

Il funzionamento dell'opera è ben riuscito, e non ha dato luogo ad inconvenienti.

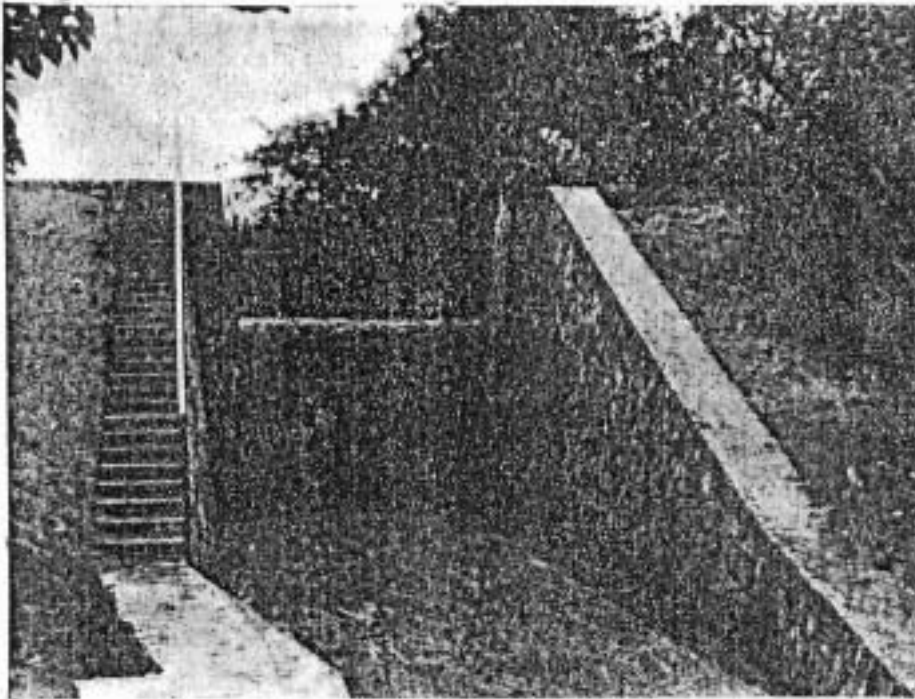


Fig. 8. -- Briglia di moderazione.

Sui terreni rocciosi o molto resistenti si sono costruite briglie anche di notevole altezza; ma negli altri casi, le briglie si sono progettate a salti

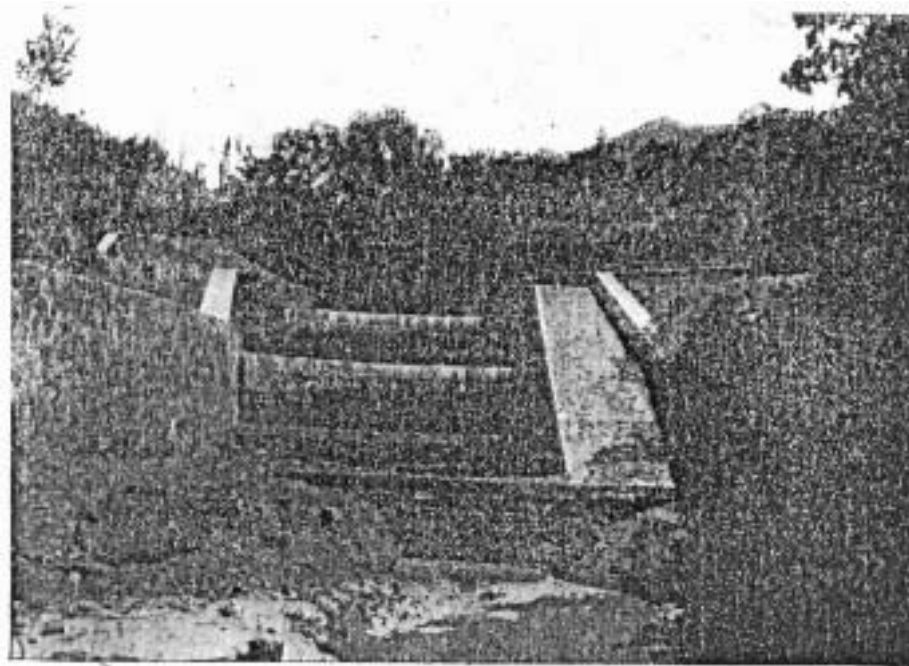


Fig. 9. -- Briglia a salti.

successivi eseguendole completamente in un primo tempo, ovvero in tempi successivi, secondo le condizioni locali e la convenienza economica, e munite sempre della relativa controbriglia (Tav. III, fig. 1 a 10).

