

C. — IL TAGLIO DELL'ISTMO DI PANAMÀ (1)

di P. REZZADORE.

(con 4 tavole).

I.

Dopo il taglio dell'Istmo di Suez il nostro secolo avrà il vanto di registrare nelle sue splendide pagine la soluzione del gigantesco problema di unire, mercè un canale attraverso l'Istmo di Panamá, i due mari più vasti del globo in un amplesso foriero di ricche promesse.

Questa impresa, più che da uomini, da giganti, sarà degna di emulare con le più grandi opere d'ingegneria, d'architettura idraulica e di meccanica antiche e moderne. La scienza, l'arte, la possanza antica ebbero dovizia di mirabili ardimenti, dalle piramidi d'Egitto alla sterminata muraglia della Cina, dai colossi e i monumenti insigni dell'orgoglio orientale alle portentose moli del mondo egizio, greco e romano e ai copiosi canali del Celeste Impero e dell'Assiria. Pur tuttavia non meno stupende ed utili sono le creazioni della civiltà nostra, le numerose gallerie e i valichi ardui di montagne, i canali navigabili e le tante grandiose costruzioni terrestri e marittime, tra le quali l'odierna fatica americana si prenunzia già in guisa che, tanto per l'aspetto fisico, geologico e nautico, quanto per rispetto all'importanza e all'economia universale, riuscirà oltremodo superiore ai grandi Canali Erie, Welland, Rideau, all'Holstein, al *Trunk Canal*, all'altro notevolissimo del Nord, al Caledonio, a quello di Corinto, al disegno della galleria sotto la Manica e al taglio stesso del vecchio continente africano.

Non è soltanto dal giorno in cui fu compiuta l'apertura del canale marittimo di Suez che si pensò al taglio dell'istmo americano. Come fu cura antichissima l'apertura di un canale attraverso l'Istmo di Suez, al quale fu posto mano, secondo Erodoto e Strabone, fin da seicent'anni prima dell'evo moderno, così il genio dell'uomo aveva concepito il taglio

(*) Esprimiamo i nostri ringraziamenti all'onorevole Direzione della RIVISTA MARITTIMA, che ci rese possibile la pubblicazione di questa memoria e delle tavole ad essa unite (N. d. R.).

interoceanico sin dal tempo in cui fu scoperto il nuovo mondo. E il primo a studiarlo fu l'animoso ufficiale spagnolo Vasco Nunez di Balboa, il quale, dopo aver fatte parecchie conquiste sulle coste del Golfo Darien, lo traversò per la prima volta nel 1513, allorquando scopri quel Grande Oceano cui diede il nome di *Pacifico*, ond' ebbe a fare la conoscenza delle terre aurifere dell' America Meridionale, sulle cui rive occidentali innalzò la bandiera d' Aragona e di Castiglia. Sin da quei tempi egli avea manifestato il pensiero di rendere proficuo il corso dei fiumi del Darien per passare dall' Atlantico al Pacifico senza esporsi ai pericoli della lunga navigazione pel Capo Horn; ma gente invida de' suoi talenti gli mosse guerra ingenerosa mettendolo in mala vista, e la calunnia lo colpì in guisa, che nel 1517 gli fu tronco quel capo che avea mandati i primi lampi dell'arduo disegno che si sta ora effettuando.

Da quel tempo in poi l'apertura di un canale interoceanico fu l'oggetto di una sequela di cure, d' investigazioni e di studi speciali.

Al di Balboa succedette in tale esame Ferdinando Cortez, il quale, dopo essersi reso famoso per singolari gesta nel Messico, esplorò nel 1530 l' Istmo di Darien e, vagheggiandone il taglio, porse all' uopo a Carlo V un piano, che non fu accolto troppo favorevolmente, imperocchè l'impresa parve assai malagevole e soverchiamente dispendiosa.

Così il Saavedra, continuatore delle idee di Vasco di Balboa, esibì pure in appresso un suo disegno, che fu parimente rigettato, e quattro altri ne furono indarno presentati nel 1550 dal navigatore portoghese Calvao.

L'idea quindi rimase assopita per lungo tempo e rigermìnò soltanto sotto Carlo III nel 1780, nel quale anno fu organizzata una spedizione tecnica, i cui tentativi però non ebbero, come quelli fatti precedentemente, alcuna soluzione pratica.

Sull'esordire del secolo nostro l'Humboldt, il dotto esploratore dell'America Centrale, dopo avere esaminati nove punti attraverso ai quali intravvide di poter dicevolmente aprire una comunicazione tra i due oceani, confortato pur anco dalla opinione del Fitz-Roy, propugnò tra le migliori linee quelle di Nicaragua e di Panamá, e il nobile studio ei svolse diffusamente nel suo lavoro intitolato *Points de partage et communications projetées entre le Grand Océan et l'Océan Atlantique*. Al Bolivar piacque il disegno del taglio dell'Istmo di Panama proposto dall'Humboldt e, tostochè fu liberata la Colombia, affidò all'ingegnere inglese Lloyd e al capitano Falmark, ingegnere svedese, la missione d'investigare il terreno e di presentare un piano di quella linea che avessero riconosciuta migliore; ma di quelle faticose cure altro durevole vestigio non rimase, fuorchè quello impresso da una grata ricordanza.

Segnalatissimo in tali studi succedette nel 1844 Napoleone Garella, ingegnere in capo delle miniere di Francia, il quale fu uno dei principali fra gli esploratori dell'istmo americano che abbia saputo comprendere vastamente ed eseguire in tutte le sue parti l'importante incarico scientifico affidatogli, e lo dimostrò profusamente nel suo lodato lavoro intitolato *Projet d'un canal de jonction de l'Océan Pacifique et de l'Océan Atlantique à travers l'Isthme de Panama* (Parigi, 1845); ma gli studi di lui non ottennero esito migliore di quello che ebbero i suoi predecessori.

Nè sorte più lieta incontrò il disegno ch'ei presentava simultaneamente per l'esecuzione di una linea ferroviaria attraverso l'istmo stesso, dacchè l'idea fu afferrata dopo qualche tempo da una compagnia americana degli Stati Uniti, la quale principiò a metterla in pratica nel settembre del 1850, e già nel 1853, superate con grande sudore enormi difficoltà, se ne apriva un tronco che offriva un movimento di 32,000 passeggeri, il quale crebbe in seguito profittevolmente così che la *Panama Rail Road Company* potè in soli sette anni di esercizio, lungo tutta la linea, rimborsarsi dei 90 milioni che vi aveva spesi, e quel movimento aumentò poscia in modo che nel 1882 raggiunse la cifra di 130,000 e nel 1883 di 304,000 passeggeri.

