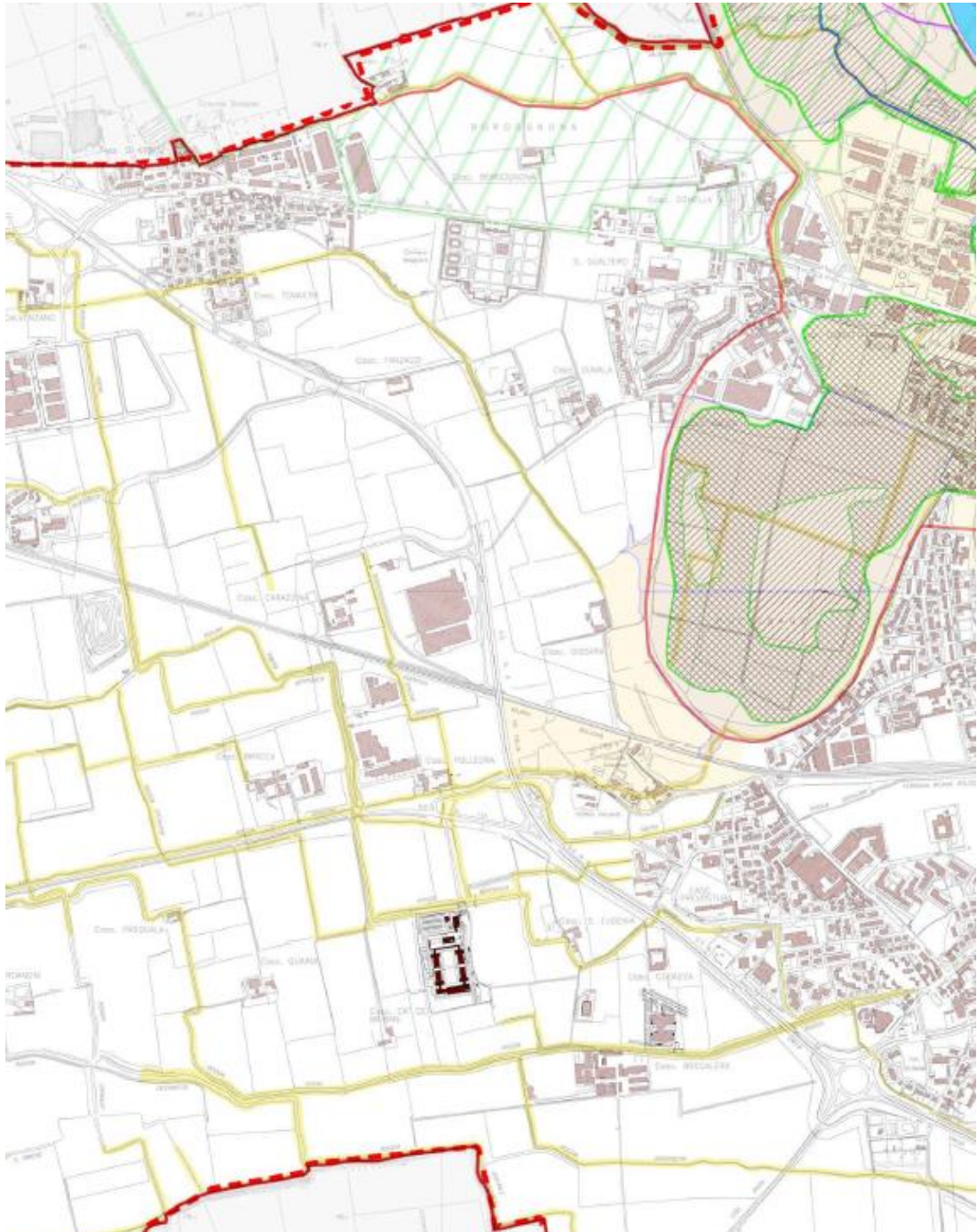


Secondo quanto riportato nell'elaborato "Il sistema idrografico" contenuto nella VAS Valutazione Ambientale Strategica del PGT del Comune di Lodi, il reticolo idrografico minore che interessa l'area di intervento risulta essere caratterizzato da una evidenziatura che rappresenta la fascia di rispetto per tutte le rogge e da un'ulteriore indicazione di canale e corso d'acqua di valore storico per la roggia Bertonica.

