

VI Giornata di studio sui temi del DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE Controllo degli Scarichi nei Sistemi di Drenaggio Urbano

Università di Tor Vergata Roma, 5 dicembre 2008

Stima dell'efficienza di un volume di cattura sul controllo degli scarichi

B. Bacchi, G. Grossi, M. Balistrocchi



Università degli Studi di Brescia
Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio
e Ambiente

Legge Regione Lombardia 26/2003



Regolamenti attuativi n° 2, 3, 4 2006

Evento meteorico: una o più precipitazioni atmosferiche, anche se tra loro temporaneamente distanziate, di altezza complessiva superiore ai 5 mm, che si verifichi a distanza di almeno 96 ore dal precedente.

Acque di dilavamento: parte delle acque di pioggia che, non assorbita o evaporata, dilava le superfici scolanti

Acque di prima pioggia: acque corrispondenti, nella prima parte di un evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante

Acque di seconda pioggia: la parte delle acque di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia

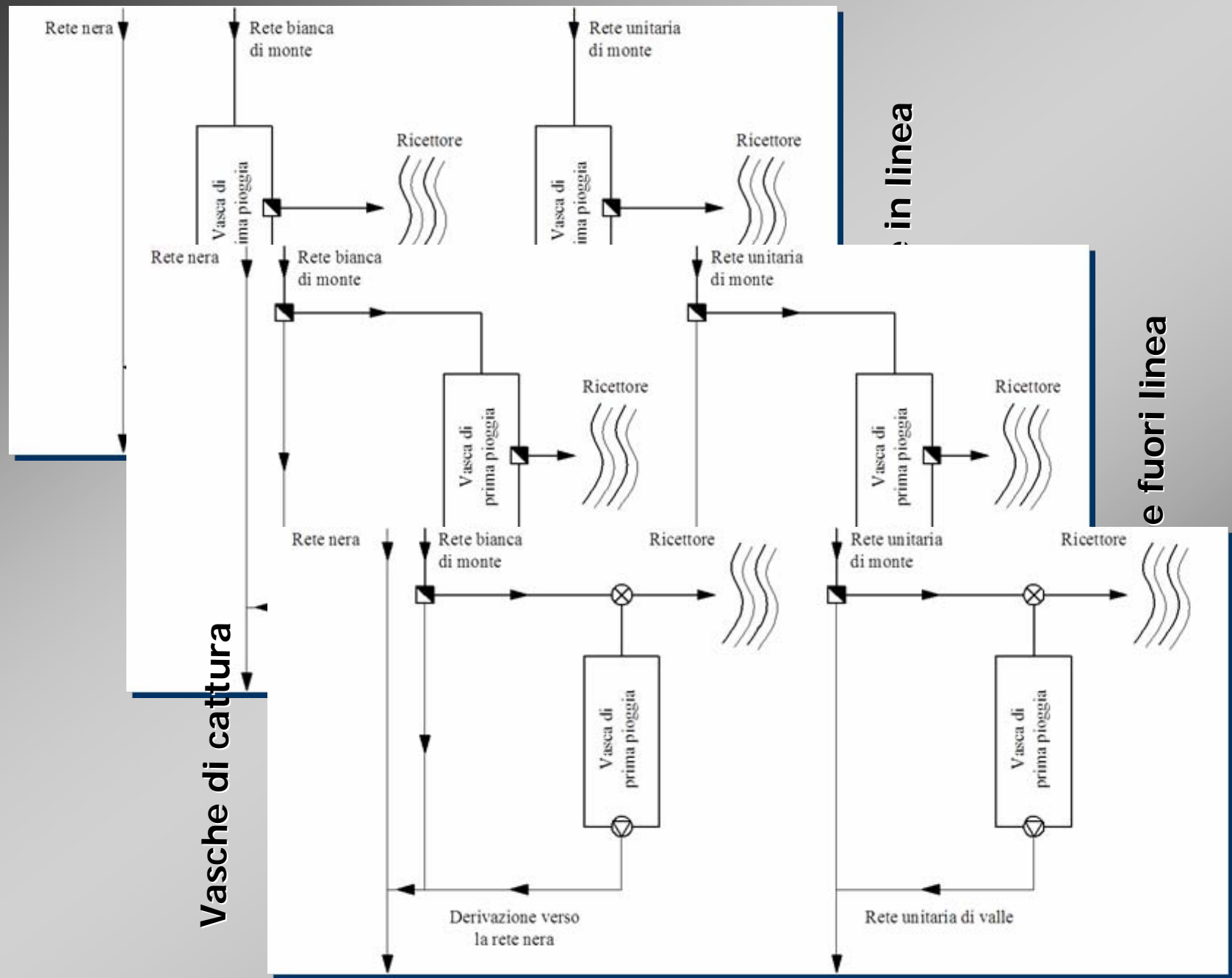
Sono soggette alla normativa le acque prodotte da:

