

Ing. RICCARDO SIMONETTI

La bonifica
e la sistemazione idraulica
dei torrenti
di Somma e Vesuvio

ING. GR. UFF. RICCARDO SIMONETTI

Ispettore Superiore per le Opere Pubbliche della Libia

- Anno 1912

ROMA

STABILIMENTO TIPO-LITOGRAFICO DEL GENIO CIVILE

1912

INDICE

I - Cenni orografici, geologici e vulcanologici della plaga vesuviana .	Pag.	3
II - Idrografia della plaga vesuviana.	»	6
III - Condizioni della bonifica della plaga vesuviana prima della grande eruzione dell'aprile 1906.	»	8
IV - Effetti della grande eruzione dell'aprile 1906 sulla plaga vesuviana	»	9
V - Provvedimenti adottati dopo la grande eruzione dell'aprile 1906	»	11
a) provvedimenti per la sistemazione forestale	»	ivi
b) provvedimenti per la sistemazione idraulica	»	17
VI - Principali particolari delle opere eseguite:		
ricavamenti degli alvei	»	28
inbrigliamenti	»	ivi
vasche	»	33
apertura di nuovi collettori delle acque e sistemazione di quelli esistenti	»	35
VII - Cenni sui materiali da costruzione della plaga vesuviana . . .	»	43
VIII - Provvedimenti legislativi - Spesa - Manutenzione	»	47
IX - Conclusione	»	48

Tavole :

- I - Planimetria generale.
- II - Tipi di briglie.
- III - Id.
- IV - Id.
- V - Vasche di chiarificazione e di trattenuta.
- VI - Collettori di Portici, di Resina e di Pomigliano.

I. — Cenni orografici, geologici e vulcanologici della plaga Vesuviana.

Nella estesa plaga limitata ad oriente dagli ultimi contrafforti subapenninici, a settentrione dall'agro nolano e dalla pianura campana, ad occidente dalle paludi di Napoli e a mezzodì dal litorale del golfo di Napoli e dall'agro sarnese, ergesi il gruppo isolato dei monti Somma e Vesuvio, da cui trae origine la bonifica omonima, che si estende anche ad una parte dei torrenti di Nola (Tav. I).

Sulla genesi dei suddetti due monti è bene ricordare che, prima dell'eruzione del 79, il vulcano aveva un aspetto ben differente dall'attuale; allora non esisteva il cono lavico e detritico, ossia il Vesuvio propriamente detto, ma invece un vastissimo cratere, il cui orlo al presente costituisce la cresta superiore del monte Somma. Nell'interno di quest'antico cratere, per l'accumulamento dei detriti eruttati nella classica eruzione del 79 ed in quelle posteriori, si formò il cono vesuviano attuale.

Il vulcano quindi prese la forma di un cono (monte Vesuvio) circondato per tre lati, ad oriente, settentrione ed occidente, da un cratere più vasto e più antico (monte Somma), e separato da questo da un altipiano denominato « Atrio del Cavallo » e « Valle dell'Inferno », agli estremi del quale si riscontrano le due importanti depressioni della Vetrana verso ponente, e dei burroni della Cupaccia di Sorrento e dei Cognoli verso levante.

Le recenti eruzioni efflusive di lave ignee del periodo eruttivo 1891-99 crearono ivi due colli: colle « Margherita » a nord del monte Vesuvio, e colle « Umberto » allo sbocco nord-ovest tra i monti Somma e Vesuvio.

Il detto altipiano, con pendio degradante da settentrione ad occidente, si prolunga fin verso mezzodì circondando nelle altre parti il piede del gran cono vesuviano a guisa di una vastissima berma (zona delle lave), che viene denominata « Piano delle Ginestre » per il tratto sovrastante gli abitanti di Resina e Torre del Greco e « Piano del Demanio » per il tratto sovrastante gli abitati di Torre Annunziata e Bosco Reale. Il Piano delle Ginestre è se-

parato dal fosso della Vetrana, dal Colle dei Canteroni o del Salvatore, di antica formazione, sul quale è situato il R. Osservatorio vesuviano.

Dalle pendici del Monte Somma, nella falda settentrionale-occidentale, la costa solcata da numerosi corsi d'acqua scende a forte declivio verso la pianura sottostante. Al piede delle pendici, procedendo da oriente verso occidente, si incontrano gli abitati di Terzigno, S. Giuseppe, Ottaiano, Somma, S. Anastasia, Pollena, Trocchia, Cercola, Ponticelli, Barra.

Nella estesa pianura di questo versante si trovano gli altri popolosi abitati di Casalnuovo-Licignano e Pomigliano d'Arco nella provincia di Napoli, e di Acerra, Castel Cisterna, Brusciano, Mariglianella, Marigliano, S. Vitaliano, Scisciano, Saviano e Nola nella provincia di Caserta.

Dai ciglioni dell'esteso altipiano della Vetrana, delle Ginestre e del Demanio, la costa scende ripidissima per un certo tratto e indi con breve e con minore declivio raggiunge il mare, costituendo la falda meridionale del Vesuvio.

In prossimità del mare, procedendo da occidente verso oriente, lungo questo versante si incontrano gli abitati di S. Giovanni a Teduccio, S. Giorgio, Portici, Resina, Pugliano, Torre del Greco, Torre Annunziata, Bosco Tre Case e Bosco Reale.

Data la genesi dei due monti Somma e Vesuvio (vulcanico inattivo il primo, attivo e più recente il secondo) è naturale ch'essi debbano essere, come sono, costituiti da rocce eruttive moderne. Ed in vero, il vulcano (il Somma dapprima e poi il Vesuvio), nelle sue violente esplosioni, ha eruttato enorme quantità di detriti (lapilli, pozzolane, ceneri) che si accumulano, si sovrappongono e danno origine alla sua base montuosa. Tali materiali sono costituiti da detriti di origine basaltica polverulenti o granulari con minuscoli cristalli di augite, olivina e mica di aspetto terroso e di colore più o meno cupo.

Ai detti materiali di esplosione sono alternati gli strati basaltici, che traggono origine dagli efflussi lavici delle successive eruzioni violente, e più ancora dei vari periodi di attività moderna.

Le lave del monte Vesuvio (che costituiscono il nucleo centrale del gran cono, quelli dei colli Umberto e Margherita, nonchè dei vari banchi efflussivi lavici delle pendici) sono costituite da basalti a reazione chimica più spiccatamente acida di quella dei basalti del Somma. Inoltre le lave ignee moderne presentano un grado di compattezza e porosità maggiore o minore, a seconda dell'efflusso lento o rapido del magma di formazione.

Le antiche lave del Somma s'incontrano con maggiore frequenza nel corso dei burroni della falda settentrionale del monte, sottostanti però a strati più o meno potenti di lapillo, mentre che in quelli della falda occidentale i basalti s'incontrano molto scarsamente, solo in alcune delle alte gole montane, e più specialmente sotto forma di dicchi o solitari (bombe di esplosione).

Le lave basaltiche del Vesuvio, o, traboccando dalla corrispondente depressione a ponente, si sono incanalate lungo il fosso della Vetrana, dando origine alle colate laviche di S. Sebastiano e minacciando i sottostanti abitati

di S. Sebastiano, Cercola e di S. Giorgio; o, versandosi per l'altra depressione ad oriente (sbocco della Valle dell'Inferno) si sono dirette verso Terzigno; ovvero, trovando esito dal più depresso ciglio meridionale dell'antico cratere e colmandolo, si sono spagliate lungo la falda meridionale sovrastante agli abitati di Portici, Torre del Greco, Torre Annunziata e Bosco.

Nell'eruzione del 1906 le colate laviche discesero oltre il Piano del Demanio in tenimento di Bosco Tre Case, Torre Annunziata e Terzigno. Nel periodo di detta eruzione e successivamente nel marzo 1911 si verificò il franamento della parte superiore del cono vesuviano nel cratere, in guisa da ridurre l'altezza del monte da m. 1303 a 1183.

Sulle fasi eruttive del vulcano giova ricordare che, dopo lunghi secolari riposi, l'attività del Vesuvio ricominciò nel 1631 e più spiccatamente dopo il 1700. Da quell'anno non vi furono più che brevi riposi varianti da pochi mesi ad un settennio circa, i quali distinsero nettamente i vari periodi eruttivi fino ai più recenti, diversi per intensità, ma simili per natura e per l'ordine con cui si succedettero i fenomeni.

In genere, ciascuno di questi periodi comincia con attività moderata al cratere centrale, a cui fa seguito lo sviluppo del periodo eruttivo, che consiste nell'alternanza di fasi esplosive (gettito di lapillo e cenere) con efflussi lavici a tipo lento, come furono quelli del 1891-94, 1895-99, 1903-904. Infine alcuni di questi periodi eruttivi si chiudono con una grande eruzione, cioè con efflusso rapido di lava, accompagnato da esplosioni molto violenti o da demolizione di una parte notevole del vertice del gran cono vesuviano.

La quantità dei materiali lavici emessi dal cratere in queste eruzioni fu talvolta tanto grande da modificare profondamente i bacini scolanti; la quantità di magma fluìto fu maggiore negli efflussi lenti; basti dire che nelle due eruzioni 1891-94 e 1895-99 vennero alla luce complessivamente 130 milioni di metri cubici di magma, i quali si accumularono su di un'area molto ristretta, formando i due anzidetti colli Margherita ed Umberto, l'uno di m. 135, l'altro di m. 160 di altezza sulla berma primitiva.

Per la formazione di queste cupole laviche e per gli efflussi lenti di lave ignee, si nota una tendenza di variabilità del bacino della Vetrana e dell'Atrio del Cavallo, dappoichè il Somma mira a riunirsi col gran cono vesuviano nella zona superiore soprastante ai piani delle Ginestre e del Demanio. Questa tendenza si è andata man mano accentuando, con gli efflussi lavici di sovrapposizione del 1834, 1851-54, 1903-904. Altre lave si sono accumulate nel Vallone Grande specie nel 1858-59 e tendono a rinsaldare il colle dei Canteroni al monte Somma.

Intanto il Vallone Grande della Vetrana è quasi completamente riempito dalle lave fluite nel 1786, 1850-55, 1872, 1895-99.

Le eruzioni parossimali a tipo rapido, come furono quelle del 1779, del 1822 e l'ultima del 1906, sono più notevoli per la violenza dei fenomeni esplosivi e per la straordinaria quantità di blocchi, lapillo, sabbia e cenere che dettarono. Difatti, nell'ultima grande eruzione dell'aprile 1906 la plaga alla base del cono vesuviano e le adiacenze ricoperte da uno strato di cenere o lapillo da 5 a 7 cm. di spessore fu di ettari 22.500; la zona superiore cir-

costante, dove i detriti raggiunsero l'altezza di 15 cm., fu di ettari 10.000; infine, quella coperta da uno strato variabile da m. 0,30 a 0,90, fu di ettari 6450. Perciò si calcola che, tralasciando il volume delle lave ignee, quello complessivo dei detriti eruttati dal vulcano fu di oltre 60 000 000 di metri cubi.

Le abbondanti piogge che si verificano dopo le eruzioni esplosive (specie se in autunno o in primavera), trascinando dal monte verso il piano il materiale detritico eruttato dal vulcano, danno origine all'importante fenomeno delle lave di fango che invadono e rovinano estesi territori e minacciano, o invadono i sottostanti abitati.

Il ricordo della ridente città di Pompei sepolta dalla pioggia di lapilli e di cenere, e della ricca Ercolano sepolta dalle lave di fango, danno la misura delle conseguenze delle vicende ora descritte.

II. - Idrografia della plaga vesuviana.

In relazione alla natura geologica e alla costituzione topografica della plaga, derivano tre gruppi distinti di torrenti o colatori delle acque meteoriche precipitanti sulle gronde montane, e propriamente :

- a) il gruppo della *falda settentrionale del monte Somma* fra i torrenti Campitelli e Spirito Santo;
- b) il gruppo della *falda occidentale dei monti Somma e Vesuvio* fra il torrente Trocchia-Maddalena e l'alveo Buongiovanni;
- c) il gruppo della *falda meridionale del Vesuvio* compreso fra l'alveo Buongiovanni e l'alveo Promiscuo di Bosco Trecase.

I torrenti della falda settentrionale, nei tratti montani, si riscontravano abbastanza saldi per la discesa ivi parzialmente verificatasi delle lave basaltiche del monte Somma, pel completo rimboscamento delle pendici, e per la permeabilità dei terreni sottiacenti, di guisa che il volume delle acque diminuiva sensibilmente (invece di aumentare) da monte a valle. Ed in vero i primi torrenti (verso oriente di detta falda, nel versante di Terzigno e di San Giuseppe) hanno sbocco in vasche di assorbimento; essi sono : Camaldoli, Campitelli, Pepparulo, Zabatta, con gli affluenti Crispo, Palomba e Recupo, S. Leonardo con gli influenti Spiriti e Vivenzio.

I successivi a percorso vallivo abbastanza lungo, nel versante di Ottaiano, Somma e S. Anastasia, con sbocco diretto o indiretto nei RR. Lagni di Nola, presentano di frequente (specie lo Spirito Santo) la eccezionale particolarità che la larghezza dell'alveo diminuisce proseguendo da monte verso valle, sempre per effetto della permeabilità e del potere assorbente dei terreni che ne riduce mano a mano la portata. Di detti torrenti si scaricano nei Regi Lagni, a mezzo del collettore Alberolungo :

- a) il Piazzolla con gli influenti Rosario e Carmine ingrossati a loro volta dai colatori secondari Subisseo, Neve e Saviano;
 - b) il S. Teresa con gli influenti Zennillo, Bosco I e Bosco II;
 - c) il Macedonia ed il Costantinopoli;
- a mezzo del Lagno di Campagna, il torrente Casaferro nel quale influisce il Sansossio, che è il colatore dei torrenti Leone e Purgatorio. Il torrente Leone

è ingrossato dagli influenti Maresca, Re delle Vigne, Abbadia, Ventarello, Olivola, Palmentello, Croce di Castello. Il torrente Purgatorio, a sua volta, riceve i corsi d'acqua Castello, Murillo, Fontanelle, Auriemma e Croce di Cigno.

Infine direttamente nei Regi Lagni all'estremo verso occidente in territorio di Licignano, si scarica dopo un percorso di oltre 12 km. il torrente Spirito Santo con gli influenti Cesina I e Cesina II, Torretta, Genzana, Sorbo ed Olivella.

I torrenti della falda occidentale del monte Somma e del Vesuvio scorrono nella zona dove (come si è detto innanzi) i basalti s'incontrano molto scarsamente, solo in alcune delle alte gole montane e sotto forma di dicclii e solitari. Ma, cib non ostante, la permeabilità naturale dei terreni, il rimbosciamento delle pendici e le opere d'imbrigliamento ivi eseguite da tempo, li mantenevano in discreto stato di regime, salvo la limitata discesa di materiali detritici e di pochi massi e blocclii.

Essi sboccano nell'alveo comune di Pollena gran collettore artificiale della lunghezza di circa 6 km. con foce a mare e sono:

- a) il Maddalena-Trocchia con gli influenti Lo Grado, Cnracoiolo, Nido dell'Orso e Duca della Regina;
- b) il Pollena con gli influenti Salerno I e Salcriio II;
- c) il Molara con gli influenti Caraminio e Castelluccia;
- d) il Fosso S. Doinenico;
- e) l'antico alveo Faraone che raccoglieva parte delle acque del Fosso della Vetrana;
- f) l'alveo-strada Catini, Figliuola, Censi e Pironti.

La falda meridionale del Vesuvio, ricoperta in gran parte, specie nella zona più elevata, dalle spongiose lave hasalticlie recenti, era eminentemente atta ad assorbire le acque meteoriclie scorrenti lungo le pendici, e perb nella parte piu bassa (dove si estendono i ridenti abitati di Portici, Resina, Torre del Greco ecc., e le ubertose campagne circostanti) le acque scendevaiio in quantità limitate e non cariche di materiali. Erano quindi sufficienti pochi e ristretti colatori, poichè la rete delle vie campestri ed urbane si prestava allo sinaltinimento delle acque, anche in seguito a grandi piogge e senza che si verificassero gravi e permanenti danni o inconvenienti.