Per gli insediamenti afferenti alle succitate fasce di tutela del reticolo idrico minore è necessario che si prevedano forme di valorizzazione e fruizione del reticolo idrico. Tali interventi rappresentano una opportunità di salvaguardare il valore storico della rete delle rogge, evitando di sfruttare il reticolo idrico di pregio come ricettore di scarichi meteorici portatori di inquinanti. È necessario che gli insediamenti prevedano gli interventi infrastrutturali atti a contenere e laminare l'afflusso di acque meteoriche.

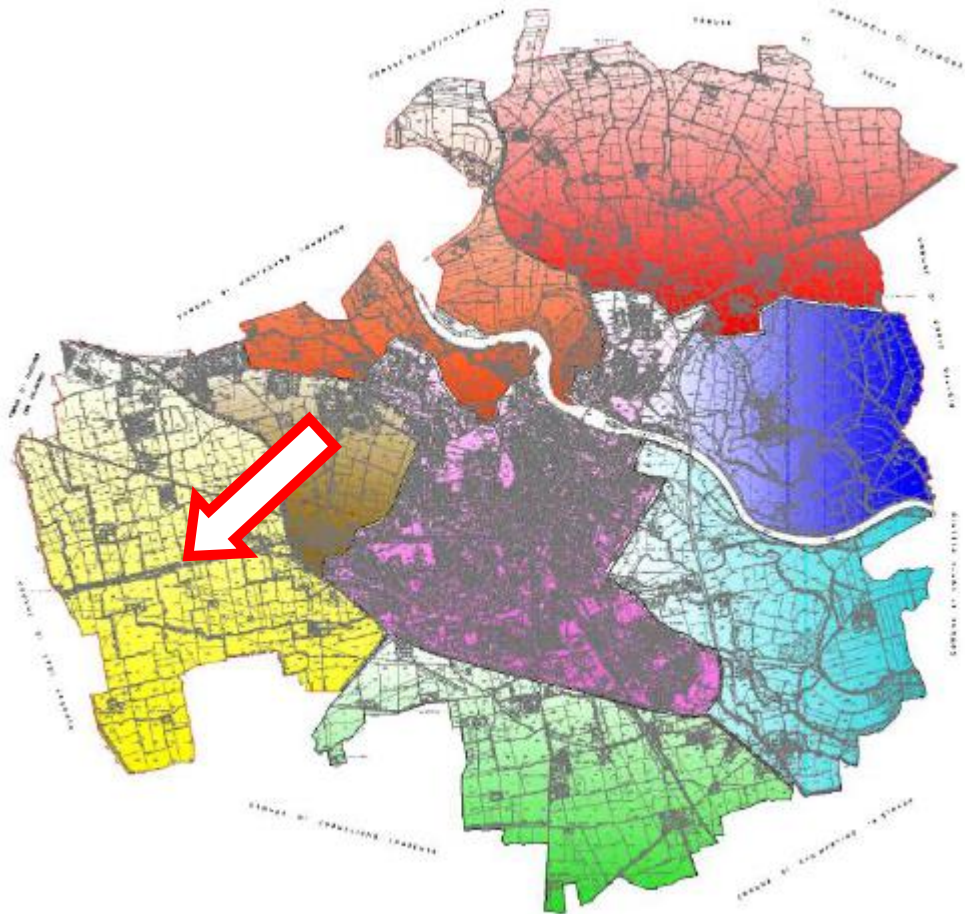
LEGENDA	
	Opera di difesa idraulica prevista da "P.A.I." (Limite di progetto tra Fascia B e C)
	Opera di difesa idraulica prevista da "Studio Idraulico del territorio comunale" (Nuovo limite di progetto tra fascia B e C)
	Classe 3
	Classe 4
	Limite tra fascia B e C
	AREA ESONDABILE A "RISCHIO ELEVATO" (R3) D.G.R. Il dicembre 2001 - n° 7/7365 pubblicata sul B.U.R.L. 2ª Suppl. Straordinario al n° 51 - 20 dicembre 2001
	AREA ESONDABILE A "RISCHIO MOLTO ELEVATO" (R4) D.G.R. Il dicembre 2001 - n° 7/7365 pubblicata sul B.U.R.L. 2ª Suppl. Straordinario al n° 51 - 20 dicembre 2001
	Fascia di rispetto (corsi d'acqua)
	Parco Adda sud





VAS Valutazione Ambientale Strategica del PGT Comune di Lodi.. Elaborato VAS 1 - PAI, Parco Adda Sud, Fasce di rispetto.

