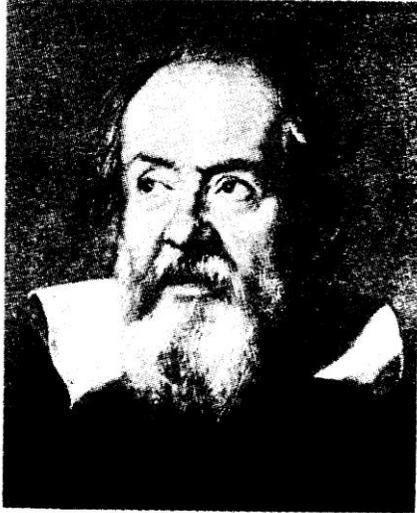


GALILEO



Non si può intender le leggi dell'Universo "se prima non si impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri ne' quali è scritto.

Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri sono triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intendere umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto."

«Da porsi nel titolo del libro di tutte l'opere: Di qui si comprenderà in infiniti esempi qual sia l'utilità delle matematiche in concludere circa alle proposizioni naturali e quanto sia impossibile il poter ben filosofare senza la scorta della geometria, conforme al vero pronunciato di Platone » (G. G., VIII, 613-614);

Dal *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* (1632)

Riserratevi con qualche amico nella maggior stanza che sia sotto coverta di alcun gran naviglio, e quivi fate d'aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti; siavi anche un gran vaso d'acqua e dentrovi de' pescetti; suspendasi anco in alto qualche secchiello, che a goccia a goccia vada versando dell'acqua in un altro vaso di angusta bocca, che sia posto a basso: e stando ferma la nave, osservate diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocità vanno verso le parti della stanza; i pesci si vedranno andar nuotando indifferentemente per tutti i versi; le stille cadenti entreranno tutte nel vaso sottoposto (...)

3

(...) fate muover la nave con quanta si voglia velocità; ché (pur che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e in là) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutti li nominati effetti, né da alcuno di quelli potrete comprendere se la nave cammina o pure sta ferma (...)

le gocciole cadranno come prima nel vaso inferiore, senza caderne per una verso poppa, benché, mentre la gocciola è per aria, la nave scorra molti palmi; i pesci nella lor acqua non con più fatica nuoteranno verso la precedente che verso la susseguente parte del vaso, ma con pari agevolezza verranno al cibo posto su qualsivoglia luogo dell'orlo del vaso; e finalmente le farfalle e le mosche continueranno i lor voli indifferentemente verso tutte le parti, né mai accadrà che si riduchino verso la parte che riguarda la poppa, quasi che fussero stracche in tener dietro al veloce corso della nave (..)

4

E di tutta questa corrispondenza d'effetti ne è cagione l'esser il moto della nave comune a tutte le cose contenute in essa ed all'aria ancora, che per ciò dissi io che si stesse sotto coverta (...)

5

Dai *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638)

Quando dunque noi avessimo due mobili, le naturali velocità dei quali fossero ineguali, è manifesto che se noi congiungessimo il più tardo col più veloce, questo dal più tardi sarebbe in parte ritardato, ed il tardo in parte velocitato dall'altro più veloce (...)

ma le due pietre, congiunte insieme, fanno una pietra maggiore (...) adunque questa maggiore si muove men velocemente che la minore (...)

nella libera e naturale caduta la minor pietra non gravita sopra la maggiore, ed in conseguenza non le accresce peso, come fa nella quiete (...)

DISCORSI
E
DIMOSTRAZIONI
MATEMATICHE,
intorno à due nuove scienze

Attenenti alla
MECANICA & i MOVIMENTI LOCALI;

del Signor

GALILEO GALILEI LINCEO,
Filosofo e Matematico primario del Serenissimo
Grand Duca di Toscana.

Con una Appendice del centro di gravità d'alcuni Solidi.



IN LEIDA,
Appresso gli Elsevirii. M. D. C. XXXVIII.

