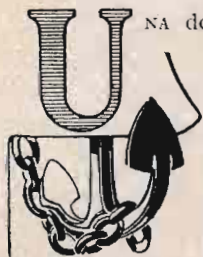


IL "MISTERIOSO TIMAVO",

LA GROTTA DI TREBICIANO



UNA delle meraviglie sotterranee del Carso Triestino è senza dubbio la Grotta di Trebiciano, tuttora considerata la più profonda cavità naturale che esista sulla terra. Misura ben 329 metri dalla superficie del suolo.

La grotta fa parte integrante di quel complesso e caratteristico sistema idrico sotterraneo che il Carso Triestino nasconde nel suo seno.

Il Timavo superiore (o Recca), nasce dalle falde del Catalano e, dopo un percorso alla superficie di circa 40 chilometri su terreni impermeabili marmo-arenacei e di altri 7 chilometri su calcari fessurati, a S. Canziano precipita in un'ampia voragine, profonda oltre 160 m., e, facendosi strada sotterra, segue una serie di grandiose caverne che si poterono investigare fino a circa due chilometri e mezzo da S. Canziano.

A circa 34 chilometri, in linea d'aria, il fiume ritorna alla luce a S. Giovanni di Duino, col suo nome mai storpiato di Timavo, che gli dura fin dai tempi di Plinio. In corrispondenza con questo tratto sotterraneo si rintracciano sull'altipiano Carsico numerosissime grotte per le quali o l'accesso al fiume è possibile o, per lo meno, fu stabilito che la comunicazione sussiste, per caratteristici fenomeni, come: forti correnti di aria nei periodi in cui il fiume sotterraneo si trova in piena; anomalie di temperatura dell'aria; presenza di grandi cavità naturali formatesi in seguito a crolli per la erosione e dissoluzione dovuta al passaggio continuo di grandi quantità d'acqua che vanno a trovare più in basso il loro scolo naturale.

Quanto di meraviglioso contenga questo mondo sotterraneo, appena si intuisce dal pochissimo che si è investigato e scoperto. L'abisso di S. Canziano, dove il fiume si pre-

cipita a perdersi nel buio e la prima serie di caverne e grotte che a quell'abisso fanno immediatamente seguito rivelano all'attonito visitatore un mondo dei più interessanti e stimolano negli ardimentosi la volontà di seguire il corso del Timavo nei più riposti meandri. Intanto da piccolo fiumiciattolo, quale lo troviamo a S. Canziano, esso ingrossa sempre più, arricchendosi delle acque che scendono per infiniti meandri, così che a S. Giovanni di Duino da parecchie polle esce con impeto dalla montagna, già poderoso fiume, di tinta non meno verde del Clitunno famoso, e va a sperdersi nell'onda glauca del mare, di fronte alla foce del suo fratello Isonzo. Qualche chilometro prima di S. Giovanni di Duino, sotto Santa Croce di Nabresina, scaturiscono alcune polle, le sorgenti di Aurisina, utilizzate da oltre sessanta anni per approvvigionare d'acqua la città di Trieste: di recente fu provato che sono altrettanti spandimenti del Timavo sotterraneo.

Grandiosa manifestazione del secolare lavoro delle acque e fenomeno naturale di stupefacente interesse è la grotta di Trebiciano. Vi si rintraccia il fiume in tutta la sua magnificenza a circa metà del suo viaggio sotterraneo e perciò essa consente di effettuare tutte quelle osservazioni che servono a chiarire il regime del fiume e ad illustrare le caratteristiche sue di portata, di temperatura, di velocità, di torbide, ecc.

Giace essa nel cuore dell'altipiano carsico triestino, a circa 6 chilometri nord-est dalla città presso il villaggio di Trebiciano da cui le viene il nome (1). È un budello esilissimo, che si fa strada in senso verticale nel calcare rudistico di cui è precipuamente composto l'altipiano carsico; esso sbocca poi in una vastissima caverna che si sprofonda sin quasi al livello del mare.

(1) Vedi la cartina topografica a pag. 31 de «Le Vie d'Italia», marzo 1919; la posizione della grotta è segnata col N. 17, che si riferisce al Catalogo della Soc. Alpina delle Giulie.

