

S P E R I E N Z E
SULLE MINUGE, O CORDE D' INTESTINI
E SULLE FUNI, O CORDE DI CANAPA

DELL' ABATE BONAVENTURA CORTI

Presentate da ANTONIO CAGNOLI

Il dì 15 Maggio 1804.

Sperienze su le Minuge, o Corde d' Intestini.

§.º I.

Sulla parola del Wolfio (1), su quella di Efraimo Chambers nel suo Dizionario, e dell' Enciclopedista Parigino alla parola *Hygrometre*, e su quella di molti altri di rango io credeva, che tutte le corde d' intestini, e di canapa bagnate coll' acqua s' attorcigliassero, e s' accorciassero nel medesimo tempo, e poscia si sciogliessero, e s' allungassero nel perder l' umido. Fu a cagione delle giornalieri, e annue mie osservazioni *Meteorologico = Botaniche* che io volli fabbricarmi anche un *Igrometro* con un pezzetto di corda d' intestini d' Animali. Con pensier fermo, che il pezzetto di corda nell' umido dovesse torcersi, e sciorsi nel secco, segnai su di un circolo i gradi dell' umido da marcarsi dall' indice da destra a sinistra, e que' del secco a rovescio de' primi. Da una Camera riscaldata dal fuoco feci passare il mio *Igrometro* in aria libera fuori della finestra alle ore 12. della sera del giorno primo di Gennajo 1772. Durante la notte piobbe assai, e però fui sorpreso da maraviglia, quando alle sette del mattino ritrovai che l' indice avea scorsi i gradi del secco. Sospettan-
do

(1) Wolf. T. II. Cap. 6. Sperienz. 6., e seguent.

do di sbaglio diedi di piglio ad alcuni pezzi di corde d'intestini, e altri bagnai coll'acqua, altri ne posi all'aria sfogata in allora umida moltissimo per la pioggia, che attualmente cadeva, e veggendoli sciorsi tutti incontanente, m' avvisai del mio errore. Feci lo stesso usando funicelle semplici di canapa, e mi chiarii vieppiù osservandole tutte disciorsi. Gli accennati esperimenti comunque tumultuariamente fatti spronavami per l'una parte a condannare allora allora coloro, i quali altramente opinavano. Per l'altra il rispetto con cui riguardava nomi celebrati, sembrava domandare più rigorosa disamina. Il perchè deliberai di rinnovare a più bell'agio le mie sperienze, e scrupolosamente osservare ciò, che ne avverrebbe. Ho eseguito il mio disegno, e ciò, che verrà sponendo si è quanto ho saputo rintracciare su questo punto di fisica sperimentale.

§° II.

Movimenti delle Corde d'intestini bagnate coll'Acqua.

Prima di recare in mezzo i movimenti, che ho riscontrati nelle corde d'intestini bagnate coll'acqua, od esposto all'umido dell'aria sfogata, conviene, che io accenni la loro indole, e la loro meccanica struttura. Codeste corde adunque si fabbricano cogli intestini tenui delle pecore, e de' montoni. Tratti dall'animale, l'operajo li purga con acqua, e toglie loro le irregolarità cagionate o da pinguedine, o da altro. Per simile operazione le budella s'allungano molto, ed assottigliansi per conseguente le loro pareti. Ridotte al termine del ricercato preparamento, l'artefice accomanda l'una estremità del budello a un pezzetto di legno, che è quasi un bischero mobile sul lato di un telaio a tal uopo preparato, e l'altra l'attacca a un ferro adunco piantato nel centro di una rotella, la quale posta in movimento da un'altra maggiore, volge il ferro adunco, e torce l'intestino, o gl'intestini, se

sono più d' uno, ed ecco in breve formata la corda. Dopo questo lavoro, l' artefice lascia in riposo la corda, o le corde, e allora spogliansi in parte dell' umido, di cui abbondano, poscia le torce di nuovo una, o più volte, siccome da prima. Si però l' una, che l' altra torciura compiesi nel medesimo senso. Di queste corde altre sono formate di un solo intestino, ed io le ho chiamate corde *semplici*, o a una *fibra sola*, come la corda della Fig.^a I.^a Altre ne contengono più d' uno avviticchiati insieme tutti a una volta, e le appello *composte*, o a due, tre &c. fibre. F. a. 3. 4. Non debbo passar oltre senz' avvertire, I.^o che se altrimenti non verrà indicato, le sperienze s' intenderanno fatte dentro a una camera, il cui ambiente è sempre stato al grado temperato, o poco sopra. II.^o L' acqua, di cui mi sono servito per bagnare le mie corde l' ho conservata nella medesima camera, e nel bagnarle ho fatto scorrere l' acqua sopra le medesime più, e più volte a capriccio. III.^o Il peso attaccato all' estremità inferiore è stato appena tale onde rimanessero tese in qualche modo, minore però per le più sottili, maggiore per le più grosse, ma senza rigorosa proporzione. Venghiamo ora agli esperimenti.

§.º III.

La prima sperienza fu da me fatta su differenti corde d' intestini altre delle quali erano in parte usate, altre di vecchia data, e non ebbi riguardo alcuno nè alla lunghezza, nè al diametro delle medesime. Disposi queste, come tutte le altre, per modo, che una delle loro estremità fosse attaccata a un' asta orizzontale, e l' altra giacesse perpendicolare, e libera, salvo il piccolo peso per tenerle distese. Le bagnai adunque coll' acqua, e tutte all' istante si sciolsero volgendosi l' indice da *a* in *bcd* (1), cioè in senso contrario a quel-

(1) Fig. 1. e 3.

quello, onde erano scite attortigliate nella loro formazione. Perduto ch' ebbero l'umido le bagnai di nuovo, e manifestossi lo scioglimento come da prima: e nell' asciugarsi mi parvero dare indietro, e torcersi.

Per assicurarmi della costanza di questi fenomeni presi quattro corde nuove, e fabbricate di fresco, delle quali due erano di tre fibre, e due di cinque, e la lunghezza di ciascuna era di quattro piedi parigini. Dispostele come sopra le umettai l'una dopo l'altra osservandone attentamente gli effetti, e vidi che tutte si sciolsero. Lo scioglimento però fu assai più pronto nelle meno composte, più lento nelle più grosse. Lasciai d'innaffiare le mie corde, e niente di meno seguitarono a sciorsi. Dopo qualche tempo arrestaronsi; indi cominciarono a volgersi in parte opposta, cioè da *a* in *deb* (1) torcendosi. Questo movimento contrario, o torcimento seguì ora più, ora meno lungo tempo a proporzione della maggiore, o minore tardanza delle corde ad asciugarsi perfettamente. Bagnai in seguito ben otto volte codesto apparecchio di corde, conceduto loro lo spazio di volta in volta per asciugarsi, e vidi sempre altrettanti scioglimenti delle medesime, come ancora un pari numero di volte il loro torcimento nel perder l'umido. Ho versato su di altre corde dell'acqua calda, e i fenomeni sono riusciti gli stessi, salvo uno sciorsi più sollecito anzi sollecitissimo. Le stesse cose ho veduto pure in molte altre corde a bella posta messe alla prova bagnandole con aceto, e spirito di vino, a riserva di una maggiore, o minore prontezza.