In questo caso speciale di briglie a salti successivi, da rialzarsi gradualmente in due o più tempi, giova rilevare che occorre proporzionare gli spessori in base delle murature alle sollecitazioni massime cui possono andare soggette, in dipendenza dell'altezza dei materiali di rifianco, così a monte di ogni muro di salto come a valle. Epperò, a raggiungere la massima economia nei muramenti, occorre che vengano rialzati contemporaneamente tutti i muri di caduta, costituenti il complessivo manufatto a salti, dopo che siansi verificate le parziali successive colmate fra le briglie.

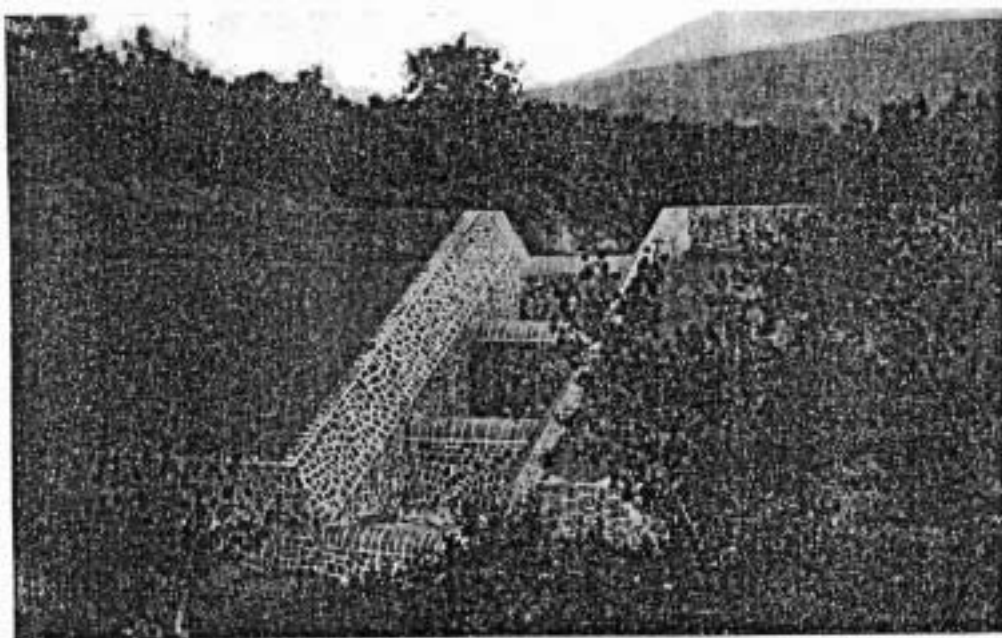


Fig. 10. — Briglia a salti successivi.

Quando le briglie a salto debbano impiantarsi in alvei di notevole larghezza con portata non eccessiva, riesce opportuno restringerne l'ampiezza con evidente economia di spesa, adottando il tipo suggerito dall'Ispettore compartimentale ing. De Gaetani, quale risulta dai disegni (Tav. IV).

Naturalmente in detto tipo è assolutamente necessario, come egli ha indicato, che il muro di sbarramento a monte sia talmente elevato da impedire che le massime piene possano sorpassarne in sommità, dovendo trovare invece sempre sfogo nel manufatto centrale. I salti sono collegati da vòltri di pietra, che conferiscono alla stabilità generale dell'opera ed in alcuni casi possono riuscire anche molto opportuni. In tesi generale però, riesce più conveniente sostituire nel detto tipo (Tavola IV), ai vòltri, le platee di scardonì vulcanici.

Risultati molto soddisfacenti si sono ottenuti con tali opere nell'alveo Promiscuo e nel torrente Caracciolo, mentre che altra analoga è in corso di costruzione nell'alveo Pollena.

In tutte le briglie, munite di controbriglie, non si trascura mai di creare apposito pozzetto idraulico, mercè opportuno sovralzamento della sommità della controbriglia. Si è anche molto curato il rivestimento in pietra da taglio

delle sommità delle briglie, specie nei torrenti ove verificavasi discesa di massi, adottando appositi pezzi curvilinei, come desumesi anclie dai disegni.

