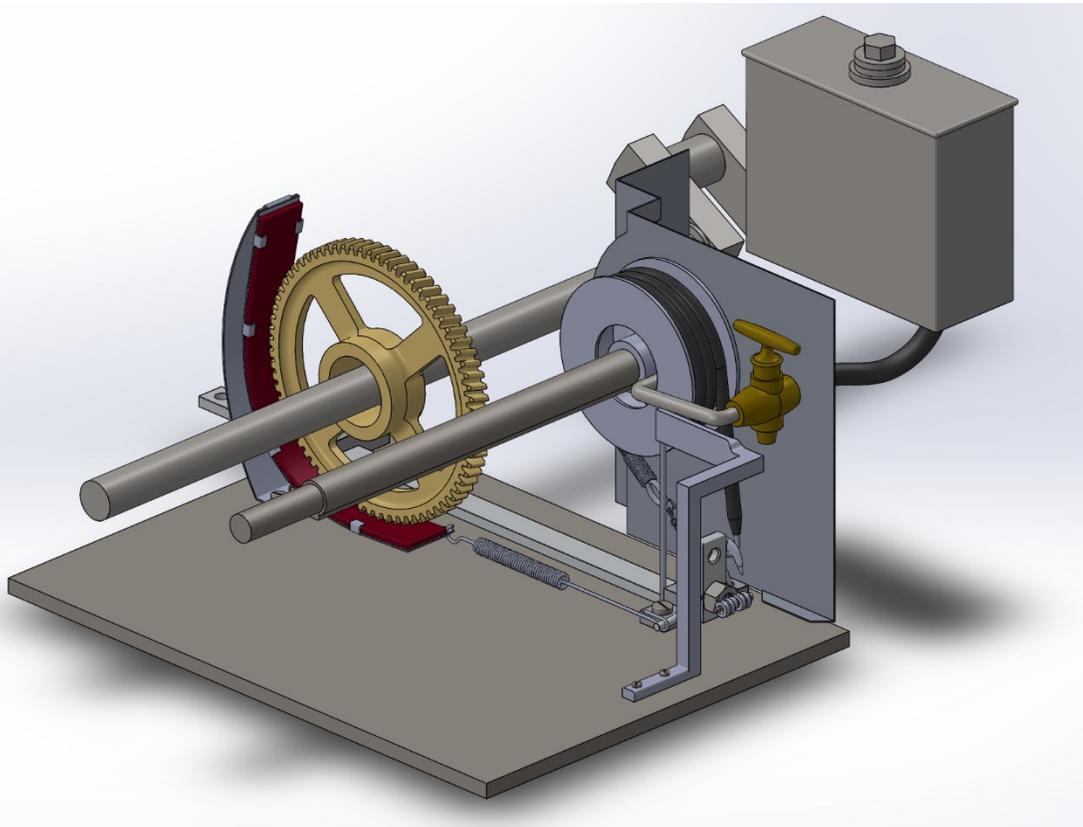


Modellazione solida dell'apparato frenante della vettura Bernardi



Matteo Simonetti

A.A. 2021/2022

Relatore: Prof.ssa Giovanna Cavazzini

Impianti frenanti delle carrozze



A partire dal medioevo fino ai primi '900 i veicoli venivano fermati mediante freni a ceppi: l'arresto avveniva grazie all'attrito che i ceppi sviluppavano una volta premuti contro le ruote stesse.

Fig.1

Impianti frenanti delle carrozze



Per compiere le discese veloci venivano adoperate anche le 'scarpe', ovvero dei pattini che venivano posti sotto alle ruote, bloccandone il rotolamento e generando attrito.

