"Leonardo inatteso: forni, alambicchi, ricette chimiche"

STI WAT LONG STAND

was averagented AT

Andrea Bernardoni

Isituto Italiano di Storia della Scienza, Museo Galileo

Bologna, Convegno della divisione di didattica chimica , 02-12-2019

לבייתני לנם - אי אלי בישוחות חומר חוב דבי עידו ארדו . למ פעם לנו

מני ב יחשוני | זי מו עובר מי בדים כוכ בי מוסיב לם יצב לו יות בי מי מי מי לובי בי בי מי בי בי מי בי מי

בי איני ליון ומאים ואים לו אים וחף מו מו שים בין מינים בין מינים או בין מינים או בין מינים או בין מינים או בי

"lo non voglio mancare di ridire le parole che io sentii dire al Re di lui, le quali disse a me, presente il cardinal di Ferrara e il cardinal di Lorena e il re di Navarra; disse che non credeva mai che altro uomo fusse nato al mondo che sapesse tanto quanto Leonardo, non tanto di scultura, pittura e architettura, quanto che egli era grandizssimo Filosofo".



I manoscritti di Leonardo costituiscono un unicum per la storia della tecnologia



Leonardo è l'unico artistaingegnere ad averci lasciato oltre 6000 fogli manoscritti e si stima che molti taccuini siano andati perduti.

La maggior parte di questi manoscritti è dedicata a studi tecnico-ingegneristici di:

- meccanica
- idraulica
- metallurgia e tecniche di fusione
- ingegneria delle macchine

Il lavoro pionieristico di Ladislao Reti

GLI STUDI DI L. RETI SULLA CHIMICA DI LEONARDO

N	Denominazione Leonardesca	Denominas, moderna	Formula	Manoscritto ove si menziona
1	Aceto, a. forte, a. stillato	Acido acetico	сн, соон	Atl. 76 v.a., s14 r.c. 348 r.a; Ms. B 50 v.; Ms. G 96 v.; Ms. C 15 v.; Ms. F 96 r.; Ms. K 114 r., 117 v.; Arund. 170 r.; Triv. 19 r.; Ash. 2037, 7 v.
. 2	Acqua forte	Acido nitrico	HNO ₃	Atl. 76 v. a, 355 r. b, 244 v. b; Ms. L z r.; Forst. III 59 v.
3	Acqua forte	Acqua regia, miscela d'acido nitrico e cloridrico	HNO ₃ HGI	Atl. 244 v. b
4	Acqua rosa	Acqua di rose di- stillata	-	Atl. 295 r. a
3	Acqua stillata	Acqua distillata	H ₂ O	Triv, 18 v.
6	Acquavite, acqua arzente	Alcool	C ₂ H ₅ OH	Atl. 12 r. a, 71 v. a, 76 v. a; Ms. B 2 v., 30 v.; Ms. A 1 r.; Ms. C 15 v.; Ms. K 117 v.; Ms. L 4 v.; Forst. I 43 r., 44 v.; Leic. 28 r.; Triv. 19 r.
	Albume, vedi Chiara d'uovo			
7	Allume, allume di roca	Allume potassico	KAI3 (504)2. 12H2 O	Atl. 244 v. b; W. 12347 v.
8	Allume iamene	Allume usto	KAl ₃ (50 ₄) ₂	W. 12347; Ms. C 15 v.
9	Allume scisso	Amianto	-	W. 12347
10	Allume splumie	Amianto		Forst, III 35 r.
11	Aloe	Resina d'aloe	-	Ms, F 96 v.
12	Amido	Amido	(C ₆ H ₁₂ O ₆) ₁₁	Atl. 214 r. c
13	Argento, ariento	Argento	Ag	Atl. 214 r. c, 244 v. b; Arund.
14	Argento vivo, mercurio	Mercurio	Hg	Atl. 76 v., 79 r. b; Ms. A 56 v. An. B 28 v.; Arund. 191 v.

GLI STUDI DI L. RETI SULLA CHIMICA DI ADDI

		DI DI L. RETI SULI	a CHIMICA DI	LEONARDO
I	N. Denominazione Leonardesca	Denominar, moderna	Formula	Manoscritto e
	Aceto, a. forte, a. stillato	Acido acetico	CH ₃ COOH	Atl. 76 v.a., 21. B 30 v.; Ms. v.; Ms. F 96 117 v.; Arund r.; Ash. 2037,
2	Acqua forte	Acido nitrico	HNO ₃	Atl. 76 v. a, 335 r Ms. L 2 r.; Forst
3	Acqua forte	Acqua regia, miscela d'acido nitrico e cloridrico	HNO ₃	Atl. 244 v. b
4	Acqua rosa	Acqua di rose di- stillata	-	Atl. 295 r. a
5	Acqua stillata	Acqua distillata	H ₂ O	Triv., 18 v.
6	Acquavite, acqua arzente	Alcool	C ₂ H ₅ OH	Atl. 12 r. a, 71 v. a, 76 v. a; Ms. B 2 v., 30 v.; Ms. A 1 r.; Ms. C 15 v.; Ms. K 117 v.; Ms. I 4 v.; Forst. I 45 r., 44 v.; Leic 28 r.; Triv. 19 r.
	Albume, vedi Chiara d'uovo			7799
7	Allume, allume di roca	Allume potassico	KAl ₃ (50 ₄) ₂ . 12H ₂ 0	Atl. 244 v. b; W. 12347 v.
8	Allume iamene	Allume usto	KAI3 (504)2	W. 12347; Ms. C 15 v.
9	Allume scisso	Amianto		W. 12347
10	Allume splumie	Amianto		Forst, III 35 r.
11	Aloe	Resina d'aloe	-	Ms. F 96 v.
12	Amido	Amido	(C ₆ H ₁₂ O ₆) ₁₁	Atl. 214 r. c
13	Argento, ariento	Argento	Ag	Atl. 214 r. e, 244 v. b; Arun 198 v.
14	Argento vivo, mercurio	Mercurio	Hg	Atl. 76 v., 79 r. b; Ms. A 56 v An. B 28 v.; Arund. 191 v

Il monito contro gli alchimisti

Perché la natura sol s'astende alla produzion de' semplici, ma l'omo con tali semplici, produce infiniti composti ma non ha potestà di creare nessun semplice se non un altro se medesimo, cioé li sua figlioli [...] E di questo mi saran testimoni li vecchi archimisti, li quali mai, o caso o con volontaria sperienzia, s'abbatterono a creare la minima cosa che crear si possa da essa natura.