Quella strada ferrata, su cui si trasportano in poche ore viaggiatori e merci dalle sponde dell'Atlantico a quelle del Pacifico, si dirige (come vedesi nella tavola I) da Colon verso la valle del Chagres, traversando terreni stagnanti e paludosi, risale fino al Fiume Obispo e ridiscende in fino a Panamá per la Valle del Rio Grande, dove il pendio è talmente rapido che gli ingegneri dovettero adottare delle forti inclinazioni (Il lettore, che desiderasse avere notizie particolareggiate di questa ferrovia, veggia il lavoro di E. Chevalier: *Les Américains du Nord à l'Isthme de Panama*).

Altre ispezioni ed altri studî sull'istmo susseguirono nel 1850-51 per cura dei signori Fay e Childs.

Nel 1853 si formò una compagnia inglese con un capitale di 15 milioni di lire sterline coll'intento di eseguire il canale ideato da Odoardo Cullen, secondo il quale si sarebbe dovuto scavarne una parte di 21 miglia giovandosi del corso del Fiume Sucubdi per 12 miglia e per altre 14 miglia del corso dei Torrenti Lara, Savana e Tuyana, in totale 47 miglia, cioè 75 chilometri, lunghezza rispondente a quella del taglio che si sta ora eseguendo.

Era trascorso così lungo tempo, consumato in faticose peregrinazioni e in tali studî e desiderî vani, che quello parve e fu veramente uno dei primi passi più decisivi mossi verso l'apertura del canale. Però, dopo avere esaminato il piano e dopo averlo vivamente discusso, la compagnia risol-

vette di abbandonarne l'esecuzione. Sembrava un'impresa quasi inadeguata alla possa dell'uomo.

Ma l'idea del taglio intanto s'irradiò di novelli splendori e rifulse più limpida che mai nella mente d'ognuno. Dopo l'apertura del Canale di Suez non v'era più un solo uomo pratico e di buon senso che non vedesse nell'attuazione della grande opera l'incalcolabile vantaggio che ne sarebbe derivato a tutto il mondo civile e commerciale. Se ne preoccupò l'opinione pubblica, vi s'infervorarono le menti più colte e versate nelle discipline dell'ingegneria, della fisica terrestre, della meccanica, della nautica e dell'economia politica universale. Quindi le associazioni e gl'istituti più autorevoli, i congressi, i più eminenti uomini di Stato, la stampa d'ogni paese incivilito dimostrarono onninamente l'utilità grandissima che sarebbe scaturita dal connubio dei due mari che circondano il nuovo continente.

Numerose altre esplorazioni furono perciò fatte di seguito e tra le più notabili di esse rammenterò quelle eseguite sotto la sapiente direzione di F. M. Kelly di Nuova York, il quale, dopo avere studiati vari punti, presentava un piano per il passaggio dell'Istmo di Darien e pubblicava una pregiata memoria *Sull'unione dell'Atlantico col Pacifico e sulla possibilità di aprire un canale navigabile senza chiuse per la valle dell'Atrato*.

Tre altre importanti spedizioni furono fatte negli anni 1870-71-73 sotto il comando del capitano Selfridge, il quale espose il suo maturato assunto in una memoria che il luogotenente F. Collins lesse all'Accademia di Annapolis e che fu pubblicata nel fascicolo di luglio-agosto della *Rivista Marittima*, 1877, col titolo *L'Istmo di Darien e la Valle dell'Atrato considerati in relazione di un canale interoceanico*.

Notevole fu altresì quella guidata nel 1870 dal brigadiere generale del genio Michler e dal comandante A. M. Craven della marina militare americana, i quali, adempiendo l'incarico avuto dal Governo degli Stati Uniti di esplorare la linea della Baja di Humboldt per la via dei Fiumi Nerqua e Truando fino all'Atrato, riferivano che per l'esecuzione di quel canale, della lunghezza di 74 chilometri, sarebbero state necessarie due gallerie, una delle quali di 4 chilometri, e sarebbe occorsa la spesa di 150 milioni di dollari (cioè circa 800 milioni di lire italiane).

Nel 1871 vi parteciparono tre commissari messicani, che lavorarono d'accordo cogli ufficiali della marina degli Stati Uniti.

Nuove investigazioni eseguivano contemporaneamente gli Spagnoli del N. sulle linee del Tehuantepec e del Nicaragua, nel quale ufficio diedero prova di grande perizia e accorgimento il capitano della marina degli Stati Uniti R. W. Shufelt e l'ingegnere Fuertes, mentre si maturavano altri studi sulle linee di Panamá e del Truando sotto la direzione dell'esperto comandante E. P. Lull.

Nel 1876 l'ammiraglio Cochrane, ch'ebbe per tre anni il comando della stazione del Pacifico, potè visitare i diversi luoghi ch'erano stati indicati sulle linee di Tehuantepec, di Nicaragua e di Panamá, non che le stazioni che il capitano Selfridge aveva designato di compiere, e dette pur esso il valido suo concorso e la significanza di sennati consigli.

Il Governo degli Stati Uniti affidava inoltre l'incarico di ispezionare l'istmo al generale Humphreys, al comandante Patterson e al commodoro Ammen, secondo il giudizio dei quali la linea da preferirsi doveva esser quella da Greytown lungo il Fiume San Juan, attraverso il Lago di Nicaragua, i Fiumi del Medio e Brito sino a raggiungere il Pacifico; il canale avrebbe in quel punto offerto i migliori vantaggi tanto per le poche difficoltà tecniche che vi si sarebbero incontrate, quanto per le condizioni del clima e del suolo che avrebbero offerto maggiori agevolezze per la costruzione e per la manutenzione; dichiararono inoltre che il canale sarebbe potuto compiere nello spazio di dieci anni con una spesa di circa mezzo miliardo di lire.

Più soddisfacente esito ebbero finalmente i nuovi esami e studi che susseguirono.

Il Lesseps, il Türr, l'Wyse, il Reclus e molti altri che visitarono tutti quei punti vennero via via esponendo svariati disegni sulla corografia e la topografia dell'istmo indicandone le linee più plausibili.

