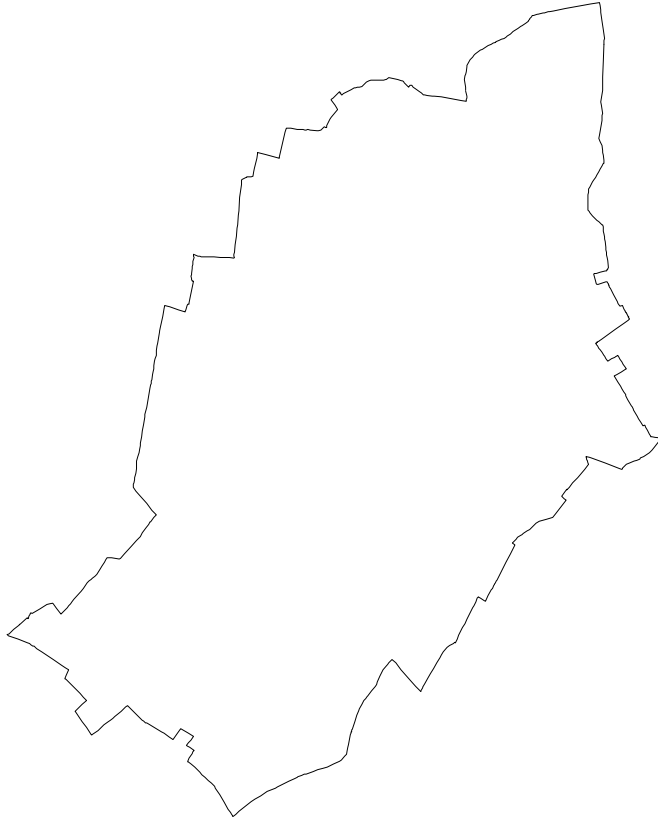


REGIONE LOMBARDIA  
PROVINCIA DI BRESCIA

COMUNE DI REZZATO

3° VARIANTE



**DOCUMENTO SEMPLIFICATO  
DEL RISCHIO IDRAULICO**

GRUPPO DI LAVORO  
Settore Urbanistica  
Comune di Rezzato

Assessore all'urbanistica  
Dott. Avv. Maurizio Franzoni

Responsabile unico del procedimento  
Ing. Luciano Zanelli

Ing. Gian Pietro Avanzi

RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA  
DEFINIZIONE MISURE STRUTTURALI E NON STRUTTURALI

Incaricato  
dott. arch. Giorgio Emanuele Montini  
25122 Brescia  
C.da delle Bassiche 25

SCALA 1:10.000  
AGOSTO 2021

# COMUNE DI REZZATO

PROVINCIA DI BRESCIA

**COMMITTENTE**

COMUNE DI REZZATO

## **RELAZIONE TECNICA**

*ai sensi del R.R 20-11-2017 Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi*

*dell'art.58 bis L.R 11 marzo 2005 N.12*

### **VALUTAZIONE DEI RISCHI IDRAULICI DEL RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE APPARTENENTE AL TERRITORIO COMUNALE DI REZZATO**

<p><b>PROGETTISTI:</b></p> <p>AVANZI ING.GIAN PIETRO STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA Via N.BARONCHELLI 25085 GAVARDO (BS)</p>	<p>TIMBRO E FIRMA:</p>	<p>DATA:</p> <p><i>Novembre 2021 Revisione 1 del 09/02/2022</i></p> <p>PRATICA:</p> <hr/>
--	------------------------	---

## **Sommario**

1-Premesse .....	1
2.0-Reticolo idrografico .....	3
2.1 Individuazione del reticolo idrografico principale .....	3
2.1.1 Il Torrente Rudone.....	3
2.1.2 Il Torrente Musia.....	5
2.2 Individuazione del reticolo idrografico minore .....	5
2.2.1 Reticolo minore di competenza Comunale .....	6
2.2.1.1 Torrente Rino di Virle .....	6
2.2.1.2 Reticolo del Santuario di Rezzato (161.1) .....	6
2.2.1.3 Reticolo del Molinetto di Rezzato (161.2) .....	7
2.2.1.4 Reticolo minore del Rudone B. Mora via Europa – Villa Fenaroli (161.3).....	7
2.2.1.5 Reticolo minore del Bocchetto Cerca (1.21.1) .....	7
2.2.1.6 Reticolo minore del Rudone Abate (161.4) .....	8
2.3.1 Reticolo idrografico minore di competenza consortile.....	8
3.1 CRITICITÀ DEL SISTEMA E SOLUZIONI PROPOSTE ED IN CORSO:.....	10
3.1.1 CRITICITA' CANALE RUDONE B. MORA – via Europa – Villa Fenaroli .....	10
3.1.2 CRITICITA' CANALE BOCCHETTO CERCA.....	11
3.1.3 CRITICITA' TORRENTE RINO DI VIRLE .....	15
3.1.4 CRITICITA' TORRENTE RINO - MUSIA.....	21
4.1 INDICAZIONE, DELLE MISURE STRUTTURALI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA E INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA RISERVARE PER LE STESSE ('art. 14 comma 8 lettera a) punto 2) .....	24
5 MISURE NON STRUTTURALI Art. 14 comma 8 lettera a) punto 3 con indicazione delle stesse ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale.....	25
5.1 Interventi non normati dal R.R. 7/2017 e s.m.i. ma previsti dal regolamento dell'AATO di Brescia.....	26
5.2 Imposizione di un vincolo alle portate massime scaricabili per interventi di trasformazione sulle aree dominanti il torrente RINO DI VIRLE a valle della futura vasca di laminazione :.....	27
5.3 ) Imposizione di un vincolo alle portate massime scaricabili per interventi di trasformazione sulle aree dominanti il torrente MUSIA a valle delle costruende vasche di laminazione.....	28

## 1-Premesse

Il R.R. 20.11.2017 n. 7 *“Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58 bis della Legge Regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio)”* come modificato a seguito del R.R. 19.04.2019 n. 8 *“Disposizioni sull’applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017, n. 7(Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 “Legge per il governo del territorio)”* individua all’art. 14 la necessità per i Comuni di redigere un documento, avente contenuti diversi a seconda della criticità dell’ambito in cui si colloca il Comune, finalizzato all’integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d’ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica.

I Comuni in area a bassa criticità idraulica (aree “C”) sono tenuti alla redazione di un documento semplificato, definito per l’appunto Documento Semplificato del Rischio Idraulico Comunale. I Comuni localizzati in area ad alta o media criticità idraulica (rispettivamente in area “A” o “B”) sono tenuti alla redazione di un documento di dettaglio, definito Studio del Rischio Idraulico. Nelle more della redazione di questo, sono tenuti anch’essi alla redazione del Documento Semplificato del Rischio Idraulico Comunale, ferma restando la possibilità di procedere direttamente alla redazione dello Studio completo.

Il Documento Semplificato del Rischio Idraulico e lo **Studio del Rischio Idraulico** presentano contenuti molto differenti ed in ragione di tali contenuti richiedono una serie di informazioni preliminari di diversa entità. I contenuti dello Studio del Rischio Idraulico sono descritti all’interno dell’art. **14 comma 7** del R.R. 07/2017 come modificato dal R.R. 08/2019: di fatto viene richiesta una modellazione idrodinamica di dettaglio dei deflussi meteorici attraverso la rete fognaria (in base al rilievo della stessa fornito dall’Ente Gestore) e il reticolo idrografico, che coinvolga l’intero territorio comunale, da eseguirsi su base LIDAR o, in assenza di questo, sul DBT del Comune, in relazione a tempi di ritorno di 10, 50 e 100 anni e che in esito alla modellazione individui:

- la capacità di smaltimento del reticolo ricettore diverso dalla rete fognaria;
- la mappatura delle aree soggette ad allagamento;
- la definizione delle opere strutturali corredata da un dimensionamento di massima;
- l’indicazione delle misure non strutturali per l’attuazione delle politiche di invarianza idraulica a scala locale.

Di contro , il **Documento Semplificato** del Rischio Idraulico descritto all’interno dell’art. **14 comma 8** del 7 del R.R. 07/2017 come modificato dal R.R. 08/2019: esso si differenzia dallo Studio del Rischio vero e proprio per il fatto che la mappatura delle aree soggette ad allagamento non deve essere definita mediante una modellazione, ma in base alle informazioni reperibili dalla pianificazione o in campo, in base alle conoscenze dell’Ufficio Tecnico o dell’Ente Gestore della rete fognaria.

Anche il Documento Semplificato, in esito alla mappatura di cui sopra, deve contenere una definizione di massima delle misure strutturali, corredata da un dimensionamento di massima e l’indicazione delle misure non strutturali.

I due documenti si differenziano pertanto, principalmente, per le modalità di mappatura delle criticità idrauliche presenti sul territorio comunale, con il Documento Semplificato del Rischio che ne prevede una descrizione su base documentale e storica, mentre lo Studio del Rischio prevede la loro definizione in base ad una modellazione completa.

Il Comune di Rezzato si colloca in area a media criticità idraulica ("B") ed è pertanto tenuto alla redazione del rischio idraulico nelle more della redazione di questo, si produce il presente documento Semplificato del Rischio Idraulico Comunale, ferma restando la possibilità di procedere direttamente alla redazione dello Studio completo.

E' poi questo strumento ad essere assoggettato all'iter di recepimento all'interno delle diverse componenti del Piano di Governo del Territorio .

Gli studi che hanno interessato le problematiche idrauliche del territorio comunale risulta ora integrato delle valutazioni necessarie a definirlo anche **Studio semplificato del rischio idraulico Comunale di cui art.14 comma 8 del R.R del 27/11/2017 (Modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica)**

L'obiettivo dello studio proposto di seguito, individuate le possibili criticità, prospetta anche le possibili modalità d'intervento per ridurre i fenomeni di esondazione che hanno interessato più zone del territorio del comune di Rezzato.

la presente relazione è strutturata

come segue:

-risponde a quanto richiesto all'art. 14 comma 8 lettera a) punto 1: definita dalle tavole "individuazione del Reticolo Idraulico " - Tav .1 Nord – Tav 1 Sud ( 1:5.000) e "carta per l'applicazione e il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica" Tav 2 – Nord e tav 2 Sud ( 1:5.000) che conferma le previsioni aree ad elevato rischio idrogeologico (P.A.I.) di cui al D.P.C.M. 24.05.2001.

*1. la delimitazione delle aree a pericolosità idraulica del territorio comunale, di cui al comma 7, lettera a), numeri 3 e 4, definibili in base agli atti pianificatori esistenti, alle documentazioni storiche e alle conoscenze locali anche del gestore del servizio idrico integrato;*

risponde a quanto richiesto all'art. 14 comma 8 lettera a) punto 2:

*l'indicazione, comprensiva di definizione delle dimensioni di massima, delle misure strutturali di invarianza idraulica e idrologica, sia per la parte già urbanizzata del territorio che per gli ambiti di nuova trasformazione, e l'individuazione delle aree da riservare per le stesse;*

risponde a quanto richiesto all'art. 14 comma 8 lettera a) punto 3:

*l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale;*

Per quanto concerne quanto richiesto all'art. 14 comma 8 lettera a) punto 3bis:

*l'individuazione delle porzioni del territorio comunale non adatte o poco adatte all'infiltrazione delle acque pluviali nel suolo e negli strati superficiali del sottosuolo, quali aree caratterizzate da falda subaffiorante, aree con terreni a bassa permeabilità, zone instabili o potenzialmente instabili, zone suscettibili alla formazione, all'ampliamento o al collasso di cavità sotterranee, quali gli occhi pollini, aree caratterizzate da alta vulnerabilità della falda acquifera, aree con terreni contaminati;*

## 2.0-Reticolo idrografico

L'ambito territoriale di approfondimento riguarda il territorio comunale di Rezzato, nel quale i corsi d'acqua presenti non sono individuati nell'Allegato A della D.G.R. 7/7868 e quindi appartenenti al reticolo idrico principale, ma ascrivibili in accordo con suddetto decreto esclusivamente al reticolo idrico minore. Tale reticolo secondo il regolamento di attuazione della legge 36/94, è costituito da tutte le acque superficiali (art.1 comma 1) ad esclusione di tutte le acque piovane non ancora convogliate in un corso d'acqua (art.1 comma 2 del regolamento).

### 2.1 Individuazione del reticolo idrografico principale

Il reticolo idrografico principale è costituito da tutti i corsi d'acqua inseriti nell'allegato A della D.G.R. 7113950

Nel territorio comunale di Rezzato sono presenti:

1. il Torrente **Rudone** che attraversa i comuni di Paitone, Nuvolento, Nuvolera, Rezzato, Mazzano. sfocia nel canale Naviglio Grande Bresciano è identificato dal numero progressivo **BS075 e AA.PP. 203** ;
2. il Torrente **Rino – Musia** che attraversa i comuni di Botticino, Rezzato, Brescia. sfocia nel canale Naviglio Grande Bresciano. è identificato dal numero progressivo **BS 105**

I Torrenti Rudone e Musia, ed il loro sistema minore, afferiscono al bacino scolante del Naviglio Grande Bresciano, che occupa un settore esteso dal territorio comunale di Brescia (S. Eufemia) fino a quello di Gavardo. Tale bacino è delimitato verso Ovest dal bacino idrografico del T.te Garza, verso Nord dall'altopiano di Cariadeghe e verso Sud-Est dal Naviglio Grande Bresciano. Le caratteristiche idrogeologiche della porzione di bacino montano, costituito dal substrato roccioso della F.ne della Coma, sono determinate oltre che dalla litologia prevalentemente carbonatica anche dall'intensa fratturazione e dalla presenza di forme carsiche talvolta molto evolute. I corsi d'acqua montani sboccano nella fascia pedemontana, caratterizzata da un minore gradiente topografico, talvolta con conoidi di deiezione per lo più quiescenti. Scorrendo nella piana alluvionale confluiscono infine nel Naviglio Grande Bresciano.

