

D. — IL TAGLIO DELL'ISTMO DI PANAMA.

Conferenza tenuta dall'ing. comm. E. GIOIA

presso la Società geografica nel giorno 15 giugno 1879.

Signori,

Il Congresso internazionale, convocato testè a Parigi sotto la presidenza del conte Ferdinando di Lesseps collo scopo di studiare e determinare il miglior tracciato possibile per un Canale interoceanico attraverso l'istmo americano, ha pronunciato il suo verdetto ed ha adottato il progetto di Canale marittimo a livello costante e senza ostacoli, cioè senza conche e senza tunnel, che dal porto di Colon (Aspinwall) nella baia di Limon sull'Atlantico, taglia l'istmo quasi parallelamente alla ferrovia interoceanica e sbocca nella rada di Panama sul Pacifico.

Gli autori dei vari progetti di Canale presentati all'esame del Congresso inchinaronsi a questa decisione; i Delegati stessi degli Stati-Uniti dell'America del Nord, che rappresentavano considerevoli interessi politici e commerciali, dapprima dichiararono francamente di riconoscere la competenza del Congresso internazionale, dappoi parvero sottomettersi al suo giudizio, benchè sfavorevole al tracciato che essi avevano prescelto. Si può quindi ritenere per fermo che quel verdetto ha, in sostanza, risolto la prima e certo non facile fase di una delle più grandi questioni economiche ed industriali del nostro secolo.

Gentilmente invitato dalla Presidenza della nostra Società geografica a rendervi conto dei lavori del Congresso, a cui ho avuto la fortuna di prendere parte, ho accettato tanto più volentieri l'onorevole incarico in quanto io credo che il taglio dell'istmo americano non interessi soltanto i navigatori ed i produttori dei paesi che hanno già estese relazioni commerciali stabilite tra l'Europa, l'America e l'estremo Oriente, ma tocchi altresì gl'interessi del mondo intiero; credo che noi Italiani, nazione eminentemente marittima e dedita ai trasporti interoceanici, troveremo nella soluzione di quel problema una via nuova e proficua per la nostra flotta a vela, ed in conseguenza, un sollievo della crisi che opprime la nostra marina mercantile; credo infine che ravvicinando all'Europa quelle rive del Pacifico, ove trovansi raccolte le più grandi masse dell'umana famiglia, si fa opera di civiltà; e quest'opera, desiderio secolare di tante generazioni, è il compimento dell'immortale pensiero di Colombo. L'Italia non può dunque disinteressarsene; essa deve invece occuparsene attivamente per prendervi tutta la parte che le compete, ed

è perciò che da Roma, antico e continuo centro di civiltà, deve alzarsi una voce per salutare l'iniziamento di quest'opera mondiale.

L'origine storica della ricerca d'una comunicazione diretta e navigabile tra l'Atlantico ed il Pacifico data, si può dire, dall'epoca in cui Colombo scoprì l'America. Per un quarto di secolo circa, i più arditi navigatori spagnuoli che seguirono le traccie del grande Italiano s'occuparono con ardore della soluzione di questo importante problema ed, a costo dei più gravi pericoli, esplorarono quasi tutte le coste marittime ed i corsi d'acqua del Nuovo Mondo. Quando poi nel 1520, colla scoperta dello stretto di Magellano, si rimase ben convinti, che l'unica comunicazione interoceanica esistente non corrispondeva allo scopo, perchè situata verso il 54° grado di latitudine sud, allora l'audace pensiero d'aprire artificialmente una via navigabile attraverso l'istmo americano balenò nella mente dei Re e dei forti conquistatori spagnuoli, Carlo V, Filippo II, Fernando Cortes ed altri, i quali al valore proprio della razza spagnuola univano il genio dei grandi uomini di Stato. Le cronache del tempo parlano infatti di note e memorie, in cui si paragonavano i vantaggi e gli inconvenienti degli istmi di Tehuantepec, di Nicaragua, e di Panama, esaminati sotto l'aspetto d'una possibile comunicazione interoceanica. Ma l'epoca della decadenza era già cominciata per la Monarchia spagnuola; d'altronde i Portoghesi avevano già aperta all'Europa la nuova via delle Indie pel Capo di Buona Speranza, e perciò la questione del Canale interoceanico americano mutò aspetto, non ebbe più che un interesse quasi teorico, e poco per volta cessò d'imporsi all'attenzione degli uomini e dei Governi.

Per trecento anni circa, a datare dalla metà del 16° secolo, la storia non ha, ch'io sappia, nè un fatto nè una nota sopra tale questione, se si eccettua l'infelice spedizione fatta nel 1781 dall'Inghilterra, la quale, per le sue proprie mire politiche, tentò d'occupare la regione di Nicaragua. Nelson, allora semplice capitano di fregata e comandante della spedizione, scriveva testualmente al suo Governo: « Per raggiungere il grande scopo che l'Inghilterra si è proposto, ho l'intenzione di prendere possesso del lago di Nicaragua, che presentemente può considerarsi come un Gibilterra interno dell'America spagnuola. Esso comanda il solo passo interoceanico, quindi occorre farne il nostro posto principale per assicurarci il transito al Pacifico; padroni di questo passaggio avremo diviso l'America spagnuola in due parti. » La spedizione però non raggiunse lo scopo a cui mirava; morirono 1500 uomini circa sui 2000 che la componevano, e poco mancò che Nelson stesso non vi lasciasse la vita.

Ma il gran concetto di un Canale interoceanico, che pareva nuova-
mente abbandonato, risorse da capo nel primo quarto del nostro secolo
col risorgimento politico dei popoli ispano-americani.

Il contraccolpo dell'ingiusta guerra di Napoleone nella Penisola
Iberica fu sentito, cosa ben notevole, come un immenso beneficio nelle
Colonie spagnuole e portoghesi dell'America, le quali da quell'epoca in
poi cominciarono a prepararsi per la propria emancipazione. Nè quel
movimento liberale s'arrestò alla caduta dell'Imperatore, poichè l'Inghil-
terra, la quale aveva tanto contribuito ad abbatterlo, fu la sola a trar
profitto per sè stessa delle opere di quel Grande; quindi è che la politica
inglese, guidata da Canning, sostenne energicamente in America l'emancipa-
zione delle Colonie spagnuole, le quali risorte a libertà, conquistata
la loro piena indipendenza ed aperti i loro porti al commercio del
mondo intiero, sentirono di nuovo la necessità di aprire una via navi-
gabile tra l'Atlantico ed il Pacifico, la quale agevolasse le loro comunica-
zioni coll'Europa e coll'estremo Oriente.

Infatti le prime investigazioni scientifiche di cui vi sia ricordo nel
nostro secolo furono fatte nell'istmo di Panama dai capitani Lloyd e Fall-
mare per ordine di Simone Bolivar, il liberatore dell'America spagnuola;
ma non rimasero traccie importanti di queste esplorazioni, come pure
di alcune altre simili eseguite dal 1820 al 1840. Però da quell'epoca
in poi, furono esplorati tutti i punti più stretti dell'istmo americano che
misura circa 2500 chilometri di lunghezza, ed ecco in brevissimi ter-
mini gli studi, principali per ordine di data.

Nel maggio del 1842 l'ingegnere italiano Gaetano Moro, capo d'una
Commissione scientifica formata da Don José de Garay, cui il Governo
messicano aveva dato il privilegio d'aprire un canale interoceanico nel-
l'istmo di Tehuantepec, cominciò i suoi studi, che durarono nove mesi e
furono descritti in una bella relazione da lui pubblicata a Londra nel 1844.
Altri studi di quel passo furono fatti in seguito da Ward e specialmente
dal generale del Genio americano Barnard, il quale, nel 1850, riassumendo
i suoi lavori, fu il primo a dichiarare che quella regione non era favo-
revole per aprirvi un Canale interoceanico.

Nel 1843 il Francese Napoleone Garella, ingegnere delle miniere,
studiò accuratamente l'istmo di Panama, determinò il tracciato d'un
Canale dalla baia di Limon a quella di Vaca de Monte, e presentò al-
l'Accademia di Francia un progetto di massima, che comprendeva 35 conche
ed un tunnel di 6 chilometri, e che fu dichiarato inattuabile per la man-
canza d'un inesauribile serbatoio d'acqua, il quale assicurasse la regolare
e costante alimentazione del canale.

Contemporaneamente, Michel Chevalier, Belly, Tomè de Gamond, Léon Lecomte e Squis (questi due ultimi per conto del principe Luigi Napoleone) ed infine gli americani Childs e Fay esplorarono la regione di Nicaragua e lasciarono note e rilievi più o meno importanti sul passo di quell'istmo.