Avea già meco stesso divisato di non tormentare mai più le cimentate quattro corde siccome quelle, che erano omai senza lena per li tanti, e sì diversi bagnamenti sopportati. Ma dopo un volger di giorni vennemi in capo d'assoggettar nuovamente all'acqua le due meno grosse su l'idea di

ve-

(1) Fig. 1. e 3.

vederle o affatto immobili o appena risentite per lo scioglimento. Ma che? al tocco dell'acqua, o poco dopo anzi che rimaner senza movimento, o sciogliersi, le vidi attortigliarsi. Posimi ad osservare con singolare curiosità se al perdere che facean l'umido nascesse nelle medesime movimento contrario di scioglimento; e in fatti le osservai riffare la strada, e sciorsi benchè lentamente. Innaffiate in seguito per molti giorni vidi i medesimi fenomeni, quantunque simili movimenti si eseguissero lentamente in corde omai spossate.

Per questo impensato accidente mi vidi in necessità di prendere nuova serie di corde dubitando non si potesse forse manifestare lo stesso fenomeno nelle medesime anche la prima volta bagnate. Scelsi adunque sei corde, la cui lunghezza era di cinque piedi: due di una fibra sola, due di tre, e l'altre due di quattro. Le bagnai al solito, e tutte si sciolsero prontamente non una, ma ben tre volte in differenti giorni innaffiate. Assoggettate all'acqua la quarta volta m' accorsi finalmente come tre delle composte tentarono di torcersi, poi si rimisero all'usato scioglimento. D'indi in poi replicando i baguamenti fino a venti volte le quattro *composte* sempre incominciarono a muoversi torcendosi più o meno, non così le *semplici*, le quali sempre si sciolsero.

L' avere osservato come le corde replicatamente innacquate mostravano spire assai malmenate, e che allora appunto inumidite incominciavano a torcersi, fu cagione onde io dessi di piglio a nuova serie. Queste corde e per lo numero, e pe' diametri erano affatto eguali alle precedenti; ma il peso loro accomandato fu di gran lunga maggiore di quello saria bastato per tenerle solamente distese, anzi era nato fatto per allungarle violentemente, e sconcertare le loro spire. Appena furono tocche dall'acqua che tutte si sciolsero con singolare prestezza, e allungaronsi moltissimo, e allo svaporare dell'umido si torsero, ma poco. Tosto che furono seccate visitai le loro spire, e le ritrovai del tutto malconcie: bagnai queste corde, e tutte immantinenti s'attortiglia-

gliarono. In questo innaffiamento avea liberate le corde dal peso soverchiamente grande, e avea sostituito il peso consueto leggerissimo. Godeste corde torcendosi sempre tanto perderono dell'acquistata lunghezza, che disseccate, riuscirono più brevi della primiera fissata misura di quattro piedi, specialmente le due semplici. Ho innaffiate poscia più, e più volte le stesse corde, e le *composte* sonosi sempre più o meno torte da principio, indi disciolte al pari dell' altre, ma le semplici per lo più si sono sciolte.

Tralle tante corde d'intestini, che ho bagnate, due sole ne ho incontrate una di quattro fibre, l'altra di una sola, le quali dopo il primo innaffiamento, in cui non erano già state violentemente sconcertate, sempre si torsero per due o tre giri, indi si sciolsero. Ho poste moltissime corde d'intestini all'aria umida, ed ho veduti in esse compiersi lo scioglimento, durante l'umido, indi il torcimento nell'asciugarsi. Ho bagnate con olio d'ulivo corde d'intestini e nuove, e usate: delle prime tal'una si è sciolta per un intero giro d'indice in una giornata, tale altra si è contentata di una metà, o di un quarto. Delle seconde alcune hanno solamente dato segno di scioglimento.

Dalle surriferite replicatissime sperienze parmi d'essere a portata di stabilire le seguenti leggi, cioè:

I. Tutte le corde d'intestini bagnate coll'acqua la prima volta si sciolgono, e tutte nell'asciugarsi si torcono.

II. Tutte le suddette corde composte bagnate più, e più volte alla fine si torcono più, o meno, indi si sciolgono.

III. S' incontrano talvolta corde di tal umore che nel secondo innaffiamento si torcono per alcuni giri, poscia si sciolgono.

IV. Le più sottili, il resto pari, sono più snelle, e pronte; e le più grosse sono più pigre ne' loro movimenti.

§.° IV.

Ragioni Fisiche delle Leggi stabilite.

Rimane ora a cercare quali sieno le ragioni fisiche delle accennate leggi de' movimenti delle corde d' intestini. E quanto alla prima parte della prima, cioè, che *tutte le corde d' intestini bagnate la prima volta si sciolgono*, converrà forse por mente, che comunque le budella ridotte a corde vengano poste in nuo stato alle medesime del tutto straniero, diventando forzatamente una spirale; ridotte però una volta a quella forma sono gelosissime di conservarla. Quindi per una certa rigidezza, che le loro parti hanno acquistata rimanendo asciugate in tale stato, e per una certa elasticità, che nasce e dalla rigidezza, e dalla disposizione delle loro parti cozzano con qualunque potenza, perchè non tolga loro l' accennata rigidezza, ed elasticità. Anche una specie di glutine naturale alle budella preparate per le corde concorre a renderle tenaci della loro spirale. Per rimuovere adunque le corde da codesto stato vuolci una cagione, la quale tolga la rigidezza alle parti, e alle spire, sciolga quel glutine, ed infievolisca l' elasticità, e questo agente si è appunto l' acqua. È già nota abbastanza la forza attraente o simpatica tra l' acqua e i corpi, cui penetra. E siccome l' acqua penetra mirabilmente le budella allora quando preparansi per farne delle corde, così dee spingersi, e in realtà si spinge dentro le corde in virtù del medesimo principio. Facciassi dunque scorrere dell' acqua su di una corda, quell'acqua la penetrerà; cioè a dire le particelle dell'acqua a maniera d' innumerevoli cunei si spingeranno dentro a' pori delle parti esteriori della corda, investiranno le parti interiori, s' insinueranno tra le labbra delle spire, e rammollieranno il glutine, che insieme strignevale. E in quella guisa, che le legna, le pelli etc. penetrate dall' acqua si dilata-

tano , perdono la rigidezza , e l'elasticità , così addiviene della nostra corda . Frattanto gonfiansi le parti tutte , e non potendo le spire essere contenute negli spazj di prima , cercano dilatamento , e creansi movimenti in tutte le parti della corda . Codesti movimenti non ponno eseguirsi da sinistra a destra , cioè da *a* in *deb* (1) mentre in questa ipotesi le spire dovrebbero vieppiù serrarsi insieme . È dunque mestieri che compiansi da destra a sinistra , vale a dire da *a* in *bed* , e che la corda si sciolga , e si scomponga ; ovvero che le fibre cerchino di ritornare allo stato loro naturale , tolta la rigidezza , e quella forza , che in virtù della torcitura tenevale soggette alla forma spirale .

