



Modello T



## **PARTE SECONDA :**

**FRIZIONE CAMBIO DIFFERENZIALE  
INIEZIONE - ACCENSIONE  
LUBRIFICAZIONE e RAFFREDDAMENTO  
STERZO e FRENI**

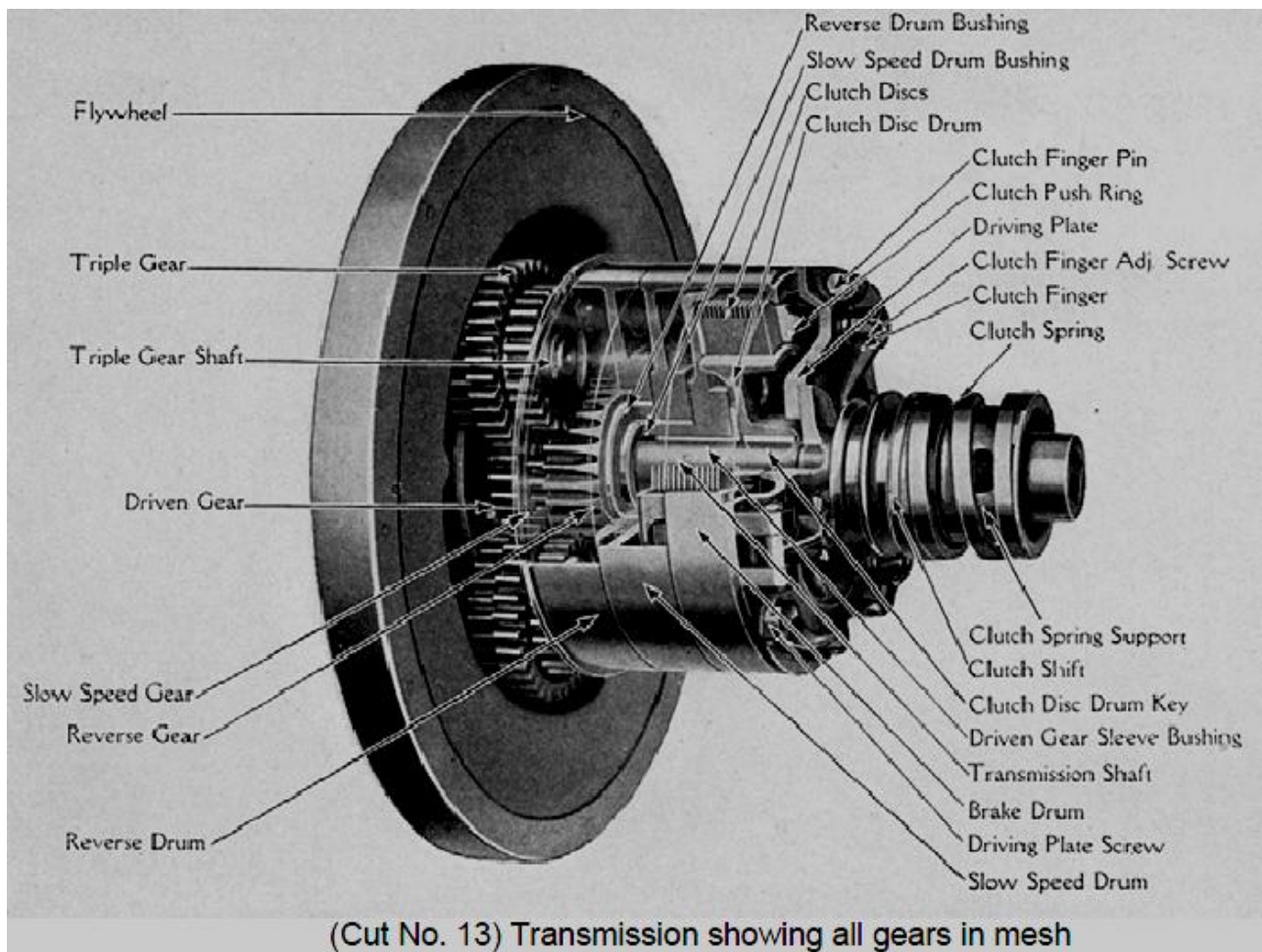
**Monografia di : G. BENVENUTO e P. GRATTON**

## CAMBIO – FRIZIONE – DIFFERENZIALE

### CAMBIO

La FORD T ha un cambio molto particolare : è infatti un cambio EPICICLOIDALE e , come tale , di funzionamento non facilmente intuibile.

Ecco uno spaccato del cambio :