Nei *Discorsi* dialogano tre persone:

Salviati, rappresentante la *nuova scienza*

Sagredo, rappresentante l'uomo disposto ad apprendere
senza pregiudizi

Simplicio, rappresentante la scienza conservatrice.

... essi tradirono lo spirito della geometria, trasportando questa scienza dal campo delle cose ideali ed astratte a quello degli oggetti sensibili e impiegando oggetti che si addicevano soltanto ai comuni e rozzi operai (Plutarco, Vite parallele)

Largo campo di filosofare a gli intelletti speculativi parmi che porga la frequente pratica del famoso arsenale di Voi, Signori Veneziani, ed in particolare in quella parte che meccanica si domanda; atteso che quivi ogni sorte di strumento e di macchina vien continuamente posta da numero grande d'artefici, tra i quali, e per l'osservazioni fatte dai loro antecessori, e per quelle che di propria avvertenza vanno continuamente per se stessi facendo, è forza che ve ne siano di peritissimi e di finissimo discorso.

8

perché molte invenzioni di macchine riescono in piccolo, che in grande poi non sussistono ?

Sagredo non riesce a comprenderne il motivo,

essendo che tutte le ragioni della meccanica hanno i fondamenti loro nella Geometria

9

Chi non vede come un cavallo cadendo da un'altezza di tre braccia o quattro si romperà l'ossa, mentre un cane da una tale, o un gatto da una di otto o dieci non si farà mal nissuno, come né un grillo da una torre, né una formica precipitandosi dall'orbe lunare?

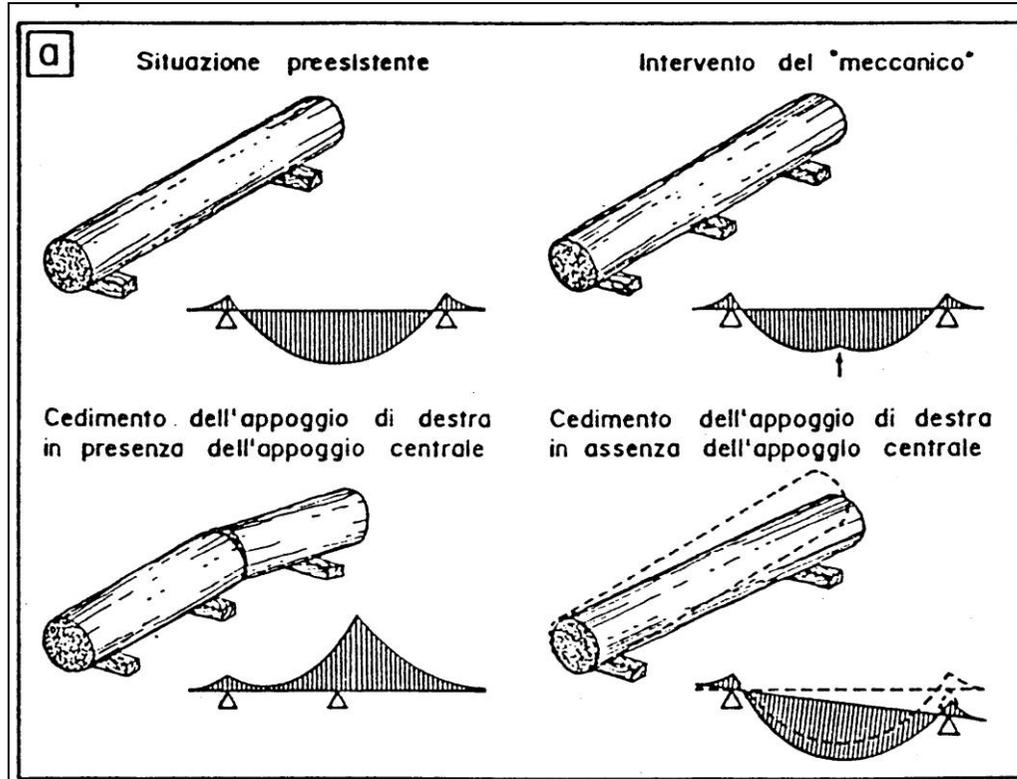
[...]