Più tardi, dal 1852 al 1856, l'ingegnere Trautwine, alle spese del Sig. Kelley ricco banchiere americano, studiò tre nuove linee nella provincia di Choco; e d'altra parte la Francia, l'Inghilterra e gli Stati Uniti fecero verificare gli studi di Cullen fatti antecedentemente nel Darien, e perciò vi mandarono successivamente Prevost e Kemisk-Gisborn, poi Jorresberry e Codazzi, infine Parson e Strain, l'ultimo dei quali, perdutosi nelle foreste dell'istmo, vi morì di fame con tutti i suoi compagni.

Nel 1858, e 59 il generale del Genio Mikler rifecce gli studi del Trautwine nella provincia di Choco, e tracciò un nuovo progetto tra la baia di Humboldt sul Pacifico ed il fiume Atrato per la valle del Truando.

Nel 1864, il medesimo banchiere Kelley fece esplorare la regione di San Blas dall'ingegnere Mac-Dougal, che eseguì i rilievi quasi completi di quella parte la più stretta del grande istmo americano.

Finalmente nel 1866 l'ingegnere francese Lacharme scoprì nel Darien un passo importante tra la Paya, affluente della Tuyra, ed il Caquiri affluente dell'Atrato.

Tutti codesti studi molto interessanti ed alcuni altri eseguiti fino al 1870, e che per brevità ho ommesso, non produssero però un progetto pratico e completo. In conseguenza, il Governo degli Stati Uniti, che colla sua ferrovia transcontinentale aveva bensì provveduto al movimento dei viaggiatori ma, nulla avendo potuto fare per le merci, trovavasi sempre più spinto dalla necessità d'aprire una via navigabile per comunicare direttamente colle sue ricche provincie occidentali, ordinò nel 1870 una generale e completa esplorazione tecnica e scientifica dell'istmo americano. Diverse squadre d'operatori, composte d'ingegneri civili e militari, d'astronomi e d'altri scienziati, furono tosto formate e messe sotto gli ordini del capitano Schufeldt, dei *Commanders* Selfridge, Lull, Crosman e del luogotenente Collins, i quali per quattro anni consecutivi esplorarono coscienziosamente l'istmo americano in tutta la sua estensione, cioè dalle foci del Coatzacoalcos, nel golfo del Messico, fino a quelle dell'Atrato nel Darien meridionale.

Nel marzo del 1872 il Presidente degli Stati Uniti nominò una Commissione, composta dei tre tecnici più autorevoli dello Stato, per esaminare i lavori di quella spedizione esploratrice e formulare conclusioni definitive sulla possibilità e sul costo d'un Canale interoceanico. Il 7 Febbraio

1876, questa Commissione presentò al Governo la propria relazione, la quale indica bensì che il tracciato preferibile è quello condotto attraverso l'istmo ed il lago di Nicaragua, ma non risolve completamente la questione, poichè non accenna neanche alla necessità d'assicurarsi meglio *se un Canale a livello tra i due mari sia o no possibile*; donde è lecito concludere che anche la grande spedizione americana studiò esclusivamente i canali a conche.

Del resto, nel frattempo erasi compiuto un fatto importantissimo. Il canale di Suez, aperto alla grande navigazione il 17 novembre 1869, non aveva soltanto smentito le sciocche previsioni di coloro che credevano impossibile di farlo, o che, fatto, credevano impossibile di mantenerlo aperto, ma erasi immediatamente imposto al commercio del mondo come la via più sicura ed economica tra l'Europa e l'estremo Oriente. Il pieno successo dell'Opera di Lesseps era tecnicamente e finanziariamente assicurata.

L'influenza di questo grande avvenimento economico, che mutava d'un tratto il valore comparativo di quasi tutte le antiche relazioni commerciali, fu assai considerevole sulla questione del canale interoceanico; il quale soltanto allora diventò possibile, poichè, è vano il dissimularcelo, molti uomini influenti avevano fino allora trattato quel concetto quale follia, precisamente come era avvenuto per l'opera di Lesseps. In conseguenza di questo fatto, tutti gli autori degli antichi progetti, e gli Americani specialmente, furono spinti con nuova lena alla ricerca di una soluzione veramente pratica dell'importantissimo problema.

Intanto, nel 1875, la Società francese di geografia aveva convocato a Parigi un Congresso geografico internazionale ove, tra tante altre, la questione del canale interoceanico venne largamente discussa. Mancavano però al Congresso molti documenti indispensabili e soprattutto uomini speciali atti a trattare la parte tecnica da cui essenzialmente dipende la soluzione del problema; fu quindi necessario contentarsi di esprimere idee generali in proposito, senza entrare nelle particolarità della questione. Quella discussione, presieduta dall'illustre Fondatore del canale di Suez, ebbe però un ottimo risultato, poichè ne emerse l'idea di convocare un Congresso o, per meglio dire, un giuri internazionale incaricato di raccogliere e studiare tutti i documenti utili per elucidare completamente la questione, nonchè di formulare una opinione definitiva sulla possibilità tecnica e finanziaria dell'opera.

Codesta deliberazione, la cui prima e più evidente conseguenza era quella di togliere al progetto, che sarebbe stato scelto, la qualità individuale di chi l'aveva redatto, per imprimergli un certo carattere d'uni-

versalità, mediante la sanzione del Congresso internazionale, fu stimolo potentissimo a nuove esplorazioni ed a nuovi e più completi studi del Canale interoceanico.

Infatti, alcune persone, convinte che il tracciato d'un canale a conche attraverso l'istmo di Nicaragua era assolutamente il migliore, formarono il nucleo d'una Società Anonima Internazionale per la costruzione del Canale interoceanico di Nicaragua; ed il sig. Blanchet, capo di questo gruppo, si recò più volte nell'istmo per istudiare il terreno ed introdurre alcune varianti che egli stimava necessarie nel progetto già coscienziosamente studiato dai *Commanders* Hatfield e Lull, nonchè dall'ingegnere Menocal, membri autorevoli della spedizione scientifica americana.

D'altra parte, molti altri tecnici, che non potevano contentarsi delle lacune esistenti negli studi di quella grande spedizione, la quale, forse convinta *a priori* della impossibilità d'un canale a livello, non aveva affatto studiato questo punto capitale della questione, e che quindi credevano indispensabile d'assicurarsi personalmente di tale assoluta impossibilità, costituirono una Commissione Internazionale d'esplorazione sotto la presidenza del nostro valoroso generale Türr, ed intrapresero nell'istmo americano nuove e laboriosissime esplorazioni scientifiche, le quali produssero il progetto di canale a livello costante, studiato dagli egregi ufficiali di marina Signori Wyse e Reclus attraverso l'istmo di Panama; progetto che, riveduto e modificato dalla Commissione tecnica del Congresso, venne da questo definitivamente adottato.

Tali sono in riassunto gli studi più importanti sottoposti all'esame del Congresso internazionale che s'aprì il 15 scorso maggio a Parigi per definire la gran quistione del taglio dell'istmo americano.

All'appello dell'illustre Fondatore del Canale egiziano, tutti gli Stati d'Europa, la China ed otto Stati d'America, tutte le Società geografiche e molte Camere di Commercio dei due Mondi inviarono a Parigi i loro Delegati, i quali in numero di 135 si riunirono sotto la presidenza onoraria dell'egregio vice-ammiraglio barone de La Roncière-Le Noury, presidente della Società geografica francese, ed il 15 maggio scorso incominciarono i loro lavori.

In questo tanto autorevole consesso, presieduto dal Lesseps e che accoglieva parecchi uomini tra i più illustri nelle scienze, nelle industrie e nella politica, l'Italia e questa nostra Società erano rappresentate da Cristoforo Negri, Fondatore della Società stessa. L'ingegno elevato, la vasta erudizione ed i lunghi servigi resi alle scienze economiche e geografiche da quell'uomo venerando, ben noto ed altamente stimato anche all'estero, lo portarono per acclamazione ad uno dei seggi della vice-presidenza del

Congresso, il quale mostrò di saperlo apprezzare, adottando molti dei suoi concetti, espressi nelle diverse Commissioni di cui egli fece parte.

