2° Oppure si può convertire il profilo teorico (triangolare) *ABC* in altro profilo *ABCDFA* (pentagono) (vedi fig. 59) e tale che la sua corona *CD* e la sua scarpa *AE* soddisfino ancora ai preaccennati requisiti.

Per evitare poi gli angoli acuti nei conci della parte inferiore *AF* di quest'ultimo profilo oppure del paramento *AD* del profilo trapezio, rendendone anche meno difficile e costosa la lavorazione si può all'atto costruttivo sostituire alla parete esterna inclinata una gradinata equivalente.

§ 4. **Stabilità della corona.**

Determiniamo cioè ora lo spessore che deve avere la corona per resistere al trascinamento. Supponiamo che la briglia abbia il profilo trapezio oppure anche quello pentagono essendo per altro affatto indifferente per la nostra ricerca che la briglia abbia una forma od un'altra. Supponiamo inoltre che l'interrimento provocato a monte della briglia (vedi fig. 60) sia quasi completo, in modo che, nei riguardi della stabilità della corona, si verifichi la circostanza più sfavorevole, ossia in modo che solo una piccola parte della briglia presso la sua sommità debba resistere all'urto dell'acqua e dei materiali da essa trasportati.

Chiamiamo con a lo spessore della corona, con h l'altezza dell'acqua in massima piena sulla corona stessa misurata come al solito fuori della chiamata di sbocco, con e l'altezza della parte di corona esposta alle piene, con ω il peso specifico dell'acqua $= 1000$, con ω_1 il peso specifico della muratura $= 2250$, e con f il coefficiente d'attrito che, per la muratura in malta, può essere ritenuta $= 1$.

La forza P, che tende a trascinare il coronamento della briglia, non è altro che la pressione esercitata, dall'urto dell'acqua, la quale come è noto, è uguale al peso di un prisma di acqua avente per base la superficie premuta e per altezza la profondità del baricentro della superficie stessa al disotto del livello liquido ([51]), sarà cioè, considerando come si suole una

([51]) Veramente in un calcolo esatto si dovrebbe tener conto anche del carico relativo alla velocità di arrivo all'acqua, ma però nella pratica questo carico si trascura, per diverse circostanze. Anzitutto bisogna considerare che la briglia produce un rallentamento nella corrente, tanto che la velocità di questa difficilmente può sorpassare i 2 o i 3 metri a cui rispettivamente corrispondono carichi di m. 0.20

porzione di briglia lunga un metro

$$P = \omega e \left\{ h_1 + \frac{e}{2} \right\}$$

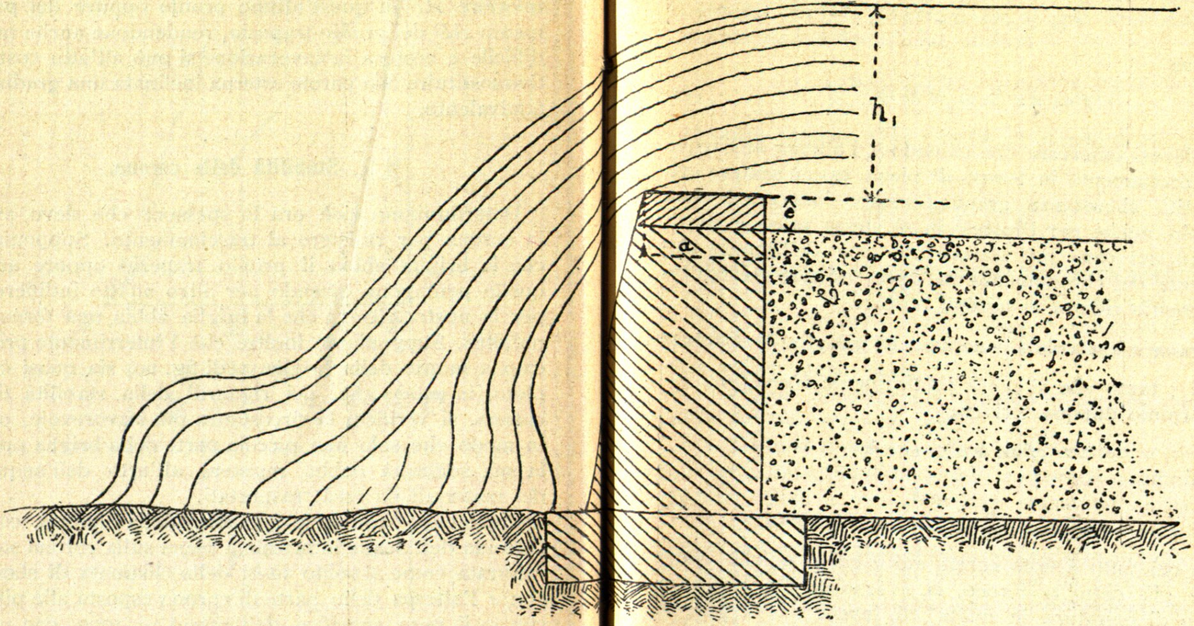

Fig.