Tanto lavoro doveva alla fine essere preso in seria considerazione dal mondo scientifico, e a tale intento aprivasi nel 1878 un Congresso Geografico in Parigi dove furono messi in discussione tre dei principali disegni che vi erano stati presentati:

Il primo trattava dell'apertura del canale attraverso il Nicaragua;

Il secondo aveva per mira quella di un canale nel Tehuantepec;

Il terzo propugnava quella del canale da Colon a Panamá, il quale veniva approvato a grandissima maggioranza (1).

Il disegno prescelto è dei signori Wyse e Reclus, ai quali la *Compagnia universale del canale interoceanico* affidava poco dopo dieci milioni di franchi per dare iniziamento alla grand'opera. Ai primi del 1881 gl'ingegneri della predetta Compagnia giungevano a Colon per determinarvi la linea definitivamente e nel 1882 il signor Lesseps, ponendosi fiducioso alla testa di una combinazione finanziaria, fece emettere 600,000 azioni a 500 franchi l'una; dei quali seicento milioni, trecento sono stati già

(1) Sulle differenti proposte accennate in questa prima parte possono pure consultarsi le notizie pubblicate ripetutamente nel nostro BOLLERTINO, tra le quali principalmente quelle riferite nel BOLLERTINO del 1877, pag. 71 e pag. 199; 1879, pag. 262, 435 e 466 colle Carte, aggiunte ad alcune di esse. (N. d. R.)

spesi nei lavori preliminari e quasi cento ne abbisognarono per l'acquisto e il miglioramento della ferrovia, per la qual cosa si pensa già di ricorrere ad una nuova emissione.

Intanto il Governo colombiano obbligavasi, nel contratto che fu stipulato per quell'apertura, di aggiudicare alla compagnia, in ausilio all'opera da essa assunta, 500,000 ettari di terre incolte, colle miniere che vi si fossero trovate, proporzionatamente al procedimento dei lavori. La Compagnia chiese nel gennajo dello scorso anno 200,000 ettari di quel terreno; ma il Governo suddetto, volendo attenersi più allo spirito che alla lettera della clausola e, più che al numero di metri cubi effettivamente scavati, al capitale riunito, agli studi tecnici e scientifici eseguiti, all'ordinamento dei lavori e alle altre circostanze concomitanti, dichiarò aver la Compagnia diritto a 150,000 ettari come equivalente a poco meno della terza parte dell'esecuzione dell'opera.

Lo sterro totale del canale interoceanico sarà, secondo un calcolo approssimativo, di circa cento milioni di metri cubi, per il quale la Commissione tecnica stabilì un preventivo di un miliardo e settanta milioni di franchi.

II.

La direzione media del canale volgerà da N.-O. a S.-E.; le curve che vi si dovranno fare non avranno meno di due chilometri e mezzo di raggio e la sua estensione, dall'imboccatura nella Rada di Colon fino alle Isole Perico e Flanenco, sarà poco più di 75 chilometri.

Da quella prosecuzione della catena delle Ande, che nell'istmo adimasi in basse colline intersecate da pianure e da paludi, le quali danno pur troppo origine a miasmi funesti, discendono parecchi fiumi, di cui i due principali sono il Chagres tributario del Mar delle Antille e il Rio Grande, che mette foce nella Baja di Panamá; di questi due principali corsi d'acqua si gioverà grandemente la direzione dei lavori, la quale sarà tuttavia costretta a farvi delle grandiose operazioni idrauliche.

Il canale perciò, partendo da Colon (V. la tav. I), seguirà con lievi modificazioni il corso del Chagres fino al grande spartiacque presso Obispo, valicato il quale entrerà nel Rio Grande e, seguendo il letto di questo, metterà nel Pacifico.

La profondità del canale dovrà essere costantemente di 9 metri ad acque basse; avrà una larghezza di fondo di 22 metri e l'inclinazione delle sponde varierà secondo la natura del terreno: così nelle parti rocciose sarà di 4/1 (in cui 4 l'altezza ed 1 la base), 1/2 nei terreni molli e 1/1 nei terreni argillosi compatti.

I lavori sono distinti in quattro grandi divisioni: — *Colon-Bohio Soldado* — *Bohio Soldado-San Paolo* — *San Paolo-Emperador* — *Emperador-Panama* — le quali si suddividono in 12 sezioni, cioè: Colon, Gatun, Bohio Soldado, Tabernilla, San Paolo, Gorgona, Obispo, Emperador, Culebra, Rio Grande, Paraiso, Panama.

Quella di Colon, o *Aspinwall*, è una della più importanti. Colon deve la sua origine alla compagnia della ferrovia transcontinentale di Panama che la fondò nel 1850; trasse il suo secondo nome da quello di W. H. Aspinwall, uno dei direttori più doviziosi di quella vasta impresa ferroviaria. Sta sopra l'isola corallifera e palustre di Manzanillo (tav. II,) ed è il centro di un considerevole commercio; però è un luogo, oltrechè insalubre, esposto a pericolosi venti boreali che infuriano, specialmente nei due ultimi mesi dell'anno, sollevando improvvisamente il mare e avventando sulla spiaggia le navi rimaste senza alcun riparo.

Perciò fu deciso da prima di abbandonarlo e di creare un porto fluviale a Gatun sullo Chagres, fra il nono e il decimo chilometro, dove si principiò a fondare la città nuova di *Lesseps*; ma gli operai furono pure ivi colpiti dalle febbri miasmatiche e soggiacquero a tale mortalità, che i superstiti, pallidi, abbiosciati ed atterriti, abbandonarono il lavoro e fu mestieri ritirarsi a Colon dove attualmente si stanno compiendo rilevantissimi lavori.