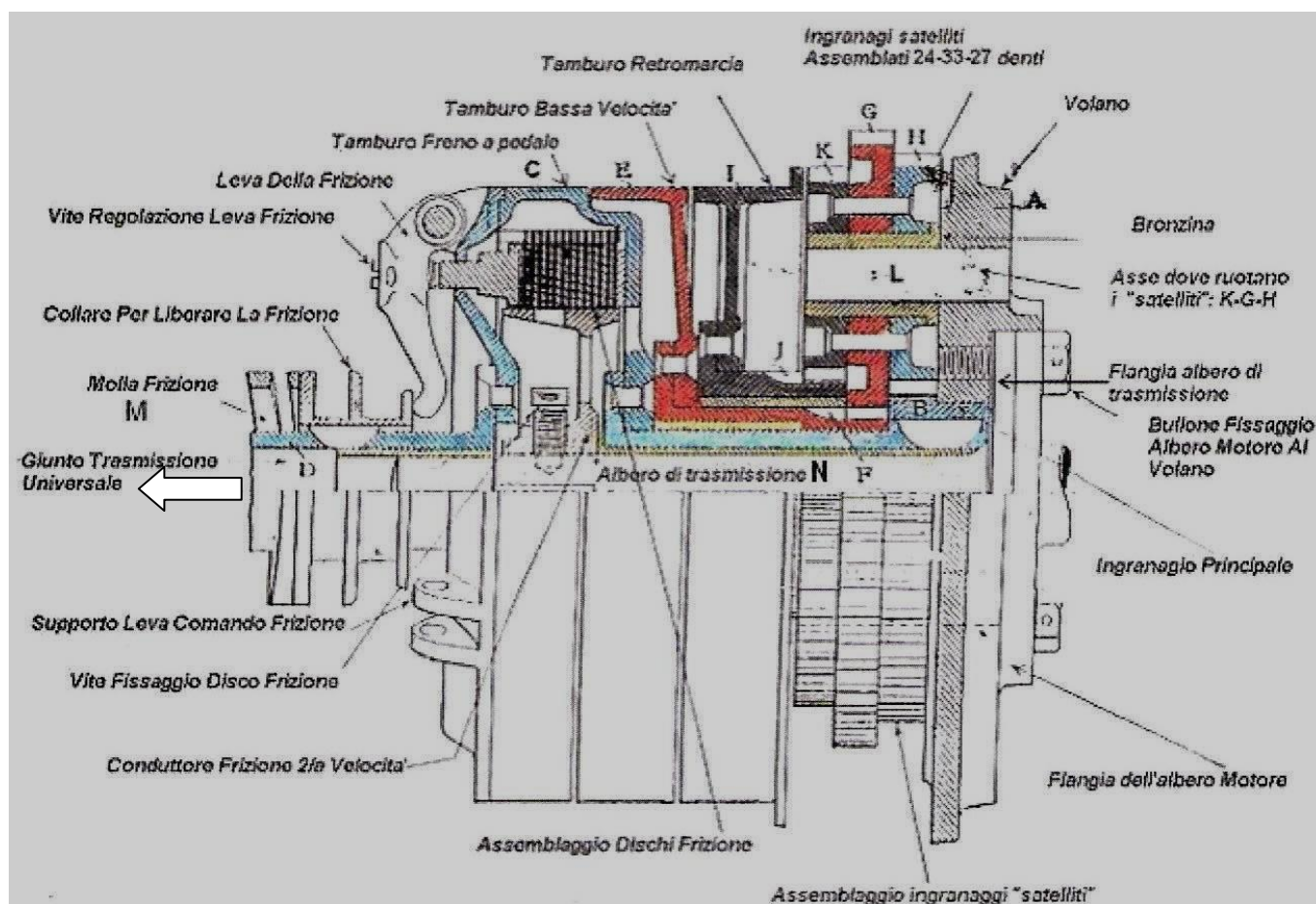


**Le marce sono DUE in AVANTI (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> velocità) ed UNA RETROMARCIA.**

**Il cambio è dotato di una FRIZIONE e di un FRENO.**

**Su di esso agiscono TRE PEDALI ed UNA LEVA che chiameremo LEVA del FRENO a mano , che agisce sulle due ruote posteriori.**

**Il tutto come risulta dalla successiva SEZIONE 1**



SEZIONE 1

Henry Ford era un simpatizzante del sistema epicicloidale e , non contento di aver adottato un CAMBIO EPICLOIDALE , inserì un epiciclo anche nel sistema sterzante , come vedremo.

Comunque , con riferimento alla precedente sezione 1 , troviamo :

**K - G - H** = ingranaggi satelliti solidali tra loro rispettivamente con numero di denti : **K = 24 denti** - **G = 33 denti** - **H = 27 denti**.

**I - E - C** = tamburi con albero forato ed ingranaggi posti all'estremità destra.

**I** = tamburo di retromarcia con ingranaggio a 30 denti che ingrana con il satellite **K** che ha 24 denti. Rapporto trasmissione 4 : 1

**E** = tamburo di bassa velocità con ingranaggio a 21 denti che ingrana con il satellite **G** che ha 33 denti. Rapporto 2,75 : 1

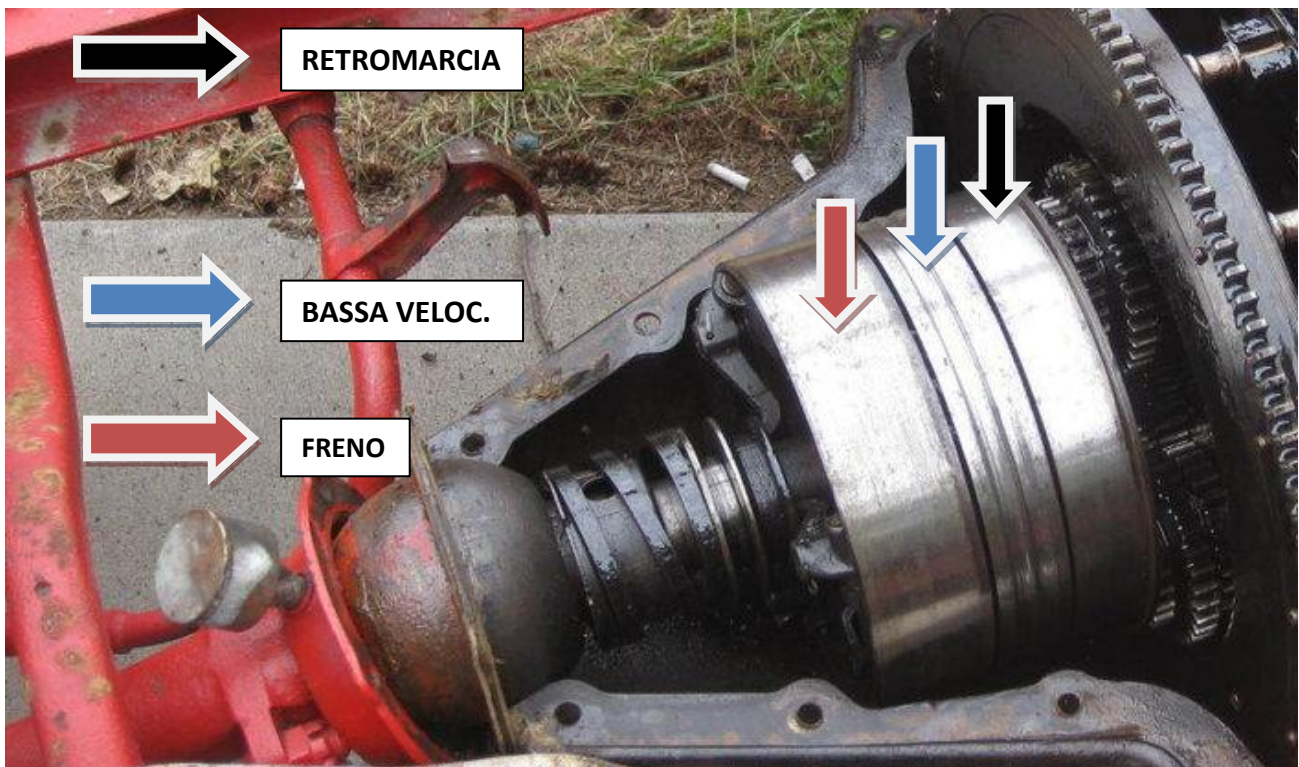
**C** = tamburo freno a pedale con ingranaggio a 27 denti che ingrana con il satellite **H** che ha 27 denti. Rapporto trasmissione 1:1

Questo tamburo ospita anche la frizione a dischi multipli.