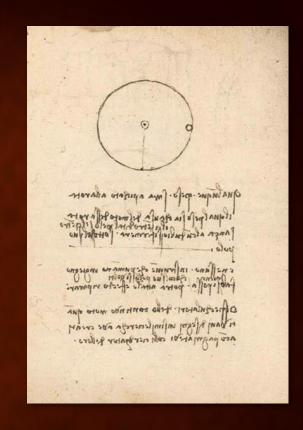
RL 19045v



Leonardo e gli Alchimisti







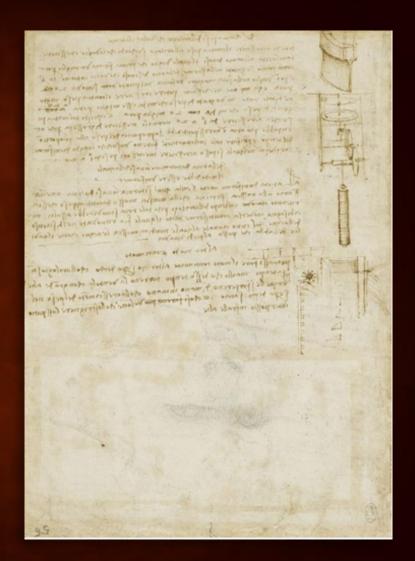
f. 92v "Qualunque peso sarà appiccato alla rota, il qual peso sia causa del moto dessa ruota, senza alcun dubbio il centro di tal peso si fermerà sotto il centro del suo polo; e nessun strumento che per ingegno fabbricar si possa che col suo polo si volti potrà a tale effetto riparare

O speculatori dello continuo moto, quanti vano disegni in simile cerca ave' creati! Accompagnatevi con li cercator dell'oro



La ricerca chimica

"Allora si debbe avere il vetro pannichulato damme inventionato e chon chiara d'ovo e altro lichore vischioso e ttrasparente si debbe apichare tal uetro»

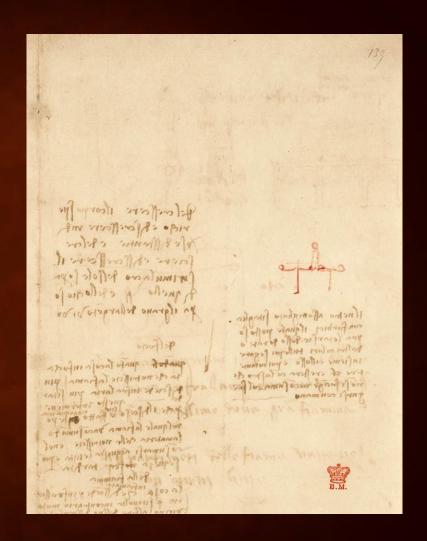


RL 12667v (1509-1510)

La ricerca chimica

"El vetro assottigliato si taglia con forbici, il quale posto sopra le tarsie d'osso dorate o d'altri colori, tu lle poi segare insieme coll'osso e poi commetere, e resterà con lustro che non si frange né consuma col fregarsi con mano»

Codice Arundel P 138r : F 139r, (1506-1508)



Ricette di oli per dipingere



se tu volessi che l'olio sapessi di buono e non ingrossassi, mettivi dentro un poco di canfera fonduta a lento fuoco, e mescolasi coll'olio bene, e mai non si rassoda.

Le noci, che stanno in molle nel ranno per ispazio di sei ore, hanno potenzia di tignerlo e farlo iscuro; epperò¹) sarebbe buono, innanzi tu le facessi corrompere, che tu mutassi loro il ranno di sei ore in se[i] ore, insino a tanto che 'l ranno n'uscissi chiaro. Di poi mutare, e 'n iscambio di ranno torre acqua chiara e fare come facesti col ranno, insino a tanto che l'acqua n'esca chiara.

Di poi ve le lascia istare infino a tanto si corrompino, e segui del resto come detto è di sopra, e riusciratti benissimo e molto sottile e buo[no].

Fabbricare perle sintetiche



A fonder perle.

Se tu volessi fare pasta di perle minute, abbi del sugo de' limoni e mettivele in molle e in una notte fieno disfatte. E posate ch'elle sono, e tu gitta via quel sugo e mettivene del nuovo, e cos[ì] fa dua o 3 volte in modo che la pasta sia sottilissima. Di poi lava detta pasta con acqua chiara tante volte, ch'ella lasci tutto el sugo de' limoni. Fatto che hai questo, lascia seccare la detta pasta, in modo ch'ella torni polvere. Di poi abbi chiara d'uovo ben dibattuta e lascia posare. E con questa lascia mollificare la detta polvere, in modo torni come pasta; e di questa farai perle grosse come vorrai e lascerale seccare. Dipoi le metti a un tornio piccolo e quivi le brunisci, o vuoi con un dente, o vuoi con un brunitoio di cristallo o di calcidonio. E bruniscile in modo ritorni loro il lustro come prima. E credo che la madreperla per disfare sia quel medesimo che le perle.

Ricette cosmetiche

Odori.

Togli acque arzente e mettivi di qualunche odore tu vuoi. Ella lo riserba e tiello in sé.

Odori

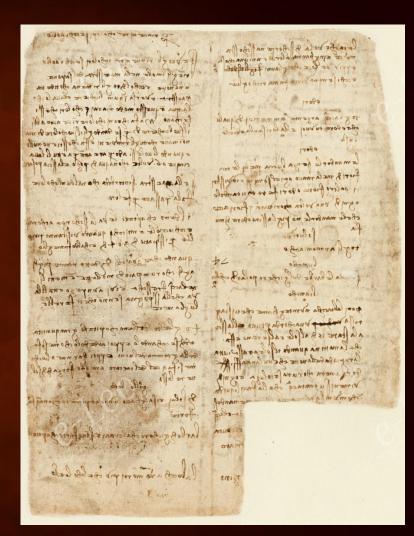
Le mandorle senza buccia mettile tra fiori di melarancio o gelsomini o rovistrici o altro fiore odorifero, mutandolo ogni dì una volta co' ri[nno]vare i fiori acciò che le mandorle non pigliassino odore di muffa.

Solutivo.

Togli armoniaco.

Bianco.

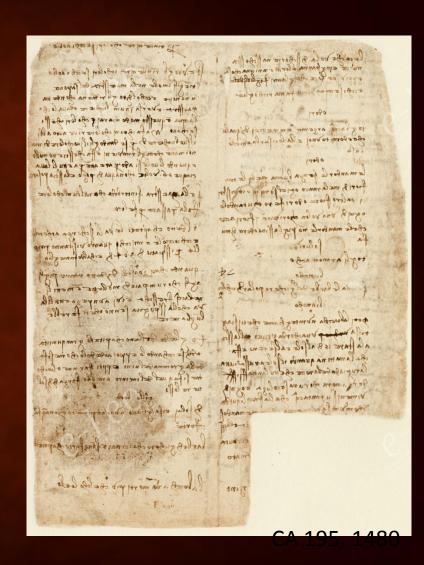
Metti la biacca 'n un tegame, che vi sia grossa una corda per tutto e lasciala stare 15 dì al sole e al sereno, e fa che la mattina, quando il sole ha rasciutta la rugiada della notte, che tu l'annaffi d'ora in ora cor una setoluzza; e ogni dì vi metti su tant'acqua che la facci liquida com'un savore³), acciò che rimenandosi ...