### 3 DESCRIZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE



Suddivisione in macroaree del territorio del Comune di Lodi, estratto dalla VAS al PGT.

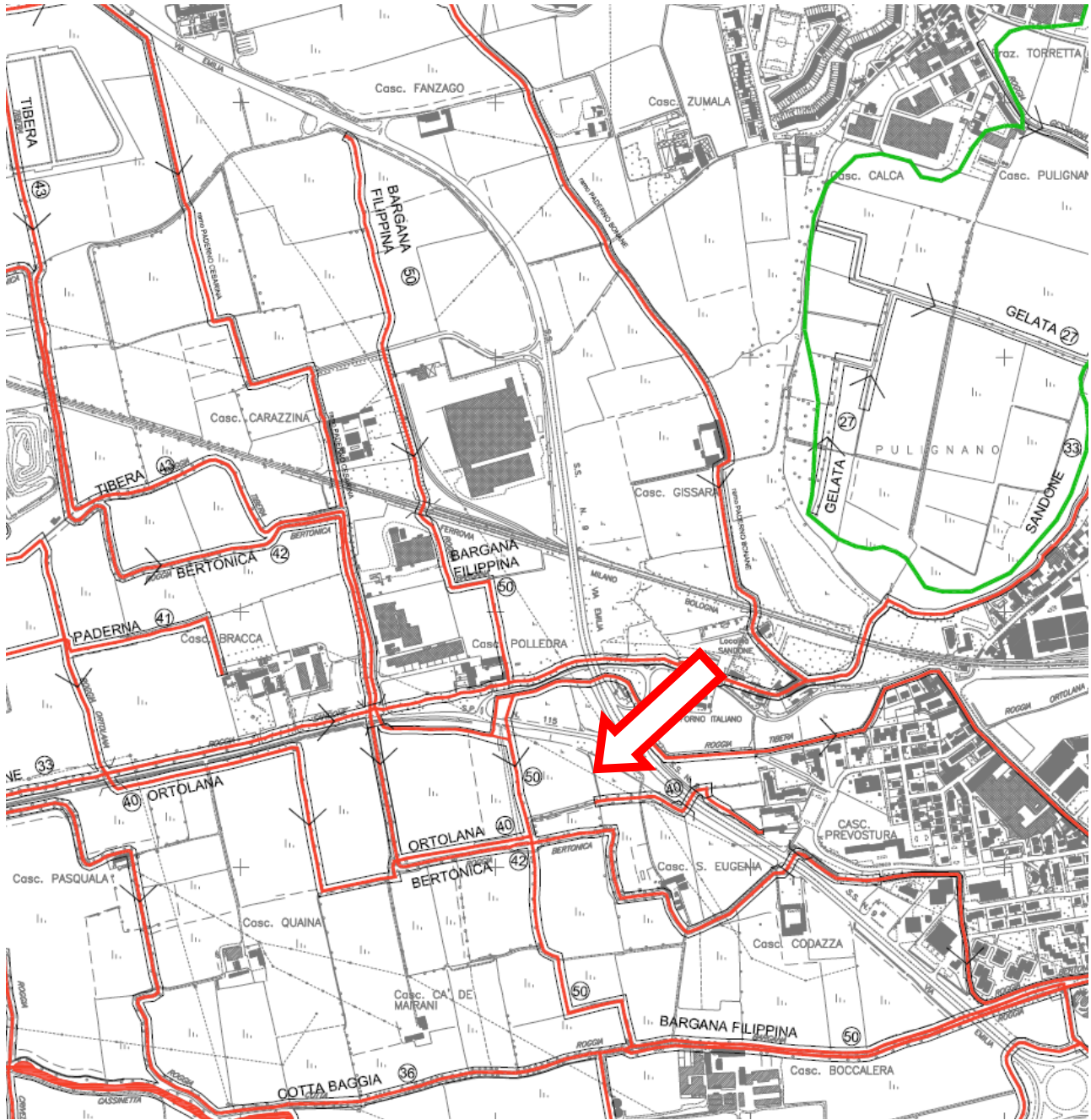
La Valutazione Ambientale Strategica allegata al Piano di Governo del Territorio prevede la suddivisione del territorio comunale di Lodi in otto macroaree: pianura laudense nord orientale (blu), pianura laudense orientale (azzurro), pianura sud orientale (verde), pianura sud occidentale (giallo), zona del Pulignano (marrone), pianura nord-occidentale (arancio) e pianura settentrionale (rosso).