I colatori naturali, che per questa falda hanno tutti sbocco diretto al mare, sono (procedendo da ponente a levante):

- a) il Buongiovanni, che interessa gli abitati di Barra e di S. Giovanni a Teduccio;
- b) il Farina-Fosso Grande con gli influenti Pittore e S. Michele, clie interessa gli abitati di S. Giorgio e di S. Giovanni;
- c) il Fiorillo, al confine dei territori di Resina e di Torre del Greco;
- d) il Canalone con gli influenti Cupa S. Elena, Gaglione, Riviuccio e Rio Polito, che iiteressa l'abitato di Torre del Greco;
- e) l'alveo Promiscuo che interessa gli abitati di Bosco Trecase e Bosco Reale.

Perb, come si è detto innanzi, buona parte delle acque seguono il corso delle strade, con attraversamento degli abitati a raso o con piccoli cunicoli coperti.

Le piene di tutti i detti alvei e corsi d'acqua si manifestano con **estrema rapidità** e violenza, ma sono di brevissima durata, e ciò per la rapidità delle pendici e per la limitata estensione dei rispettivi bacini imbriferi.

III. - Condizioni della bonifica della plaga vesuviana, prima della grande eruzione dell'aprile 1906.

La bonifica della plaga vesuviana fu iniziata fin dai primi anni dello scorso secolo, e vi provvedevano i Comuni interessati con l'esecuzione di lavori saltuari tenendo di mira esclusivamente gli interessi locali e cercando di risolvere simultaneamente i problemi delle viabilità e dello scolo delle acque. Dal 1855 provvide direttamente lo Stato, prima coi rescritti 11 maggio 1855 e 28 luglio 1859 emanati dall'antico Governo Napoletano, poscia con le attuali leggi 25 giugno 1882, 18 giugno 1899, integrate da quella 22 marzo 1900.

Devesi perb tenere presente che, mentre i primi lavori furono saltuariamente eseguiti in **vari** punti di tutta la plaga vesuviana, lo Stato si occupò solamente della falda **settentrionale** e di quella occidentale con la corrispondente zona dei torrenti di **Nola**. La falda meridionale del Vesuvio non fu curata poichè per la natura dei terreni, pel loro notevole potere assorbente e per la vicinanza del mare, dove direttamente sboccano i **colatori** di quella falda, limitatissimi danni si verificavano nelle campagne e nei **soggiacenti** abitati.

Gli antichi torrenti di Somma e Vesuvio non avevano un recapito finale, e le acque tributarie dei loro numerosi e ripidi influenti spagliavano nel piano e l'impaludavano, riuscendo nocive non solo ai terreni per l'invasione dei detriti trasportati dal monte, ma **benanche** e specialmente ai numerosi abitati sparsi in quella fertile contrada. Nei tronchi montani (di notevole importanza rispetto ai rispettivi tratti vallivi) regnava intanto il massimo disordine idraulico, per franamenti di sponde, corrosione di fondo e **tortuosità** di andamento.

L'azione dei Comuni quindi riusciva assolutamente inadeguata sotto gli aspetti tecnico. economico ed igienico. **Ma** dopo il 1855 subentrato lo Stato, con giusto e sagace criterio fu iniziata **la** razionale sistemazione dei detti torrenti mediante :

grandi briglie di ritenuta montana, che dovevano compiere il duplice ufficio di trattenere il materiale e consolidare **le** sponde, mentre **provvedevasi** al rimboscamento **delle** pendici ;

vasche di colmata per chiarificare le **acque** nel rapido e brusco passaggio dalle tratte montane, a ripidissimo pendio, a quelle vallive;

vasche di assorbimento per quei torrenti che, senza giungere **al mare** o in altri alvei, si spagliavano nelle campagne;

argini contenitori in terra o in **muratura** o misti, a difesa delle campagne solcate dai tronchi **vallivi**, che per la grande discesa dei materiali si presentavano pensili o poco incassati rispetto **alle** campagne latitanti ;

catene o briglie di fondo per evitare le corrosioni del letto degli alvei; briglie di salto per diminuirne la soverchia pendenza ; correzione dell'andamento dei tratti ad angoli bruschi o fortemente **curvilinei**.

Infine fu provveduto allo sbocco diretto o indiretto di alcuni torrenti nel grande colatore dei Regi Lagni, e alla costruzione di un nuovo grande colatore artificiale, detto «alveo comune di Pollena», a sponde murate, della lunghezza di circa 6 km. sboccante direttamente a mare preso i Granili, onde dare scolo ai torrenti della falda occidentale.

Può bensì sollevarsi qualche critica circa l'andamento dell'alveo comune di Pollena (che si presenta con pendenza molto moderata, pur tenuto conto che percorre un lunghissimo tratto di campagna pianeggiante) e circa le bruschie risolte di alcuni tratti di torrenti (specie nei Bosco, nel Purgatorio e nello Spirito Santo), ma indubbiamente la bonifica fu genialmente concepita e bene eseguita nelle sue opere essenziali, malgrado le deficienze costruttive di alcuni muri contenitori e di alcune opere accessorie.

La falda settentrionale ed occidentale dei monti Somma e Vesuvio e l'adiacente zona dei torrenti di Nola contengono ben 26 torrenti principali, oltre i numerosissimi influenti, che misurano la lunghezza complessiva di 260 km. circa, senza tener calcolo delle alte ramificazioni montane. La detta plaga misura la superficie di 20000 ettari circa e dà ricovero ad una popolazione di 180000 abitanti disseminata in numerosi Comuni e frazioni.

La falda meridionale fuori bonifica misura la superficie di circa ettari 10 500 con una popolazione di 200 000 abitanti.

IV. - Effetti della grande eruzione dell'aprile 1906 sulla plaga vesuviana.

La grande eruzione dell'aprile 1906 trova riscontro in quella del 29 dell'Èra volgare e nelle altre classiche susseguenti, esplosive e laviche ad un tempo, poichè oltre la lava ignea sgorgante dal cratere principale e da squarci prodottisi nei fianchi del monte, fu eruttata una enorme quantità di lapillo e di cenere (oltre 60 milioni di metri cubici). Nelle pendici del versante di Ottaiano e di Somma si accumulò in misura straordinaria il lapillo, clie, in alcuni punti, superò l'altezza di un metro. Nella residua parte della falda settentrionale e in quella occidentale e meridionale si verificò la caduta di uno strato di cenere (ove più, ovc meno abbondante, a seconda. la direzione dei venti e la distanza dal cratere) ad elementi polverulenti ed irripalpabili.

L'ultima parte della falda meridionale (verso oriente) in tenimento di Bosco Tre Case, Torre Annunziata e Terzigno, fu poco colpita dalle piogge di lapillo e di cenere; fu invece invasa, parzialmente, da due estese correnti della lava ignea.

Subito dopo l'eruzione, le piogge primaverili si riversarono, con insolita abbondanza e violenza, sulla plaga, provocando la completa o parziale ostruzione dei corsi d'acqua della falda settentrionale, pel trasporto abbondantissimo del materiale delle pendici. Tale ostruzione provocò numerose rotte ed esondazioni, con invasione dei territori circostanti.

Più gravi e disastrosi furono gli effetti delle alluvionali piogge nella falda occidentale poichè, come si è già detto, quei torrenti scorrono sulla zona dove

sono scarsi i basalti ed i **tufi** basaltici compatti. Di conseguenza, lo strato di cenere, reso impermeabile il terreno, obbligò tutte le acque a riversarsi lungo le più o meno alte sponde dei torrenti, solcandole e fortemente degradandole, stante la loro natura eminentemente corrodibile, formate come erano di lapilli e di pozzolane.

In pari tempo le acque montane, discendendo con violenza e cariche delle materie **eruttive** incontrate lungo il percorso, abbattono le vetuste opere di ritenuta e di sostegno, che già avevano perduto le loro intestature nelle sponde laterali corrose e degradate. Tale **duplice** azione delle acque produssero **scalzamenti** di fondo, nei tratti montani dei torrenti, franamenti di sponde, e di conseguenza abbondantissima discesa di materiali verso valle con rovina di ponti, **rottura** di argini, esondazioni di acqua e formazione di lave di fango che invasero le campagne e danneggiarono (insieme alle lave discendenti dalla Vetrana) i soggiacenti abitati di S. Sebastiano, Pollena, Cercola, Ponticelli e Barra.

Nella falda meridionale, poco provvista di alvei, il fitto strato di cenere rese impermeabile l'antica superficie di spongiose rocce balsatiche, poichè i soliti elementi eruttati ne riempirono tutti i meati, e resero lisce le **asperità** rocciose della costa. Doveva quindi verificarsi e si verificò che le acque, miste ai materiali trascinati, non poterono essere contenute nelle strade, che avrebbero dovuto convogliarle, considerato **benanche** che la ferrovia Vesuviana, la strada provinciale e la ferrovia Napoli-Salerno, con le loro insufficienti opere di smaltimento, rappresentavano **altrettante** dighe che si opponevano al libero deflusso della imponente massa fluida; si verificarono quindi rotte nei **mur**retti laterali ed invasione di lave di fango nelle campagne e nei sottostanti abitati di Portici, Resina, e Torre del Greco.

Tale fenomeno si verificò più tardi specialmente a Resina, in seguito alla grande alluvione del settembre 1911, poichè le acque, rotti i muri della via Osservatorio, scavarono da quel punto all'abitato un profondo burrone i cui materiali furono trascinati in Resina, ricoprendola in qualche rione fino all'altezza del secondo piano delle case.

Pub affermarsi quindi che se la pioggia di lapillo dell'aprile 1906 fosse durata violenta ancora alcuni giorni, e se l'alluvione del settembre 1911 avesse proseguito con eguale intensità ancora per poche ore, Ottaviano sarebbe stata sepolta dalla pioggia di lapillo come Pompei, e Resina dalle lave di fango come Ercolano, sulla quale essa si estende.

Dal che si deduce che gli effetti dell'eruzioni laviche sono assolutamente catastrofiche, ma solo per la zona colpita dalla lava ignea; mentre che gli effetti dell'eruzioni esplosive, con enorme gettito di lapilli e di cenere, possono produrre effetti disastrosi su estese regioni, anche per le conseguenti discese di lave di fango.

V. - Provvedimenti adottati dopo la grande eruzione dell'aprile 1906.

Appena avvenuta la grande eruzione, e quindi anche prima della promulgazione della legge 19 luglio 1906 (che è servita di base anche alle ulteriori provvidenze legislative), per disposizione dei Ministeri dei Lavori pubblici e di Agricoltura, furono iniziati senza indugio i lavori di difesa e di ripristino, sia idraulici, che forestali.

Naturalmente si diede subito mano a quelli più urgenti. Pei forestali si provvide alla costruzione di fascinate, di graticciate e poi di **stradelle girapoggi** nei territori di Ottaiano, Somma, S. Anastasia e Pollena-Trocchia, superiormente alla quota 600,00. Successivamente i provvedimenti forestali furono estesi anche alle altre zone colpite ed integrati, merchè la costruzione di una importante strada di servizio, di briglie in legname, in **muratura** a secco e miste, negli alti bacini montani dei torrenti, ed infine con opportune piantagioni sulle colmate formatesi a tergo delle briglie e dei graticci e con adatti rimboscamenti delle pendici; lavori che sono tuttora in corso di esecuzione e richiederanno qualche tempo per poter essere ultimati.

Pei lavori idraulici, si provvide subito al ricavamento degli alvei interriti ed alla costruzione di terrazzamenti e di imbrigliamenti. Successivamente, si è provveduto e si sta tuttora provvedendo, alla sisteniazione ed al robustamento degli alvei esistenti, ed alla costruzione delle nuove inalveazioni nella falda occidentale e meridionale del Vesuvio. L'ordine nella esecuzione dei lavori (urgenti lavori forestali, ricavamenti di alvei esistenti ed imbrigliamenti, prima; imboscamenti, riparazioni di antichi alvei ed apertura dei nuovi collettori, dopo) è stato aspramente criticato dai profani, ed anche da qualche tecnico dimenticando, che qualsiasi prematura apertura di alveo sarebbe riuscita inutile anzi dannosa, poichè il materiale del monte avrebbe, dopo le prime alluvioni, colmato i collettori del piano, provocando maggiori rovine alle campagne ed agli abitati ed incalcolabili spese allo Stato.

Ciò premesso, si passa ad illustrare partitamurite l'opera fin oggi compiuta, e quella ancor da compiere sì nel campo forestale, che in quello idraulico.

A) Provvedimenti per la sistemazione forestale. — Gli scopi ai quali hanno principalmente mirato i lavori di sistemazione forestale possono così riassumersi :

1° trattenere sulle pendici e specialmente nelle gole dei monti la massima parte dei materiali cruttivi;

2° provvedere al sollecito consolidamento sul posto dei detti materiali;

3° sistemare l'alto corso dei torrenti esistenti e prevenire la formazione di nuove importanti corrosioni;

4° sistemare le frane verificatesi, impedendo che altre se ne formino.

Questi gli scopi tenuti presenti fin dall'inizio dei lavori ; ma, quanto ai mezzi adottati per raggiungerli, essi hanno dovuto, man mano, subire modificazioni, a misura, cioè, che meglio si appalesavano i vari modi di comportarsi delle differenti materie eruttive nei riguardi idraulici.

Occorre qui infatti ricordare che i materiali eruttati dal vulcano ed accumulatisi sulle falde del monte Somma e dello stesso Vesuvio, si disposero in

modo che nel territorio di Ottaiano si rinvenivano lapilli di maggiori dimensioni, mentre che procedendo poi da oriente verso occidente si rinvenivano materiali sempre più minuti sino a diventare cenere impalpabile nel territorio di Pollena-Trocchia e nella falda meridionale del Vesuvio.

L'opera di difesa fu dapprima *esplicita* pressochè uniformemente in tutta la plaga, in relazione agli urgentissimi bisogni; ma successivamente i provvedimenti adottati furono quelli che le varie condizioni locali richiesero.

Le opere di difesa per la sistemazione di che trattasi vanno così raggruppate: stradelle a girapoggi; briglie in legname; briglie in muratura a secco; piantagioni e rimboschimenti propriamente detti.

Inoltre è stata costruita, come si è accennato, una importante *stradella* di servizio all'altezza di m. 600 sul mare, della larghezza media di m. 2, della lunghezza di circa 21 km., la quale parte dal colle dei Canteroni (R. Osservatorio) e segue le falde del Colle Umberto, attraversa il vallone della Vetrana e si sviluppa poi lungo la mezza costa del monte Somma; prosegue verso lo sbocco della Valle dell'Inferno ed infine lungo la rapida falda orientale del Vesuvio, raggiunge in *contrada* Casa Bianca il piano del Demanio. La detta stradella è riuscita d'inestimabile vantaggio per l'esecuzione dei lavori ed anche pel parziale ripristino della *viabilità* in quella zona, che la caduta della cenere e degli altri materiali aveva completamente distrutta.

1° Stradelle a girapoggi. — Esse sono costituite da lunghe fascinate semplici, con andamento pressochè orizzontale (ad una determinata curva di

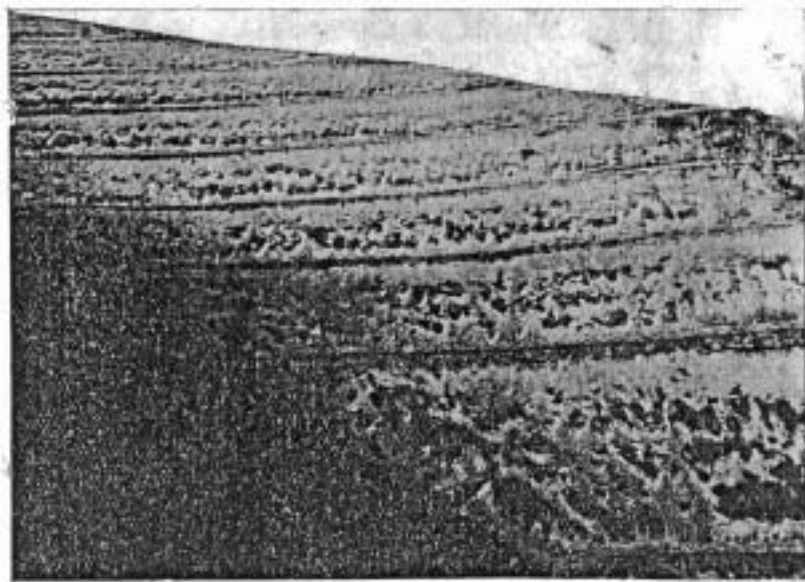


Fig. 1. — Stradelle a girapoggio.

livello), disposte a serie, l'una sovrastante l'altra, in guisa da formare un vero terrazzamento sulle pendici fortemente acclivi. Il loro impiego si è manifestato efficace nei territori di Ottaiano e di Somma.