Piccole guglie, colonnette ed altre figure solide sicuramente si potranno maneggiare distendere e rizzare, senza rischio di rompersi, che le grandissime per ogni sinistro accidente andranno in pezzi, e non per altra cagione che per il lor proprio peso.

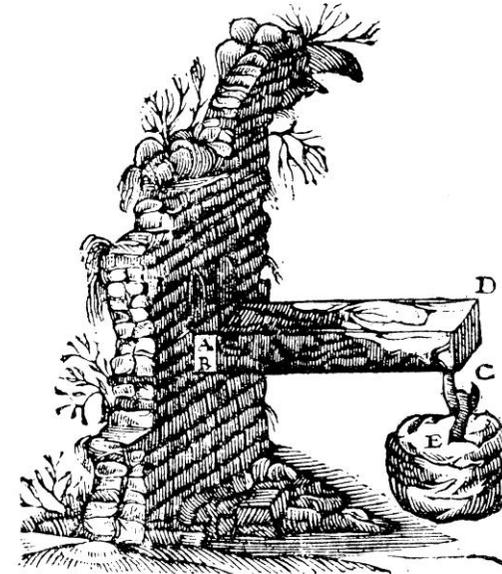
10

Era una grossissima colonna di marmo distesa, e posata, presso alle sue estremità, sopra due pezzi di trave; cadde in pensiero dopo certo tempo ad un meccanico che fusse bene, per maggiormente assicurarsi che gravata dal proprio peso non si rompesse nel mezzo, supporgli anco in questa parte un terzo simile sostegno: parve il consiglio generalmente molto opportuno, ma l'esito lo dimostrò essere stato tutto l'opposito, atteso che non passarono molti mesi che la colonna si trovò fessa e rotta, giusto sopra il nuovo appoggio di mezzo.

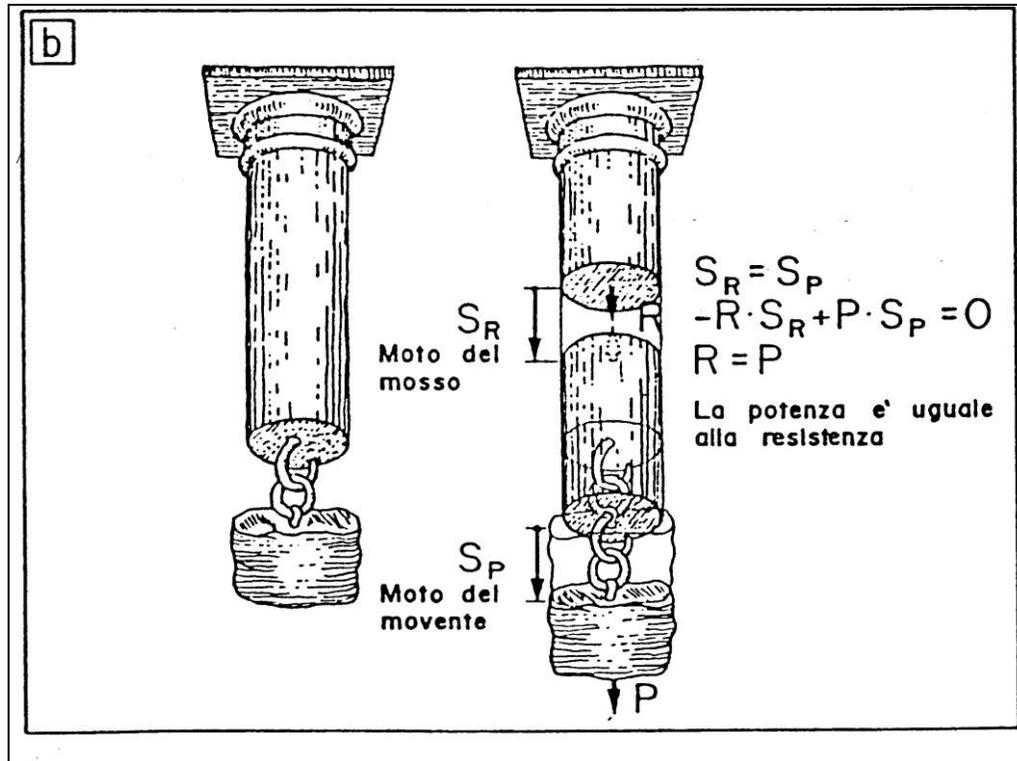
11



ben che grandissima contro alla forza di chi per dritto gli tira, minore per lo più si osserva nel violentargli per traverso