L'area di intervento ricade all'interno della macroarea pianura sud occidentale. Essa risulta interessata da un particolare reticolo di rogge che attraversano o delimitano l'area.

La roggia Bertonica e la roggia Ortolana arrivano dalla direzione ovest e attraversano l'area di intervento poco al di sotto della metà del lato lungo. La roggia Bertonica è la principale e scorre a cielo aperto con un larghezza di quasi 13 metri e profondità compresa tra i 2,5 e i 3m, la roggia Ortolana, molto meno profonda, prosegue parallela alla precedente ad una distanza di circa 4 m e risulta essere nel tratto all'interno dell'area di intervento tombinata con una canaletta di larghezza interna di circa 2 m.

La roggia Bertonica presenta una lunghezza di circa 36 km. Essa nasce in derivazione del canale Muzza a Paullo, s'immette poi nello stesso canale Muzza a Bertonico; attraversa i territori di: Paullo, Zelo B. Persico, Cervignano d'Adda, Montanaso, Mulazzano, Lodi, S.Martino in strada, Cavenago d'Adda Turano, Mairago, Bertonico.





Rete idrica del territorio comunale e limite di esondazione PAI per Tr 200 anni (verde)

Lungo il lato ovest scorre la roggia Bargana Filippina, tominata per l'attraversamento stradale accanto all'area di intervento, ed infine l'area è solcata da ovest ad est, in attraversamento del lotto, da uno scolo che risulta oggi abbandonato, corrispondente alla vecchia roggia Dentina, e quindi privo di funzionalità idraulica.

Più nel dettaglio la roggia Bertonica deriva da Muzza a monte del canale Belgiardino, sottopassa via Emilia arriva fino a cascina Paderno sottopassa la FS MI-BO. Arrivata in prossimità di stabile



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO**  
DIVISIONE PROGETTAZIONE E GESTIONE  
DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE



Scania riceve le acque della roggia Tibera, sottopassa la S.P n 115. Oltrepassata la cascina Eugenia, sottopassa la via Emilia, entra in città dove è tombinata in via Buozzi. Ritorna a cielo aperto circa al distributore di benzina lungo la SS. N. 9 e, sottopassata la via Emilia, irriga i campi a sud di Lodi fino a Olmo a valle ove si immette in roggia Turana.

La roggia Ortolana deriva da roggia S. Simone, in località Bottedo. Sovrapassa la roggia Sandone e sottopassa S.P.N.115, poco più a ovest di cascina Bracca. E' tombinata a monte di cascina Eugenia. Ritorna a cielo aperto prima di SS.N.9, che sottopassa e, in corrispondenza dell'abitato, si perde in fognatura.

La roggia Bargana Polledra/Filippina nasce da coli in prossimità di cascina Carazzina, raccoglie gli scarichi di alcune ditte e, arrivata a cascina Polledra, sottopassa la Sandona. E' tombinata in corrispondenza di SP n115, raccoglie le acque di un ramo della roggia Tibera e si immette in roggia Bertonica.

La roggia Paderno Dentina entra dal comune di Tavazzano V., corre parallelamente alla Tibera lungo la via Emilia, in prossimità di cascina Calvenzano si immette in roggia Bertonica a mezzo di sifone. Da questo punto l'alveo della roggia, che arriva a cascina Gissara, sottopassando prima la via Emilia, è privo d'acqua.