Fig.2

Benz Patent Motorwagen

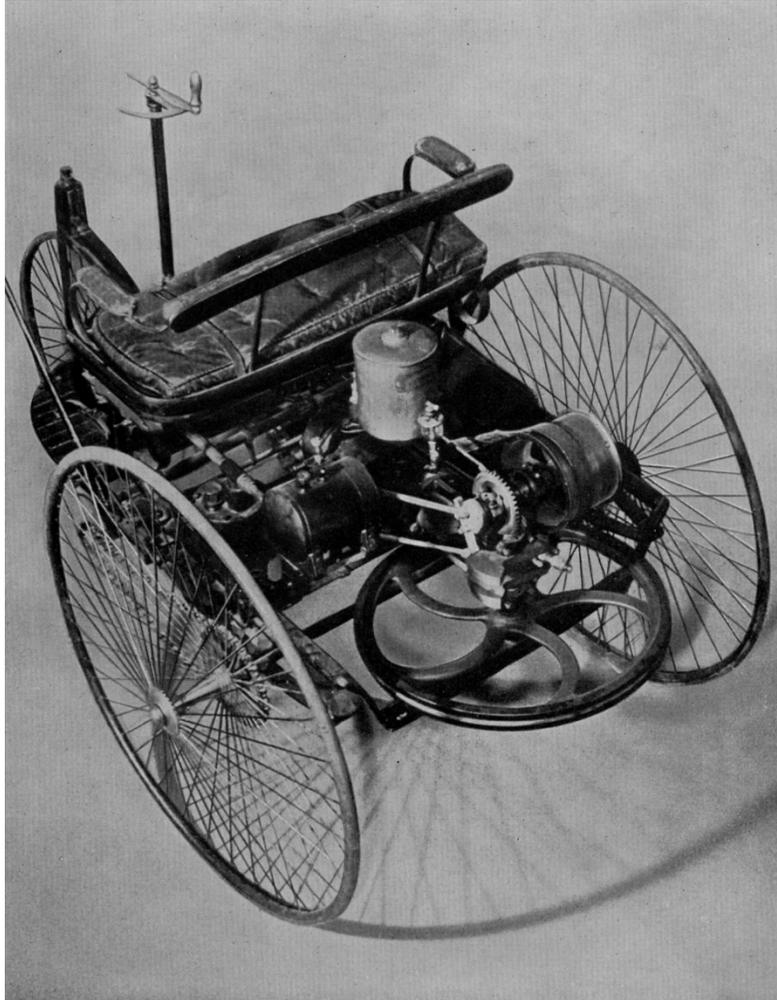


Fig.3

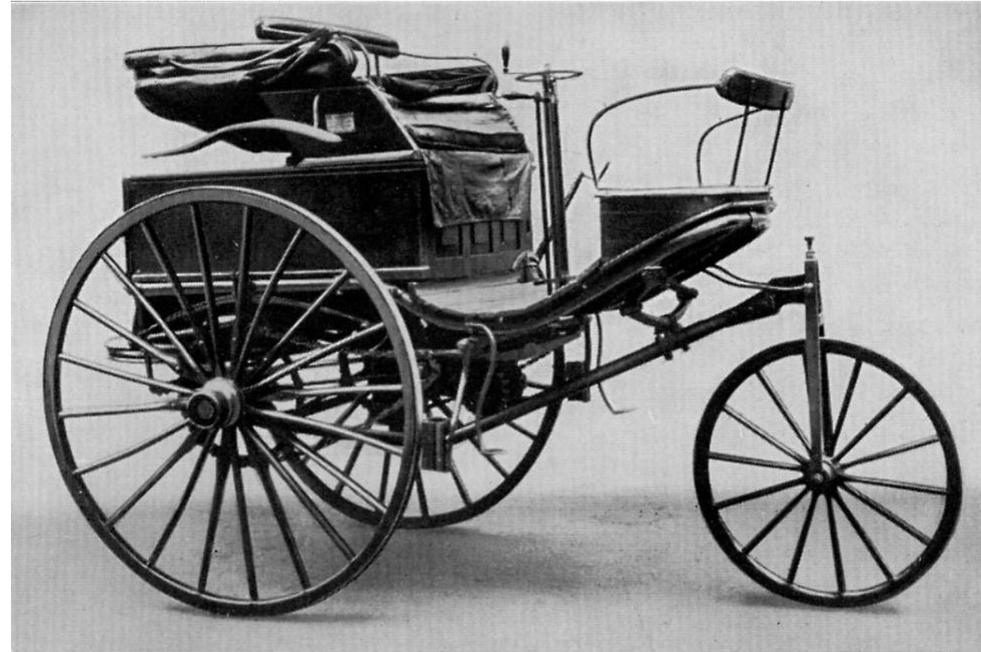
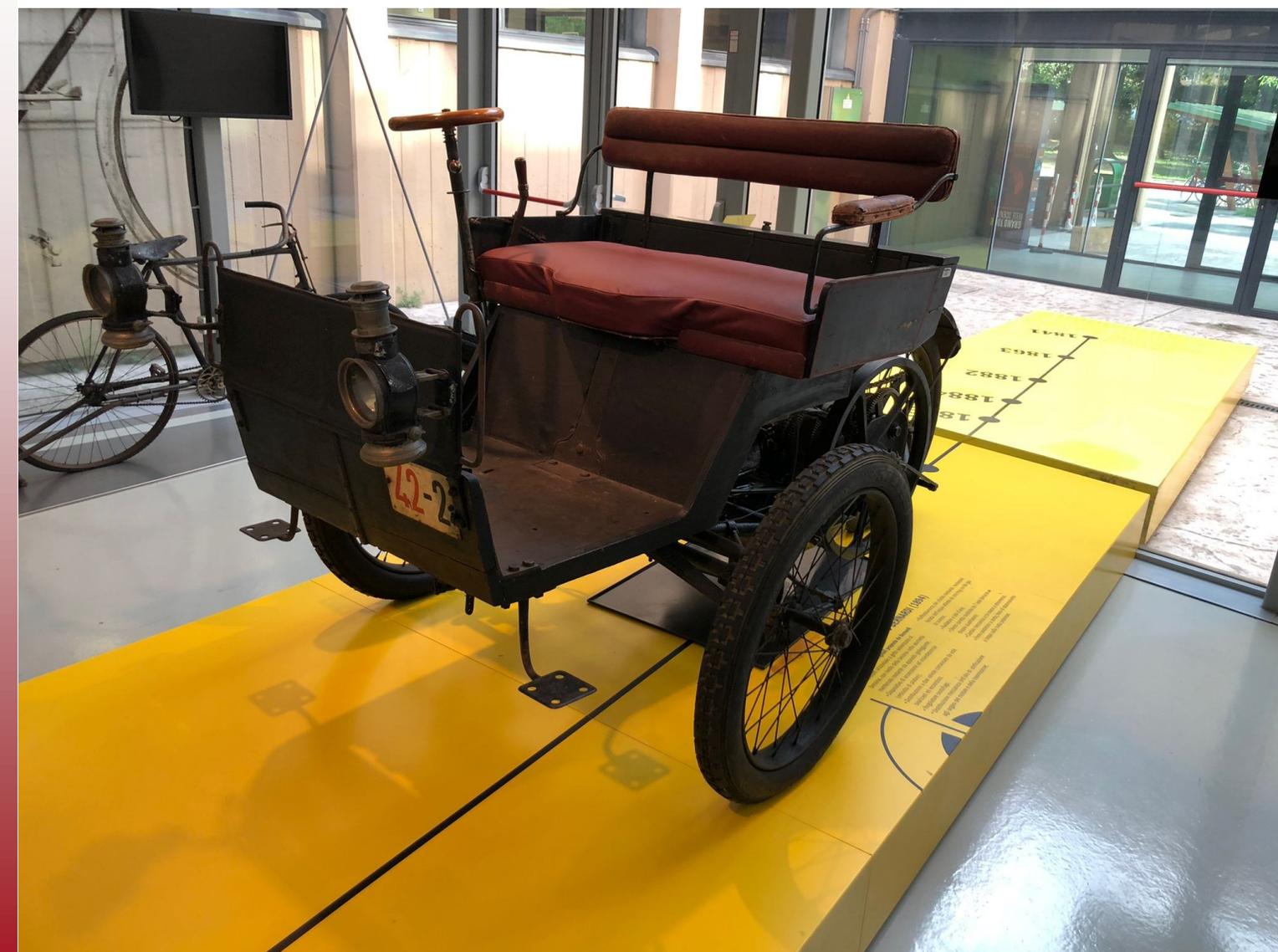


Fig.4

Detta anche 'Velociped' è un'automobile tedesca prodotta tra il 1886 e il 1894.