#### 2.1.1 Il Torrente Rudone

Il tratto montano del Rio Rudone è costituito da un'asta principale a direzione circa NW-SE, proveniente dal territorio comunale di Serle e coincidente con il confine con il Comune di Paitone. Il tratto pedemontano del Rio Rudone è costituito da due rami distinti confluenti in località Carlina di Nuvolento: il primo è rappresentato dall'asta fluviale che prosegue il tratto montano e si origina in corrispondenza della Sorgente Fontanone; il secondo è il tratto che raccoglie le acque provenienti dal Rio di Pospesio. Il Rudone attraversa l'abitato di Nuvolento, all'incirca longitudinalmente, risultando per lo più canalizzato fino a giungere allo scaricatore della Ponticella, che scarica parte dell'acqua di piena del Rudone nel Rio Alto attraverso il Rio Orivi (denominato anche scaricatore della Ponticella).

Il Rio Rudone proseguendo, in direzione Sud-Ovest, verso il territorio di Nuvolera arriva fino alla confluenza con il Rio Giava, successivamente alla quale insistono le opere che caratterizzano il Torrente per l'utilizzazione storica del Mulino Benuzzi. Il tratto di torrente utilizzato come canale di carico del mulino è dotato di manufatto di sfioro laterale che da origine allo scaricatore di via dei Marmi, che scarica parte dell'acque di piena del Rudone, nel quale sono confluite anche le acque del T. Giava, nel Rio Alto.

Il Rudone attraversa l'abitato di Nuvolera, all'incirca longitudinalmente, in vari tratti canalizzato fino a giungere alla località Scaiola, ove dopo il sottopasso della ex strada statale, si ricongiunge con il *Rio Alto*. Da qui in prossimità del confine di comune tra Nuvolera e Mazzano, dipartono due distinti rami:

- la Marmeria che confluisce a valle nel Naviglio in direzione Sud - Sud/ Ovest, in prossimità del Ponte di via Bianchini, di collegamento tra gli abitati di Mazzano e Molinetto;
- il Rudone che con tracciato misto, in sede naturale o canalizzato e coperto in direzione ovest raggiunge, dopo aver nuovamente sottopassato la sede della ex strada statale, l'abitato di Mazzano. Attraverso il centro di Mazzano si incontra in prossimità della Via Cortine. L'omonimo scaricatore al Naviglio che insieme a quello situato in prossimità dell'Insediamento Italcementi sciolmano pressoché completamente la portata del Torrente. Ormai entrato nel territorio del comune di Rezzato, nell'abitato di Virle, riceve le acque provenienti dal T. Rino, e poi verso Sud ad immettersi nel canale Naviglio mediante manufatto a sifone del canale Rudone B. Mora.

Le valutazioni di massima effettuate si riferiscono al Bacino sotteso alla sezione immediatamente a valle dell'immissione del T. Rino di Virle. Tale bacino interessa i territori appartenenti al comune di Mazzano, e Rezzato della superficie di poco superiore a 4.17 kmq circa, alle quali vanno aggiunte le portate massime convogliabili dall'esistente sezione canalizzata del Torrente scorrente in prossimità dell' Italcementi a monte del Comune di Rezzato valutabili nell'ordine di 2 - 3 mc/s. Conseguentemente le portate stimate possono sinteticamente riassumersi nella seguente tabella.

#### T.Rudone-Rezzato

Portata	Tempo di ritorno		
	T20	T30	T50
$Q_{max}$ (mc/s)	5.5 - 6.5	6.5 - 7.5	8 - 11.5

#### Criticità

Nel tratto a valle della ex Strada Statale 45 Bis, fino alla confluenza nel Naviglio Grande Bresciano, sono stati in passato realizzati interventi consistenti di tombinatura e di canalizzazione con murature di difesa spondale, conseguentemente, tali interventi hanno contenuto nell'ambito dell'abitato la maggior parte dei fenomeni di allagamento, relegandoli alle zone a monte dell'abitato per rigurgito delle tombinature che vi convogliano il Torrente Rino di Virle, fenomeni che appaiono attribuibili a un cattivo smaltimento da parte del reticolo idrico minore e della rete fognaria delle acque meteoriche, che vengono convogliate principalmente attraverso la rete viaria.

Le aree circostanti il corso del Torrente Rudone ricadono all'interno del perimetro delle aree ad elevato rischio idrogeologico (P.A.I.) di cui al D.P.C.M. 24.05.2001.

## 2.1.2 Il Torrente Musia

Il Torrente Rino - Musia nasce dalla confluenza, nel territorio di Botticino, del T. Rino e del T. Fontanone, in località Molinetto. Entrato nel territorio del comune di Rezzato prosegue in direzione Sud- SudOvest fino a raggiungere la S.P. 30 per Botticino Mattina. Appena sottopassata la strada provinciale, per contenere le frequenti esondazioni del torrente, in passato è stato realizzato un canale Scolmatore, che indirizza parte delle acque del direttamente al Canale Naviglio, in prossimità della località Razzica di Rezzato. Circa duecento metri a valle della S.P. 30, nuovamente in territorio di Botticino si immette in sponda sinistra del T. Musia l'affluente proveniente dall'abitato di Botticino Sera (talvolta denominato Botticino), il cui regime idraulico è disciplinato da una vasca di laminazione posta alla confluenza con il T. Musia e da un sistema di paratoie che limitano le portate transitabili verso valle, a protezione dei territori limitrofi al T. Musia in prossimità dell'abitato di Caionvico di Brescia .L'ultimo tratto, ormai in comune di Brescia, dopo aver raggiunto la via Goldoni, di collegamento tra S. Eufemia e Botticino Sera, sottopassato l'ex Mulino Schena, attraversa i nuovi insediamenti abitativi posti a sud di Caionvico e dopo un ulteriore sottopasso della via Goldoni raggiunge il Mulino Boninsoli, per infine confluire, a valle di qualche centinaio di metri, nel Naviglio Grande Bresciano.

Conseguentemente le portate stimate possono sinteticamente riassumersi nella seguente tabella.

Le valutazioni effettuate di massima si riferiscono al Bacino sotteso alla sezione del sottopasso della SP 30 in comune di Rezzato. Tale bacino interessa i territori appartenenti al comune di Botticino Mattina, Serle, Nuvolera della superficie di circa 10,13 kmq, le portate stimate da vari autori possono sinteticamente riassumersi nella seguente tabella.

	Tempo di ritorno		
Portata	T20	T30	T50
Q max (mc/s)	8 - 9	10 - 12	20 - 22

Le aree circostanti il corso del canale Rino-Musia ricadono all'interno del perimetro delle aree ad elevato rischio idrogeologico (P.A.I.) di cui al D.P.C.M. 24.05.2001.

## 2.2 Individuazione del reticolo idrografico minore

Il reticolo idrografico minore è stato individuato in base ai criteri indicati nell'allegato B della D.G.R. 7/13950 del 1/8/2003. Tale reticolo idrografico, secondo il regolamento di attuazione della legge 36/94, è costituito da tutte le acque superficiali (art. 1 comma 1 del regolamento) ad esclusione di "tutte le acque piovane non ancora convogliate in un corso d'acqua" (art.1 comma 2 del regolamento)

All' interno del reticolo idrografico minore si segnala la presenza di corsi d'acqua di competenza consortile (Consorzio di Bonifica Medio Chiese), inseriti nell'allegato D della D.G.R. 7/7868 del 25/01/02, con numerose derivazioni di tipo irriguo. Il reticolo minore di competenza comunale è stato conseguentemente individuato per differenza dei reticoli di cui all'allegato "A" e "D" ed in conformità ai disposti del D.g.r. n. VV47310 del 22/12/1999 .

## 2.2.1 Reticolo minore di competenza Comunale

I corsi d'acqua naturali riportati nella "Carta del Reticolo Idrografico" alla scala 1:5000, sono localizzati nel settore montano e nell'adiacente pianura fino a raggiungere la ex Strada Statale n. 11-Padana Superiore.

Il reticolo idrico minore naturale è costituito da diversi impluvi che dalle aree montane raggiungono il settore pedemontano

Il reticolo idrografico appare poco gerarchizzato con aste di lunghezza limitata che sottendono versanti mediamente acclivi, con conseguenti tempi di corrivazione piuttosto brevi.

Nelle aree pedemontane e di pianura è presente una fitta rete di fossi che convogliano preferibilmente le acque provenienti dai versanti verso il Naviglio, o verso la sua derivazione di sponda destra denominata Roggia Rudone B. Mora.

Di seguito vengono illustrate le caratteristiche dei sottobacini idrografici individuati .

### 2.2.1.1 Torrente Rino di Virle

Il tratto montano del Rino è costituito da un'asta principale a direzione circa N-S, proveniente dalla valle di Virle formata tra i rilievi del monte Fieno e Regogna ad Ovest ed il monte Camprelle e Marguzzo ad Est. Durante il suo percorso raccoglie in sponda sinistra l'immissione del ramo proveniente da Ovest colatore delle pendici Nord del monte Marguzzo.

Raggiunta la fascia pianeggiante, a monte dell'abitato raccoglie i dreni provenienti dal versante Nord del monte Peladolo e S. Martino.

Il Rino attraversa l'abitato Nord della frazione Virle, all'incirca perpendicolarmente, risultando per lo più canalizzato fino a giungere alla confluenza nel Torrente Rudone, in prossimità della via De Gasperi, e da qui con tracciato comune fino ad immettersi nel canale Naviglio mediante manufatto a sifone del canale Rudone B. Mora.

Le valutazioni delle portate di massima effettuate si riferiscono al Bacino sotteso alla sezione immediatamente a monte dell'immissione del T. Rudone in prossimità della via De Gasperi di Virle. Tale bacino interessa i territori appartenenti al comune di Rezzato della superficie di circa 4. kmq.

Conseguentemente le portate stimate possono sinteticamente riassumersi nella seguente tabella.

T. Rudone-Rezzato	Tempo di ritorno		
Portata	T20	T30	T50
Qmax (mc/s)	3 - 4	4 -5.5	5 - 7

Nel tratto a valle della via Battisti, fino alla via De Gasperi, alla confluenza nel T. Rudone, compreso pertanto tra il nodo 2 al nodo 3, sono stati in passato realizzati interventi consistenti di tombinatura e di canalizzazione con murature di difesa spondale, conseguentemente, tali interventi hanno contenuto nell'ambito dell'abitato la maggior parte dei fenomeni di allagamento, relegandoli alle zone a monte dell'abitato per rigurgito delle tombinature, fenomeni che appaiono attribuibili a un cattivo smaltimento da parte del reticolo idrico minore e della rete fognaria delle acque meteoriche, che vengono convogliate principalmente attraverso la rete viaria.

Le aree circostanti il corso del canale Rino di Virle ricadono all'interno del perimetro delle aree ad elevato rischio idrogeologico (P.A.I.) di cui al D.P.C.M. 24.05.2001,

### 2.2.1.2 Reticolo del Santuario di Rezzato (161.1)

E' costituito essenzialmente dalla rete superficiale di dreno della parte di territorio compresa tra le pendici occidentali della dorsale collinare costituita dal Monte Fieno e dal Monte Regogna ed il Torrente Rino Musia, proveniente da Botticino Mattina. La rete idrografica ha prevalentemente un andamento Nord - Sud/Ovest, fino a raggiungere il settore di pianura compreso tra il Musia e il tracciato della via Valverde, ove il reticolo idrico minore naturale e quello consortile risultano interagire con grande frequenza.

Il versante a Est della Valverde è caratterizzato dalla presenza di un impluvio con regime effimero. Il bacino di alimentazione si estende anche al di fuori dal territorio comunale. In concomitanza di eventi piovosi assume un'elevata portata con capacità erosiva e di trasporto solido a fronte delle elevate pendenze del tratto montano. Al piede del versante si hanno inoltre alcune scaturigini che concorrono ad un incremento della portata e dei fenomeni di esondazione. In tutte le aree descritte, in passato si sono verificati allagamenti dovuti principalmente all'inadeguato dimensionamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche, ed alle interferenze con il Torrente Rino Musia. Le aree circostanti i corsi d'acqua inseriti nel Reticolo del Santuario, ricadono per la maggior parte all'interno del perimetro delle aree ad elevato rischio idrogeologico (P.A.I.) di cui al D.P.C.M. 24.05.2001.

### **2.2.1.3 Reticolo del Molinetto di Rezzato (161.2)**

E' costituito essenzialmente dalla rete superficiale di dreno della parte di territorio compresa tra le pendici occidentali della dorsale collinare costituita dal monte fieno e dal monte regogna ed il torrente Rino Musia proveniente da Botticino Mattina. La rete idrografica ha prevalentemente un andamento Nord - Sud, fino a raggiungere il settore di pianura delimitato dalla linea di gronda costituita dal T. Musia.

In tutte le aree descritte, in passato si sono verificati allagamenti dovuti principalmente all'inadeguato dimensionamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche, ed alle interferenze con il Torrente Rino Musia. Le aree circostanti i corsi d'acqua inseriti nel Reticolo del Molinetto, ricadono per la maggior parte all'interno del perimetro delle aree ad elevato rischio idrogeologico (P.A.I.) di cui al D.P.C.M. 24.05.2001.