I membri del Congresso furono divisi in cinque Commissioni incaricate di studiare la questione del Canale interoceanico in tutte le sue parti principali cioè: statistica, economia e commercio, navigazione, tecnica e mezzi d'esecuzione. Queste Commissioni, dopo avere esaminato i punti di loro speciale competenza, che formavano più di venti quesiti, e dopo avere udito le informazioni verbali che gli autori dei progetti vollero dare in proposito, presentarono le loro conclusioni; le quali, riassunte dalla presidenza del Congresso, furono esposte ed a grande maggioranza adottate nella seduta plenaria di chiusura tenuta il 29 maggio.

Prima di rendervi conto sommariamente dei lavori della Commissione tecnica, di cui ho fatto parte quale ingegnere e collaboratore del Lesseps nell'opera di Suez, permettetemi di manifestarvi una riflessione che mi ha spesso colpito durante le discussioni del Congresso. Vedendo adunati tanti uomini autorevoli venuti dalle più remote parti del mondo per trattare una gran questione internazionale, e udendo il valoroso ammiraglio Daniele Ammen, capo dei Delegati del potente popolo americano, riconoscere la competenza del Congresso ed inchinarsi alla sua decisione, io non potevo fare a meno di pensare all'immenso cammino fatto dallo spirito umano dall'epoca in cui Cristoforo Colombo spiegava in Salamanca il suo immortale progetto ad un collegio di teologi, i quali, male interpretando le Sante Scritture ed impassibili davanti all'entusiasmo di quell'uomo di genio, poco mancò non lo condannassero al rogo! D'allora in poi, le gravi questioni di pubblica utilità furono discusse nelle Assemblee dei Comuni, poi in quelle degli Stati, oggi in quelle delle Nazioni, alcune delle quali sentono già la necessità di riunirsi per trattare d'accordo alcuni punti speciali di reciproco interesse relativamente alle poste, ai telegrafi, al sistema monetario ecc.; ed io credo che, senza illudersi sulle difficoltà dell'opera, si può affermare non essere lontano il tempo, in cui molte questioni capitali che oggi ancora dividono i popoli, benchè tocchino i loro comuni interessi, saranno discusse e definite da Assemblee internazionali.

Onore dunque al Congresso geografico del 1875, cui questa nostra Società prese una parte importante, il quale ha promosso la convocazione del primo Congresso internazionale per discutere e definire la questione mondiale del Canale interoceanico.

Mentre le altre Commissioni del Congresso dovevano esaminare le questioni statistiche, economiche e commerciali dell'opera, la Commissione tecnica doveva determinare il valore tecnico dei vari progetti, le spese di costruzione, di manutenzione e di esercizio del Canale, nonchè

la facilità e la sicurezza della navigazione nel Canale e ne' suoi porti d'accesso.

I nostri lavori, diretti dal chiarissimo ingegnere Daubrée, Ispettore generale delle miniere e Presidente dell'Accademia delle Scienze, cominciarono il 16 maggio e, con due sedute al giorno, proseguirono fino al 28.

Intesa dapprima dagli autori stessi l'esposizione verbale dei loro progetti presentati al Congresso, e quindi nominate due sotto-commissioni, l'una per determinare un tipo di condizioni tecniche del Canale onde fosse possibile paragonare tra loro i diversi progetti, l'altra per specificare il prezzo elementare dei singoli lavori nonché il costo complessivo di ciascun tracciato, si aprì la discussione generale sui progetti stessi.

Il tipo di condizioni tecniche, stabilite in base a quelle stesse del Canale di Suez che hanno fatto ottima prova, è il seguente:

Il Canale avrà una sola via navigabile, come a Suez, con allargamenti dell'alveo, o Stazioni, lunghe 500 metri circa, ogni 10 chilometri, onde permettere, in quei punti, il movimento simultaneo della navigazione in direzione opposta.

La profondità del Canale, sotto le più basse maree, misurerà metri 8,50.

La larghezza al fondo dell'alveo sarà di metri 22,00.

L'inclinazione delle sponde subacquee verrà stabilita a 2 per 1, onde avere 56 metri di larghezza al pelo d'acqua, per quei tratti di canale in cui l'alveo sarà scavato nelle terre ordinarie od anche compatte ma non di durezza straordinaria.

Nei tratti in cui s'incontrerà la roccia dura, il Canale avrà la stessa profondità di metri 8,50; ma le sponde subacquee saranno verticali, e quindi la larghezza dell'alveo al pelo d'acqua sarà ridotta a 22 metri.

Una banchina larga 2 metri verrà stabilita sulle due sponde all'altezza di 2 metri sopra la linea d'acqua.

Le sponde sovracquee saranno inclinate al 2 per 1, salvo in quei tratti ove s'incontrerà la roccia dura, nei quali quell'inclinazione sarà ridotti ad 1 di base per 10 di altezza.

Nel caso di un *tunnel*, la chiave della volta dovrà essere a 30 metri almeno sopra il più alto livello dell'acqua nel Canale.

Nei tratti in cui l'alveo si troverà in rinterro, gli argini laterali si alzeranno a 2 metri sopra la banchina, ossia a 4 metri sopra il pelo d'acqua, avranno 8 metri almeno di larghezza in corona, e le scarpate esterne saranno inclinate a 2 di base per 1 di altezza.

Le curve dell'asse avranno almeno 2000 metri di raggio.

E infine, nel caso d'un Canale a conche, queste avranno 20 metri di

larghezza e 150 metri di lunghezza utile ; inoltre ve ne saranno tre adiacenti, onde facilitare il passo simultaneo delle navi ascendenti e discendenti, e, per quanto è possibile, evitare il caso di dover sospendere l'esercizio del canale per eseguire le occorrenti riparazioni.

Ciò premesso, o Signori, non abuserò più oltre della vostra cortese attenzione entrando in altri particolari tecnici, e passo senz'altro all'esame riassuntivo dei diversi tracciati, parlando prima dei progetti di Canale a conche poi di quelli a livello.

Tracciato attraverso l'istmo di Tehuantepec.

Il Congresso non ebbe ad esaminare nessun documento tecnico relativo a questo tracciato, se si eccettua una memoria a stampa redatta in lingua spagnuola dall'ingegnere Don Manuel Fernandez e presentata dall'ingegnere Don Francisco de Garay, venuto apposta dal Messico per rappresentare il suo Governo e propugnare la linea del Tehuantepec.

Dal riassunto verbale e dai commenti fatti da Don Francisco de Garay relativamente a quella memoria, in cui il Fernandez reude conto di nuovi studi eseguiti nell'istmo per ordine del Governo dal 1871 in poi, risultano i dati seguenti :

La lunghezza del Canale misurerebbe 240 chilometri circa, 40 dei quali nel fiume navigabile Coatzacoalcos, in cui però bisognerebbe fare importanti lavori di rettifiche e di dragaggi.

Il punto più elevato dell'istmo essendo a 237 metri circa sopra il livello del mare, per superarlo occorrerebbero 140 conche, le quali, mediante la costruzione d'una conveniente trincea, potrebbero forse anche ridursi a 120. Le dimensioni di queste opere d'arte nonchè di tutto intiero il Canale interoceanico dovrebbero esssere per ora ridotte allo stretto necessario, secondo l'ingegnere de Garay, salvo ad aumentarle poi, quando ciò fosse riconosciuto indispensabile ; e questo sistema avrebbe per iscopo di ridurre notevolmente la prima somma dei capitali occorrenti per la costruzione.

La Commissione tecnica, non avendo sott'occhio nè disegni, nè computi metrici o perizie di questo progetto, non ha potuto nè paragonarlo al precitato tipo delle condizioni costitutive di un Canale interoceanico, nè determinarne il prezzo complessivo di costruzione ; ma è evidente che, pel gran numero di conche ciascuna delle quali dovendo esser triplice, costerà non meno di sette milioni, la spesa totale di costo, di manutenzione e di esercizio del Canale sarebbe superiore a quella di qualunque siasi altro progetto. Valutando inoltre il tempo necessario per la traversata di quell'istmo, come verrà fatto in appresso, la Commissione ha trovato che non potrebbe impiegarvisi meno di 12 giorni.

Tali sono le conclusioni della Commissione tecnica sul tracciato per l'istmo di Tehuantepec. Prima però di parlare degli altri progetti, permettetemi, o Signori, di rispondere poche parole ai pubblici rimproveri fatti, or sono pochi giorni, in un giornale autorevole, ai Delegati italiani al Congresso, i quali avrebbero commesso la dimenticanza, e più ancora, la sconoscenza, di non rivendicare una gloria italiana tacendo il nome dell'ingegnere Gaetano Moro di Mantova e non parlando del progetto che, come vi dissi poco fa, egli studiò nel 1842 per conto di Don José de Garay, concessionario d'un Canale interoceanico da aprirsi attraverso l'istmo messicano di Tehuantepec.