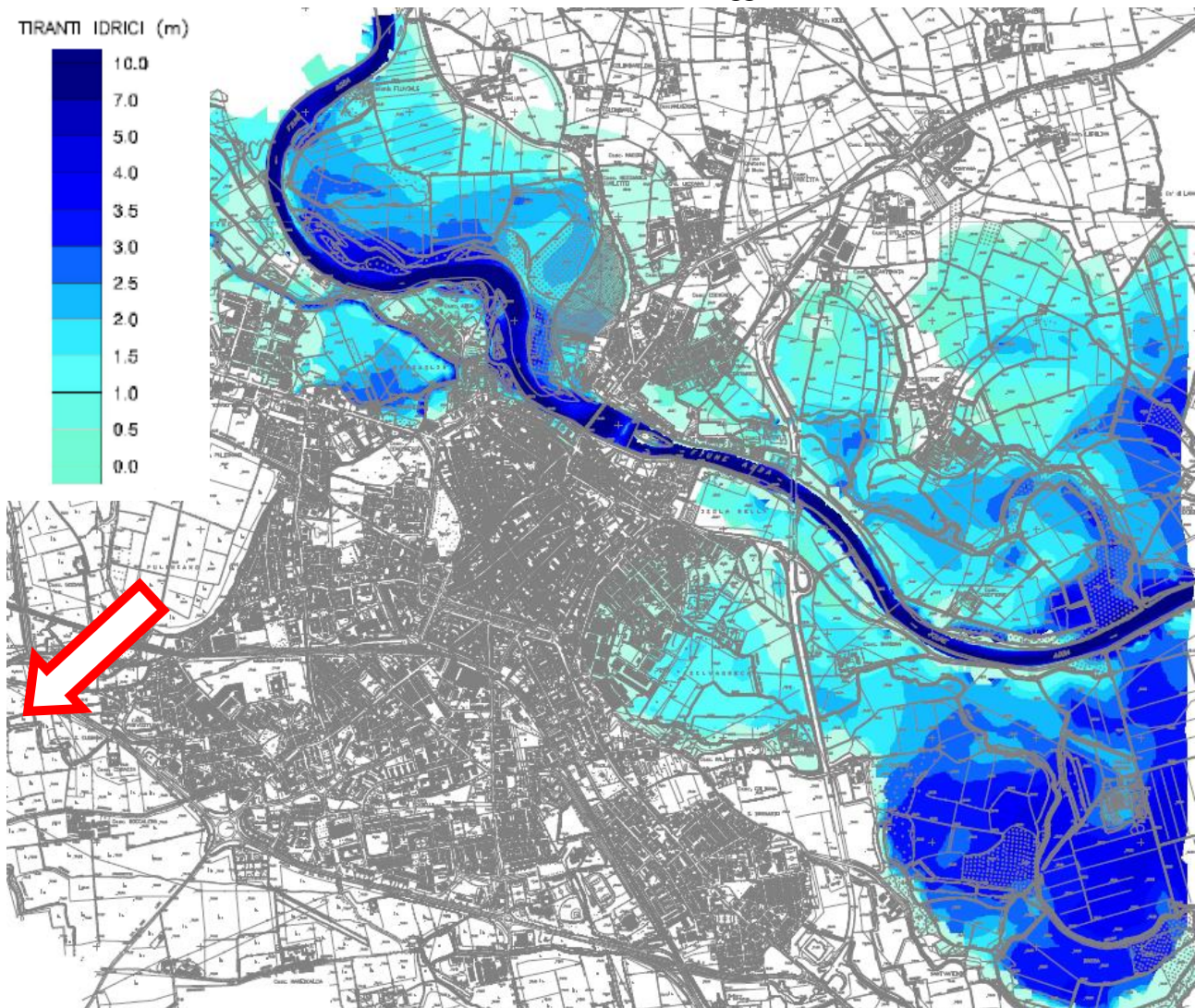


## 4 LO STUDIO IDRAULICO DELLA RETE IDRICA PRINCIPALE

Nella presente sezione, nell'ambito dell'analisi del rischio idraulico del territorio del Comune di Lodi, si cita doverosamente il pregevole studio effettuato dallo Studio Paoletti Ingegneri Associati.

I limiti delle fasce A, B, C del PAI sono stati infatti oggetto di recente approfondimento mediante modellazione bidimensionale.