CA 195, 1480

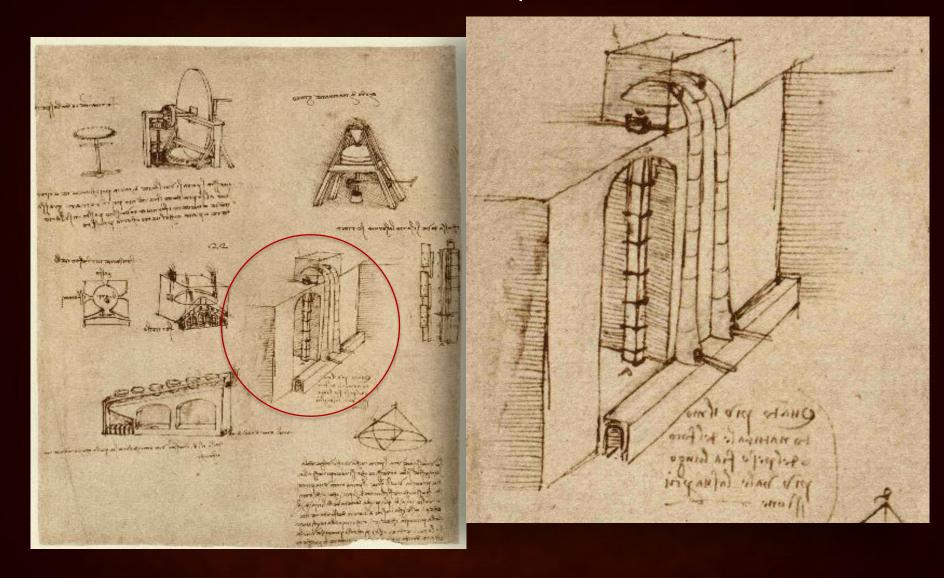
Ricette di Solventi

Per rinvenire colori secchi a olio. Se vuogli rinvenire i colori secchi a olio, tiengli in molle nella maestra del sapone⁴) una notte e col dito gli rimena con detta maestra e versa in un bicchiere e lavalo coll'acqua e 'n questo modo riarai i colori che si seccano. Ma fa che onni colore rinvenuto abbi il suo bicchiere di per sé dandogli il suo colore di mano in mano che tu gli rinvieni, e fa che stieno [a] mollo, e quando li volessi adoperare a tempera, e tu li lava cinque o 6 volte con acqua di pozzo e lascia posare. Se la maestra s'intorbida con alcun colore, falla passare per feltro. Il detto capitello leva la scorza a coralli e chiocciole e nicchi, quando vi stanno in molle per ispazio di tre o quattro dì; e caldo fa meglio.



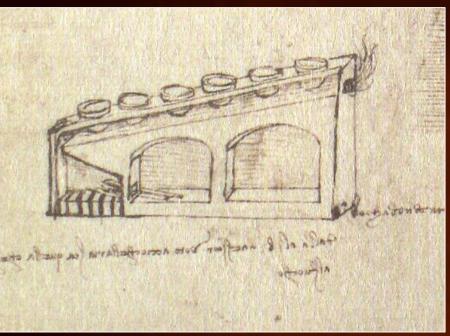


Teoria ed esperienza



"quanto più il moto naturale del foco o del peso sia lungo, più vale la sua percussione"

Fornello a circolazione d'aria per oli e vernici



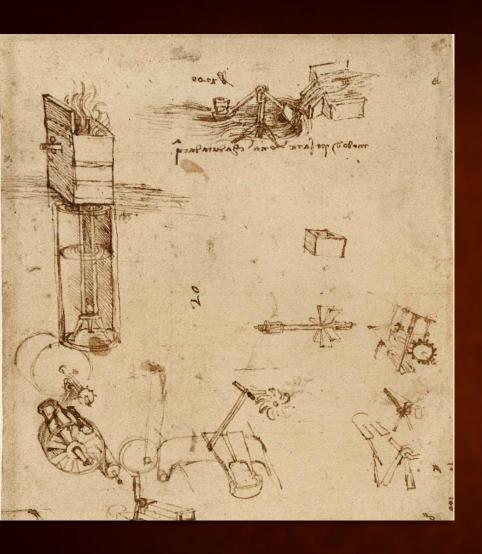


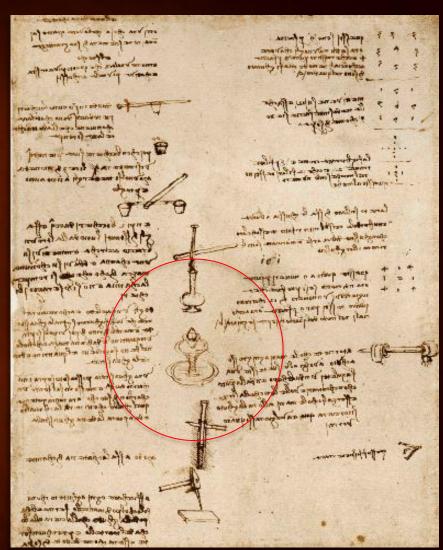
Bocca dond'entra l'aria.

Dall'a al b ha a esser voto acciò che l'aria sia quella che dia movimento al fuoco. (CA 87r)

Fa' un fornelletto e fa' una buca tonda, che questa pignatta vi stia commessa a punto, che 'l fuoco non possa di sopra; perché il fuoco v'andrebbe volentieri, e metteresti a pericolo l'olio, e anche di bruciare la casa

Tradizione e innovazione





Una guastada posta sottosopra in un catino d'acqua, e messo in sul fondo un carbon di fuoco, arà tanta potenza quel caldo che tirerà l'acqua in alto ed empierà la detta guastada



Codice Atlantico, f. 216

Costruzione e pulizia dell'alambicco

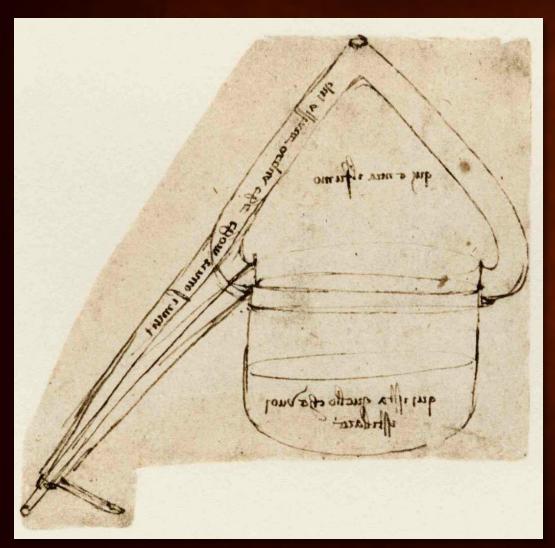
Modello dell' alambicco in legno sfiatatoio Canale di colata Forma di fusione

Codice Atlantico 216r, (1485)

"E fassi detto limbicco in istampa Quando voi fare il limbicco di rilievo per formare di gesso, fa prima fare questo di legno al tornio, e colla terra di cimatura lo finisci."

Questo fornello ha [a] aver continuamente un'acqua la quale continuamente si muta, acciò che 'l cappello del lambicco stia sempre freddo, I quale sta sotto detta acqua. E questa è la via da fare ogni stillazione¹) chiara e bella. E quando hai destillato²), fai bollire sapon tenero colla risedenza³), e poi lo potrai lavare a tua posta. E fassi detto limbicco in istampa.