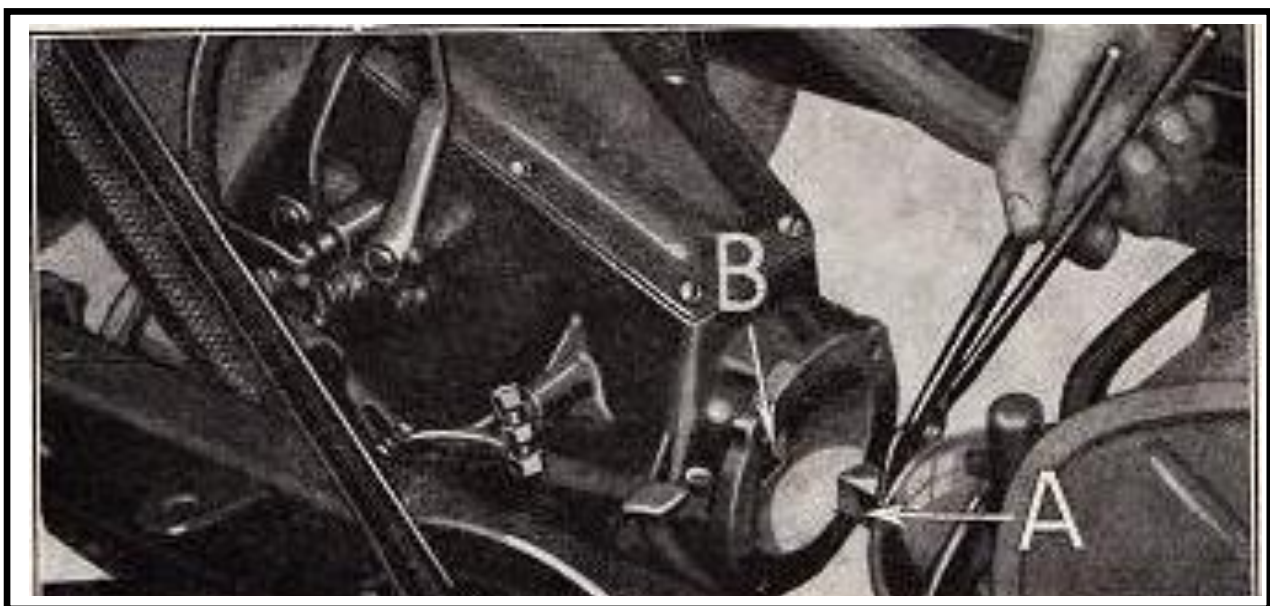
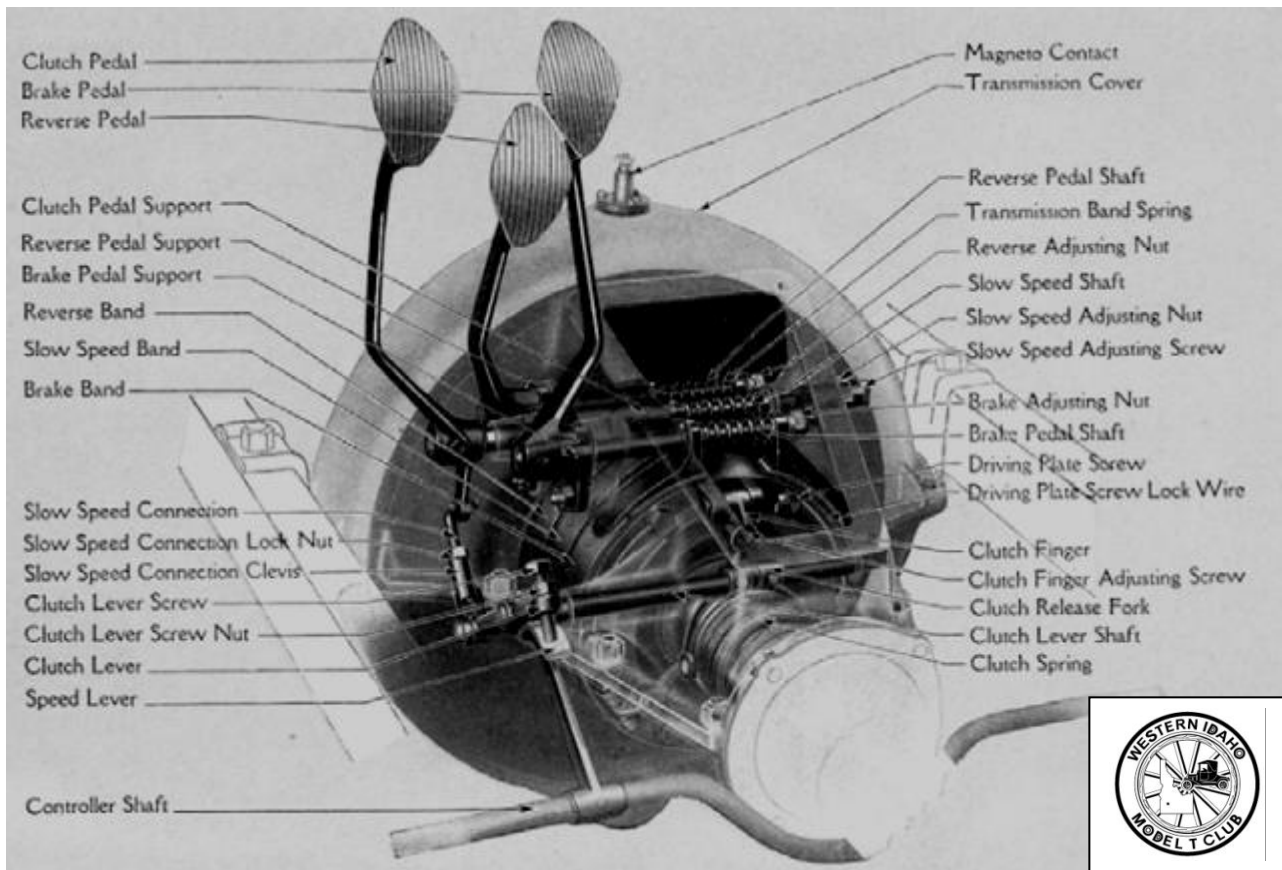
I dischi condotti sono solidali col tamburo del freno.