Il nome del valoroso ingegnere Gaetano Moro non fu punto dimenticato nel Congresso dai Delegati italiani, i quali lo citarono tra quei benemeriti che coi loro studi e le loro fatiche prepararono le vie alla soluzione dell'importante problema. In quanto al suo progetto, io non ne ho parlato alla Commissione tecnica sia perchè il tracciato per l'istmo di Tehuantepec era ufficialmente propugnato dall'ingegnere Don Francesco de Garay, Delegato del Messico, sia principalmente perchè, dal tempo in cui mi occupo delle questioni relative al taglio dell'istmo americano, io non ho mai potuto avere sott'occhio nè le relazioni pubblicate dal Moro sul suo progetto, nè qualunque siasi altro documento in proposito. Soltanto in questi ultimi giorni ho ricevuto alcuni brevissimi appunti, dai quali ho potuto ricavare che il canale progettato dall'ingegnere Moro avrebbe una lunghezza poco diversa di quella del tracciato presentato dal Delegato messicano, che comprenderebbe non meno di 150 conche, ciascuna delle quali è valutata 200.000 franchi soltanto, e che costerebbe in tutto non più di 85 milioni.

Ora, io debbo lealmente dichiarare che, se sono esatti questi dati relativi ai principali elementi costitutivi del progetto Moro, e se anche li avessi conosciuti prima della riunione del Congresso, io non avrei creduto conveniente di sottoporli alle discussioni della Commissione tecnica, tanto grande è la diversità esistente tra il criterio che informa il progetto dell'egregio nostro connazionale, ed il concetto direttivo con cui oggi debbonsi stabilire le condizioni tecniche d'un Canale interoceanico, affinchè corrisponda pienamente al progresso della scienza ed allo sviluppo straordinario e sempre crescente dei mezzi di navigazione.

Ciò non di meno io profitto volentieri di questa nuova occasione per rendere pubblico omaggio alla valentia di Gaetano Moro, i cui studi tecnici sul taglio dell'istmo di Tehuantepec provano una volta di più come, nel campo della scienza, non siavi una questione importante la quale non sia stata studiata da qualche illustre Italiano.

Tracciato attraverso l'istmo di Nicaragua.

Due sono i progetti presentati al Congresso relativamente al tracciato che traversa l'istmo ed il lago di Nicaragua. Uno è basato sopra una serie importante di rilievi e di studi accuratissimi fatti sul terreno dal Commander Lull e dall'ingegnere Menocal, membri della grande spedizione scientifica ordinata nel 1870 dal Governo americano; l'altro, che in sostanza è una variante del progetto precedente, è basato esclusivamente sugli studi precitati e fu escogitato dal Sig. Blanchet presidente fondatore della suaccennata Società Anonima Internazionale per la costruzione del Canale interoceanico di Nicaragua.

Il passo per l'istmo di Nicaragua sembra naturalmente indicato come il migliore dei tracciati per un Canale a conche; attesochè percorre la gran valle del fiume S. Juan, lunga 175 chilometri circa, e, per assicurare la manovra delle conche, ha il gran vantaggio di possedere un inesauribile serbatoio d'acqua nel lago di Nicaragua, il quale misura 145 chilometri circa di lunghezza e 48 chilometri di larghezza media, ed ha quindi 6900 chilometri quadrati di superficie con una notevole profondità.

Il tracciato, adottato dalla Commissione scientifica americana, è approssimativamente indicato dalla linea rossa che si vede segnata su questa carta dimostrativa dell'America centrale (1).

La lunghezza totale del Cauale progettato è, tra i due punti estremi ed in cifre tonde, di circa 295 chilometri, ripartiti come segue: 26,50 dal seno di Brito, ove il canale sbocca nel Pacifico, fino alla foce del Rio Medio nel lago di Nicaragua; 87,50 per la traversata del lago propriamente detto, ossia dalla foce del Rio Medio fino all'imbocco del San Juan, emissario del lago; e 181 chilometri da quest'ultimo punto fino al porto di Greytown, ove il Canale sboccherebbe nell'Atlantico.

Questa linea è, come accennai, quasi segnata dalla natura, quindi non avrebbe nulla di notevole, se gli Americani non l'avessero grandemente modificata ed in parte migliorata col prolungare il piano liquido del lago oltre i suoi limiti naturali, introducendolo nelle vallate adiacenti in cui sviluppassi la linea del canale, per metri 12.800 circa verso il Pacifico e metri 60.300 verso l'Atlantico.

Questo sistema idraulico, ideato collo scopo di diminuire assai la massa degli sterri profittando della declività delle valli adiacenti, e quindi rialzando notevolmente il pelo d'acque del S. Juan e del Rio Medio, è il concetto caratteristico del progetto americano; ed è attuato mediante

(1) Allude alla carta dimostrativa di cui è parola a pag. 447. Vedi la carta pubblicata in questo fascicolo per cura della Società.

due fortissime e colossali dighe di sostegno costruite l'una al villaggio di Las Serdas verso il Pacifico, l'altra sul S. Juan presso la piccola cataratta del Castillo verso l'Atlantico. Tale sistema è infine completato con una serie di 20 conche, 10 delle quali servono per salire dal Pacifico al piano d'acqua del lago situato all'altezza di metri 32,80 sopra il livello medio del mare, ed altrettante servono per scendere dal detto piano fino all'Atlantico.

Ciò premesso, il tracciato del Canale diventa intelligibile anche con questa carta grossolana del grande istmo americano.

Dal seno di Brito sul Pacifico la linea progettata segue per 13.700 metri la valle del Rio Grande ascendendola, col mezzo di 10 conche convenientemente disposte, fino al villaggio di Las Serdas, ove incontra la gran diga di sostegno, di cui gira l'estremità mediante un canale laterale, ed ove entra nel piano d'acqua prolungato del lago. Presso questo punto la linea s'interna in una importantissima trincea, che ha 41 metri d'altezza sopra il livello del lago, quindi segue la valle del Rio Medio fino al bacino propriamente detto del Nicaragua, che raggiunge dopo aver percorso metri 12.800 circa, e che traversa dirigendosi verso l'imboccatura del S. Juan, il grande emissario del lago verso l'Atlantico. Dall'origine del S. Juan, la linea, seguendo la valle del fiume, si sviluppa per metri 60.300 circa sul piano prolungato del lago fino al Castillo, ove il fiume corre rapidamente attraverso un letto di roccie come in una piccola cataratta, ed ove la valle, rinserrandosi sufficientemente, presenta una sede acconcia per costruirvi la gigantesca diga di sostegno delle acque del Nicaragua. Qui la linea progettata gira l'estremità di questa diga, come fa per la precedente, cioè, mediante un canale laterale munito di una conca, quindi, ora nel letto stesso del fiume, ora sulla sua sponda sinistra, il Canale scende la valle del S. Juan col mezzo delle altre nove conche, e, dopo un corso di 181 chilometri, sbocca presso il porto di Greytown nell'Atlantico.

In quanto ai porti d'accesso, quello di Brito sul Pacifico si aprirebbe in acque profonde ed al coperto da qualunque siasi agitazione, salvo quella delle maree, che in quel punto hanno l'altezza media di metri 2,70. Due moli poco importanti e facili a costruirsi, per l'abbondanza dei materiali adiacenti, racchiuderebbero una superficie liquida di trenta ettari circa; spazio più che sufficiente per quella estremità del canale; poichè, da quella parte, il vero porto sarebbe, secondo gli Americani, il lago stesso di Nicaragua.

Il porto di Greytown sull'Atlantico si trova invece in condizioni nautiche difficilissime, poichè è adiacente al delta del S. Juan e trovasi già

invaso dalla notevole quantità di materie convogliate da quel fiume. Nell'1856, quel porto poteva ancora contenere molte grosse navi da guerra e di commercio; ma ora, in conseguenza della deviazione naturale di un ramo maggiore del S. Juan, la sua superficie liquida va colmandosi rapidamente, e l'accesso ne è quasi chiuso da una barra importantissima. Non è certo impossibile di rimediare a questo stato di cose, ma è indubitabile che il porto di Greytown sarà sempre in difficili condizioni di mantenimento.

La spesa occorrente per costruire tutte le opere comprese in questo progetto, coll'aggiunta del 25 % per spese d'amministrazione e di interessi del capitale durante la costruzione, venne, dall'ingegnere Menocal, valutata dapprima in 328.610.765 franchi e dipoi in 432.957.852 franchi, onde tener conto e della sezione tipo stabilita pel canale dalla Commissione tecnica del Congresso, e delle altre modificazioni ed aumenti conseguenziali di lavoro.