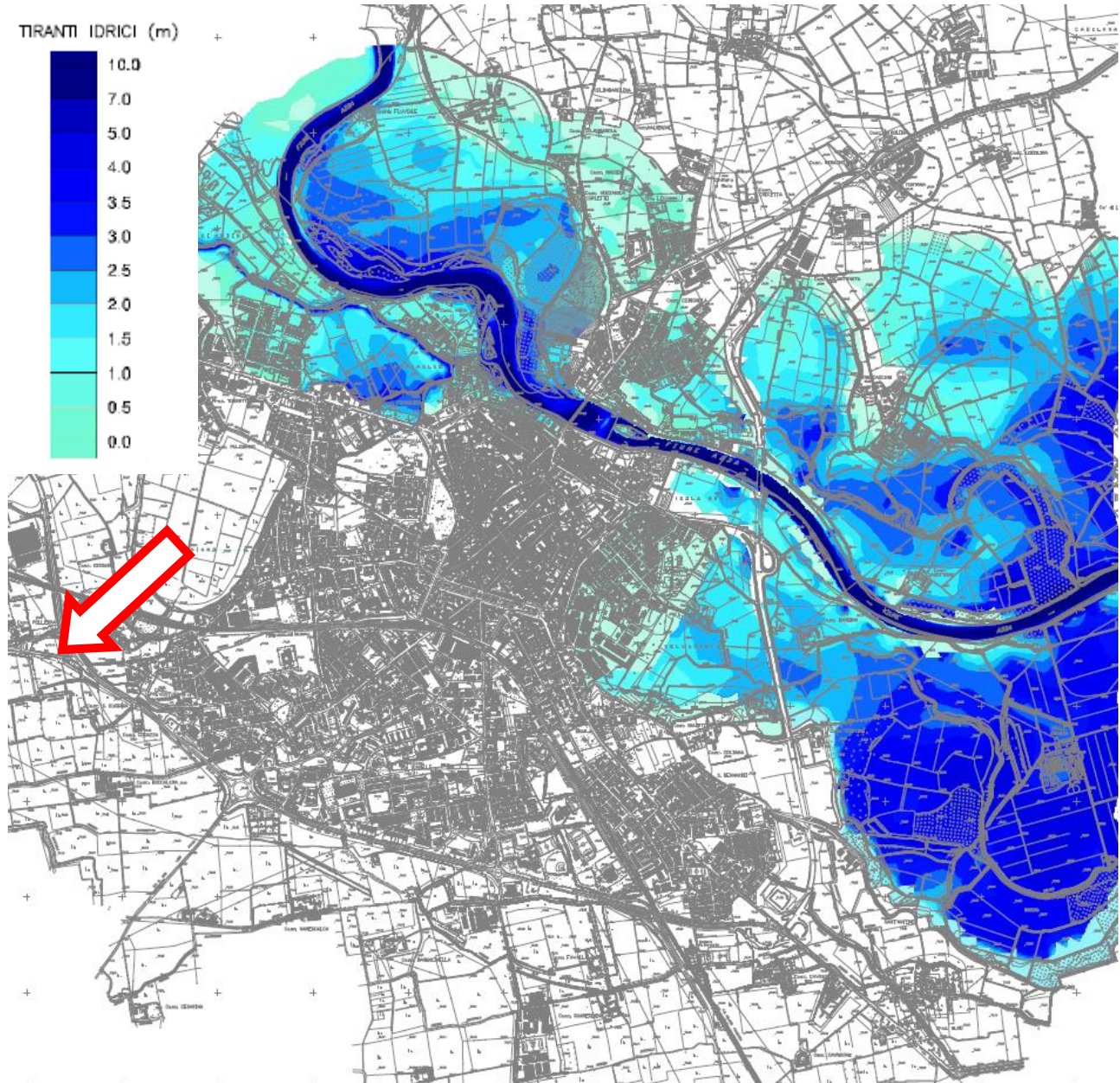
E' interessante notare che gli scenari modellati, che trovano ampio riscontro con i limiti raggiunti dall'Adda nel corso della piena dell'anno 2001, portano a definire il limite della fascia C, corrispondente ad una piena conseguente ad eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 500 anni, ben lontano dall'area in cui si inserisce l'intervento oggetto di studio.