Quivi, difatti, il maggior danno a temersi consisteva nella formazione di lavine, facilmente provocabili per la ripidità delle pendici e la nessuna coesione della terra; giacchè, quanto alle correnti torrentizie provocate da piogge.

alluvionali, ~~era~~, come è, da escludersi ogni grave pericolo di danno, possedendo i lapilli ~~una~~ facoltà assorbente assolutamente straordinaria.

Con l'apertura delle stradelle a girapoggi, la cui costruzione si rileva, facilmente dalla **fig. 1**, venendo ~~al~~ interrompersi la pendenza, in parte si previene ed in parte si arresta ogni inoivimento, mentre si dh agio ~~alla~~ vegetazione di ~~procurare~~ il definitivo consolidamento del suolo.

2° Briglie in legname. — La briglia in legname è l'opera che, sin dall'inizio dei lavori, ha avuto il più largo impiego, prima esclusivamente nelle forme di fascinata **e** di graticcio e più tardi, ed ancora ~~attualmente~~, in quella di soglia e di vera e propria briglia in legname con fronte verticale od a gradinata. Anche di queste opere venne esteso l'uso forse solo un po' troppo tardi; ne venne perb l'iniitaco l'impiego nelle zone dove, per essere il materiale molto permeabile e non esservi quindi pericolo di trasporti (territorii di Ottaiano e di Somma Vesuviana), la loro costruzione era pressochb superflua.

Il loro impiego è stato, invece, addirittura provvidenziale nei vari burroni solcanti le pendici boschive che sovrastano gli abitati di S. Anastasia, di Pollena-Trocchia, di Resina e di Torre del Greco, dove (specialmente nel territorio di Pollena-Trocchia) si combatte ormai una vera lotta tra le forze naturali (forti piogge e correnti torrenziali), che tendono a scoprire a nudo quel nocciolo, per dir così, di lava vulcanica (su cui, per una serie di lunghissimi anni, si andarono accumulando i differenti strati di lapillo e di cenere che dettero poi vita ad una lussureggiante vegetazione) e quelle dell'uomo che, con paziente costanza, ~~tende~~ ad arrestare l'effetto delle forze demolitrici ed a conservare l'incolumità dei sottostanti abitati.

Nelle pendici montuose dei detti territori, difatti, in conseguenza della grande quantità di cenere ivi accumulatasi e che, nei vari nubifragi sopraggiunti, gih è stata causa, per 4 anni, di gravi sventure, un importante fenomeno si è andato verificando nella consistenza del suolo. Il terreno, ricoperto di bosco, come già si è detto, è generalmente formato da un sottosuolo di



Fig. 2. — Fascinato.

'lava vesuviana, su cui, a seconda dei casi, si sovrappongono vari strati, più o meno spessi, di lapillo vulcanico, assai vario pel colore e per la grandezza dei grani che lo compongono; superficialmente poi uno strato, sempre di limitata potenza (da 40 a 70 e più cm.) di terreno vegetale.

Di solito le radici delle piante non si approfondiscono oltre questo strato di terra vegetale, che, quasi sempre, è ben distinto dai sottostanti, merce uno straterello di lapillo sottilissimo di color nerastro. A seguito delle continue piogge, che seguirono l'eruzione, una parte della cenere s'infiltrò attraverso questo strato di terreno vegetale, e tutte le volte che si è approfondita sino allo strato nerastro di lapillo, ne ha prodotto il distacco da esso, funzionando come un vero e proprio piano di scorrimento. Una causa qualsiasi che abbia prodotto lo scoscendimento di una sola ceppaia, alle cui radici è rimasto sempre attaccato lo strato di terra vegetale, E stata poi sufficiente a far produrre lo scoscendimento di centinaia di altre ceppaie, con relativa terra, le quali,

perduto il sostegno di base, hanno scivolato sul piano di scorrimento formato dal ripetuto straterello di lapillo nerastro, nel quale la cenere, dopo aver operato il distacco, ha fatto quasi da lubrificante.

A prevenire siffatti movimenti, assai utile è stata la costruzione di modeste fascinate, che, costruite nelle depressioni del terreno, là dove in questo già si preannunziavano delle solcature, valsero a prevenire l'opera demolitrice. Fascinate di maggiori dimensioni, combinate quasi sempre con graticci, sono servite invece ad arrestare gli scoscimenti già iniziati.

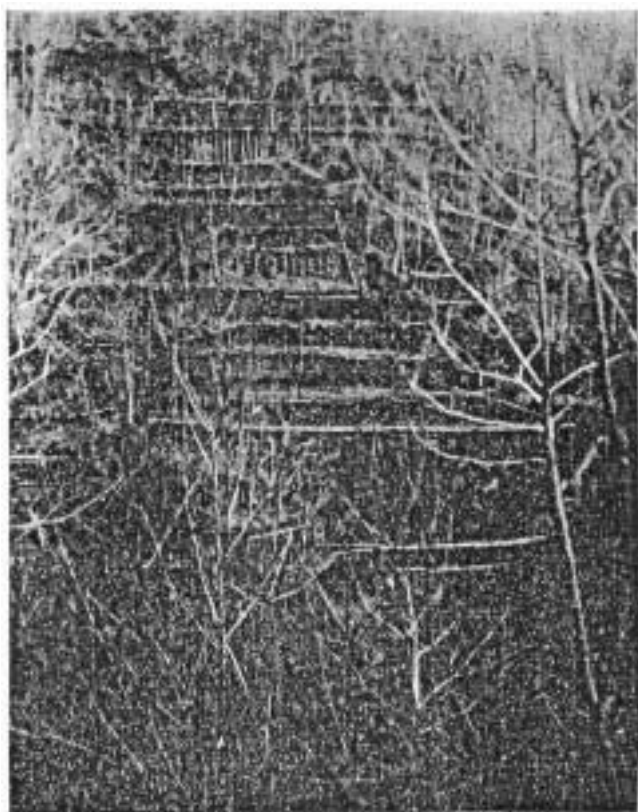


Fig. 3. — Fascinate.

Nei burroni già formati, invece, dove ad ogni pioggia verificavansi correnti fangose, la cui forza di erosione, dovuta specialmente all'impermeabilità della cenere, era ed è tuttora assolutamente straordinaria, i graticci hanno reso utilissimi servizi. A mezzo d'essi, funzionanti da veri filtri, si sono potuti arrestare nei burroni materiali copiosi, i quali, sollevando il letto dei burroni stessi, hanno impedito una maggiore erosione di fondo e contribuito al consolidamento delle pendici laterali.

In principio fu tentata la costruzione di graticci vivi; ma, riconosciuto

poi che la natura del terreno non permetteva la vegetazione dei rami, coi quali tali manufatti si sarebbero dovuti costruire, si dovette ricorrere per forza al graticcio morto, impiegandovi castagno che avesse la più lunga durabilità. I risultati ottenuti in taluni casi con tali opere sono stati veramente splendidi, ma tuttavia anche il graticcio morto ha dovuto subire, posteriormente, importanti modificazioni. Essendosi, difatti, osservato che il consolidamento degli interrimenti provocati dal graticcio, non ostante la vegetazione che su di essa è già attecchita, non poteva ancora, ritenersi definitivo, mentre il graticcio, come era naturale, accennava a consumarsi, altre opere di maggiore durabilità e di maggiore consistenza si dovettero ideare per integrare l'opera di rinsaldamento iniziata dal graticcio.

Vennero quindi costruite, nei burroni di maggiore importanza, le soglie in legname e le vere briglie in legname che funzionano allo stesso modo dei graticci, ma al posto di semplici poll'oni di castagno della circonferenza di cm. 3 a 5, sono sostituite delle ginelle con circonferenza di cm. 12 a 20.

Infine, allorché nei burroni di maggior importanza ebbero a verificarsi dei veri sconvolgimenti di suolo, così che le modeste opere fin qui descritte non potevano rispondere alle nuove esigenze, fu ideata la briglia in legname a gradinata che funziona con una efficacia che non si può richiedere alla muratura, nelle speciali località dove è stata impiegata.

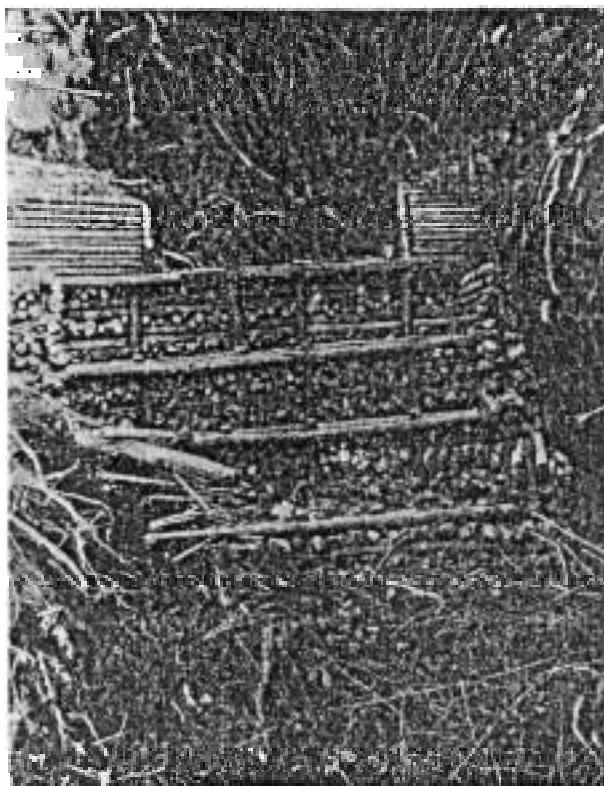


Fig. 4. - Briglie in legname.

3° Briglie di muratura

a secco. — Tutte le opere in legname cui si è accennato, si sono costruite, naturalmente, là dove il suolo permetteva l'affondamento di pali: ma là dove il burrone si allarga considerevolmente, il suo fondo roccioso è completamente scoperto ed esiste la pietra nella quantità occorrente, colà si sono poi eseguite delle serre in muratura a secco, le quali, nelle circostanze indicate, meglio rispondono allo scopo della sistemazione.

Non è infrequente il caso di briglie miste di legname e pietre; ed anzi è questo il sistema che è stato riconosciuto il più efficace. Alcune briglie difatti, la cui corona è stata rafforzata con una trave, hanno resistito e resistono all'impeto delle maggiori correnti, mentre le altre non rafforzate da legname sono andate soggette sempre a continui danni.

È stata infine impiegata la muratura a secco nella costruzione di piccolissime macerine, costruite nel piano delle Ginestre, dove molto hanno contribuito alla protezione delle piantagioni ivi eseguite e con essa al consolidamento del suolo.



Fig. 5. - Briglie di muratura a secco.

estensione di circa ettari 200, molteplici stradelle girapoggi, ed in linea subordinata graticciate e fascinate, dalle più alte pendici sino alla quota di circa m. 400; e nella zona di Terzigno, sottostante il Vallone dell'Inferno, sino alla quota di m. 300.

b) Nelle zone solcate dai burroni dei territori di Somma, S. Anastasia e Pollena-Trocchia là dove si verificò caduta di abbondante quantità di cenere si sono eseguite molteplici ed importanti opere sia in legname che miste, e cioè, graticciate, fascinate, piccole briglie a secco con soglie in legname e macerine, e si è discesi con le anzidette opere sin verso la quota di 450.

La sistemazione forestale nelle zone anzidette può ritenersi quasi completa, tranne che nel bacino del torrente Molara, nel quale le opere sono appena iniziate.

c) Altre importanti opere si sono eseguite nella falda meridionale del Vesuvio ad un'altitudine presso che uguale alla precedente. Tali opere consistono principalmente in graticciate, fascinate, briglie a secco, rimboscamenti, piantagioni.

In complesso può ritenersi che si sono eseguite tanto nelle falde settentrionale ed occidentale quanto in quella meridionale, circa ml. 47 600 di stra-

4° *Piantagioni e rimboscamenti.* — Operatosi coi mezzi suindicati il provvisorio consolidamento del suolo, l'opera definitiva è stata affidata alle forze della natura, merco le piantagioni eseguite sugli interrimenti prodotti nei burroni ed il rimboscamento di zone completamente nude. Sei consolidamenti propriamente detti la specie legnosa impiegata, a preferenza, è la robinia, nei rimboscamenti invece predominano l'ontano, l'elce ed il castagno.

In ordine alle località dove si sono eseguite opere forestali ed alla loro natura bisogna distinguere le seguenti zone:

a) Nella zona di Ottaviano e Terzigno si sono eseguiti rimboscamenti per una

delle girapoggi, e circa 10000 fra graticci e fascinate. oltre estesi rimboscamenti di varie essenze, quali ~~castagno~~, ontano, robinia, ginestra, pino domestico, nocciolo, salice, pioppo ed altre.

La spesa fin'oggi sostenuta per tali opere è di circa L. 1100000. Occorre inoltre per il completamento e per la conservazione delle medesime una ulteriore spesa di circa L. 500 000, già autorizzata per legge.

B) Provvedimenti per la sistemazione idraulica. — Per quello che si è detto innanzi, il problema idraulico della falda settentrionale di Somma e Vesuvio e dei torrenti di Nola presentavasi più facile, poichè trattavasi, in tesi generale, di lavoro di ripristino. Si provvide quindi al ricavamento di quasi tutti gli alvei interrati od ostruiti, nonchè delle vasche del Pepparulo e del Rosario, e dei colatori Piazzolla, S. Teresa, Alberolungo, Casaferro e San Sossio (in provincia di Caserta) per assicurare il regolare deflusso delle acque nei RR. Lagni. Si provvide del pari (specie nei torrenti Rosario, Carmine, Zenillo, Leone, Purgatorio e Spirito Santo) alla chiusura delle rotte, e a mano a mano alla ricostruzione di tratti di muro contenitori cadenti ed a saluari rialzamenti arginali.

Ma per arrestare la discesa dei materiali eruttati, accumulatisi sulle pendici montane di alcuni torrenti, fu necessario provvedere alla costruzione di briglie di ritenuta in molti dei suddetti torrenti, specie Campitelli, Zabatta, Rosario, Carmine, Costantinopoli, Purgatorio e Spirito Santo. Si dovette inoltre provvedere alla sistemazione idraulica degli alvei strada, che confluiscono nell'alveo Olivella a monte dell'abitato di S. Anastasia; e ciò ad evitare le inondazioni del detto abitato in seguito alle grandi piogge.

Per il torrente Spirito Santo, data la lunghezza e l'importanza del suo corso e del suo sbocco diretto nei RR. Lagni, allo scopo di evitare il ripetersi di dannosi interimenti del collettore dei RR. Lagni e nell'infimo tronco di limitata pendenza del torrente medesimo, nel quale tratto si sono altresì verificate dannose tracimazioni sui territorii ed abitati di Pomigliano d'Arco e Licignano, si è ritenuto opportuno, dopo le straordinarie alluvioni del 1908 e 1910, di costruire una vasca di deposito e chiarificazione presso l'abitato di Pacciano là dove il letto dell' alveo subisce un brusco cambiamento di pendio.

Infine, per evitare i danni che vengono arrecati all'abitato di Pomigliano dalle acque che scendono dalla estesa zona a monte compresa fra i torrenti Spirito Santo e Purgatorio, si è progettata una consimile vasca di chiarificazione poco a monte del detto abitato.

Tenute presenti le condizioni locali e gli effetti dei danni verificatisi sulle falde occidentali e meridionali del Vesuvio (vedi § IV), chiaro emerge che, oltre e più dei necessari lavori di remissione, occorre ivi provvedere alla esecuzione di adatte nuove opere; e ciò anche perchè, le dette falde ricadendo (a differenza di quella settentrionale) nella zona attiva del vulcano, le eruzioni lente o violente tendono anche a modificare la topografia della zona, specialmente all'Atrio del Cavallo, lungo l'altipiano delle Ginestre e del Demanio, e nelle varie depressioni che possono dar passaggio alle lave di fango ed a quelle di fuoco.

E anzitutto **urgeva** chiudere le due grandi depressioni dell'Atrio del Cavallo, Fosso della Vetrana a ponente, e vallone di sbocco della valle dell'Inferno ad oriente (vedi § I); ed infatti questa fu **sbarrata** con una colossale briglia, per evitare la discesa dei materiali verso Terzigno.

