

Vol. IX - N. 1

Gennaio-Marzo 1928

pubblicato il 20 marzo 1928.

(C. corr. postale)

# ARCHEION

ARCHIVIO DI STORIA DELLA SCIENZA

ARCHIVES POUR L'HISTOIRE DE LA SCIENCE	ARCHIV ZUR GESCHICHTE DER WISSENSCHAFT
ARCHIVES FOR THE HISTORY OF SCIENCE	ARCHIVO POR LA HISTORIA DE LA CIENCIA

Periodico trimestrale — Revue trimestreffe — Dreimonatliche Zeitschrift — Quarterly Review

FONDATA E DIRETTO DA

**ALDO MIELI**

CON LA COOPERAZIONE DI

**ROBERTO ALMAGIÀ - SILVESTRO BAGLIONI - GINO LORIA**

E DI REDATTORI PER I SINGOLI PAESI ESTERI

Redattore Capo: **GIUSEPPE MONTALENTI**

Organo ufficiale dell'Istituto Nazionale di Storia delle Scienze  
e del Gruppo per la tutela del Patrimonio Scientifico Nazionale



ROMA

CASA EDITRICE LEONARDO DA VINCI

Roma (40) - Via Casalmonteferrato, 29

Für Deutschland, Deutsche Schweiz,

Oesterreich, Ungarn, Tschechoslowakei, Skandinavische und Baltische Länder

LEIPZIG, JOH. AMBROSIUS BARTH

SALOMONSTR. 18 b.

## L'AUTOMOBILE DI LEONARDO

---

1. — Nello scorrere il *Codice Atlantico*, la mia attenzione fu attratta da due disegni, che si trovano sul Verso del foglio 296 (N. 152 della vecchia numerazione). Il foglio non porta scritto alcuno. Un disegno in alto rappresenta un carrello visto prospetticamente, formato da un telaio in legno che posa su 4 ruote. Il telaio, schizzato più che disegnato, è formato da due quadri sovrapposti, collegati da un traliccio: fra i due quadri è contenuto un meccanismo di cui appaiono due ruote dentate di egual diametro, orizzontali, che ingranano fra di loro. Su quella che chiamerò la sinistra del carrello, si vede una molla a balestra, tesa da una fune, che sembra diretta all'angolo destro del telaio. L'asse della ruota dentata di sinistra si prolunga sotto il telaio fino ad imperniarsi in una trave, appena accennata, cui sono assicurati i supporti delle ruote posteriori del carrello: la trave è collegata al telaio anche da due tiranti inclinati. L'asse porta una ruota a lanterna, nella quale si impegna una corona di pioli, disposti sulla ruota. La ruota posteriore del carrello è quindi cinematicamente collegata al meccanismo di cui sono parte le ruote dentate; e non vi è ragione perchè a destra non si ripetano gli stessi organi: anzi due tratti curvilinei sembrano indicare una seconda molla simmetrica alla prima, per modo che le due metà del carrello sarebbero simmetriche rispetto all'asse longitudinale.

2. — Osservando questo disegno si affacciano due ipotesi: l'una che si tratti di un carrello che, trascinato, debba trasmettere un movimento rotativo alle ruote dentate (come sarebbe il caso di un conta miglia o di un dispositivo per tendere molle), l'altra che le ruote del carrello ricevano movimento dalle molle, attraverso la trasmissione lanterna e pioli. Nel risolvere il dubbio soccorre l'esame della parte anteriore del carrello e degli altri disegni che si trovano sul foglio.

La parte anteriore del carrello è appena schizzata, ma mostra chiaramente uno sterzo, formato da una rotella, imperniata all'estremità di un'asta infilata in un anello fisso al telaio, e che finisce in un manubrio. È uno sterzo rudimentale, un timone, da manovrarsi da una persona montata sul carrello: ricorda lo sterzo dei vecchi bicli.

Ho parlato di parte anteriore e posteriore del carrello, supponendo una certa direzione di movimento, e ciò per la disposizione dello sterzo: che, se dovesse essere l'inverso, le considerazioni fatte e quelle che farò non cambiano.

