

Registrazione l'esperienza

LA SUA BIBLIOTECA
Il rapporto con gli "altori" resta però difficile e contraddittorio.
"So bene che, per non essere io litterato, che alcuno prosuntuoso gli parrà ragionevolmente potermi biasimare coll'allegare io essere omo senza lettere" (Codice Atlantico, f. 327v).
Dall'altro, è un artista che legge molto, sicuramente più dei suoi colleghi. La sua 'biblioteca' si può ricostruire parzialmente (oltre che dall'evidenza interna dei testi) per mezzo di due liste di libri che non sono propriamente 'inventari', ma probabilmente elenchi di volumi stilati in occasione di viaggi o spostamenti (Codice Atlantico, f. 559, 1495 ca., e Codice di Madrid II, ff. 2v-3v, 1503 ca.). Dalle due liste emergono interessi per così dire 'culturali' (e letterari), che corrispondono alle aspirazioni profonde di Leonardo scrittore: la Storia naturale di Plinio il Vecchio volgarizzata da Cristoforo Landino, le Metamorfosi di Ovidio, la Bibbia e gli storici antichi (Tito Livio, Marco Giuniano Giustino), la Commedia e il Convivio di Dante Alighieri, ma anche L'Acerba di Cecco d'Ascoli, il Decameron di Giovanni Boccaccio e il Novellino di Masuccio, i poemi cavallereschi di Luigi e Luca Pulci; e naturalmente i testi trattatistici, tra i quali spiccano quelli di Leon Battista Alberti (il De pictura e il De re aedificatoria).

Un aspetto singolare e quasi paradossale della carriera di Leonardo è il fatto che una parte preponderante della sua attività fu dedicata non all'operare artistico ma alla scrittura. All'inizio, la finalità non era dissimile da quella di altri artisti e ingegneri del Rinascimento: la "registrazione di esperienze" pratiche e osservazioni del reale (non senza l'ausilio dello strumento del disegno), e trascrizioni dai testi degli auctores (o, come li chiama Leonardo, gli "altori").

La sua scrittura, a differenza di quella dei contemporanei (dagli umanisti latini agli scrittori in volgare), resta sempre uno strumento aperto, potenzialmente infinito, teso all'inseguimento delle forme del reale nella loro continua mutazione.

Nei suoi fogli, Leonardo ricomponne più volte gli stessi testi, cercando di raggiungere il livello massimo di esattezza e concretezza, e poi li trascrive da un quaderno all'altro, in una pratica della riscrittura che dà a quei testi un carattere mobile e sfuggente.

Di più: questa testualità "in movimento", non chiusa ma aperta, in grado di seguire la realtà in trasformazione mutando continuamente sè stessa, può essere considerata una delle "invenzioni" più efficaci di Leonardo. (Fabio Frosini - Carlo Vecce)