I dischi conduttori sono solidali coll'albero del volano motore **N**.

A questo tamburo va applicato lo spingi disco con 3 forcelle e con al centro un foro a quadrello dove va innestato il giunto cardanico solidale con l'albero di trasmissione che va al differenziale.

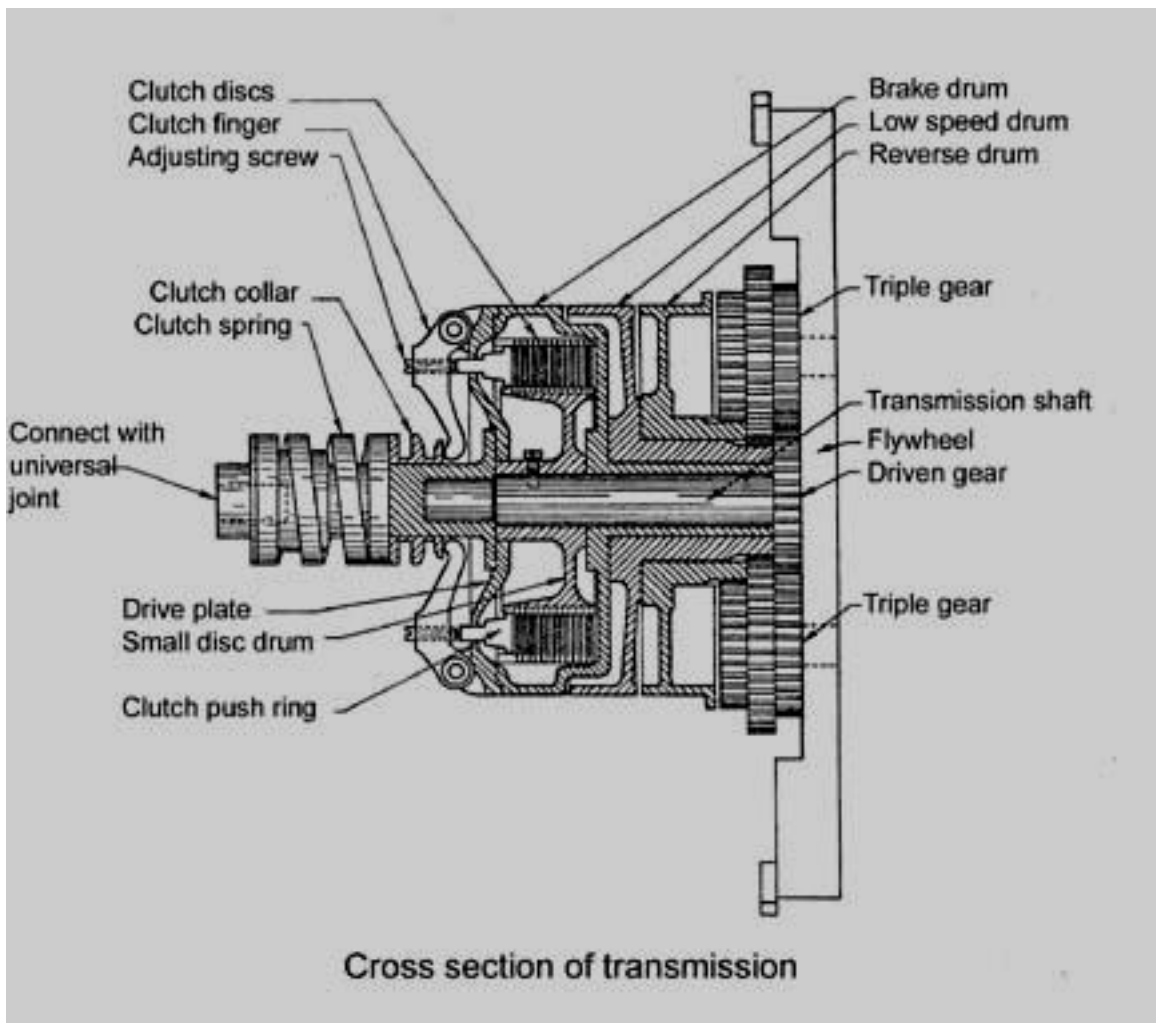


La FRIZIONE è comandata dalla LEVA del FRENO e dal PEDALE di SINISTRA (bassa velocità)



**Vista dell'innesto del GIUNTO CARDANICO UNIVERSALE  
con il coperchio anteriore B e il quadrello d'innesto A**

## Una sezione del cambio epicicloidale.



**Il volano motore (flywheel) , sul retro , porta TRE PERNI disposti a 120 gradi. In questi perni vengono alloggiati i tre ingranaggi dell'epiciclo che girano sui propri perni mediante bronzine. Ciascun ingranaggio è dotato di TRE DENTATURE , con numero di denti tra loro diversi ( triple gear).**



**Uno dei tre ingranaggi dell'epiciclo.  
Sono tre ingranaggi a denti dritti uniti tra loro.**

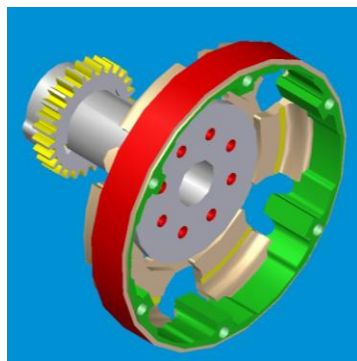
**Numero di denti , da sinistra a destra :**