3. — La seconda figura, sotto quella descritta, rappresenta lo stesso carrello, visto di sopra. A vero dire questa seconda rappresentazione non è in ogni particolare identico alla prima: è probabile che Leonardo abbia schizzato intanto che dava forma alla sua invenzione: il primo disegno infatti è meno determinato del secondo, nel quale si trova una copia maggiore di organi e di particolari. Vi riscontriamo, in comune col primo disegno, il quadro in legno, le due ruote dentate e due molle a balestra: vi sono in più altre molle, delle intelaiature per sostenere i perni delle ruote e fissare le molle e due rotelline, che sembrano destinate ad essere mosse a mano.

4. — Prima di procedere, vogliamo soffermarci su un particolare interessante.

Nelle due figure (specie nella prima) si vede che le due ruote dentate orizzontali ingranano una nell'altra, per cui se una ha moto destrorso, l'altra l'ha sinistrorso: considerando il modo di trasmissione alle ruote del carro, risulta che, mentre le ruote dentate girano l'una inversamente all'altra, le due ruote del carrello si muovono invece nello stesso senso rispetto al piano stradale. Ma ciò non è tutto: questo complesso meccanico costituisce quell'organo che nell'automobilismo moderno si chiama « il differenziale ». Esso permette nelle curve una velocità diversa alle due ruote del carro: si supponga infatti, come caso estremo, che la ruota destra sia tenuta ferma, ferma sarà quindi anche la relativa ruota dentata e, se la ruota dentata di sinistra sarà in qualche modo sollecitata a muoversi, girerà intorno a quella di destra, obbligando l'intero carrello a ruotare intorno alla ruota ferma. LEONARDO si è quindi

trovato dinanzi ad un problema nuovo, derivante dalla necessità di rendere solidali nel movimento le due ruote di uno stesso asse del carro, ciò che non è nei carri ordinari, e nello stesso tempo di permettere loro di percorrere le curve senza strisciamenti, problema che si presentò colle prime automobili a vapore intorno al 1770 ; e lo ha risolto nello stesso modo in cui fu risolto, dopo lunghi tentativi, soltanto nel 1835 dal PACQUEUR.

5. — Esaminiamo ora il complesso delle molle a balestra : ne abbiamo in alto due, che chiameremo principali, ciascuna con contromolla di rinforzo ; ve ne sono due altre, che sembrano imperniate sul telaio laddove si incrociano e le cui estremità superiori sono collegate a quelle delle principali, mentre le inferiori sembrano libere. Si notino i due collegamenti fra queste molle e quelle principali : uno di essi è formato da un'asta dentata di cui il dettaglio è disegnato in basso al foglio ; l'altro è poco chiaro ma è probabile che sia eguale. Il dettaglio summenzionato sembra indicare un modo di tendere le molle, col girare il rocchetto dentato che trovasi nel riccio della molla e che ingrana coll'asta dentata : e questa ipotesi è avvalorata dallo schizzo che trovasi sopra il disegno del carrello e che quasi lo invade.

Ci troviamo ora di fronte alle due molle inferiori disposte sopra le ruote dentate ; sono due molle curve con contromolla e due appendici di minor curvatura, che finiscono presso i piuoli delle due rotelle, poste negli angoli inferiori del carrello. Nel mezzo portano ciascuna una staffa ed in corrispondenza di questa è segnato un circolo concentrico colla ruota dentata.

Come possono lavorare quelle molle ? Le estremità interne sembrano incastrate in una membratura del carrello, e la disposizione delle contromolle indica chiaramente che sono destinate a lavorare per aumento della loro curvatura, contrastando contro detta membratura, caricandosi quindi coll'avvicinarsi delle estremità inferiori, scaricandosi col loro allontanamento. Evvi qualche collegamento fra queste molle e le sottoposte ruote ? Quantunque le due staffe potrebbero lasciarlo supporre, credo si debba escluderlo. Infatti, se fossero solidali colle ruote, queste non potrebbero avere che spostamenti piccolissimi e non si comprenderebbe il loro scopo. Più probabilmente sembra che queste molle siano destinate a far parte di tutto il sistema di molle disegnato. Supponiamo

che, o col sistema del rocchetto o dell'asta dentata, o in qualche altro modo, si accorci il collegamento fra le estremità delle molle principali e quelle delle sottostanti incrociate, se queste sono, come pare, imperniate nel punto di incrocio, le loro code andranno a premere sulle staffe delle molle inferiori mettendole in tensione, e così tutte le molle lavoreranno solidalmente, sommando le loro azioni.