Il sistema frenante è di due tipi:

- Con ceppi in cuoio che agiscono sulle ruote posteriori;
- Con una cinghia in cuoio sull'albero di trasmissione.

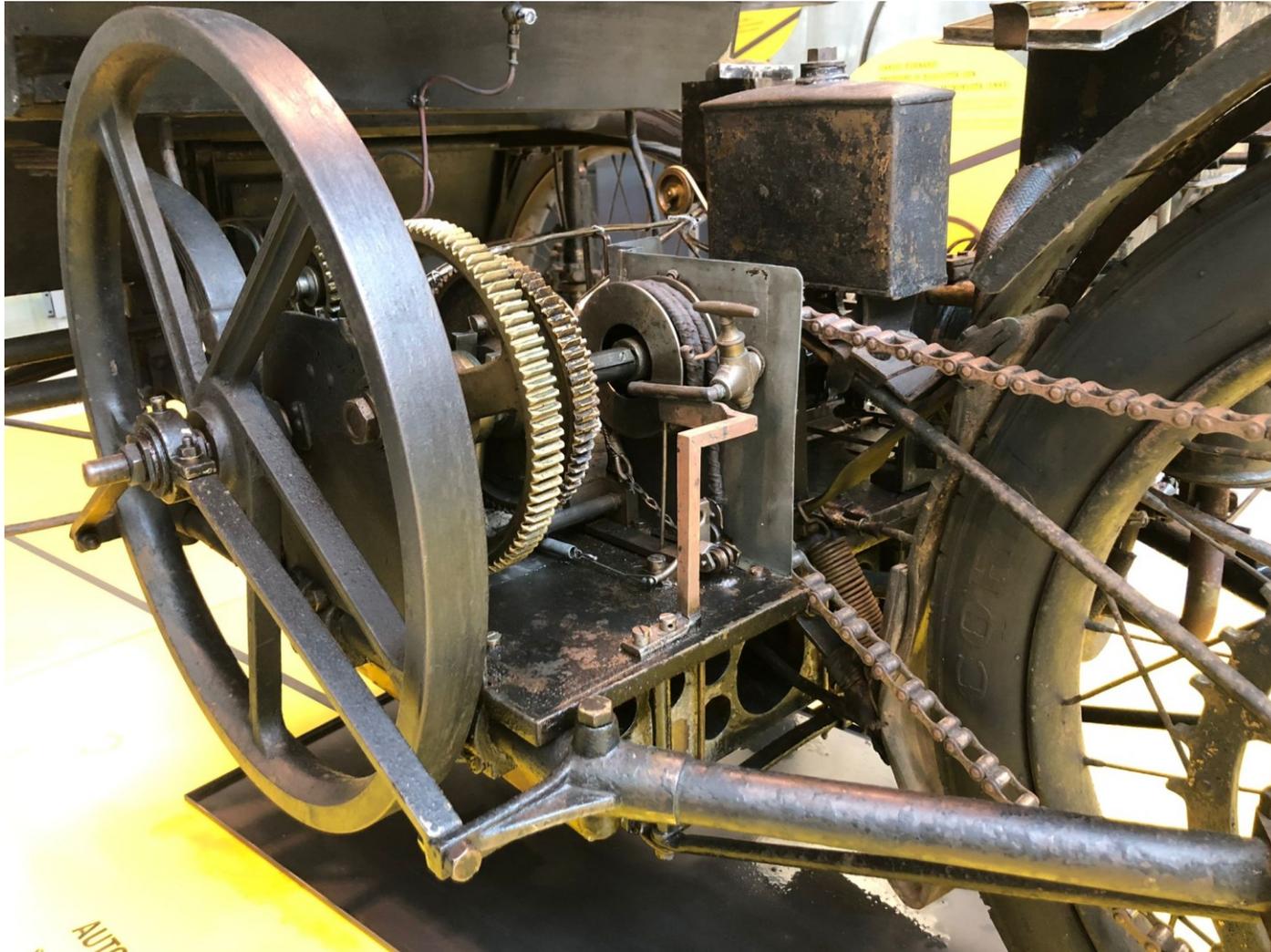


In questo panorama si inserisce la vettura Bernardi, costruita dall'ingegnere e inventore Enrico Bernardi nel 1894.

Una versione originale tuttora funzionante è conservata nel museo del Dipartimento di Ingegneria Meccanica di Padova.



Il comando dei freni avviene
tramite 2 pedali.