È una delle sezioni più notevoli anche perchè a Colon, che sta all'ingresso del canale ed è a capo della linea ferroviaria, giungono tutte le provvisioni, tutti i materiali, rotaje, locomotive, carri, draghe, escavatori, grue, barche a vapore, ecc., e i lavori comprendono colà la creazione di un gran porto all'uopo di offrire un sicuro ancoraggio alle navi che dovranno aspettare il loro turno per passare il canale; vi si costruisce solidamente all'uopo, con pietre estratte da una cava a Kenny's Bluff, un molo di difesa che, partendo dal fanale ora esistente, si protenderà in mare nella direzione di N.-O. e difenderà efficacemente un vasto terrapieno, per la formazione del quale si asportarono già 800,000 metri cubi di terra e pietre, spianando la collina di Monkey Hill, ove si stabilirono depositi di materiali, uffici, magazzini succursali, case per gli impiegati, baracche per gli operai e dove si accede ora per mezzo di un breve tronco ferroviario. L'acqua occorrente vi fluisce abbondante mercè un acquedotto di 1800 metri proveniente da una laguna situata dietro il monte e vi ha pure una sorgente ottima d'acqua potabile, che viene distribuita due volte al giorno mediante acquedotti e pontoni-cisterne.

Ma oltre ai suddetti lavori del porto, del molo, del terrapieno e la costruzione di dighe e banchine, con cui si dovrà completare la sistema-

zione della sponda opposta, l'impresa Huerne Slaven e Comp. di San Francisco dovrà eseguire la escavazione del canale fino a Gatun. Tutto è disposto e stabilito in perfetto ordine: i cantieri per il materiale, i *docks* per armar draghe, pontoni e perforatori a vapore, chiatte, rimorchiatori, ecc.; segherie, officine, case d'abitazione, uffici, trattorie, cantine, e un ospedale con 80 letti. Vi sono macchine grandiose, una delle quali, chiamata *Lesseps*, può agevolmente scavare 3800 metri cubi in dieci ore.

Il porto di Colon ha già un incremento del 75 per cento da poi che s'iniziarono i lavori. Oggidì vi si trovano più di due mila operai e vi approdano ogni mese in media una sessantina di bastimenti fra piroscafi della *R. Mail and Pacific Mail Company*, velieri, barche da carico, ecc., per un totale di circa 80 mila tonnellate, onde la popolazione in poco tempo crebbe da 2000 a 10,000 abitanti e va sempre aumentando; di guisa che il misero casale del 1880 diventerà fra pochi anni una città popolosa e fiorente.

Anche nella sezione di Gatun si costruirono abitazioni, officine, baracche, cantine; vi furono pure ultimati i *docks* per armare pontoni, lance, chiatte e carri ferroviari e sono già state poste in opera parecchie draghe nel Fiume Chagres, un gomito del quale dovrà essere tagliato. Il terreno è colà paludoso e contiene argilla e tufo conchigliifero di recente formazione.

I lavori nell'altra sezione di Bohio Soldato (tav. II) consistono in una piattaforma sostenuta da due pontoni in ciascun lato del fiume, nella distruzione di un contrafforte, nel taglio di un gomito del Chagres, nel definitivo assetto dell'accampamento sulla riva sinistra del fiume colle inerenti costruzioni di case, baracche, uffici, cantieri, fucine, una fonderia di metalli e 340 metri di ferrovia, e nell'estrazione finalmente di 1,400,000 metri cubi di terra da Gatun a Buena Vista, la quale impresa è affidata ai signori Artigues e Sondregger.

Nelle sezioni di Tabernilla e di San Paolo le costruzioni dell'accampamento sono pure stabilite definitivamente, case, uffizi, baracche, cantieri, attrezzi, 360 metri di ferrovia e tutto l'occorrente per compiere il taglio di un contrafforte sulla riva destra del Fiume Chagres (tav. II). A San Paolo però comincia il tratto, della lunghezza di 25 chilometri, più scabroso di tutta la linea. Quivi, come nelle sezioni di Obispo, Emperador, Culebra, Rio Grande e Paraiso, il lavoro si presenta assai malagevole per la profondità dei tagli che variano dai 20 ai 100 metri, per la natura del suolo e per le ineguaglianze della superficie. I signori Deuthil e Brochard firmarono un contratto, col quale si obbligano di scavare colà un milione di metri cubi di terreno, e i lavori procedono con la massima alacrità.

Anchè la sezione di Gorgona è una delle più notevoli (vedi tav. III). In questa sezione, che comprende Mamey, Matachin e Santa Cruz, è stato costruito e ordinalmente disposto tutto l'occorrente, abitazioni, uffizi, cantieri, magazzini, depositi di locomotive e di carbone, officine per la riparazione del materiale, 1550 metri di ferrovia, parecchi escavatori e un centinaio di carri pel trasporto della terra. La Casa Percepied firmò un contratto per l'escavazione di 1,200,000 metri cubi di materia e ne scava, per ora, da 13 a 15 mila al mese. Il lavoro dello scavo per la sub-sezione di Matachin, per la quale esiste altro contratto fra la Compagnia e la Casa Thirion per un milione e mezzo di metri cubi, procede soddisfacentemente di conserva colla costruzione di un ponte sul Chagres. Nella sub-sezione poi di Santa Cruz l'opera principale consiste in taluni piani inclinati che si costruiscono all'intento di agevolare il transito del materiale alla parte opposta del fiume.

Le più importanti sezioni sono poi quelle di Obispo, Emperador e Culebra, nelle quali la costruzione degli edifizi necessari è terminata. Nelle parti superiori della Valle dell' Obispo, dove la contrada è montagnosa e solcata da tortuose forre, si dà opera energica all'eversione delle colline che si trovano sulla linea del Canale Corosito (tav. III). Per i grandi lavori di questa sezione sono stati firmati parecchi contratti parziali, tra cui uno dei fratelli Bona per l'estrazione di 500,000 m. c.; ma il più considerevole è quello stipulato dalla Casa Muracioli, la quale si è obbligata di scavare due milioni di m. c. di materie, di cui se ne estrae circa 25 mila al mese, intanto che si procede all'esecuzione dei grandi incili per fare deviar le acque dal Fiume Obispo tra il chilometro 47° e il 49°.

Per impedire che il Fiume Chagres superiore rientri nel suo letto divenuto canale, fu ideato di costruire fra Matachin e Obispo una gran trincea della grossezza di 500 metri, la quale, chiudendo il passo fra le due colline Obispo e Santa Cruz (alte 70 metri), intercetterà il corso del fiume obbligandolo ad espandersi nel bacino in guisa da formare un vasto lago di circa 50 milioni di metri cubi d'acque, il cui livello sarà regolato da un emissario scavato alla quota di 50 metri fra le colline Barruco e Santa Cruz.