L' altra parte della medesima legge consiste in questo che *tutte le corde d' intestini al partire dell' umido si torcono* . La ragione di questo fenomeno sembra nascere dalla meccanica stessa delle nostre corde . Conciossiachè quando per l' azione dell'acqua si sono sciolte , sono state rimosse da una modificazione già divenuta loro necessaria , e quasi naturale , a cui per conseguenza ritornano qualora tolgasi la cagione , che disturbolle da quella forma . Così se di un sottil filo d' acciaio fabbrichisi una spirale , indi per forza se ne sconcertino i giri , si rifaranno le spire tosto che cesserà la violenza . Passando adunque l' umido delle corde nell' aria , che le lambisce , le parti , e le labbra delle spire s' accostano , il tessuto ritorna serrato , risvegliansi , e tornano in campo la rigidezza , e la forza , che spignevale alla configurazione spirale , che è poi quanto dire , che le corde si torcono , e si ricompongono le spire .

Dal detto finora discende la ragione della seconda legge , la quale stabilisce , che *le corde d' intestini molte , e molte volte innacquate alla fine si torcono , indi si sciolgono* . Poichè i bagnamenti , e scioglimenti tante volte replicati

Tomo XI.

N n n n

spos-

(1) Fig. 1. , e 2.

spossano le fibre, e spogliante in gran parte della loro energia, sconcertano moltissimo l'ordine delle spire, che nello svaporare dell'umido con singolare lentezza si ricompongono. Frattanto le corde, che pigramente si torcono sono sorprese tra via dal secco, cioè a dire il glutine indura, e le parti rimangono inceppate, sendo troppo tenue la forza, che le spigne a torcersi per vincere gli ostacoli. Le spire adunque, le quali tendevano a chiudersi rimangono aperte, e tutta la corda in tale stato irrigidita. Sopravvenga ora l'acqua, e bagni codesta corda, il glutine s'ammollisce, l'inceppamento si toglie, l'accennata debole forza prevale, le spire vanno a chiudersi, e la corda si torce. Ma non va guari, che la medesima corda dà indietro, e si scioglie per le ragioni accennate alla prima legge. Che se le corde saranno state stranamente tormentate, allora potranno anche torcersi sempre o quasi sempre senza sciorsi, o sciorrannosi pochissimo. Attaccai un peso di tre libbre ad alcune corde di due fibre: le innaffiai, e si sciolsero con singolare prestezza allungandosi fuor di misura sì nel primo, che nel secondo bagnamento, e senza dare indietro nell'asciugarsi. Bagnate la terza volta si torsero perpetuamente nel tempo, in cui sovr' esse scorreva l'acqua, e dopo ancora, e solamente sul tardi, e per poco si sciolsero.

Che se ci verranno alle mani corde di tal natura, onde bagnate anche la prima volta rimangano soverchiamente danneggiate nelle loro spire, codeste corde al secondo, o terzo innaffiamento più o meno si torceranno, e poi giusta il costume si scioglieranno, per le ragioni di sopra accennate. Ed ecco il perchè della terza legge, che vuole, che talvolta s'incontrino corde di tale umore, le quali nel secondo innaffiamento si torcano.

L'ultima ci assicura, che le corde più sottili sono anche più pronte ai movimenti, il resto pari. Io sono d'avviso che tutto questo dipenda dalla meccanica struttura di queste corde. Imperciocchè egli è certo, che le più sottili contano

maggior numero di spire di quello ne abbiano le più grosse in pari lunghezza. Egli è anche fuor di quistione, che le più sottili hanno maggior superficie a proporzione, di quello abbiano le più grosse. Quella maggior superficie, e quel maggior numero di spire presentano all' acqua, che le investe contatti più replicati, ingressi più facili alle parti interiori, penetrazione più pronta, aprimenti di spire più solleciti, e in fine scioglimenti più snelli. Per l' accennata più estesa superficie l' aria proporzionalmente più le lambisce, più presto le spoglia dell' umido, e però sono le prime a dare indietro in faccia alle corde di maggior diametro.

§.º V.

Allungamenti, e accorciamenti delle corde d' intestini bagnate coll' acqua.

Dopo avere osservato i movimenti delle mie corde, posimi ad investigare se, come, e quando allungavansi, od accorciavansi, qualora erano investite dall' acqua. Bagnate a questo fine differenti corde d' intestini e nuove, e usate; non seppi mai vedere in esse altro che il loro sciorsi, e il loro allungarsi nel tempo dell' innacquamento, poi il loro torcersi, ed abbreviarsi allo svanire dell' umido. Volli ripetere lo stesso cimento due altre volte, e i risultati furono sempre i medesimi. Era già presto a stabilire un Canone, cioè che tutte le corde per l' umido s' allungavano, e accorciavansi pel secco. Ma l' autorità de' chiarissimi Filosofi da principio nominati, creavami un rimorso, cui non sapea sfogare.

Prese adunque due corde lunghe quattro piedi nuove, e semplici, che è quanto dire delle più prodighe de' loro fenomeni, e appiccato alla parte inferiore delle medesime un piccolo peso, indi marcata scrupolosamente la distanza dell' estremità inferiore del peso dal sottoposto piano, una ne ba-

