

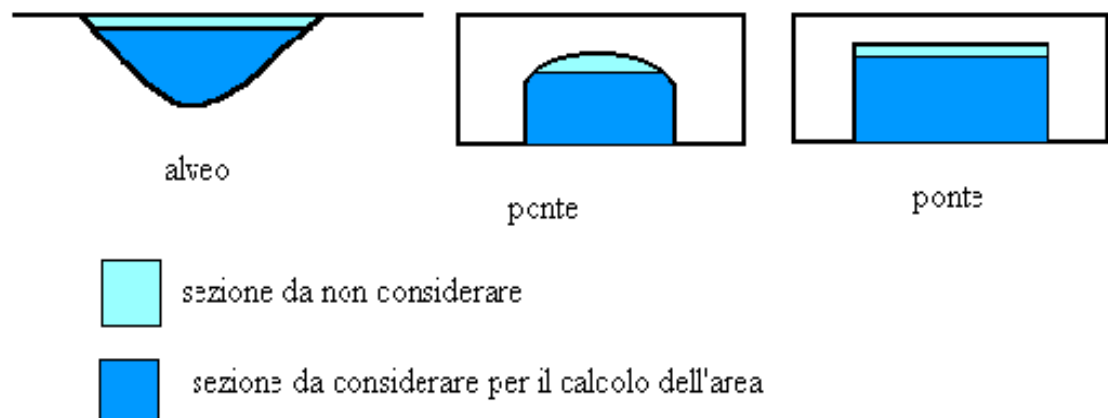
### 1.3 Calcolo delle portate fluibili in opere idrauliche

$$Q = Sez \cdot v$$

dove:

- **V** = velocità [m\s];
- **Sez** = area della sezione [m<sup>2</sup>].

La sezione corrisponde alla luce del ponte o dell'alveo considerati. Quando si va a calcolare l'area, però, bisogna tener conto che i ponti funzionano in maniera ottimale qualora l'acqua sfiori, ma non tocchi, la parte superiore (in questo caso è massima la quantità d'acqua che è in grado di passare sotto il ponte). Di conseguenza l'area calcolata sarà leggermente inferiore alla luce effettiva del ponte. Allo stesso modo, per quanto riguarda gli alvei, la sezione da utilizzare nei calcoli è minore di quella reale (cfr. figura 2).



**Figura 2: Esempio di sezione utile a confronto con sezione da non considerare nel calcolo delle portate fluibili attraverso opere idrauliche.**

Per calcolare la sezione si utilizza il progetto del ponte o si rilevano in campo le misure. In mancanza di queste è possibile ricavare il dato da fotografie frontali delle opere idrauliche considerate. In queste compaiono elementi di cui sono note le dimensioni reali che permettono di trovare la scala dell'immagine attraverso una proporzione.

In un'opera idraulica, la portata fluibile è direttamente proporzionale alla sezione e alla velocità con la quale l'acqua giunge nel condotto.

La velocità dell'acqua può essere ricavata sia sperimentalmente che teoricamente.

Questa non è costante in tutti i punti del condotto, essa sarà maggiore nel centro e minore in prossimità degli argini e del pelo dell'acqua (perché il contatto con l'aria e con il materiale che compone il letto del fiume provocano attrito). La velocità media può essere calcolata usando un mulinello idraulico o immettendo nella corrente una portata nota di una soluzione salina titolata.

Se l'alveo ha una forma regolare, il calcolo può essere fatto mediante la relazione di Chézy, semplificata per correnti a pelo libero. In questo caso la velocità sarà uguale a:

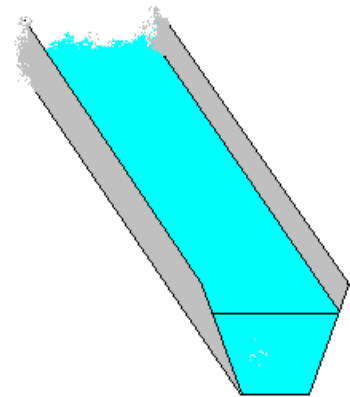
$$V = \chi \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

dove:

- $i$  = pendenza dell'alveo nella sezione considerata;
- $R$  = raggio idraulico: rapporto tra area liquida e contorno bagnato. Il primo dato è la sezione utilizzata per il calcolo delle portate fruibili, mentre il secondo è il bordo dell'opera idraulica toccato dall'acqua;
- $\chi$  = coefficiente relativo alla struttura dell'alveo

$$\chi = \frac{87 \cdot \sqrt{R}}{\sqrt{R} + \gamma} = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}} \text{ seconda formula di}$$

Bazin, nella quale  $\gamma$  rappresenta l'indice di scabrezza, i cui valori sono riportati nella Tabella 1 (a seguire).



**Tabella 1: Indice di scabrezza – costante di Bazin**

Ponti e alvei con pareti di:	$\gamma$ (Bazin)
Cemento assai ben liscio, legno piallato, lamiera metallica senza saldature sporgenti, eternit, tubi trafilati liscissimi	Da 0,0 a 0,6
Cemento liscio, acciaio catramato	0,10
Intonaco ordinario, gres, lamiera sottile con chiodatura poco sporgenti, muratura assai liscia, ghisa nuova	0,16
Calcestruzzo piano, tubi di cemento con giunture frequenti, ghisa in servizio	0,23
Terra regolarissima, muratura ordinaria, "cement gum", ghisa di lungo uso	Da 0,36 a 0,58
Terra irregolare, calcestruzzo grezzo e vecchio, muratura e vecchia lamiera di grosso spessore con molte chiodature	Da 0,85 a 1,00
Terra irregolare con erbe sporgenti, fiumi irregolari con letti rocciosi	1,30
Terra in cattive condizioni, fiume su ciottoli	1,75
Terra in completo abbandono, fiumi con trasporto solido	2,30