Il lavoro della grande trincea, che taglierà la collina di Culebra (alta più di 100 metri), è un'impresa di enorme grandezza, non tanto per ciò che concerne la diga, quanto per rispetto alle ingenti masse d'acqua con le quali bisognerà lottare nella stagione piovosa: e questo forma da sé solo i due terzi della totalità del lavoro da farsi. Passato quel punto il canale entra nel letto del Rio Grande, il quale sarà regolato e incanalato acconciamente.

A Emperador, tostochè fu terminata la costruzione degli edifizî necessari, si diede mano ai colossali lavori di spianamento dei Monti Emperador, Lapita e Las Escalas (tav. IV). Per lo scavo del canale si trae profitto dall'acqua del Fiume Camacho, e vi agiscono ora circa 2,000 operai, una dozzina di escavatori, otto locomotive, più di cento carri per lo sterro e 25 pel trasporto dei materiali destinati alla formazione dei terrapieni della strada ferrata che ha un'estensione di circa otto chilometri.

Il signor Roberto Pandolfini, che nel dicembre del 1883 trovavasi come guardia marina a bordo della « Vettor Pisani » e potè visitare la sezione di Emperador, in un suo pregiato opuscolo sul *Canale interoceanico di Panamá* (pubblicato a Firenze testè) narra che « questo villaggio è assai ridente, essendo circondato da collinette piene di vegetazione, e, se non si fosse prevenuti dell'insalubrità dell'aria che vi si respira, si crederebbe di arrivare in un paradiso terrestre. Le case del direttore e degl'impiegati sono costruite, egli dice, su di una collinetta da cui si domina gran tratto del futuro canale e la maggior parte dei lavori che si stanno eseguendo. Il direttore della sezione ha una bella casetta, di poche stanze, a mezza costa, con un giardino ben coltivato. La vainiglia, il banano, le palme di ogni specie, bellissime orchidee e svariate begonie vi vegetano in piena terra con tutta la robustezza e lo sviluppo del paese tropicale. In cima al monticello scorgesi una grande casa in cui abitano riuniti gl'Italiani che lavorano in quella sezione; più sotto havvi un'altra casa con gli uffizi e il telegrafo. Da un'altra parte della collina, lungi dalle abitazioni, sorge l'ospedale; vi sono bagni a doccia ed altre comodità, una ghiacciaja, molt'acqua ma insalubre, tanto che la compagnia fa venire dalla Francia un'acqua idrocarburata che vende ai suoi impiegati a centesimi 60 il litro e allo stesso modo fa venire il vino da Bordeaux che vende a una lira e mezza la bottiglia.

« Sulla collina il caldo non è eccessivo, essendovi una continua ventilazione, mentre al basso, dove si fanno gli scavi, l'afa è soffocante e la vita degli operai è dura assai, così pel lavoro faticoso come pel nutrimento e per le località pantanose, vita che riesce anche più aspra agli Europei appunto per l'insalubrità del clima.... »

Qualche anno fa quei luoghi presentavano un mostruoso avviluppamento impervio di vergini foreste popolate da quadrupedi e volatili, e, ora vi si annoverano già circa due mila abitanti, fra i quali un centinaio dei nostri connazionali.

Il lavoro nella sezione di Culebra è dei più faticosi, dacchè quello è il punto più elevato di tutta la linea (tav. IV). Ivi la parte massiccia da tagliare e scavare è formata da argilla mista a rocce d'indole doleritica e trachitica, la cui formazione ha origine dalla decomposizione sotterranea

della roccia ignea. Vi si lavora attivamente con 16 escavatori, 10 locomotive e 300 carri. La ditta H. Millet si obbligò di scavare in questa sezione 3,500,000 m. c. di materia in 26 mesi.

Per la sezione del Rio Grande Superiore esiste un contratto firmato dalla ditta Piantanida, la quale si è obbligata di scavare 130,000 metri cubi di terra, di fare inoltre un taglio del fiume e di costruire un serbatoio, la cui esecuzione è già presso al suo termine.

Nella sezione di Paraiso furono impresi in cinque punti diversi gli scavi tra i chilometri 57° e 60° e l'opera di escavazione da questo punto fino alla foce del Rio Grande è stata assunta dalla *Franco-American-Trading-Company*.

La sezione di Panamá finalmente è la più considerevole d'ogni altra. Panamá, dal cui mare pescoso deriva il proprio nome, ha uno splendido avvenire dinanzi a sè. Essa è destinata a diventare una delle più importanti città dell'America Centrale e uno dei più notevoli centri del commercio interoceanico. La città alta e bassa supera oggidì i 25 mila abitanti; è ben munita; ha vie piuttosto anguste con case in gran parte costruite di legno, paglia e strame, a due o tre piani, ma ora vi si fabbricano via via magnifiche abitazioni, bei magazzini, *docks* per le merci, ecc.. La Compagnia universale del canale acquistò per un milione di franchi un vasto edificio (il *Grand Hôtel*) e vi stabilì la sua amministrazione centrale; vi ha un ospedale, contenente 275 letti, diviso in 24 scompartimenti, con aggregati di più stanze per l'abitazione delle suore di carità e del cappellano, provvisto d'acqua abbondante. Oltre all'ospedale di Colon, più sopra menzionato, ogni accampamento è provveduto d'infermerie e di ambulanze, e nell'Isola Taboga poi sorge uno stabilimento sanitario per i convalescenti.

Le isole che sono situate nelle vicinanze del sorgitore di Panamá si possono dividere in due gruppi distinti: quello delle Perle, composto di un notevole numero di isole poste ad una sessantina di miglia dalla città di Panamá, dove abbonda la pesca delle margaritifere, ch'è abbastanza lucrosa; l'altro gruppo, più vicino a Panamá, si compone del nucleo che trae il nome dalle maggiori isole chiamate Taboga e Taboguilla e di quello di Perico e Flamenco che serve di ridosso all'ancoraggio delle grosse navi nella Rada di Panamá e il quale è posseduto dalle Compagnie dei vapori che fanno viaggi al Perù, all'America Centrale e a S. Francisco.

La Rada di Panamá è una delle più belle del mondo, ma è spesso travagliata da furiosi venti nordici. Per cagione dei bassi fondi e delle

alte maree, che giungono fino a metri 6.50, le grosse navi erano costrette ad ancorare presso le Isole Perico e Flamenco, cioè alla distanza di circa 6 chilometri. Ora, dove attualmente è la foce del Rio Grande, dovrà costruirsi mediante uno scavo il gran porto di Panamá, lungo cinque chilometri e mezzo e largo 550 metri, con banchine estesissime, *docks*, magazzini, arsenale e tutto ciò ch'è necessario alla navigazione, e allorchè il canale sarà protrato, mediante dighe, fino alle isole suddette e quando i lavori saranno ultimati, il porto, secondo i calcoli fatti, permetterà a 50 grosse navi di potersi accostare contemporaneamente col fianco alle banchine.