gnai. Questa al sentir l'umido già tosto si sciolse, e adattata l'infallibile misura tra l'estremità nominata del peso, e il piano, la corda mi si fece vedere di un pelo allungata. Un pezzetto di spugna adattato all'estremità superiore della medesima corda le somministrava l'acqua poco a poco, ed essa scioglievasi velocemente, e vieppiù allungavasi. Dopo un minuto e mezzo o circa giunse ad acquistare una lunghezza di 4. linee. Continuava l'innaffiamento della corda, ed io aspettava nuovo allungamento, cui pareami presagire sicuro lo sciorsi sollecitissimo che allora facea. Adattata però la misura, vidi con non poca mia meraviglia, che la corda quasi pentita, e malgrado uno scioglimento contionato diedesi ad accorciarsi, e sciogliendosi sempre, giunse a farsi più breve per ben tre pollici parigini, compresi l'acquistato vantaggio di 4. Linee. Sospesi l'innaffiamento, e la corda perdendo l'umido tornò su i suoi passi, giusta il costume, e abbreviossi di un altro pollice. Posi allo stesso ciomento anche la seconda corda, adoperando in tutto e per tutto come nella prima esperienza, e vidi chiarissimamente l'allungarsi da principio, poscia l'accorciarsi, siccome nell'altra. Il giorno vegnente richiamai all'innaffiamento tutte e due le mie corde, e tosto appalesossi l'allungamento. Giunto alle quattro linee, poi al mezzo pollice, m'avisava di vederne l'accorciamento, ma coraggiose andarono innanzi, nè mai più s'accorciarono se non se allora quando incominciò a svaporar l'umido, e si torsero, poichè oltrepassarono l'abbreviamento della prima volta. Molte altre volte in differenti giornate rinnovai la stessa prova, nè altro più osservai che allungamento in tempo d'umido, e accorciamento al ritornare del secco.

Per assicurarmi della immutabilità di codesti fenomeni scelsi altre quattro corde nuove, e semplici, due delle quali erano colorate di violetto: bagnandole vidi i seguenti effetti. Le due prime non colorate al ricever l'acqua si sciolsero, ed allungaronsi l'una per tre linee, l'altra per quattro,

tro, o circa: indi sopravvenne l' accorciamento fino a linee 11. nella prima, e a linee 7. nella seconda. Asciugandosi poi, e ritornando indietro, il totale abbreviamento fu di due pollici nella prima, nell' altra un pollice, e linee 7. Delle due colorate, comechè meno risentite, una s' allungò linee 2., l' altra linee 3., o circa. Nell' accorciarsi durante lo scioglimento la prima divenne più breve linee 5., la seconda linee 2. Nel seccarsi, e torcendosi, quella perdè in tutto pollici 1. linee $2\frac{1}{2}$, questa pollici 1. linee $3\frac{1}{4}$ della comune lunghezza di quattro piedi. Io non lasciai di replicare gl' innaffiamenti di codeste corde per molti giorni consecutivi, e d' indi in poi le vidi costantemente allungarsi nel bere l' umido, e abbreviarsi solamente allo svaporare del medesimo, e allorchè davano indietro. Molt' altre corde nuove differenti per diametro, per lunghezza, per energia sono state da me poste ai medesimi cimenti, e gli effetti sono riusciti gli stessi, salvo il più, o il meno. Ciò però vuolsi inteso, purchè le corde sieno state dall' acqua ben penetrate la prima volta. Altramente le corde allungherauncosi, e poi s' accorcieranno sciogliendosi anche la seconda volta, quasi fosse il primo innacquamento. E questo di leggieri accade nelle corde esposte all' umido dell' atmosfera. Ho ancora osservato che il maggiore allungamento, e accorciamento continuato non s' ottiene già sempre la prima, o le prime volte, in cui le corde ricevono, e perdon l' umido. Però generalmente suinuisce l' allungamento cagionato dall' umido, e fassi maggiore l' accorciamento nel passare alla siccità, comunque ciò segua senza regola. La ragione si è perchè dipendono questi effetti dalle circostanze della tempera dell' aria in cui si fanno gli sperimenti, dal grado dell' umido regnante allora nell' atmosfera, e dall' indole delle corde; cose tutte, le quali mal soffrono leggi costanti.

Un giorno bagnando corde per li moltissimi innaffiamen-

ti omai spossate, e che perciò non davano segno di movimento se non se dopo un minuto, o circa, m' accorsi che niente di meno s'allungavano quando per una, quando per due linee, e ciò avvenne talvolta quando i movimenti ricominciavano dal torcersi. Il perchè sospettai, che le corde d' intestini potessero allungarsi anche allora quando fossero impedito allo sciorsi. Fissate due colonnette come AB (1) attaccai all'estremità inferiore di una corda usata un leggerissimo bastoncino CD, il quale poteva bensì ascendere, e discendere tra le due colonnine, ma non già volgersi attorno, e però la corda era bensì in libertà di allungarsi, o di accorciarsi, ma non di sciorsi, o attortigliarsi. Bagnai questa corda così inceppata, e tosto manifestossi l'allungamento della medesima, indi l'accorciamento al partire dell' umido, quasi non altramente, che se fosse stata libera. Ho posto allo stesso cimento molt'altre corde similmente usate, e i fenomeni sono stati i medesimi per modo, che non ho dubitato d' asserire, che l'allungarsi, e l'abbreviarsi delle nostre corde non è sempre dovuto allo sciorsi, o torcersi libero delle medesime coll'altre circostanze accennate di sopra.

Parea cosa naturale il concludere qualche allungamento anche nelle corde nuove similmente bagnate, ed infrenate. Pare volli assicurarmene colla speranza, e ne fui contento. Due corde nuove l'una di due, l'altra di tre fibre furono disposte come nella Fig. IV. Bagnai la più composta, ed essa non mi parve allungarsi sensibilmente, ma sibbene accorciossi senza dimora. Erano singolarissimi gli sforzi, che faceva quella corda per isciorsi, e non potendovi riuscire incominciò a prendere varie curvature in differenti tratti di sua lunghezza. Quelle curvature da prima larghe impicciolirono, due serraronsi insieme, e formarono una spira bellissima. A questa un' altra s' aggiunse, indi dell' altre, per le quali

ven-

(1) Fig. 4

venne a formarsi nella corda come un pezzo di cilindro *a*, *b*, *c*, simile al maschio della vite (1). Un altro cilindro simile al primo comparve nell'estremità inferiore cioè *d*, *e*, ed altri se ne sarebbero veduti, se per un accidente la corda non si fosse posta in libertà, e sciolta improvvisamente. In tanto la corda si era abbreviata per più di mezzo piede, ed erasi ancora gonfiata non poco. Passai alla seconda, e questa senza allungarsi nè punto nè poco tosto si fece più breve, quà, e là incurvossi, e non andò guari, che viderasi tre cilindri di spire serratissime l' uno de' quali era composto di 30, gli altri due di 9 di quelle spire. E come le spire nascevano dallo sforzo delle corde per sciorsi, e lo scioglimento tentavasi inferiormente da sinistra a destra, e superiormente da destra a sinistra giusta l'indole della torsura della corda, così le spire vedevansi nascere di sopra, e di sotto, ma l' une a rovescio dell' altre. In tanto la corda erasi accorciata straordinariamente per piedi 1, pollici 4, linee 8. Sospeso il versar dell' acqua, gli sforzi allo scioglimento cessarono, e la corda incominciò a perder l' umido, svanirono le spire, e la corda asciugata avea ricuperato mezzo piede della perduta lunghezza. Gli stessi fenomeni manifestaronsi a proporzione in altre corde nuove alla stessa prova assoggettate. In forza delle accennate osservazioni passo a stabilire alcune leggi su gli allungamenti, e abbreviamenti delle mie corde, e sono:

I.° Tutte le corde d' intestini nuove, e libere bagnate la prima volta con acqua s' allungano un poco, indi s' abbreviano, quantunque continuamente si scioglano.