La sezione trasversale dal mare al Carso mostra come il mantello arenaceo — nelle sue varietà del crostello e del tassello dell'Eocene superiore — con la sua impermeabilità non permetta alle acque del sistema idrico che scorre nelle viscere del Carso, di riversarsi direttamente al mare, ma le costringa invece a volgersi verso Duino. Fra le arenarie ed il calcare rudistico si interpongono due altri strati di calcare: quello verso mare, nummilitico, di 300-400 m. di potenza; quello più interno, liburnico, alquanto minore.

È naturale che la speciale costituzione geologica del Carso dia l'impronta a tutta la complessa sua

idrografia superficiale e sotterranea. Il calcare prevalentemente permeabile che costituisce il grandioso tavolato dell'Altipiano non permette in superficie la formazione di regolari corsi di acqua, ma come una immensa spugna succhia l'acqua meteorica che lo imbeve per una infinità di arterie, tanto più ricche

quanto più profonde che confluiscono nella sua vena principale, che è appunto il Timavo sotterraneo. Esso costituisce così come un drenaggio naturale di tutto il vasto altipiano.

Il fiume, anziché riversarsi in mare presso Trieste, è obbligato a proseguire la sua via da sud-est a nord-ovest perché appunto imprigionato dal mantello arenaceo, il quale si addossa sulla falda a mare della catena dei Veni, che tiene precisamente la stessa direzione.

La grotta fu scoperta nel 1841 e la sua storia è strettamente connessa con gli studi idrologici e speleologici della regione, in particolare con quelli rivolti a provvedere d'ac-

qua Trieste, che si trovava allora a disagio coi suoi vecchi pozzi scavati nel terreno arenaceo e con l'insufficiente acquedotto Tereziario, ricostruito sulle tracce dell'antico romano.

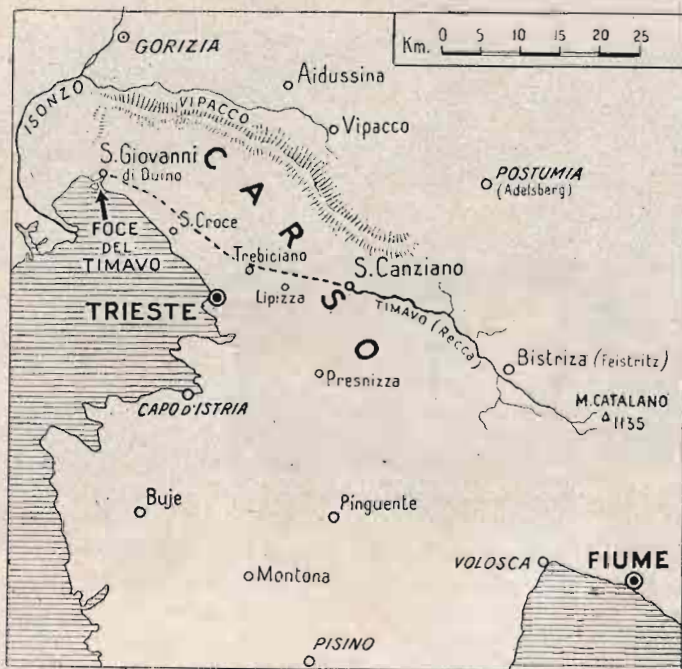
Antonio Federico Lindner, dopo lunghi e infruttuosi tentativi di seguire il fiume che si inabissa, pensò di rintracciarlo nelle viscere del Carso e in vicinanza della città e la sua tenacia fu coronata da successo: dopo quasi un anno di lavoro egli scoprì il fiume desiderato al fondo della celebre grotta. La sua scoperta dunque non fu casuale; fu conseguenza di una ricerca intelligente e assi-

dua. Seguirono studi importantissimi e commissioni innumerevoli furono nominate con l'incarico di investigare, rilevare e riferire. Riassumiamo qui le tappe principali della lunga serie di studi.

Primo investigatore è il Fercher, seguito poco dopo dallo Sforzi e nel successivo anno, 1842, dal Calvi di Milano. Nel '48 ripren-

de gli studi lo Sforzi; nel '49 Daniele Caroli e nel '51 M. A. Schmidl tentarono una prima navigazione sotterranea. Nel '52, quando l'ingegnere C. S. Homersham proponeva di pompare l'acqua alla superficie del Carso per poi convogliarla a Trieste, si stava effettuando la ferrovia Trieste-Vienna e si allacciarono allora le sorgenti di Aurisina, utilizzate tanto per il servizio ferroviario quanto per la città.