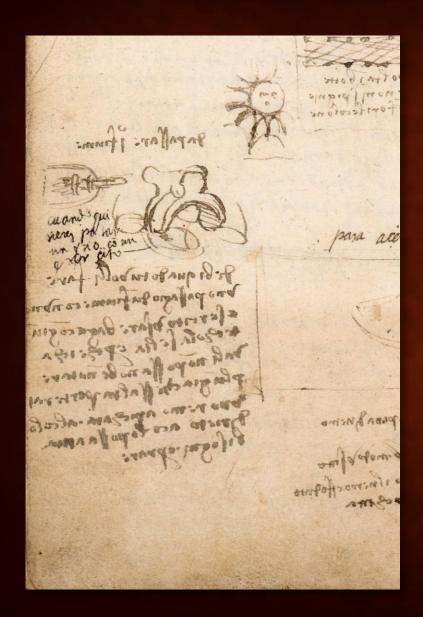
Apparati chimico-alchemici





Codice Atlantico, f. 1114br

Fusioni in vetro



«Farai il fornello usato a modo di bombarde e quando il vetro è fonduto versalo nella forma infocata»

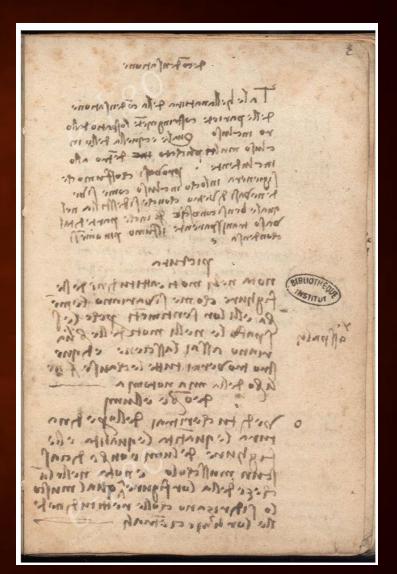
L'uso del vetro nelle osservazioni dei fenomeni fisico-chimici

"De condensazione.

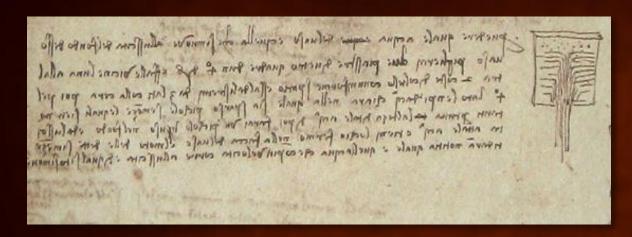
Tale è la natura della condensazione delle pariete costrignente lo spazio da loro incluso, quale è quella dello incluso multiplicato dentro allo includente.

Provasi col fumo che si genera in loco incluso come si vede ne' vasi di vetro, con che si destilla, nel quale ben si conosce in che parte di tal vaso trasparente il fumo più o men si condensa e..."

(Leonardo, Ms E, 3r)



L'uso del vetro nelle osservazioni dei fenomeni fisico-chimici

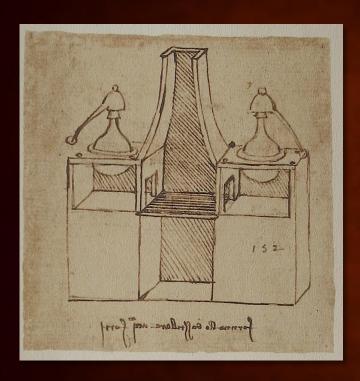


Vasca di vetro per osservare I moti dell'acqua causati da un'apertura inferiore (Codice Atlantico, f. 219r)

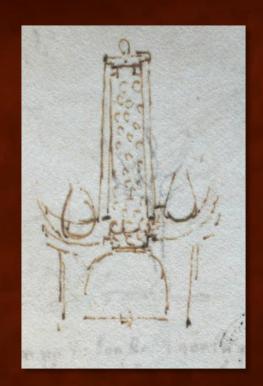


Colonna di vetro per osservare la produzione del fumo di una cndela (Codice Atlantico, f. 226v)

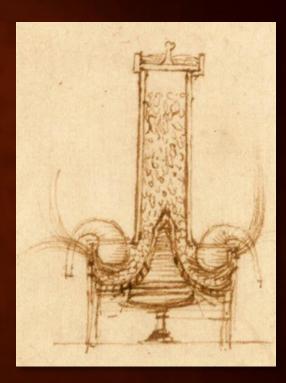
Fornelli per la distillazione a torre



Codice Atlantico, c. 912r

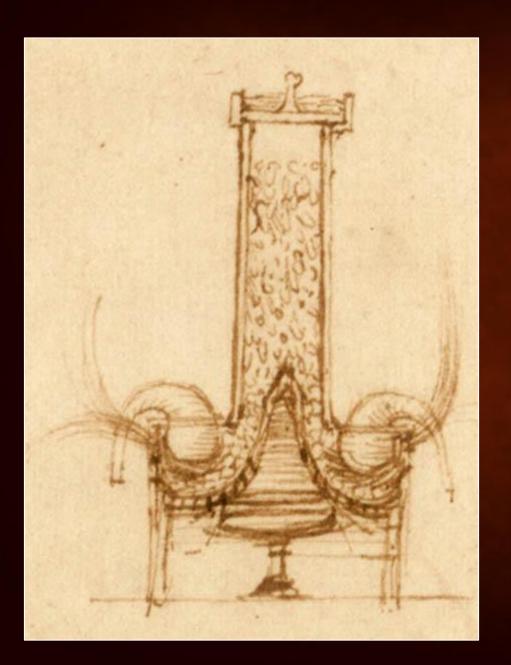


Ms. I, c. 37r



Codice Arundel, P29r : f. 145v

Osservazione dei moti trivellanti del fuoco



Trattato che ài de' moti de' solidi gravi, trata de' gravi liquidi e dell'aria e de' moti del foco, e col moto di questo foco fa conparatione del moto delle revertigine dell'aria e dell'acqua, e troverrai moti trivellanti del foco a ffarlo potente alle fusioni colle sua revolutioni, la qual cosa farai co' regisstri e con acqua bollente

Codex Arundel, P29r : f. 145v

Forni a torre con regolatori di aria

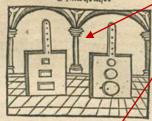
E Des erften büchs

XXIIII

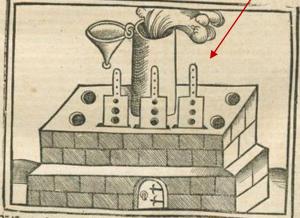


fo du vil sin saben wilt/ fo ziise das pfen defter so ser voerfick off, on fos ei zepf lin in das niderfi locklin / fo gar das yfen nit widerund sinab. Wiltu aber wenig sin saben / fo las das yfen defter weiter

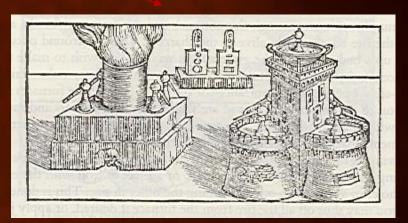
hinab/ond onde in der roef fol fein o roft daruff-od darin die belen ligt. Du mache ouch wol and regisfer habe in gestalt des foderige also so du nichest du register / du hat obe ein clein is dien von onden woter, Des foun und gestalt ift also.



So du die ftag ie gober off siibte fo mee Bin dat of gat/alfo wirt do firt gwb od clei nach dyne gefalle. Def form ift alfo.