### **2.2.1.4 Reticolo minore del Rudone B. Mora via Europa – Villa Fenaroli (161.3)**

E' costituito essenzialmente dalla rete irrigua, anticamente appartenente alla Roggia Rudone B. Mora. Trattasi di due canalizzazioni con derivazione, in prossimità dell'ex Salto Zani, una in sponda sinistra che dopo l'attraversamento della via Macina la percorre parallelamente, l'altra in sponda destra, che con tratto inizialmente a cielo aperto, e successivamente tombinato, raggiunge la via Perlasca, per poi procedere verso la via IV Novembre. Entrambe, venute meno la funzione principale irrigua, a seguito della urbanizzazione dei territori beneficiati, sono oggi esclusivamente destinate al servizio fognario e di dreno della parte di territorio tributario. Esse confluiscono nella rete consorziale della Roggia Rudone B. Mora in prossimità del monumento dei Caduti di via IV Novembre.

Le aree poste a Sud del tracciato del canale Rudone B. Mora, ricadono per la maggior parte all'interno del perimetro delle aree ad elevato rischio idrogeologico (P.A.I.) di cui al O.P.C.M.24.05.

### **2.2.1.5 Reticolo minore del Bocchetto Cerca (1.21.1)**

E' costituito essenzialmente dalla rete irrigua, anticamente appartenente al comprensorio del Bocchetto Cerca, derivato in prossimità della Scuola Media " Perlasca ", dalla Roggia Rudone B. Mora, mediante apposito manufatto di deviazione. Il Bacchetto Cerca, inoltre è alimentato in continuo mediante apposita apertura tarata, per garantire gli usi Civici del centro storico del Comune- di Rezzato. Il Bocchetto Cerca svolge ormai una limitata funzione irrigua, venuta meno a seguito dell'urbanizzazione di buona parte dei territori beneficiati ( fatta eccezione dei terreni siti in prossimità della villa Fenaroli ), ed oggi pertanto viene pressoché esclusivamente utilizzato per il servizio fognario e di dreno delle acque provenienti dal centro storico di Rezzato, per poi nuovamente confluire nella rete consorziale della Roggia Rudone B. Mora in prossimità dell'incrocio tra la via Broli e la via Chizzola, all'interno della muratura di cinta delle adiacenze della villa Fenaroli.

### **2.2.1.6 Reticolo minore del Rudone Abate (161.4)**

E' costituito essenzialmente dalla rete irrigua, anticamente appartenente al comprensorio della Roggia Rudone Abate, derivata in prossimità della via Zanardelli di Virle dal Torrente Rudone, in tale tratto promiscuo, mediante appositi manufatti di deviazione. La rete idrografica ha prevalentemente un andamento Est - Ovest, fino a raggiungere la linea di gronda costituita dal Canale Naviglio Grande Bresciano.

Il reticolo minore del Rudone Abate, venuta meno la sua originaria funzione irrigua a seguito dell'urbanizzazione dei territori beneficiati, oggi viene esclusivamente utilizzato per il servizio fognario e di dreno delle acque provenienti dagli insediamenti che collegano senza soluzione di continuità gli abitati di Rezzato con la frazione di Virle, per poi confluire nel Canale Naviglio G.B. mediante i manufatti di scarico interrati sotto la via Kennedy e la via Brescia .

### **2.3.1 Reticolo idrografico minore di competenza consortile**

La rete di bonifica ed irrigazione in territorio di Rezzato è costituita dal Canale Naviglio Grande Bresciano e da alcuni canali derivatori di grande portata.

Codice canale (SIBITER)	Denominazione
1	CANALE NAVIGLIO GRANDE BRESCIANO
1.22	ROGGIA LUPA
1.16	ROGGIA RUDONE ABATE
1.21	ROGGIA RUDONE B. MORA
1.66	SCOLMATORE DEL RINO MUSIA
1.27	ROGGIA ROBERTA
1.39.1	ROGGIA MAZZANESCA -BOCCHETTO SCALE
1.39.3	ROGGIA MAZZANESCA -BOCCHETTO BETTOLE A SERA
1.25	ROGGIA RENA
1.24	ROGGIA TREINA
1.5	ROGGIA CAVALLINA
1.6	ROGGIA GANASSONA PROMISCUA
1.8	ROGGIA GANASSONA
1.7	ROGGIA RUDONCELLO

Da questi canali principali si dipartono una fitta rete di canali secondari, derivazioni ed infine colatori campestri che attraversano tutto il settore pianeggiante sia a monte che a valle del tracciato della ex Strada Statale. Questi stessi al servizio dei comprensori irrigui e di bonifica vanno intesi inclusi nel reticolo di cui all'allegato D.

Il reticolo di bonifica è caratterizzato da canali artificiali a cielo aperto con alveo in terra e frequentemente in calcestruzzo. Sono presenti tratti intubati in particolare in corrispondenza delle strade principali, e delle zone urbanizzate.

La rete di fossi di gerarchia minore è riportata con una sostanziale coincidenza nelle mappe catastali nella cartografia ufficiale. I rilievi di campagna hanno talvolta evidenziato l'abbandono di alcuni fossi presenti in cartografia che ora sono aggiornati, alla situazione attuale, nelle tavole "individuazione del Reticolo Idraulico" - Tav .1 Nord – Tav 1 Sud ( 1:5.000).

Le rogge, pur rivestendo una funzione irrigua prevalente, in concomitanza di eventi piovosi di una certa intensità raccolgono le acque piovane provenienti da un vasto territorio urbanizzato e risentono anch'esse dei fenomeni di rigurgito dei canali recettori. Quindi, sebbene la portata sia regolata dal consorzio di bonifica, possono verificarsi limitati problemi di esondabilità in concomitanza di eventi di piena.

La rete di canali e derivazioni è quindi rappresentata da linee di distribuzione con media portata che alimentano le opere di derivazione irrigua minori mediante sistemi di saracinesche manuali. Questa rete in concomitanza di eventi piovosi intensi può localmente dar luogo ad esondazione dovute all'eccedenza delle portate meteoriche immesse, alla mancata manutenzione e/o occasionali fenomeni di occlusione della sezione.

Di seguito vengono riportate le portate stimate che possono sinteticamente riassumersi nella seguente tabella.

<u>Roggia</u>	<u>der.sp.dx</u>	<u>der.sp.sx</u>	<u>Località</u>	<u>COMUNE</u>	<u>DOT.Idr</u> l/sec.	<u>MAX DOT.</u> l/sec.	<u>PIENA</u> l/sec.
CANALE NAVIGLIO			<u>Italcementi</u>	Rezzato	7037	8210	
RUDONE ABATE	X		Celle	Prevalle	350	400	3000
MAZZANESCA B.SERA		X	Due Porte	Mazzano	280	380	500
MAZZANESCA B.SCALE		X	Prati Magri	Mazzano	250	350	500
ROBERTA		X	<u>Treponti virle</u>	Rezzato	1075	1240	2500
LUPA		X	<u>Treponti-virle</u>	Rezzato	1600	1840	4500
RENA		X	<u>Treponti virle</u>	Rezzato	323	370	500
RUDONE B MORA	X		<u>Treponti virle</u>	Rezzato	286	330	380
TREINA		X	<u>Treponti virle</u>	Rezzato	323	370	500
CAVALLINA		X	ex <u>Billi</u>	Rezzato	358	430	550
GANASSONA PROMISCUA		X	Ponte	Rezzato	680	790	1350
GANASSONA		X	Ponte	Rezzato	340	395	750
RUDONCELLO		X	Ponte	<u>Rezzato</u>	340	395	600

Valutazione delle portate di Piena del Canale Naviglio Grande Bresciano

Le valutazioni effettuate di massima si riferiscono al Bacino sotteso alla sezione dell'Italcementi al confine tra il territorio del comune di Rezzato e Mazzano. Tale bacino interessa i territori appartenenti a vari comuni tutti tributari del Canale che funge da gronda. Le portate stimate, nell'ipotesi di chiusura completa delle paratoie di derivazione dal F. Chiese in Gavardo e di attivazione di tutti gli scaricatori (S.Carlo a Gavardo) e bocche di derivazione esistenti in sponda sinistra canale, possono sinteticamente riassumersi nella seguente tabella del Canale naviglio

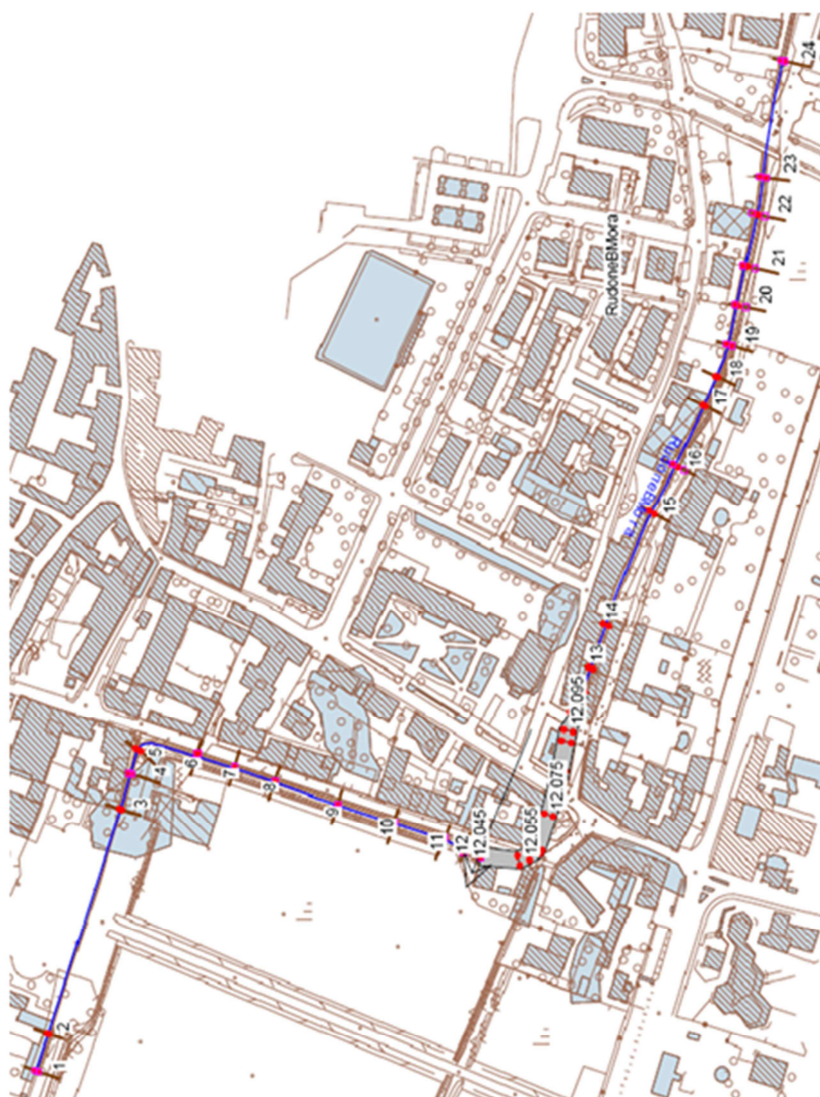
Portata	T2	T30	T50
Q max (mc/s)	36.5	48.7	71.3

### 3.1 CRITICITÀ DEL SISTEMA E SOLUZIONI PROPOSTE ED IN CORSO:

le criticità manifeste e documentate dagli allagamenti sono state affrontate nel tempo da studi, valutazioni e soluzioni che in relazione a puntuali rilievi e studi idraulici permettono una rappresentazione sia delle problematiche che delle soluzioni prospettate.

#### 3.1.1 CRITICITA' CANALE RUDONE B. MORA – via Europa – Villa Fenaroli

Con uno studio commissionato dall'Amministrazione Comunale nel 2008 all'ing Giuseppe Negrinelli sono state affrontate con puntuali rilievi e proposte di soluzioni le problematiche di tale vaso che soffre di dislavei



L'indagine effettuata, ha consentito, di individuare il valore di portata limite per il tronco di canale. In funzione delle condizioni al contorno poste, è stato calcolato il battente idrometrico alle varie portate variabili da:

- Profilo PF 1 = 0.5 mc/s
- Profilo PF 2 = 0.75 mc/s
- Profilo PF 3 = 1.00 mc/s
- Profilo PF 4 = 1.50 mc/s
- Profilo PF 5 = 2.00 mc/s
- Profilo PF 6 = 2.50 mc/s

L'esame ha consentito di evincere con chiarezza l'insufficienza dei manufatti esistenti.

Alla portata di:

- 0.5 mc/s, ( PF 1) la copertura 12.057 corrispondente al sottopasso di via Broli rigurgita di 0.10 metri il pelo libero dell'acqua,
- 0.75 mc/s, ( PF 2) le coperture 12.1 - 12.052 - 12.057, corrispondente al sottopasso della casa posta sull'angolo di via Macina sovrastante il canale, il sottopasso composito di via Broli rigurgita il pelo libero dell'acqua,
- 1.5 mc/s, ( PF 4) tutte le coperture rigurgitano il pelo libero dell'acqua, con interessamento marginale della sede stradale per risalita dalle caditoie in prossimità della via Macina
- 2 – 2.5 mc/s tutte le coperture sono rigurgitate con rilevante interessamento dell'intero tratto stradale sovrastante il canale in corrispondenza del tratto via Macina – via Broli.

Lo studio ha indicato gli interventi concorrenti alla riduzione del rischio idraulico soprattutto nei tratti tombati con coperture con possibilità dell'aumento del deflusso simile ai tratti a monte e valle dei tratti tombati, ovvero fino a portate di piena limite pari a 2.5 mc/s.