1. Pertinenze di area superiore ai 2.000 m² (ad esclusione delle aree verdi) di edifici nei quali si svolgono attività industriali specifiche (petrolifere, chimiche, trattamento e rivestimento metalli, concia ecc...);
2. Pertinenze di edifici adibiti a raccolta e smaltimento rifiuti e rottami;
3. Pertinenze di edifici adibiti al carico ed alla distribuzione dei carburanti;
4. Superfici utilizzate anche saltuariamente per il carico o il trasferimento di prodotti e sostanze di cui alle tabelle 3/A e 5 allegato 5 152/99

Tali superfici devono essere impermeabili

Le acque di prima pioggia e quelle di lavaggio devono essere convogliate in vasche a perfetta tenuta aventi volume 50 m³ per ogni ettaro impermeabile

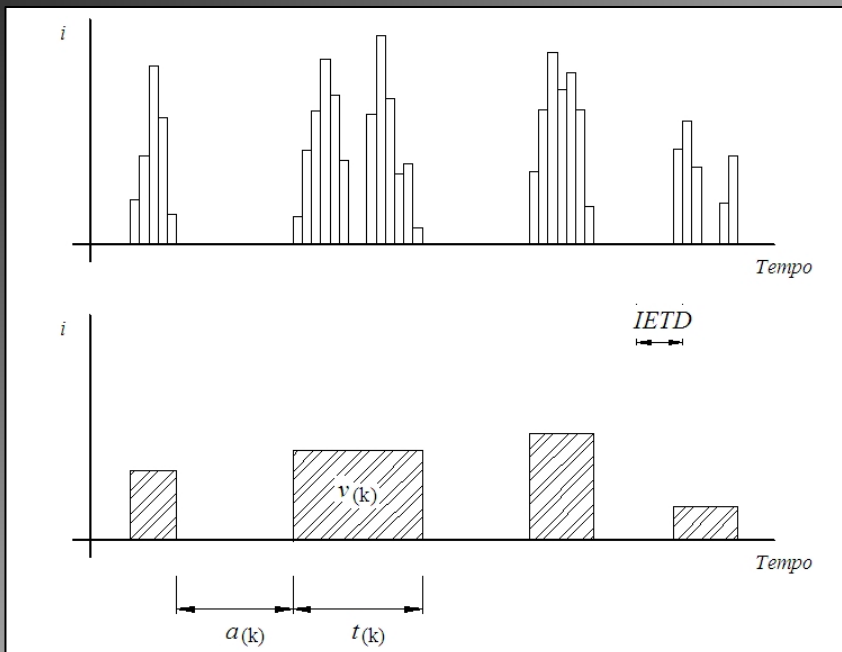
Schemi di allacciamento



Vasche di cattura

in linea

fuori linea



Definizione di due soglie

Tempo asciutto: Inter Event Time Definition IETD

Volume di pioggia: Initial Abstraction IA