Non eguale **possibilità** presentavasi per il fosso della Vetrana molto ampio e scosceso, nel quale quindi non un unico briglione potevtsi eseguire, sibbene (come si è fatto) una serie di briglie, in numero di 44, così da costituire un completo terrazzamento allo scopo di arrestare il corso delle lave nelle ampie e retrostanti varici, anche nella previsione di future eruzioni. Ma siccome il corso delle masse fluite (lave di fango), stante la grande **attività** del vallone, poteva cib nonostante proseguire il suo cammino verso valle, come pur troppo ebbe a verificarsi, **con** imminente pericolo dei sottostanti abitati di Massa, S. Sebastiano, **Cercola** e S. Giorgio, così si provvide anche alla costruzione di **sei** grandi briglioni sulle colate laviche di S. Sebastiano, e di quattro briglie su quelle adiacenti di S. Giorgio.

Ma, pur sistemati i due grandi sbocchi dell'Atrio del Cavallo e della valle dell'Inferno, il materiale, scorrendo sulle pendici della base meridionale del cono, invadeva pur sempre l'altipiano delle Ginestre e del Demanio. Fu d'uopo quindi con una serie di briglioni, di briglie e di terrazze (in numero di 40) provvedere specie alla chiusura dei varchi dell'estremo ciglio dei detti piani (Ginestre e Demanio) per evitare la discesa di materie nelle campagne sottostanti.

Provveduto in tal guisa ad eliminare, od almeno a notevolmente diminuire la discesa dei materiali del cono vesuviano dall'Atrio del Cavallo, dalla Valle dell'Inferno e dall'altipinno delle Ginestre e del Demanio, si riconobbe la **necessità** di attenuare i danni derivanti dalle forti corrosioni che si verificavano nel ripido pendio, che, **partendo** dal cigliò dei piani del Demanio e delle Ginestre, raggiunge le sottostanti campagne dove si svolgono gli alvei medii e vallivi dei **colatori** esistenti, e dove si eseguono quelli di nuova costruzione.

Si procedette quindi **alla** costruzione di briglie, di vario tipo e dimensioni, nell'alto bacino del Fosso Grande e delle Novelle di Scappa, con capaci vasche di espansione, **nonchè** nei Tironcelli, nel Fiorillo, nel Monte d'Oro, nel Canalone, impedendo non solo la **discesa** dei materiali, ma consolidando il piede delle corrodibili sponde, che in prosieguo di tempo saranno inerbite e rimboscate. Le briglie di varie forme e dimensioni sono in numero di **38**.

Tali **imbrigliamenti** e terrazzamenti sono riusciti di una straordinaria efficacia. **A** tergo delle varici si sono fin ora trattenuti oltre due milioni di metri cubi di materiali.

Le acque discendono con minore violenza e lentamente filtrano attraverso le terrazze a secco, ovvero a mezzo delle feritoie delle briglie in malta. I ripiani formatisi diventano mano a mano atti alla vegetazione, e cominciano a rinverdire e rimboscare quelle aride pendici rocciose. Infine **nell'eventualità** di future eruzioni laviche, le dette briglie formeranno, almeno nel primo tempo, argine e sbarramento al magma fluente.

Descritto sommariamente il terrazzamento e l'imbrigliamento delle alte gronde della falda occidentale e meridionale del Vesuvio, è necessario ora discorrere degli alvei naturali od artificiali ivi scorrenti.

Per quelli della falda occidentale fu immediatamente provveduto al ricavamento dei grandi colatori interriti Maddalena e Pollena, nonchè del loro emissario artificiale, che è l'alveo comune dei torrenti di Pollena, il quale, riempito per l'altezza di circa 2 m. e stante le sue condizioni di pensilità rispetto alle campagne, tracimb inondando l'abitato di Ponticelli e la ricca pianura delle paludi di Napoli.

Ma nel grande disordine idraulico verificatosi dopo l'eruzione nei tronchi montani, specie nei torrenti Maddalena, Trocchia-Pollena, Molara ed influenti, disordine al quale non era possibile porre immediato riparo trattandosi della costruzione di complesse ed importanti opere murarie, nuovo materiale discendeva nei detti torrenti e nelle plaghe latitanti, con grave minaccia dei prossimi abitati.

Egli è percib che fu, d'urgenza, provveduto alla costruzione delle grandi vasche di trattenuta o di deposito: Cozzolino nell'alveo Maddalena, Attingenti nell'alveo Pollena, e S. Sebastiano sulle omonime colate vulcaniche, come provvedimento d'indole assolutamente provvisorio, ma indispensabile in quelle difficili contingenze, e stante la persistenza delle piogge nel periodo primaverile susseguente all'eruzione. L'efficacia di tali vasche risulta evidente (specie in quelle Cozzolino ed Attingenti) ove si consideri che, nel mentre si provvedeva alla costruzione delle opere murarie nei tronchi superiori dei torrenti, le dette due vasche venivano colmate dai materiali di trasporto tratteneo un volume di circa 350000 m³.

Ormai perb esse non sono più ufficiose, e le acque si sono rimesse nei corrispondenti tronchi di torrente temporaneamente abbandonati (Maddalena e Pollena), essendo avanzatissima la sistemazione definitiva dei detti corsi d'acqua, ed avendo evitato, nel frattempo, incalcolabili danni agli abitati ed alle campagne soggiacenti.

La vasca di S. Sebastiano è stata, successivamente migliorata con l'apertura di due sfioratori (in guisa da trasformarla da vasca di trattenuta in vasca di chiarificazione dei materiali) e mercb il rinforzo di alcuni tratti di muri di recinzione.

Lo stato di corrosione delle sponde e le corrosioni di fondo obbligarono a eseguire una sistemazione ex novo dei detti torrenti della falda occidentale,

Nell'alveo Maddalena-Trocchia si è provveduto alla ricostruzione di 5 grandi briglie montane, di 13 briglie a salti di limitata, altezza nel tratto successivo e di numerose briglie di fondo nel tratto vallivo, alla costruzione di lunghi tratti di muri contenitori caduti o cadenti, alla formazione o sistemazione degli argini a tergo, e ad altri lavori accessori.

L'influente Caracciolo, che disordinatamente scorreva tra sponde in terra, a traverso le campagne a monte dell'abitato di Trocchia (che frequentemente invadeva con le sue acque) è stato completamente canalizzato con opere murarie e munito di briglie, tra le quali notevole lina di tipo speciale a salti successivi dell'altezza totale di circa m. 20.

Il Duca della Regina era un disordinato corso d'acqua a ripido pendio, che spagliava continuamente nello estremo occidentale dell'abitato di Trocchia. Esso è stato sistemato con opere in terra e murarie e deviato nel torrente Caracciolo.

Occorre, con analoghi provvedimenti procedere ora alla sistemazione dell'influente Lo Grado e del Nido dell'Orso influente del Caracciolo, nel quale i lavori sono già iniziati. Ancora qualche lavoro montano occorrerà eseguire nell'alto bacino del Trocchia e del Caracciolo.

Nell'alveo Pollena si è provveduto alla costruzione di 5 grandi briglie nel tronco superiore, alla ricostruzione della briglia a salti successivi alla confluenza col Salerno II; alla sistemazione del Carcasone mediante opere insommergibili; alla completa canalizzazione del tronco inferiore, mediante muri di sponda, argini in terra e briglie di tondo o a salto di limitata altezza; alla sistemazione del tratto attraversante l'abitato di Pollena ch'era pericolosamente invaso dalle acque del torrente.

È iniziata la sistemazione degli influenti Salerno I° e Salerno II°. — Occorre ora eseguire ancora qualche opera nell'alto bacino del Pollena e completare la sistemazione dei detti influenti.

Il torrente Molara è fra tutti quello che si è presentato nelle più difficili e deplorevoli condizioni: corrosioni di fondo perfino di 10 e 15 m. di profondità, enormi scoscendimenti delle scarpate intagliate in alti banchi di pozzolana e di lapillo; rotte nei muri di sponda con invasioni di estese campagne, di strade ordinarie, di ferrovie e di abitati; ristrettezza di alveo incapace a contenere le copiose acque delle pendici discendenti dal monte, fraministe e numerosi e grossi blocchi. Aggiungasi che, per condizioni di luogo, esso presentavasi, nel tronco inferiore, come il solo naturale colutore delle copiose acque del Vallone della Vetrana, che ora, prive di vero sbocco, fanno recapito alla vasca di S. Sebastiano.

Per risolvere convenientemente il problema, sotto gli aspetti tecnico ed economico, dopo opportuni studi di confronto, si è addivenuti al concetto: di sistemare radicalmente l'alveo esistente, immettendovi le sole acque inedie e basse del proprio bacino ed una limitata parte delle acque chiarificate della Vetrana; di costruire un nuovo canale sussidiario in destra, con sbocco nell'infimo tronco comune al Pollena ed al Molara, immettendovi le acque alte del bacino; di costruire un nuovo canale in sinistra lungo la Cupa Travi con sbocco prossimo al precedente, immettendovi il residuo maggior volume delle acque della Vetrana, liberando definitivamente l'abitato di Cercola da gravissimi pericoli di inondazioni. Avrebbe potuto bensì evitarsi la costruzione del nuovo canale in destra, ampliando convenientemente l'antico alveo del Molara, ma si sarebbe incontrata una maggiore spesa.

Ormai può dirsi presso che compiuta la sistemazione del Molara propriamente detto, che è consistita nella costruzione di alte briglie montane, di briglie a salto, di briglie di fondo; nella ricostruzione di argini e di muri di sponda; nella deviazione di tratti ad andamento tortuoso; nella costruzione dello sfioratoio della vasca di S. Sebastiano nel Caraminio e per esso nel Molara.

È in avanzato stadio di esecuzione il nuovo canale in destra a sponde murate e briglie intermedie a salto e di fondo, col relativo manufatto partitore delle acque. È allo studio il progetto del canale in sinistra e relativo secondo sfioratoio della vasca di S. Sebastiano.

I due sfioratoi danno passaggio alle acque della Vetrana, opportunamente chiarificate nell'ampia vasca di S. Sebastiano, nei due sottostanti colatori di destra (Caraminio) e di sinistra (Travi). La detta vasca risponderà quindi pienamente allo scopo, sia per la sua notevole ampiezza, sia per la natura assorbente delle lave busalticlie che ne costituiscono il fondo. In essa hanno recapito le acque del torrente S. Domenico che trovasi pure in istato di completo disordine idraulico, invadendo benanehe l'abitato di S. Sebastiaio. Esso è stato sistemato fino alle gole montane, con opportune briglie a salto e di fondo e con muri contenitori.

L'antico alveo Faraone costituiva il principale colatore naturale delle acque della Vetrana; esso, attraversando l'abitato di Cercola, sboccava nell'alveo comune dei torrenti di Pollena iii contrada Sambuco. Durante le grandi eruzioni laviclie del 1824, del 1855 e del 1872, il detto colatore fu, per buona parte del suo percorso (cioè dalle origini fino alla contradu Catini) colmato dalle lave ignee e conseguentemente rimase inattivo per le acque alte, raccogliendo solo le acque medie e basse del territorio di Cercola. Ma per il noto fenomeno della permeabilità di quelle rocce, nessun grave inconveniente ebbe di conseguenza a verificarsi in quella zona, fino all'aprile 1906, ossia fino all'ultima eruzione.

In seguito alla detta eruzione, per le nuove allarmanti condizioni del vallone della Vetrana e per la verificatasi pioggia di cenere, sarebbe stato necessario ed urgente ripristinare il detto colatore. Ma devesi considerare che, attraversando esso l'abitato di Cercola, tale ripristino avrebbe potuto costituire un grave pericolo per quell'abitato, nel caso di grandi alluvioni, stante le modificate condizioni geologiclie e topografiche di quella plaga. Egli è percib clie si è preferito di procedere alla costruzione della grande vasca di S. Sebastiano ed agli sfioratoi di immissione nel Caraminio e nel Travi, conservando a Cercola il vantaggio di restare libera dalle acque alte.

Ne consegue che continuerà a funzionare solo il tronco inferiore del Faraone (non invaso dalle lave ignee) per dare esito alle medie e basse acque clie ivi si raccolgono. Ma, essendo esso da tempo completamente abbandonato, è necessario provvedere alle poche necessarie opere di sistemazione e di ripristino. Il relativo progetto è in corso di compilazione.

Altra zona importante nella falda occidentale è quella compresa nel triangolo Ponticelli-S. Sebastiano-Barra, nella quale, prima dell'eruzione del 1906, le acque scorrevano senza recare gravi inconvenienti, lungo le strade Censi-Pironti-Figliola-Catini. Per il mutato regime idraulico della plaga, le dette strade diventarono un vero e proprio alveo, nel quale le acque, correndo impetuose e cariche di materiali, provocarono forti corrosioni di fondo, parziali interrimenti, scoscendimenti di scarpate e rovina di muri e di briglie, con gravissimi danni pel vicino abitato di Ponticelli e per la ferrovia Circumvesuviana.

Ad eliminare tali gravi inconvenienti si è provveduto: regolando l'immissione delle acque del bacino di raccolta a monte; sistemando con briglie, scivoli e muri di sponda il tratto pensile dell'alveo strada in contrada Figliola; ed eseguendo analoghi lavori nell'infimo tronco dei Censi, regolarizzando benanche, con opportune opere, lo sbocco delle acque nel controfosso in sinistra della strada provinciale Napoli-Ottaviano?

Occorre ora provvedere, e sarà provveduto tra breve, alla sistemazione del tratto intermedio di Cupa Pironti, ed alla costruzione del tratto di collettore di sbocco nell'alveo comune dei torrenti di Pollena in contrada Rondinella. Tale lavoro è necessario per liberare la provinciale dall'enorme volume di acque che vi si precipita dall'alveo strada anzidetto; acque che, proseguendo nel loro cammino, inondano le popolose frazioni denominate Scassone e Abbeveratoio in tenimento di Barra.

Tutti i detti torrenti della falda occidentale hanno il loro sbocco nell'alveo comune di Pollena, grandioso canale artificiale con pendenze variabili dall'1 al 0,40 ‰, della lunghezza di circa 6 km., costituito quasi esclusivamente da un unico rettifilo, di larghezza m. 11,50 circa, fiancheggiato da muri verticali.

In seguito all'eruzione dell'aprile 1906 e successive discese di lave di fango, esso fu, per ben due volte, colmato dai materiali in esso trascinati; i muri di sponda, generalmente vetusti e costituiti da pietra tufacea o da informe pietrame basaltico, furono abbattuti o ulteriormente danneggiati; lo sbocco a mare fu travolto, per la combinata azione delle alluvioni e delle mareggiate.

Fu quindi provveduto, per ben due volte, al ricavimento generale del collettore, e poi alla graduale ricostruzione dei muri di sponda, dei rampanti stradali e di alcune opere d'arte, ricostruendo di preferenza muri caduti o cadenti e quelli nei tratti pensili con evidente pericolo delle proprietà e delle persone. Molto si è fatto, ma ancora non poco resta a fare e occorrerà qualche anno per la completa sistemazione del grande importante collettore. Lo sbocco a mare è stato ripristinato mediante una importante briglia? due moli guardiani, ed una difesa con gettata di scogli.

Dal § II° si desume che i colatori naturali della falda meridionale del Vesuvio sono: il Buongiovanni, il Farina, Fosso Grancie, il Fiorillo, il Canalone e l'Alveo promiscuo, con sbocco diretto a mare; che nelle rimanenti zone le acque della costa e dei valloni superiori si riversano nelle strade campestri ed urbane e, attraversati gli abitati sottostanti, o vagando nelle campagne, o seguendo le strade della zona valliva, sfociano a mare.

Il Buongiovanni raccoglieva le acque di origine montana del fosso S. Domenico e quelle medie e basse della parte occidentale dei territori di S. Sebastiano, S. Giorgio e Barra. Per tale promiscuità di acque, per lo stato delle sue sponde, per la sua assoluta insufficienza, del ponte di attraversamento della strada provinciale (ex nazionale delle Calabrie) e per le condizioni del tronco inferiore, nel quale le acque, invece che in alveo proprio, percorrono la via Bernardo Quaranta, il Buongiovanni ha sempre invaso colle sue acque e coi materiali trasportati il casale di Barra e la piazza di S. Giovanni a Teduccio.