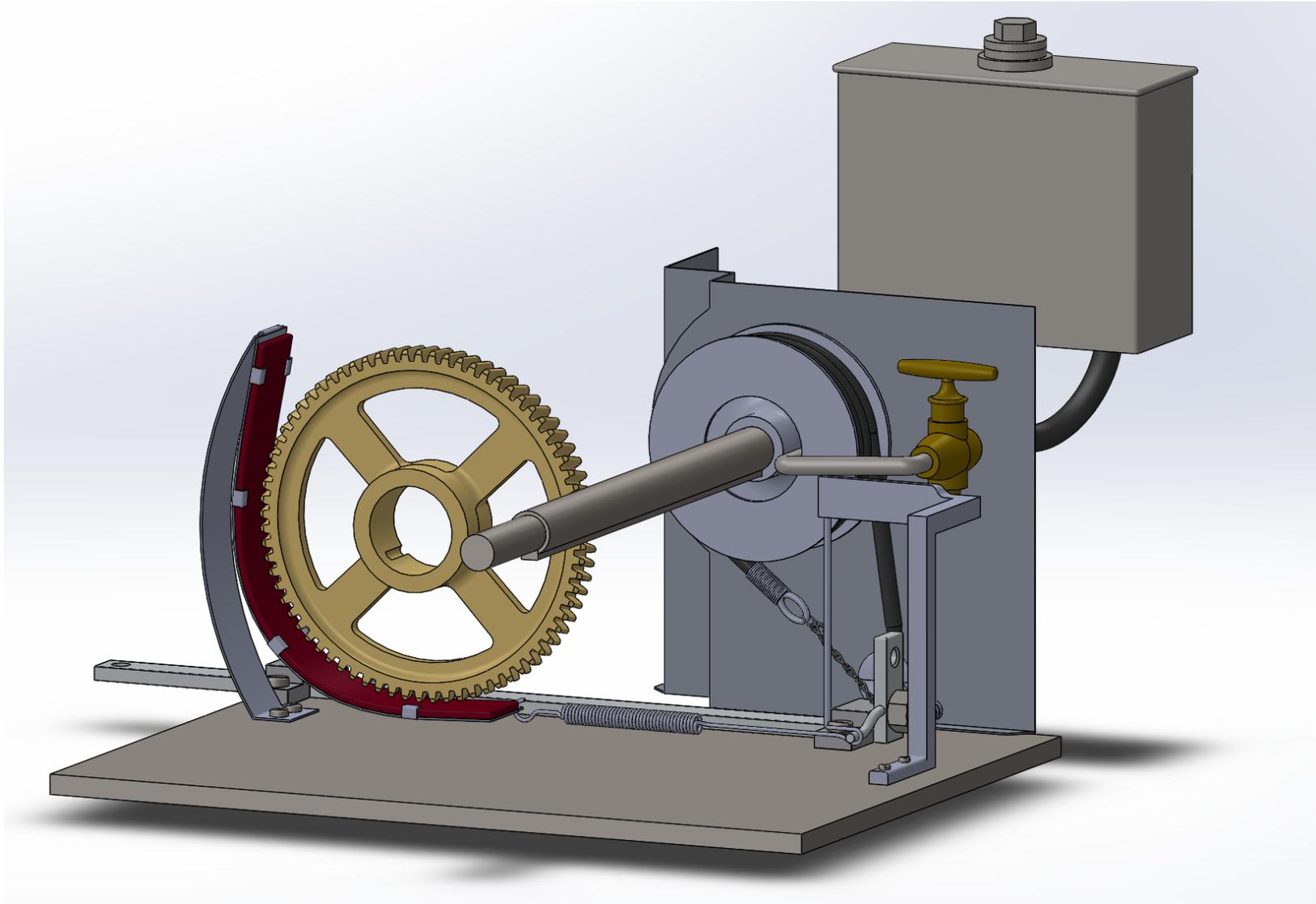


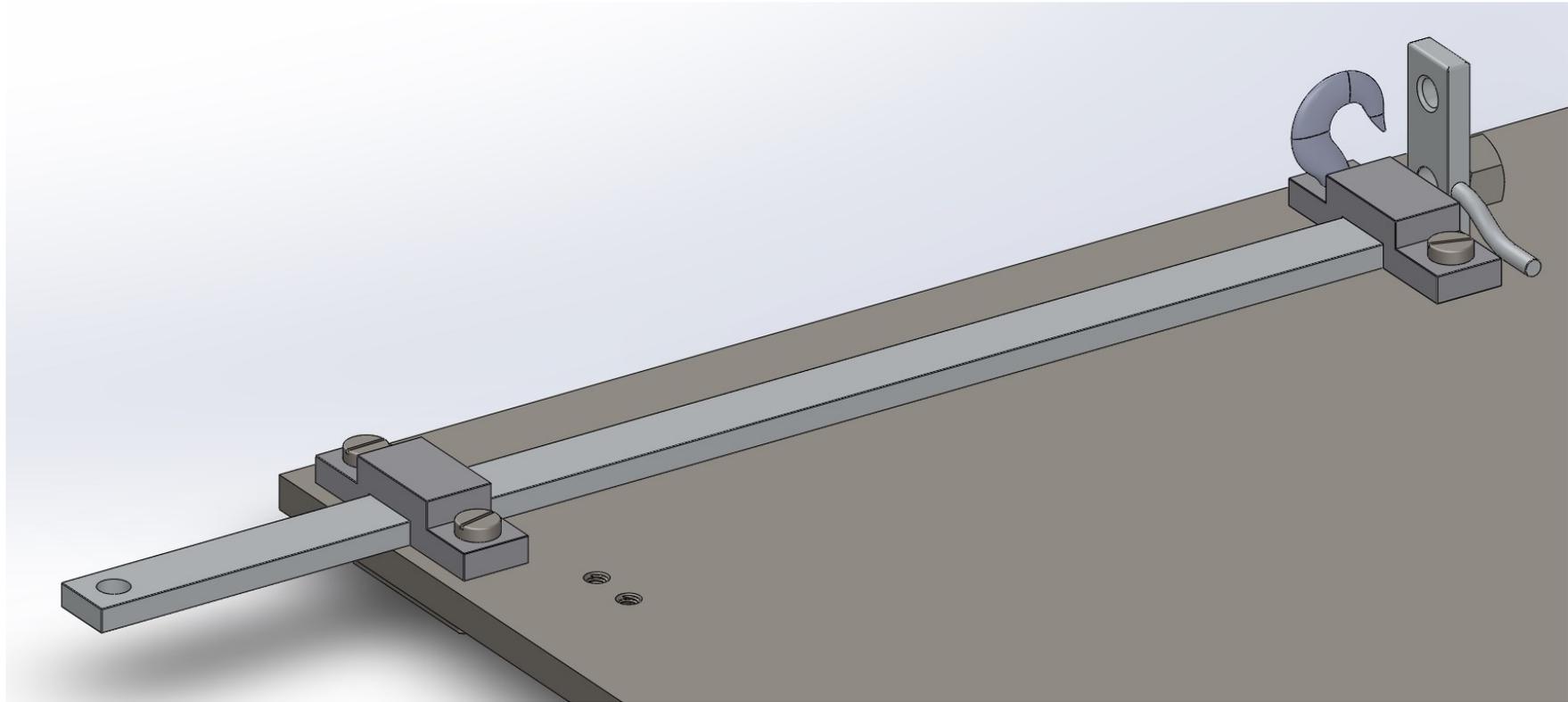
Pedale sinistro:

Aziona in freno a ceppo sulla ruota posteriore, il quale grazie allo scrocco può fungere da freno di stazionamento.

Pedale destro:

Aziona il freno a corda agente sull'asse mosso e il freno ad attrito sulla ruota dentata del cambio.