#### **Gli interventi di riassetto proposti sono**

- La formazione di nuova platea di fondo in cls in sede di canale esistente nel tratto parallelo alla via Broli
- Espurgo straordinario e rimozione del deposito dal fondo canale sottostante le coperture, con interventi di ripristino e consolidamento puntuali dei tratti maggiormente ammalorati,
- L'abbandono dell'esistente sottopasso di via Broli sottostante il fabbricato posto al civico 24 - 26, con la realizzazione di nuovo manufatto in sede stradale.

Altro elemento suscettibile di intervento per rendere maggiormente efficienti i miglioramenti di cui sopra senza riduzione del rischio idraulico è la griglia posta in via Macina a monte dei tratti tombati. Nell'immediato, tale manufatto, non pare trovare miglioramento se non con opere correlate quale uno sfioratore con canale fugatore verso il naviglio, **ma che si dovrà considerare in occasione di nuovi interventi urbanistici. Si evidenzia la possibilità di un canale fugatore a monte della griglia nella zona ancora ineditata a valle del sottopasso di via Europa**

#### **3.1.2 CRITICITA' CANALE BOCCHETTO CERCA**

Con uno studio commissionato dall'Amministrazione Comunale nel 20118 all'ing. Giuseppe Negrinelli sono state affrontate con puntuali rilievi e proposte di soluzioni le problematiche di tale vaso che soffre di disalvei.

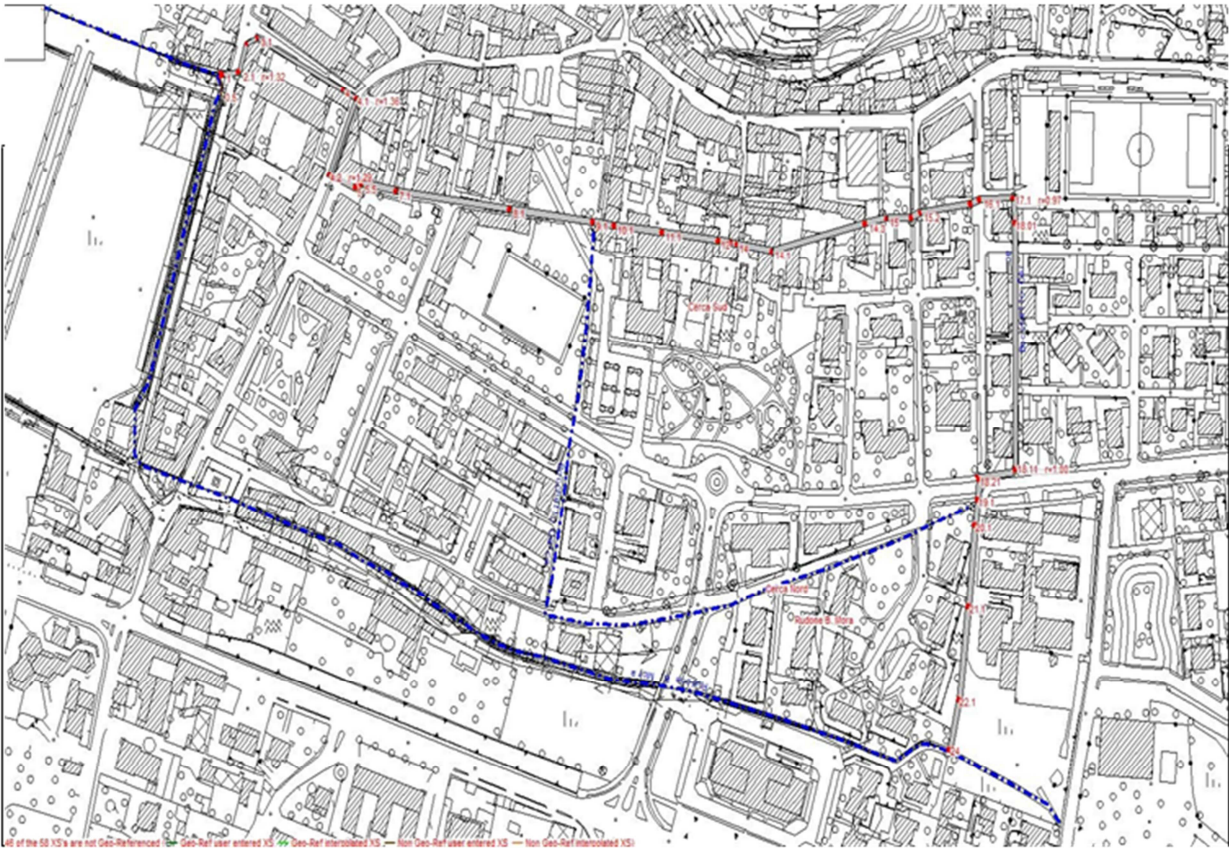
Lo studio, a fronte della complessità del sistema ha predisposto un modello matematico che simula gli apporti meteorici alla sezione di chiusura, individuata per ogni singolo sottobacino ed infine allo scarico nel Rudone B. in angolo nord est della villa Fenaroli, in prossimità della via Broli. Attraverso il modello matematico si sono potuti determinare gli idrogrammi di piena attesi alla sezione di chiusura di ciascun sottobacino, ed infine calcolato mediante traslazione la portata massima transitante nelle singole sezioni rilevate del Bocchetto Cerca.

Esso è costituito dal:

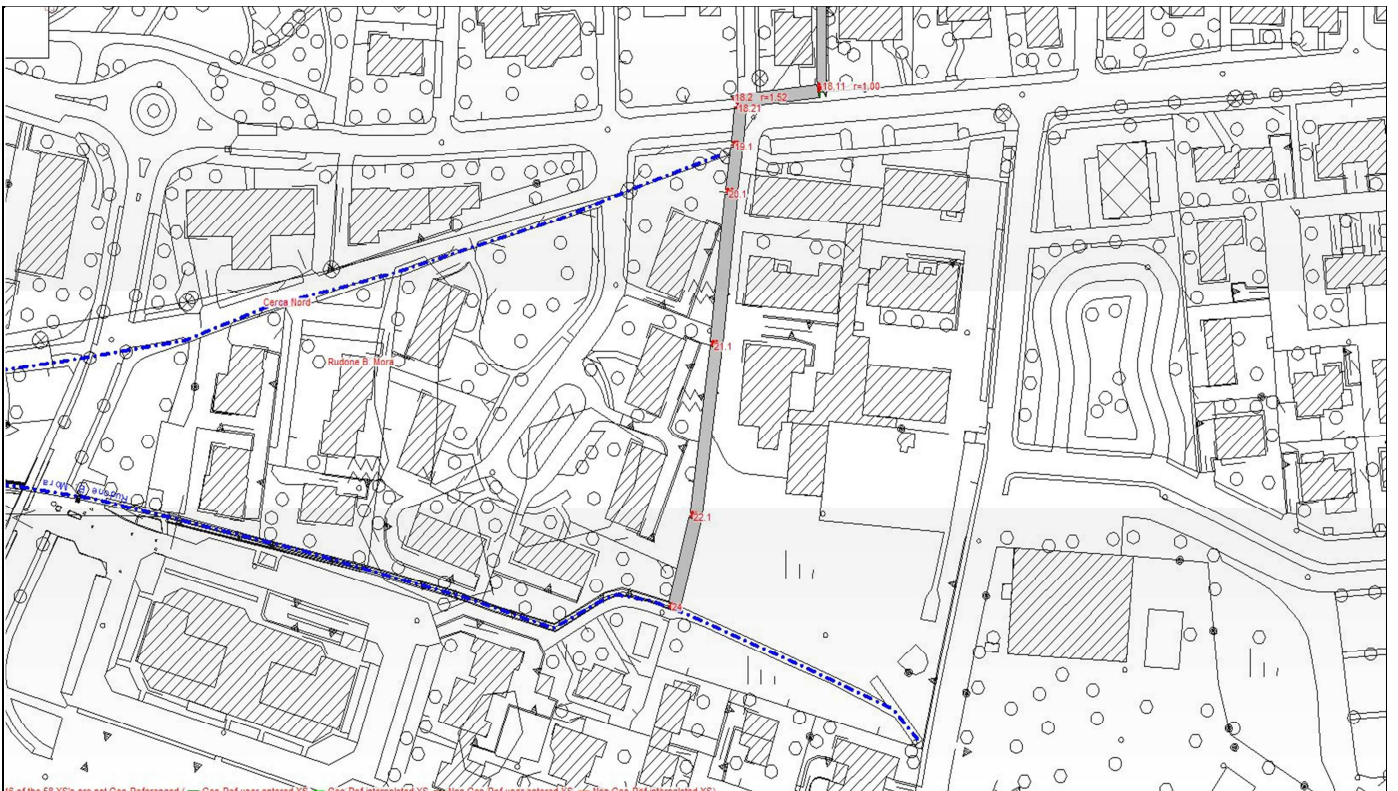
- Bocchetto Cerca principale promiscuo, che dalla presa sul Rudone B mora convoglia le acque in prossimità del manufatto posto sul lato sinistro della via Leonardo Da Vinci, manufatto costituito da tubazione in Cls diam. 120 cm della lunghezza di circa 142 metri;
- Bocchetto Cerca principale ramo nord, che dalla via Leonardo da Vinci convoglia le acque derivate fino alle residue utilizzazioni irrigue a beneficio dei terreni antistanti il complesso della Villa Fenaroli, o restituisce all'intersezione nel Rudone B, mediante manufatto scarico dal ponte canale, all'interno della proprietà della villa, poco a valle dell'intersezione tra via Broli e via Chizzola. In tale tratto, della lunghezza complessiva di circa 850 metri, sono rilevabili sezioni di vario tipo.
- Bocchetto Cerca secondario ramo sud che trae origine dal manufatto di arresto e deviazione posto al termine del tratto promiscuo, in corrispondenza della via Leonardo da Vinci, con un tracciato della lunghezza complessiva di circa 552 metri, che si sviluppa sul lato sinistro della via Perlasca, direzione Ovest, per, successivamente all'intersezione con la via Cilea, deviare verso Nord, con tracciato all'interno di proprietà private, sotto passare la via Leonardo da Vinci ed immettersi nel Bocchetto Cerca principale Nord in prossimità del parcheggio della Casa Comunale. La sezione canalizia prevalente del canale, anche in questo caso completamente tombato, è costituita da tubazione in Cls diametro 80 cm.

Il manufatto di deviazione sul Rudone B Mora che dà origine al tratto promiscuo del Bocchetto Cerca è costituito da:

- una paratoia posta in sponda destra del Rudone di dimensioni 100 x h90 cm, con movimentazione manuale mediante volantino e vite senza fine.
- mentre il necessario carico idraulico per l'esercizio della derivazione è realizzato mediante manufatto di arresto posto poco a valle sul Rudone, anch'esso munito di paratoia delle dimensioni di 210 x h150 cm, con movimentazione analoga alla precedente.



Planimetria – Bocchetto Cerca – Rezzato - Bs



Planimetria – Bocchetto Cerca – Rezzato – Bs – Tratto Promiscuo



Planimetria – Bocchetto Cerca – Rezzato – Bs – Ramo Nord

### Interventi di riassetto proposti

gli studi effettuati hanno inquadrato le problematiche relative al tratto di canale Bocchetto Cerca dalla presa sul Rudone B. Mora, in località Scuola Media, fino allo scarico, nuovamente nello stesso, in angolo tra la via Broli e la Villa Fenaroli.

E' stata evidenziata l'insufficienza idraulica, anche per portate poco significative, dei manufatti esistenti dalla via Donizetti fino al Vicolo Filatoio, a fronte della quale non vi è la possibilità di individuare un diverso tracciato del canale Bocchetto Cerca – Ramo Nord, o consistenti interventi di potenziamento della capacità idraulica del Collettore esistente.

Si evidenzia l'impossibilità di una diversa collocazione del Canale Bocchetto Cerca ramo Nord, in quanto:

- il tracciato interessa il centro storico dell'abitato,
- funge da collettore fognario,
- ad esso sono connessi tronchi di collettori fognari bianchi provenienti dalla Via De Gasperi oltre che dall'abitato limitrofo,
- non vi è un corridoio libero, nella direttrice via Donizetti – via IV Novembre, che consenta di ipotizzare lo spostamento dell'attuale tracciato in nuova sede.

Alla luce delle seguenti valutazioni, **più che di un intervento di ricollocazione di tratti del Bocchetto Cerca, andrebbe ripensata l'intera fognatura bianca del Nucleo antico del paese che ivi vi recapita.**

In buona parte del tracciato il ripristino di sezioni idonee si rappresenta anch'esso non percorribile per il limitato ricoprimento dei manufatti necessari rispetto alle quote stradali esistenti, per l'interferenza con fabbricati ed aree intercluse, per la presenza di fabbricati sopra il sedime del canale.

Si possono eseguire solo interventi di manutenzione straordinaria e modalità operative di regolazione di paratoie in corrispondenza della presa sul Rudone B. o del manufatto su via Leonardo da Vinci che alimenta il ramo sud del bocchetto

che consentono il miglioramento della gestione al sistema esistente funzionale al deflusso delle acque del bacino urbano dominante con TR decennali.

La modellazione idraulica effettuata, ha inoltre escluso la possibilità di interventi di sistemazione a campione con sostituzione dei manufatti esistenti a sezione scatolare con manufatti a sezione circolare, ponendo prepotentemente all'attenzione i fenomeni di rigurgito provocati dai restringimenti che già penalizzano fortemente il manufatto esistente. Paiono ammissibili esclusivamente interventi di ripristino con il rispetto della sezione scatolare minima di 1 metro in larghezza, e di altezza congrua con la possibilità d'ispezione e manutenzione.