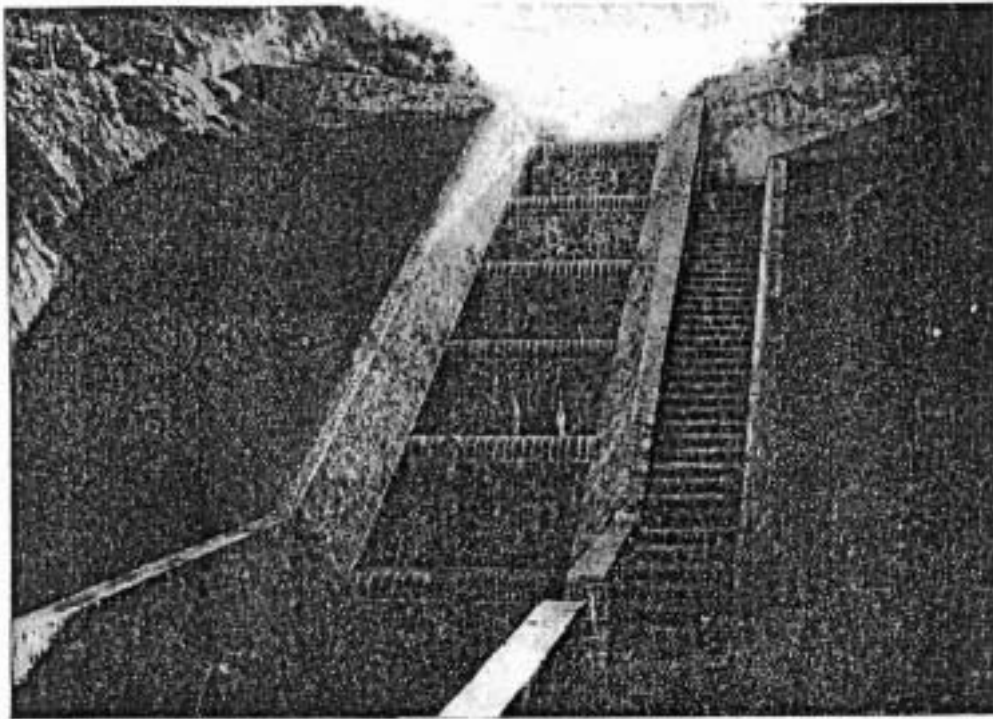


Fig. 11. — Briglia a snliti successivi.

Vasche. — Notovole importanza, nella sistemazione dei torrenti vesuviani, hanno anclie le vasche nelle loro varie funzioni ed applicazioni.

La più importante funzione delle vasche, nei detti torrenti, è quella di chiarificare le torbide acque montane, epperò esse si denominano vasche di chiarificazione e si intercalano nel corso dell'alveo, di preferenza dove cessa il forte pendio ed ha inizio il tratto a medio pendio, o meglio il tratto vallivo del torrente.

Esse sono generalmente formate mediante la recinzione, con argini di terra, di una conveniente zona di terreno, in guisa che l'alveo vi si innalza con sufficiente caduta (opere di incile) e sia erogata, per proseguire nel proprio alveo, mediante altra adatta opera (sfioratoio). Per ottenere il materiale degli argini, si scava la zona da recingere, ed in tal guisa, molto opportunamente, la vasca viene ad essere anclie in parte incassata nelle campagne latitanti. Le opere di imbocco e sbocco sono costituite da manufatti murarii, i cui particolari si desumono dalle fig. 1 a 4, Tavola V, particolari possono notevolmente variare a seconda dei casi.

Gli argini di recinzione debbono essere abbastanza robusti, ed in prima costruzione si assegna ad essi lo spessore in cima non inferiore a m. 2 con scarpate dell' $1,50 \times 1,00$. Naturalmente con gli espurghi successivi gli argini che vengono ad essere via via a mano ingrossati.

Occorre bene studiare la ubicazione dell'incile e dello sfioratoio, in guisa da utilizzare nel miglior modo tutta la superficie della vasca, ed ottenere la maggiore perdita di velocità dell'acqua, onde provocare il più abbondante deposito dei materiali.

Alcune volte le vasche sono divise in due o più casse, come rilevasi dal citato disegno, sia per meglio utilizzarle, evitando argini di eccessiva altezza verso valle, sia per ottenere una più completa chiarificazione delle acque.