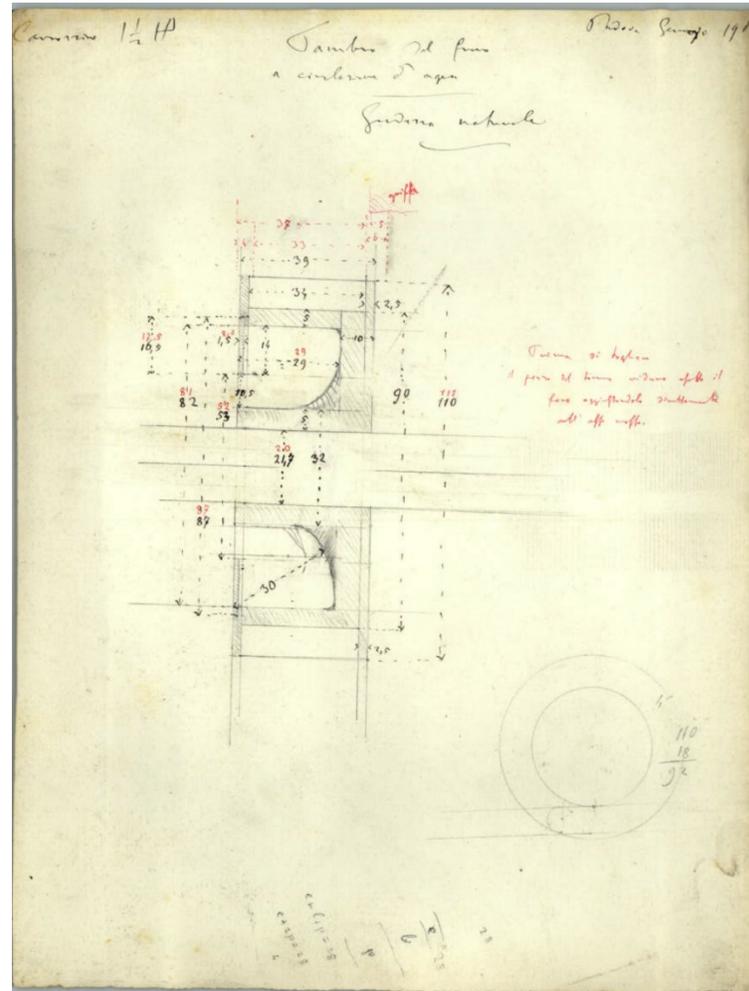
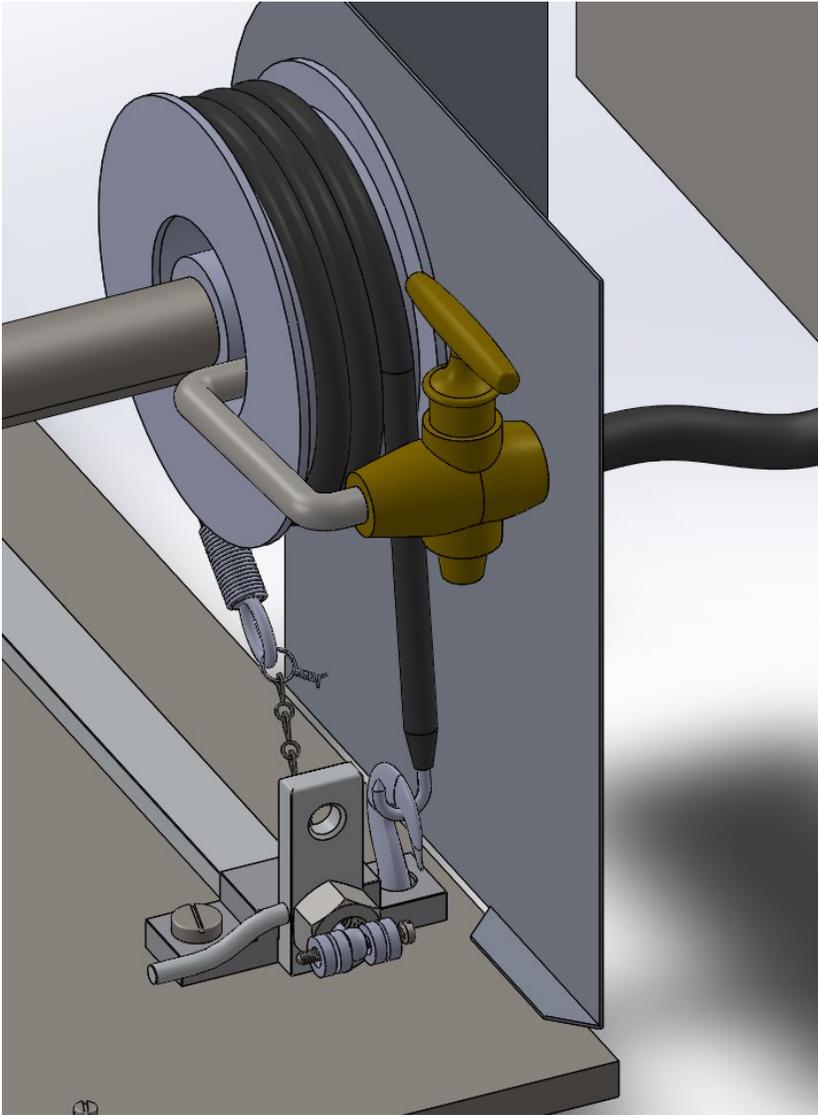




Azionamento:

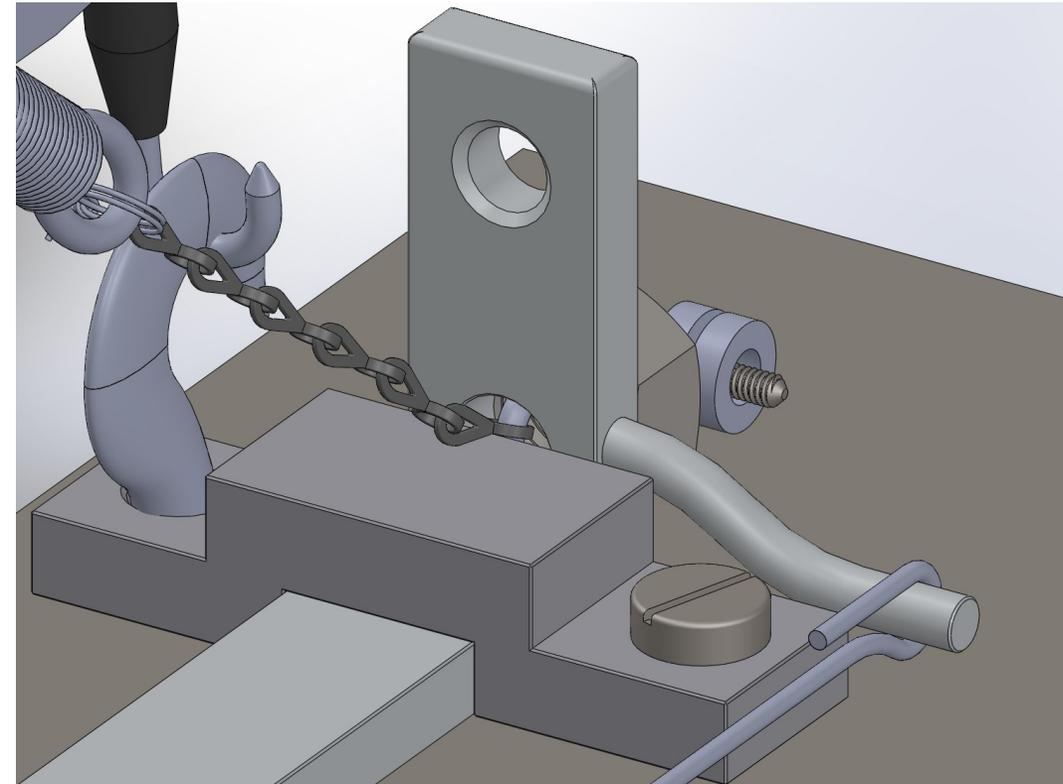
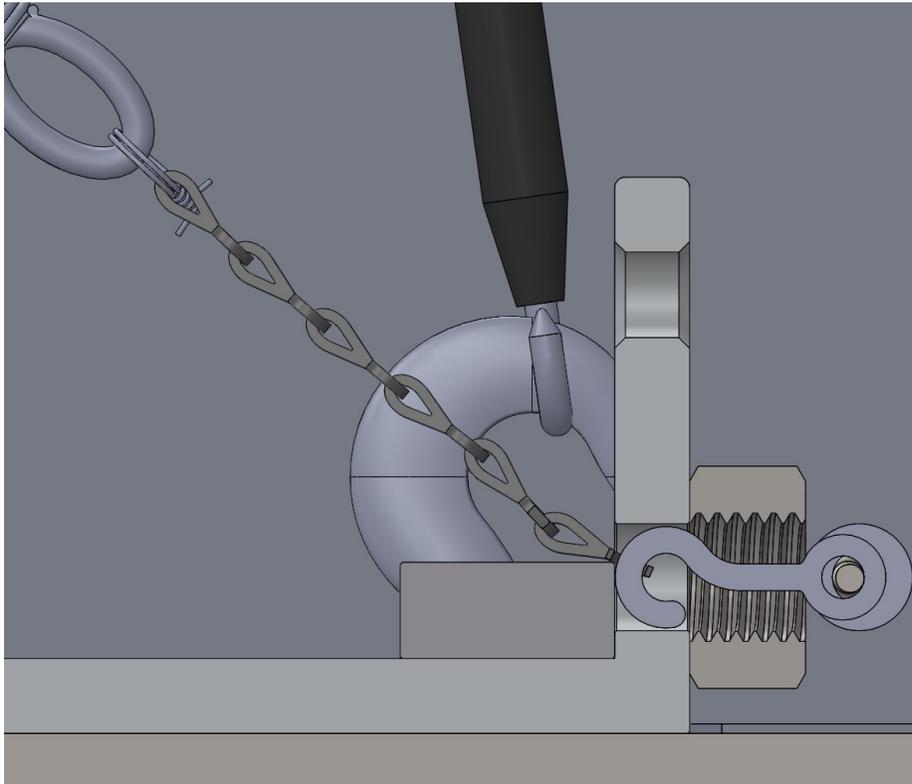
- Asta ad L con dado saldato, foro e piolo laterale, collegata al leveraggio del pedale;
- 2 basette per vincolare l'asta;
- 3 viti ISO 1207 M8x25;
- Gancio con filettatura M8.

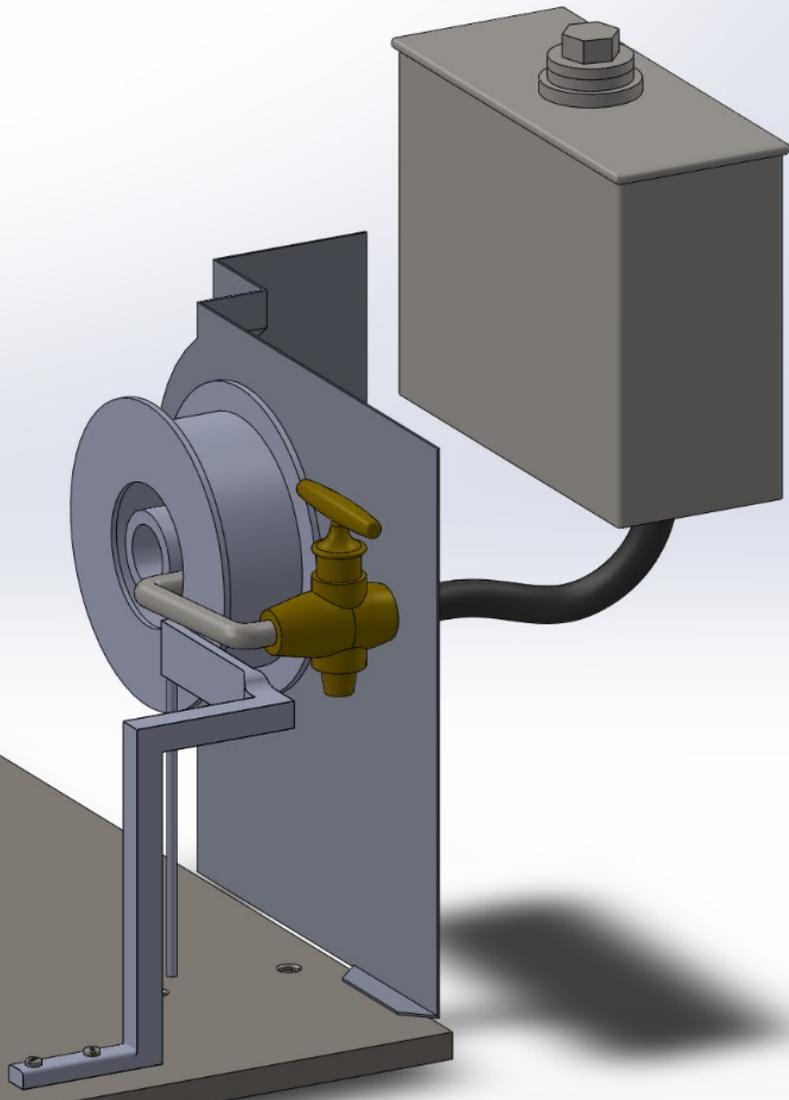
Freno a corda con tamburo a circolazione d'acqua