Risolto così precariamente il problema dell'approvvigionamento d'acqua di Trieste, la grotta fu dimenticata per un altro non breve periodo, quando, nel 1869, dopo le gravi



IL CORSO DEL TIMAVO, SUPERFICIALE E SOTTERRANEO.

siccità sopportate nel '65 e nel '68, si ritornò ad esaminare le acque vicine a Trieste incaricando degli studi il Bürkli di Zurigo. Essa fu più tardi ancora oggetto di studio per Gairinger, per la Società di Scienze Naturali (1876-77) e, nell'82, per la Società Alpina delle Giulie, allora costituitasi. Numerosi furono i soci che cooperarono allo studio, fra gli altri Doria, Tribel, Paolina, Cobol, Valle, Grablovitz, ecc.

Quest'ultimo dà un nuovo e più promettente indirizzo alle ricerche e inizia esperimenti interessantissimi per conoscere la continuità del Timavo, impiegandovi dei galleggianti. Nel '91, tali esperimenti furono ripetuti col mezzo di sostanze coloranti — la fluorescina — ma con risultato poco conclusivo, essendo inadeguati i mezzi.

Con lo stesso sistema però, nel 1913, l'esperimento riuscì in modo completo e la comparsa della caratteristica colorazione a S. Giovanni di Duino permise di stabilire con certezza incontrovertibile che il Recca perdesi a San Canziano è il Timavo che ricompare a San Giovanni. Nel suo corso sotterraneo esso attraversa maestoso la grotta di Trebiciano.

Nel triennio 1895-97 si interessò della Grotta il Polley e nel 1898 l'Alpina delle Giulie presentò al Congresso della Società Geografica Italiana, tenutosi a Firenze, la prima monografia completa su tale grotta, ricevendone lode e premio (1).

Finalmente, costituitosi a Trieste l'Ufficio Idrotecnico Comunale, con contratto a lunga scadenza che porta la data del 1912, il Comune prese possesso della grotta e furono ripresi alacramente gli studi idrici e topogra-

fici con la massima possibile precisione. I mezzi di discesa furono ancora una volta ricostruiti, e, per dare un'idea della loro complessità ed importanza, ricorderemo come per il riattamento delle scale di legno *pitchpine* si dovettero spendere oltre 20.000 lire.

Le osservazioni della temperatura dell'acqua e dell'aria esterna e interna e la lettura degli idrometri furono fatte da allora in poi giornalmente; misure di portata, con vari mezzi, furono eseguite con la massima scrupolosità, con non lievi spese di fronte alle numerose difficoltà, che spiegano e giustificano il continuo ripetersi di controlli, di

rilievi non mai sufficienti per lunghi periodi.

Questa succintamente la storia della grotta di Trebiciano. Passiamo ora a descrivere brevemente la parte topografica.

L'ingresso è meschinissimo: una bocca quadrangolare



INGRESSO DEL TIMAVO NELLE GROTTA DI SAN CANZIANO.

di 2 metri di lato, ora coperta da un'impalcato con, sovrappostavi, una robusta baracca. Qui solitamente si fa la *toilette* per la discesa, che dura circa un'ora per la lunghissima serie di scale, per lo più verticali o lievemente inclinate. Sono 76 e misurano circa 4 metri ciascuna. Fra una e l'altra, quasi sempre, dove la larghezza del pozzo lo consente, vi ha una impalcatura di legno, avente nel mezzo un foro quadrangolare largo quanto basta al passaggio di una persona. Gli impalcati — una cinquantina — danno maggiore solidità al complesso delle scale, permettono qualche breve riposo e impediscono anche una eventuale caduta.

Giunti in basso, sbarazzati di ogni carico ingombrante, con una candela accesa alla mano, si è pronti per la discesa dei 15 pozzi.

Questi non si trovano uno sopra l'altro, ma discosti fra loro, taluni perfettamente

(1) Per maggiori particolari vedi: EUGENIO BOEGAN, La grotta di Trebiciano (Trieste 1910, Editrice la Società Alpina delle Giulie).

verticali, altri con pareti lievemente inclinate e uniti da brevi e bassi corridoi.

