

montano si può ritenere eguale al prodotto della proiezione orizzontale della superficie stessa moltiplicata per la secante dell'angolo che corrisponde alla pendenza media del bacino stesso.

Prima di lasciare questo argomento è da porsi bene attenzione che poichè come, abbiamo visto nei precedenti esempi, nelle ricerche orometriche e morfografiche assai spesso bisogna ricorrere ad ipotesi semplificatrici, è indispensabile di andare ben cauti e di non eccedere nell'amore di semplificazione, perchè altrimenti si può incorrere in errori gravi. Ne è un esempio luminoso, il risultato a cui si giunge se si fa l'ipotesi di sostituire la porzione di terreno compreso fra due isoipse con un tronco di cono compreso fra due cerchi di area rispettivamente eguale a quella racchiusa dalle isoipse.

È infatti troppo evidente che i valori dati dal tronco di cono sono certo assai minori di quelli reali (e lo possono essere anche di quantità notevolissime se lo sviluppo delle isoipse è molto irregolare, vedi la fig. 28) perchè a parità di area il cerchio è la superficie di minor perimetro.

§ 5. Del progetto di sistemazione.

Giova premettere che la sistemazione di un torrente assai spesso esige parecchie fasi costruttive, la cui durata può talvolta superare il periodo di alcuni anni.

Perciò e anche per le rapide variazioni che può subire un torrente, il progetto di sistemazione pur contemplando tutto il bacino dovrà essere sempre solo di massima e contenere soltanto in via eccezionale i dettagli per le parti che sono eventualmente di sicura previsione e di immediata esecuzione.

Ogni progetto deve in massima constare dei seguenti allegati: *Relazione, corografia generale, profilo longitudinale* ed eventuali profili particolari di dettaglio (e,

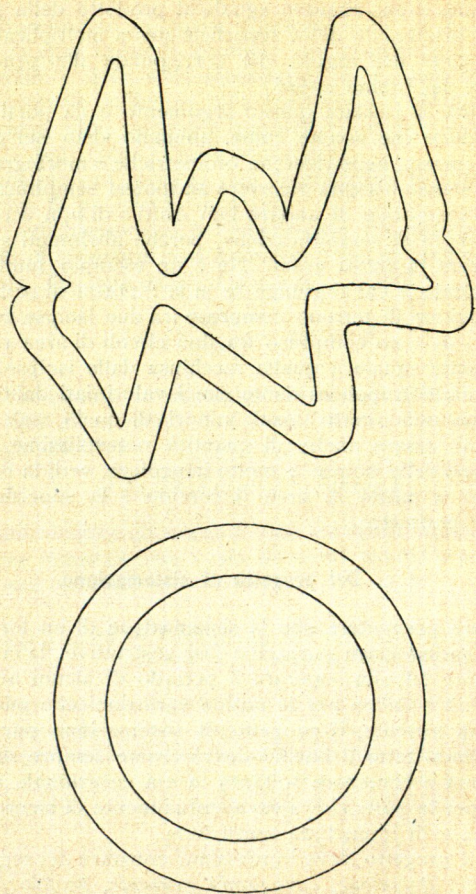


Fig. 28. — Sostituzione di curve semplici ad altre di forma complessa.

quando sia il caso, anche *profili geognostici*) *sezioni trasversali*, *disegni delle opere d'arte*, *perizia o stima dei lavori e finalmente capitolato speciale d'appalto* nei casi in cui le opere devano essere date in appalto o a cottimo.

La *Relazione* deve chiaramente spiegare quali sieno le opere che si propongono, dimostrando che le proposte fatte corrispondono allo scopo. Darà inoltre idea chiara e precisa di quelle circostanze che non possono risultare dai disegni e che hanno influenza sulla riuscita del progetto.

Si dovranno poi, in via sommaria, accennare anche le proposte di indole forestale nonchè quelle di polizia montana.

Infatti gran parte delle rovine che si trovano nelle vallate alpine sono dovute all'incuria degli uomini e in particolare alla aspirazione assai spesso irragionevole degli alpigiani di ricavare dai terreni redditi sempre maggiori. Ne derivano quindi i disboscamenti e i disodamenti delle falde montane per farne dei pascoli o dei terreni coltivabili ed in generale quelle utilizzazioni agricole, le quali, se sono più che lodevoli in pianura ed anche in collina, rendono invece franosi e distruggono i terreni della montagna.

Specialmente verso lo sbocco delle vallate gli abitanti, che più spesso vengono in contatto con le popolazioni più progredite della pianura, cedono alle maggiori esigenze e spingono le coltivazioni all'eccesso. Ed è appunto là che si trova il maggior numero delle frane e degli scoscendimenti, anche perchè ivi d'ordinario il suolo è rivestito in maggior quantità, da grossi strati di terreni sciolti dovuti per lo più ad antichi trasporti alluviali.

Sarà quindi necessario che la relazione contenga anche le proposte sia forestali sia di pulizia montana opportune per far cessare dovunque siano dannosi i

dissodamenti, i disboscamenti e le manomissioni dei rimboschimenti, come pure in generale per disciplinare lo esercizio del pascolo negli spazi di recente imboschiti, o in corso di rimboschimento.