- Tamburo cavo solidale all'asse mosso;
- Corda avvolta sul tamburo;
- Catenina che collega un estremità della corda al meccanismo di azionamento.

- Gancio con occhiello che collega l'asta ad L con la catenina (assunto in quanto non visibile nel sopralluogo);
- Vite ISO 1207 M3x28 infilata nell'occhiello;
- 4 componenti forati per mantenere la distanza tra la vite e il dado saldato (assunti come cilindrici).



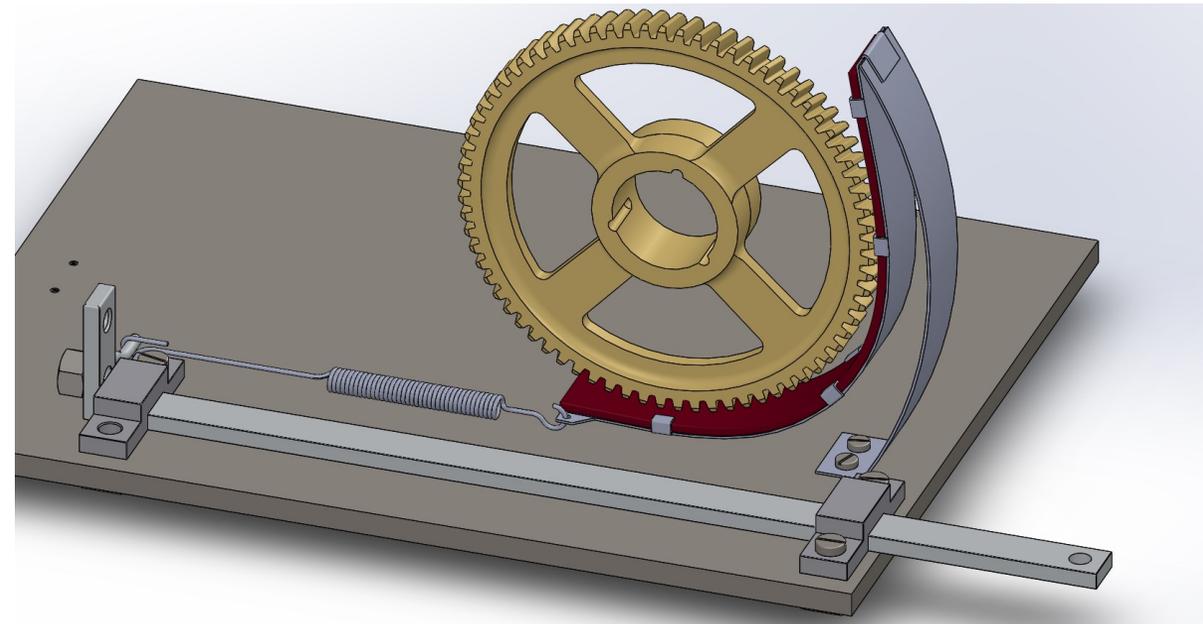
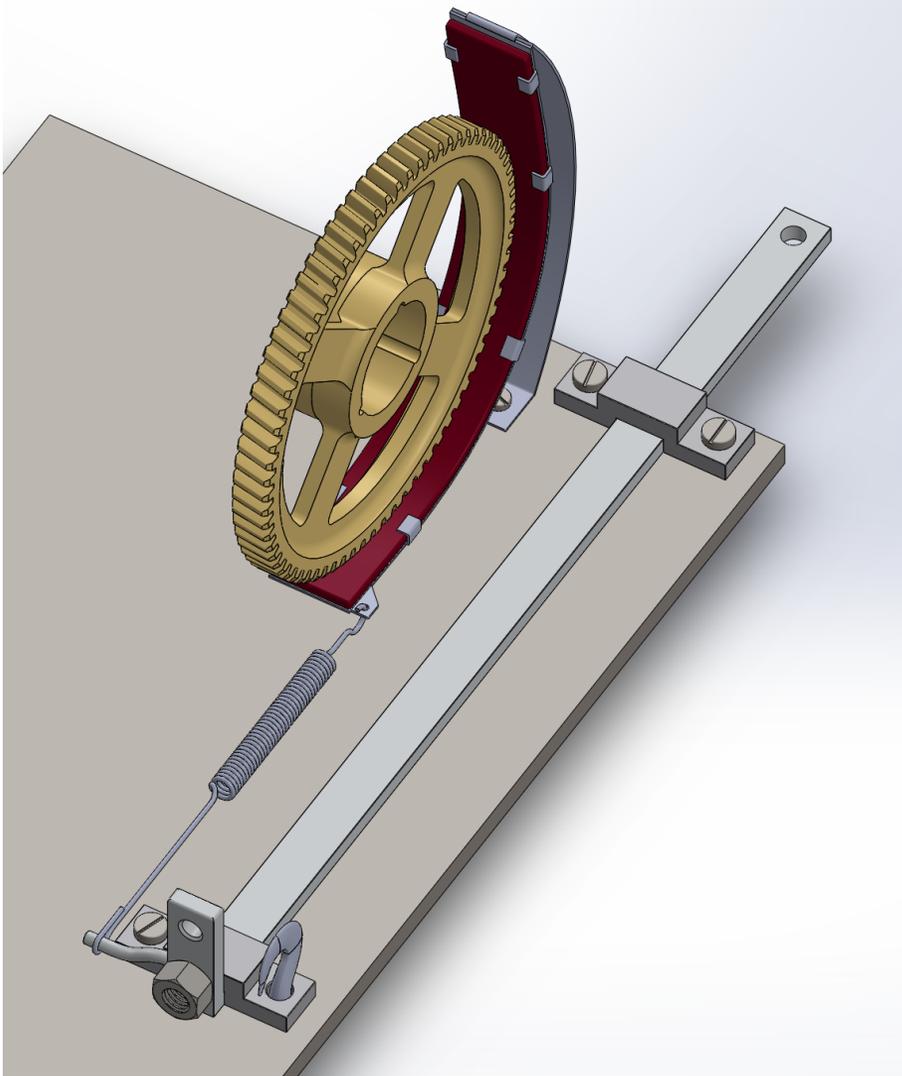