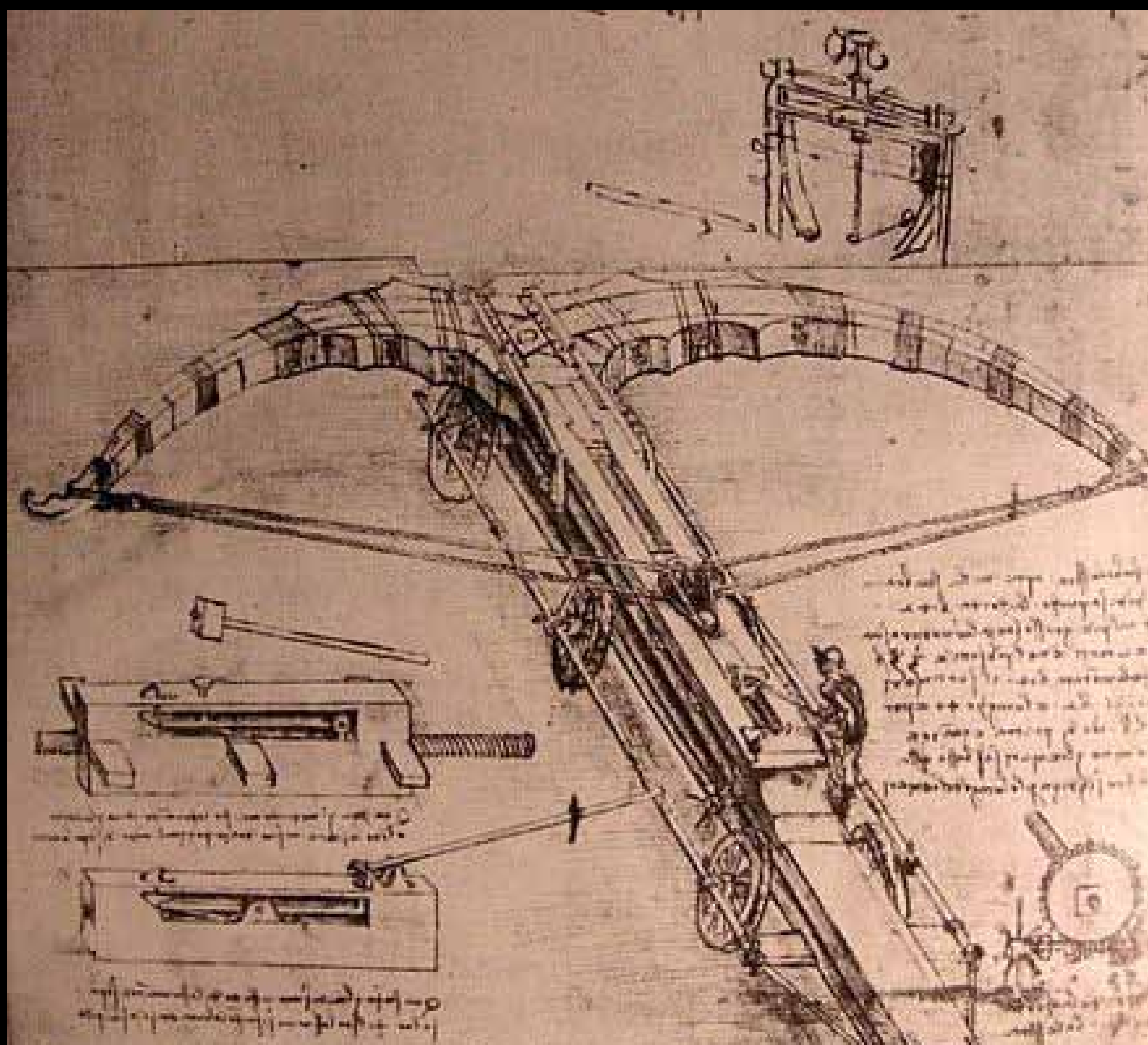
Armi e marchingegni da guerra

La fantasia esercita un ruolo notevole in Leonardo, come attestano i bellissimi e immaginosi disegni per mazze e punte di lancia, nonché il machiavellico progetto di balestra multipla per tiro in rapida successione.