Nella relazione del progetto si dovranno poi almeno succintamente accennare le fasi successive e progressive per le quali si presume dovrà passare la sistemazione prima di essere completa e si dovrà dichiarare in via di larga previsione sommariamente il programma delle opere da eseguire nelle singole fasi.

Inoltre, qualora lungo il torrente esistano manufatti od opere precedentemente costruite da privati o da enti qualsiasi per loro esclusivo interesse e beneficio, si esaminerà se tali manufatti ed opere possano coesistere con quelle proposte nel progetto o se invece possano cagionare danni e debbano quindi essere abbattute o modificate.

Da ultimo, essendo la buona organizzazione della manutenzione delle opere, come si vedrà meglio più avanti, un requisito indispensabile per la loro buona riuscita e richiedendo tale manutenzione un servizio che sarà bene sia disposto fin da quando si intraprendono i lavori, la relazione indicherà i criteri per la organizzazione di questo servizio.

Corografia generale. — Basta in generale la carta militare, a curve orizzontali nella scala di 1 a 25 mila salvo a ricorrere anche a piante particolareggiate per tratti speciali e nei casi eccezionali.

Nella detta corografia generale, oltre a dare distinti i due ordini di lavori idraulici e forestali, si rappresentano con tinte le zone da rimboscare, quelle in cui basta proibire il pascolo, quelle da mantenersi o porsi a prato, e si segnano in linea di grande massima i punti, ove si devono costruire opere o difese.

Profilo longitudinale. — Si adottano per solito due scale cioè quella di 1 a 25000 per le lunghezze e quella

di 1 a 2500 per le altezze. Essendo perciò le altezze dieci volte più grandi delle lunghezze data la forte pendenza che di solito hanno i torrenti il profilo riesce in generale molto alto e quindi da taluni si usa ricorrere all'artificio di riferirli invece che ad una sola orizzontale ad una o più linee di riferimento tutte parallele ed equidistanti, che si dispongono opportunamente inclinate come si vede nelle due figure 29 e 30.

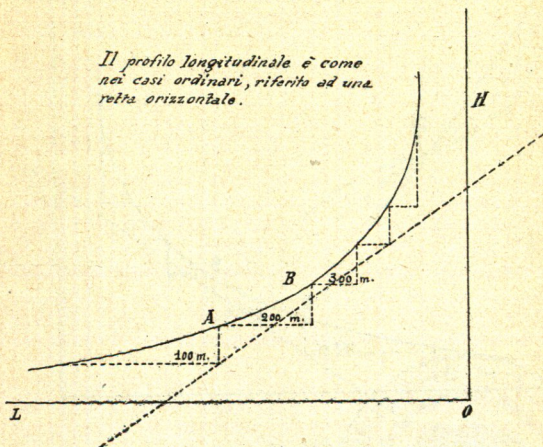


Fig. 29.

Sarà bene che il profilo longitudinale rappresenti anche le linee del fondo nelle diverse fasi progressive sia di erosione sia di deposizione che si verificarono in passato e che si presume possano verificarsi in avvenire quando non intervenga nessuna opera di correzione: come pure indicherà le successive graduali modificazioni prevedibili che il fondo subirà in causa della sistemazione.

La figura 31 dà uno schizzo che può servire di esempio.

Sezioni trasversali e disegni delle opere d'arte. — Per le sezioni trasversali si suole ordinariamente adottare la scala di 1 a 200, salvo a ricorrere ad una scala più piccola ogni qualvolta le sezioni devano attraversare tutta la valle. Giova poi rammentare, che per antica consuetudine convenzionale si usa rappresentare le se-

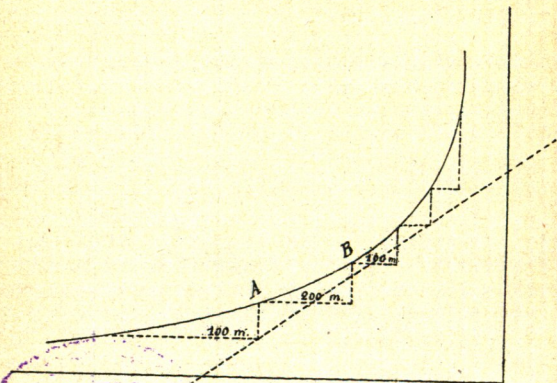


Fig. 30.

Il profilo longitudinale è disegnato su linee di riferimento inclinate.

zioni trasversali come le vedrebbe un osservatore che partendo dalla sorgente andasse verso la foce del corso d'acqua, ovvero si colloca la riva destra a destra del disegnatore e viceversa.

Di solito per la sistemazione di un torrente occorrono molte opere dello stesso tipo. Basterà quindi dare i disegni-moduli di ogni gruppo o tipo di opere rappresentando invece una per una le opere speciali. Di ogni

tipo d'opera si suole dare in generale, la pianta, l'alzato e uno spaccato fatto lungo l'asse del torrente.