6. — Ciò ammesso, quale collegamento vi è fra le molle e il sistema meccanico delle ruote? Purtroppo il disegno non ci assiste nel risolvere questa incognita: nessuna indicazione di una qualsiasi relazione fra i due elementi si scorge nei due disegni. Abbiamo soltanto questo: che se il sistema delle molle è teso a mezzo dei rocchetti e delle aste dentate, è probabile che, al distendersi di esse, si profitti della rotazione dei rocchetti per trasmettere il movimento al sistema meccanico per mezzo di una trasmissione sotto il telaio: ma di più non si può dire.

Comunque sembra inammissibile che LEONARDO abbia messo su un carrello un potente sistema di molle e un meccanismo collegato alle ruote, senza che tali due elementi siano diretti ad uno stesso scopo.

7. — Rimangono misteriose le due rotelle a pioli poste negli angoli inferiori del disegno: a prima vista si vorrebbe vedere una relazione fra esse e le code inferiori delle molle che sembrano essere in contatto con esse: ma osservando meglio si vede come manchi qualsiasi accenno ad un collegamento di carattere meccanico. Si deve perciò ritenere casuale l'avvicinamento di questi due elementi: non è impossibile invece che le due rotelle siano collegate col sistema di comando delle ruote e che siano destinate a moderare la velocità di distensione delle molle.

8. — Abbiamo un altro accenno ad un carro con un meccanismo connesso alle ruote nel Foglio 4 V a, foglio che il CALVI mette fra i più giovanili del *Codice Atlantico*. In alto del foglio è rappresentata una fronte di carro di cui si vede un solo asse colle sue due ruote: sopra l'asse sta una ruota orizzontale munita di una corona di pioli sulla faccia inferiore. A destra è disegnata una ruota a lanterna, infilata sull'asse delle ruote, che sembrano

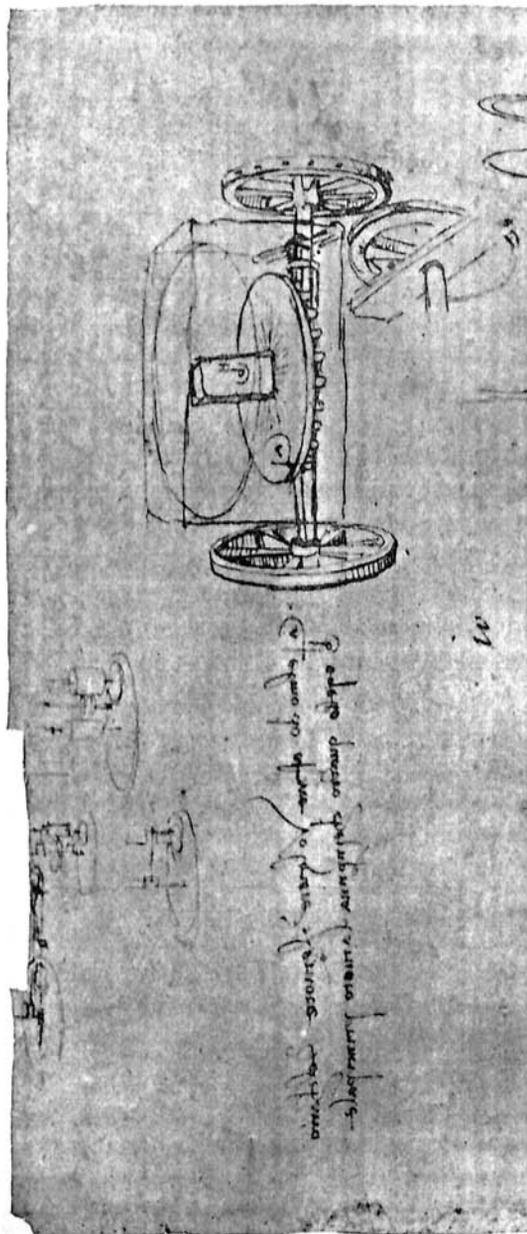


Fig. 9. — Fac-simile del Foglio 4 V a del Codice Atlantico di LEONARDO DA VINCI.

solidali coll'asse stesso. La ruota a pioli ha il prolungamento superiore del suo asse a sezione quadra. Sulla ruota a pioli è segnato un « a » e sull'asse quadro un « b », e di fianco è scritto :

- a) è il modo di far volgere le ruote del carro ;
- b) è quello quadro che impernia la ruota principale.