Chi discende non può valutare il proprio spostamento nè, men che meno, indovinare l'orientamento. Solo il rilievo planimetrico mostra che lo sviluppo complessivo dei pozzi rassomiglia ad una grande S con la coda attorcigliata a spirale. Dalle ripetute misurazioni si poté appunto constatare che il termine dei pozzi è a 40 m. circa in direzione sud-est dall'ingresso.

Ciascun visitatore, per prudenza, deve aver cura di non trovarsi sulla medesima scala con altri compagni. La discesa non è pericolosa, ma non adatta a tutti e in particolare a chi va soggetto a vertigini o teme le impressioni del vuoto. Le scale dei pozzi inferiori, per abbondante stillicidio, sono umide, limacciose, coperte da uno strato argilloso, ciò che richiede grande attenzione per evitare una caduta. Comunque, ad onta delle numerose discese fatte, non si contano incidenti fatali. Il 12 dicembre 1897, a circa 200 metri sotterra, avvenne

l'improvviso crollo di alcuni impalcati e delle relative scale, ma, anche se in esso fu trascinato uno dei visitatori, non vi fu da lamentare alcuna conseguenza. Ottimamente riuscì pure un'escursione sociale fatta dalla Alpina il 16 febbraio '13 con oltre 80 partecipanti: mai come in quel giorno la grande caverna ebbe tanta animazione e tanta luce!

Il viaggio sotterraneo si inizia scendendo il primo pozzo strettissimo, profondo 23 m.; ne seguono altri quattro minori per raggiungere, alla profondità di 45 metri, una prima cavernetta, lunga 12 metri, alta in media 4 e al massimo 8 metri.

Il sesto pozzo, dalle pareti tutte fessurate, profondo 28 metri, sbocca in una seconda ca-

verna un po' più spaziosa, che misura in lunghezza m. 16, in larghezza 10 ed in altezza 15. Qui lo scopritore della caverna, il Lindner, disperava già di poter raggiungere il fiume, avendone perdute le tracce. Ma un sordo rumore unitamente a forti correnti d'aria — dovuti ad un'eccezionale piena del fiume sotterraneo — che provenivano da un fianco della parete, lo misero sulla giusta strada. Allargata una breccia, ben presto egli scoprì il fiume.



PRIMA SCOMPARSA DEL TIMAVO A SAN CANZIANO.

Si scende quindi il settimo pozzo di 31 metri, e l'ottavo di 53 che è il maggiore anche per l'ampiezza. Seguono vicinissimi fra loro, altri 4 pozzi di circa una diecina di metri di profondità, per iniziare poi il tredicesimo di 36 metri. Sul suo fondo si aprono due vie di discesa per sboccare nella grande caverna sottostante. Quella usata nei primi anni presenta maggior difficoltà; invece, effettuando la discesa di altri due pozzi, il quattordicesimo di 9 metri e il quindicesimo di 20, si sbocca finalmente nella caverna, toccando la sommità di un immenso cumulo di sabbia che la ingombra in gran parte.

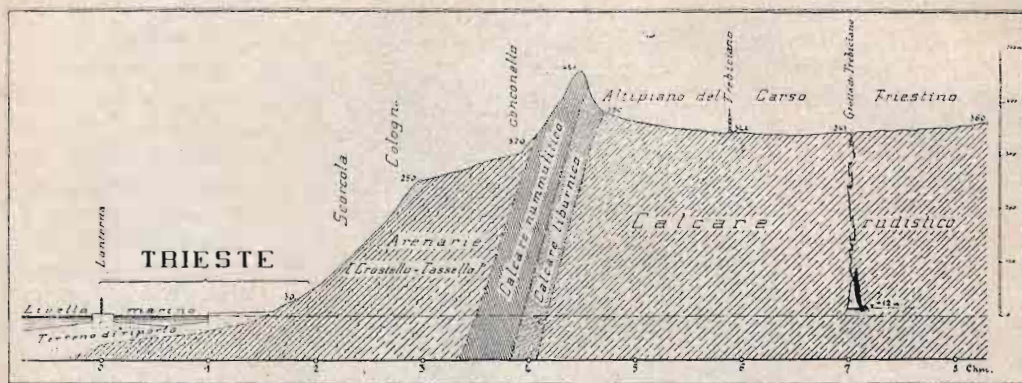
Siamo qui a ben 274 metri di profondità. Un senso di sollievo si manifesta nel visitatore, forse per la soddisfazione di aver terminata la lunga e faticosa discesa, certo anche perchè si sente in un vano sotterraneo, di cui intuisce la vastità per la grandiosità degli echi, ma di cui non può in modo alcuno rendersi conto. Sente rotto il silenzio sepolcrale dal rumoreggiare di un fiume, che scorre a' suoi piedi; ma l'oscurità perfetta — chè nè la luce ad acetilene, nè quella al magnesio bastano a squarciare le tenebre se non per un modestissimo giro — provoca uno stordimento grave per l'accavallarsi di tante diverse sensazioni.