**1° ingranaggio : 27 denti**

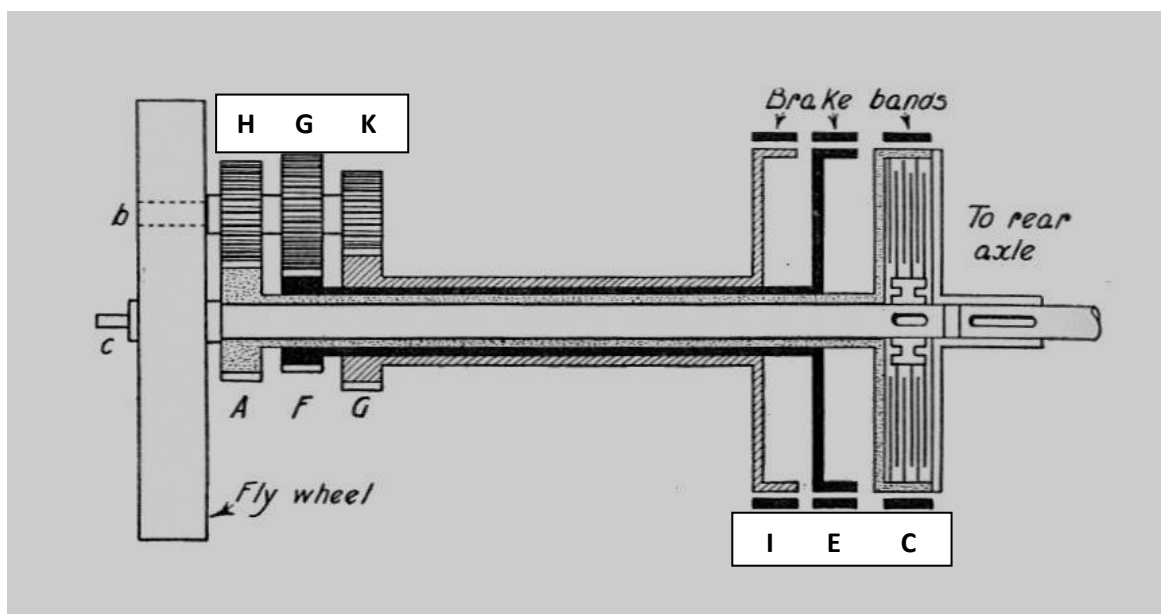
**2° ingranaggio : 33 denti**

**3° ingranaggio : 24 denti**

**Al centro dell'epiciclo è inserito UN SOLO INGRANAGGIO (driven gear) che è solidale col tamburo freno ed ingrana con gli ingranaggi a 27 denti dei TRE GRUPPI DI INGRANAGGI (triple gear) costituenti l'epiciclo.**



**Tutto risulta più chiaro dallo schema sotto riportato.**



**Nomenclatura riportata nella pagina dopo.**

**Per rendere il tutto più visibile , lo schema precedente riporta UN SOLO GRUPPO di INGRANAGGI dell'epiciclo.**

**H – G – K : sono le dentature del TRIPLE GEAR.**

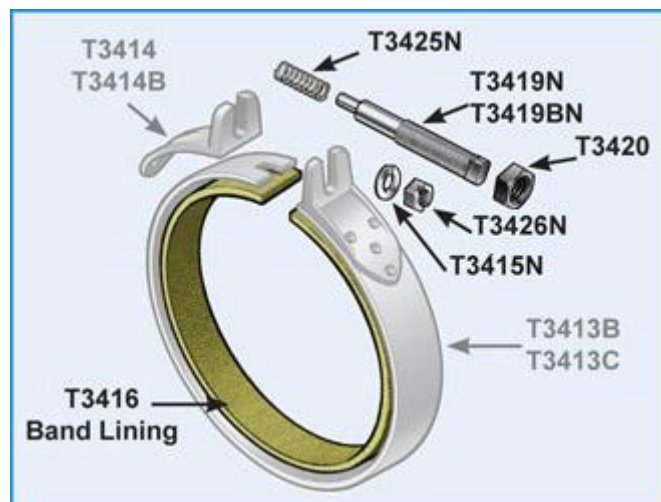
**A : dentatura del DRIVEN GEAR solidale con l'albero che porta il TAMBURO C (FRENO) contenente la FRIZIONE.**

**F : dentatura dell'ALBERO FORATO che porta il TAMBURO E (SLOW SPEED).**

**G : dentatura dell'ALBERO FORATO che porta il TAMBURO I (Retromarcia).**

**A = 27 denti    F = 21 denti    G = 30 denti**

**I tre tamburi sono dotati di tre FRENI del tipo a NASTRO che risultano comandati dai TRE PEDALI.**



#### **FUNZIONAMENTO dell' EPICICLO :**

**Se si preme il pedale di CENTRO allora si blocca il tamburo I e si ottiene la RETRO MARCIA.**

**Se si preme il pedale di SINISTRA allora si blocca il tamburo E e si ottiene la 1ª VELOCITA'.**

**Se si preme il pedale di DESTRA allora si blocca il tamburo C e si ottiene un FRENO di EMERGENZA sull'albero motore.**



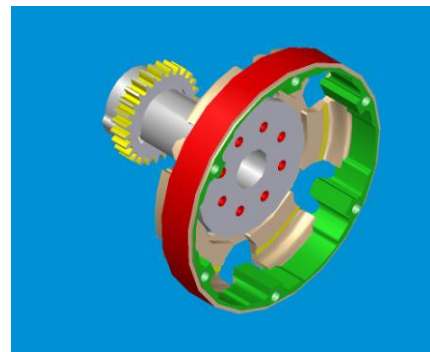
**TAMBURO della RETRO MARCIA.**



**TAMBURO della 1ª VELOCITA'.**



**TAMBURO del FRENO.**



**TAMBURO FRENO con ALBERO FORATO e  
PIGNONE al CENTRO dell'EPICCLO**



**ALBERO USCENTE dal VOLANO  
(transmission shaft)**

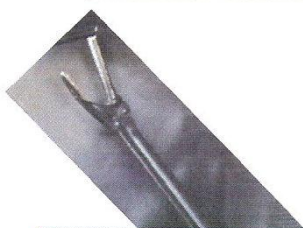
## USO del CAMBIO

C = pedale di SX = comando velocità.  
R = pedale di CENTRO = Retro Marcia.  
B = pedale di DX = Freno Emergenza.

Il pedale di sinistra C e la Leva Freno hanno un funzionamento tra loro interconnesso , per il cambio delle velocità , che sono solo 2 in avanti.



### LEVA del FRENO



**Leva indietro tutta**



**Leva in centro**



**Leva avanti tutta**

Con la LEVA indietro tutta , l'auto risulta frenata sulle ruote posteriori , il pedale SX scatta in centro ed il motore gira in folle.

Si può spegnere od avviare il motore.  
Se si preme il pedale SX , l'auto pur frenata , tende ad a partire.