Si è provveduto (comesi è detto in precedenza) a deviare il fosso S. Domenico nella vasca di S. Sebastiano, conservando nel Buongiovanni le sole acque medie e basse, e poi a sistemare l'alveo mediante briglie a scivola e muri di sponda. Sarà provveduto, al più presto possibile, all'ampliamento e alla ricostruzione del ponte della provinciale ed alla sistemazione dell'influente Cupa S. Anna.

Pur troppo perb nulla pub farsi per ora nell'importante tratto lungo la via Bernardo Quaranta, trattandosi di una difficile e costosissima deviazione. Ma, con i provvedimenti adottati e da adottarsi, i lamentati inconvenienti, se non del tutto, saranno senza dubbio in gran parte eliminati; allora si potrà, con cognizione di causa, giudicare dell'eventuale necessità di ulteriori lavori.

L'alveo Farina-Posso Grande trae la sua origine dal colle dei Cante-roni (R. Osservatorio) e raccoglie le acque di quella plaga fino al mare, nell'alto territorio di Resina ed in quelli di S. Giorgio e di S. Giovanni. L'alveo Farina propriamente detto è antico colatore, parte sistemato e parte costruito ex novo fin dal 1828; il Fosso Grande, fino al 1872, ne costituiva il successivo tratto montano. Ma, 'per effetto di quella eruzione, colmato parzialmente l'alveo dalle lave ignee, le acque, riversandosi pel largo della Scimia, seguivano le strade campestri fino all'abitato di Portici.

Per le condizioni locali, di cui più volte si è fatto cenno, ed in ispecie per la permeabilità dei terreni, i detti corsi d'acqua lievissimi danni arrecavano alle campagne ed agli abitati sottostanti. Avvenuta perb la grande eruzione del 1906 e le conseguenti piogge alluvionali, si verificarono gravi disordini idraulici nella parte montana del Fosso Grande ed i terreni diven- tarono impermeabili per effetto delle abbondanti piogge di cenere.

Discesero quindi imponenti lave di fango dal Fosso Grande nell'abitato di Portici; mentre che il Farina gonfiato dalle acque cariche di materiali rompeva in vari punti i vetusti muri di sponda, inondando le campagne latitanti, una parte dell'abitato di S. Giorgio ed un tratto della ferrovia Circumvesuviana.

Prima d'ogni altro, si è provveduto allo imbrigliamento e sistemazione del tratto montano del Fosso Grande, mediante 7 briglie di trattenuta e relativi lavori accessori. Indi, con grandiosi lavori di deviazione e di ripristino del tratto successivo, si sono rimesse le acque del Fosso Grande nel Farina. Dapprima con apposite briglie presso il largo delle Scimie si provvide all'immissione provvisoria, poi, con apposita canalizzazione muraria e mediante escavazione nelle durissime lave basaltiche, alla immissione definitiva, costruendo all'incile una grande vasca di moderazione con sfioratoio in muratura, ed una grande briglia a scivola, per vincere il notevole dislivello esistente tra il corso superiore e quello inferiore del torrente.

Le briglie di moderazione eseguite sul detto secondo tratto hanno dato i più soddisfacenti risultati, impedendo la rapida irruzione delle acque, che sono smaltite invece lentamente attraverso speciali feritoie.

Nell'alveo Farina propriamente detto sono stati eseguiti i necessari lavori di sistemazione e di ripristino, consistenti nella chiusura di rotte, nelle

ricostruzioni o sottofondazioni di alcuni tratti di muri cadenti, nella costruzione di briglie di fondo, nella rincocciatura di altri lunghi tratti di muri vetusti. Non deve perb dissimulare che in questo e nella maggior parte degli alvei esistenti, gli antichi muri, non ricostruiti, si ritrovano in cattive od in pessime condizioni di stabilità, epperb **occorrerà** provvedere al loro rifacimento, a seconda del bisogno.

L'influente Pittore, ~~che~~ nel tronco superiore fu colmato dalle lave ignee del 1872, è limitato ora solamente al tronco inferiore a valle della provinciale S. Giorgio-S. Anastasia, ed in detto tratto è stato **completamente** sistemato. Fin oggi, per effetto della costruzione delle briglie sulle colate vulcaniche di S. Giorgio e per la naturale depressione di una parte di quella campagna, è **stata** arrestata la discesa dei materiali, e le acque, filtrando lentamente, non hanno provocato pericolose corrosioni. Ma le briglie mano a mano si colmano, e la **bassura** tende a scomparire. Sarà quindi forse necessario, se non subito, almeno tra qualche tempo ripristinare il tratto superiore dell'**influente** Pittore.

Nella vasta zona successiva compresa fra l'**alveo** Farina-Fosso Grande e la lava Fiorillo, **notasi** la completa assenza di qualsiasi **colatore** naturale delle acque, che si estenda sino al mare. Ne consegue che le acque, nel lato occidentale, seguono le vie Picenna, Cupa Farina, Campitelli e dell'**Arso**, ed invadono l'abitato di Portici. Mentre che quelle del lato orientale e dei burroni Quaglia, Cupa Pallarino. Due Vie, Tironcelli, Cupa Monte e Pini di Arena, percorrendo le vie dell'**Osservatorio**, di Pugliano, di **Caprile**, Trentola, e **Quattro Orologi**, invadono gli abitati di Resina, di Pugliano, di Portici e di Bellavista, con grande trasporto di materiali, ed arrecano gravi danni nei detti abitati specie a quello di Resina, che in seguito alle alluvioni del settembre **1911** fu parzialmente sepolto dai materiali trasportati, fin quasi **all'altezza** dei secondi piani.

Sorse quindi evidente la **necessità** della costruzione di adatte opere, sia per chiarificare le acque, nei limiti del possibile, sia per convogliarle in apposite sedi fino al mare. Si sono quindi progettati, e sono in corso di esecuzione, due importanti collettori, il primo detto collettore di Portici, perchè ne attraversa il territorio, per raccogliere le acque scorrenti per via Picenna, Cupa Farina, Campitelli e dell'**Arso**; e si sono eseguite inoltre adatte opere in dette vie, che in tempo di forti **piogge** funzionano da veri alvei, per diminuirne le grande torbidezza.

Il secondo, e **più** grandioso collettore, è detto di Resina, perchè interessa specialmente **quell'abitato**, e raccoglie le acque scorrenti lungo le vie dell'**Osservatorio**, di **Caprile**, Trentola di Pugliano e dei quattro Orologi. Esso è ora in corso di esecuzione, ma **occorrerà benanche** provvedere d'urgenza alla sistemazione e consolidamento di alcuni **valloni** influenti (Tironcelli, **Cupa Monte**, **Caprile** e due Vie), per evitare la discesa di **grande quantità** di materiali con **conseguente** interrimento del collettore.

Per la raccolta delle acque proprie dei bacini compresi tra i due detti collettori, **risulterà** quindi forse sufficiente il fognone di Casaconte **già** esistente nell'abitato di Portici, oggi assolutamente incapace, perchè invaso dalle acque e dai materiali provenienti dalle rotte delle vie dell'**Osservatorio** e da altri scoli di quelle campagne.

L'alveo detto Lava Fiorillo raccoglie parte delle acque scolanti dal Piano delle Ginestre. Esso scorra dapprima nelle campagne e poi lungo la strada comunale omonima, convogliando (in seguito all'eruzione del 1906) gran quantità di materiali, i quali ostruiscono lo stretto e tortuoso cunicolo di passaggio attraverso la strada provinciale e si riversano sulla detta strada, con interruzione del transito e gravi danni alle proprietà private ed a quelle provinciali e tramviarie. Occorrerà quindi provvedere al più presto possibile alla sua sistemazione, specie pel tronco inferiore dalla ferrovia Circumvesuviana fino al mare, procedendo di preferenza all'ampliamento e al raddrizzamento del cunicolo sottostante alla via provinciale, mediante una capace opera d'arte, ed alla canalizzazione dell' infimo tratto.

Nella zona successiva, dove su ripida mezza costa si estende l'abitato di Torre del Greco, defluiscono le acque di un'altra parte del Piano delle Ginestre. Esse, a ponente, si precipitano per l'acclive via Montedoro-Cappuccini ed a levante si raccolgono nell'alveo Canalone.

Dopo l'eruzione dell'aprile 1906, per le variate condizioni dei luoghi, già ripetutamente descritte per questa falda meridionale, le acque cariche di materiali si sono riversate per la via Montedoro-Cappuccini, e stante gli insufficienti attraversamenti della ferrovia Circumvesuviana e della strada provinciale, danneggiano dapprima la ferrovia, indi la strada provinciale e, proseguendo nel cuore dell'abitato, per le vie interne Piscopia e Venti Settembre, inondano ed ingombrano le strade e le proprietà private.

D'altra parte, l'alveo Canalone, abbastanza ristretto ed a corso piuttosto tortuoso, fiancheggiato da sottili e vetusti muri, è stato ripetutamente soggetto a rotte, che hanno provocato gravi danni alle latistanti campagne ed all'abitato. Perciò, con sollecito provvedimento il detto alveo è stato sistemato con briglie montane, con la ricostruzione di lunghi tratti di muri caduti o cadenti, con briglie di fondo, con importante opera d'arte per l'attraversamento della provinciale, munita di rampa insommergibile per la conservazione del transito, in sostituzione al pericoloso passaggio a raso, che dava adito alle acque dell'alveo di penetrare nell'abitato. Si è provveduto infine alla quasi completa ricostruzione dell'inferno tronco a valle della provinciale, ed alla sistemazione degli influenti Cupa S. Elena (in sinistra), Rio Polito, Rivieccio e Gaglione (in destra).

Occorrerà eseguire alcuni brevi raddrizzamenti dell'alveo, onde facilitare il deflusso delle acque; ma a ciò potrà provvedersi con maggiore calma in prosieguo di tempo.

Con eguale sollecitudine si è risoluto il problema dell'allacciamento e convogliamento delle acque scorrenti per le vie Montedoro-Cappuccini. Mancando ivi qualsiasi alveo naturale, si è progettato un importante nuovo collettore che si sviluppa fuori dell'abitato; collettore che, attraversando con apposite opere d'arte la ferrovia Circumvesuviana e la strada provinciale, sbocca a mare in prossimità della località Calastro. Esso è in corso di costruzione e sarà ultimato nel prossimo autunno.

Per la Via Lamaria-Cardinale discendono le abbondanti acque della zona occidentale del Piano del Demanio, dette del Fosso Bianco. Esse sottopassano

la ferrovia Circumvesuviana con due piccoli ponticelli, la strada provinciale con un cunicolo obliquo in sinistra e un ampio ponte in destra del palazzo del Cardinale, e la ferrovia Napoli-Salerno con un unico insufficiente ponticello, presso la località detta Cannello di ferro.

Nel tratto a monte della ferrovia vesuviana, per l'imbrigliamento gibese-guito e per le condizioni dell'alveo fortemente incassato nelle campagne latitanti, le acque scorrono senza provocare sensibili inconvenienti.

Alla ferrovia vesuviana perb, stante la insufficienza delle luci di sbocco, si arresta buona parte del materiale di trasporto, danneggiandola. Così chiarificate, le acque procedono fino alla via provinciale, dove, in occasione delle alluvioni del settembre 1911, il ristretto cunicolo in sinistra, per eccesso di carica, fu spezzato con conseguenti gravi danni alla strada provinciale, mettendo anche in pericolo il grande palazzo del Cardinale. Le acque proseguono il loro corso nella valle della strada nell'irregolare alveo scavatosi nei terreni, e danneggiano la ferrovia di Stato, per la ristrettezza del corrispondente ponticello.

Da quanto sopra consegue che, pur tralasciando per ora la esecuzione di qualsiasi importante lavoro nel tratto a monte della ferrovia vesuviana, è necessario ed urgente eseguire la regolare canalizzazione del tratto inferiore, dalla detta ferrovia fino al mare.

Molto grave e di non facile soluzione è il problema della sistemazione delle acque della regione Monticelli (via Ponte della Gatta), che provengono dalla zona centrale del Piano del Demanio e devastano le campagne attraversate, convogliando grandi quantità di materiali, che si depositano poi in buona parte sulla corrispondente tratta della provinciale, danneggiando la strada, i caseggiati adiacenti e poi la campagna sottostante.

La difficoltà della soluzione consiste essenzialmente nella entità della spesa occorrente, in relazione ai benefici che se ne possono ritrarre. Poiché, se era indispensabile risolvere a qualunque costo il problema del convogliamento delle acque attraversanti Portici, Resina e Torre del Greco, trattandosi di popolosi ed importanti abitati, ricchi di ville (ed il problema si risolve colla costruzione *ex-novo* di costosi collettori), non può dirsi lo stesso della contrada Ponte della Gatta, che, sebbene ricca di case, non rappresenta un vero e grande centro di popolazione, di villeggiatura. Sotto tale aspetto quindi potrà esaminarsi la sistemazione relativa (della quale ancora non sono iniziati gli studi) con criteri di benintesa economia, utilizzando forse il canale che fiancheggia la via Ponte della Gatta e le relative opere d'arte.

Perb in questo ed in simili casi sarà conveniente studiare anche se non convenga (invece della costruzione di opere costose) corrispondere adeguate indennità ed imporre ai proprietari opportune modifiche nella coltura dei fondi danneggiati, per ottenere il rinsaldamento ed il consolidamento con limitata spesa: come sarà. anche opportuno studiare se qualche volta non possa convenire espropriare addirittura dei piccoli appezzamenti, sempre soggetti alle alluvioni, ed il cui valore quindi non può non essere che molto esiguo. Ma per tali studi occorrerà. l'ausilio dell'Ufficio forestale e forse qualche ritocco alle attuali provvidenze legislative.

Poche difficoltà ha presentato e limitati lavori ha richiesto la sistemazione dell'alveo Promiscuo, che raccoglie le residue acque del Piano del Demanio, ed interessa i territori di Bosco Tre Case e Bosco Reale, costituendo anzi, nel suo tratto medio, il confine fra i due comuni; e ciò perchè esso svolgesi nella zona parzialmente ricoperta dalle spongiose lave basaltiche, come si è detto nell'ultima parte del precedente § IV.

Limitati lavori di ripristino e di sistemazione si sono eseguiti nel tratto attraversante l'abitato, ed una briglia, a salto più a monte in località Lupuca per trattenere la discesa dei materiali. Il detto manufatto dovrà in seguito essere utilizzato, con opportune modificazioni, come briglia moderatrice.

Potrebbe riuscire necessario provvedere poi alla sistemazione dell'infimo tratto in Torre Annunziata, con relativo sbocco a mare; ma per il momento, in seguito ai lavori alle vasche di deposito eseguite dall'Amministrazione provinciale, non è il caso di preoccuparsene.

Da quanto si è esposto nel presente capitolo desumesi l'importanza dei provvedimenti tecnici attuati ed avviati nel periodo di sei anni trascorso dalla memorabile eruzione del 1906 e per la quale la spesa già incontrata ammonta a L. 12440000.

Con l'esecuzione di tali lavori si può con viva soddisfazione affermare che si sono liberati dalle invasioni delle acque e dei materiali gli abitati della falda settentrionale occidentale, S. Giuseppe, Ottaviano, Somma, S. Anastasia, Pollena, Trocchia, S. Sebastiano, Massa, Ponticelli. Lo sono già parzialmente e lo saranno del tutto fra breve tempo, gli abitati di Cercola, di Barra e di S. Giovanni a Teduccio. Saranno immuni finalmente, appena compiuta la costruzione dei rispettivi grandi collettori, gli abitati di Portici, Bellavista, Resina, Pugliano, Torre del Greco.

Da quanto nei precedenti capitoli si è andato esponendo desumesi:

Che per la falda settentrionale dei monti Somma e Vesuvio e per i torrenti di Nola, i lavori eseguiti costituiscono una vera e propria bonifica del piano (che si estende anche in provincia di Caserta) ed è coordinata la sistemazione dei tratti montani di numerosi torrenti; sistemazione per la quale assume una importanza inestimabile per il numero e per la lunghezza dei detti tratti e per la continua azione perturbatrice delle eruzioni vesuviane, specie sotto forma di piogge di lapilli;

Che invece per la falda meridionale del Vesuvio i lavori eseguiti costituiscono essenzialmente una sistemazione idraulica di torrenti, per la massima parte su forte pendio, con brevissimo tratto pianeggiante, e soggetta del pari all'azione perturbatrice delle eruzioni, per la discesa di lave ignee, o di lave di fango.