Si è già detto (prima parte del Capo II) che in vari torrenti della falda settentrionale, Campitelli, Pepparno, Zabatta, S. Leoiardo, per il rimboschimento delle pendici e per la grande permeabilità dei terreni, il volume delle acque diminuisce sensibilmente, invece di aumentare, da monte a valle. Per essi quindi si verifica il fatto eccezionale che non hanno sbocco in altro torrente o colatore, o a mare, potendosi le acque, dopo un più o meno lungo percorso, spagliare nella campagna senza provocare sensibili danni. Ad evitare per qualsiasi inconveniente, ed a contenere le acque o le *lavine*, anche in caso di piogge eccezionali, essi fanno capo ad una vasca terminale o di *assorbimento*. Queste, costruttivamente, ben poco differiscono da quelle di chiarificazione, e sono munite di sfioratoio pel quale, nel caso di piogge persistenti ed eccezionali, le acque esuberanti si riversano e scorrono lungo le sottostanti vie campestri

In qualche caso (come, ad esempio, nel Fosso grande) la vasca, oltre e più che lo scopo di chiarificare, ha quello di moderare la troppo rapida discesa di un grande volume d'acqua, specialmente se in valle sonvi abitati o ulteriori territori. Essa allora prende il nome di *vasca di moderazione*, ed è benanche costruttivamente simile a quella di chiarificazione, salvo che lo sfioratoio è costituito da un'apposita briglia muraria (Tavola III, fig. 11, 12, 13) munita di apposite bocche di erogazione, ed atta a resistere all'urto delle acque nei periodi di grandi piene.

Infine in alcuni casi, come negli alvei Pollenn e Maddalena, è stata necessaria la formazione di vasche per raccogliervi e farvi depositare l'enorme quantità di materiali discendenti dal monte, prima della costruzione delle grandi opere di imbrigliamento e durante il non breve periodo occorrente per la esecuzione delle dette opere e dei relativi lavori d'indole forestale. In questi casi non trattavasi di semplice chiarificazione delle acque, sibbene di trattenere la straordinaria massa di materiali che altrimenti avrebbe invaso le adiacenti campagne e i sottostanti abitati; e la funzione delle vasche era affatto provvisoria, poichè, sistemati i tratti montani degli alvei, l'inconveniente veniva ad essere eliminato e cessava la necessità di tali vasche.

Infatti, oramai i lavori montani sono in gran parte eseguiti, le acque discendono abbastanza chiarificate, e le vasche sono state ricolmate complessivamente di circa 400000 m³ di materiali. Egli è perciò che le acque sono state immesse negli antichi tratti di alvei, ch'erano stati temporaneamente abbandonati, e le vasche, cessato il bisogno del loro funzionamento, costituiscono oramai dei fertilissimi terreni.

Nella Tav. V, fig. 5 a 8, è riportata la vasca Maddalena, nella quale per le speciali condizioni dei Inoglii, l'incile e lo sbocco han dovuto ubicarsi abbastanza vicino. La vasca ha però pienamente funzionato, stante la notevole pendenza del terreno verso la zona più lontana dai detti manufatti.

Apertura di nuovi collettori delle acque e sistemazione di quelli esistenti. — Da quanto precedentemente si è esposto desumesi che, tra i più importanti lavori eseguiti nella plaga vesuviana, sono notevoli quelli relativi all'apertura di nuovi collettori delle acque (specie nella falda meridionale) ed alla sistemazione dei collettori preesistenti (specie nella falda settentrionale ed occidentale). **Reputasi** quindi opportuno dare sull'oggetto alcuni schiarimenti circa i dati fondamentali dei relativi progetti.

È noto che nei torrenti in genere le acque molto torbide producono interrimenti, e quelle più o meno chiare, corrosioni di fondo. Che, nello stesso torrente, il grado di torbidezza varia notevolmente colle stagioni (la torbidezza massima verificasi in occasione delle prime piene autunnali) e col volume delle acque (le piccole acque sono generalmente meno torbide delle grandi acque). Ambedue i fenomeni si spiegano facilmente, poichè le prime piogge autunnali trovano i terreni secchi e disgregati dopo il lungo periodo estivo; le piccole acque turbano meno l'equilibrio delle terre costituenti le pendici, mentre che le grandi piogge hanno maggiore effetto di corrosione e di trasporto.

Tale variabilità di fenomeni rende molto difficile la soluzione del problema della sistemazione dei torrenti, che consiste nel creare artificialmente la pendenza di assetto, detta altrimenti pendenza di compensazione, per cui il profilo di fondo dell'alveo sia tale da permettere il trasporto in avanti delle materie che discendono dal monte. Infatti dalla nota formola :