Volumi di pioggia

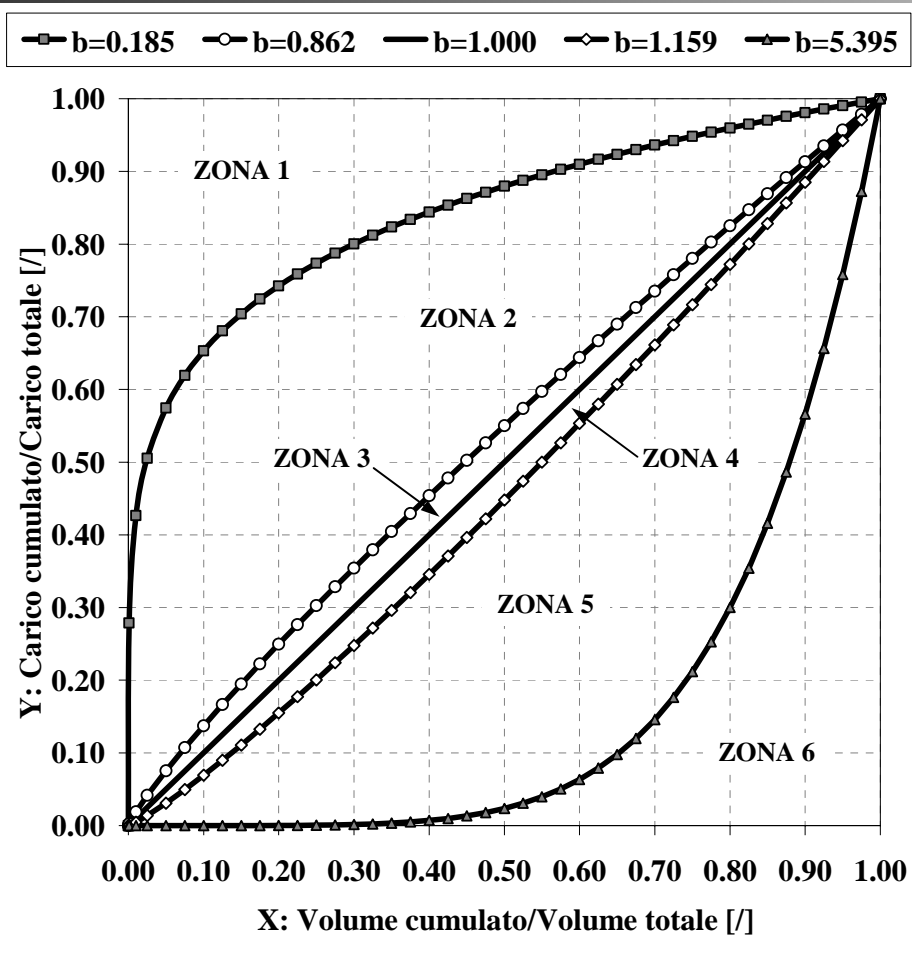
$$P_{A(a)} = \begin{cases} 0 & \text{se } a < \text{IETD} \\ 1 - e^{-\left(\frac{a - \text{IETD}}{\psi}\right)^\gamma} & \text{se } a \geq \text{IETD} \end{cases}$$

Durate d'evento

$$P_{T(t)} = 1 - e^{-\left(\frac{t}{\lambda}\right)}$$

Tempo di interevento

$$P_{V(v)} = \begin{cases} 0 & \text{se } v < \text{IA} \\ 1 - e^{-\left(\frac{v - \text{IA}}{\zeta}\right)^\beta} & \text{se } v \geq \text{IA} \end{cases}$$



$$Y = X^b$$

- Zona 1: forte First Flush
- Zona 2: moderato First Flush
- Zona 3: trascurabile First Flush
- Zona 4: trascurabile Last Flush
- Zona 5: moderato Last Flush
- Zona 6: forte Last Flush

Bertrand-Krajewski, J. L., G. Chebbo and A. Saget (1998),
 Distribution of pollutant mass vs volume
 in stormwater discharges and the first
 flush phenomenon,
Water Research, 32(8), 2341–2356.

SST Dati acquisiti presso il Bacino di Cascina Scala
 (Gruppo di lavoro Prof. Papiri)