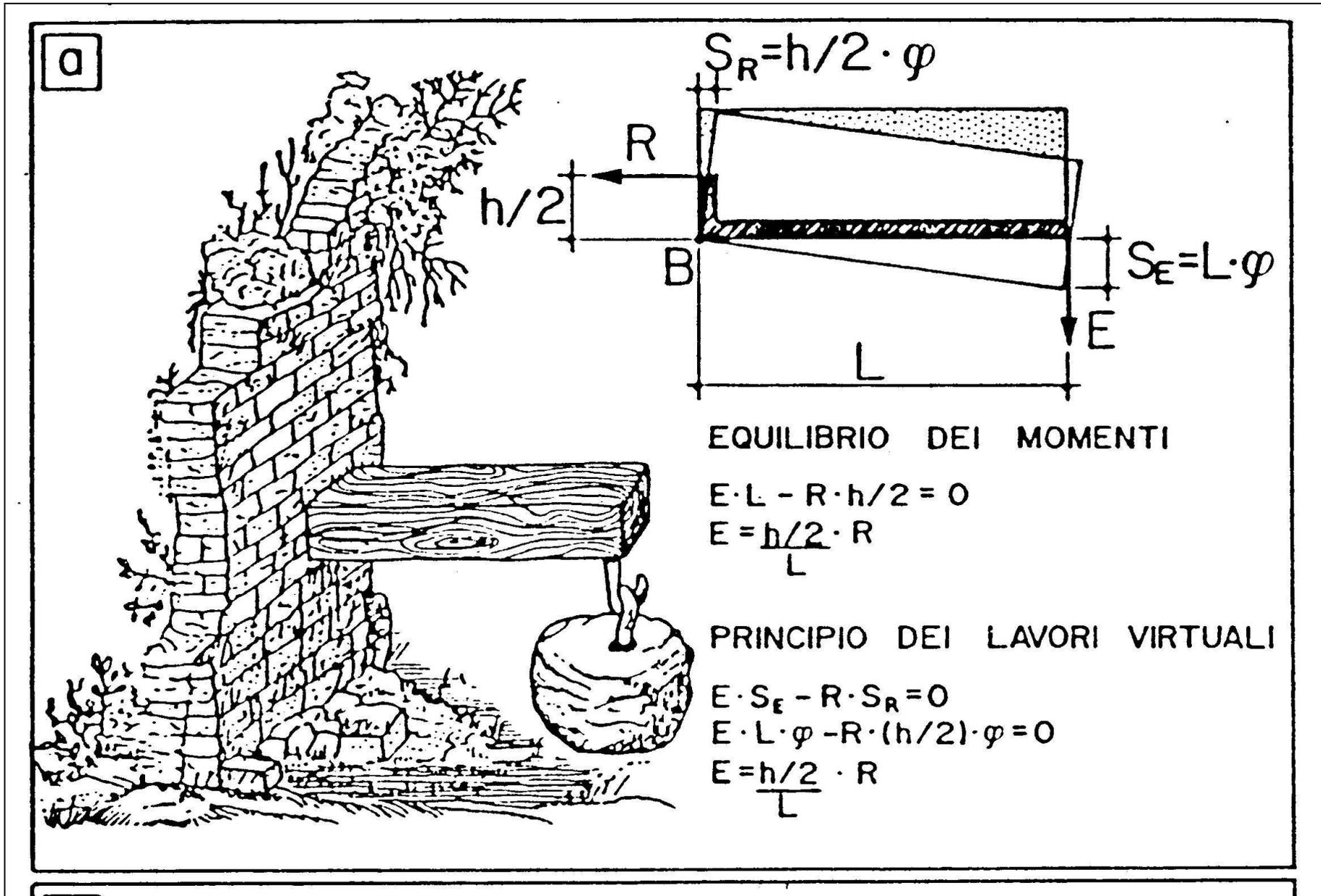
resistenza assoluta: "quella che si fa col tirar la trave per dritto"