Siccome la differenza di livello, cui vanno soggette le acque del Pacifico, nelle forti maree è superiore, come s'è detto, ai sei metri, mentre nell'Atlantico la differenza è di soli 60 centimetri, e siccome per questa grande disparità di marea e di livello fra le acque dell'uno e dell'altro oceano si formerebbe nel canale una forte corrente che, oltre a rendere difficile e pericolosa la navigazione, logorerebbe le sponde del canale stesso, così onde ovviare a questo inconveniente, è stata fatta la proposta di sbarrare il canale dalla parte di Panamá al chilometro 66° con una chiusa a doppia porta e divisa in tre scompartimenti, uno per l'entrata, uno per l'uscita e un altro per qualsiasi avaria che avvenisse ai due primi. Ivi la profondità di nove metri d'acqua a bassa marea rimarrebbe inalterata, e quindi una nave, arrivando anche nel periodo della massima turgenza del mare, accederà in porto e, appena le acque di uno degli scompartimenti saranno state messe in comunicazione con quelle del porto in modo da ottenere un livello uniforme, la nave entrerà agevolmente nel bacino, la cui porta sarà tosto rinchiusa, e potrà così proseguire con sicurezza la sua navigazione.

Vi sono tuttavia parecchi uomini tecnici che si mostrano avversi a questo proponimento. Essi dicono che la corrente che si formerebbe dentro il canale per la differenza di livello cagionata dalla marea non sarebbe tale da impedire la navigazione o da renderla pericolosa e perciò vorrebbero dare al canale una pendenza graduale da 0 a 3 metri da Colon a Panamá, ma i propugnatori delle chiuse combattono la pendenza, allegando che la spesa dello sbarramento sarà inferiore a quella di uno scavo più profondo dovuto alla necessità del declivio.

III.

Gli operai che attualmente si trovano sulla linea dei grandi lavori ascendono a circa 24 mila, ognuno dei quali guadagna da 8 a 10 fran-

chi al giorno. La metà di essi è composta di negri fatti venire dalle Antille, segnatamente dalla Giamaica, gente robusta che produce maggior lavoro perchè resiste alle grandi fatiche ed agli effetti micidiali del clima; una terza parte è formata d'indigeni della costa colombiana, i quali servono per il diboscamento, e il rimanente è composto di Europei per la maggior parte francesi. Anche i sub-concessionari della compagnia sono quasi tutti francesi, perchè, sebbene la compagnia si chiami *universale*, è essenzialmente francese, ed è naturale quindi ch'essa sia piuttosto propensa a favorire, anche nelle concessioni secondarie, i propri connazionali. Vi si trovano pure circa mezzo migliajo d'Italiani, e vi ha tuttavia quà e là posto per altri ancora che, non essendo punto costretti per inopia o per altri rigori ineluttabili di abbandonare il suolo natio, fossero animati dal sentimento di estendere colà il dominio dei propri commerci e di dare un soffio di vita alle future speranze del loro paese.

Il lavoro è diviso in lotti; è affidato agli appaltatori che ricevono dalla compagnia il materiale occorrente pagando il 7 per cento di fitto, e viene eseguito nel modo seguente. Il terreno è diboscato a mano e le piante non necessarie ai lavori vengono arse sul luogo. Si traccia quindi il canale e si mette mano alle escavazioni. Quelle di piccola entità vengono eseguite a mano con picconi o con mine, che si fanno esplodere mediante spolette preparate con dinamite, nelle quali passa una corrente elettrica che rende incandescente un sottil filo di platino, e pel trasporto dei materiali si adoperano i carri di ferro Decauville scorrevoli sui *tramways*. Questi carri sono formati da un telajo posto su quattro ruote, il quale sostiene in bilico un vaso di sezione triangolare e disposto eccentricamente, di guisa che per mezzo della sua gravità di fuori dell'asse di rotazione orizzontale si abbatte dalla parte di esso e versa il contenuto che è ordinariamente di circa 10 metri cubi di materia. Le escavazioni di maggiore entità si fanno con macchine escavatrici a secco, manovranti sui *tramways* appositamente stabiliti e con potenti draghe a vapore. Di mano in mano che i lavori progrediscono si aumenta il macchinario e il personale.

Nella buona stagione la compagnia spera poter avere 30 mila uomini al lavoro e quando le scavazioni saranno progredite, spera di fare arrivar l'acqua negli scavi e adoperar draghe a secco. A tal uopo si stanno montando lungo la linea parecchie grandi draghe, una delle quali, se sarà ben d'retta, potrà scavare circa 7000 metri cubi al giorno.

Sullo scorcio dell'anno passato si trovavano nell'istmo 30 draghe, 7 piroscafi, 104 pontoni e chiatte, 4 apparecchi per isbarco, 33 rimorchiatori e lance a vapore, 72 scavatori, 52 grue, 122 locomotive, 7219 carri,

274 chilometri di rotaje, 117 macchine diverse e 185 pompe per terra pieni, pozzi e alimentazioni di macchine. Ora si stanno costruendo a Filadelfia sei draghe del tipo *Slaven*, le quali costano 25,000 lire ciascuna. Una draga bruciò nel gennajo e sarà in breve sostituita dalla draga *Nathan Appleton*; da Nuova York sono state spedite le draghe *Slaven* e *Dingler* ed altre se ne stanno costruendo e montando.

Fino a tutto l'agosto del 1883 furono scavati un milione e mezzo di metri cubi. Dev'essere però tenuto conto del lavoro preparatorio di disboscamento, dei saggi del terreno, dei rilievi, ecc.. Dal settembre 1883 fino al giugno prossimo scorso si calcolò che l'escavazione doveva essere di un milione di metri cubi al mese e da oggi in poi, se ne dovrebbero scavare mensualmente due milioni.