Altre e non minori si provano quando la grotta venga illuminata con alcune centinaia di candele. La loro luce, anzichè dare un'idea dell'ampiezza dell'immenso vano, suscita impressioni ingannevoli esagerando ancora le sue reali dimensioni! Lo sguardo non giunge a scorgere distintamente i contorni della caverna e men che meno poi la sua volta.

La caverna, ispezionata con mezzi opportuni, risultò d'una larghezza massima di 150

immergersi nelle acque, tanto tranquille che rendono l'immagine della riva d'un lago. Evidentemente anche il deflusso avviene per un sifone nascosto. Dove questo sia e a che profondità l'acqua sia assorbita non si sa: la parete scende a picco e gli scandagli sono impossibili.

Gli studi fatti sul fiume danno una portata non minore di 1000 litri al secondo; normalmente di circa 100.000 mc. nelle 24 ore.



SPACCATO DEL CARSO TRIESTINO (ALTEZZE DECUPLE DELLE LUNGHEZZE).

metri per 90. La cupola sovrasta di 80 metri il livello normale del fiume e le pareti formano una immensa volta.

La collina di sabbia, che come dicemmo occupa la maggior parte della caverna, ha un'altezza di 55 metri e in un quarto d'ora di cammino su di essa in direzione di sud, passando fra mezzo a grossi blocchi calcari precipitati dalla volta, si raggiunge il fiume.

Questo, in tempo di magra, scorre a 12 metri sopra il livello del mare, ad una profondità dalla superficie di 329 metri. Esso esce da un'ampia bocca, orificio finale d'una galleria della lunghezza di 68 metri e larga circa 16 m. L'acqua entra nella galleria a mezzo di un sifone, perchè la parete di fronte sprofonda sotto il pelo normale del fiume, ed è impossibile proseguire.

Si raggiunge l'entrata del fiume nella galleria navigando in zattere o barche (smontabili per renderne possibile il trasporto fin laggiù) che l'Ufficio Idrotecnico Comunale tiene a disposizione, e nuove emozioni prova il visitatore, specie quando lo assale il dubbio di essere trascinato dalla corrente.

In modo altrettanto misterioso il fiume abbandona la grotta. Non si scorge nessuna uscita: la parete opposta all'entrata sembra

Però durante le piene il livello si innalza vertiginosamente raggiungendo persino talvolta la quota di metri 115, come avvenne il 24 febbraio 1915, con un dislivello dunque dal pelo di magra di 103 metri.

In questi casi è impossibile la discesa quand'anche si sia muniti di ben difese lampade: la forza della corrente d'aria che viene cacciata all'esterno ha una tale violenza, persino nei pozzi superiori, che impedisce la respirazione! In una o due giornate la grande caverna può venir invasa totalmente dall'acqua; sicchè ne è espulso un quarto di milione di metri cubi d'aria.

In conseguenza di tale fenomeno, che si ripete forse più volte all'anno, la grotta non presenta formazioni cristalline degne di rilievo; il periodico movimento dell'acqua non permette allo stillicidio, per quanto abbondante, qualsiasi cristallizzazione. Brevi stalattiti si trovano solo nelle cavernette superiori.

L'origine della interessante cavità sotterranea si deve attribuire senz'altro all'azione potentissima delle acque. La erosione e la corrosione si manifestano nel senso della gravità, dall'alto al basso; e inversamente, dal basso all'alto, nei periodi delle piene. Questa azione però prevale attualmente all'altra.

* * *

Da questi cenni sommari si intuisce di primo acchito a quali e quanti interessanti studi tale grotta meravigliosa si presti.

Il Carso poi fra le centinaia di grotte finora conosciute conta pure quella di Adelberg (Postumia), di S. Canziano, dei Serpenti presso Divaccia, delle Torri presso Lipizza, di Padriciano con estese gallerie, ed altre ancora, ognuna di speciale interesse.