Si evidenzia inoltre che la realizzazione di connessioni nel sistema di drenaggio delle acque bianche posto lungo la via De Gasperi, che sottenda parti del bacino Urbano dall'immissione nel Bocchetto Cerca nel tratto tra via Doninzetti e vicolo Filatoio, pare favorevole al regime idraulico del Bocchetto cerca – Ramo Nord esaminato. Infatti la sottrazione di portata durante l'evento meteorico, all'innesto in corrispondenza delle sezioni con minor capacità idraulica, che risultano così sottese, e il loro deflusso mediante il sistema fognario di via De Gasperi all'immissione nel Bocchetto in corrispondenza di sezioni maggiormente generose, comporta un indubbio miglioramento nello smaltimento delle piene.

**In linea con quanto sopra pare inoltre opportuno inibire l'attivazione di nuovi scarichi che possano incrementare la portata tributaria al Bocchetto, o modularne gli afflussi mediante idonei sistemi di laminazione.**

### **3.1.3 CRITICITA' TORRENTE RINO DI VIRLE**

Il torrente Rino di Virle, a fronte di fenomeni esondativi è ora interessato alla realizzazione di opere di mitigazione delle problematiche di tipo idraulico del territorio di Virle che si verificano periodicamente lungo vie XX Settembre, Trieste, Isonzo, De Gasperi, Don Landi e sulla Piazzetta della Farmacia di Virle, anche a fronte di eventi meteorologici non eccezionali con frequenti allagamenti di strade e cortili a seguito della insufficienza del reticolo superficiale e/o fognario. A seguito di una urbanizzazione diffusa, il preesistente reticolo superficiale per lo scolo delle acque provenienti dal bacino pedemontano tributario risulta spesso fortemente compromesso o promiscuo con la viabilità.

Tutto il sistema di drenaggio della zona a nord dell'abitato di Virle convoglia le proprie acque verso il Torrente Rudone, che scorre tombinato sotto la via de Gasperi, e successivamente nel Canale Naviglio Grande Bresciano in località Tre Ponti. In tale contesto, fortemente urbanizzato, pare necessario il contenimento delle portate defluenti nell'alveo del Torrente Rino a monte dell'abitato, mediante la realizzazione di opere di invaso e laminazione delle stesse.

La progettazione in corso, ora a livello definitivo, prevede la realizzazione di una vasca di laminazione in corrispondenza del mappale 60 del fg. 4 di Rezzato, unitamente alle opere necessarie per l'intercettazione e restituzione della acque del torrente, è stata sviluppata a partire dagli indirizzi dell'Amministrazione e da parte del consorzio di Bonifica Chiese (ora quale soggetto attuatore).

Il progetto rientra tra gli interventi urgenti e prioritari per la difesa del suolo e la mitigazione dei rischi idrogeologici del territorio lombardo individuati e finanziati nel "Piano Regionale L.R. 09/2020 per il rilancio economico" di cui alla D.G.R. XI/3671 del 13 ottobre 2020.

L'insieme degli interventi previsti hanno come riferimento:

- un areale soggetto a gravi criticità di ordine idrologico-idraulico consistenti nel deflusso delle acque del Torrente Rino lungo le pubbliche vie, che si verifica a danno del centro storico di Virle, provocando importanti allagamenti

alle edificazioni residenziali e delle infrastrutture pubbliche e private esistenti limitrofe ed a valle del Guado di via XX Settembre;

- l'obbiettivo di realizzare una corretta regimazione idraulica ed idrologica che consenta di superare le predette criticità con la mitigazione dei fenomeni di allagamento;
- si prefiggono il miglioramento delle matrici ambientali per l'aspetto idrologico.

Le opere proposte consistono in sintesi nella:

- Realizzazione di una vasca di laminazione in linea delle piene del Torrente Rino, localizzata a monte dell'abitato di Virle sul mappale 60 del Fg. 4 del Comune di Rezzato, realizzata mediante operazioni di scavo e riporto per la formazione delle sponde perimetrali e di un argine centrale per la fruizione e l'accessibilità dell'area, dotata di manufatti di carico, collegamento tra le due sezioni Nord e Sud della vasca stessa,
- Realizzazione di sottopasso della via XX Settembre in sede dell'esistente guado per l'imbocco della tombinatura che attraversa il mapp. 415 fg. 12, mediante ribassamento dell'alveo del torrente Rino a monte e a valle della sede stradale, demolizione dell'esistente passerella pedonale, posa di manufatto scatolare di sezione netta interna L3,00xH1,00 m e rettifica della livelletta stradale.
- Opere accessorie di ripristino e manutenzione straordinaria della via XX Settembre, con predisposizione di nuova tubazione per la canalizzazione del fosso di guardia del terreno di monte dotato di griglie per l'intercettazione dei deflussi delle acque meteoriche sulle superfici stradali, formazione sul lato Nord della via di aree adibite a parcheggio e aiuole, asfaltatura dell'intero tratto di viabilità dall'incrocio con via Cesare Battisti fino a oltre il civico n. 44 della via XX Settembre
- Opere accessorie di manutenzione straordinaria di tratto di torrente Rino posto a monte dell'accesso carraio della ditta Eredi Ventura e per uno sviluppo di circa 440 m con taglio della vegetazione in alveo.

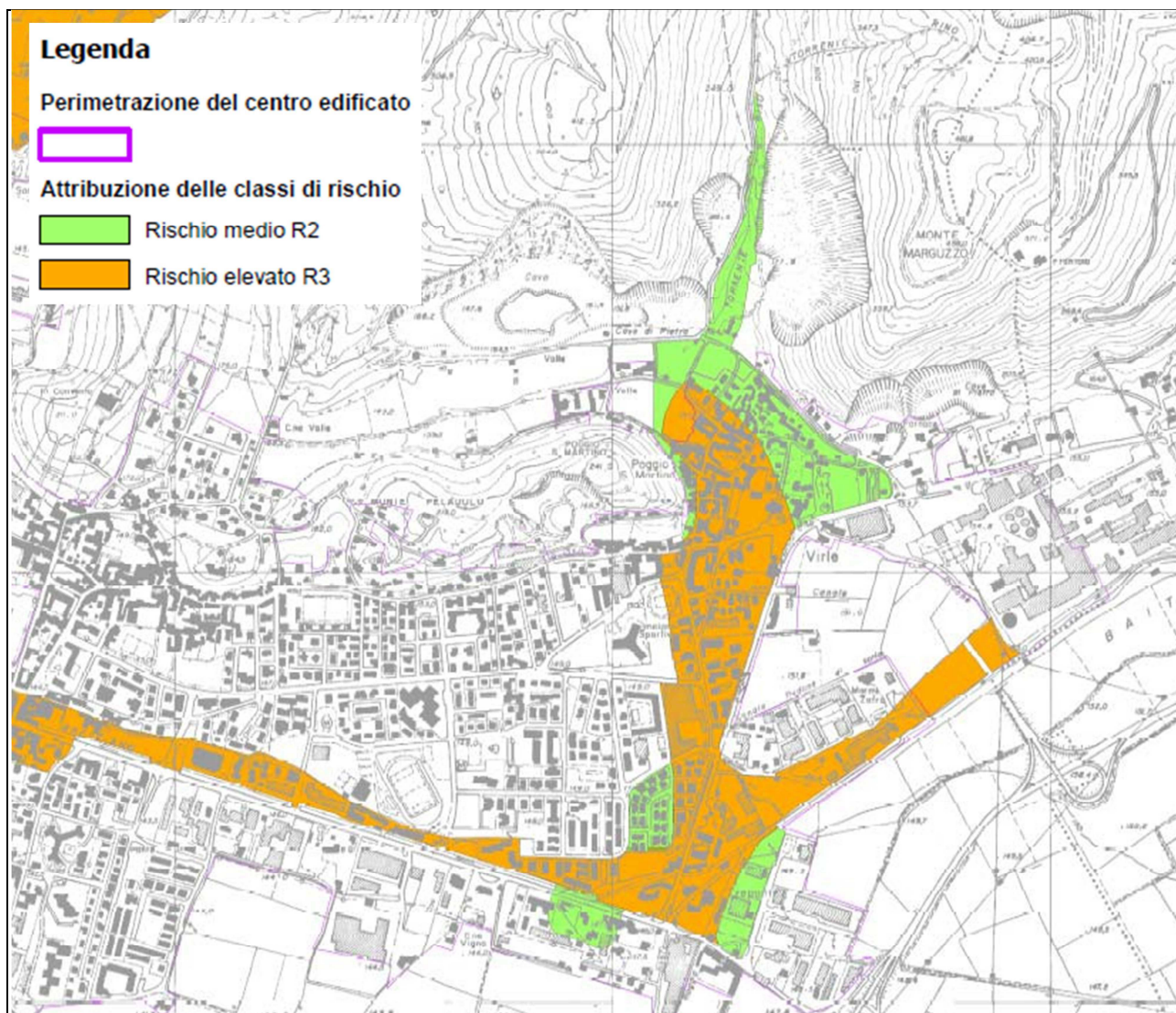
A seguito della urbanizzazione diffusa che ha fortemente compromesso il reticolo superficiale per lo scolo delle acque provenienti dal bacino pedemontano tributario, il centro abitato, anche a fronte di eventi meteorologici non eccezionali, è interessato da importanti problematiche di tipo idraulico causate da fenomeni esondativi del Torrente Rino, che si verificano periodicamente lungo vie XX Settembre, Trieste, Isonzo, De Gasperi, Don Landi e sulla Piazzetta della Farmacia di Virle, con frequenti allagamenti di strade e cortili.

Tutto l'abitato di Virle, a partire dalla sezione a monte della ex cava denominata Corna Rossa, risulta infatti inclusa tra le Aree a rischio idrogeologico molto elevato (All. 4.1 El. 2 del PAI): Zona I aree potenzialmente interessate da inondazioni per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o uguale a 50 anni.

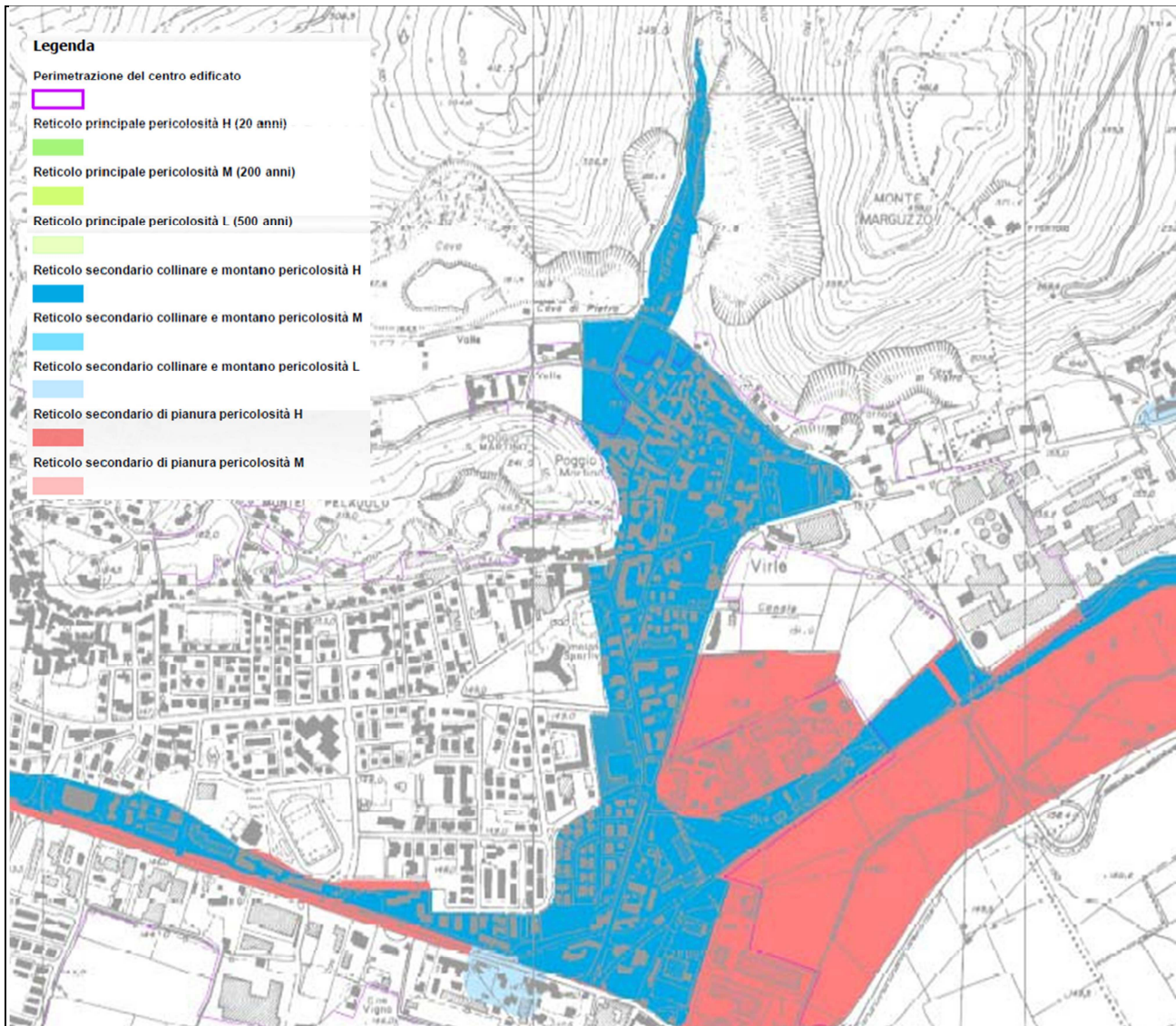
All'interno della Componente Geologica del PGT (2003 - 2011) tale area è stata suddivisa, a seguito di valutazione di dettaglio della pericolosità e del rischio alla scala locale, in due zone di rischio R2 Medio a monte e R3 Rischio Elevato: "(...) In particolare lungo il T. Rino di Virle è stata individuata un'area a monte del guado di via XX Settembre, definita a rischio medio R2, che può essere interessata dallo scorrimento o di acqua fuoriuscita dall'alveo del T. Rino in punti situati più a monte del guado di via XX Settembre, oppure di acque di ruscellamento provenienti dal versante montuoso retrostante a via Cesare Battisti. Si tratta di un'area che potrebbe essere raggiunta dalle acque solo in occasione di eventi più importanti, per la quale non sono attesi fenomeni di particolare pericolosità. A valle del guado di via XX Settembre è

stata invece individuata un'area definita a rischio elevato R3. Si tratta di un'area debolmente depressa che può essere raggiunta sia dalle acque che esondano dall'alveo del torrente in corrispondenza dei numerosi punti critici presenti lungo il suo percorso, sia dalle acque che si propagano lungo vie preferenziali, rappresentate soprattutto dalle strade. L'area a rischio elevato R3 prosegue oltre la confluenza tra il Rino di Virle ed il Canale Rudone, dove si possono verificare esondazioni a causa della scarsa capacità ricettiva del Canale Rudone in occasione di precipitazioni intense e prolungate (...)."