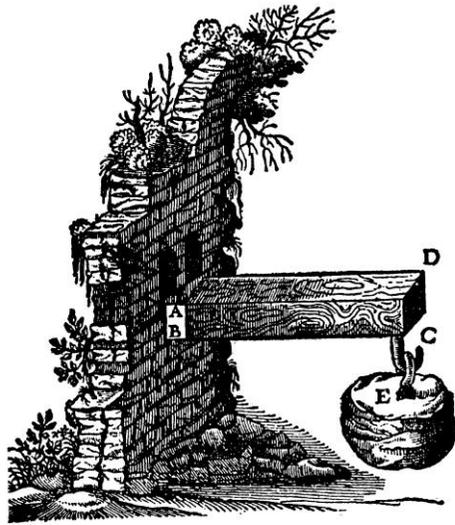
14

assoluta resistenza è quella che si fa col tirarlo per dritto, perché allora tanto è il moto del movente quanto quello del mosso),

15

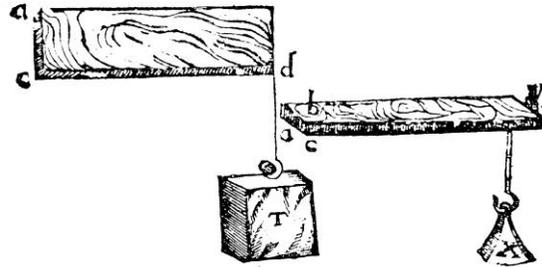


Prima proposizione



l'assoluta resistenza all'esser rotto ha la medesima proporzione che la lunghezza BC alla metà di AB

Seconda proposizione



$$N_{lim} = \sigma_{lim} \cdot B \cdot H$$

$$M_{lim} = \sigma_{lim} \cdot B \cdot H^2 / 2$$

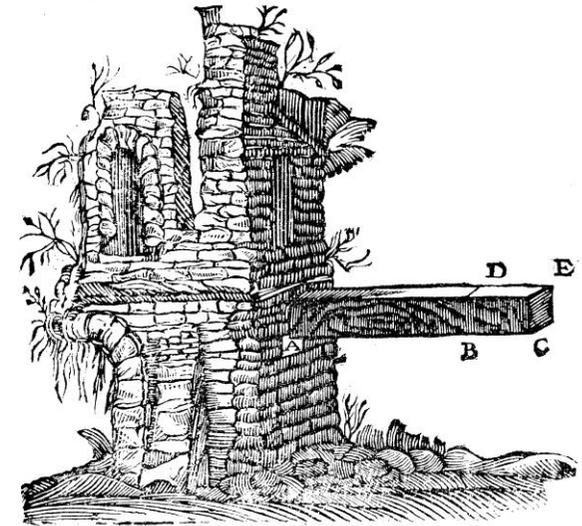
$$M_{1lim} = \sigma_{lim} \cdot B \cdot H^2 / 2$$

$$M_{2lim} = \sigma_{lim} \cdot B^2 \cdot H / 2$$

$$M_{1lim} / M_{2lim} = H / B$$

concluesi che la medesima riga o prisma più largo che grosso resister più all'esser rotto per taglio che per piatto, secondo la proporzione della larghezza alla grossezza