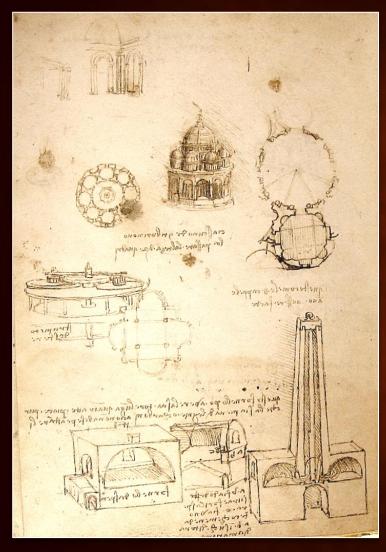


Da ift gemacht von zwo velach. Die erft de du in foliche ofen magit machen de ficer groß od clein. farct od fanfir zu distillere. Die and so der ofen ein mal gestiger würz er nielychtich widerum talt deßsalb man vil tolen spatt/ dan die gleste nie vß oder regolatori

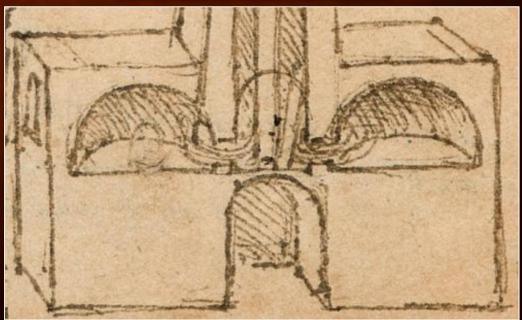


V. Biringuccio, *De la pirotechnia*, 1540, c. 131v

Fornace a riverbero metallurgica con alimentazione continua





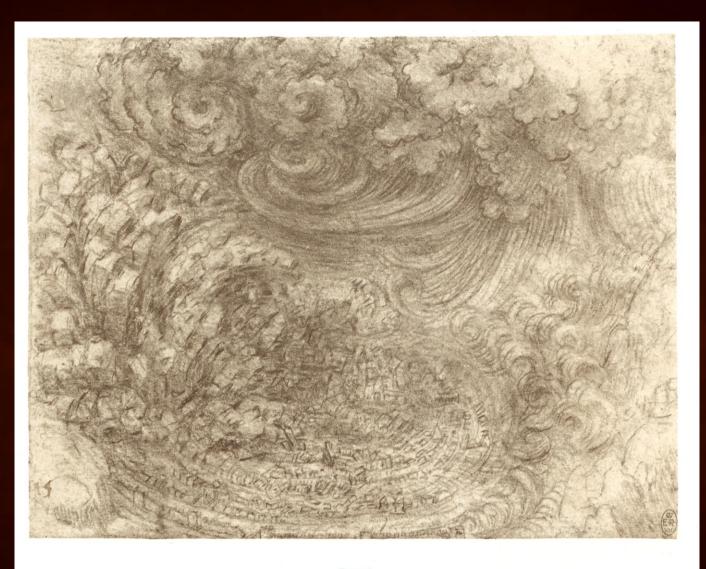


Ms. B, c. 21v

Vortici di fuoco nei forni a riverbero



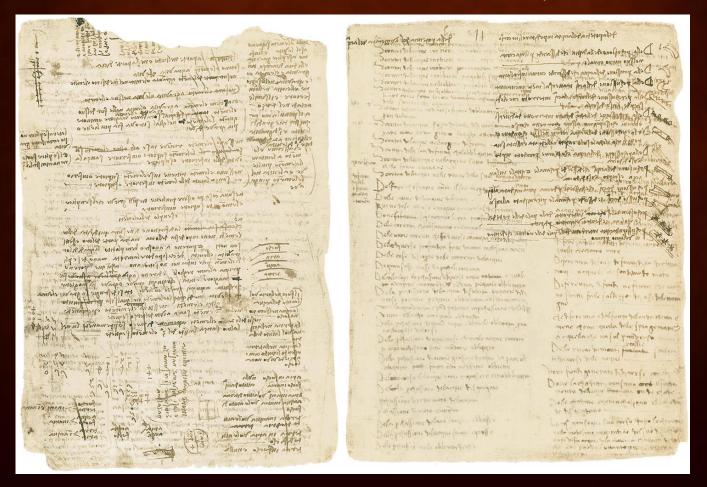
La forza degli elementi



Materialità degli elementi

"la definizione di nessuna quiddità delli elementi non è in potestà dell' omo, ma gran parte de' loro effetti son noti. E porremo a nostro beneplacito li gradi di lor gravità e levità, benché si po dare la verità, ma non de' semplici elementi, perché infra noi non si trovano"

(Codice Atlantico, f. 214v).



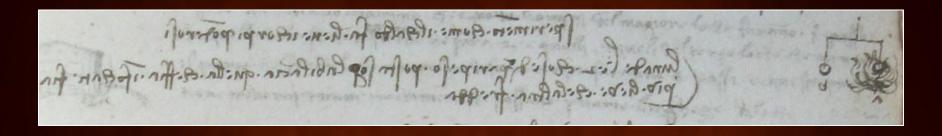
Strumento per osservare la trasformazione dell'acqua in vapore



Codice Leicester, f. 15r

Codice Leicester, f. 10r

Pesare gli elementi



"Sperimento come il caldo fa lieve i corpi ponderosi: L' una delle due cose di pari peso, posta sopra la bilancia, quella che sia infocata, sia pilieve che l' altra fredda. Questa prova farai con due ballette di rame appiccate a 2 fili di ferro colle bilancie, e una delle due metti in foco e fa rovente, e quando dal foco è fatta rossa, tirala fori dal foco, acciò che 'l vapore del calore che si leva, non ispingessi in alto il peso, e vedrai che quella ballotta che prima, essendo fredda, era di pari peso coll' altra, essere per lo calore fatta leggiera"