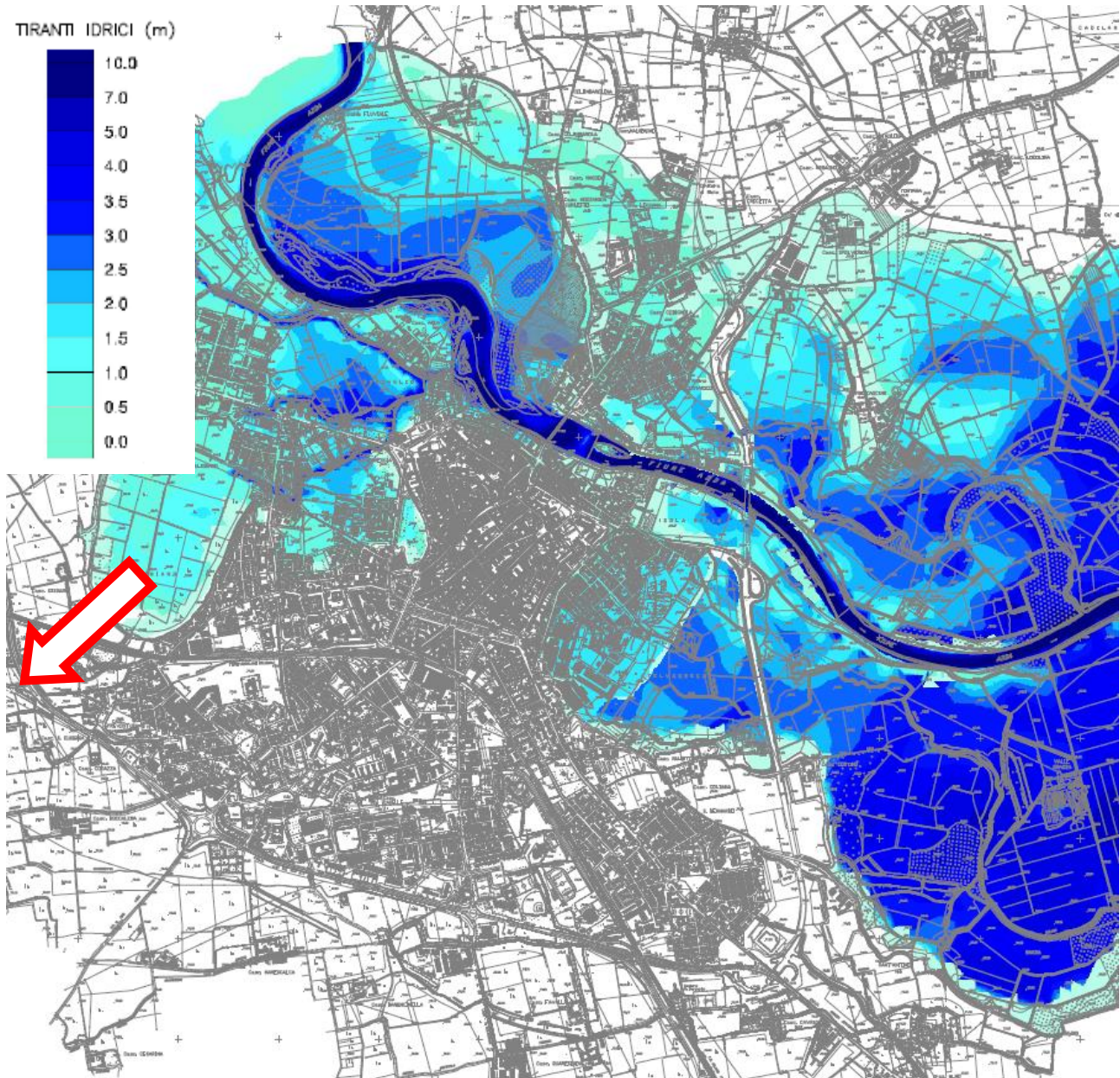


Studio Idrologico Idraulico del tratto di fiume Adda inserito nel Comune di Lodi. -  
Rappresentazione dei tiranti idrici, simulazione 2D in condizioni stazionarie di piena con Tr 50  
anni.



Studio Idrologico Idraulico del tratto di fiume Adda inserito nel Comune di Lodi. -  
Rappresentazione dei tiranti idrici, simulazione 2D in condizioni stazionarie di piena con Tr 200  
anni.





Studio Idrologico Idraulico del tratto di fiume Adda inserito nel Comune di Lodi. - Rappresentazione dei tiranti idrici, simulazione 2D in condizioni stazionarie di piena con Tr 500 anni.

In definitiva si può affermare con certezza che l'area di intervento non risulta ricadere tra le aree a rischio derivante dall'idrografia principale, fiume Adda.