I risultamenti dunque ottenuti finora, tanto per il prodotto del lavoro, quanto per le contingenze naturali, fra cui principalissima è quella che i trenta milioni di metri cubi di roccia resistente, che erano stati calcolati, saranno ridotti alla metà, sono abbastanza soddisfacenti; per la qual cosa l'illustre di Lesseps si trova in grado di preannunziare che la grand'opera iniziata nel 1881 sarà ultimata nel 1888. Ma forse tanta mole di lavoro, sebbene vi si facciano sforzi di straordinaria attività, non potrà essere compiuta prima del 1890 e forse anche più tardi.

Perchè è mestieri riflettere che non sono tanto le difficoltà tecniche che presentano il maggiore ostacolo ai lavori, quanto quelle che derivano dal clima, il quale mena strage crudele per l'enorme quantità dei pingui pantani sparsi per tutto l'istmo.

Per la sua latitudine intertropicale quella funesta regione va soggetta a due stagioni distinte asciutte e interrotte da due periodi piovosi. Dei due periodi asciutti, quello più favorevole è dal gennajo al marzo; nell'aprile il cielo comincia a coprirsi di una veste ferruginea, la quale si discioglie in una pioggia che dura incessantemente fino al giugno; diminuisce nel luglio; poi i mesi di agosto e di settembre sono relativamente asciutti, e quindi le piogge ricominciano tediose nell'ottobre per farsi, negli ultimi due mesi dell'anno, torrenziali.

Le febbri malariche perciò vi fanno aspro governo al principiare delle stagioni alide, allorquando per lo scemare delle acque negli stagni, nelle paludi e nei torrenti acquitrinosi le materie vegetali, mezze putrefatte, sono esposte all'azione deleteria degli acuti raggi infuocati di quel sole che riarde tutta la campagna.

Il suolo di Panamá sarebbe tuttavia molto fertile, ma l'agricoltura è assai negletta. Molti luoghi qua e là sono addensati di piante altifrondose.

e di frutti tropicali; parecchi tratti sono coltivati di banani, aranci, fichi, limoni, caffè, zucchero, riso, maiz; vi prosperano rigogliosi tamarindi e il cacao; intorno a Porto Bello vi sono giocondissimi pascoli odorati, mentre le foreste mandano fragranze soavi dai loro storaci e dai legni tintori e da costruzione assai pregiati, accanto ai quali crescono i banani, il *cauteiuc*, ecc.; ed è spettacolo singolare vedere tra la pompa di quella magnifica vegetazione secolare — gigantesco asilo incondito di stridule scimmie, di loquaci pappagalli e di un'infinita varietà di uccelli multicolori — giacere appisolati sui banchi di melma e di sabbia, sotto le carezze della torrida sferza, alligatori immani che si scuotono pel fragore di una fucilata, o per il loro naturale sdruciolamento tardo nelle acque inagitate e brune o per i monotoni canti e gli urli selvaggi dei neri barcajuoli che passano ignudi sulle *bungoes* e *barquetonias*.

Dall'agosto all'ottobre il caldo è veramente insopportabile. Negli altri mesi le brezze marittime e le piogge dirotte temperano il grande calore, ma rendono appunto allora la dimora insalubre e detestabile. È da notarsi il fatto curioso per noi, che tutti gli anni invariabilmente, verso la metà del giugno, la pioggia cessa tutt'ad un tratto e durante alcuni giorni il sole splende e scotta più che in qualunque altra stagione dell'anno.

Per queste pessime condizioni climatologiche vi ha una mortalità di quasi il 35 per cento. Sono esse che rendono difficilissimi i lavori e malagevoli le comunicazioni, tanto che, mentre nella stagione cattiva si sono fatti ultimamente solo circa 350,000 metri cubi di scavo al mese, nella buona se ne fece quasi il quintuplo; è da esse inoltre che deriva la necessità di un frequente cambiamento di personale dirigente con grave discapito dell'impresa.

Ma la magna opera è giunta ormai a tal punto, da poter sicuramente sperare di vederla, un anno o due prima, due o tre dopo, compiuta. E tostochè quell'alpestre anello, che teneva stretto in un nodo invarcabile le due grandi gemelle, sarà spezzato, è da augurarsi che si afforzerà vie più il vincolo di amistà e di fratellanza fra di esse, non ostante la disuguaglianza di climi, d'indole, di favelle e di costumi.

Posciachè la potenza dell'ingegno umano avrà spaccata la vasta barriera che tra l'uno e l'altro mare la natura avea piantata, più saldo sarà il vincolo di concordia nella comunanza sociale, e più sicuri e più veloci e baldi solcheranno le vie interoceaniche i fumanti messaggieri della moderna civiltà, formidabilmente armati per la difesa e il mantenimento della pace e per la tutela dei commerci e del benessere universale.

L'apertura del Canale di Panamá gioverà segnatamente al commercio della Colombia, delle repubbliche dell'Equatore, del Perù e del Chili, i cui

principali prodotti, lo zucchero, il cacao, la china, i minerali abbondanti e tutte le svariate e ricche produzioni di quella gran parte del continente americano del S. bagnata dalle acque del Pacifico potranno essere più vantaggiosamente spediti sulla piazza degli Stati-Uniti, di tutta l'America del N. e dell'Europa, e tali vantaggi saranno sentiti tanto per l'esportazione quanto per l'importazione, imperocchè il Canale di Panamà sarà il transito preferito di tutti i prodotti agricoli e industriali europei che sono diretti a quel vasto continente.

La repubblica colombiana acquista dal Perù, dagli Stati-Uniti, dall'Inghilterra, dalla Francia, ecc., varie derrate, bestiame, oggetti manufatti e dà loro in cambio legno di cedro, ebano, gomme, balsami e perle. Il movimento commerciale, che offriranno attraverso il canale interoceanico soltanto gli Stati-Uniti, l'Inghilterra e la Francia, sarà approssimativamente di 500 milioni di dollari; si calcola per ciò che il risparmio di denaro nelle operazioni commerciali sarà di 36 milioni di dollari per gli Stati-Uniti, di 10 milioni per l'Inghilterra, di 2 milioni per la Francia e di 50 milioni per le operazioni di tutto il resto del mondo.