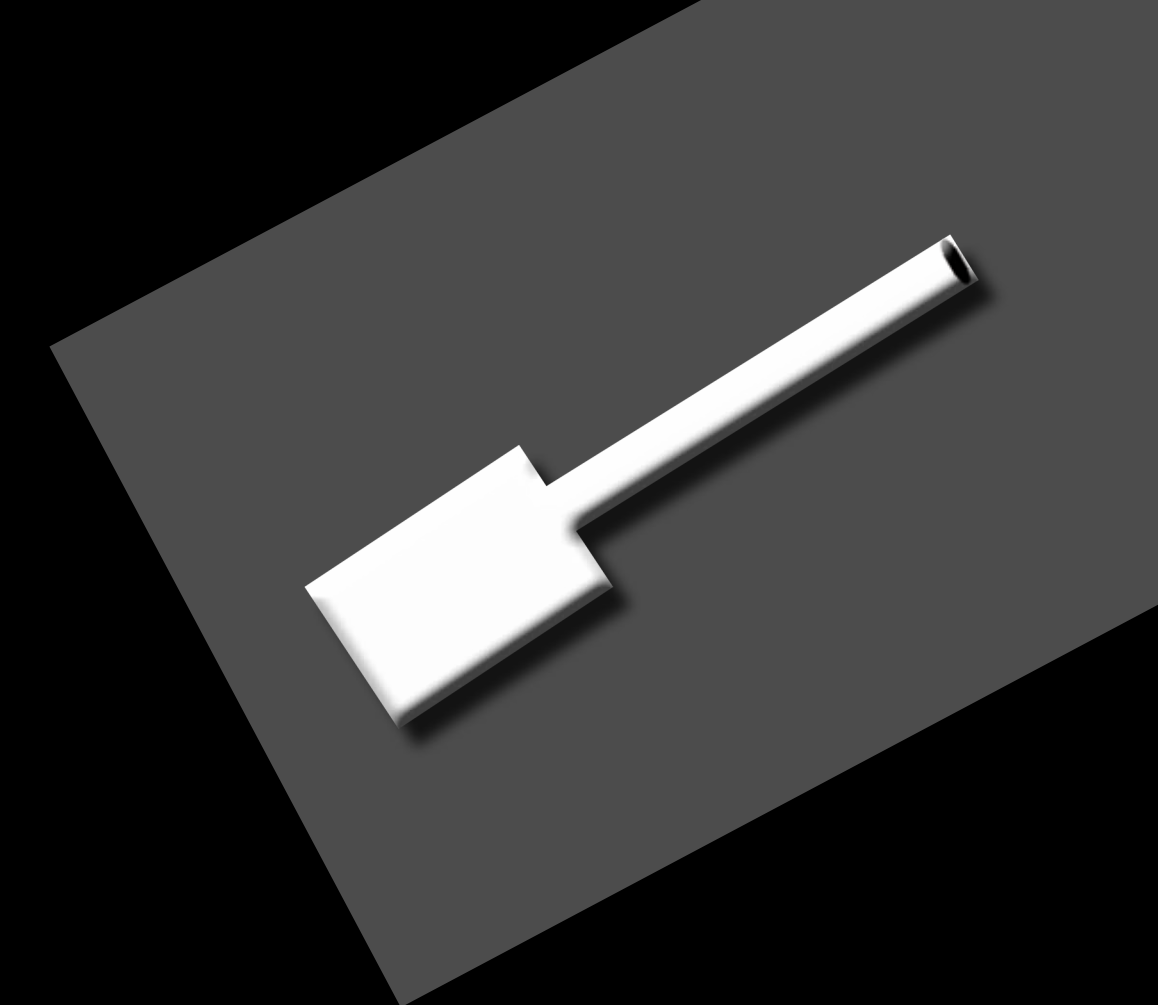
Al di sotto dell'elemento fantastico, che conduce l'artista ad elaborare progetti talvolta impraticabili, emerge tuttavia lo sforzo costante non tanto di ideare armi nuove, quanto di perfezionare tecnicamente e di migliorare l'efficienza di quelle esistenti, sia tradizionali che da fuoco. Questo sforzo appare evidente in uno dei progetti più spettacolari, quello per una balestra gigante, ideata come arma campale trasportabile, destinata probabilmente all'abbattimento di strutture murarie difensive mediante il lancio di pesanti palle di pietra.

Leonardo elabora la maniera di rendere più efficienti cannoni e bombarde ancora molto rudimentali: ne studia la fusione, il caricamento, l'accensione ed il raffreddamento oltre ad

accrescerne il volume di fuoco e la rapidità di tiro. E s'interessa anche alla forma e alla traiettoria dei proiettili per aumentare la precisione del tiro: dall'esperienza dei getti d'acqua ricava una curva parabolica che anticipa gli studi sul principio d'inerzia di Galileo e Newton.



Disegno di balestra gigante
Codice Atlantico, f. 149a
Biblioteca Ambrosiana, Milano