$$\text{tang } a = \frac{f(p - \pi) a}{0,076 n c^2 r}$$

in cui a è l'angolo del fondo del torrente con l'orizzontale, f il coefficiente di attrito fra il materiale trasportato e quello costituente il fondo dell'alveo, p il peso specifico del materiale stesso, π il peso specifico dell'acqua, n la quantità del materiale trasportato, e un coefficiente variabile che diminuisce con l'aumentare delle torbide, r il raggio medio della sezione idrica; si deduce che con l'aumentare delle torbide (volume e peso dei materiali trasportati) dovrebbe aumentare la pendenza dell'alveo, ad evitare interrimenti. Ma la pendenza di regime pel trasporto dei materiali in seguito alle grandi piogge, specie a quelle autunnali, è ben diverso dalla pendenza di regime pel trasporto dei materiali in seguito a più limitate piogge, specie nelle stagioni invernali e primaverili. Ne consegue che la pendenza di compensazione, nel primo caso, risulterebbe ben diversa e non compatibile con quella del secondo. E tali differenze si verificano in modo notevolissimo nei torrenti vesuviani. sia per la quantità e la qualità dei materiali trasportati, che prendono perfino l'aspetto delle così dette lave di fango, sia per la variabilità delle piogge, trattandosi di un monte isolato esposto quindi in tutti i sensi alle azioni meteoriche ed atmosferiche.

Egli è percib che, in tutti i casi, si è clovuto provvedere a diminuire

l'elcvatissimo grado di torbidezza delle acque autunnali, ciò che in gran parte si è già ottenuto mercè i lavori di cui nei precedenti capitoli si è fatto cenno.

Ed in pari teinpo si sono dovute evitare le corrosioni di fondo e gli smottamenti di sponda, dovuti al passaggio delle acque meno torbide e meno abbondanti, merce la costruzione di briglie sagome, a salto, o n scivola lungo gli alvei, e mercè la costruzione o ricostruzione di muri di sponda. Negli alvei esistenti, che sono generalmente usati come strade, si è adottato molto il tipo di briglia a scivola, ovvero a salto munita di rampante.

Nello stabilire le sommità di tali briglie si è avuto cura di collocarle su di una livelletta tale da corrispondere approssimativamente alla pendenza di compensazione relativa alle niassime torbide; mentre che si è cercato di addolcire alquanto il profilo di fondo nei tratti tra briglia e briglia, in relazione al passaggio delle acque meno torbide.

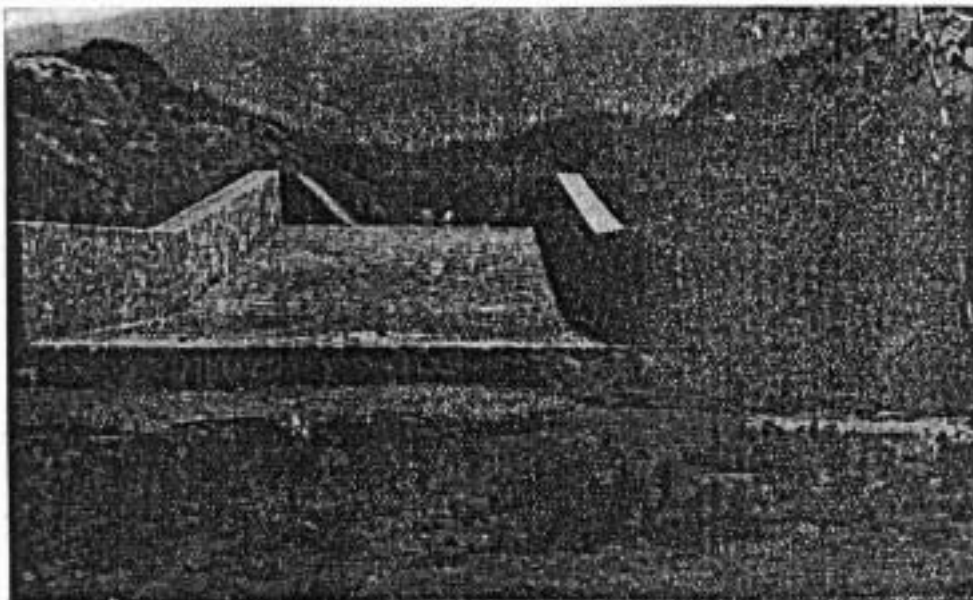


Fig. 12. — Briglia a scivolo.

A tali risultati perb si è giunti con provvediinenti successivi, essendo noto come non sia possibile procedere di colpo alla sistemazione dei torrenti, il cui fondo va corretto mano a mano, non potendosi stabilire n priori teoricamente il profilo di equilibrio.

Tutto cib che innanzi si è detto vale sia per la sistemazione degli alvei esistenti, sia per la costruzione dei nuovi collettori. Devesi però considerare che alcune difficoltà si sono dovute superare per i primi, poichè la sezione ed il profilo del corso d'acqua erano preesistenti, e perb si è ricorso ai ripieghi della sovrarelevazione dei muri di sponda ed alla modificazione delle antiche briglie, elevandole, abbassandole o modificandole di tipo, a seconda dei casi.