Queste suddivisioni sono poi state recepite all'interno del PGRA come da rappresentazione sotto riportati



*Individuazione delle classi di rischio come recepite nel P.A.I.*



Perimetrazione delle aree a differente pericolosità come definita dal P.G.R.A.

### PROPOSTA PROGETTUALE DELLA VASCA DI LAMINAZIONE IN PROGETTO:

La modulazione delle portate del T. Rino a monte dell'abitato di Virle ravverrà con la realizzazione di una Vasca di laminazione, da localizzare, come già detto, sul mappale 60 del foglio 4, finalizzata alla mitigazione del rischio idraulico indotto dallo stesso. Determinata la massima portata defluibile in alveo del torrente nel tratto sottostante la via De Gasperi e la Piazzetta della Farmacia; assunta questa quale vincolo, l'approfondimento progettuale ha consentito, l'individuazione dei parametri di dimensionamento della Vasca di progetto.

Alla sezione idraulica della via XX Settembre, atteso i contributi dei Bacini non sottesi, la portata compatibile, con il limite imposto dalla massima potenzialità del manufatto di sottopasso di via De Gasperi (circa 5 m<sup>3</sup>/s), risulta essere pari a circa 3 m<sup>3</sup>/s, ottenibile con la realizzazione della citata Vasca di laminazione in linea con volume di :

- Per l'evento centennale: 6'650 m<sup>3</sup>;
- Per l'evento duecentennale: 11'642 m<sup>3</sup>.

In tali condizioni la verifica di modellazione effettuata indica al nodo di Via Alcide De Gasperi un valore di portata al colmo pari a:

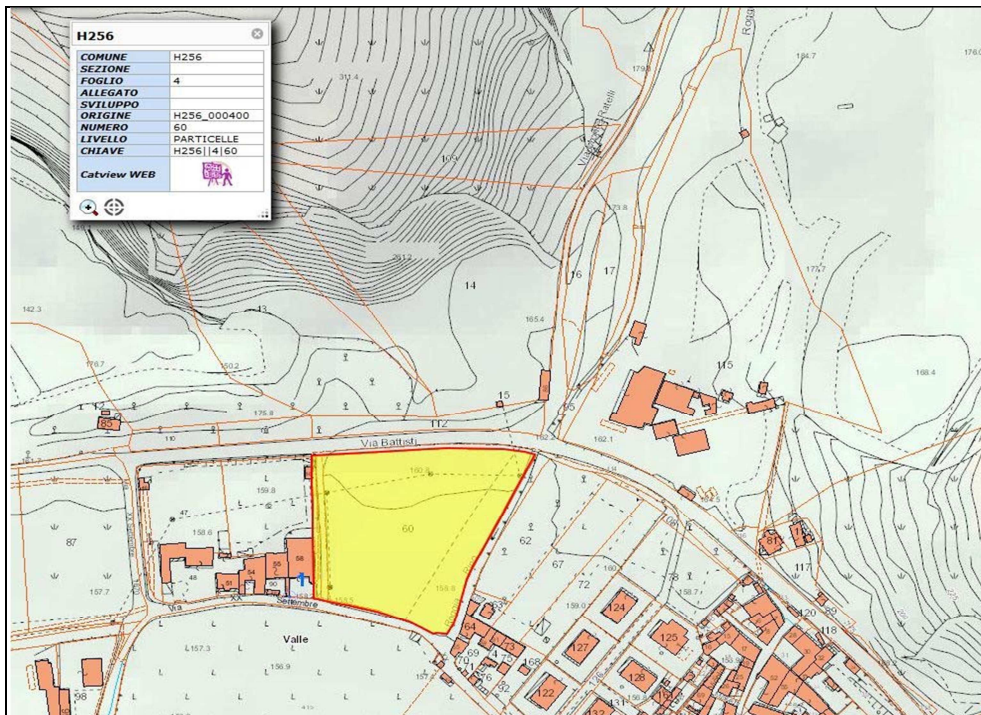
- Per l'evento centennale: **4.70 m<sup>3</sup>/s;**
- Per l'evento duecentennale: 4.83 m<sup>3</sup>/s. inferiori al valore di soglia prefissato.

L'evento di progetto assunto per la definizione degli interventi di cui alla presente progettazione è quello con Tempo di Ritorno di 100 anni, come indicato dalla vigente normativa di settore.

La vasca di laminazione di progetto interessa l'intera area del mappale 60 fg. 4 di Rezzato, con superficie catastale pari a 9'150 m<sup>2</sup>.

Nella seguente tabella si riportano i dati geometrici e dimensionali caratteristici dell'opera

<b>VASCA DI LAMINAZIONE DEL TORRENTE RINO A NORD DELL'ABITATO DI VIRLE - FRAZIONE DI REZZATO (BS) MAPPALE 60 FG.4</b>		
<b>Tipologia vasca</b>		<b>in linea</b>
<b>Quota minima paramento arginature/murature</b>	( m s.l.m. )	<b>158.40</b>
<b>Quota piano campagna lato Sud vasca (via XX Settembre)</b>	( m s.l.m. )	<b>157.80</b>
<b>Quota sommità arginatura centrale (setto tra sezione Nord e Sud vasca)</b>	( m s.l.m. )	<b>159.00</b>
<b>Quota media di Fondo Vasca</b>	( m s.l.m. )	<b>156.50</b>
<b>Quota di massimo Invaso</b>	( m s.l.m. )	<b>157.80</b>
<b>Superficie Piana di Base - Sezione Nord</b>	(m <sup>2</sup> )	<b>2837,14</b>
<b>Superficie Piana di Base - Sezione Sud</b>	(m <sup>2</sup> )	<b>2 069,34</b>
<b>Superficie alla quota di massimo invaso - Sezione Nord</b>	(m <sup>2</sup> )	<b>3 297,07</b>
<b>Superficie alla quota di massimo invaso - Sezione Sud</b>	(m <sup>2</sup> )	<b>2 458,87</b>
<b>Superficie territoriale</b>	(m <sup>2</sup> )	<b>9 150,00</b>
<b>Volume d'invaso contenuto entro lo scavo del Piano campagna</b>	(m <sup>3</sup> )	<b>6 930,58</b>
<b>Volume d'invaso contenuto entro la quota minima paramento</b>	(m <sup>3</sup> )	<b>10 554,22</b>
<b>Quota di Entrata in Vasca</b>	( m s.l.m. )	<b>157.30</b>
<b>Quota di uscita dalla Vasca</b>	( m s.l.m. )	<b>157.30</b>
<b>Quota di scarico di fondo della Vasca</b>	( m s.l.m. )	<b>156.30</b>
<b>Volume di Progetto per evento con Tr = 100 anni</b>	(m <sup>3</sup> )	<b>6 650,00</b>



Estratto CTR - Fg. 4 mappale 60 - Rezzato

La sua conformazione è stata rilevata pianeggiata con gradiente altimetrico prevalente in direzione Nord

– Sud. E' perimetrato a nord dalla via Battisti, ad est dal Torrente Rino per l'intero confine, a sud dalla via XX Settembre, ed ad ovest da viabilità minore al servizio delle nucleo abitativo che su di essa si affaccia. Dai dati di rilievo si riscontra una pendenza del piano campagna significativa, tipica dei territori pedecollinari, con pendenza di circa il 3 – 3.5 per cento in direzione Nord – Sud (sezione L2), e pendenza del 6.5 per mille circa (sezione T3) in direzione Ovest – Est, verso il T. Rino. Tali elementi si rappresentano di fondamentale importanza per il suo eventuale utilizzo come vasca di laminazione, che richiede preferibilmente aree con pendenze del piano campagna preferibilmente limitate al fine di ottimizzare i volumi di riporto e le profondità di scavo.

L'area in esame, per la sua vicinanza all'alveo del T. Rino si rappresenta particolarmente indicata per la realizzazione di una vasca in linea, con manufatto di prelievo e restituzione coincidenti, da posizionare nel punto più depresso.

A corredo delle opere idrauliche oggetto della presente progettazione si prevede quindi la realizzazione di un nuovo sistema informatico di telecontrollo e misura efficiente, costituito da due stazioni periferiche di monitoraggio dislocate in sezioni significative che consentano l'istituzione e gestione di un sistema di acquisizione, archiviazione ed elaborazione delle variabili idrologiche caratterizzanti il regime delle portate del Torrente Rino così come modificato dalla presenza e funzionamento della nuova Vasca, localizzate specificamente: 1) a monte del nuovo manufatto di carico della vasca di laminazione; 2) a valle del nuovo manufatto di carico della vasca di laminazione.

### **Effetti favorevoli dell'intervento**

Proprio in ragione della tipologia degli interventi proposti si ritiene che la loro realizzazione possa esercitare un favorevole effetto sulla funzionalità idraulica del corso d'acqua e l'efficienza dei manufatti esistenti nel tratto urbano dello stesso.

Le soluzioni progettuali fanno specifico riferimento all'esigenza di modulare le portate defluenti verso l'abitato di Virle a valori compatibili con i manufatti esistenti, intervenire su tratto di alveo in condizioni di degrado che necessita di manutenzione, sul manufatto di guado della via XX Settembre inadeguato alle portate di progetto per migliorarne le caratteristiche idrauliche e renderle contestualmente maggiormente compatibile con l'insediato e la collettività.

In fase di esercizio gli interventi determinano nel complesso un impatto positivo di entità rilevante grazie al raggiungimento degli obiettivi di:

- mitigazione dei fenomeni alluvionali indotti dal torrente Rino sull'abitato di Virle a valle della via XX Settembre;
- miglioramento della funzionalità idraulica dei tratti torrente Rino oggetto di intervento;
- riqualificazione delle aree limitrofe alla nuova opera e del tratto di via XX Settembre oggetto di intervento.

### **3.1.4 CRITICITA' TORRENTE RINO - MUSIA**

Con apposito studio risolutivo delle problematiche dei precedenti progetti di regimazione idraulica dei torrenti Rino e Musia, il comune di Rezzato (Bs), ha proceduto alla predisposizione di un progetto esecutivo, ora in corso di realizzazione, volto alla mitigazione dei ricorrenti fenomeni di allagamento interessanti parte del territorio dei Comuni di Botticino e Rezzato, indotti dal torrente Rino-Musia e dalle aste idriche ad esso afferenti, dal bacino delle cave di marmo situate a monte sino alla vasca di laminazione in loc. Molino Prati a valle.

Per quanto attiene gli aspetti geologici viene esaminata la zona ove sono interessate le vasche di laminazione. In base ai sondaggi inseriti nella citata relazione si rileva che la quota della falda è molto elevata sino a divenire superficiale

#### **Soluzione in corso di esecuzione**

il progetto in corso prevede:

- realizzazione di un manufatto sfioratore che convoglierà l'eccedenza della portata del torrente Rino nella prima vasca sotto indicata;
- realizzazione di una prima vasca di accumulo, in sponda sinistra del Rino, per una capacità di circa 34.000 mc, a monte della località Molinetto, in prossimità dell'impianto di depurazione di Botticino Mattina  
Lo scarico, ad evento cessato, avverrà naturalmente per gravità tramite apposita paratoia verso il torrente Fontanone;
- riprofilatura di un tratto del torrente Rino sia a monte che a valle del ponte di ferro in località Molinetto per consentire il convogliamento a valle di una portata massima pari a 9,7 mc/sec;
- risezionamento e riprofilatura di tutto il tratto di Fontanone dalla vasca di laminazione sino al ponte di Molinetto ed all'innesto nel Musia, in modo da garantire la portata di piena di 9,2 mc/sec;
- rifacimento ed adeguamento del ponte sul torrente Fontanone, sempre nella frazione di Molinetto, per consentire il deflusso della succitata portata di piena;
- risezionamento di un breve tratto del torrente Musia, subito a valle della confluenza tra Rino e Fontanone per consentire il contenimento della portata di 13,7 mc/sec derivante dalla somma delle portate di piena dei suddetti torrenti; (l'unione del Rino e del Fontanone costituisce la formazione del Musia)

- realizzazione di un secondo sfioratore che consentirà lo smaltimento della portata eccedente nella seconda vasca di cui al successivo punto;
- realizzazione di una seconda vasca di laminazione, in territorio di Rezzato, in sponda destra, avente una capacità di invaso pari a circa mc. 50.000
- adeguamento dimensionale e consolidamento arginale di alcuni tratti del torrente Musia e pulizia alveo nei tratti ove sono state individuate sezioni insufficienti a contenere la portata massima e rilevata la presenza di alcune erosioni spondali;
- realizzazione di alcune soglie di stabilizzazione e trattenuta lungo l'asta del torrente Rino in territorio di Botticino in grado di uniformare la pendenza a salvaguardia delle fondazioni e di trattenere materiale solido e depositi limosi evitandone il trasporto a valle;
- consolidamento e sottomurazione di alcuni tratti arginali del torrente Rino
- risezionamento e pulizia, in territorio di Rezzato, di alcuni canali secondari, che in occasione di piogge intense provocano spesso allagamenti nella sottesa area industriale e nella vicina cascina Vaglia.