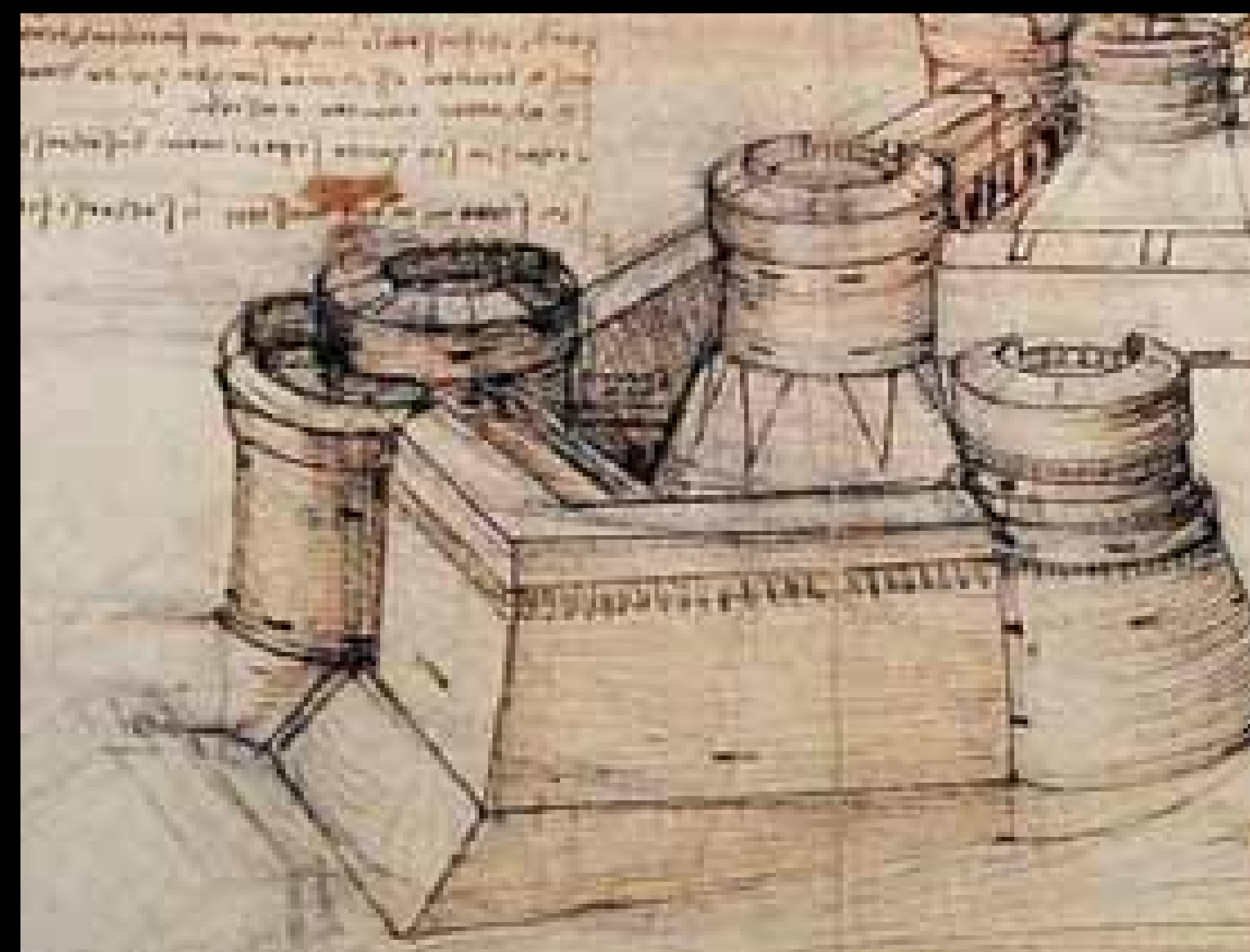
Scala d'assalto

Nel 1502 Leonardo venne assoldato da Cesare Borgia in veste di architetto e ingegnere militare. I due avevano già avuto modo di conoscersi a Milano nel 1499. Borgia occupò Leonardo, che era giunto a Cesena, in varie mansioni legate alle continue campagne militari, come rilevare e aggiornare le fortificazioni delle città di Romagna conquistate. Per lui mise a punto un nuovo tipo di polvere da sparo, formata da una miscela di zolfo, carbone e salnitro, studiò macchine volanti e strumenti per la guerra sottomarina. In agosto soggiornò a Pavia, da dove partì per ispezionare le fortezze lombarde del Borgia; disegnò inoltre mappe dettagliate per facilitare le mosse strategico-militari dell'esercito.

Il modello rappresenta una macchina da guerra per l'assalto delle mura e fa parte di alcuni studi leonardiani sugli strumenti da utilizzare per la difesa e l'attacco durante l'assedio di una città.

Si tratta di una scala mobile, ad elementi scomponibili, fissata ad un cavalletto, sul quale è montata una vite senza fine azionata da una manovella.

La vite mette in moto una grande ruota, in parte dentata, la quale, girando sul proprio albero, modifica l'inclinazione e di conseguenza la lunghezza della scala. In questo modo la scala poteva appoggiarsi alle mura della fortezza assediata senza correre il rischio di venir rovesciata dalle pertiche dei difensori, in quanto una delle caratteristiche fondamentali della macchina è proprio la sua più assoluta stabilità.



Disegno del baluardo difensivo contenuto nel Codice Atlantico di Leonardo.