Più complesso naturalmente è stato lo studio dei nuovi collettori, per i quali, prima di ogni altro, si è dovuto procedere al calcolo della portata, indi a quello delle sezioni' e dei profili, tenuto conto delle peculiari condizioni planiimetriche ed altimetriche.

Per i calcoli di portata si sono tenuti presenti i dati di fatto desumibili dai collettori esistenti (Canalone per i nuovi xlivei della falda meridionale e Maddalena per quelli della falda occidentale), e si è fatto poi ricorso allo studio del bacino imbrifero ed ai dati pluviografici degli Osservatorii locali. La formula che si è ritenuta opportuna, trattandosi di torrenti brevi con limitati bacini imbriferi, è la seguente:

$$Q = \frac{chS}{mt}$$

in cui c è un coefficiente che varia in rapporto al grado di assorbimento dei terreni del bacino imbrifero, h è l'altezza di acqua caduta nel periodo t di durata della pioggia, S è l'area del bacino imbrifero, m è un coefficiente, che dipende dall'ampiezza e dalla forma planimetrica ed altimetrica del bacino ed indica il rapporto tra il tempo in cui la piena viene ad essere smaltita dal corso d'acqua e la durata t della pioggia. Dove il suolo presenta forti pendenze, le acque meteoriche appena cadute precipitano rapidamente a valle ed il coefficiente m assume un valore prossimo all'unità, che aumenta invece dove il terreno presenta pendenze meno acclivi.

I valori medi assegnati ai coefficienti c ed m sono stati rispettivamente di 0,70 ed 1,50, tenuto calcolo della natura e ripidità dei terreni e dell'esperienza locale.

Per la ricerca dell'altezza h di pioggia caduta si è fatto uso dei dati pluviografici raccolti al R. Osservatorio di Capodimonte e riuniti nel seguente prospetto. Non si è potuto ricorrere al R. Osservatorio vesuviano, poichè, specialmente per il periodo dal 1906 al 1911, non si avevano regolari e continue registrazioni.

Num. d'ord.	Anno	Mese	Giorno	Durata della pioggia		Altezza totale	ANNOTAZIONI
				periodo	ore		
1	1889	Sett.	25	10 ^h 12 ^h	2	60	
2	1890	»	13	12 ^h ,30' 14 ^h	1,30'	47	
3	1891	Ott.	13	6 ^h 10 ^h	4	61 (a)	a) Fase massinia 9 ^h 10 ^h con nim. 30.
4	1893	»	2	1 ^h 1 ^h ,40'	0,40	50,3	
5	1896	»	15	4 ^h 6 ^h	2	50 (b)	b) Fase massima 5 ^h 6 ^h con mm. 30.
6	1899	»	14	0 ^h ,30' 2 ^h ,10'	2,40'	51 (c)	c) Fase massima 1 ^h ,30' alle 2 ^h con mm. 33.
7	1900	»	19-20	23 ^h 0 ^h ,45'	1,45'	45,5	
8	1903	»	10	4 ^h 5 ^h	1	40	
9	1904	Sett.	15	5 ^h ,10' 6,30	1,20	45,6	
10	1907	Dir.	13	15 ^h ,20 16 ^h ,10	0,50	35 (d)	d) La pioggia è cominciata prima ed è finita dopo con minore intensità.
11	1908	Ott.	24	21 ^h ,15' 24 ^h ,15	3	62 (e)	e) Fase massima 21 ^h ,15' 22 ^h ,30 mm. 36.
12	1910	»	29	3 ^h ,30' 7 ^h ,30'	4	75 (f)	f) Fase massima in 1 ^h ,15' mm. 37.

Dall'esame del prospetto risulta che la più intensa precipitazione meteorica si è verificata il 2 ottobre 1893, nel qual giorno si ebbe una caduta di pioggia

di mm. 50,3 in 40'. Ritenuto per $\frac{h}{t}$ il valore risultante dalla suddetta registrazione, si è calcolata la portata dei vari collettori in base alla estensione del bacino \mathcal{S} , risultando in media, per i bacini dei torrenti vesuviani, una portata udometrica di circa $m^3 10$ per ogni km^2 .

Per l'adozione del profilo di fondo dei detti collettori si è cercato di tenere giusto calcolo delle condizioni locali e specialmente delle dimensioni del materiale trasportato. Tali materiali sono minutissimi nell'alveo di Portici (sabbia con ciottoli **piccolissimi**), un po' più grossi nell'alveo di Torre del Greco (sabbia e ciottoli di medie dimensioni, e più grossi ancora in quello di Resina (sabbia mista a notevole quantità di ciottoli e pietre); sicché, mentre per il primo **la** pendenza assegnata al fondo è del 2 ‰, per il secondo è del 2,50 e per il terzo del 3 ‰ (Tav. VI).