Il progetto del signor Blanchet, come ho già accennato, altro non è che una variante del precedente, poichè è basato esclusivamente sugli stessi studi e rilievi del terreno fatti dagli Americani, e segue lo stesso tracciato, salvo qualche deviazione sostanzialmente poco importante. Del resto, neanche la variante introdotta dal signor Blanchet non risulta da un concetto originale, ma è, per così dire, l'esagerazione del sistema idraulico americano.

Infatti il Blanchet invece di prolungare il pelo d'acqua del lago fino soltanto a Las Serdas verso il Pacifico, ed alla cataratta del Castillo verso l'Atlantico, come fanno gli Americani, lo estende fino a soli 4 chilometri dal porto di Brito, ed a 48.600 metri dal porto di Greytown; di guisa che il piano del lago, invece d'avere una linea navigabile lunga 160.600 metri, come nel progetto americano, misura 239 chilometri circa. La lunghezza totale della linea è, in questo progetto, di metri 291.700.

In quanto alle conche, il Blanchet, aumentando la quota del loro dislivello, le riduce da 20 a 14, cioè a 7 per ciascuno dei versanti, ed invece di disporle in località diverse, secondo le circostanze e la natura favorevole del terreno, come fanno gli Americani, le aggruppa tutte insieme presso la gran diga di sostegno costruita a 4 chilometri dal porto di Brito; e per le altre sette necessarie sul versante dell'Atlantico, ne dispone due al punto stesso in cui vorrebbe alzare la sua seconda diga di sostegno delle acque del lago, ed aggruppa le altre cinque presso il vertice del delta del S. Juan, alla distanza di 23 chilometri circa dal porto di Greytown.

Il calcolo presuntivo delle spese fatto originariamente dal Sig. Blanchet.

per le costruzioni di tutte queste opere ammonta a 220 milioni, compreso il 25 % pel costo dell'amministrazione e degli interessi del capitale durante la costruzione. Questa cifra, aumentata una prima volta dall'autore fino a 288.750.000 franchi, fu in ultimo definitivamente da lui fissata in franchi 361.983.193 per tener conto delle condizioni tipiche del Canale, nonché degli aumenti di lavoro e di prezzi elementari stabiliti dalla Commissione tecnica del Congresso.

Queste brevissime note sui punti più caratteristici del progetto americano e della variante francese, spero possano bastare per darvi, o Signori, un'idea chiara e precisa del Canale studiato attraverso l'istmo di Nicaragua, senza che sia neccssario di esporvi altri più minuti particolari dell'opera.

Esaminando coscienziosamente questo progetto, tanto più importante in quanto che gode tutte le preferenze della Commissione governativa americana, la Commissione tecnica del Congresso non si dissimulò nè i vantaggi, nè gli inconvenienti che presenta. Il servizio delle conche costantemente alimentato da un inesauribile serbatoio d'acqua quale è il lago di Nicaragua; l'altezza relativamente moderata della trincea massima situata tra il lago ed il Pacifico, e che sarebbe di metri 49 secondo il progetto originale, e di metri 23 secondo la variante; le poche difficoltà relative di costruzione dei porti d'accesso; l'abbondanza di materiali di ogni genere e la massa di popolazione che trovasi nell'istmo o nelle sue adiacenze; infine il suo clima, relativamente migliore e molto meno piovoso di quello dell'istmo di Panama o di Darien, sono vantaggi tecnici e reali ed importanti. D'altra parte però, il piantare sopra un suolo eminentemente vulcanico una serie di 14 o 20 triplici conche colossali coll'aggiunta di due o più dighe di sostegno lunghe molti ettometri ed alte da 12 a 25 metri, secondo le località, tutte opere capitali, di costruzione difficile e di mantenimento difficilissimo anche in Europa; ed inoltre il collocare l'alveo del canale per alcuni tratti sia nel letto stesso tortuoso del S. Juan, sia sulla sua sponda sinistra, ove il canale, traversando gli affluenti e le valli trasversali al fiume, dovrà essere sostenuto con argini laterali di tutto rinterro, sono inconvenienti tecnici non meno reali nè meno importanti dei suaccennati vantaggi.

Comunque sia, ed a condizione che il Canale verrebbe costruito secondo il tipo prescritto e secondo le modificazioni volute per evitare sia gli inconvenienti dell'occupazione del letto del S. Juan, sia le difficoltà di stabilire l'alveo del Canale in rialzo, la Commissione tecnica dichiarò che, trattandosi ben inteso d'un Canale a conche, il progetto americano era attuabile. In quanto alla variante francese, dichiarò che le manca-

vano i dati di fatto, nonchè gli elementi necessari per pronunciarsi sul suo valore pratico, e che soltanto uno studio completo sul terreno avrebbe fatto conoscere se quella variante poteva essere utilmente applicata.

Esaurito lo studio tecnico, la Commissione esaminò la questione sotto l'aspetto del tempo e del capitale occorrente alla costruzione, delle spese di mantenimento e di esercizio, e infine del tempo necessario per la traversata del Canale da Brito a Greytown; quindi, tenuto conto della massa ingente d'opere non previste nel progetto, pei porti d'accesso, per gli sbocchi del Canale nel lago, per triplicare le conche, ecc. e considerato il costo della mano d'opera, che sarà più che doppio della nostra in Europa, la Commissione tecnica emise l'opinione:

1° Che il tempo occorrente alla costruzione non sarebbe minore di 8 anni.

2° Che le spese annue di mantenimento ammonterebbero a 5 milioni, e quelle di esercizio del canale a 1.500.000 franchi.

3° Che il capitale necessario per costruire, mantenere ed esercitare quel Canale non sarebbe inferiore a 900 milioni.

4° Che infine la traversata del Canale durerebbe 4 giorni e mezzo.

Quest'ultima quantità fu determinata ammettendo, secondo l'esperienza pratica dataci dall'esercizio del Canale di Suez; che la velocità delle navi a vapore sarà di 8 chilometri all'ora nel Canale e di 12 chilometri nel lago; che ad ogni nave occorre un'ora per traversare una conca; che i rallentamenti e le fermate nelle stazioni assorbiranno un tempo uguale a quello necessario per traversare le conche; e infine che il transito di notte sarà, come a Suez, assolutamente proibito.

Tali sono gli elementi costitutivi del progetto di Canale tracciato per l'istmo di Nicaragua.

Quanto agli altri progetti di Canali a conche fatti e presentati al Congresso, dagli Americani per l'istmo di Panama, dalla Commissione Internazionale pel Darien meridionale, e dal Comandante Selfridge per la provincia di Choco, all'atto della discussione, tutti furono abbandonati.

Veniamo ora ai progetti di Canale a livello tra i due mari.

Tracciato attraverso l'istmo di San Blas.

Il progetto di Canale detto di San Blas, che vedete approssimativamente tracciato in rosso sulla carta, fu, come già accennai, studiato a spese del banchiere americano Sig. Kelley e venne caldamente raccomandato al Congresso dal Delegato del Governo inglese Sir John Stockes. Ma, per apprezzarlo, la Commissione tecnica non ebbe in mano che un piano di massima ed un profilo longitudinale completato da alcune indi-

cazioni verbali date dal Sig. Appleton rappresentante della Camera di commercio di Nuova York.

Questo Canale non ha che 53 chilometri di lunghezza, di cui 13 percorsi nell'alveo del fiume Bajano che sbocca nel Pacifico. Ma occorrerebbe creare di sana pianta un porto sull'Atlantico, aprire un tunnel di circa 16 chilometri, migliorare tutto il corso del Bajano, ed infine escogitare un sistema di lavori permanenti alla foce di quel fiume nel Pacifico, ove trovavasi una poderosa barra che impedisce l'entrata delle navi.

In tali condizioni la Commissione, fondandosi sulle operazioni dell'ingegnere Mac-Dougal autore del progetto, del comandante Selfridge, e dei signori Wyse e Reclus, ha valutato:

1° Il capitale necessario per la costruzione, il mantenimento annuo e l'esercizio del Canale a 1.400 milioni.

2° Il tempo occorrente per la costruzione a 12 anni almeno.

3° La traversata del Canale in un sol giorno.