Progetto del rivellino del Castello Visconteo di Locarno innalzato sulle rive de Verbano nell'estate del 1507

Cannone ad organo

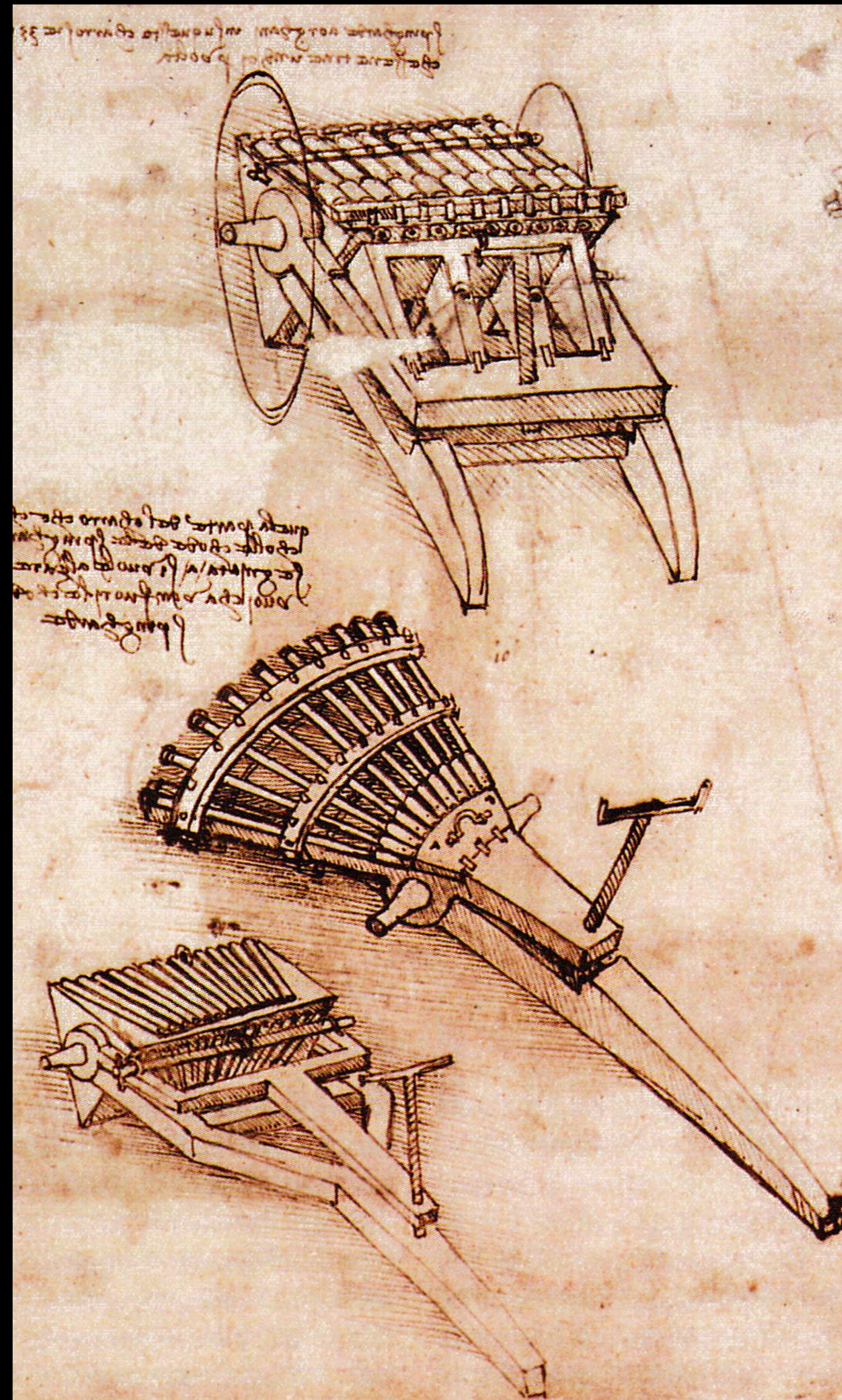
Al seguito del Valentino assistette a una delle più sanguinose e crudeli campagne dell'epoca, l'attacco a tradimento contro Urbino. Proprio a Urbino Leonardo strinse rapporti d'amicizia con Niccolò Machiavelli, probabilmente già conosciuto a Firenze.

È certo che per l'approfondimento delle nozioni ingegneristiche si giovasse della conoscenza personale del senese Francesco di Giorgio Martini e dei suoi scritti: possiede e postilla una copia del suo Trattato di architettura militare e civile; progetta fortificazioni con bastioni spessi e irti di angoli che possano opporsi alle artiglierie nemiche.

Questo modello rappresenta una batteria di cannoni costituita da 33 piccole bocche da fuoco ordinate in tre file da 11 ciascuna su unico telaio rotante.

Le bocche da fuoco ad avancarica sono fissate al telaio con una cerniera che ne permette la rotazione verso l'alto per il caricamento.

Una vite senza fine è inserita nell'affusto.