II.° Tutte le suddette corde s' accorciano nell'asciugarsi.

III.° Tutte le corde d' intestini ben penetrate dall'acqua la prima volta s' allungano poi sempre in avvenire nel tempo dell' innaffiamento.

IV.°

(1) Fig. 4

IV.° Al sopraggiungere, e allo svanire dell' umido più s'allungano, e s'accorciano le più sottili, meno le più grosse, il resto pari.

V.° Le corde usate, e non libere a i movimenti da prima s'allungano un poco, indi s'accorciano in tempo dell' innacquamento: le nuove s'abbreviano solamente, e non s'allungano se non se perdendo l' umido.

§.° VI.

Ragioni Fisiche delle leggi stabilite.

Qualunque volta l' acqua investe la superficie esteriore delle nostre corde s'insinna con violenza dentro alle medesime. E come le labbra delle spire sono le più facili a cedere l' ingresso all' acqua, questa nell' insinuarsi le spinge, le distacca, e le allontana alquanto, e però le corde sul principio dell' innaffiamento s'allungano per qualche linea. L' acqua apertesi le strade, s'impadronisce dell' interno delle corde, ne rimuove tutte le parti, e la corda tutta dall' imo al sommo si gonfia, ed ecco cessare l'allungamento, e succedere l' abbreviamento. Ciò meglio s'intenderà, se ponghiam mente, che quando il cordajuolo fabbrica le corde, col torcimento cagiona gran violenza nelle fibre longitudinali delle budella costringendole ad allungarsi, in ispezialità le esteriori per l' arco maggiore che deon fare, intanto che le interiori più tosto comprimonsi. Qualora dunque per l' umido s'ammolliscano le parti, e si tolgano i legami, le fibre in pria violentate rimettonsi, in parte almeno, nello stato primiero dando indietro, accorciandosi, e dilatandosi insieme, che è quanto dire, la corda s'accorcia. Egli è vero, che lo sciorsi continuato delle corde sembra essere, anzi lo è contrario al loro abbreviarsi: ma se vogliasi riflettere, che questo scioglimento giova moltissimo per agevolare l' entrata dell' acqua nell' interior della corda, l' ingrossare

di lei in tutte le sue parti, e tendere a rimettersi nel pristino stato cagionerà nella corda maggiore accorcimento di quello produca allungamento lo sciorsi continuato della medesima. Questo è ciò, che ho creduto di poter dire su la prima legge, la quale asserisce, che *tutte le corde nuove, e libere bagnate la prima volta s' allungano un poco, indi s' accorciano.*

Ho asserito in secondo luogo, che *tutte le corde d' intestini s' accorciano nell' asciugarsi.* Qualora l'umido passa dalle corde nell'aria, i pori delle particelle delle fibre, e le labbra stesse delle spire vengono liberate dalle particole acquee, le quali toglievano alla corda la sua energia. Torna dunque in campo quella forza, la quale spingevale alla spirale, la corda si torce, e ristabiliscosi alla meglio gli antichi contatti tra parti e parti, tra fibra e fibra, tra spira e spira; cose tutte, le quali seco portano l'abbreviamento della lunghezza della corda. Quindi quantunque nel primo inaffiamento la corda siasi abbreviata anche nel tempo, nel quale scioglievasi, per le ragioni recate nella prima legge, seguirà ad accorciarsi anche asciugandosi, giacchè allora si torce. Negli altri bagnamenti poi, in cui la corda s'allunga, non solamente perderà l'acquistata lunghezza, svaporando l'umido, ma diverrà più breve ancora di volta in volta, fino però a un termine discreto. Conciòsiachè le corde penetrate dall'acqua, e ammolite cerchino di sempre sottrarsi dallo stato violento della torcitura, la quale allungò soverchiamente le loro fibre, e di rimettersi nel primiero loro essere quanto più il possano, quantunque in tale circostanza s'allungino. Svanisca l'umido, e le corde ricomporranno le spire malmenate, ma il faranno per modo, che le fibre longitudinali nel piegarsi non ritorneranno più al termine d'onde partirono l'altra volta, perdendo così più o meno di loro lunghezza. Quindi è, in parte almeno, che le corde d'intestini assoggettate all'acqua ingrossano qualche poco. Convieni ancora avvertire, che l'acqua sulle corde versata

porta seco più, o meno di certa loro sostanza, o glutine, perchè allora diventa assai molle. Se quell'acqua raccolgasi, e si ponga a svaporare lascia nel fondo una crosta, la quale seccata che sia non si ammolisce talvolta che coll'acqua bollente. Ora quella sostanza rapita dall'acqua giaceva tra le parti delle fibre, tenevale lontane, e seccandosi toglieva loro in parte l'agio d'accorciarsi. Come poi codesto ostacolo va scemando di volta in volta, così le parti delle fibre vie maggiormente danno indietro, e restringonsi, e le corde anche per questo deono perdere di loro lunghezza. Sarà forse ancora per lo scemare di quella pingue sostanza, che le corde perdendo l'umido diventano dure, e rigide assai più di quello fossero da principio quando erano nuove, ed intatte.

In terzo luogo ho detto, che *le corde ben penetrate dall'acqua la prima volta s'allungano poi sempre in avvenire nel tempo dell'innaffiamento.*

La ragione di questa legge sembra essere perchè le fibre delle corde soverchiamente penetrate, e ammolite dall'acqua la prima volta sonosi rimesse dallo stato violento della torcitura, ed abbreviate quanto il potevano. Investite di bel nuovo dall'umido debbono sciorsi, e come non hanno più forza per restringersi, cedono alla violenza dell'acqua, che le penetra e le ammolisce anche più di prima. Quindi le parti tutte vengono rimosse dai serrati contatti, le labbra delle spire s'aprono, e s'allontanano. Le spire stesse rammollite, e floscie si fanno più oblique, e s'allungano, e tutta la corda per conseguenza cresce in lunghezza.