Non vi parlerò d'un secondo progetto studiato nel Darien meridionale dal comandante Selfridge, membro della grande spedizione americana, e tracciato per 240 chilometri nell'alveo stesso dell'Atrato, dalla sua foce, nel fondo del golfo d'Uraba sull'Atlantico, fino alla valle trasversale del Naptipi, in cui il Canale svilupperebbesi per altri 50 chilometri prima di sboccare sul Pacifico. L'impossibilità di assicurare al commercio interoceanico un transito assolutamente costante e regolare, navigando in un fiume tropicale il cui regime sfugge necessariamente a tutte le previsioni dell'arte tecnica, e le difficoltà quasi insuperabili che si incontrerebbero per mantenere un passo profondo metri 8,50 almeno sulla immensa barra dell'Atrato, hanno indotto la Commissione tecnica a dichiarare che questo progetto non trovavasi in condizioni tecniche accettabili.

Tracciato attraverso l'istmo di Panama.

Resta ora per ultimo il progetto tracciato nell'istmo di Panama dalla baia di Limon sull'Atlantico alla rada di Panama sul Pacifico (1).

Questo progetto fu studiato sul luogo e presentato al Congresso dai signori Wyse e Reclus, ufficiali della marina militare francese e membri della Commissione Internazionale presieduta dal generale Türr.

La larghezza dell'istmo misura in linea retta ed in quel tratto 56 chilometri; la lunghezza del Canale è di chilometri 73 fino alle testate dei moli ai due sbocchi, ed il punto culminante della regione attraversata dal Canale ha 86 metri d'altezza sul livello del mare e trovavasi a

(1) Vedi l'unità carta speciale di questo tracciato.

chilometri 58 circa dalla testata del Canale sull' Atlantico, e quindi a 15 chilometri da quella sul Pacifico (1).

La traccia del Canale, che è quasi sempre parallela alla ferrovia interoceanica esistente, segue sul lungo versante dell' Atlantico la valle del Chagres, anzi in molti tratti occupa il letto stesso del fiume, e si sviluppa in trincee normali di 6 a 8 metri d'altezza fino al chilometro 22. Da questo punto fino al chilometro 48, ove il Canale entra in un tunnel, il piano di campagna s'inalza gradatamente da 8 a 46 metri, e perciò la trincea diventa sempre più profonda. Il *tunnel*, mediante il quale si traversa il nucleo più elevato dell'istmo, è lungo 6 chilometri circa; oltrepassata quest'opera gigantesca nonchè una breve trincea analoga alla precedente, il tracciato incontra quasi subito un piano relativamente basso e leggermente inclinato fino al Pacifico.

Questo progetto, il cui tracciato è relativamente semplice, sollevò nella Commissione tecnica due importantissime obiezioni fondate sulle forti correnti e sulle fluttuazioni del pelo d'acqua nel Canale, che sarebbero causate sia dalle piene frequenti e considerevoli del Chagres, sia dall'entrata libera delle grandi maree del Pacifico che hanno, in quel punto, 5 a 6 metri di amplitudine.

Relativamente al primo fatto, dopo essersi accertata col calcolo che le correnti prodotte dalle maree nel Canale potrebbero avere la velocità di due metri a due metri e mezzo per secondo, la Commissione tecnica prescrisse la costruzione di una porta a marea all'imbocco del canale sul Pacifico, e pensò con ragione che la manovra necessaria per passare attraverso a quest'opera d'arte dovrebbe assolutamente combinarsi con quella occorrente alla formalità di entrata o d'uscita delle navi nel Canale, quindi non costituirebbe una perdita di tempo per la navigazione.

(1) La Redazione poté ottenere dalla cortesia del Cons. F. Giordano la seguente nota, sulla composizione chimica della roccia che forma la parte principale della barriera montuosa nell'istmo.

« La roccia costituente la spina dorsale dell'istmo di Panama è una specie di *dolerite* (basalte), color bruno scuro, composto di feldspato *labrador*, e di *pirossena*. Eccone l'analisi completa di un pezzo che ne presi e diedi al prof. Raimondi in Lima nel maggio 1875 il quale l'analizzò nel suo laboratorio. »

Silice	46 40
Allumina	14 40
Perossido di ferro	11 20
Protossido id.	2 80
Calce	12 —
Magnesia	4 80
Soda	5 26
Potassa	— 30
Acqua	2 50

Relativamente al secondo fatto, che fu tema di lunga e laboriosa discussione, la Commissione tecnica si convinse che le abbondanti e frequenti piogge tropicali di quelle regioni potevano produrre nel Chagres molte piene quasi istantanee di 400 a 1200 metri cubi per minuto secondo, le quali, rialzando di metri 4,35 a metri 8,00 il piano di acqua nel canale marittimo e creandovi perciò fortissime correnti di metri 1, 80 a metri 5,40 per secondo, avrebbero senza alcun dubbio cagionato l'interruzione del transito durante il tempo di quelle piene.

Gli autori del progetto, ammettendo la necessità di premunirsi contro queste difficoltà capitali, proposero dapprima di rimediarvi creando nelle valli adiacenti al Chagres un vastissimo bacino capace di contenere tutte le acque delle piene, ed atto a regolarne l'immissione nel Canale marittimo per una quantità costante di 100 metri cubi al minuto secondo; in ultimo poi aggiunsero che potevasi anche liberare totalmente dalle piene il canale interoceanico, scavando un nuovo alveo laterale capace di smaltire, oltre a quei cento metri cubi d'acque straordinarie, anche quelle di alcuni affluenti del Chagres.

Ma la Commissione tecnica non si tenne paga di queste proposte. Non le parve opera pratica e saggia il costruire sopra un terreno vulcanico una gigantesca diga, lunga 1500 ed alta 36 metri circa, per formare un bacino capace di contenere almeno 600 milioni di metri cubi d'acqua; massa liquida enorme, che rimarrebbe come sospesa al disopra d'un Canale relativamente stretto ed ove, in certi momenti, potrebbero trovarsi raccolte moltissime navi assolutamente incapaci di difendersi contro il più piccolo accidente che avvenisse nella diga di sostegno del bacino in questione. In quanto allo scavare un alveo speciale lateralmente al Canale marittimo per liberarlo dalle acque anche regolate delle piene del Chagres, oltre all'includere necessariamente la costruzione del suddetto bacino, ciò non risolveva tutta intera la grossa questione degli affluenti che esistono sulle due sponde del fiume e che, secondo il progetto dei signori Wyse e Reclus, versavano le loro acque nel Canale marittimo, trasformato così in una vera e grande arteria di drenaggio della valle del Chagres.

In conseguenza, la Commissione tecnica decise che si dovessero separare interamente le acque del Canale marittimo da quelle del Chagres e de'suoi affluenti, acciocché il Canale avesse un regime suo proprio, costante e regolare, come si conviene ad un bosforo artificiale che, per tutte le stagioni e per tutti i tempi, deve dare libero e sicuro passo alle navi dei due Mondi.

Sotto la riserva di queste due modificazioni fondamentali, cioè: che

verrebbe costruita una porta di marea allo sbocco del canale nel Pacifico, e che il Canale sarebbe totalmente liberato dalle acque ordinarie e straordinarie del Chagres e di tutti i suoi affluenti, quel progetto di Canale veramente marittimo, perchè a livello tra i due mari, fu dichiarato tecnicamente buono ed attuabile.

In quanto al progettato *tunnel* lungo 6 chilometri circa, largo 22 metri ed alto 34 metri sul livello del mare, dimensioni queste che permettono il passo alle navi più grosse e più altamente alberate, sorse una lunga e vivissima discussione non certo sulle difficoltà di esecuzione, le quali, senza essere di poco momento in quei paesi non hanno però nulla di insuperabile, ma sulla convenienza di conservare il tunnel oppure di aprire la trincea dall'alto al basso per fare un Canale a cielo aperto.

Entrambi i sistemi hanno i propri inconvenienti. Una trincea alta 85 metri al massimo e 65 circa in media e le cui pareti saranno inclinate ad 1 di base per 10 d'altezza, costerà certamente molto più caro d'un *tunnel*, ed inoltre dovrà essere quasi intieramente rivestita di muratura, onde evitare la caduta nel Canale delle rocce che tutte slamanano naturalmente sotto l'azione dell'atmosfera. In quanto al *tunnel*, bisognerà pure rivestirlo intieramente con solidissima muratura e contuttociò, in quella regione, non sarà mai al sicuro contro i movimenti vulcanici, che potrebbero recargli danni gravissimi ed occasionare anche l'interruzione momentanea del transito. Aggiungasi infine che se un *tunnel* non può ritenersi, da nessun uomo di mare, come un ostacolo materiale pel passaggio delle navi, esso però sarà sempre, se non altro, un *ostacolo morale* per la grande e libera navigazione interoceánica.