b medio 0.551

Deviazione standard 0.15

Indice 1 - Riduzioni del numero di sfiori

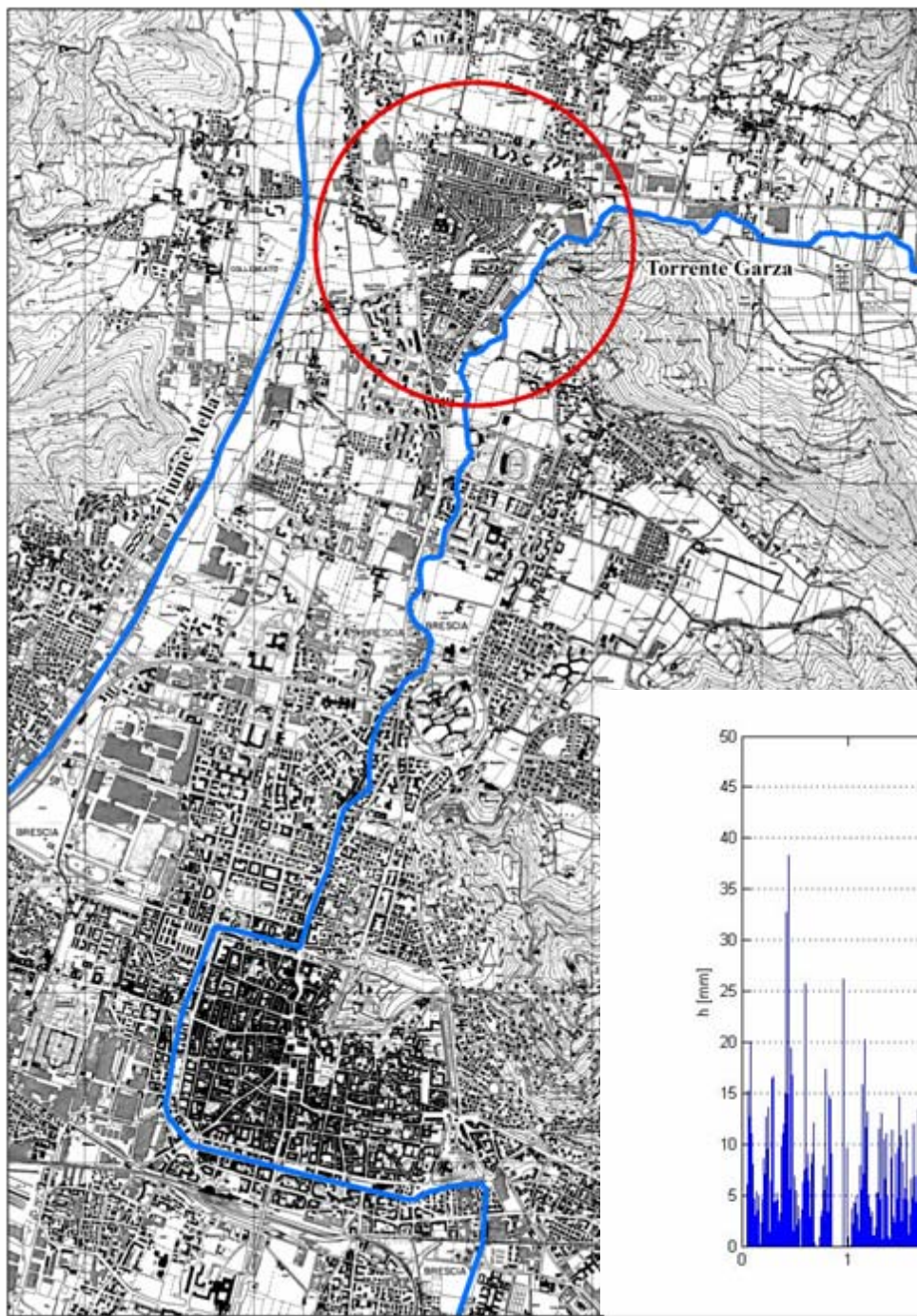
$$\eta_{\theta} = \frac{\theta_v - \theta_{vo}}{\theta_v} = 1 - e^{-\left(\frac{S}{\phi \cdot u}\right)^b}$$

Indice 2 - Riduzione del volume di scarico

$$\eta_v = 1 - \frac{\Phi \zeta \Gamma^u \left[\left(\frac{S}{\Phi \zeta} \right)^{\beta} ; 1 + \frac{1}{\beta} \right] - S \exp \left[- \left(\frac{S}{\Phi \zeta} \right)^{\beta} \right]}{\Phi \zeta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\beta} \right)} \exp \left[- \left(\frac{S}{\Phi \zeta} \right)^{\beta} \right]$$

Indice 3 - Riduzione del carico sversato

$$\eta_m = 1 - \frac{(\Phi \zeta)^b \Gamma^u \left[\left(\frac{S}{\Phi \zeta} \right)^{\beta} ; 1 + \frac{b}{\beta} \right] - S^b \exp \left[- \left(\frac{S}{\Phi \zeta} \right)^{\beta} \right]}{(\Phi \zeta)^b \Gamma \left(1 + \frac{b}{\beta} \right)} \exp \left[- \left(\frac{S}{\Phi \zeta} \right)^{\beta} \right]$$