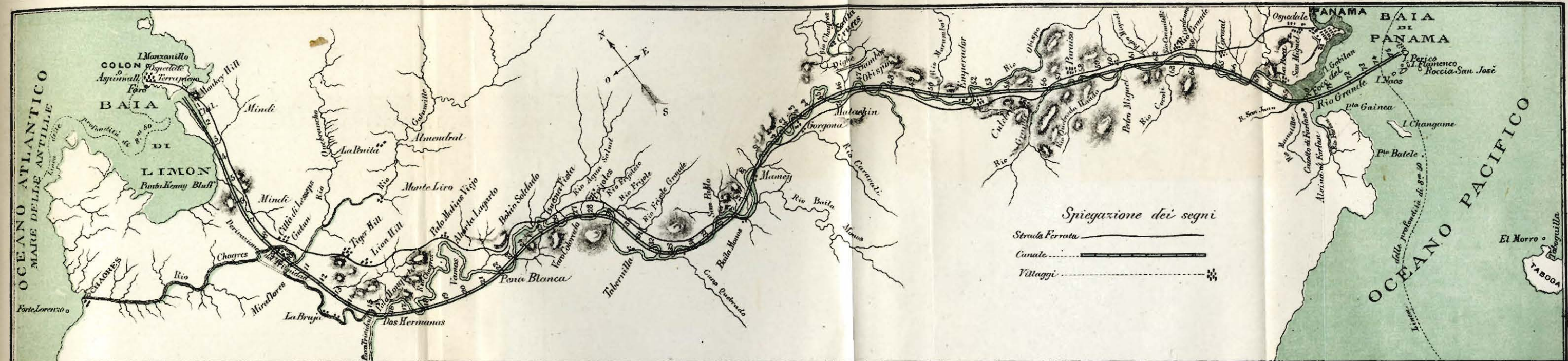
Per questa apertura saranno abbreviate enormi distanze e sarà risparmiato alla navigazione un tempo veramente prezioso.

Fu dimostrato che una nave a vela, alla quale occorrono con la via attuale 110 giorni per recarsi da Nuova-York a Hong-Kong, traversando l'istmo ne consumerà solamente 83. Se inoltre oggidì occorrono in media da Nuova-York:

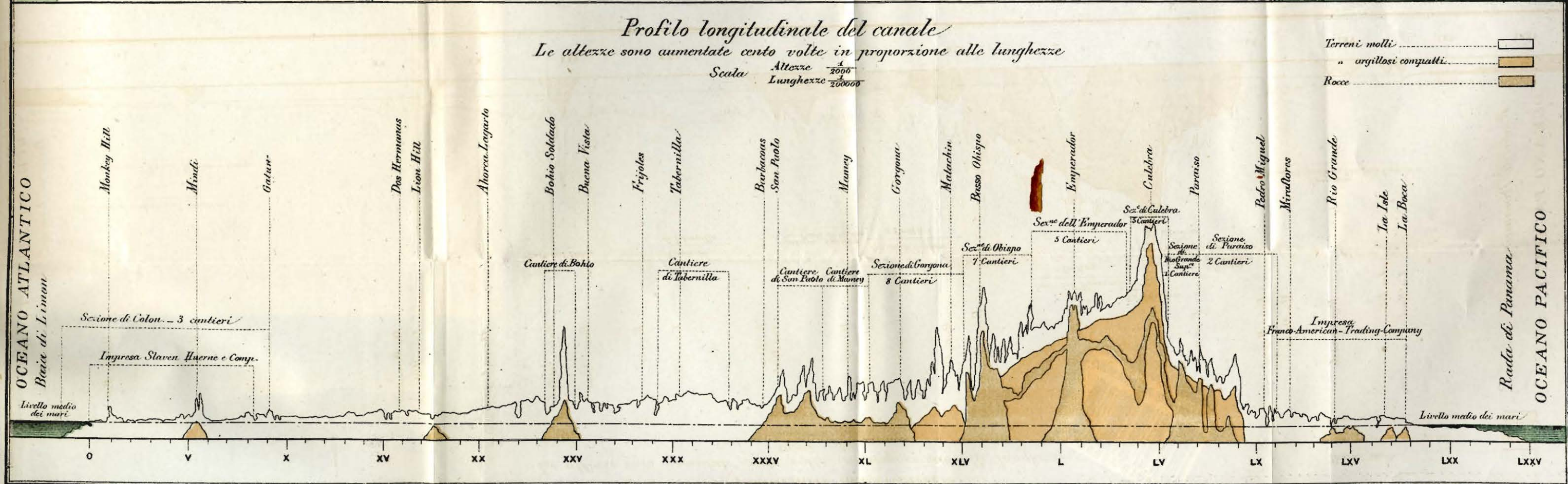
a Shanghai	115	giorni, pel canale interoceanico ne basteranno	81
» Yokohama	119	» » » »	79
» Manilla	108	» » » »	80
» Batavia	105	» » » »	87
» Sydney	105	» » » »	75
» Valparaiso	90	» » » »	52
» Callao	105	» » » »	53
» Honolulu	121	» » » »	54
» S. Francisco	130	» » » »	58

Quanto siffatta impresa sia per riuscire proficua e remuneratrice per ogni guisa, si può arguire dal fatto che il canale alla fine del secondo anno di esercizio, secondo calcoli accurati, frutterà una somma netta di cinque milioni di dollari e si può ragionevolmente sperare che dopo pochi anni, per l'incremento commerciale favorito dalla stessa apertura, le riscossioni andranno raddoppiandosi e moltiplicandosi. Le navi potranno eseguire il loro passaggio in un giorno, dal levare al tramontar del sole. Nel centro del canale s'innalzerà, sul sistema di quelle costruite per il Canale di Suez,

una grandiosa stazione, ove le navi s'incroceranno e aspetteranno il loro turno per proseguire il viaggio. Essa sarà larga 60 metri e lunga cinque chilometri. Altre stazioni secondarie saranno disposte lungo il canale per dare asilo alle navi che per avarie, incendi, o per qualunque altro accidente infausto non potessero proseguire il viaggio. La velocità massima, con cui si potrà navigare sul canale, sarà di 10 chilometri all'ora, per modo che traversando direttamente il canale con tale velocità si potrà effettuare il passaggio in 8 ore soltanto.



Profilo longitudinale del canale
 Le altezze sono aumentate cento volte in proporzione alle lunghezze
 Scala $\frac{\text{Altezze}}{\text{Lunghezze}} = \frac{1}{2000}$



IL TAGLIO DELL' ISTMO DI PANAMA

Piano di alcune sezioni principali nel 1883-84

Luglio 1884

Bollettino della Società Geografica