Disegno di Cannone ad Organo, 1482

Matita, inchiostro e gessetto nero
(265*185)

Codice Atlantico, f. 157v

Biblioteca Ambrosiana, Milano

Carro Armato

“Farò carri coperti, sicuri e inoffensibili; e quali intrando intra li nimici con le sue artiglierie, non è sì grande moltitudine di gente d’arme che non rompessimo. E dietro a questi potranno seguire fanterie assai illese e senza alcuno impedimento.”
(Leonardo da Vinci in una lettera nel quale si presenta a corte di Ludovico il Moro nel 1482)

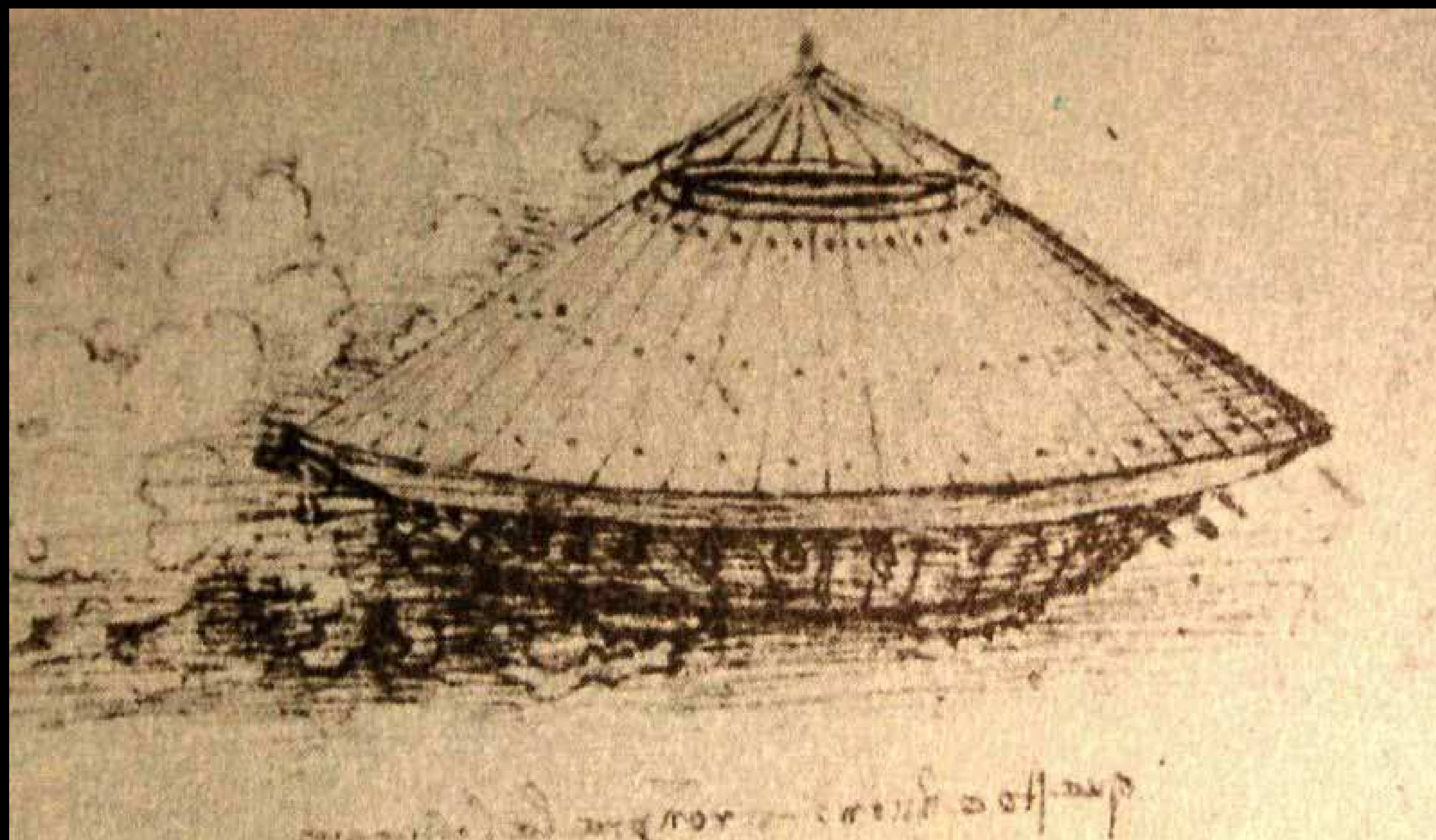
*Codice Arundel
Si trova a Londra presso la
British Library.*

Il Codice Arundel è una raccolta rilegata in marocchino di 283 carte di diverso formato, fogli provenienti da manoscritti smembrati e incollati su fogli di supporto (28x18 cm). Vi appaiono trattati argomenti vari: studi di fisica e meccanica, studi di ottica e di geometria euclidea, studi di pesi, studi di architettura; questi ultimi comprendono i lavori per la residenza reale di Francesco I a Ramorantin (Francia). La maggior parte delle pagine può essere databile tra il 1478 e il 1518.