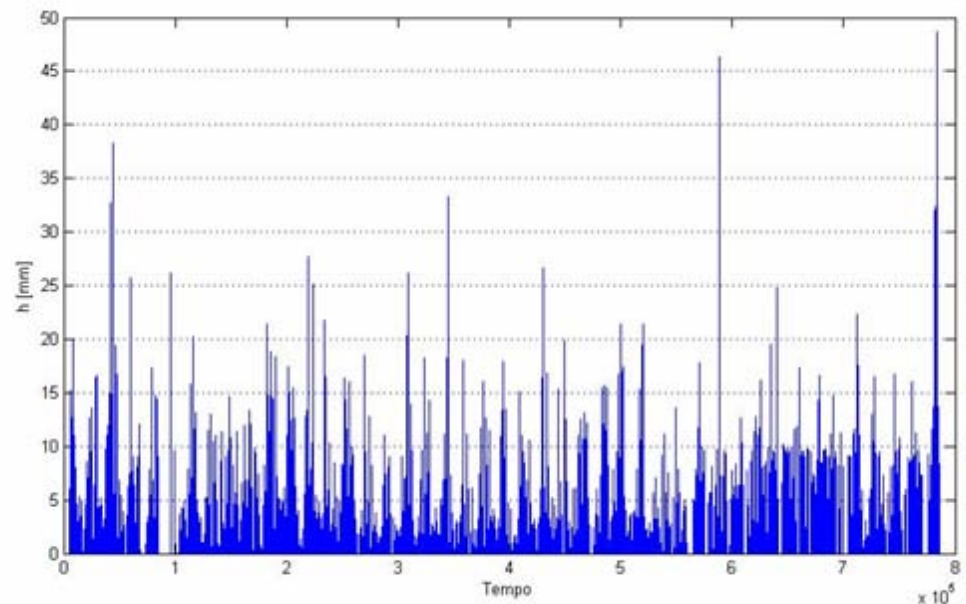
Villaggio Prealpino BRESCIA

Porzione periferica della
rete

Unico punto di scarico

Bacino sotteso ~ 60 ha

Serie di lunghezza 45 anni



Area a prevalente
carattere residenziale
attrezzato con verde e
un'area commerciale

Caso di studio

Uso	Area [ha]	Area [%]
Tetto	11,60	19
Strada	11,66	19
Verde	8,87	15
Pertinenza a	27,73	46
Totale	59,84	100



Fognatura mista

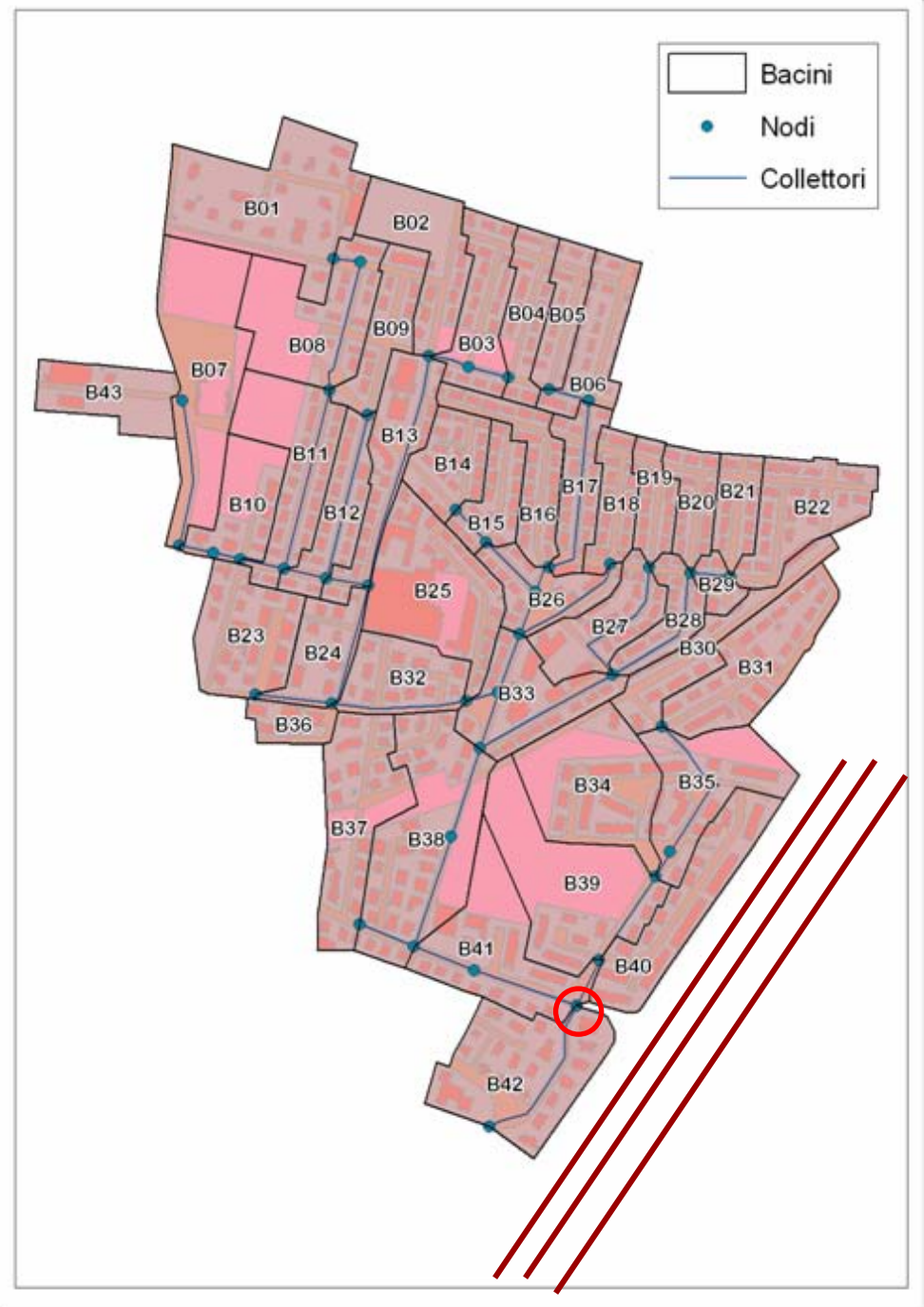
Collettori calcestruzzo
circolari ovoidali