Con la LEVA in centro l'auto è sfrenata e viene attivato il pedale SX. Il motore gira in folle e si può spegnerlo ad avviarlo.

Premendo il pedale di CENTRO si ha la RETRO e tenendolo premuto si continua a retrocedere.  
Premendo il pedale di SX e tenendolo premuto si ha la 1<sup>a</sup> velocità.

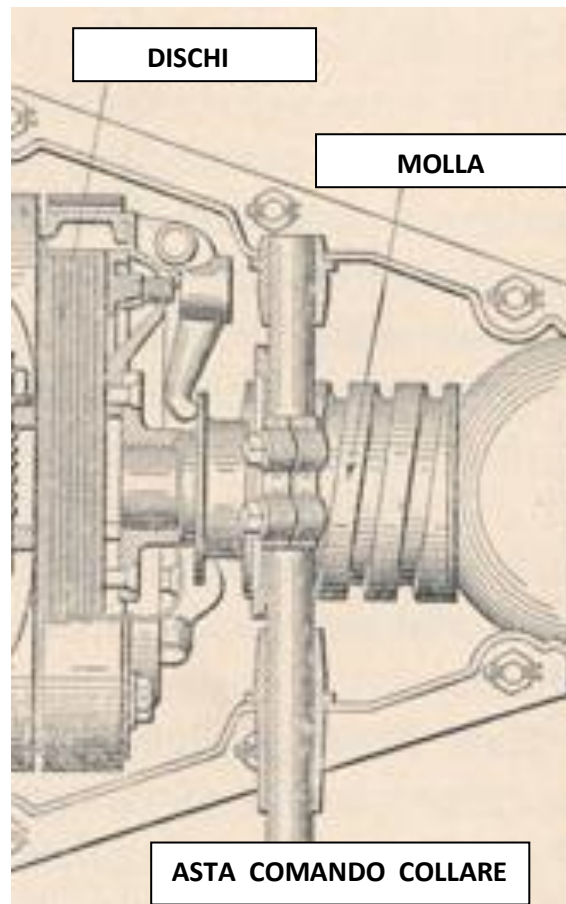
Per passare in 2<sup>a</sup> velocità occorre portare la LEVA avanti tutta e rilasciare il pedale SX.

In emergenza si può azionare il pedale DX che frena sulla trasmissione.

Per ritornare in 1<sup>a</sup> occorre riportare la LEVA in CENTRO ed azionare il pedale SX.

## FRIZIONE

La frizione è a **DISCHI** , a bagno olio , con **12 dischi conduttori** e **13 dischi condotti** , un **collare di distacco** ed un'unica **molla di compressione**.



**Dischi FRIZIONE**

**Il collare è interposto tra lo SPINGIDISCHI e la MOLLA.**

**Quindi , se il collare è portato indietro , comprime la molla e libera i dischi : si ottiene così il DISTACCO della FRIZIONE.**