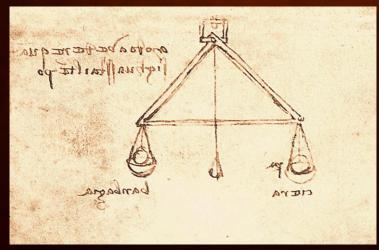
Ms. A, c. 57r

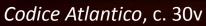
Igroscopi a bilancia



Codice Atlantico, c. 675r

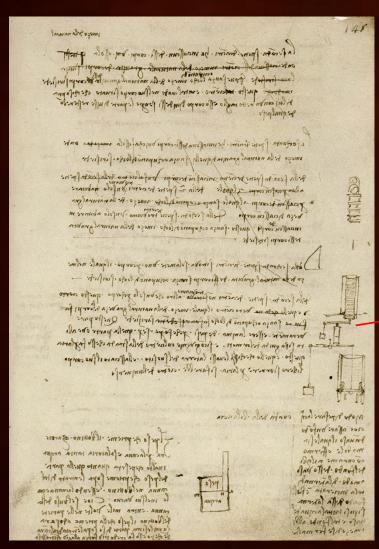


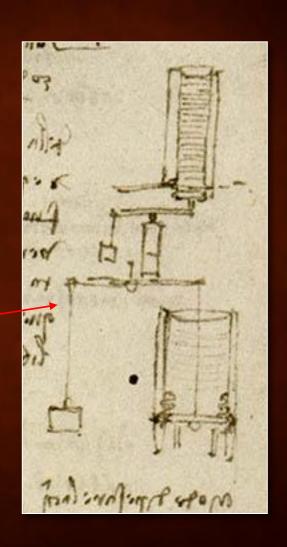




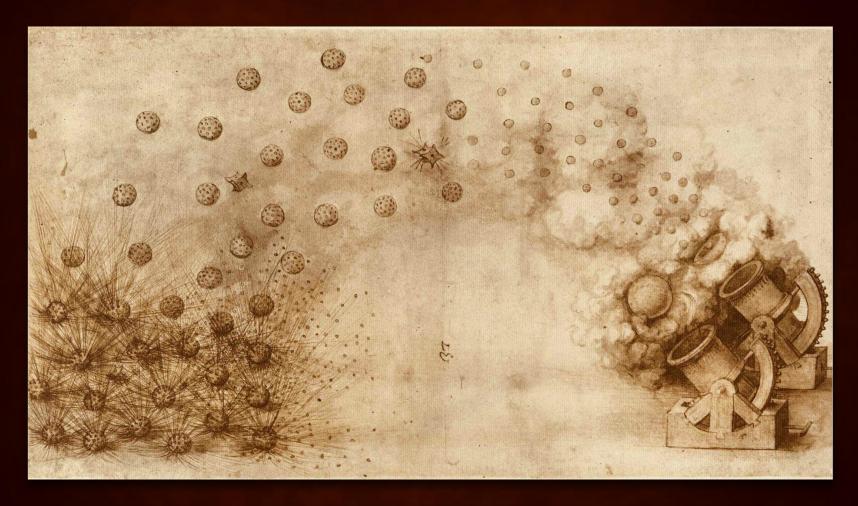


Bilancia per determinare la densità dei liquidi



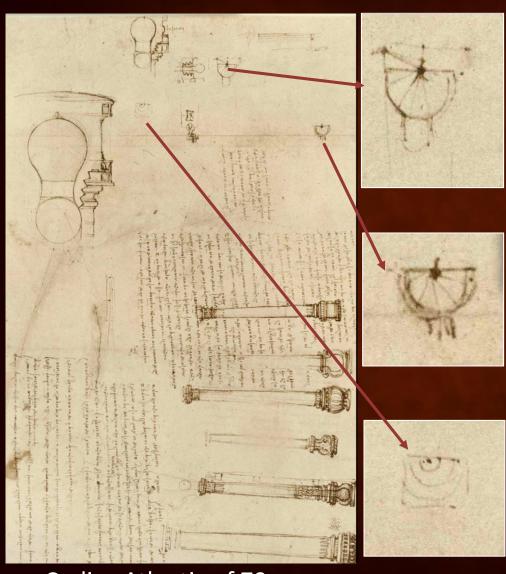


Il fenomeno dell'esplosione



Codice Atlantico c. 33r

Esplosione come espansione sferica e piramidale



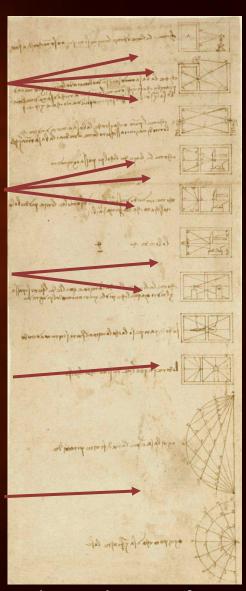
Propagazione della luce

Propagazione del colpo

Propagazione della forza magnetica

Propagazione dell'odore

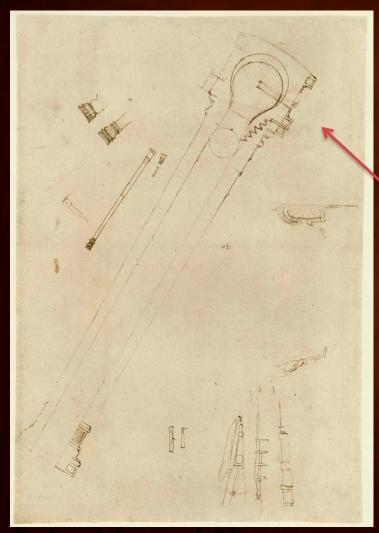
Schemi di propagazione sferica dal punto



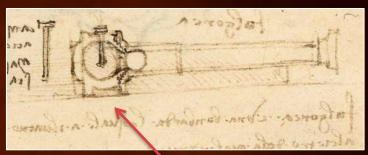
Codice Atlantico f 79r

Codice Atlantico f. 347r

Studi di artiglierie con camera di esplosione sferica

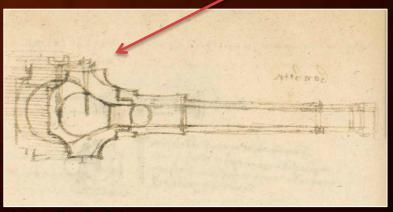


Codice Atlantico f. 92r



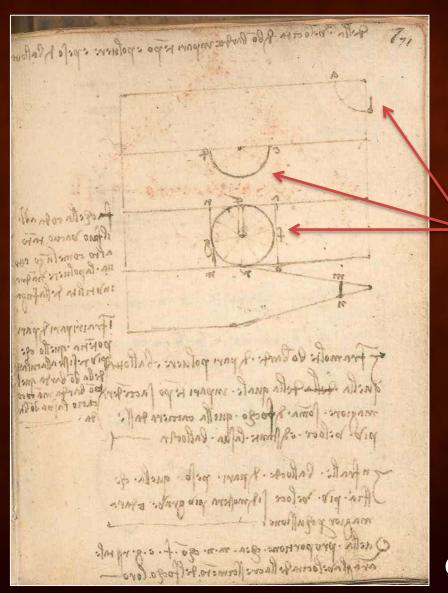
Ms. B, f. 31r

Camere sferiche e innesco del fuoco a cannuccia per arrivare al centro della carica esplosiva



Ms. B, f. 31v

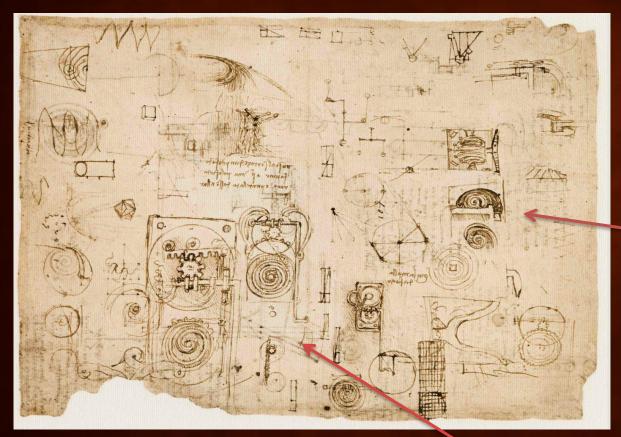
Descrizione geometrica della propagazione del fuoco nell'esplosione