Diametro max 1300

Impermeabilità 0.57

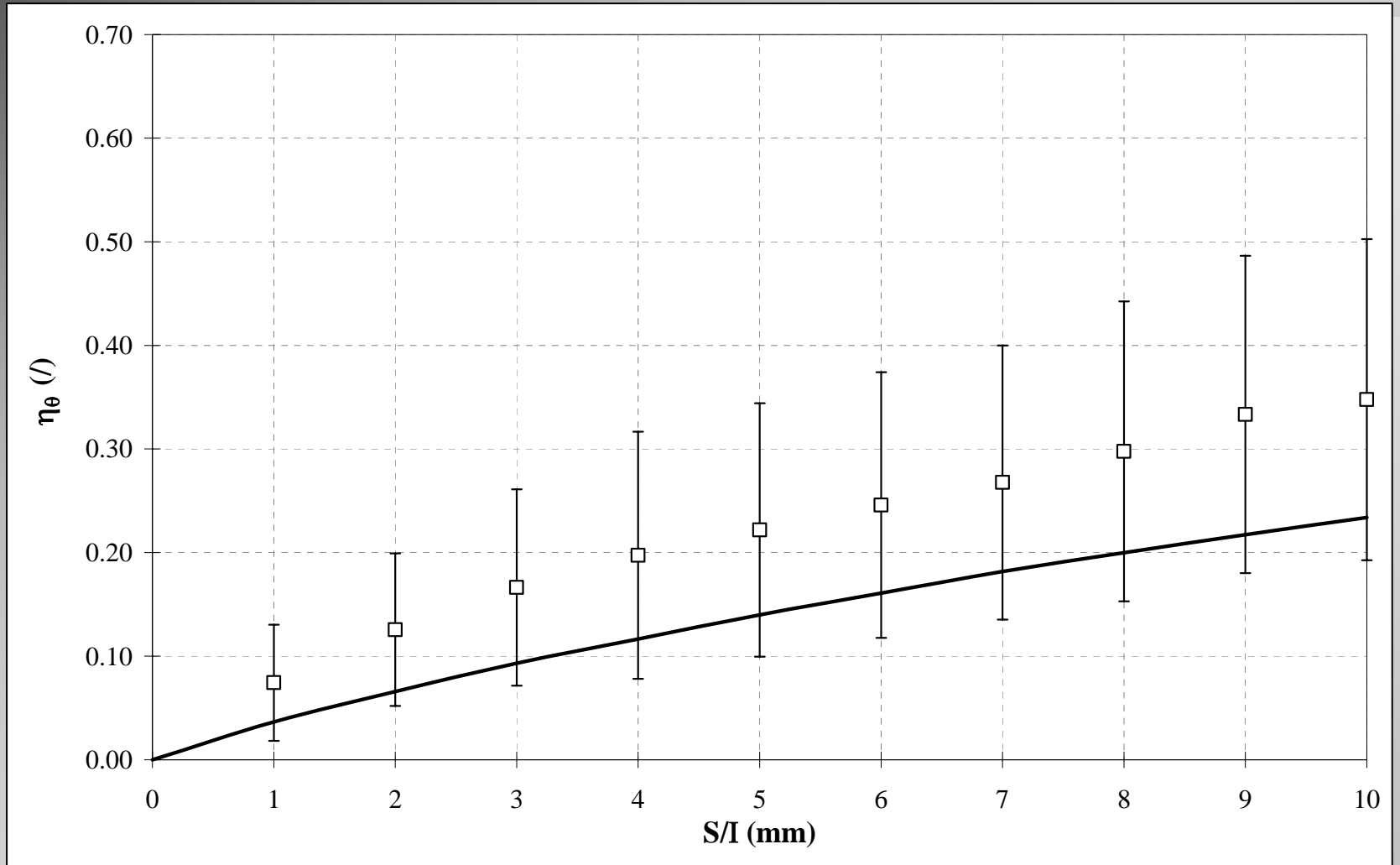
Lunghezza tronco
principale ~ 1300 m

Unico punto di scarico:
sfioratore laterale

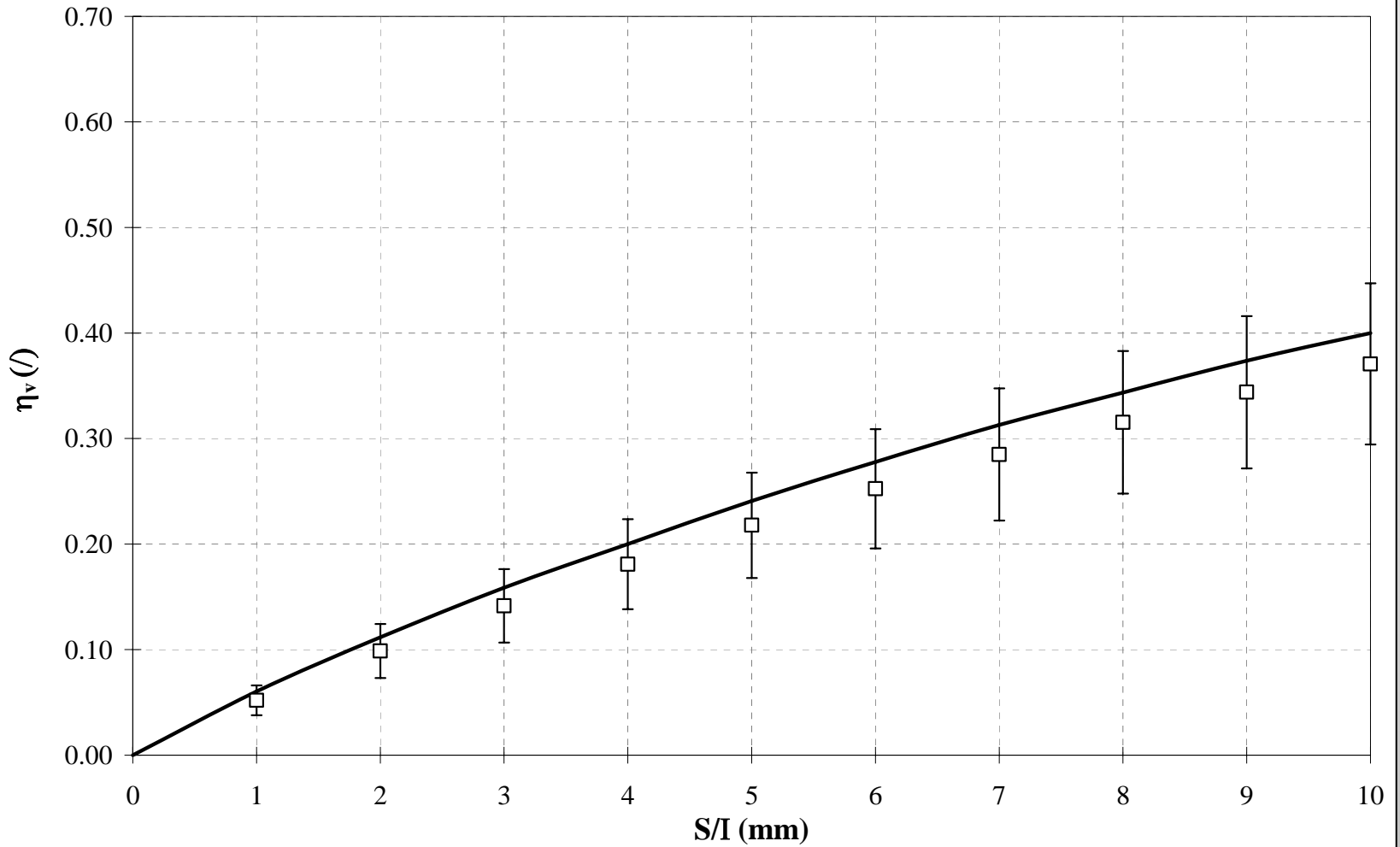


Indice 1 - Riduzione del numero di scarichi

Stima dell'efficienza



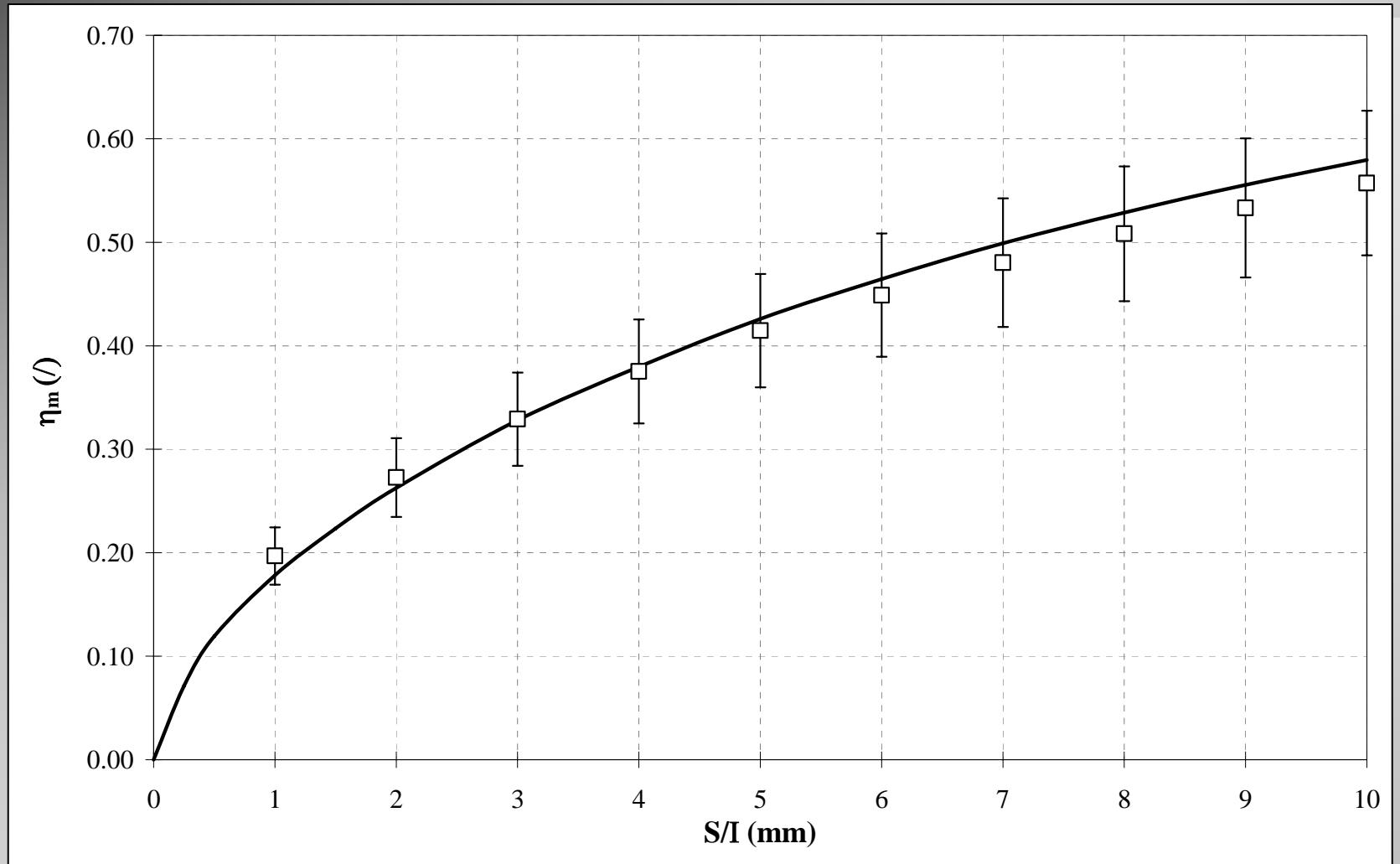
Indice 2 - Riduzione del volume scaricato



Stima dell'efficienza

Indice 3 - Riduzione del carico inquinante sversato

Stima dell'efficienza



- L'attenuazione del numero degli scarichi non viene colta in modo preciso dal modello a causa della differenza tra la definizione di evento adottata nella normativa e quella adottata nella descrizione del processo di precipitazione
- I volumi scaricati diminuiscono significativamente al crescere dei volumi della vasca, ma il beneficio si attenua progressivamente; quanto indicato dalla normativa può essere considerato sufficiente;
- L'efficienza in termini qualitativi tende anch'essa ad attenuarsi confermando che la stima di $50 \text{ m}^3/\text{ha}$ consente un risultato complessivamente accettabile
- Sarebbe opportuna la verifica sperimentale delle ipotesi adottate in queste modellistiche attraverso il monitoraggio di impianti realizzati