Terza proposizione



$$AB = l_1 \quad AC = l_2$$

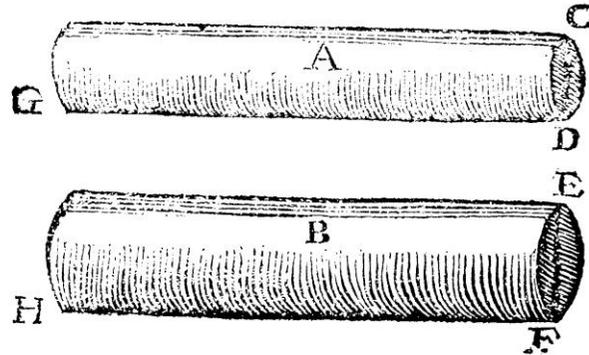
$$M_1 = q \cdot l_1^2 / 2$$

$$M_2 = q \cdot l_2^2 / 2$$

$$M_1 / M_2 = l_1^2 / l_2^2$$

il qual momento trovo andar crescendo in duplicata proporzione di quella dell'allungamento

Quarta proposizione



$$B = k \cdot H$$

$$M_{\text{lim}} = k \cdot \sigma_{\text{lim}} \cdot H^3$$

Nei prismi e nei cilindri egualmente lunghi, ma disegualmente grossi, la resistenza all'esser rotti cresce in triplicata proporzione de i diametri delle lor grossezze, cioè delle lor basi

Quinta proposizione

$$Q_c = M_{\text{lim}} / l$$

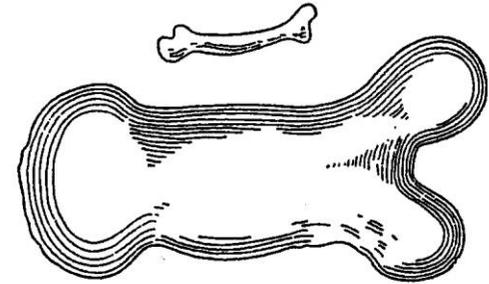
$$Q_c = k \cdot \sigma_{\text{lim}} \cdot H^3 / l$$

I prismi e cilindri di diversa lunghezza e grossezza hanno le lor resistenze all'esser rotti di proporzione composta dalla proporzione de i cubi de i diametri delle lor basi e della proporzione delle lor lunghezze permutamente prese

sproporzionatamente ingrossandogli, onde poi la figura ed aspetto dell'animale ne riuscisse mostruosamente grosso: il che forse fu avvertito dal mio accortissimo Poeta, mentre descrivendo un grandissimo gigante disse:

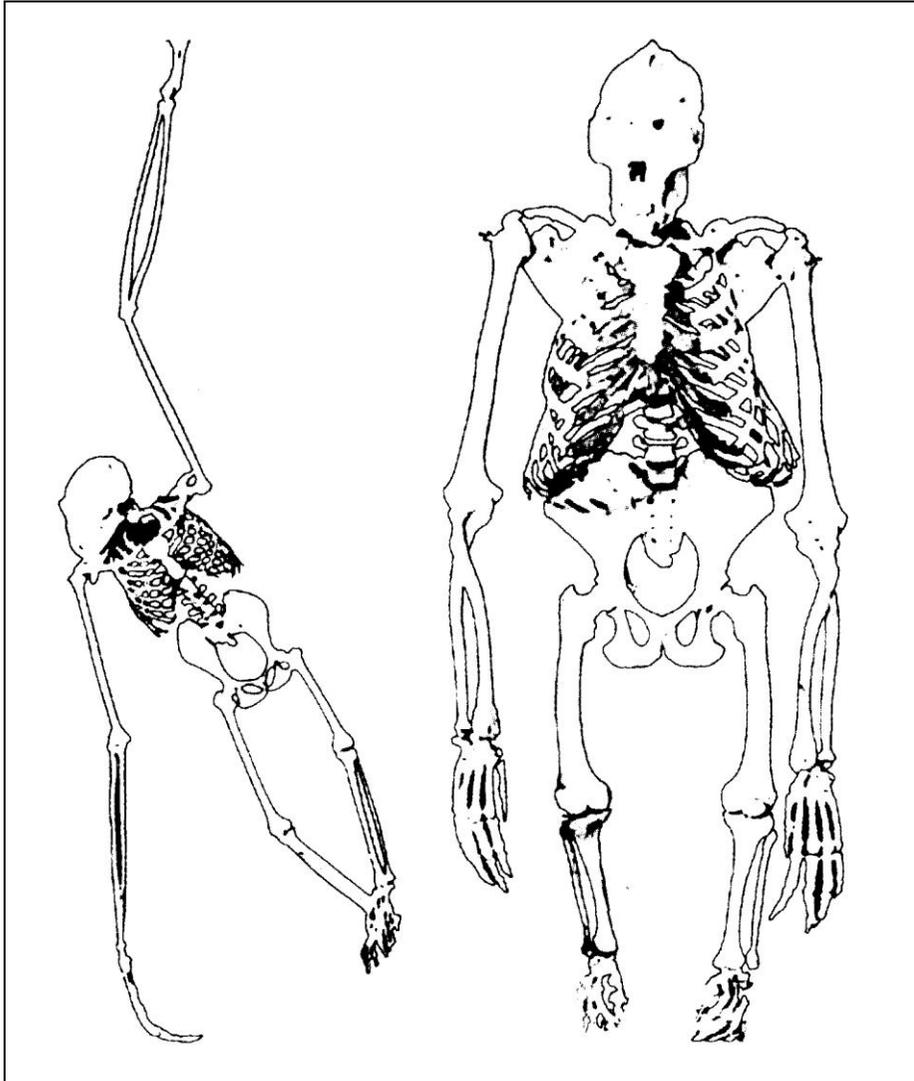
Non si può compatir quanto sia lungo,
 Sì smisuratamente è tutto grosso⁸.

E per un breve esempio di questo che dico, disegnai già la figura di un osso allungato solamente tre volte, ed ingrossato con tal proporzione, che potesse nel suo animale grande far l'uffizio proporzionato a quel dell'osso minore nell'animal più piccolo, e le figure son queste: dove vedete sproporzionata figura che diviene quella dell'osso ingrandito. Dal che è manifesto, che chi volesse mante-

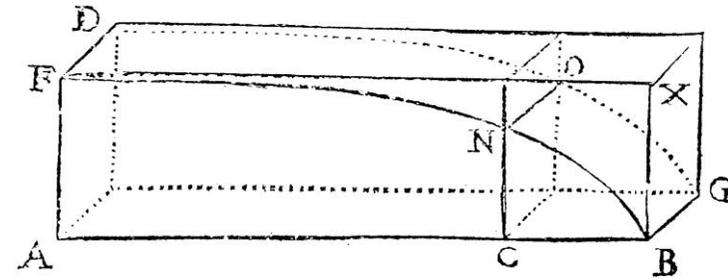


ner in un vastissimo gigante le proporzioni che hanno le membra in un uomo ordinario, bisognerebbe o trovar materia molto più dura e resistente, per formarne l'ossa, o vero ammettere che la robustezza sua fusse a proporzione assai più fiacca che ne gli uomini di statura mediocre; altrimenti, crescendo a smisurata altezza, si vedrebbero dal proprio peso opprimere e cadere. Dove che, all'incontro, si vede, nel

Dalle cose sin qui dimostrate apertamente si raccoglie l'impossibilità del poter non solamente l'arte, ma la natura stessa, crescer le sue macchine a vastità immensa ... come anco non potrebbe la natura far alberi di smisurata grandezza, poiché i rami loro, gravati dal proprio peso, finalmente si fiaccherebbero



Ora stante questo, par ben ragionevole, anzi pur necessario, che gli si possa dare un taglio, per il quale, togliendo via il superfluo, rimanga un solido di figura tale che, in tutte le sue parti, sia egualmente resistente.



$$k \cdot \sigma_{\text{lim}} \cdot B \cdot H^2 (x) = Q_c \cdot x$$

Di qui si vede come con diminuzione di peso di più di trentatré per cento si possono far i travamenti, senza diminuir punto la loro gagliardia