Si è valutata l'idoneità del Musia a collettare a valle la portata massima di 7 mc/sec. e pertanto l'eccedenza, pari a 6,7 mc/sec, viene sfiorata nella vasca 2, la cui capacità complessiva di invaso è stata calcolata nell'apposito idrogramma in mc. 50.000

#### VASCHE DI LAMINAZIONE .

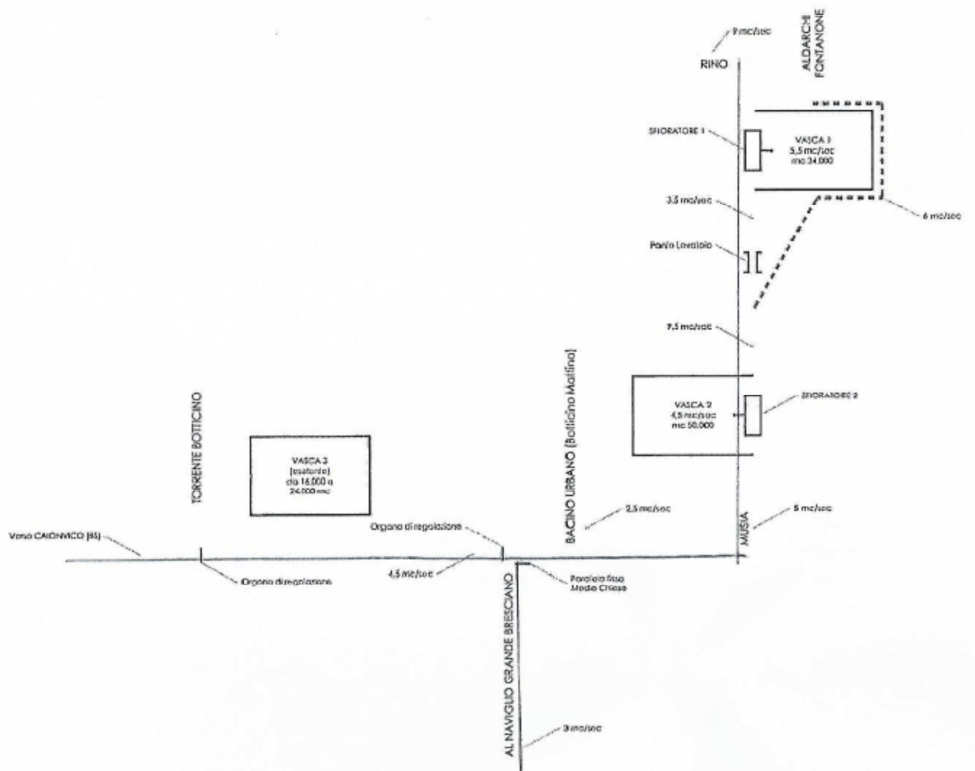
Gli idrogrammi di piena presi in considerazione sono stati assunti rispettivamente per tempi di ritorno  $T_r = 20$  anni e  $T_r = 100$  anni, e durate differenziate. I volumi delle due vasche di laminazione ed accumulo sono definiti dall'area sottesa tra l'idrogramma stesso e la linea orizzontale corrispondente alle portate massime di deflusso stimate per i due torrenti. Con l'obiettivo di ridurre l'impatto delle due vasche sono stati stimati come valori massimi di deflusso una portata di 4,5 mc/sec per il Torrente Rino e di mc 7/sec per il Musia. Le vasche previste presentano caratteristiche geometriche, con franchi utili perimetrali minimi in grado di far fronte ad eventuali riduzioni delle massime portate di deflusso da parte dei due torrenti e conseguente incremento delle capacità d'accumulo delle due vasche stesse.

Il contenimento del volume d'accumulo avviene mediante la realizzazione perimetrale di arginature a sezione trapezoidale.

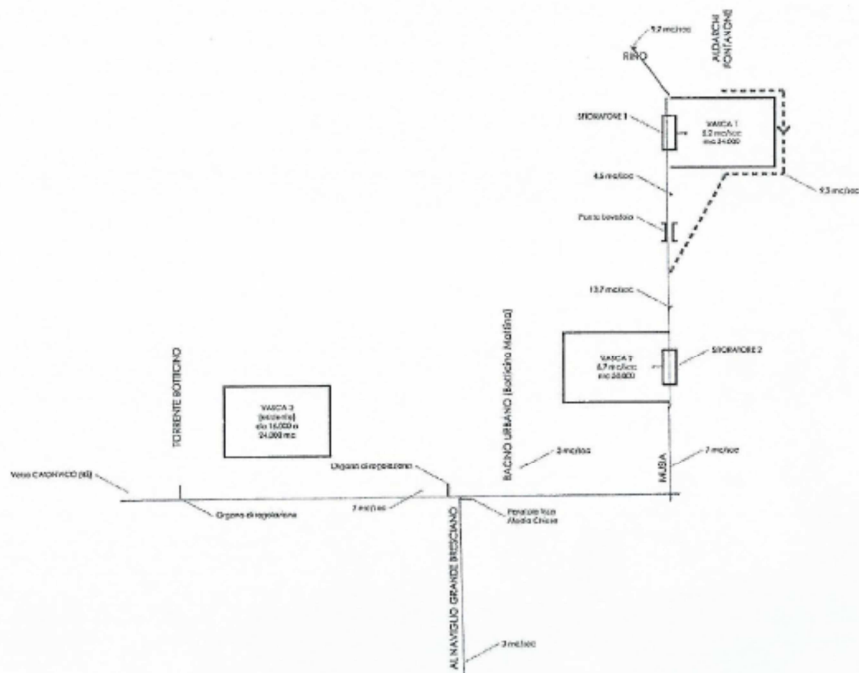
#### SVUOTAMENTO DELLE VASCHE

Lo svuotamento della vasca in località Molinetto avverrà ad evento cessato in modo naturale per gravità tramite l'apertura della bocca con paratoia facendo defluire l'acqua verso il Fontanone. Per la vasca in comune di Rezzato, lo svuotamento avverrà mediante l'utilizzo di pompa in quanto la quota del fondo vasca è inferiore rispetto al fondo alveo del torrente Musia adiacente la vasca stessa.

**SCHEMA DI FLUSSO IDRAULICO PER EVENTO VENTENNALE**  
 (vedi idrogrammi)



**SCHEMA DI FLUSSO IDRAULICO PER EVENTO CENTENNALE**  
 (vedi idrogrammi)



#### **4.1 INDICAZIONE, DELLE MISURE STRUTTURALI DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA E INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DA RISERVARE PER LE STESSE ('art. 14 comma 8 lettera a) punto 2)**

L'invarianza idraulica - quale principio in base al quale le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione- viene attuata mediante riduzione delle portate nei ricettori che presentano criticità e viene creata una diversificazione degli scarichi .

Ai fini del dimensionamento delle opere strutturali di nuova proposta si è prevista una differenziazione:

- per quanto riguarda gli **scarichi delle reti urbane**, si è previsto il loro adeguamento al disposto dell'art. 8 comma 1 del R.R. 07/2017 come modificato dal R.R. 08/2019, ovvero (per Comuni di Fascia "B" come è il caso di Rezzato) con uno scarico pari a **20 l/(s\*ha) di area impermeabile**. Si tratta di un'imposizione non esplicitamente richiesta dalla norma; il disposto citato, in teoria ,non sarebbe applicabile al caso di specie in quanto non fa riferimento agli scarichi esistenti, bensì ai nuovi scarichi; l'unico riferimento agli scarichi urbani presente all'interno del R.R. 07/2017 è all'art. 8 comma 5 e parla di 40 l/(s\*ha), ma è riferito agli scaricatori di piena. L'unico riferimento di norma per le reti meteoriche urbane è quello contenuto nell'Appendice G alla D.G.R. 29.03.2006 n. 8/2244 (Approvazione P.T.U.A.) ove si menziona un limite di:
  - 20 l/(s\*ha) per le aree di ampliamento e di espansione residenziale o riguardanti attività commerciali o di produzione di beni: tale limite è superato da quanto indicato dal R.R. 07/2017 e s.m.i.;
  - 40 l/(s\*ha) per le aree già dotate di reti fognarie;

Nelle fasi successive di progettazione degli interventi si dovranno affrontare nel dettaglio le caratteristiche del nodo idraulico, in rapporto alla capacità idraulica dei condotti esistenti e degli apporti effettivamente immessi, definendo quindi l'esatta portata compatibile con la situazione; in questa sede concordemente con la finalità e la portata del presente documento si formula un'ipotesi semplificativa. L'unica facilitazione che si è adottata è quella di considerare l'intero bacino come impermeabile, senza cioè svolgere un'analisi di dettaglio sull'uso dei suoli all'interno del bacino urbano, ma applicando il limite di 20 l/(s\*ha) all'intero bacino: si tratta di una semplificazione che comporta un limite allo scarico maggiore ma che si giustifica con le finalità di uno Studio di massima.

- per quanto riguarda gli **scarichi delle reti extraurbane**, la portata scaricabile è stata valutata o in rapporto alle sezioni di controllo effettivamente presenti (ad esempio le dimensioni dei tratti intubati) o in relazione agli obiettivi che si intendono conseguire .Ove il dimensionamento delle opere strutturali è stato legato non a vincoli geometrici ma a specifici obiettivi, si è sono applicati estensivamente i limiti dell'art. 8 comma 1 del R.R. 07/2017 come modificato dal R.R. 08/2019 (20 l/(s\*ha) di area impermeabile, trattando a favore di sicurezza l'intero bacino extraurbano come bacino con un grado di impermeabilizzazione del 30%).ciò deriva dal fatto che nello specifico all'art. 2 comma 4 il Regolamento spiega: "

*"Poiché la riduzione della permeabilità del suolo va calcolata facendo riferimento alla permeabilità naturale originaria del sito, ovvero alla condizione preesistente all'urbanizzazione, e non alla condizione urbanistica precedente l'intervento già alterata rispetto alla condizione naturale originaria, il presente regolamento si applica sia in caso di intervento su suolo libero, sia in caso di intervento su suolo già trasformato."*

Ovvero , le intenzioni del legislatore hanno la finalità di ripristinare, nel caso di interventi di trasformazione del suolo, le condizioni di deflusso preesistenti all'urbanizzazione:

Anche in questo caso si pone in evidenza la necessità di un approfondimento in merito alle caratteristiche della rete e degli apporti immessi nelle fasi successive di progettazione degli interventi così da determinare l'effettiva capacità di convogliamento e, pertanto, il dimensionamento di dettaglio delle opere di invarianza.

Si evidenzia al riguardo che stante il sottodimensionamento delle rete acque bianche afferenti i bacini del centro storico ovvero tributari del canale Rudone B. Mora e bocchetto Cerca è già applicato il principio generale che nella rete acque bianche non è consentito lo scarico delle acque meteoriche .

Con riferimento alle problematiche sul reticolo del Canale Rudone B. Mora e sul Bocchetto Cerca descritte nei capitoli 3.1.1 e 3.1.2 tutti gli interventi di ristrutturazione e trasformazione urbanistica dovranno prevedere opere di invarianza con i limiti di cui sopra ovvero 20 l/sxha di superficie impermeabile.

si ribadisce , quanto già concluso nei cap 3.1.1 e 3.1.2 ovvero:

che Alla luce delle seguenti valutazioni,

#### **CANALE RUDONE B. MORA – via Europa – Villa Fenaroli:**

La formazione di nuova platea di fondo in cls in sede di canale esistente nel tratto parallelo alla via Broli

- Espurgo straordinario e rimozione del deposito dal fondo canale sottostante le coperture, con interventi di ripristino e consolidamento puntuali dei tratti maggiormente ammalorati,
- L'abbandono dell'esistente sottopasso di via Broli sottostante il fabbricato posto al civico 24 - 26, con la realizzazione di nuovo manufatto in sede stradale.

Altro elemento suscettibile di intervento è la griglia posta in via Macina a monte dei tratti tombati con opere correlate quale uno sfioratore con canale fugatore verso il Naviglio che stante le consolidate trasformazioni urbanistiche eseguite non risulta ora eseguibile, **ma che dovrà si dovrà considerare in occasione di nuovi interventi urbanistici. Si evidenzia la possibilità di un canale fugatore a monte della griglia nella zona ancora inedita a valle del sottopasso di via Europa**

**BOCCHETTO CERCA** :più che di un intervento di ricollocazione di tratti del Bocchetto Cerca, andrebbe ripensata l'intera fognatura bianca del Nucleo antico del paese che ivi vi recapita.

#### **5 MISURE NON STRUTTURALI Art. 14 comma 8 lettera a) punto 3 con indicazione delle stesse ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale.**

A livello di misure non strutturali è possibile definire una estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente con estensione delle possibilità di applicazione della norma anche nel caso di interventi di ristrutturazione.

Altre misure possono consistere nella riduzione del rischio mediante procedure di attivazione nei piani di emergenza

comunale. Attivazione con riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile con difese passive attivabili in tempo reale.