Per portare panico e distruzione tra le truppe nemiche, Leonardo pensa e disegna un carro a forma di testuggine, rinforzato con piastre metalliche, con torretta interna di avvistamento ed armato di cannoni. Il movimento del carro era garantito da 8 uomini che azionavano dall'interno un sistema di ingranaggi collegato alle ruote. Dalle note che accompagnano il disegno si deduce che Leonardo pensò di utilizzare dei cavalli al posto degli uomini, ma la possibilità che gli animali si imbizzarrissero in uno spazio così ristretto e rumoroso dovette ben presto dissuaderlo. La direzione del fuoco poteva essere decisa dagli uomini posti nella parte alta del carro, da dove, attraverso delle strette fessure, potevano vedere il campo di battaglia.

Codice Arundel, foglio 1030

Disegno di Carro Armato,
Matita ed Inchiostro
Codice Arundel, f. 1030
British Library, Londra



Cannone a vapore

Archimede, il grande ingegnere e scienziato di epoca classica, diventò anche per Leonardo un modello, non più solo mitico bensì concreto, da capire, da emulare, da superare. Il Manoscritto B (f. 33r) contiene un singolare documento di questo rapporto con il grande modello classico: un cannone a vapore che Leonardo definisce «architronito» e la cui invenzione attribuisce ad Archimede: «Architronito è una macchina di fine rame, invenzione di Archimede, e gitta ballotte di ferro con grande strepito e furore». Il brano spiega, anche con l'ausilio di disegni, che la fonte energetica di questo cannone è l'espansione del vapore, generato riscaldando acqua in un serbatoio che costituisce parte integrante della struttura del cannone. Forse Leonardo basò la sua attribuzione su una tradizione tarda. Valturio nel "De re militari" attribuiva infatti ad Archimede l'invenzione della bombarda, senza però fare cenno al vapore come fonte energetica. Sembra in ogni caso che, non risultando un cannone a vapore tra le invenzioni ideate da Archimede oppure a lui attribuite, tale dispositivo sia effettivamente un'invenzione originale di Leonardo, nata da un lavoro in margine al mitico progetto archimedeo.

Consiste in un cannone di bronzo dotato di una camera anulare riscaldata ad alta temperatura da un fuoco a carbone. L'acqua è versata all'interno di tale camera, ora incandescente, affinché, in accordo a Leonardo, è istantaneamente convertita in così tanto vapore da lasciare di stucco.

La pressione del vapore prodotta espellerà dunque una palla di ferro dalle canne del fucile lungo una considerevole distanza. Questo cannone, che fu realmente costruito duecento anni dopo che Leonardo ne aveva fermata l'idea sulla carta (durante la guerra di secessione americana), funziona utilizzando come propulsione l'espansione del vapore.

Orologio guidato a molla

Leonardo da Vinci si occupò di questioni associate allo scorrere del tempo in maniera approfondita, con particolare riferimento al funzionamento degli orologi.