Scopo precipuo della bonifica e della sistemazione idraulica non è quello igienico od agricolo, sibbene la difesa di numerosi ed importanti abitati alle porte di Napoli, e che, come si è detto, ricoverano una popolazione complessiva di circa 380 mila abitanti.

VI. — Principali particolari delle opere eseguite.

Ricavamenti degli alvei. — Nei ricavamenti degli alvei si ebbe specialmente di mira di utilizzare il materiale di espurgo. Tale scopo si ottenne precipuamente formando e ringrossando gli argini in terra lateralmente ai corsi d'acqua ; in tal guisa si ridusse al minimo la distanza dei trasporti, e si costituirono delle difese complementari, che, insieme ai muri contenitori, impediscono oramai, nella maggior parte dei casi, le pericolose esondazioni delle acque. Il materiale è generalmente sabbioso, ma con opportune cure e col tempo è suscettibile di vegetazione, e conseguentemente di consolidamento. Ottimi risultati si sono già ottenuti specialmente nel torrente Spirito Santo.

L'enorme volume di materie ricavate dall'alveo comune dei torrenti di Pollena (trattasi di centinaia di migliaia di metri cubi) è stato in buona parte utilizzato mercè cessione all'Amministrazione ferroviaria, per la formazione di parte dei grancli rilevati occorrenti pel nuovo ampliamento della Stazione di Napoli. E il materiale che mano a mano discende in detto importantissimo collettore, ricavasi oramai gratuitamente. mercè concessioni di espurgo fatte dall'Ufficio del Genio civile ai carrettieri di Napoli, che lo vendono poi come ottima sabbia per le numerose costruzioni cittadine.

Le vasche provvisorie di deposito, oramai ricolme, costituiscono oggi dei fertili terreni che potranno con profitto dell'Amministrazione essere venduti o affittati.

Imbrigliamenti. — A seconda delle località, i materiali disponibili, le condizioni locali e lo scopo da raggiungere, le briglie sono state eseguite di tipo e dimensioni varie.

Nelle zone montane, prive di strade di accesso, di acqua e di terre di qualsiasi natura, dove il trasporto della calce avrebbe importato una spesa eccessiva (specialmente al Colle Umberto ed al Fosso della Vetrana) naturalmente le briglie si sono eseguite di muratura a secco e, per le condizioni innanzi esposte, esse sono affatto prive di coronamento di muratura in malta e di argine in terra a ridosso. Furono adottate sezioni del tipo medio, riportato nella Tavola II, fig. 1 e 2), ed anzi fu consentito, misto al buon pietrame basaltico, anche l'impiego delle così dette *cime di cava o cuntracchie*, purchè di qualità, dura e resistente: e ciò per l'acceleramento massimo del lavoro, che non ammetteva indugio e per l'economia della spesa, ed anche in considerazione della provvisorietà di alcuni manufatti, cioè, se anche in parte sconnessi, avrebbero pur sempre corrisposto allo scopo cui erano destinati. Tali speciali manufatti, pensati e voluti con le modalità, proposte per considerazioni tecniche, diedero origine alle voci di lavori malamente eseguiti e non rispondenti allo scopo.

Altre briglie a secco sono state costruite, ma di maggiore entità e come opere definitive atte a resistere agli urti delle materie semifluide (lave di fango), munite, quando si è riconosciuto necessario, di opportune controbriglie.

Esse sono costituite esclusivamente di pietrame di buona qualità, con paramento visto serrato e privo di soglie, con coronamento di muratura in malta ed argine in terra a ridosso. Il coronamento in malta si riconosce indispensabile in simili opere; altrimenti il veloce passaggio delle acque, ca-

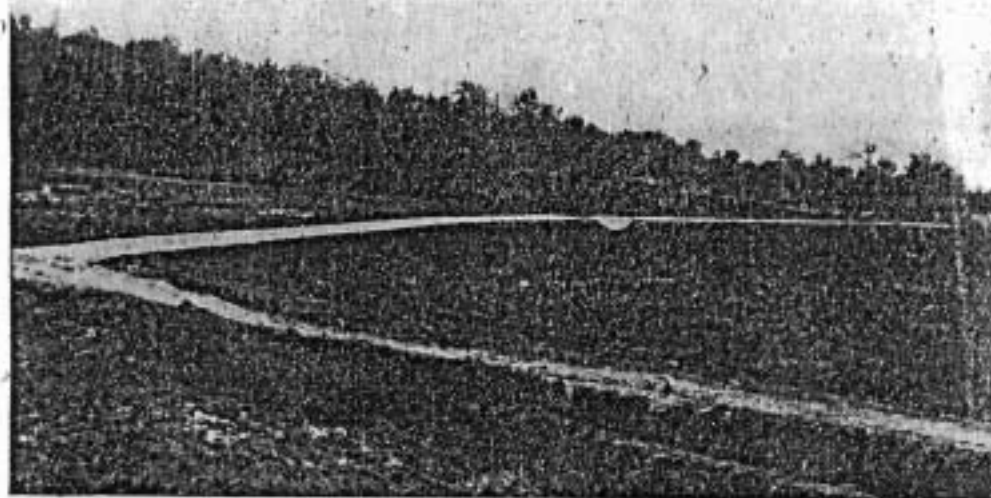


Fig. 6 — Briglia a secco con coronamento in malta

riche di materiali e di massi, danneggerebbe (come in qualche caso ed in primo tempo si è verificato) la sommità della briglia e ne provocherebbe rapidamente la rovina. L'argine in terra dev'essere sempre di sufficiente spessore in cresta, possibilmente non inferiore a m. 2, o almeno a m. 1,50.

E prudente, sempre che riesca possibile, costruire di muratura in malta la controbriglia delle briglie a secco del detto tipo. Per le altre modalità esecutive si fa richiamo alle fig. 3, 4, 5 della Tav. II.

In qualche caso speciale, quando il manufatto deve funzionare piuttosto da pennello o repellente anzi che da briglia, può riuscire conveniente eseguirlo in terra, con adeguato rivestimento murario, per economia di spesa.

Numerose briglie sono state eseguite in muratura di pietrame e malta di tipi vari, alcuni dei quali sono riportati nelle fotografie qui intercalate e nelle fig. 9, 10, 11 Tav. II, fig. 1, 2, 3, Tav. III.

Non occorre quindi indugiarsi sui particolari esecutivi, ma si ritiene opportuno esporre alcune considerazioni di ordine generale.

Lo spessore in sommità è stato generalmente dedotto in base alle solite formule ed in relazione alla natura dei terreni, e per le maggiori si è proceduto benanche alla verifica di stabilità del manufatto. Si è però tenuto ben presente la considerevolissima spinta che esse (specie in primo tempo) debbono sopportare per l'urto delle lave di fango, ciò che giustifica in alcuni casi le adottate dimensioni, alquanto esuberanti. E si è detto « nel primo tempo », poichè allora il rinterro artificiale è scarso e la malta è ancora pastosa; mentre che ben presto la colmata naturale a tergo difende l'opera dagli urti

diretti od eccessivi, e la malta, con la sua rapida presa, rende ben presto la briglia monolitica e resistente.

Alle briglie, specie se di notevole lunghezza, si è assegnato un andamento curvilineo, per evidenti ragioni di stabilità.

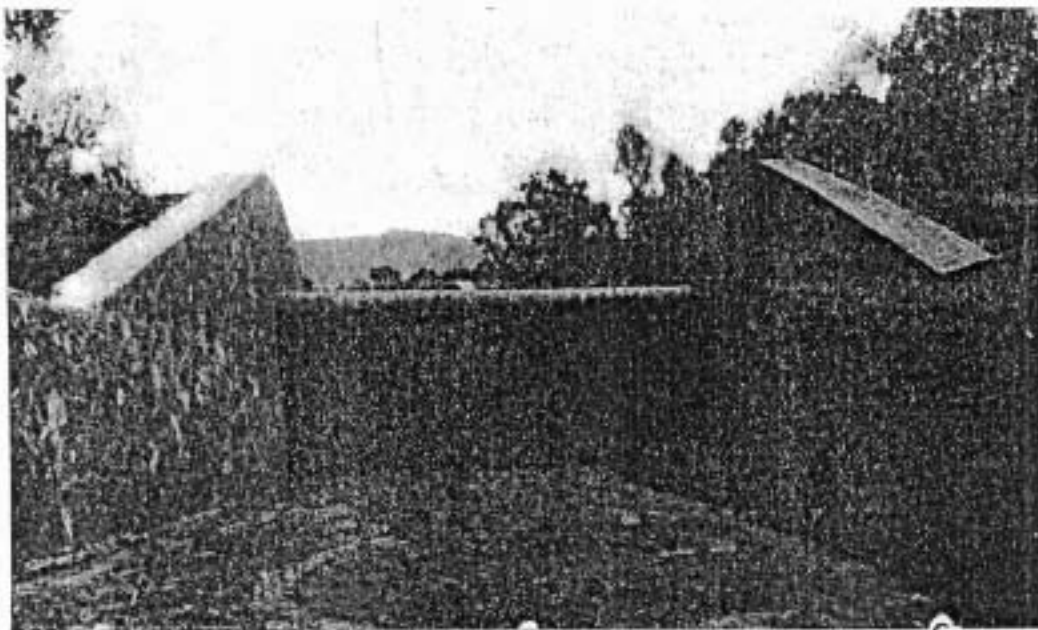


Fig. 7 — Briglia di muratura in malta.

Nel primo tempo, per l'urgenza, e la conseguente soverchia libertà lasciata ai singoli funzionari, si applicò con criterio non uniforme tale particolare. Successivamente si è considerato che la eccessiva curvatura diminuiva la varice di raccolta, aumentava senza scopo la lunghezza e quindi il costo del manufatto, peggiorava le condizioni di instabilità degli estremi delle briglie nelle ripide e corrodibili coste dei burroni. Tenuto conto di tali considerazioni o della resistenza specifica dei muri corvi, spinti in senso pressochè normale alla direttrice, si è riconosciuto conveniente l'assegnazione media della freccia di un ventesimo.

A traverso l'ineve Fosso Grande si è costruita una importante briglia di moderazione. (Tavola III, fig. 11, 12, 13). Essa è ubicata a valle di una estesissima varice, nella quale si depositano i materiali; sicchè alla briglia giungono le acque sufficientemente chiarificate, che trovano lentamente esito attraverso apposite bocchette, con evidente garanzia dell'abitato sottostante (S. Giorgio a Cremano) attraversato dall'alveo Farina, che è la prosecuzione del Fosso Grande. E se pure alla bocchetta dovesse giungere del materiale (sabbia o ghiaia), esso troverebbe esito, date le dimensioni delle bocchette stesse (m. 0,40 $\times$ 0,60).

Stante la limitata, ampiezza del fronte-stramazzo della briglia, sostenuto inoltre lateralmente da due muri d'ala, esso si è potuto eseguire a pareti verticali. Nel caso però di briglie di moderazione a fronte molto esteso, considerato che trattasi di un manufatto che deve direttamente sopportare la spinta delle acque senza nessuna difesa (impetruimento, spaltonc in terra), sarebbe necessario adottare il tipo a scarpata esterna.

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

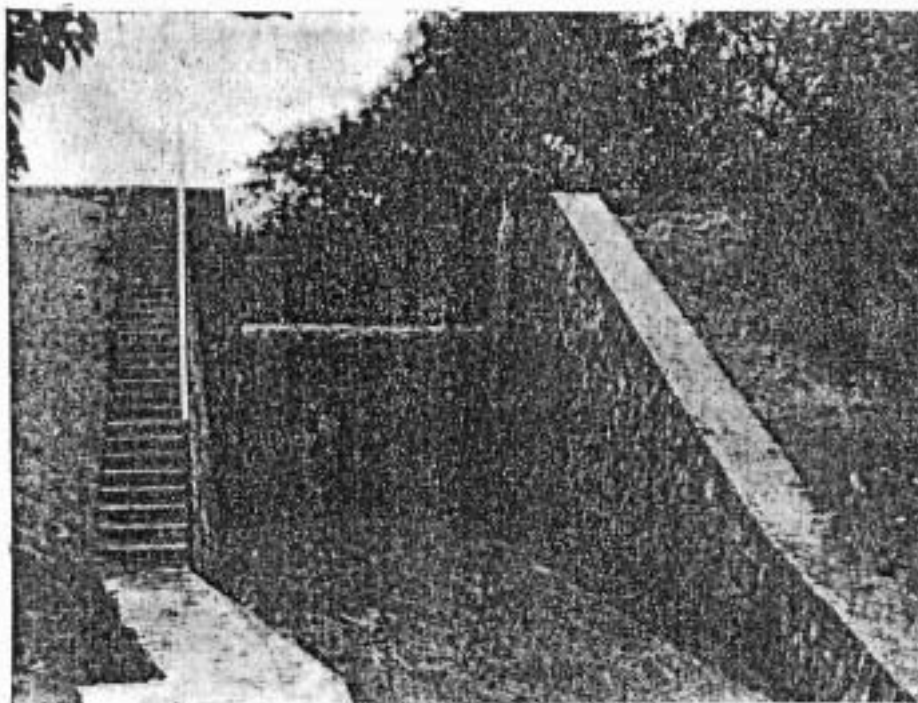


Fig. 8. — Briglia di moderazione.

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

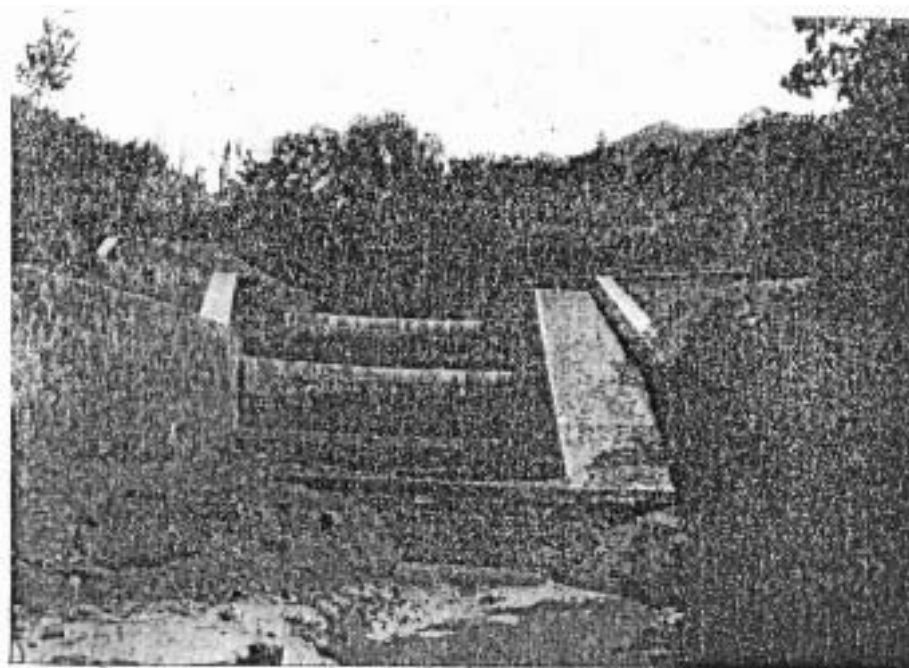


Fig. 9. — Briglia a salti.

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.

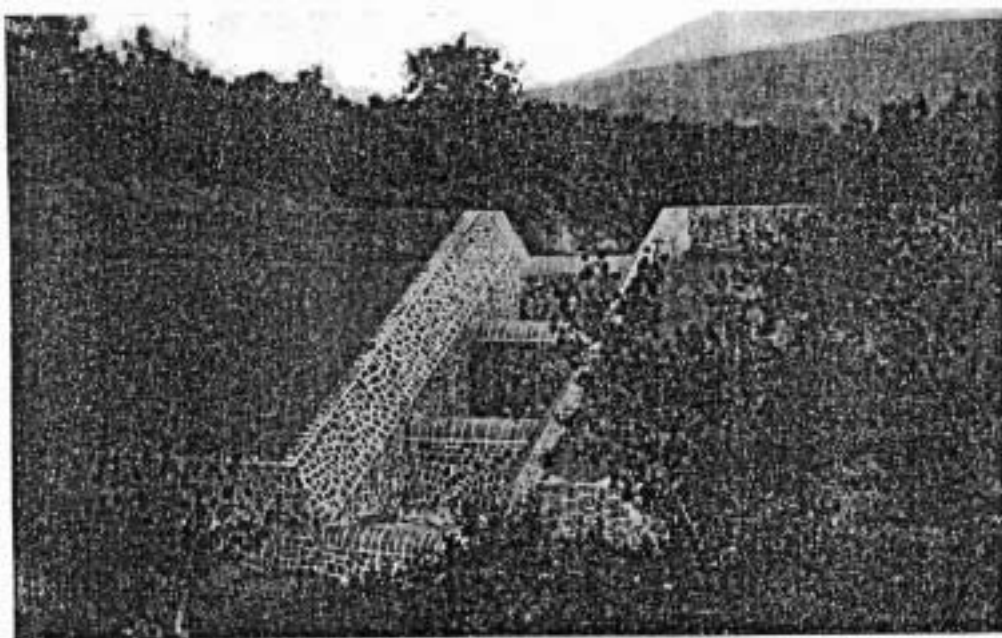


Fig. 10. — Briglia a salti successivi.