Perchè dunque non si potrebbe estendere la proposta fatta recentemente dal Touring, di un parco nazionale italiano, per proteggere le bellezze naturali del Carso e fornire un campo di studi e di esperienze alle scienze geologiche, idriche, fisiche, zoologiche, ecc.? Il Governo ha ottime istituzioni, come il Magistrato delle Acque a Venezia, a cui potrebbe affidare anche tale compito. Ma vorremmo che le decisioni fossero sollecite e pratiche.

La determinazione dei bacini idrografici, la installazione di stazioni pluviometriche, udometriche e di alcuni idrometri; le osservazioni altimetriche, di portata, di velocità, di temperatura del fiume sotterraneo e delle sue torbidità; le analisi chimiche e batteriologiche, ci farebbero conoscere un po' meglio un angolo di casa nostra e faciliterebbero tanti compiti di immediato interesse.

E non sia vano l'augurio che il monte sacro, dove il sangue di tanti eroi ha riconfermata la sua millenaria italianità, sia, oltre che pellegrinaggio pietoso di chi sente il culto delle grandi idealità patriottiche, anche pellegrinaggio scientifico di chi, davanti all'arcano che circonda ancora tanta possente grandezza, sente accendersi desideri e nuove ansietà di ricerca e di indagine.

EUGENIO BOEGAN.

COME SI COALIZZANO I PRODUTTORI FRANCESI.

Dieci fabbricanti francesi di auto si sono stretti in un'Unione allo scopo di effettuare in comune gli acquisti onde ottenere prezzi più bassi ed evitare la concorrenza che deriverebbe dalla produzione di modelli di ugual genere. Essi sono: Delage, Darracq, Clément Bayard, Unic, Ariès, Charron Limited, Delahaye, Brasier, Chenard-Walcker et Lorraine-Diétrich.

Già durante la guerra era stato proposto agli industriali francesi di coalizzarsi per allontanare il pericolo della concorrenza diretta e per trarne il vantaggio della fabbricazione in serie delle singole parti. Le trattative misero però in luce che tale sistema era troppo vasto perchè potessero venir raggiunti gli scopi prefissi. Venne allora adottata la proposta Delage di costituire un gruppo di fabbricanti disposti a rivelarsi vicendevolmente i propri piani, onde riuscire alla standardizzazione ed al basso prezzo di produzione.

Le dieci ditte sono tutte, naturalmente, della stessa importanza tecnica e finanziaria. Esse non debbono produrre un tipo unico di auto ma ottenere una produzione tecnicamente buona.

Uno dei primi risultati di tale unione sarà che nessuna ditta fabbricherà più di due tipi e si sforzerà di evitare la diretta concorrenza coi tipi fabbricati da altri membri dell'associazione. A tale scopo, i membri acconsentono ad esporre a questa i propri piani ed a sottoporsi, in caso di controversie, ad un arbitrato.

I vantaggi di tale standardizzazione si faranno attendere alcun poco. È però già stato deciso che le dieci ditte ridurranno a quattro tipi le dimensioni dei cerchioni. L'Unione si occupa ora dell'unificazione degli apparecchi elettrici, dei freni, dei volanti di direzione, della conduttura della benzina, delle dimensioni dei telai, ecc. È molto probabile che vi sarà uno scambio considerevole di pezzi finiti fra i diversi fabbricanti, col progredire del lavoro.

Non appena questo programma sarà in efficienza, esso influirà senza dubbio sul pubblico. L'acquirente effettuerà volentieri le proprie compere presso l'Unione quando constaterà che l'equipaggiamento elettrico è, nel maggior numero dei casi, lo stesso per i venti tipi di vetture fabbricate dalle ditte coalizzate; che le molle anteriori sono scambievoli; che i cuscinetti a sfere sono del medesimo tipo; quando egli troverà, in una parola, di aver a propria disposizione gli stocks di dieci negozianti, in luogo di quelli d'uno solo.

Oltre a questo programma, assolutamente nuovo per il pubblico francese, e che indubbiamente soddisferà il suo spirito di economia, l'Unione tende a fabbricare un unico tipo di veicolo, a basso prezzo. I piani a tale scopo sono posti in comune, così da abbassare il prezzo di costo della produzione e s'intende che ogni ditta fabbricherà la parte nella quale è maggiormente versata.