Tali pendenze si sono ottenute **mercè** opportuni salti inseriti nel corso dei collettori, per i quali si sono adottate briglie a salti semplici quando la altezza di caduta è limitata, e briglie a sinusoidi quando l'altezza è maggiore, e ciò allo scopo di evitare a valle notevoli interrimenti o scalzamenti, in caso di piene di acque torbide o chiare.

Le pendenze suddette, che servono a fare smaltire gli abbondanti materiali trasportati, potrebbero riuscire dannose in caso di piene di acque chiare. A tale inconveniente si è cercato ovviare adottando il rivestimento delle **sponde** con **muratura** ed un conveniente numero di catene di fondo, situate alla distanza media di m. 20 a m. 40, secondo i casi.

Per il collettore di Resina, inoltre, **che** si trova in peggiori condizioni degli altri e che ha la pendenza normale del 3 ‰, si è avuto cura di collocare le **sommità** delle briglie a salto su di una livelletta del 4,5 al 4 ‰ (da monte a valle) in modo che, verificandosi interrimenti lungo l'alveo, essi **presumibilmente** non supererebbero questa pendenza e, quindi, non si verificherebbe che l'**interrimento** delle briglie a salto, il che non porterebbe alcun disservizio idraulico, **perchè** i muri contenitori si eleverebbero sempre di un'altezza costante di m. 2 dal nuovo fondo. Per diminuire poi gli effetti di possibili **scalzamenti**, oltre all'**adozione** delle suddette catene di fondo, si sono collocate le riseghe dei muri di sponda su di una livelletta del 2,50 ‰, livelletta che ha la sua origine su ogni testata di briglia e prosegue verso monte fino all'**incontro** dell'altra briglia.

Pel collettore di Torre del Greco, che ha la normale pendenza del 2,50 ‰, le **sommità** delle briglie si sono disposte secondo la livelletta del 3 ‰.

Nel calcolo delle sezioni da adottare per i collettori si è fatto uso delle nuove formole del Bazin, tenuto conto di elementi sperimentali raccolti sopra luogo. E noto, infatti, che le leggi cui è soggetto il moto dell'acqua nei fiumi e nei torrenti si presentano **così** complesse da far ritenere d'incerta applicazione le formole stabilite nei trattati d'idraulica. In questi, viene studiato il moto dei fluidi considerandoli come perfetti, ossia facendo **astrazione** della resistenza interna, vale a dire della coesione o della **viscosità**, per la quale le molecole liquide non possono separarsi senza un certo sforzo e si tien conto solo delle resistenze esterne quali l'adesione, il **suffregamento** dell'acqua sulle **rugosità** delle pareti, la resistenza dell'aria.

Il prof. **Masoni** nel suo trattato di idraulica, parlando dell'equazione generale del moto uniforme, $RI = b_1 U^2$, dice:

« In ciò va inteso che si riguarda la corrente in moto come tutta di un pezzo, e che non si tien conto dell'attrito che come forza ritardatrice costante in rapporto di questo movimento d'insieme. In realtà queste condizioni mai si riscontrano, generandosi sempre degli attriti interni fra i diversi filetti liquidi, ma questi sono nei corsi d'acqua regolari trascurabili rispetto all'attrito esterno sulle pareti in corrispondenza della velocità media, che si suppone comune a tutti i filetti ».

Ora se nei corsi d'acqua regolari gli attriti interni sono trascurabili, altrettanto non può dirsi per i corsi eminentemente torbidi e torrentizi, specie per quelli vesuviani.

È opinione della massima parte degli autori che la torbidezza delle acque ha un' influenza ritardatrice sulla velocità, sebbene non sia mancato qualcuno che abbia opinato che le torbide, per effetto del maggior peso specifico, possano dare una maggiore accelerazione alla massa in moto.

Ma, ove si consideri che tale accelerazione è proporzionale a $\sin \alpha$, e che tale valore è piccolissimo e perciò trascurabile, è evidente che sia da accettarsi l'altra opinione, cioè che, per gli effetti degli attriti interni (notevolissimi nelle torbide), queste producano una sensibile diminuzione di velocità; ed a tali conclusioni si è pervenuti con le esperienze dirette dei torrenti vesuviani.