Trattasi di misure che devono essere recepite negli strumenti comunali di competenza, quali i piani di emergenza comunale e normativa urbanistica .

La definizione delle misure non strutturali è richiesta dall'Art. 14 comma 8 lettera a) punto 3 del R.R. 07/2017 come modificato dal R.R. 08/2019, ove in particolare si recita:

a) il documento semplificato [del rischio idraulico] contiene:

*3. l'indicazione delle misure non strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche di invarianza idraulica e idrologica a scala comunale, quale l'incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente, nonché delle misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali le misure di protezione civile e le difese passive attivabili in tempo reale;*

All'interno del presente paragrafo si darà una descrizione delle misure non strutturali proposte, suddivise in due capitoli individuati dal disposto di norma:

- misure non strutturali atte all'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica, quindi sostanzialmente misure di carattere regolamentale;
- misure atte alla riduzione delle condizioni di rischio, quindi sostanzialmente misure di carattere gestionale ed operativo.

## **5.1 Interventi non normati dal R.R. 7/2017 e s.m.i. ma previsti dal regolamento dell'AATO di Brescia**

Alle prescrizioni al R.R. 7 si affianca nel caso specifico dello scarico in rete fognaria bianca o mista quanto previsto all'interno dell'Art. 3.12 del Regolamento per la disciplina del Servizio Idrico Integrato nell'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Brescia, allegato alla deliberazione n. 2 dell'Assemblea Consortile del 08.05.2009:

*"Per le nuove costruzioni e per i fabbricati oggetto di ristrutturazione, ampliamento e/o modifica degli impianti e delle reti idrico-sanitarie da cui si originano scarichi domestici o assimilabili a domestici, è prescritta, al momento del rilascio del parere di competenza del Gestore sulle autorizzazioni edilizie, la realizzazione di reti interne separate per le acque reflue e per le acque di origine meteorica, anche se la zona è servita da fognatura pubblica di tipo unitario.*

*Le acque meteoriche devono essere smaltite negli strati superficiali del sottosuolo, in subordine in corpo idrico superficiale o nelle reti di acque bianche. Il loro recapito in reti di fognatura mista è ammesso solo salva comprovata impossibilità in relazione alle caratteristiche dei suoli e della rete idrografica allo smaltimento in loco delle acque meteoriche, fermi restando gli obblighi di separazione e smaltimento delle acque meteoriche, meteoriche di prima pioggia e di lavaggio.*

*Le disposizioni di cui sopra si applicano anche in caso di rinnovo dell'ammissione allo scarico.*

*Tutti gli oneri e le spese derivanti dall'ottemperanza alle disposizioni di cui sopra sono a carico degli obbligati. Le reti interne separate devono confluire, di norma, in due distinti pozzetti di allacciamento, anche se il Gestore può prevedere opere di connessione comuni, nel caso che sia presente una fognatura pubblica di tipo unitario.*

*Per gli scarichi industriali le modalità di separazione delle acque meteoriche di qualunque origine dalle acque reflue o dalle acque di processo non inquinate nonché le prescrizioni per l'immissione nella fognatura sono stabilite, caso per caso, all'atto del rilascio del parere di conformità, in base al principio di precauzione rispetto al rischio di inquinamento di acque meteoriche, specialmente nel caso che possano essere presenti sostanze pericolose.*

Tale disposizione si applica alle nuove domande, incluse quelle di regolarizzazione di scarichi esistenti, e alle domande di rinnovo delle autorizzazioni.

È ammesso, nel rispetto della normativa vigente, lo scarico in rete fognaria mista o nera delle acque di prima pioggia.

Le acque di origine meteorica diverse da quelle di prima pioggia devono, invece, essere scaricate negli strati superficiali del sottosuolo, in subordine in corpo idrico superficiale e, se non disponibile, nelle reti di acque bianche. Qualora non sia possibile scaricare le acque di origine meteorica diverse da quelle di prima pioggia in recapito diverso dalla pubblica fognatura nera o mista, per motivi tecnici o per la mancanza di idoneo ricettore, il Gestore si riserva la possibilità di prescrivere l'adozione, a spese del titolare dello scarico, di idonei sistemi per il contenimento delle portate di origine meteorica.

Lo scarico di acque di prima pioggia nelle reti fognarie nere è soggetto alle medesime procedure di autorizzazione allo scarico delle acque reflue industriali di cui al precedente art. 3.8.3. In particolare, agli scarichi di acque di prima pioggia e di quelle derivanti dal lavaggio di aree esterne di pertinenza di installazioni in cui sono svolte attività commerciali o di produzione di beni si applica l'art. 3.13 del presente Regolamento.

Qualora il Gestore abbia segnalato preventivamente ai Titolari degli scarichi, al Comune e all'Autorità d'Ambito, situazioni, ben individuate e circoscritte e comprovate da adeguata documentazione idraulica, il rischio di rigurgito o di fuoriuscita di acque dalle condotte della rete urbana di tipo misto in occasione di eventi meteorici di determinate intensità, i Titolari degli scarichi sono obbligati ad adottare le contromisure indicate dal Gestore nei tempi stabiliti.

L'obbligo dei Titolari è stabilito con ordinanza dell'Amministrazione comunale e decorre dalla data dell'ordinanza medesima.

Compete al Titolare dello scarico la manutenzione e la verifica del funzionamento delle singole utenze/reti interne in relazione al funzionamento della rete fognaria comunale.

pertanto alla luce del regolamento AATO **si propone , per gli interventi esclusi dall'ambito di applicazione dell'art. 3 commi 2, 2 bis e 3 del R.R. 07/2017 e s.m.i. e che richiedano l'apertura di un nuovo scarico in rete fognaria bianca o mista o in corpo idrico (nei casi ammessi) o il rinnovo dell'autorizzazione degli scarichi preesistenti o la regolarizzazione di scarichi esistenti e mai autorizzati, l'assoggettamento ad un disposto analogo a quello del P.T.U.A. sopra citato in merito al quantitativo massimo scaricabile in rete:**

- **20 l/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile, relativamente alle aree di ampliamento e di espansione residenziale ed industriale.**
- **40 l/s per ogni ettaro di superficie scolante impermeabile, relativamente alle aree già dotate di pubbliche fognature;**  
**fatta salva la possibilità da parte dell'Ente Gestore della rete di imporre limiti più restrittivi.**

**L'unico caso in cui, per lo scarico di acque meteoriche non ricadenti nell'ambito di applicazione del R.R. 07/2017 e s.m.i., in deroga a quanto sopra, è ammesso lo scarico tal quale delle acque meteoriche in rete fognaria o in corpo idrico è il caso di scarichi già esistenti e qualora sussista l'impossibilità tecnica di realizzare bacini di accumulo (ad esempio per abitazioni del centro storico prive di cortili interni e direttamente affaccianti sulla strada).**

**5.2 Imposizione di un vincolo alle portate massime scaricabili per interventi di trasformazione sulle aree dominanti il torrente RINO DI VIRLE a valle della futura**

## vasca di laminazione :

A mente del progetto esecutivo ,ora in corso ,laddove si prevede la realizzazione di una vasca di laminazione in linea a monte dell'abitato di Virle ,del volume di  $m^3$  6650

In base alle dimensioni della vasca, ed in considerazione alla capacità di convogliamento della sezione d'alveo a valle di essa, sono definibili per dati tempi di ritorno le portate massime che è possibile convogliare verso valle dalla vasca e, di conseguenza, le portate massime ammissibili da parte del bacino di valle.

Come si è detto la vasca ha un volume pari a circa  $6650 m^3$  e la capacità di convogliamento dell'alveo a valle di essa è nell'ordine di  $4.7- 4.85 m^3/s$ .

i calcoli idraulici per eventi di 100 e 200 anni di tempo di ritorno evidenziano che la portata massima rilasciabile a fronte di un volume di accumulo disponibile pari a quello effettivamente realizzato e con portata scaricabile sempre pari a  $3m^3/s$ .  
si sviluppano i seguenti risultati in tabella :

Evento	Volume massimo accumulato in vasca $m^3$ ]	Portata scaricabile dalla Vasca $m^3/s$	Portata a valle vasca	Capacità residua del Torrente a valle vasca
100 anni	6500	3,00	4,70	1,70
200 anni	11642	3,00	4,83	1.83

Si evidenzia, fermo la portata in uscita , il volume della vasca cresce al crescere del tempo di ritorno dell'evento e la capacità residua disponibile nell'alveo di valle, vale cinquantennale a  $1'700 l/s$  e per l'evento centennale. Considerato che la superficie complessiva del bacino a valle della vasca di laminazione è pari a circa 64 ha e prendendo in esame l'evento con tempo centennale, il limite sopra citato si traduce in una portata ammissibile pari a circa  $26 l/(s*ha)$  totale. considerato che tale valore risulta superiore ai limiti di cui al r.r. 7 e s.m.i si **propone pertanto su tutte le aree direttamente o indirettamente drenanti nel Torrente Rino di Virle a valle della vasca di laminazione l'istituzione di una misura non strutturale consistente nell'imposizione di un limite massimo allo scarico pari a  $20 l/(s*ha)$  di area di bacino senza calcolo alcuno dell'area effettivamente impermeabile (ovvero depurata dal coefficiente di afflusso)**

Si evidenzia ciò in quanto anche in condizioni di opera eseguita valga sempre l'impegno dei territori beneficiati dalla vasca a salvaguardare il bacino posto più a valle

## 5.3 ) Imposizione di un vincolo alle portate massime scaricabili per interventi di trasformazione sulle aree dominanti il torrente MUSIA a valle delle costruende vasche di laminazione

A mente del progetto ora in corso di esecuzione ,laddove si prevede la realizzazione di una vasca di laminazione in derivazione a monte dell'abitato di volume di  $m^3$  50.000 mc

In base alle dimensioni della vasca, ed in considerazione capacità di convogliamento della sezione d'alveo a valle di essa, sono definibili per dati tempi di ritorno le portate massime che è possibile convogliare verso valle dalla vasca e, di conseguenza, le portate massime ammissibili da parte del bacino di valle.

Come si è detto la vasca ha un volume pari a circa 50.000 m<sup>3</sup> e la capacità di convogliamento dell'alveo a valle di essa è nell'ordine di 7 m<sup>3</sup>/s. fino alla derivazione in prossimità della vasca esistente

### VERIFICHE PORTATE CENTENARIE (Tr = 100 ANNI)

La portata massima, calcolata come per il bacino di Botticino Mattina con tempo di ritorno Tr di 10 anni, è di circa 2.8 m<sup>3</sup>/s. In questo caso, l'idrogramma di piena della fognatura bianca è stato sommato a quello del torrente Musia, tenendo conto del ritardo dell'onda di piena di quest'ultimo, pari a circa 25 minuti. I risultati sono esposti nella tabella di seguito riportata.

Tempo ritorno - anni-	Portata nel torrente Musia - (sezioni 5A - 1) -m <sup>3</sup> /s-
Tr = 20	7.2
Tr = 100	10.5

Dalle verifiche effettuate, elaborate graficamente negli allegati 1 e 2 con portate riferite a un tempo di ritorno Tr = 100 anni risulta che:

La portata di 7.8 m<sup>3</sup>/s nel tratto 16-5A e 10.5 m<sup>3</sup>/s nel tratto 5A- 1 risultano compatibili se verrà ripristinata la sezione originale del canale in calcestruzzo con periodiche operazioni di rimozione dei detriti provenienti dalla cave di marmo che limitano la sezione di deflusso. L'opera di pulizia idraulica periodica dovrà in particolar modo interessare le sezioni a monte, fino alla sezione 20, in modo da evitare che fenomeni di rigurgito della portata provochino esondazioni verso via Valverde.

I calcoli idraulici per eventi di 20 e 100 anni di tempo di ritorno evidenziano che la portata massima rilasciabile a fronte di un volume di accumulo disponibile pari a quello effettivamente realizzato e con portata transitante a valle pari a 7.2 e 10,5 m<sup>3</sup>/s. si sviluppano i seguenti risultati in tabella:

Evento	Volume massimo accumulato in vasca m <sup>3</sup> ]	Portata scaricabile Vasca m <sup>3</sup> /s	Portata a valle vasca	Capacità residua del Torrente a valle vasca (condizioni di manutenzione programmata)
20 anni	50.000,00	5,00	7,2	2.2
100 anni	50.000,00	7,00	10.5	3.5

Si evidenzia, fermo il volume della vasca, la portata in uscita cresce al crescere del tempo di ritorno dell'evento e la capacità residua disponibile nell'alveo di valle, vale 3.5 per l'evento centennale e 2,2 per l'evento ventennale

Considerando solo il bacino sotteso dal torrente Musia a valle della vasca di laminazione con sezione di chiusura in corrispondenza della via Valverde con via papa Giovanni XXIII pari a 90 ha e considerato l'apporto di Botticino non governabile pari a 2,8 m<sup>3</sup>/sec. si ottiene una capacita residua del bacino pari a  $(10.5-7-2.8) = 0,7$  m<sup>3</sup>/sec= 700l/s

**Si propone pertanto su tutte le aree direttamente o indirettamente drenanti nel Torrente Musia a valle e della vasca di laminazione l'istituzione di una misura non strutturale consistente nell'imposizione di un limite massimo allo scarico pari a 8 l/(s\*ha) di area di bacino senza calcolo alcuno dell'area effettivamente impermeabile globale (ovvero non depurata dal coefficiente di afflusso) .**

Si evidenzia ciò in quanto anche in condizioni di opera eseguita valga sempre l'impegno dei territori beneficiati dalla vasca a salvaguardare il bacino posto più a valle

Gavardo li 9/2/2022

Il tecnico

Dott . ing Gian Pietro Avanzi