La quarta legge stabilisce, che *al sopraggiugnere e allo svaporare dell'umido più s'allungano e s'accorciano le corde più sottili; meno le più grosse, il resto pari.*

Le corde sottili siccome quelle, le quali hanno maggior superficie delle grosse sono anche per conseguente più investite, e penetrate dall'acqua; sono ancora più omogenee, più pronte a i movimenti, più ricche di spire, e quindi gli aprimenti delle medesime riescono più sollecciti e più nume-

rosi in queste , di quello sieno nelle più grosse . Egli è adunque necessario , che le sottili più s' allungino nel tempo dell' innaffiamento . Qualora poi l' umido le abbandoni saranno più pronte delle grosse a dare indietro , perchè le spire più numerose si rifaranno , i toccamenti si ristabiliranno , e l' accorciamento diverrà maggiore di quello riuscirà nelle più grosse .

Vuole la quinta , ed ultima legge , che *le corde usate e non libere a i movimenti s' allungino un poco , indi s' accorcino nel tempo dell' innacquamento ; e che le nuove s' abbrevino solamente , e non s' allungino se non se perdendo l' umido .*

Qualora l' acqua sorprende le corde usate s' insinua tosto nelle loro spire , e le apre , e questo aprimento cagiona nelle medesime qualche allungamento . Le corde nuove però impedito allo sciorsi non s' allungano sensibilmente , ma tosto s' accorciano ; poichè se appena s' allungano una , o due linee allora quando sono libere , indi s' abbreviano sciogliendosi violentemente , non è poi maraviglia se non si vede allungamento quando sono infrenate . Conciossiachè la violenza per isciorsi cagiona contorcimenti , avviticchiamenti , e movimenti in opposito nelle parti , indi si formano nodi , o grosse spire nella lunghezza di queste corde , come osservasi nella *figura quarta* ; e in fine un notevole accorciamento . Le corde usate poi s' allungheranno alcune linee , perchè sendo spossate , lasciano il campo all' acqua di aprire le spire anzi che nascano violenze per isciorsi , le quali però nate che sieno faranno sì , che anche tali corde s' accorcino a proporzione , come le nuove .

*Sperienze su le Funi, o Corde di Canapa
bagnate coll'acqua.*

§. I.

Prima di far palesi i fenomeni da me osservati all'occasione di bagnare le funi è necessario che io accenni la meccanica struttura delle medesime, e la loro varietà, cose tutte indispensabili alla chiara intelligenza dei risultati.

1.° Filo *semplice* per me è quello, che formano le *filatrici*, o i *cordajuoli* filando la stoppa. Questo filo non presenta che una sola torcitura da *a* in *dcb* (1). Le fila formate dalle donne sono variamente sottili, quelle dei cordajuoli sono variamente grosse.

2.° Se due di queste fila come *p. q.* (2) uniscansi insieme in una loro estremità, e restino separate nelle altre due estremità *p. q.*, e seguitisi a torcerle nel senso di prima, cioè da *o* in *rnm* creasi una torcitura violentissima, specialmente nelle parti vicine alla loro unione *bc*. E come le dette due fila non ponno mai sciorsi, perchè il cordajuolo seguita anzi a torcerle, per tale violenza danno indietro a parte opposta alla continuata torcitura, cioè tentando di svolgersi da *o* in *mnr*, si uniscono insieme, si avviticchiano, e formano un composto, le cui spire sono del tutto opposte a quelle della prima torcitura. Così formasi una *funicella* che io chiamo a *due torciture*.

3.° Se le fila sieno tre, come *tnz* (3) unite e attortigliate colla solita violenza da *o* in *tnm* si volgeranno in senso contrario *abcd*, e nascerà la fune *hi* composta di tre funicelle.

4.°

(1) Fig. I.

(2) Fig. V.

(3) Fig. VI.

4.^o Se useremo tre fila xzy (1) con queste attorcigliate al solito nascerà la funicella er le cui spire saranno già opposte a quelle delle fila xzy . Volgendo adesso con forza er , nr , or le tre funicelle dando indietro comporranno la fune bf .

5.^o Finalmente se piglieremo le funicelle xy (2) e torcansi con violenza queste si volgeranno in opposto, e daranno la fune pg a tre torciture. Se questa, e la sua simile mi sono costrette a strignersi vieppiù daranno indietro e comporranno la fune bf a quattro torciture. Se le due funicelle componenti bf si unissero alle altre due gk , e tutte nello stesso tempo venissero forzate a torcersi nascerebbe la grossa fune HL a cinque torciture.

Formata l'idea della meccanica struttura delle funi s'intende facilmente onde sia che le funi si mantengono nel loro stato, quando non sieno logorate dall'uso che se ne fa. Poichè le spire perseverano nel loro stato per la continua violenza che sempre sussiste. S'intenderanno pure i vari loro movimenti allorchè vengano bagnate, ed in seguito asciugate. Avverto pure che, se altramente non venga indicato, le sperienze s'intenderanno fatte su le funi fissate con una loro estremità ad un' asta orizzontale, e all'altra adattatevi un piccolo peso unicamente per impedir loro l'aggrovigliarsi.

§. II.

Movimenti delle Funi bagnate.

Le prime sperienze, che ho tentate su le funi, o corde di canapa le ho fatte con *accia* comune e sottile, e con fila di refe, disposte come ho indicato di sopra. Al tocco dell'acqua, che ho versata sopra di esse, le ho vedute sciorsi

(1) Fig. VII.

(2) Fig. VIII.

si tutte con grande prestezza, e l'accia in ispezie. Svanito l'umido, le ho bagnate di bel nuovo, e le ho osservate sciorsi come da prima, però con minore prontezza; che che ne dica il Wollfo, e i suoi aderenti.

Ho preso accia grossa a tre o quattro spaghi, e funi di diversi diametri a tre torcigliature: le ho bagnate, e tutte senza eccezione si sono sciolte; altre però con maggiore, altre con minore prontezza. Generalmente le più sottili sono state più snelle, le più grosse meno sollecite ai movimenti.

Conceduto a questa serie di funi il tempo necessario per asciugarsi, le richiamai un'altra volta al bagno attendendone lo scioglimento, che nelle accie, e nei refi avea veduto. Ma io andai errato, mentre di queste funi tal'una incominciò a torcersi, indi si sciolse, e tal'altra si attorcigliò prontamente. Sorpreso dalla novità inaspettata, asciugate che si furono, le bagnai di nuovo, e le vidi sempre attorcigliarsi, benchè le umettazioni fossero replicate da cinque in sei volte in tempi differenti, ed aspettate sempre l'asciugamento.

Tentai altre volte la stessa esperienza in altre serie di funi simili, e sempre osservai i medesimi fenomeni. Vale a dire qualora le accie grosse, e le funi a tre torciture sono state ben penetrate dall'acqua la prima volta, in cui sempre si sono sciolte, d'indi in poi richiamate al bagno, sempre le ho vedute torcersi.