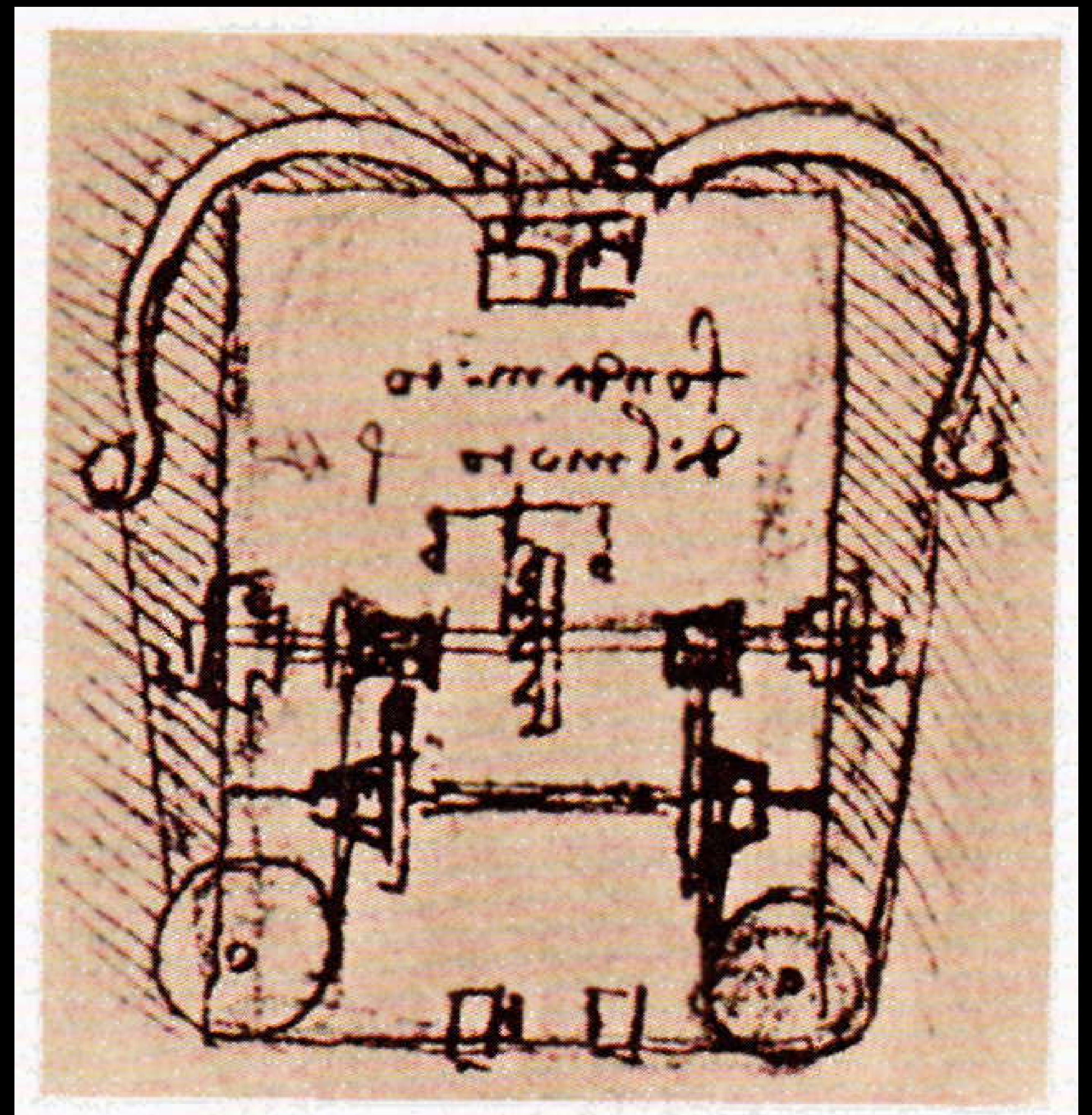
I disegni di Leonardo raffigurano gli orologi in ogni dettaglio: sistemi di guida e di trasmissione, quadranti e lancette degli orologi, pesi, ingranaggi e meccanismi per le campane. Lui li sezionò nei loro componenti ed investigò sulle loro strutture e la loro dinamica di movimento. Si occupò anche di ridurre il tipico rumore del ticchettio, prevedendo una camma sinusoidale su un rullo nel quale la girandola di scappamento si muoveva senza produrre alcun rumore. In aggiunta raffinò e sviluppò nuovi tipi di molle e disegnò nuovi tipi di speciali viti a verme con filettatura senza fine.

Si deve a Leonardo il concetto di "fuso-catena" che garantisce una forza costante alla trasmissione dell'energia. Ancora oggi, le "Maison" di orologeria più prestigiose ricorrono a questa tecnica risalente al 1490 per risolvere l'annoso problema dell'energia negli orologi meccanici.

Nella medesima pagina dedicata ai disegni della macchina volante, Leonardo abbozzò una macchina che mostra il funzionamento di un orologio.

In questo "meccanismo d'orologio" ritroviamo ricerche compiute da Leonardo relativamente alla meccanica ed alla potenza di trasmissione. Le sue invenzioni nel campo delle "guide a molla" e delle "viti senza fine coniche", sono alquanto innovative ed utilizzate ancor oggi come componenti di macchine ed orologi meccanici.

Inoltre Leonardo inventò anche il "nottolino di bloccaggio", che impedisce il moto inverso di una ruota dentata, componente essenziale per il funzionamento di un orologio.



Disegno di meccanismo d'orologio,
ca 1493
Matita ed inchiostro, 295*210 mm
Codice Atlantico, f. 863r
Biblioteca Ambrosiana, Milano