Linee di forza centrifughe

Codice Foster II, f. 71r

Analogia tra una molla e i moti a spirale del fuoco

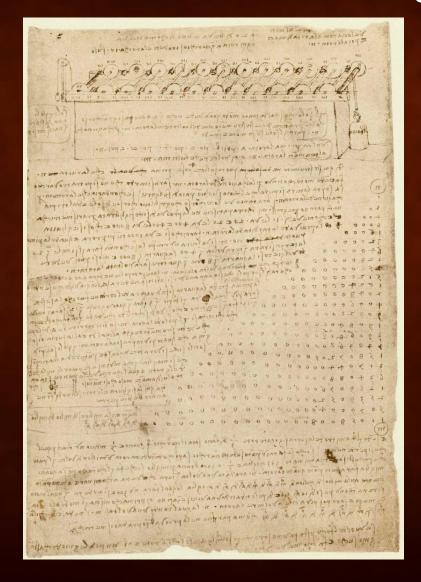


Moti spiraliformi del fuoco in un forno metallurgico

Codice Atlantico, f. 580r

Studi per un acciarino a Molla

Velocità di rotazione, attrito e sviluppo di calore, la trasmutazione meccanica degli elementi



Specchi parabolici, percussione e calore, la trarmutazione in fuoco

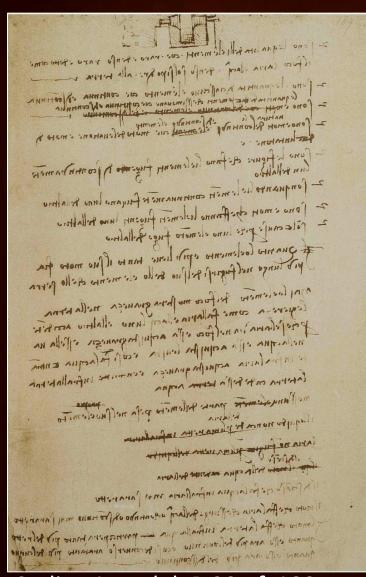
sole specchio comment marine legan for Win Large Herry Demarrimm choche browning with the con (We country by the blanch of count of his his land no lone כל דם ימוניציושות חשה דייון saldatura לוחן כיולות לעוף בסקרווקניות שוון ליוויותו cilla troma lana conginta lattacillo tode obnfil human have was re of summer hand harda -CHALLON HALLING WHEN WAY VOUNI there shall the countries thereister we not a new polyment interfer affect of without and the colour of the state ום לווחלם למשונוני (מניון למחן לפיוחוני An which foliable of b possellioni bila pina h a A 2-16 planting to still make as the of general and a sadioasy Dire where shy a print as props to grill inz 813 p comes 26 86+ polls well to beth Plato comomo parinta inma

W. MOHOW W לחת מוני לווחת שודיות ניצחוש חות משונה וה ella ochapa milnone locko ducte lines belonder chly bentlines a belocks the states where your clocks of the prime below to follow of a some of of the lumps mornelle proces a como conofee be to specific to feducia between trule (where been mile we done din les but du person heabarrangol mer veilni like phonen בשל ב לה הוא חווד שבשום כשל (שלוכימש כשווחוום to be the fine fundhere out willindule form the (y has dralled publicy a light band to work אסטחוות חסטי מיחדי ליווע היונה לוות לוותחוניבת ביולה he livelly idea to de contribute begin have pale cere he to go come found fit equite exercacion of the ba in between authorities antifactor An conn tapentions to himse presimples po nother wants him theole frequest hemotion into delle in busine death almost sund on your pin from A come if que de reliens lone to edo o proundan belo bele me dirante prese pine. - to more it is a proper of money. coli (entine cole come tota amano apas When fach fuellime (: 4. h. the blake : 10. functio has lib matter dunk alcana bouthiers les in invite an les poli energe averinación no gir he no to the la pune of a athan laking Phonun

Manoscritto G, f. 84v

Manoscritto G, f. 89v

Una nuova definizione di elemento fisico



Codice Arundel, P 99 : f. 189v

"2 sono le qualita delli elementi, cioe raro e denso; raro e detto come il foco, l'aria e ll'acqua; denso sol si po dire alla terra.

2 sono le quantita di ciasscuno elemento, cioe continua e discontinua.

2 sono e' moti cioè del continuo elemento e del discontinuo le quantità delli elementi che ssi movano, cioè continua o discontinua.

2 sono e' moti naturali del continui elementi e discontinui elementi, cioe moto d'elevatione e moto di declinatione.

2 sono le figure che fano li elementi fugendo discontinuamente l'un dell'altro.

2 son quando li elementi continuamente fugano l'uno dell'altro.

2 sono e' moti che ffanno li elementi fugenti l'uno dell'altro.

2 son le cause perché l'uno elemento fuge dell'altro".

La forma degli elementi

for & combinidolum como ula como ויוויו מילוות ווידה מלחמו ושינים לשלי חת וידם לנקהם מבאולו from theren office bemontromen concerpion con coa bo & g pul: admit pohen plan so so willing suber could be duture could have maps prove min to mi losy pupilis edict coups a viluses where win pulmons if the ma estron conference principal fulk (valuage chin mapping locate durin proluty) ceine welchine booker, purent of heavily of hand who cleuber alla sonna iles felonolli anierregano laphas pilites bother belove he been bule contract atom the be cape [take contations chip mepile ille ca po escher pinamiti costi lipropa telembra o Ca (up reflectional to resolute must ficilly ploused, de Alexandry of ocurrent of the would of of finite, pulpions shidping pulars follows conjust by (whereasty a lloverso where ch yes explantly) A WHO ULLIMATED CLAREN POPULAR (Commonto of our pay and survey to the office state of my Dimen & at + 1000 to swift to 290 hours were whole between ele pull bette newand to be low last some befine pinne cheffappramper bother it's fella fina of mer nontene lopatating from the citemborotern to the have till in anominant amume lather las yfor Line puly lidnin bolusti 5 & wo purpoun חשויוני מז כיותום בפני ולכושו בה שם ובוחביות כם בשלות חומן whom; bit lav (an lake sumishifund brown of in Escription to it will dolo as him and be part (no major interior היים וחו למאן וספת יולט זהי צון וחם מונונו בלעט בר gote polina tuth a lan ? late coil duth fun luth profession in a manimum bigithin leman affect him miti warmy a frague magho it me in the property more of the property more of the property of t