L'accia comune poi e sottile si torse solamente alla terza o quarta umettazione. Quando però ho accomandato a queste accie pesi maggiori del bisogno per tenerle soltanto distese, dopo la prima volta, si sono pur esse attorcigliate imitando le sopra indicate funi. Le fila semplici si sciogliono sempre, e ben tardi mostrano ombra di torcimento, come le corde d'intestini.

Riconosciuti i movimenti delle funi nel tempo dell'umido, io era in pena di sapere quali fossero i loro movimenti nell'asciugarsi. Io sapea che le fila semplici nel perder l'umido si attorcigliavano al pari delle corde d'intestini; ma non mi

arrischiava di concludere lo stesso anche su le funi, e perchè la loro struttura è ben diversa da quella delle fila, e corde nominate, e perchè il loro movimento nell' asciugarsi in generale è così lento, che non si può tosto osservare.

Con varie perciò e replicate industrie sono giunto ad assicurarmi, che le accie, e funi tutte bagnate la prima volta seguitano a sciorsi anche nel tempo in cui perdono l' umido. Qualora poi per li susseguenti bagnamenti si torcono, nell' asciugarsi si sciolgono tuttavia. Codesti fenomeni sono sicuri e costanti.

Questi movimenti si fanno, quanto basta, palesi anche nelle funi esposte all' aere umido dell' atmosfera: mentre ho veduto ogni maniera di funi così esposte e giorno e notte sciorsi le prime volte e nel contrar l' umido, e nell' asciugarsi. Poi a suo tempo attorcigliarsi, poscia disciorsi in proporzione come quelle che tentava nella mia camera. Vuolci però più tempo, perchè l' umido dell' aria non pareggia quello dell' acqua versata su le funi.

Ebbi voglia di sapere cosa fosse per succedere qualora le funi fossero impedita a muoversi liberamente: Per chiarimente presi una serie, e le disposi come la corda della Fig. 4., nella quale le funi potevano bensì ascendere, e abbreviarsi, oppure discendere ed allungarsi, non già torcersi, o disciorsi. Ho quindi veduto che dette funi bagnate non solamente una, ma dieci, e più volte, hanno sempre fatto sforzo per isciorsi; e questo conato l' hanno sempre conservato anche nell' asciugarsi, di maniera, che comunque aride si fossero, rimesse in libertà andavano a sciorsi prontamente, e lasciate poi in libertà e innaffiate imitavano le nuove perfettamente.

Dalle riferite osservazioni parmi di essere in istato di fissare le seguenti leggi.

I. Tutte le Funicelle, e Funi nuove a due, a tre, o più torciture bagnate la prima volta si sciolgono, e seguono a sciorsi anche nell' asciugarsi.

II.

II. Tutte le suddette funi, e funicelle bagnate di nuovo si torcono, e sciolgonsi nel perder l'umido.

§. III.

Ragioni fisiche delle fissate leggi.

La prima legge stabilisce che *tutte le funi nuove bagnate la prima volta si sciolgono*. Questo fenomeno sembra nascere dall'azione dell'acqua che investe le spire esteriori della fune, s'insinua dentro alle medesime per la mutua attrazione, le dilata, le gonfia, e tutta la fune diventa rigida, e dura. Le spire dunque della fune HL Fig. 8. così violentate cercano dilatamento, ma non ponno ottenerlo se non se dando indietro, e sciogliendosi, e volgendosi da A in D, C, B. E' vero, che le funicelle *fb* s'oppongono a questo movimento: ma lo stato violento, in cui trovasi la grossa fune HL prevale, e però ne segue lo scioglimento. Anzi può dirsi, che le funicelle *fb* componenti HL concorrono al di lei disciorsi, perchè desse pure per l'azione dell'acqua si gonfiano. In quella guisa che le spire di un filo d'acciajo avviticchiato d'intorno a un bastone si allargano, e danno indietro se il diametro del bastone venga a gonfiarsi.

Quindi se la fune grossa HL sia divisa ne' suoi componenti *fb*, *im*, *ez*, e vengano simultaneamente bagnati tutti in un con HL ne risulta un bel divertimento dai movimenti opposti che si veggono a un tempo stesso; poichè se la porzione HL si moverà da oriente in occidente, la porzione *fb* si volgerà da occidente in oriente; la porzione *im* da oriente in occidente, e la porzione *ez* da occidente in oriente. Questi fenomeni nascono dalla costruzione meccanica delle stesse funi esposta in principio.

Ma la fune seguita a sciorsi anche nell'asciugarsi, e d'onde ciò? Questo fenomeno è opposto a quanto si è os-

servato nelle corde d' intestini. Per renderne conto parmi che si debba riflettere, che le spire della grossa fune per lo scioglimento ottenuto nel tempo dell' innaffiamento non si sono affatto liberate dallo stato violento in cui si trovavano. Persevera dunque tuttavia il conato a sciorsi anche nel tempo in cui perdono l'umido, e si sciolgono in realtà. Aggiungasi, che le funicelle componenti la grossa fune nel perder l'umido si torcono, come fanno le corde d'intestini, e il loro torcersi produce scioglimento nella totale grossa fune. Questa fune medesima sciogliendosi concorre al torcimento delle funicelle.

La seconda Legge dice, che *queste funi bagnate in seguito si torcono*. A render conto di questo fenomeno a colpo d'occhio strano, dico, che questo torcimento è cagionato dalle funicelle componenti la grossa fune. Convien dunque avvertire, che le spire della grossa fune HL sono già spossate e aperte, ma le funicelle, che la compongono sono tuttavia ben serrate, e conservano il loro conato a sciorsi. L'acqua che le investe le gonfia, e le riduce a sciorsi, ed ecco che questo scioglimento cagiona il torcersi della fune totale, e grossa. Perchè come si è detto, se la grossa fune si moveva sciogliendosi da oriente in occidente, le funicelle sciogliendosi si muovono all'opposto da occidente in oriente, e questo cagiona torcimento nella fune grossa. Ed ecco che tale torcimento è apparente, cioè apparisce nella grossa fune, ma non è suo, non nasce da energia delle sue grosse spire: egli è effetto di un vero e reale scioglimento delle parti che la compongono. La grossa fune poi segue a sciorsi allo svanir dell'umido, perchè le funicelle si torcono nell'asciugarsi; quasi come le corde d'intestini. Questi torcimenti poi scemano a norma dello scemare della energia nelle funicelle.

§. IV.

Allungamenti, ed accorciamenti delle funi bagnate.

In tutti i replicati tentativi che ho eseguiti col bagnare le funi ho sempre veduto che tutte sonosi costantemente accorciate, quantunque si sciogliessero. Da questa regola generale convien sottrarre l'accia sottile, e le fila semplici. Queste funi poi tutte nell'asciugarsi si sono allungate, più le sottili, meno le grosse, qualora l'altre cose sieno state eguali. Come però tutte le funi non sono sempre eguali nè per la materia di cui sono formate, nè per la diligenza di chi le fabbrica, così non è difficile l'incontrare qualche varietà negli sperimenti.