o di m. 0.46 sempre piccolo in confronto all'altezza h_1 dello stramazzo che d'ordinario è di parecchi metri. Poi con opportuni artifici si suole nella costruzione del coronamento delle briglie, abbondare nella sua robustezza sia adoperando pezzi di eccezionale grossezza, sia ricorrendo a chiavi e tiranti per assicurare i pezzi stessi alla sottostante parte di briglia.

Valentini

La resistenza opposta dalla corona è:

$$f\,\omega_1\,a\,e$$

Ora per la sicurezza bisognerà che sia

$$f\,\omega_1\,a\,e > \omega\,e\left\{h_1 + \frac{e}{2}\right\}$$

oppure

$$f\,\omega_1\,a\,e > \omega\left\{e\,h_1 + \frac{e^2}{2}\right\} \tag{42}$$

Qui devesi osservare che essendo h_1 l'altezza dell'acqua sul coronamento in tempo di piena, essa è sempre una quantità abbastanza grande, mentre invece e è assai piccolo anche per l'ipotesi in sè stessa presa a considerare del caso più sfavorevole cioè dell'ipotesi che l'altezza del coronamento che deve resistere sia dall'interrimento ridotta ai minimi termini.

Ora se e è piccola $\frac{e^2}{2}$ sarà anche più piccola di fronte a $e\,h_1$; tanto che si potrà praticamente trascurare.

Potremo dunque scrivere

$$f\,\omega_1\,a\,e > \omega\,e\,h_1$$

e quindi

$$a > \frac{\omega\,h_1}{f\,\omega_1} \tag{43}$$

In cui tutto è noto eccettuato a ed h_1 poichè come si è già detto $\omega = 1000$, $\omega_1 = 2250$ ed $f = 1.00$ se si tratta di muratura in malta ed invece $f = 0.76$ se la muratura è a secco. Perciò per la stabilità della corona, dovrà essere:

$$a > 0.44\,h_1 \tag{44}$$

quando il coronamento è in malta; oppure

$$a > 0.58\,h_1 \tag{45}$$

se il coronamento è a secco.

Per poter determinare a bisognerà allora trovare il valore di h_1 che si desume dalla portata Q di massima piena del torrente. Perciò, considerando lo stramazzo del deflusso di massima piena e indicando con l la larghezza dello stramazzo stesso e con μ il coefficiente di efflusso che per gli stramazzi si può approssimativamente ritenere $\mu = 0.40$, si avrà

$$Q = \mu \, l \sqrt{2 \, g \, h_1^3} = \mu \, l \, h^{\frac{3}{2}} \sqrt{2 \, g}$$

e si potrà ritenere $Q = 1.75 \, l \, h_1^{\frac{3}{2}}$; donde si ricava

$$h_1 = \sqrt[3]{\left(\frac{Q}{1{,}75 \, l}\right)^2} \tag{46}$$

Prima di passare ad altro argomento sarà però bene notare che, sebbene nella massima parte dei casi pratici la formola precedente basti a dare il valore di a, pure qualche volta, però in via eccezionale, si devono assumere valori anche molto maggiori.

Ciò accade specialmente quando si verifica l'uno o l'altro dei due seguenti fatti:

1. Quando il peso specifico delle correnti a motivo della gran quantità di materiali trasportati non può più ritenersi eguali a 1000, ma deve assumersi maggiore.

2. Quando a valle della corona della briglia, a motivo della mancanza d'accesso dell'aria atmosferica, la rarefazione salga a un punto tale da esercitare sul coronamento della briglia una sottopressione che va aggiunta alla pressione della colonna a monte che tende a trascinare il coronamento stesso.

La diversità di peso specifico può portare sensibili conseguenze. Infatti se, per es. supponiamo che la massa fluida di un torrente contenga solo $^1/_8$ del suo peso d'acqua, e che gli altri $^7/_8$ (sempre in peso) siano costituiti da materie terrose aventi un peso specifico di

2.50, che è in cifra tonda il peso specifico della maggior parte delle rocce, vediamo subito che il peso specifico di tutta la massa fluida risulta notevolmente maggiore di 1. Infatti se indichiamo con v e con v_1, rispettivamente i volumi dell'acqua e delle sostanze terrose che entrano in un decimetro cubo di massa fluida, i pesi delle parti stesse saranno rispettivamente $v \times 1{,}00$ e $v_1 \times 2.50$.