**MOLLA della FRIZIONE**



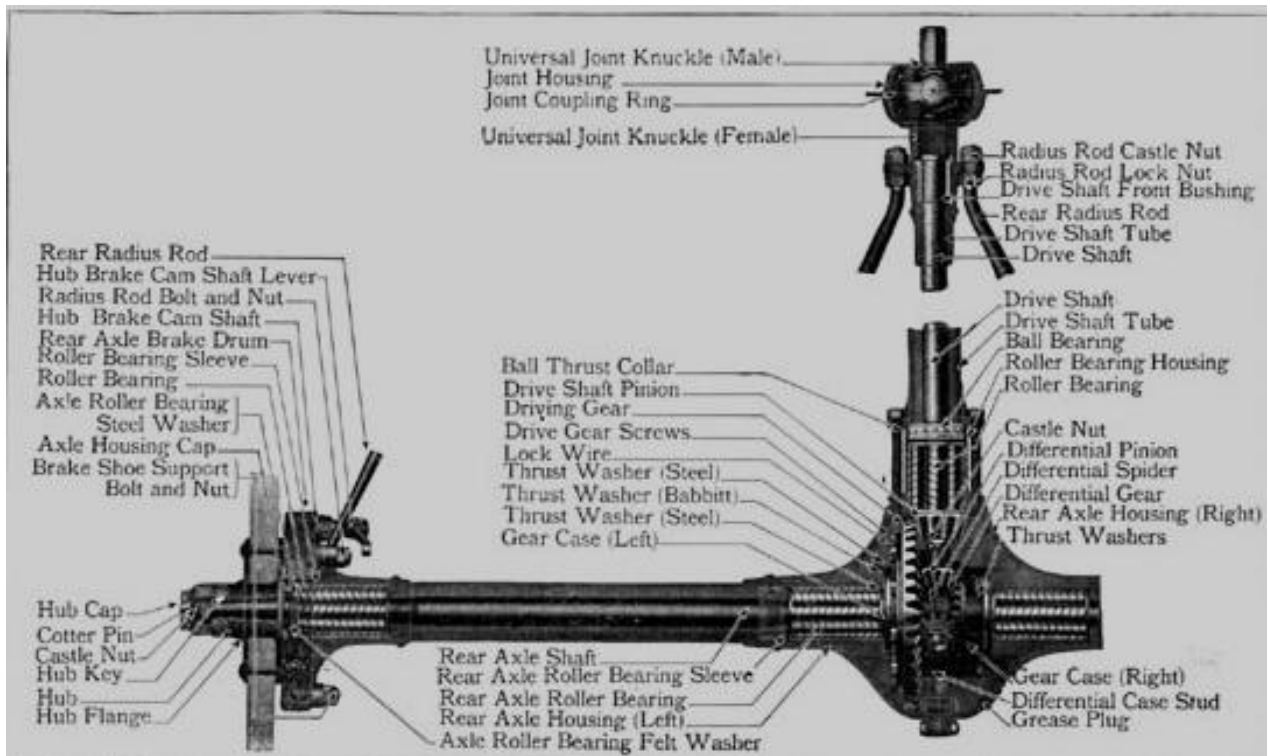
**COLLARE della FRIZIONE**



**La frizione termina posteriormente con il coperchio anteriore della scatola del cardano con cuscinetto antifrizione.**

## DIFFERENZIALE

Per le AUTO



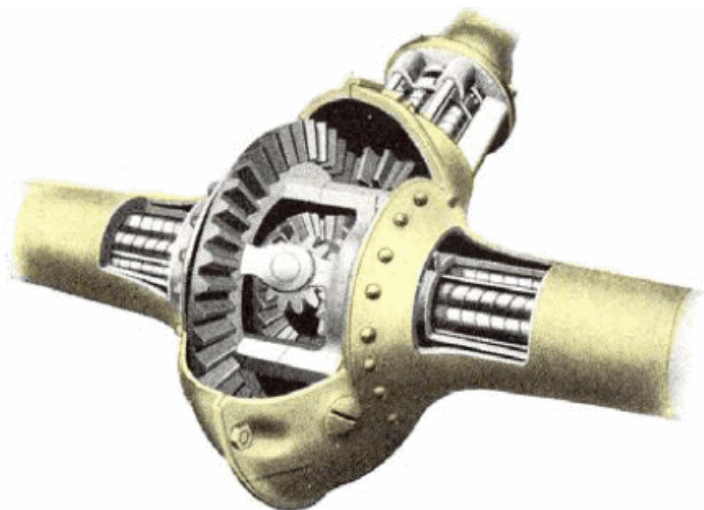
**Differenziale tradizionale con pignone e corona conici.**

**Tre satelliti e due planetari.**

**Sono disponibili due diversi tipi :**

**1) Con rapporto di trasmissione veloce 3,63 : 1**

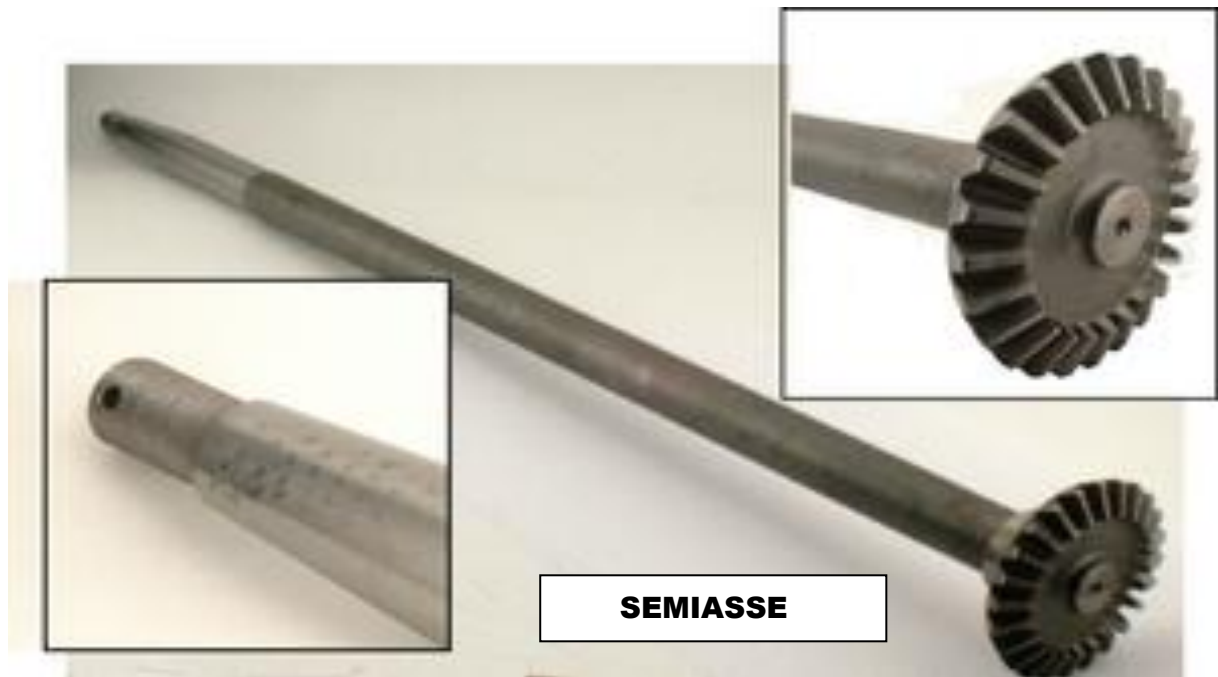
**2) Con rapporto di trasmissione lento 4 : 1**