Restava a cercare quale fosse il genio delle funi bagnate allor quando venivano impedito al moversi. Per chiarirne ho fatto le sperienze in una serie delle medesime libere bensì all'ascendere, e discendere, ma non già allo sciorsi od allo attortigliarsi (1) ed ho veduto che non solamente innaffiate la prima volta, ma dieci e più fiate hanno sempre fatto gagliardo sforzo per isciorsi; anzi questo conato l'hanno conservato anche nell'asciugarsi, di maniera tale, che quantunque aride si fossero, rimesse in libertà, andavano a sciorsi prontamente per più giri; e queste medesime funi già libere, e inumidite imitavano le nuove in tutto. Le corde d'intestini bagnate di seguito non ritornano quasi mai alla lunghezza della volta precedente, ed asciugandosi generalmente si fanno più brevi. All'opposito le funi bagnate replicatamente quasi sempre meno si accorciano, e più si allungano in asciugandosi di volta in volta, almeno fino a un discreto numero di volte.

Da

(1) Fig. IV.

Da tutte queste costanti osservazioni parmi di poter conchiudere.

I.^o Che tutte le funicelle, e funi grosse bagnate si accorciano, benchè si sciolgano, e nell'asciugarsi si allungano al di là della fissata misura.

II.^o Le funi tutte replicatamente bagnate meno si accorciano, e più si allungano nell'asciugarsi di volta in volta.

§. V.

Ragioni fisiche delle stabilite leggi.

La prima legge stabilisce, che *le funi nuove per l'azione dell'acqua si accorciano, benchè si sciolgano*: Questo fenomeno sembra nascere dall'acqua stessa che investe la fune, e penetra le spire, e le parti tutte che la compongono. Quindi la fune HL (t) dilatasi, e gonfiasi, e per conseguenza dee accorciarsi. Ma la fune nel tempo stesso si scioglie, e questo cagiona allungamento nella fune. Ciò è vero; ma convien dire che l'allungarsi della fune sia quasi nulla in faccia all'accorciamento.

Ma le funi nell'asciugarsi *si allungano al di là della fissata misura*. Ciò facilmente intenderassi riflettendo, che le funicelle componenti la fune grossa perdono molto della loro lunghezza nella forzata torcitura che soffrono. Qualora dunque la fune si sciolga le sue spire, e quelle delle funicelle, che la compongono si rendono meno serrate, anzi oblique, e da questo nasce l'allungamento della fune. Nell'asciugarsi perdono anche la gonfiezza, che per l'azione dell'acqua aveano contratta, e questo pure concorre all'allungamento delle medesime.

La seconda legge dice, che *tutte le funi replicatamente*

Pppp 2

ba-

bagnate meno si accorciano, e più si allungano nell' asciugarsi di volta in volta.

Nel render conto della prima legge si è detto, che per l'azione dell'acqua le spire delle funi restano malmenate, perdono dunque molto di quella energia di prima in ciaschedun bagnamento, e però meno si accorciano. Nel perder l'umido poi allungansi di più perchè le spire divengono sempre più oblique, e tendono a disfarsi. E se la fune fosse per moltissime volte assoggettata al bagno, si scioglierebbe nelle sue componenti, e le funicelle ritornerebbero a quello stato, in cui erano prima di essere violentate col torcimento.

Dalle leggi stabilite su i fenomeni delle corde d' intestini, e delle funi è manifesta la insussistenza dei pensamenti e del Wolfio, e degli altri da lui citati su questo affare. Tutti parlano delle corde d' intestini, e delle funi senza veruna distinzione, ed asseriscono, che i loro fenomeni sono i medesimi, mentre, come si è dimostrato, v' ha una differenza notevole, e vi debbe essere poichè la struttura, e l' indole delle prime è differentissima da quella delle seconde, per conseguenza i fenomeni non ponno, nè debbono essere esattamente i medesimi.

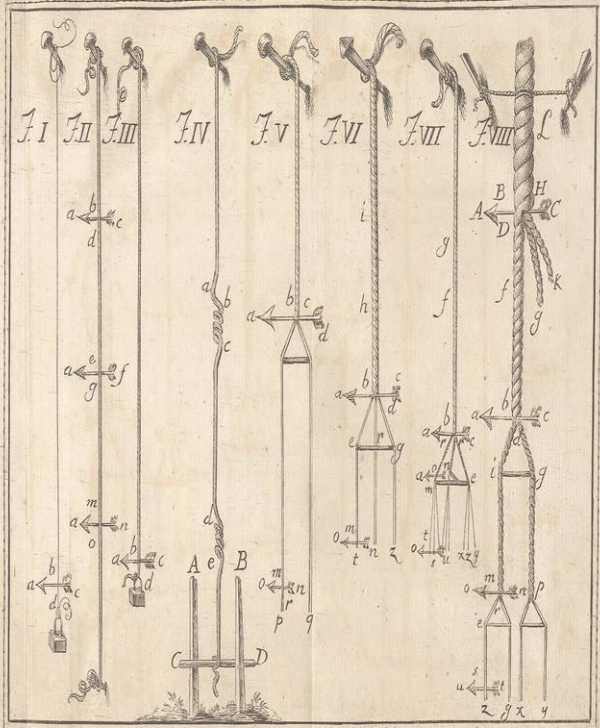
Se qualcheduno esaminando le mie spiegazioni troverà degli sbagli io lo ringrazierò, ed abbraccerò i suoi sentimenti.

§. VI.

Forze delle funi umettate per alzar pesi.

Una fune grossa usitatissima lunga 4 piedi parigini bagnata la prima volta alzò un peso di libbre 44. Bagnata la seconda volta alzò per pollici 1. $\frac{1}{4}$ un peso di 70 libbre.

Altra fune del diametro di linee 5 innacquata la prima volta con un peso di libbre 75 si allungò alquanto. Innaffiata la seconda volta sollevò il peso stesso per un pollice, e mezzo: era lunga piedi 4.



Altra simile lunga 8 piedi umettata la prima volta si allungò per linee a $\frac{1}{2}$ sostenendo 250 lib. di peso. Bagnata la seconda volta alzò il peso per poll. 1 $\frac{1}{4}$.

Una dello stesso diametro, e lunghezza tesa parallelamente all'orizzonte portante in mezzo lo stesso peso lo alzò per 3 in 4 linee. Pare dunque che l'energia sia maggiore nelle funi perpendicolari.

Funicelle sottili a più torciture trattate come le sopra indicate hanno sollevati pesi di 25, di 30, e di 34 libbre.