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 vòlти 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 vòlти, le platee di scordoni 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, mercede 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 anlie dai disegni.

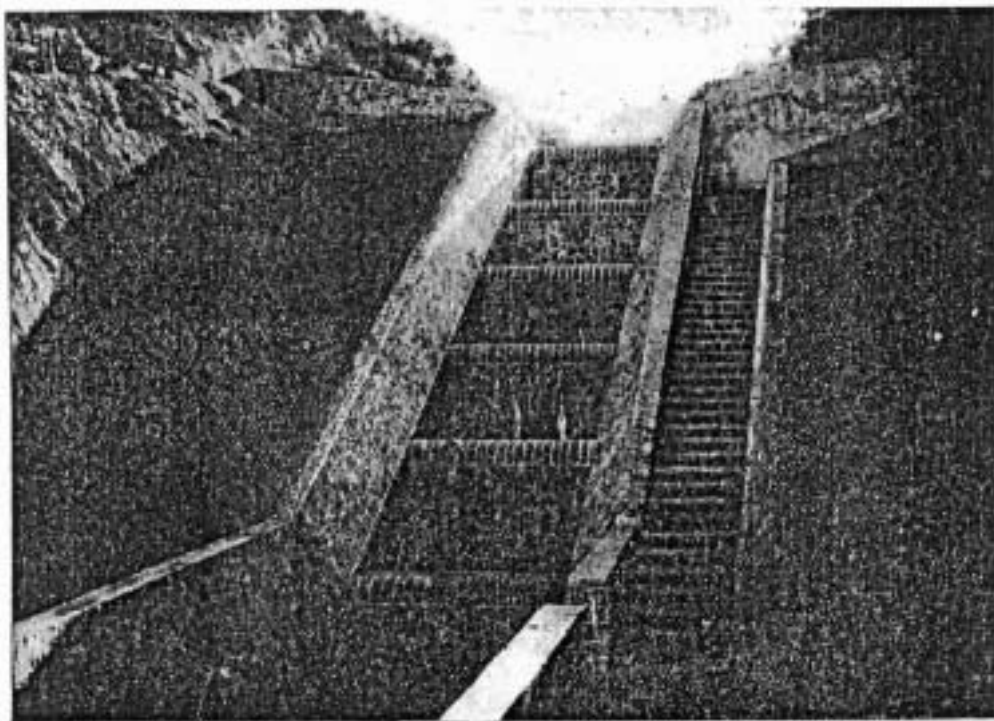


Fig. 11. — Briglia a snlti successivi.

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

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

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

Gli argini di reciizione debbono essere abbastanza. robusti, ed in prima costruzione si assegna ad essi lo spessore in ciina non inferiore a m. 2 con scarpate dell' $1,50 \times 1,00$. Naturalmente con gli espurghi successivi gli argini clie vengono ad essere iiaio 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 casce, 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 perb 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 easo (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, specialinente se n 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 clepositare l'enorme quantità di materiali discendenti dal monte, prima della costrizione 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, orinai 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 imineste negli antichi tratti di alvei, ch'erano stati temporaneamente abbandonati, e le vasche, cessato il bisogno del loro funzionnimento, costituiscono oramai dei fertilissimi terreni.

Nella Tav. V, fig. 5 a 8, è riportata la vasca Macldalena, 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 dovuto 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 smotamenti 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.

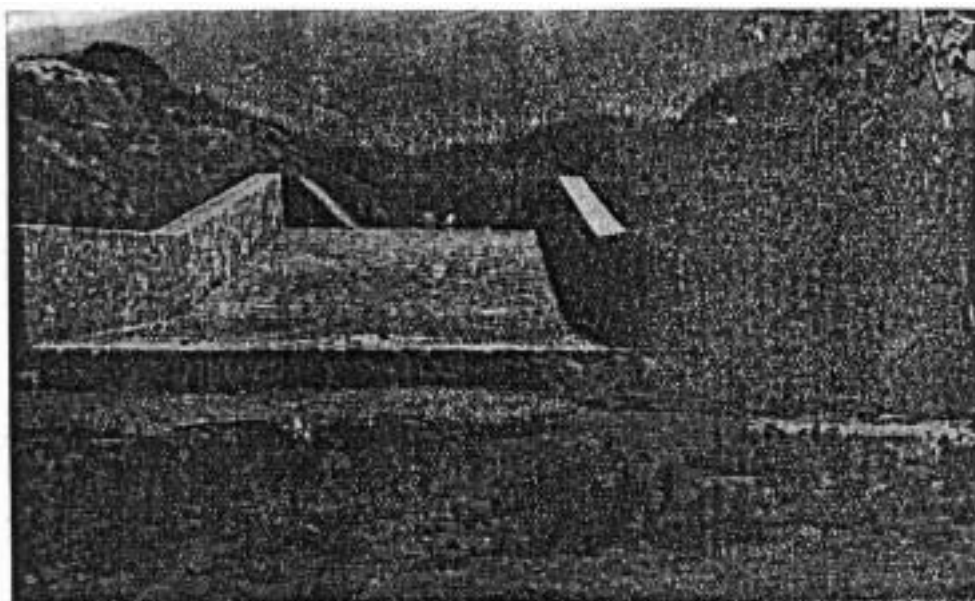


Fig. 12. — Briglia a scivolo.

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 planimetriche 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 medii 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 ^a 12 ^a	2	60	
2	1890	"	13	12 ^a 30' 14 ^a	1,30'	47	
3	1891	Ott.	13	6 ^a 10 ^a	4	61 (a)	a) Fase massinia 9 ^a 10 ^a con nim. 30.
4	1893	"	2	1 ^a 1 ^a 40'	0,40	50,3	
5	1896	"	15	4 ^a 6 ^a	2	50 (b)	b) Fase massima 5 ^a 6 ^a con mm. 30.
6	1899	"	14	0 ^a 30' 2 ^a 10'	2,40'	51 (c)	c) Fase massima 1 ^a 30' alle 2 ^a con mm. 33.
7	1900	"	19-20	23 ^a 0 ^a 45'	1,45'	45,5	
8	1903	"	10	4 ^a 5 ^a	1	40	
9	1904	Sett.	15	5 ^a 10' 6,30	1,20	45,6	
10	1907	Dir.	13	15 ^a 20' 16 ^a 10'	0,50	35 (d)	d) La pioggia è cominciata prima ed è finita dopo con minore intensità.
11	1908	Ott.	24	21 ^a 15' 24 ^a 15'	3	62 (e)	e) Fase massima 21 ^a 15' 22 ^a 30' mm. 36.
12	1910	"	29	3 ^a 30' 7 ^a 30'	4	75 (f)	f) Fase massima in 1 ^a 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 **regi-**strazione, si è calcolata la portata dei vari collettori in base alla estensione del bacino 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); sicchè, 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 sinusoide 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:

$$V = \frac{Q}{A} \quad V = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{r i}}} \sqrt{r i} = \chi \sqrt{r i}$$

in cui P è la velocità, Q la portata determinata come innanzi è detto, A la superficie della sezione idrica; r 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 χ , per l'aumentato attrito dei filetti liquidi tra loro e sulle pareti.

Per determinare la influenza delle torbide sul valore del coefficiente χ 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 della 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 **arginali**.

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 pressochè 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 Molara, 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-

lume interno di terra (tra i muri di sponda) come scavo di sbancamento. Tale ripiego è risultato necessario perchè lungo il nuovo collettore da costruire avevano già deflusso le acque discendenti dalle pendici, epperb lo scavo ge-

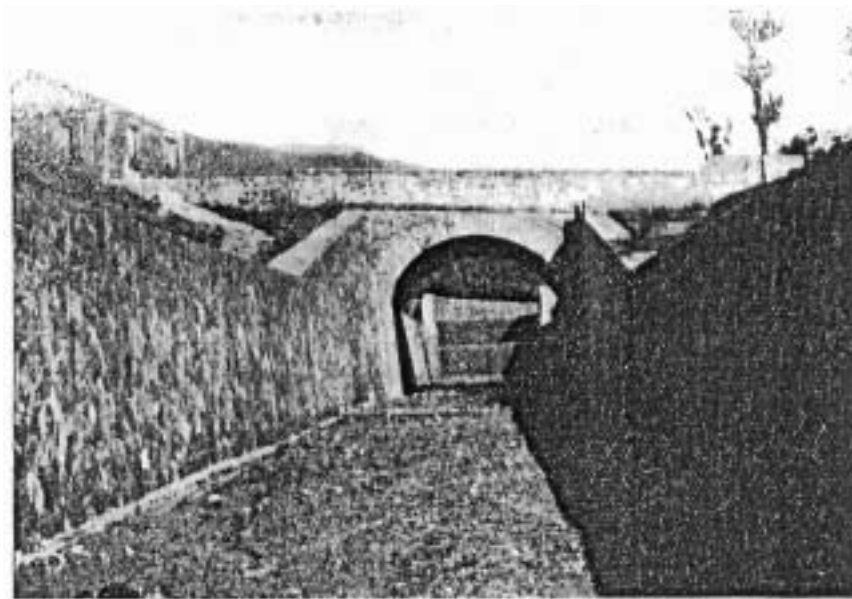


Fig. 1:\$.,

1
1

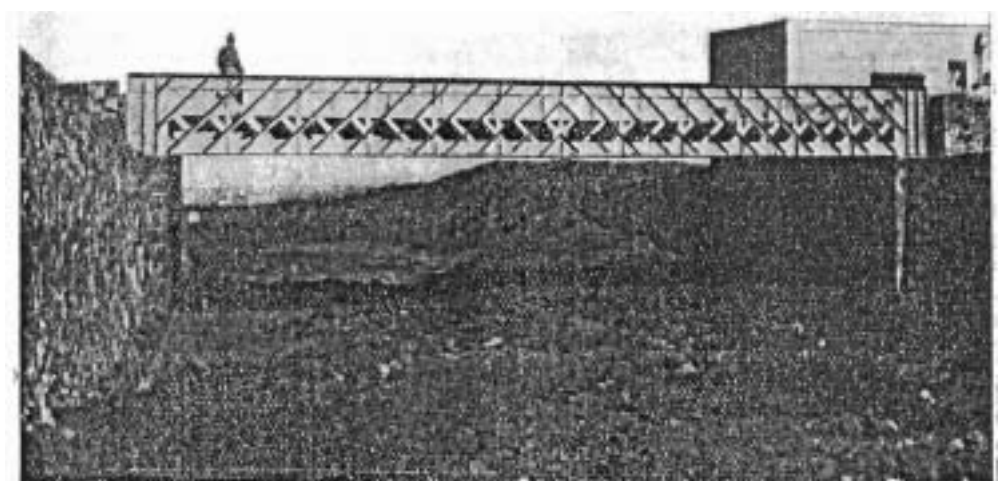


Fig. 14.

nerale sarebbe stato continuante danneggiato, con grave perditempo e con notevole aumento di spesa.

Si riportano le fotografie di qualcuna delle opere costruite nei vari collettori (fig. 13, 14, 15, 16).

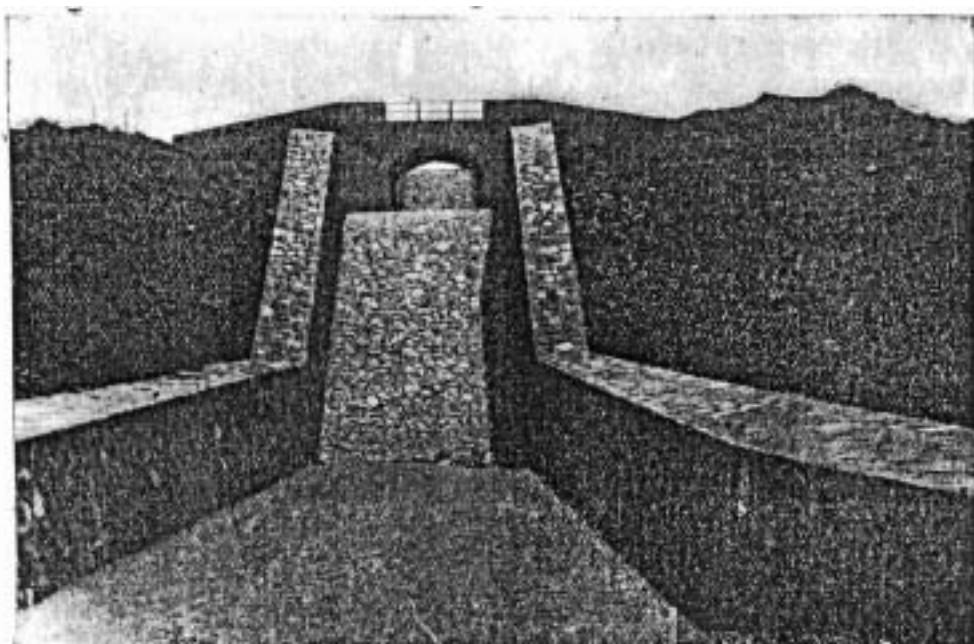


Fig. 15.



Fig. 16

VII. - Cenni sui materiali da costruzione della plaga vesuviana.

Generalità. — Nella plaga vesuviana i materiali che vi si rinven- gono sono esclusivamente vulcanici, più antichi se dovuti al Somma ora inattivo, più recenti se dovuti al Vesuvio.

Tutti i materiali sono costituiti da quelle rocce **eruttive** chiamate leu- cotefriti o leucobasaltiti, formate da **una** massa fondamentale di feldspati pla- gioclasici in cui sono immersi interclusi di augite e leucite macroscopica con **o** senza olivina. La composizione chimica media di queste rocce E data da silice, calcio, magnesio, ferro, alluminio ecc.

La composizione mineralogica centesimale E la seguente :

Leucite	.	.	.	.	48	} 100
Augite	.	.	.	.	26	
Nefelina	.	.	.	.	14	
Magnetite	.	.	.	.	6	
Sanidina	.	.	.	.	6	

La composizione mineralogica e la chimica dei vari materiali sono fon- damentalmente sempre le stesse; diversissima invece E la costituzione fisica in dipendenza del variabilissimo stato di aggregazione, per cui essi si presen- tano sotto la **forma** di lave ignee raffreddate, più o meno compatte: catracchie e **scorie**; ferruggine, lapillo, sabbia, pozzolana, cenere; **sicchè** verificasi il caso, tipico e specialissimo dei prodotti **vulcanici**, cioè che le pozzolane e le sabbie differiscono solo per lo stato di aggregazione molecolare della materia, a granelli per la sabbia, a corpuscoli pulverulenti per la pozzolana.

La massa del **monte** E costituita dalle grandi correnti **laviche** basaltiche successive che ne formano come le ossa e dagli enormi depositi di lapillo e sabbia che ne formano come la polpa. La pozzolana si riscontra saltuaria- mente e relativamente rara. La cenere ritrovasi a strati che coprono estese superficie, ma di potenza ordinariamente molto limitata.

Pietra basaltica. — Il principale elemento perb di ogni eruzione efflussiva la lava, che appena eruttata E una materia fusa di temperatura fra i 1000⁰ e 1400⁰ centesimali, che raffreddandosisi rappiglia lentamente in pietra durissima.

Le **lave** da cui si estrae il materiale da costruzione appartengono a varie eruzioni di data relativamente recente, **giacchè** quelle molto **più** antiche sono state seppellite dalle posteriori o da altri materiali, e non E possibile percib trarne vantaggio. Infatti, E impossibile, o almeno non pratica e conveniente, l'estrazione delle lave del monte Somma, ricoperte (salvo in pochi punti nelle gole montane) da potentissimi strati di lapillo.