Stima. — Il calcolo della spesa si otterrà applicando al computo metrico sommario delle quantità dei lavori delle varie categorie i prezzi correnti della località; verrà così computato l'importo di ciascuna specie di lavori e quindi quella di tutte le opere. Però, qualora queste debbano essere appaltate, la stima oltre a dare la somma necessaria ad eseguire i lavori a base di asta, indicherà anche quella necessaria per gli eventuali lavori in economia.

Inoltre verrà sempre computata la somma concernente le spese di sorveglianza, di direzione, e quella necessaria per le eventuali espropriazioni.

Si aggiungerà poi la spesa prevedibile per la manutenzione, che come già si accennò, va organizzata severamente fin da principio, perchè ha importanza grandissima nel successo delle opere.

E finalmente indicherà la somma reputata necessaria per far fronte alle spese impreviste. Quest'ultima somma nei progetti di facile previsione si stabilisce di solito nel 10^o/₁₀₀ della spesa totale, ma nei progetti di sistemazioni montane che sono solo di massima e che sono inoltre di meno sicura previsione sarà bene abbondare in una misura che naturalmente varierà di caso in caso.

Da ultimo, quando non si tratti di sistemazioni montane le quali a mente della legge 13 Luglio 1911, N. 774, devono eseguirsi interamente a cura e spesa dello Stato, si indicherà in quali proporzioni a termini della legge stessa la spesa dovrà essere ripartita fra gli Enti interessati.

Capitolato speciale d'appalto. — Quando le opere debbano essere appaltate, questo documento è necessario ed assume grandissima importanza.

Il capitolato speciale d'appalto dovrà esprimere chia-

ramente, per non dar luogo a interpretazioni equivoche od erronee, tutte le prescrizioni per la esecuzione dei lavori.

Consta, di solito, di tre capi.

Capo I: Riguarda l'oggetto e il prezzo dell'appalto, la designazione, la forma e le dimensioni principali delle opere appaltate.

Capo II: Contiene le prescrizioni per il modo di eseguirlo di ogni categoria di opere, la qualità e la provenienza dei materiali, e l'ordine dell'andamento dei lavori.

Capo III: Dà le disposizioni particolari relative all'appalto e indica il modo di valutare i lavori.

In questo capo, richiamata l'osservanza del capitolato generale, si determineranno i seguenti oggetti:

a) Importo della cauzione provvisoria e quello della cauzione definitiva. (Di solito la cauzione provvisoria richiesta all'appaltatore uguaglia $\frac{1}{20}$ dell'importo totale dei lavori; la definitiva uguaglia $\frac{1}{10}$ dell'importo stesso);

b) La misura dell'aggio, cioè degli interessi da corrispondersi all'appaltatore sulle somme che questi dovrà eventualmente somministrare a termini del contratto.

(Per esempio, per materiali provveduti per lavori fatti dall'amministrazione in economia, per paghe di operai assunti direttamente dall'amministrazione ecc.);

c) L'importo delle rate da pagarsi all'appaltatore in corso d'opera in ragione dell'avanzamento dei lavori;

d) La somma da corrispondersi a corpo all'appaltatore per l'obbligo che questi ha di mantenere e conservare l'opera fino al collaudo, e per tutti gli altri obblighi generali a carico dell'appaltatore;

e) Le prescrizioni e norme per la misurazione e valutazione dei lavori;

f) Il tempo entro cui dovranno essere compiuti tutti i lavori;

g) La multa di cui sarà passibile l'appaltatore in caso di ritardo nella esecuzione dei lavori ;

h) Il termine entro cui dovrà compilarci il conto finale dei lavori, e il termine entro cui i lavori stessi dovranno essere collaudati a datare dalla completa e regolare loro ultimazione ;

i) I prezzi unitarî in base ai quali, sotto deduzione del ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni per le opere ad economia.

§ 6. Ordine dei lavori.

Questo argomento merita tutta la attenzione perchè sebbene la stretta osservanza del debito ordine sia necessaria in ogni genere di lavori, pur tuttavia si può dire che in pochissime altre opere essa esercita tanta importanza, come nella sistemazione dei torrenti. La regola generale di ogni sistemazione montana come si ebbe già ad avvertire, è di incominciare a consolidare i tronchi superiori, perchè se non si correggono e riparano i disordini prodotti dalle erosioni e dalle frane nella parte alta del bacino, potranno sempre scendere materiali a guastare ed anche a distruggere i lavori eventualmente fatti in basso.

Si possono però dare delle eccezioni. Ci sono infatti dei casi nei quali è necessario derogare dalla detta norma.

Può accadere, per esempio, che il torrente minacci seriamente un grosso abitato, una strada importante, una vasta campagna, un tronco ferroviario ; e allora è evidente che, siasi o no, già intrapresa la sistemazione della parte superiore del torrente, bisogna subito provvedere alla difesa delle opere minacciate.

Oppure può anche occorrere di dovere incominciare dal costruire in basso, per es., una robusta briglia per