In conseguenza, e messa ai voti la soppressione del tunnel proposta dagli ingegneri del canale di Suez, la Commissione tecnica l'approvò a grandissima maggioranza, e fu perciò deciso che la trincea verrebbe aperta da cima a fondo.

Il primo estimo preventivo fatto sul loro progetto dai signori Wyse e Reclus ammontò a 475 milioni pel costo delle opere aumentato del 25 %; a 5 milioni per le spese annue di mantenimento e di esercizio del Canale; ed a sei anni pel tempo occorrente alla costruzione dell'opera. Applicando poi al loro progetto le modificazioni risultanti dal tipo prescritto per le dimensioni del Canale nonchè dai maggiori prezzi fissati per la mano d'opera e dalla costruzione d'una porta di marea sul Pacifico, gli autori modificarono le suddette cifre nel modo seguente:

Costo delle opere, compreso un'aumento del 25 % per gli interessi intercalari, le spese d'amministrazione e gli imprevisti durante la costruzione, franchi 530.000.000.

Spese annue di mantenimento e di esercizio del Canale, eccettuate quelle di pilotaggio, rimorchio, ecc. che sono sopportate direttamente dalle navi, franchi 3.000.000.

Tempo occorrente alla costruzione dell'opera, 8 anni.

Ma la Commissione tecnica, tenuto conto delle suesposte modificazioni, compresavi la soppressione del tunnel, nonchè del prezzo elevato della mano d'opera, che, per questo lavoro tutto speciale, dovrà essere in gran parte europea, e della somma ragguardevole assorbita dagli interessi del capitale durante la costruzione, stimò il costo di quel canale a 1.200 milioni, comprendendovi anche il capitale necessario per le spese annue di mantenimento e di esercizio del canale.

Per le stesse ragioni tecniche, stabilì che il tempo occorrente alla costruzione non poteva essere inferiore a 12 anni. E la durata della traversata venne fissata a un giorno e mezzo, calcolandola alla stregua dei progetti precedenti, con questa sola differenza però, che, nelle alte e strette trincee del canale, le navi non avrebbero una velocità media di 8, ma di 7 chilometri soltanto all'ora.

Stabilite, come ho detto, le condizioni tecniche di massima pei canali a conche ed a livello; il prezzo medio uniforme dei singoli lavori; gli elementi costitutivi ed il costo di ciascun progetto; il tempo occorrente alla costruzione dell'opera e quello della traversata in ciascuno dei canali progettati, altro non rimaneva alla Commissione tecnica che scegliere il tracciato ed il sistema di canale, quello a conche od a livello, che parevagli meglio corrispondere a quelle massime stabilite.

E fu a questo punto del nostro lavoro, che le discussioni si fecero più che vive, appassionate, tanta era la massa degli interessi morali e materiali che pesavano sulla questione in controversia.

Non credo opportuno di riferirvi qui tutti i particolari della discussione, ma ne riassumerò il concetto in una formola breve, chiara ed esplicita.

I progetti rimasti in presenza ed in lotta erano due: quello a conche per l'istmo di Nicaragua, e quello a livello per l'istmo di Panama.

Il canale di Nicaragua è formato con opere d'arte interamente coeve, non difficili a costruirsi, benchè collocate in pessime condizioni di stabilità, e non costa che 900 milioni; ma è lungo 295 chilometri, le sue conche e le sue dighe gigantesche saranno assai difficili e costosissime a mantenersi, oltre a ciò quel canale, in forza del citato fatto che una nave impiegherà un'ora per traversare una conca, non potrà mai dar passo che ad un limitato numero giornaliero di navi, 24 o 30 al più tra l'andata e il ritorno, e quindi il suo transito sarà eterna-

mente limitato al *maximum* di 4 a 5 milioni di tonnellate annue; meno cioè di quante ne potrebbero passare presentemente se il canale fosse aperto.

Il canale di Panama è formato con opere d'arte difficilissime e co-
gnite in piccola scala soltanto, esige lo spostamento completo d'un
gran fiume, e costa 1.200 milioni, cioè il terzo in più del precedente;
ma non ha che 73 chilometri di lunghezza, la quarta parte cioè del
canale di Nicaragua, il suo mantenimento sarà lavoro normale e di
poca spesa, ed infine, essendo libero, a livello e senza ostacoli di sorta,
il canale di Panama potrà dar passo a tutte quante le navi che si pre-
senteranno, e quindi avrà un'aumento annuo per così dire indefinito di
transito e di benefici.

In una parola, il primo è più facile e meno costoso a farsi, ma
sarà difficile e costosissimo ad esercitarsi ed avrà un avvenire indu-
striale inesorabilmente limitato. Il secondo sarà più difficile e più co-
stoso a costruire, ma sarà facilissimo a mantenere e ad esercitare, e lo
sviluppo del suo esercizio non avrà altri limiti che quelli stessi della
navigazione interoceanica.

Tale è il riassunto del più importante quesito sottoposto alle nostre
deliberazioni, e sul quale, votandosi per appello nominale, venne adot-
tato a gran maggioranza un ordine del giorno, proposto dagli ingegneri
del Canale di Suez, con cui affermavasi che la Commissione tecnica,
reietto il sistema di canale a conche, adottava il canale a livello tra i
due mari, senza ostacoli ed a cielo aperto, cioè senza conche e senza
tunnel, tracciato tra la baia di Colon e la rada di Panama.

Con questa deliberazione la Commissione tecnica pose fine ai suoi
lavori, ed ebbe anche la soddisfazione di constatare che i 1200 milioni,
stabiliti come un *maximum* della spesa occorrente per l'opera, non erano
esagerati per rispetto al reddito presumibile del canale interoceanico.
Infatti, la Commissione speciale di statistica, incaricata di risolvere
questo quesito capitale, dopo maturi studi su molti importanti dati di
fatto, stabilì che il transito annuo nell'istmo ammonterebbe ad almeno
6 milioni di tonnellate a datare dall'apertura stessa del canale, il che, a
15 lire per tonnellata, darebbe un reddito lordo di 90 milioni all'anno.

Non essendo oggi mia intenzione di parlarvi qui della interessan-
tissima parte economica e commerciale dell'Opera, non vi esporrò nè i
lavori della Commissione di statistica, nè gli elementi di calcolo sui quali
è fondato quel reddito preventivo; vi ripeterò soltanto che la sua base
è solidamente stabilita su fatti incontestabili.

Per compiere il proprio mandato, non restava dunque al Congresso

che riassumere le conclusioni delle cinque Commissioni onde sottoporle al voto di tutti i Delegati, e ciò fu fatto nella seduta plenaria del 29 maggio, in cui il Congresso, con 65 voti favorevoli ed 8 contrari, adottò la seguente risoluzione:

« Le Congrès estime que le percement d'un canal interocéanique
« à niveau constant, si désirable dans l'intérêt du commerce et de la
« navigation, est possible; et que le canal maritime, pour répondre aux
« facilités indispensables d'accès et d'utilisation que doit offrir avant
« tout un passage de ce genre, devra être dirigé du golfe de Limon
« à la baie de Panama. »

Non vi dirò, o Signori, che questa formola sia così chiara e precisa come quella votata dalla Commissione tecnica; ma se vi manca una qualifica del canale, quella cioè d'essere a cielo aperto, vi si afferma però la località, la direzione e soprattutto la possibilità di eseguire un canale interoceanico a livello. Ed è precisamente ed unicamente questa possibilità d'esecuzione che oggi io ho voluto dimostrarvi.

In quanto alla pronta attuazione dell'opera, nessuno che ha visto il Lesseps in questi giorni può dubitarne. Rinnovando i prodigi fatti or sono 25 anni per iniziare il canale di Suez, il Lesseps è oggi stesso in Inghilterra ove, applaudito da quella stessa nazione che allora gli fu tanto avversa, ha già cominciato la sua propaganda per acquistare nuovi fautori alla seconda opera mondiale di cui ha assunto la direzione.

La Provvidenza ha riserbato per uno stesso uomo il duplice lavoro e la doppia gloria d'unire, nell'antica terra dei Faraoni, il Mar Rosso al Mediterraneo e, nel nuovo Continente, l'Oceano Atlantico col Pacifico, cioè d'agevolare nel modo più potente e più sicuro l'unità materiale dei due Mondi. È vero però che il Lesseps aveva meritato questa gloriosa missione, col suo vivo amore del progresso, coll'instancabile suo lavoro pel bene dell'umanità, col suo incontestato disinteresse e la nobiltà e la vigoria del suo carattere.