Il raffreddamento del tamburo

- Serbatoio dell'acqua con tappo
- Rubinetto
- Tubo in gomma che collega il serbatoio al rubinetto
- Tubo in metallo per l'iniezione dell'acqua nel tamburo
- Supporto che sorregge il tubo metallico
- 2 viti ISO 1207 M3x17 per fissare il supporto

Freno ad attrito sulla ruota dentata

- Striscia di lamiera flessibile che funge da supporto;
- 2 viti ISO 1207 M6x16 per fissare la lamiera di supporto;
- Striscia di lamiera flessibile appoggiata su quella di supporto;
- Striscia di ferodo fissata sulla seconda lamiera;
- Molla che trasmette il movimento alla lamiera del ferodo, la quale permette di dosare la forza con cui il ferodo spinge sulla ruota dentata.





De Dion-Bouton Type D

È un'automobile francese prodotta nel 1899, aggiornata poi alla Type E ad inizio 1900 e alla Type G alla fine dello stesso anno.

L'impianto frenante era di 2 tipi:

- Un freno a ceppi sull'albero secondario di trasmissione;
- Un freno che agiva direttamente sul differenziale.

Nella Type E e nella Type G venne mantenuto solamente il freno sul differenziale.

Fig.5

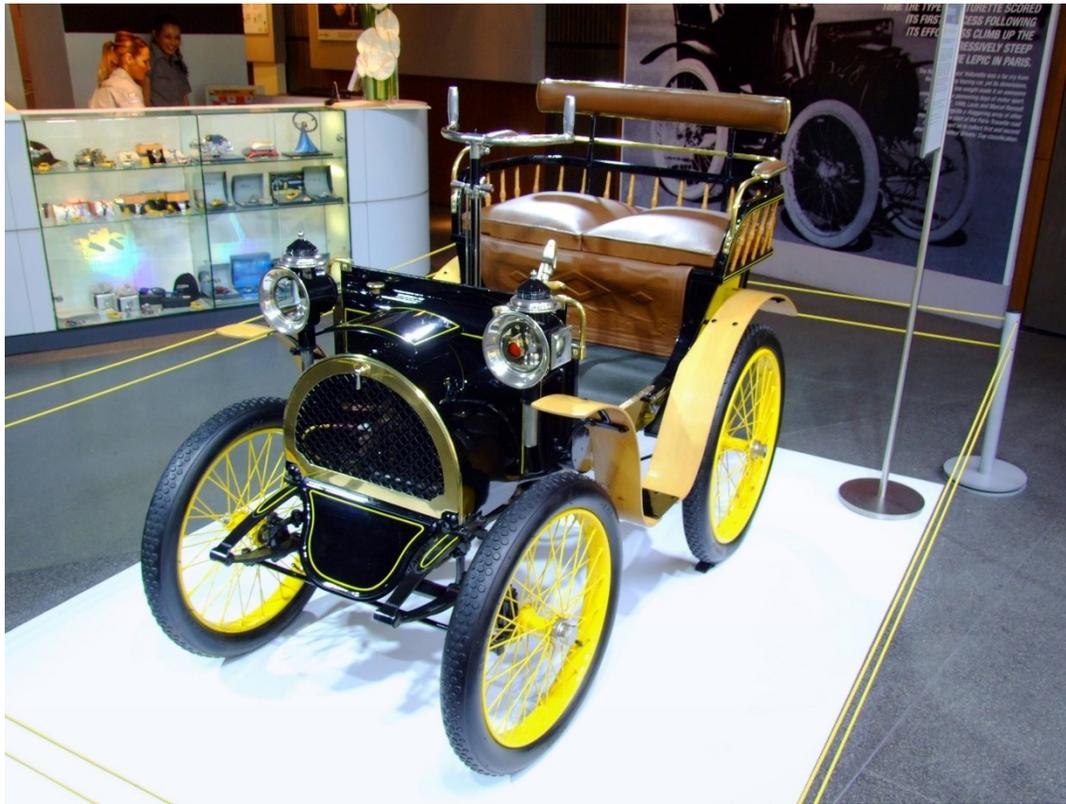


Fig.6

Renault Type A

È un'automobile anch'essa francese prodotta nel 1898 dotata di freni a ceppi sulle ruote posteriori e un freno sulla trasmissione.



Nel frattempo lo studio e la ricerca sui sistemi frenanti proseguì, e poco dopo si raggiunsero i seguenti risultati:

- 1890 - Primi esperimenti sul freno a disco in Inghilterra;
- 1901 - Maybach adoperava per la prima volta un freno a tamburo primordiale;
- 1902 - Louis Renault presenta il freno a tamburo adoperato al giorno d'oggi;
- 1902 - Frederick Lanchester deposita il primo brevetto di freno a disco;
- 1926 - Prima auto con impianto idraulico e non meccanico.

Bibliografia

- Documenti e disegni originali di Bernardi;
- Impianto frenante della vettura Bernardi situata al Museo di Padova;
- M. Guerra, «I freni delle automobili».

Immagini

- Fig. 1, 2: <http://tradizioneattacchi.eu/la-scarpa.html>
- Fig. 3, 4: Benz, Carl Friedrich: Lebensfahrt eines deutschen Erfinders. Die Erfindung des Automobils, Erinnerungen eines Achtzigjährigen. Leipzig 1936, S. 155-156. zeno.org
- Fig. 5: Di HReuter - Opera propria, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=72720760>
- Fig. 6: Di Alf van Beem - Opera propria, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=21920817>