Inoltre dovranno sussistere le seguenti relazioni ancora:

$$v + v_1 = 1 \tag{47}$$

e

$$v \times 1{,}00 = \frac{1}{7} v_1 \times 2{,}50 \tag{48}$$

E se indichiamo il peso specifico del miscuglio con ω, sarà

$$\omega = v + v_1\, 2.50 \tag{49}$$

Così si hanno tre equazioni con tre incognite, le quali risolte ci daranno il valore di ω.

Dalle (47) e (48) abbiamo:

$$v = 1 - v_1$$

$$v = \frac{2{,}50}{7} . v_1$$

per cui

$$1 - v_1 = \frac{2{,}50}{7} v_1 \quad \text{e} \quad v_1 = \frac{1}{1 + \frac{2{,}50}{7}} = \frac{7}{9{,}50}$$

Per cui se noi dividiamo il volume totale della massa fluida in 9.5 parti, 7 di queste saranno di materie solide e le altre 2.50 di acqua.

Analogamente ricavando v_1 dalle (47) e (48) si ha:

$$v_1 = 1 - v$$

$$v_1 = \frac{7}{2{,}50} v$$

e $1 - v = \frac{7}{2{,}5} \cdot v$ da cui $v = \frac{1}{1 + \frac{7}{2{,}5}}$ ossia $v = \frac{2{,}5}{9{,}5}$

la quale riconferma quanto s'è detto sopra, che cioè se si divide il volume totale in parti 9.5, due e mezza di queste saranno acqua.

Sostituendo poi nella (49) i valori numerici dei detti volumi si ottiene il valore che si cerca del peso di un decimetro cubo, ossia il peso specifico di tutta la massa. Infatti si ha

$$\omega = \frac{2{,}50}{9{,}50} + 2{,}50 \frac{7}{9{,}50} = 2{,}50 \frac{1 + 7}{9{,}50} =$$

$$= \frac{8 \times 2{,}50}{9{,}50} = \frac{20}{9{,}5} = 2{,}105$$

Sostituendo allora nella formola (43) che dà il valore di a i valori seguenti:

$$f = 1$$
$$\omega_1 = 2250$$
$$\omega = 2105$$

avremo:

$$a > \frac{2105}{2250} h_1$$

$$a > 0.94\, h_1 \tag{50}$$

Si vede dunque che nel caso ora considerato si richiede addirittura un valore più che doppio per lo spessore della corona. Come abbiamo già detto, un altro fenomeno che può influire per esigere uno spessore di corona ancora più grande è quello della rarefazione che si produce in certi casi tra lo stramazzo e il paramento sottocorrente della briglia. Questo avviene quando nello spazio fra la vena e la faccia a valle della briglia, manca l'accesso dell'aria. Allora la rarefazione dell'aria può ivi raggiungere un limite tale da formarvisi una non pressione che, secondo le esperienze fatte da Bazin sul deflusso degli stramazzi, può in certi casi anche essere minore della pressione atmosferica di una quantità rappresentata da una colonna d'acqua $= 2.2\, h_1$. Perciò siccome anche questa nonpressione come è evidente tende a trascinare la corona della briglia, nella formola che serve a calcolare lo spessore della corona stessa, al carico della colonna dello stramazzo alto h_1 dovremo aggiungere anche il carico $2{,}2\, h_1$ ossia dovremo al posto di h_1 sostituire $3.2\, h_1$. E allora si otterrà per lo spessore a della corona della briglia il seguente valore:

$a > 1.41\, h_1$ quando la briglia è di muratura in calce (51)

$a > 1.86\, h_1$ quando è a secco. (52)

Però nella maggior parte dei casi della pratica non occorre di preoccuparsi degli effetti di detta rarefazione nello spazio situato fra lo stramazzo e la faccia a valle della briglia, perchè nello spazio stesso l'aria atmosferica ha, all'atto pratico, liberissimo accesso, anche per il fatto che, affinchè la corrente non distrugga la briglia, ai fianchi si dà alla corona la forma di cunetta, in modo che a valle della briglia il detto spazio, ai fianchi dello stramazzo, è in libera comunicazione.

§ 5. **Stabilità generale.**

Si è già visto come, per trasformare il profilo teorico cioè quello triangolare in altro che se ne scosti il meno possibile, ma in pari tempo soddisfi alle volute condi-