Quando si è vissuto con lui, e lo si è visto nei momenti più difficili della sua vita, si rimane convinti che bisogna essere come è il Lesseps, per poter fare quello che egli ha fatto e vuol fare ancora. Questa profonda convinzione, che nasce spontanea nei suoi collaboratori, ne'suoi amici come ne'suoi avversari, è buona parte della sua forza.

Quando il Lesseps, nel prendere possesso della presidenza del Congresso internazionale, rammentò gli umili principi e le difficoltà immense dell'opera di Suez paragonandole allo splendore con cui s'inizia l'opera interoceanica, ed affermò la sua convinzione in un pieno e pronto successo, non saprei dirvi, o Signori, l'emozione e l'entusiasmo che a tutti

noi si comunicarono. Quando poi, terminati i nostri lavori con un voto conforme all'antico concetto del Lesseps, vedemmo la fede e sentimmo l'accento ed il giovanile ardore con cui quell'uomo venerando, nato alla luce del sole d'Austerlitz, affermò che egli assumeva la suprema direzione della grande opera interoceanica, non uno dell'immenso popolo che l'ascoltava dubitò ch'egli la vedrebbe compiuta e che, come quel santo Vegliardo del Vangelo, questo nostro profeta dei miracoli dell'industria moderna meriterebbe di ripetere il: *Nunc dimitte servum tuum, Domine.*

Tale è l'uomo che s'appresta ad eseguire questa nuova opera mondiale. Ed io, che stimerò sempre come l'onore della mia vita, d'essere stato dapprima suo collaboratore nel taglio dell'istmo di Suez, e d'esserlo oggi ancora nell'iniziamento del Canale marittimo di Panama, io vi ringrazio, o Signori, d'avermi data occasione di rendere al mio venerato Maestro questo pubblico omaggio, nella nostra città di Roma, che egli ha sempre tanto amata e che ha tanto nobilmente servita in tempi dolorosissimi.

Una buona fortuna pel Canale interoceanico è che invece d'essere osteggiato dall'America del nord, come quello di Suez lo fu dall'Inghilterra, è, finora almeno, caldamente appoggiato dal Governo e dal popolo degli Stati-Uniti.

Gli Americani, che hanno saputo inalzare l'energia umana ad una potenza anche maggiore di quella a cui gli Inglesi l'avevano alzata, hanno sì vivo il sentimento del loro proprio valore, che non provano neanche i sospettosi timori manifestati dall'Inghilterra pel taglio dell'istmo egiziano.

Tutti i membri del Congresso hanno accolto con vivissima soddisfazione le nobili parole con cui l'ammiraglio Ammen, rappresentante degli Stati-Uniti, ci manifestò il pensiero del suo Governo ; egli disse testualmente :

« Le peuple des États-Unis prendra un vif intérêt aux discussions
« et aux délibérations de ce Congrès distingué, et pareillement, aux propositions indiquant les moyens à employer pour assurer le prochain
« commencement de l'œuvre d'un canal interocéanique américain sur
« une base qui en assure l'exécution non interrompue et le prompt
« achèvement. Il paraîtrait que le meilleur moyen d'atteindre ce but
« serait de faire de l'œuvre une entreprise internationale, s'il était possible d'arrêter une base convenable de coopération.

« Le peuple des États-Unis est sensible aux grands avantages
« qu'obtiendrait le commerce du monde par l'accomplissement de cette

« grande œuvre, et il n'est pas disposé à envisager la question uniquement au point de vue de l'utilité que peuvent retirer son propre commerce et ses propres intérêts de l'exécution de l'œuvre; non, il fait cas aussi des avantages qui en résulteront aux autres pays commerçants. Un tel canal maritime ne peut manquer de devenir une source intarissable de bienfaits, surtout en offrant une bonne voie de communication entre les côtes atlantiques de l'Europe et de l'Amérique et la côte occidentale de cette dernière, ainsi qu'en développant promptement les ressources de l'Australie.

« Le peuple des États-Unis croit que ce canal maritime interocéanique, quand il sera achevé, sera la voie artificielle la plus importante du monde entier, et qu'il comblera de bienfaits toutes les nations; aussi est-il d'avis que tous les peuples du monde ont intérêt à le voir terminé, et qu'il est du devoir de tous d'en garantir la neutralité. »

E queste franche e solenni dichiarazioni, fatte spontaneamente in nome del popolo degli Stati Uniti, se non precludono la via a tutte le difficoltà che possono sorgere da quella parte, sono tali però da rassicurare la massa enorme degli interessi internazionali che si troveranno impegnati nell'esecuzione del canale interoceanico.

In quanto ai vantaggi dell'opera, di cui vi parlerò dettagliatamente quando ne tratterò la parte economica e commerciale, essi sono evidenti. Lo sviluppo dato dalla scoperta dell'America alle condizioni marittime e commerciali del vecchio mondo, sarà nuovamente aumentato dal doppio bosforo egiziano ed americano.

Il canale di Suez ci mise in comunicazione diretta colle Indie ed aprì le coste orientali dell'Africa all'azione europea; il canale di Panama ci metterà in comunicazione diretta colla California, coll'Australia, ed aprirà alla nostra azione le coste occidentali dell'America. Sulle rive del canale americano si aggrupperanno interessi europei e specialmente latini, come avvenne sulle rive del canale egiziano. Un nuovo e grande impulso sarà dato all'energia, al lavoro ed all'industria sul nostro Continente.

Nè vi è dubbio alcuno che la Francia, come già fece pel canale di Suez, faccia anche oggi una gran parte dei fondi pel canale di Panama, e li fornisca accettando pienamente il giusto concetto del Lesseps che ha dichiarato d'escludere tutti i Governi dal partecipare con fondi o con garanzie alla formazione del capitale occorrente. Queste imprese arditissime, nate da una grande idea economico-morale, sono adeguate al genio di quella nobile nazione, la quale vi impegna con entusiasmo risparmi del suo prodigioso lavoro.

Quanto all'Italia, essa vi troverà il duplice vantaggio del gran movimento economico che avverrà nell'America latina e del conseguente sviluppo della nostra marina a vela, la quale dalla nuova via di Panama, favorevolissima ai velieri, ricaverà il compenso di ciò che perdette coll'apertura della nuova via di Suez. Egli è perciò che vi dissi in principio, essere io convinto che l'Italia vorrà prendere tutta l'azione che le compete in questa opera, per la quale ha già lavorato ed ha già fatto dei sacrifici.

Infatti due anni fa, e in questo stesso recinto, voi avete applaudito ed incoraggiato ne' suoi sforzi per lo studio del canale interoceanico il generale Türr, quel valoroso Ungherese che ha combattuto tutte le guerre della indipendenza d'Italia e fu fatto cittadino italiano dal glorioso Vittorio Emanuele; la concessione per la costruzione e l'esercizio del canale di Panama fu dal Governo Colombiano accordata al generale Türr sotto gli auspici del nostro Garibaldi; ed infine sono Italiani i due uomini che furono le prime vittime di quest'opera internazionale.

La scienza ha i suoi martiri come la libertà; noi dobbiamo altamente onorarli, ed io colgo questa circostanza per porgere un pubblico tributo d'ammirazione alla nobile memoria del capitano Bixio e dell'ingegnere Guido Musso, due valorosi di mente e di cuore che hanno pagato colla vita l'onore d'avere cooperato al progetto definitivo del canale interoceanico di Panama.

Tale è la parte che l'Italia ha già preso al taglio dell'istmo americano, ed io ho fede che, a tutela de' suoi interessi morali e materiali, essa vorrà continuarla.

Intanto, o Signori, associamoci anche noi alla decisione del Congresso internazionale, ed uniamoci tutti in un voto pel compimento dell'Opera che ha iniziato.

E perchè rimanga traccia di questo nostro voto, permettetemi di proporvi, che la Società geografica italiana mandi telegrammi di felicitazione all'Ammiraglio barone de La Roncière-Le Noury, Presidente della Società geografica francese che ha iniziato il Congresso internazionale di Parigi, nonchè al conte di Lesseps che lo ha presieduto e che, in conseguenza del pronunciato verdetto, ha pubblicamente dichiarato che assumeva la direzione e condurrebbe a buon termine il canale interoceanico, questo nuovo e più rapido mezzo di fraterna unione tra tutti i popoli della terra, monumento imperituro della civiltà del nostro secolo.