Le formole del Bazin per dedurre la sezione dei collettori sono:

$$V = \frac{Q}{A} \quad V = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{\tau}}} \sqrt{ri} = \gamma \sqrt{ri}$$

in cui P è la velocità, Q la portata determinata come innanzi è detto, A la superficie della sezione idrica; τ il raggio medio, i la pendenza del fondo, γ un coefficiente che per i corsi d'acqua regolari varia secondo la resistenza delle pareti.

Volendo, in mancanza di altro, applicare ai corsi torrentizi tali formole, occorre tenere conto dell'effetto delle torbide che diminuiscono notevolmente il valore di X , per l' aumentato attrito dei filetti liquidi tra loro e sulle pareti.

Per determinare la influenza delle torbide sul valore del coefficiente γ si è ricorso ad esperienze di confronto fra le portate udometriche ed idrometriche di corsi d'acqua della regione vesuviana, di cui sono state rilevate sperimentalmente le sezioni di piena massima.

Si è così riconosciuto opportuno di adottare per γ il valore massimo 1,73, riportato dalle tabelle del Bazin, e di ridurre congruamente il coefficiente 87 al numeratore dello formola, che, nei casi di piene molto cariche di materiali, può abbassarsi anche a meno della metà.

Per prevenire infine eventuali diminuzioni delle sezioni libere al deflusso delle piene, in caso che abbiano a verificarsi interrimenti di fondo, si è rite-

nuto il franco sulle linee di massima piena non inferiore a $\frac{1}{2}$ metro sotto la corda dei vòlti di ponti, o sotto le sommità dei muri e rivestimenti **ar-**ginali.

In base ai criteri tecnici sopra esposti sono state calcolate le larghezze al fondo degli alvei in m. 8 pel collettore di Resina ed in m. 4 per i collettori di Portici e di Torre del Greco, con l'altezza d'acqua di m. 1,80 a 2.

Circa la forma da assegnare alle sezioni dei canali di scarico, se trapezia o prossimamente rettangolare, si è data la preferenza a quest'ultima (salvo la scarpata di $\frac{1}{5}$ ai muri di sponda per ragioni di stabilità ed economia) per i motivi che seguono:

a) I muri a paramento verticale interno ed a scarpa di un quinto allo esterno presentano una resistenza propria pressocchè indipendente dalla consistenza e **compressibilità** del terreno ridossato, laddove i rivestimenti su scarpe inclinate possono dar luogo ad insuccessi per poco che il suolo di appoggio sia escavabile o cedevole.

b) I muri a pareti verticali interne provvedono ad una più evidente conterminazione degli alvei, delle vie alzaie, se ve ne sono, e delle proprietà private.

c) In fine, potendo restringere al meno possibile le larghezze in sommità dei canali, si risparmia alquanto sulle spese di espropriazione dei terreni, che nella plaga vesuviana sono ubertosissimi, ricercati e di elevato valore, specialmente in prossimità degli abitati.

d) Non sussiste, contro l'adozione delle pareti esterne presso che verticali, alcun timore che i muri di sponda possano essere facilmente scalzati nelle fondazioni, poichè le nuove inalveazioni dei torrenti vesuviani non hanno andamento planimetrico tortuoso e le fondazioni di essi sono efficacemente protette da briglie e catene di fondo. Si conviene però che in alcuni casi (rivestimenti in taglio e non in rialzo, acque dell'alveo abbastanza chiarificate, costo non molto elevato delle espropriazioni) possa essere opportuno di adottare sezioni idriche trapezie, con muri di rivestimento inclinati, i quali riescono anche di poco più economici di quelli verticali.

Sezioni di tale tipo sono state adottate pel collettore di Pomigliano d'Arco (Tav. VI), nel torrente Molarà, nello influente Caraminio ed in altre località.

I muri di sponda dei nuovi collettori sono stati progettati di spessore piuttosto limitato (m. 0,50 in cima e scarpate di $\frac{1}{5}$ per altezza di 2 m.) poichè i terreni vesuviani in *posto* non sono affatto spingenti, essendo costituiti in massima parte di lapilli e pozzolane. Nei tratti pensili alle campagne, o battuti dalla corrente, sono stati convenientemente aumentati gli spessori, ed in alcuni casi i tratti di muri sono stati rinforzati anche da speroni **murari**, o da spaltoni di terra a ridosso.

I ponti di attraversamento sono stati generalmente eseguiti in calcestruzzo di cemento per la rapidità della esecuzione e per ridurre nei limiti più ristretti la freccia dell'arco.

Negli scavi per l'apertura del canale del collettore di Resina e di qualche tratto di altro collettore, si è usato il ripiego di costruire prima i muri di sponda mercè appositi scavi di fondazione e di servizio, e poi togliere il vo-