E come si rileva anche dalle carte geologiche, la lava più **antica** del Vesuvio capace di sfruttamento è appena quella del **1764** a monte di Bosco Reale, quella del **1794** in regione Montedoro tra Resina e Torre del Greco (**contrada Falagna** e Camaldoli), quella del **1855** tra S. Sebastiano, Massa e **Cercola** e quelle del **1868** e **1872** in territorio di San Sebastiano e dalle No- velle di Resina. Le lave del **1906** (**Bosco Trecase**, Terzigno) molto recenti e **scoriacee**, sono per ora poco utilizzabili come pietra da costruzione.

Ne consegue che è poverissima di lava, e quindi di pietrame, la falda settentrionale, mentre ne è ricca la falda meridionale di Resina, Torre del Greco, Torre Annunziata e Bosco Trecase.

Le cave più accreditate e di maggiore potenzialità di pietra vesuviana sono quelle: di S. Sebastiano (De Luca Aniello), Novelle di Resina (Madonna G. Battista e Formisano Pasquale), presso la stazione di Pugliano (Balzano Pasquale), in regione Montedoro-Torre del Greco (Braiicaccio), presso la fermata di S. Gennariello della ferrovia Circumvesuviana in tenimento di Torre del Greco (Tuccillo e Laudiero), ai Camaldoli di Torre del Greco (Maglione, Cozzolino ecc.), a villa Inglese, in tenimento di Torre del Greco ed altre varie, presso le dette località, in regione di Bosco Reale (Carotenuto Antonio) in regione Caposecchi tenimento di Terzigno (Ranieri Antonio ecc.).

In molte altre località l'estrazione della pietra vesuviana riuscirebbe, specie se praticata su larga scala, poichè in tale ipotesi sarebbe possibile sostenere con convenienza economica le spese di scoperchiatura e di trasporto, dovendosi alle volte costruire delle strade di servizio o impiantare dei cavi aerei, per trasportare il pietrame dalla cava alle strade ordinarie, o meglio alla ferrovia Circumvesuviana o alla ferrovia Napoli-Salerno.

Aggiungesi che il solo metodo economico ed efficace per lo sfruttamento delle cave di pietra vesuviana (basalto) è quello così detto per *caduta*: occorre cioè costituire un vasto piazzale e ricavare il così detto fronte della cava, consistente in un piano presso a poco verticale del materiale da sfruttare; indi si scava per mezzo di cunicoli il terreno su cui poggia il deposito lavico, aiutandosi, se del caso, con zeppe cunei, facendo così mancare il sostegno inferiore, impedendo in tal modo, fino a quando le naturali fenditure della pietra ne permettono il distacco di una parte che si riduce in pezzi di varia grandezza. Questi pezzi poi, tenute presenti le dimensioni e la costituzione, vengono a mezzo di mazze e scalpelli ridotti alle forme e dimensioni convenienti per i vari usi.

Naturalmente tale metodo è imposto dalla continuità dello stato lavico, a differenza del calcare, il quale si presenta con stratificazione più o meno regolare e spiccata; ciò che facilita notevolmente le manovre e le spese occorrenti per l'estrazione. Notevole particolarità è quella del nessuno o del limitato uso delle mine per la caduta del materiale.

La pietra vesuviana ha peso specifico variabile (secondo la consistenza, l'età e la potenza dello strato lavico dal quale deriva) da 2000 a 3000 (comunemente varia da 2400 a 5800). Essa si presenta a tessitura granellosa porfiroide o compatta; è rara la tessitura puramente porfirica e quella amigdaloidale e prismatica; la massa alcune volte non è compatta essendo attraversata da piccole vacuità (*caranfole*). Di colore grigio-cenere più o meno scuro, alle volte tende al giallognolo pei cristalli di leucite, e al verdastro per la presenza dei cristalli di augite.

Essa è molto atta alla lavorazione, non ostante la sua durezza, e costruttivamente può considerarsi intermedia tra il granito e il calcare compatto. Presenta una grande resistenza allo schiacciamento (kg. 630 per cm²), alla flessione ed alla trazione, e si comporta bene alla compressione ed all'urto;

è inalterabile agli **agenti** atmosferici, ma abbastanza attaccabile in presenza dell'aria marina, specialmente quando sia lavorata, allo scalpello ed al puntillo. Per le sue **qualità** è usata, oltre che per pietrame, anche per pietre da taglio e per materiale di copertura stradale (basolati), perfino a Corfu ed in Egitto.

Non tutte perb le colate laviclie ai prestano egualmente bene per pietre da taglio e basolati, pei quali sono **più** specialmente adatte quelle del 1855 (cave di S. Sebastiano), del 1868 (cava delle Novelle di Resina), del 1804 (cave dei Camaldoli di Torre del Greco) e del 1770 (cave di Villa Inglese).

Invece da altre colate **laviche** (come da quelle del 1872) si ottiene quasi esclusivamente **pietrame** ottimo soltanto per **murature** interne o di fondazione, giacche esso presenta piccoli vani, i quali, se permettono che la malta allo stato fluido penetri nell'interno della **pietra** e determini un collegamento maggiore di quello dovuto all'aderenza della malta stessa, non rendono perb la pietra adatta per **murature** da taglio o di faccia vista.

Da quanto si è esposto, consegue che lo sfruttamento su larga scala e con razionali impianti delle grandi cave di pietre vesuviane (come, ad esempio, quella di Villa Inglese) per eseguirne il trasporto a distanza, a Napoli, o in altre parti d'Italia, o anche all'estero, può riuscire molto conveniente e **remunerativo**.

Pur troppo, perb, nella esecuzione dei lavori in quella plaga, dal 1906 ad oggi, le condizioni si sono presentate sempre **più** o meno onerose, sia pel frazionamento dei lavori in molti lotti (per ragioni di urgenza, di opportunità e di ambiente), sia per l'**asperità** delle pendici, per cui quasi sempre, anche con le cave a breve distanza, il pietrame si è dovuto trasportare a spalla o a soma, sia pel valore notevole delle zone meno aspre, per cui è riuscita difficile ed onerosa la costruzione di stradelle e passaggi provvisori.

Catracchie e ferrugine. — Lo strato superficiale d'una colata lavica, per la perdita dei gas e pel **più** rapido raffreddamento essendo direttamente esposto all'azione atmosferica, si presenta spongioso, foraccliato, alle volte di aspetto scoriaceo, e di limitato peso specifico. Esso costituisce la **così** detta **catracchia**, che può considerarsi come un vero e proprio capellaccio dello strato lavico, formato, **però**, non da materiale diverso, sibbene dalla stessa materia lavica in uno stato fisico modificato.

Analoga origine ha la ferrugine, la quale, perb, ritrovasi, potrebbe dirsi, allo stato libero sulle lave, in piccoli pezzi sciolti o in piccole masse **agglomerate** (paragonabile proprio alle **scorie** degli alti forni), in guisa che nessun frammento vivo basaltico è in essa contenuto, a differenza della catracchia che è intimamente attaccata e alle volte mescolata alla lava propriamente detta.

La catracchia dimazzata, ed in modo eminente la ferrugine, è atta alla formazione di ottimo calcestruzzo agli effetti della presa delle malte; poichè il masso diventa in breve tempo monolitico in modo perfetto, e quale non potrebbe certamente ottenersi, così rapidamente, col pietrisco **calcareo** e tanto meno colla ghiaia fluviale.

Sabbia e pozzolana. — Tutta la plaga vesuviana è disseminata di ottima sabbia, che si trova abbondantemente sia negli alvei dei torrenti, sia nelle campagne, ove basta scavare un primo strato, spesso sottilissimo, di terreno

vegetale, per trovare ottimo materiale adatto alla confezione della malta. Esso, quindi, è molto a buon mercato, giacche il suo prezzo è costituito essenzialmente dalla spesa della raccolta e da quella della vagliatura, trovandosi esso **frammisto** sempre a piccoli ciottoli.

Le malte confezionate con la detta sabbia (nella proporzione di due di sabbia e una di calce, salvo lievi variazioni praticamente consigliate dalla maggiore o minore asperità della sabbia medesima) hanno presa rapida e raggiungono una consistenza lapidea, tanto che non è raro osservare nelle **demolizioni** il fenomeno della rottura delle pietre, **anzichè** del distacco o della rottura delle malte.

Presso le colate **laviche** di S. Sebastiano e in tenimento di Torre del Greco (contrada Cardinale e Purgatorio) si trovano cave di pozzolana propriamente detta, la quale si distingue dalle sabbie per il suo stato di polverulenza e per il colore **più** carico: essa ha la proprietà di fare maggiore e più rapida presa e d'indurire in acqua.

Però, l'impiego della pozzolana del Vesuvio è consigliabile piuttosto **all'**umido, o in presenza di filtrazione d'acqua sia pure abbondante (per volti, inuratura di fondazione, ecc.). In acqua assolutamente (come ad esempio per i lavori marittimi) meglio risponde la pozzolana di Bacoli, i cui estesi giacimenti dànno anche maggiore affidamento di purezza, contro le mescolanze manipolate qualche volta dai fornitori.

Acqua. -- È da notare che in tutta la plaga vesuviana non esiste alcun corso d'acqua perenne, sicchè quella usata nelle varie costruzioni proviene in massima parte dalla estrazione di acque profonde, sia che queste appartengano a quelle latenti, sia che si trovino immagazzinate in serbatoi sotterranei e provenienti dalle **piovane** (cisterne). I pozzi di acque latenti perb si trovano solo nella parte **più bassa** della regione, e si può senz'altro affermare che oltre la quota 50 sul livello del mare non se ne riscontrano **più**.

Nelle zone più alte perciò si è ricorso alle cisterne, le quali sono variamente disseminate a seconda della coltura delle campagne e della maggiore o minore densità delle case coloniche. Esse quindi diminuiscono di numero mano a mano che ci **avviciniamo alla** zona arida e spariscono alla quota media di m. 500, salvo qualche caso eccezionalissimo.

L'acqua potabile è provveduta dallo speciale acquedotto vesuviano del **Serino**, che, a costruzione ultimata, servirà tutti gli abitati di quella plaga, diramandosi da Cannello, proseguendo per Mariglianella, Pomigliano e Madonna **dell'Arco** e toccando poi mano a mano i vari paesi **che** fanno corona alla falda dei monti Somma e Vesuvio. Prima dell'aprile 1906 ne erano provvisti solamente gli abitati di S. Anastasia, Pollena, Trocchia, Ponticelli e **Cercola** nella falda settentrionale, Portici, Resina e S. Giorgio a Cremano nella falda meridionale.

Successivamente e fin oggi si è provveduto per Barra, Torre del Greco, Mariglianella, Bruscianno. Si sta infine provvedendo (acquedotti in costruzione) per S. Sebastiano, Boscotrecase, S. Gennaro di Palma, S. Giuseppe, Ottaiano e Somma.

Queste acque perb sono state limitatamente usate a scopo costruttivo, sia

perchè la Compagnia ha poca disponibilità per uso industriale, che viene concesso sempre subordinatamente al consumo degli utenti per uso potabile; sia perchè gli acquedotti si riscontrano solo in località relativamente basse. Infatti, l'acquedotto parte dal serbatoio di Cancellò in provincia di Caserta alla quota 246 e giunge a Pollena (zona occidentale) con serbatoio di linea alla quota 170 ed a Pugliano (zona meridionale) con serbatoi di linea alla quota 76.

Appare chiaro quindi che la provvista dell'acqua per le costruzioni murarie, nella bonifica di cui trattasi, ha assunto una notevolissima importanza, giacche al prezzo pagato ai vari proprietari si è dovuto aggiungere quello derivante dalle difficoltà di estrazione e dal trasporto, spesso molto lungo ed in condizioni difficili (a spalla o a soma). Tali difficoltà non si sono incontrate nei lavori eseguiti presso gli abitati di Pollena, Ponticelli, Cercola, Portici, Resina e recentemente presso Torre del Greco, poichè, sia pure lottando qualche volta vigorosamente con Società concessionaria e Comuni, si è potuto utilizzare l'acqua potabile nelle costruzioni dei grandi collettori e di altre opere eseguite in quelle località.

Fra breve però le difficoltà della provvista dell'acqua agli effetti costruttivi potranno dirsi completamente vinte, poichè i lavori montani sono oramai pressochè compiuti, e il beneficio dell'acquedotto presto si estenderà a tutta la plaga vesuviana dove ora ed ulteriormente occorrerà lavorare.

VIII. - Provvedimenti legislativi - Spesa - Manutenzione.

Prima dell'eruzione dell'aprile 1906, con i limitati stanziamenti della legge 23 marzo 1900 (testo unico) si provvedeva alla semplice manutenzione degli esistenti torrenti, sia per la bonifica di Somma e Vesuvio (falda settentrionale), sia per i torrenti dell'agro nolano ricadenti in provincia di Caserta, in conformità delle previsioni della succitata legge.

Il complesso poi dei lavori eseguiti ed in corso di esecuzione tanto per la falda settentrionale e pei torrenti di Nola, quanto per la falda meridionale del Vesuvio in seguito ai danni cagionati dall'eruzione dell'aprile 1906 e delle successive alluvioni (per sistemazione idraulica e forestale), forma oggetto delle seguenti leggi speciali con i relativi stanziamenti :

I. - Legge 19 luglio 1906, n. 390 :

a) Bonifica dei torrenti di Somma e Vesuvio.

1° per la sistemazione idraulica	.	.	L.	4200000
----------------------------------	---	---	----	---------

2° id. id. forestale	.	.	»	600 000
----------------------	---	---	---	---------

b) Bonifica dei torrenti di Nola	.	.	»	700 000
----------------------------------	---	---	---	---------

c) Separazione danni e conseguente sistemazione idraulica e forestale della falda meridionale del Vesuvio fra i torrenti Farina e Campitelli	.	.	»	2 000 000
--	---	---	---	-----------

II. - Legge 30 giugno 1909, n. 407 :

n) Riparazione danni dell'eruzione e successive alluvioni, sistemazione idraulica e forestale e manutenzione provvisoria nella bonifica dei torrenti di Somma e Vesuvio	.	.	.	»	2 000 000
---	---	---	---	---	-----------

Da riportare L. 950 000

b) Riparazione danni e sistemazione idraulica dei corsi d'acqua della falda meridionale del Vesuvio. . » 8 000 000

III. - Legge 13 aprile 1911, n. 311 :

Riparazione danni dell'ottobre 1910 alle opere di bonifica di Somma e Vesuvio e sistemazione idraulica forestale della falda meridionale del Vesuvio . . » 1300 000

IV. - R. decreto 21 dicembre 1911, n. 1471, per i lavori di riparazione di danni e sistemazione e manutenzione della bonifica di Somma e Vesuvio. . . » 200 000

Totale somma assegnata . . L. 14000000

Le somme spese o impegnate per lavori eseguiti o in corso di esecuzione dall'aprile 1906 a tutto aprile 1912 sono le seguenti :

a) per la falda settentrionale (bonifica dei torrenti di Somma e Vesuvio. . . L. 6 730 000

b) per i torrenti di Nola . . » 510000

c) per la falda meridionale del Vesuvio . . » 4 070 000

d) per lavori forestali dei bacini montani vesuviani . . » 1 130 000

Totale somma spesa o impegnata . . . L. 12 440 000

Con un residuo disponibile di . . L. 1560 000

La somma ancora occorrente per la completa sistemazione idraulica e forestale (oltre il detto residuo) ascende all'incirca a L. 2 500 000.

Inoltre occorrerà provvedere con una congrua spesa alla manutenzione generale di tutte le opere, spesa che dovrà essere abbastanza rilevante, se si considera che occorrerà mano a mano ricostruire le opere vetuste ed i numerosi tratti di muri caduti o cadenti lungo i vari alvei.

IX. - Conclusione.

Nel chiudere la presente sommaria esposizione degli importanti lavori eseguiti ed in corso d' esecuzione della plaga vesuviana, non può non rilevarsi che trattasi della più interessante e grandiosa sistemazione idraulica e forestale di torrenti, collegata a bonifica del piano, esistente in Italia e forse anche all'estero.

Interessante per la natura del monte; per le accidentalità dei terreni, per la ricchezza e per la bellezza della regione. Grandiosa per la molteplicità e varietà delle opere, che importano già la spesa di oltre 12 milioni, la quale a sistemazione compiuta raggiungerà cifra ancor più elevata.

Napoli, 1^o maggio 1912.

Ing. RICCARDO SIMONETTI.