Che cosa sia questa « ruota principale » non è detto : sul disegno è segnato in prospettiva un circolo che potrebbe indicare la periferia di una ruota orizzontale imperniata sull'asse quadro.

La dicitura che spiega la funzione della ruota a pioli è precisa e chiara ; girando essa fa volgere le due ruote del carro per mezzo della trasmissione formata dalla ruota stessa e dal pignone a lanterna. La « ruota principale » dovrebbe essere la ruota motrice che imprime il moto rotativo all'asse quadro ; quale sia la forza motrice non si può arguire ; potrebbe essere rappresentata da uno o più uomini che girano delle manovelle, come da un sistema di molle. Quindi, se non si può affermare che si tratti di un vero automobile, non si può negare che siamo in presenza di un meccanismo, destinato a muovere le ruote di un veicolo, il che dimostra come nella mente di LEONARDO fosse già nei giovani anni la concezione del veicolo meccanico.

9. — Nel corso di questa analisi ho obbiettivamente espresso due ipotesi sulla natura del carrello disegnato sul foglio 292 Va : o che sia un carrello destinato ad essere trascinato e a compiere qualche funzione di misura, con caricamento di molle od altro, oppure che sia un automobile mossa dalle molle : ad analisi finita il dubbio fra le due ipotesi può permanere, mancando nei disegni alcuni elementi essenziali di giudizio : siamo quindi a quel limite dove il giudizio obbiettivo cessa, per dar luogo a quello soggettivo. Nel dare il quale sono molto perplesso perchè sento il pericolo, comune a tutti gli ammiratori di LEONARDO, di essere trascinato ad attribuire a Lui piuttosto più che meno : ma, dopo aver molto riflettuto su quel foglio, ho preso posizione concludendo che si tratti veramente di un automobile. Vi riscontriamo senza alcun dubbio un giuoco di molle, che costituisce la sola origine di forza motrice meccanica, o se si vuol essere più esatti, il solo modo di accumulare energia in piccolo spazio che fosse allora a disposizione : vi è, anche questo senza alcun dubbio, un « differenziale » necessario perchè un carro, mosso dalle proprie ruote, giri bene nelle

curve : e infine il carrello è provvisto di uno sterzo, un organo di direzione da manovrarsi da chi è sul carro stesso e che non sarebbe giustificato in un veicolo qualunque. Un automobile dunque, un carro che cammina senza essere trainato : avrà potuto avere una corsa di qualche decina di metri, ma il riuscire a questo poteva ben essere un problema abbastanza attraente per uno spirito come quello di LEONARDO : forse era soltanto destinato a far avanzare uno di quei carri d'assalto di cui troviamo numerosi esempi nei suoi disegni (Confronta Foglio 15 R. b.). Che se poi io errassi in questa assunzione, l'aver LEONARDO disegnato un « differenziale » sarebbe già da sé solo una nuova pietra al monumento della sua gloria.

Milano, gennaio 1928.

GUIDO SEMENZA

NOTA. — *A studio finito ho appreso che il Dott. GEROLAMO CALVI, in una memoria presentata nel 1905 al Concorso Tomasoni dell'Istituto Lombardo, e sgraziatamente rimasta inedita, aveva accennato alla possibilità che il disegno del 296 V. a. si riferisse ad un carro automotore. Non occorre dica quanto io sia lieto di questa coincidenza di interpretazione.*

---



---

#### AUTOMOBILE DE LEONARDO

Auctore examina in modo minuto duo figuras que es in folio 296 Va et alio in folio 4 Va de Codice Atlantico de Leonardo da Vinci. Istos representa carro cum systema de elaterios et rotas dentato. Carro pote es apparatus que nos move et sic obtine uno computa-milia aut uno tende-elaterio ; sed etiam pote es apparatus inverso, in quo elaterios cum auxilio de rotas dentato move carro, id es, in sensu moderno, uno automobile. Auctore stude omne partes, et recognosce in uno de illo moderno differentiale. Ille aestima etiam que in apparatus que isto figuras praesenta nos habe plus vetere inventione de automobile.

---



---