Manoscritto F, f. 27v



Manoscritto F, f. 27r

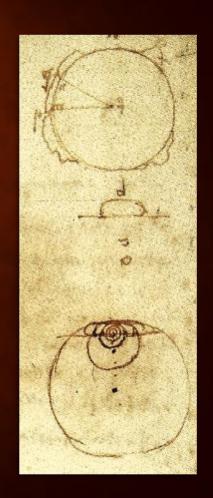
Elemento Leonardo

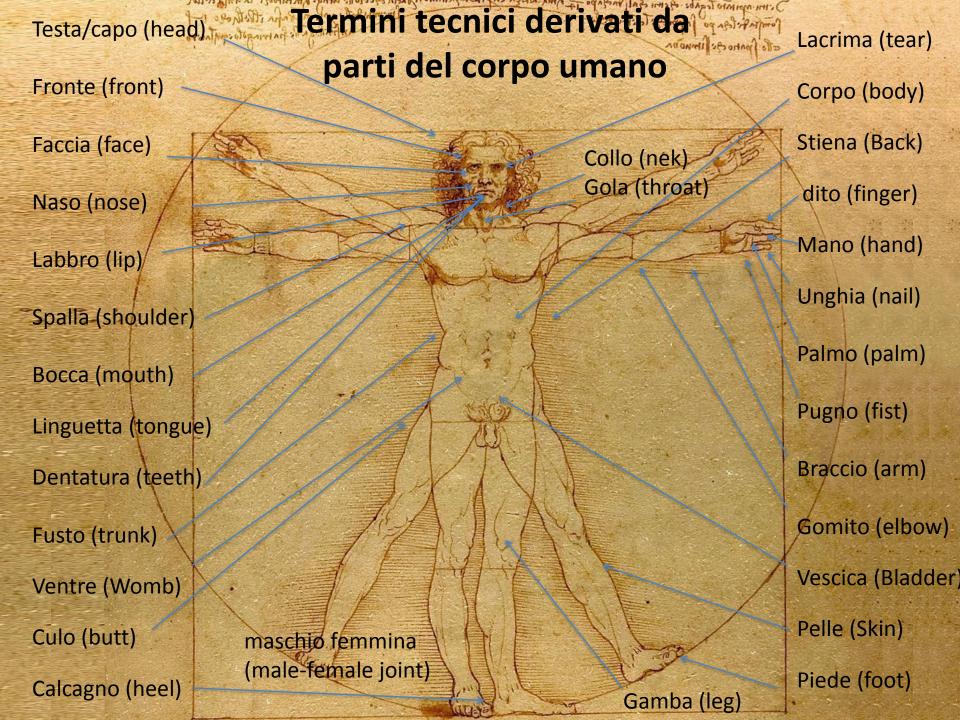


Gli elementi sono corpuscoli di forma sferica che differiscono per il grado di densità

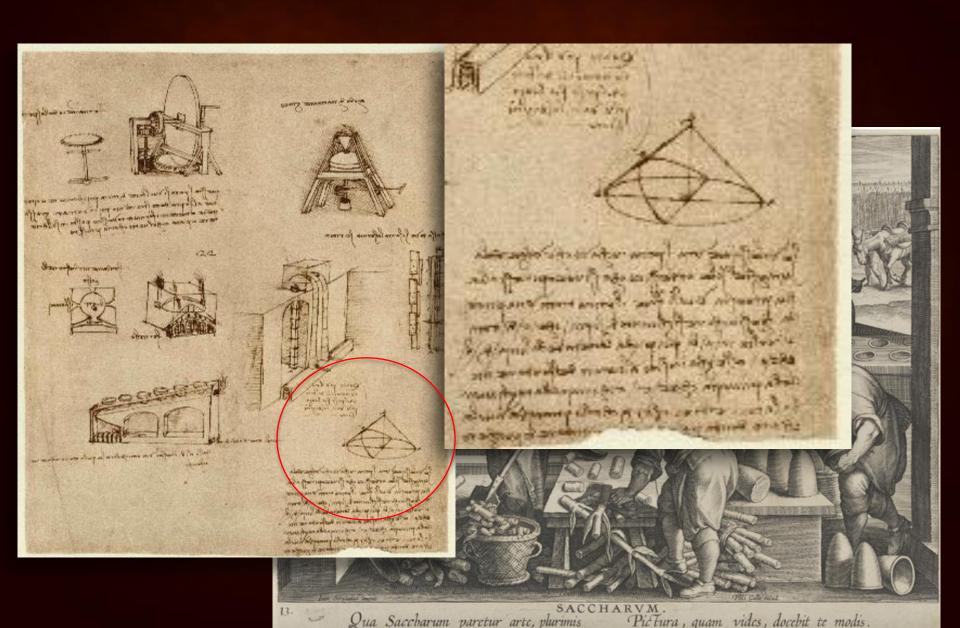
L' elemento acqua

Li centri della spericità dell' acqua sono due: l' uno e della universale acqua, l'altro è particolare [...] il centro della acqua particulare è quello che si fa nelle minime particule della rugiada la quale spesso si vede di perfetta rotondità sopra le foglie delle erbe, dov' ella cade; questa è di tanta levità che non si prieme sopra il loco, ove posa, ed è quasi sostenuta dall' aria [...] è per questo che la sua superficie da ogni banda con equal forza è tirata equalmente da sé medesima e così ciascuna parte con equal potenzia concorre l'una all'altra, facendosi calamita l'un dell'altra, in modo che per necessità si fa di perfetta spericità [...] ma quando il peso di tal particola si viene a moltiplicare, immediate il centro della curva superfizie esce fori di tal quantità d'acqua, e s'invia verso il centro della sfera comune dell' acqua; e tanto più cresce il peso di tal goccia, tanto più il centro della detta curvità s' avvicina al centro del mondo. (Leic 34v)





Il linguaggio degli artigiani: contesto domestico e geometria (Pan di zucchero)



Analogia fra processi chimici e cucina

Quando tu vedi che 'l rame è condotto in paniccia, dagli il suo stagnio e ssubito lo vederai insieme liquefare. (Leonardo Codice Madrid II, 145v)





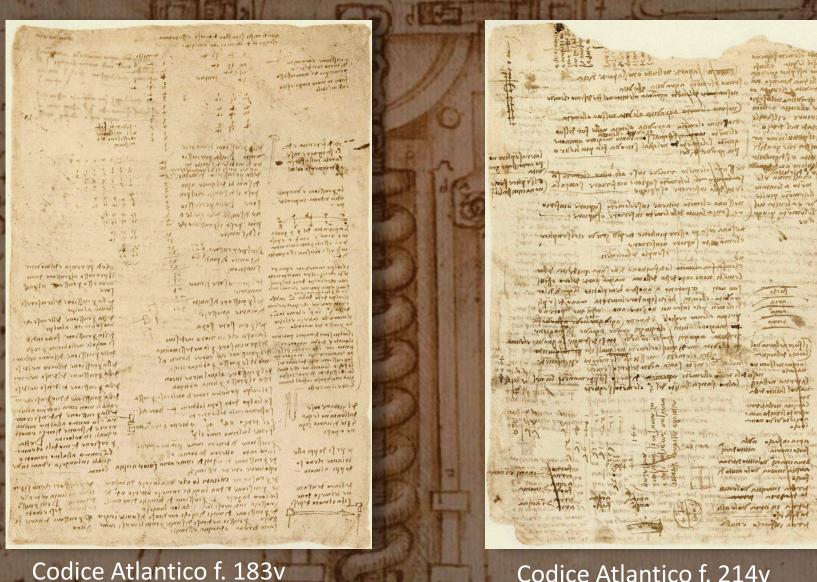


Per fare indaco.

Togli fiori di guado e amido per [ug]ual parte, e 'mpasta insieme con orina e aceto, e fanne un migliaccio e seccalo al sole. (Leonardo Atlantic Codex 560r).



Mistioni di elementi



1 40 5

DELIGINE AND

Codice Atlantico f. 214v

tourself of smale black

we alt but a comp

me except nether בבינטיב ביונותווון

מכלמן חיו דישיקט ת בל עובשו וו וונע מכי

יווון וויין דייו ביות קייוון

misulmany of transmission President of the party of the country of the countr

moto a fouthand

defences punter

לבי בר ניווות מון

(foco no lama bot

לא שירות מילומים

of man af paper of motor

חחח שלוולשלווף

חדות ות ליבקע חשונה לווינני וחמוות מונווש לחבון

Anna syn org " wolater sperson

rappy many mole news of

periodic romogen recome

in traderia transme

בינים ומ היים אוווייחוו

"In true homened was o demplementales co

Analogia tra dinamica del processo di esplosione e deformazione della cera sottoposta a trazione