**PIGNONE e CORONA**



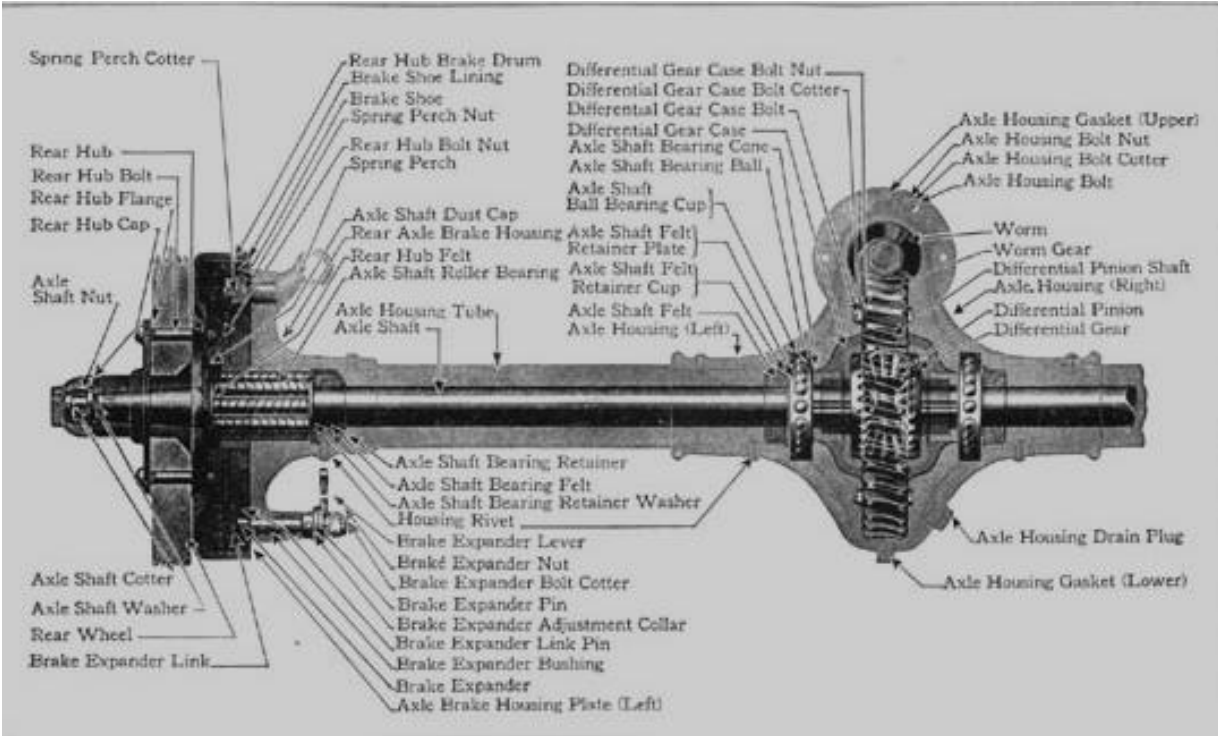


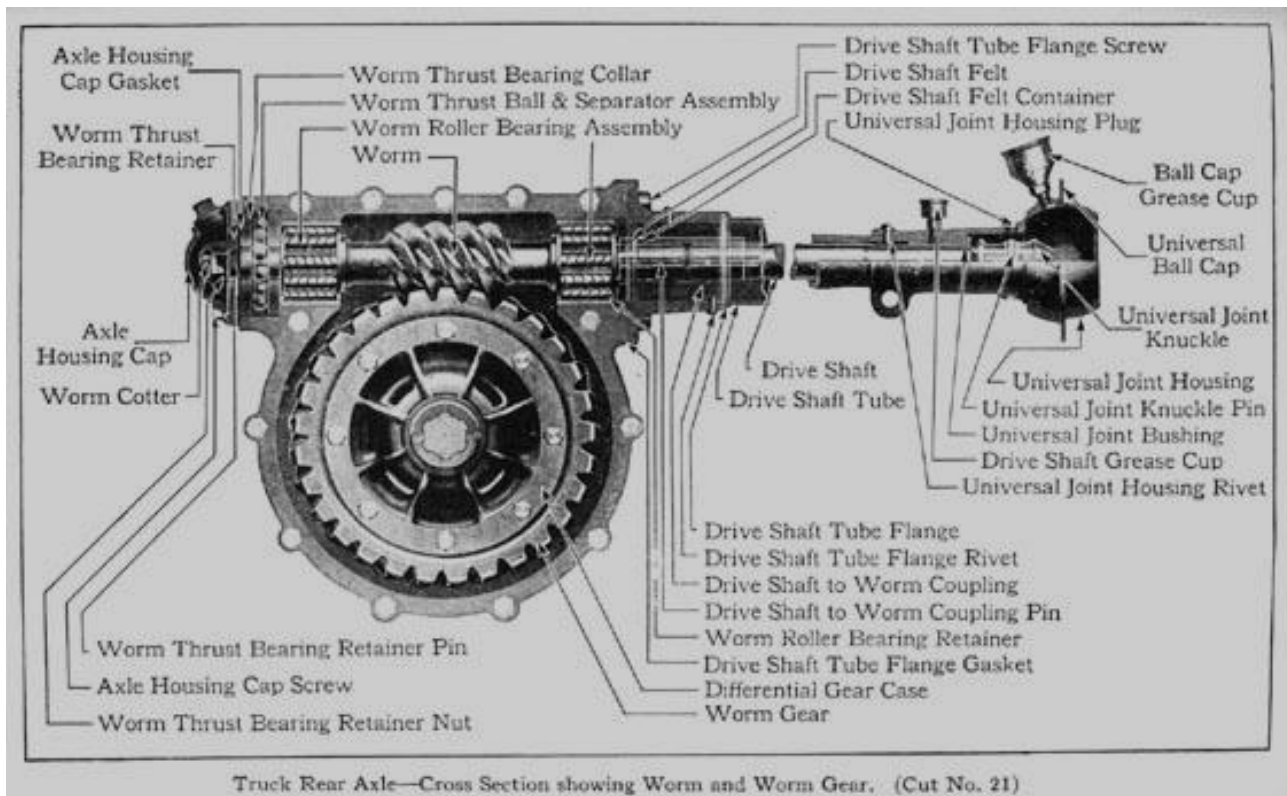
**SEMIASSE**

**Per AUTOCARRI**

**Negli autocarri viene introdotto un differenziale con VITE SENZA FINE e CORONA in BRONZO.**

**Anche qui è disponibile un differenziale LENTO ed uno VELOCE.**





RAPPORTO LENTO = 7 1/4 : 1

RAPPORTO VELOCE = 5 1/6 : 1

**In internet , su YOUTUBE , è visibile un VIDEO che mostra in tridimensionale il funzionamento del cambio epicicloidale della FORD T , riportandone anche i rapporti di trasmissione. Per vederlo digitare su Google : “ ford model t gear box “ Cliccare poi su questo :**

[Nowfer's explanation for Ford T Model gear box.wmv - YouTube](#)

[www.youtube.com/watch?v=EPjnpo4jJPo](http://www.youtube.com/watch?v=EPjnpo4jJPo) 26 mar 2012 - 7 min -

Caricato da muhammadguy

I am Muhammad Nowfer studying 3rd yr (2011-12) Automobile in MIT, Chennai. I have made a ...



▶ 7:01

[Altri video di ford model t gear box »](#)

# INIEZIONE

## CARBURATORI MONTATI sulla FORD T

1909

**KINGSTONE five ball**



**BUFFALO**

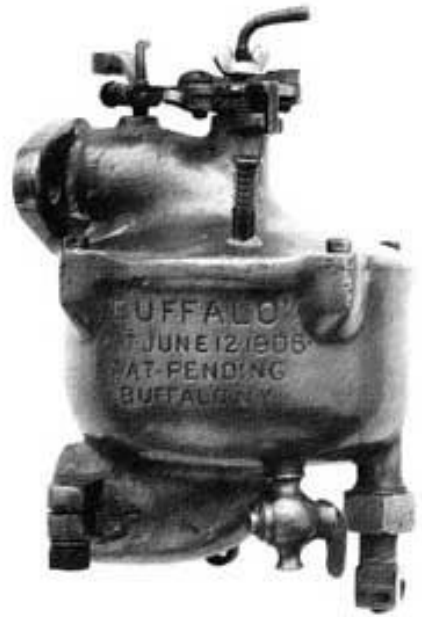


1910

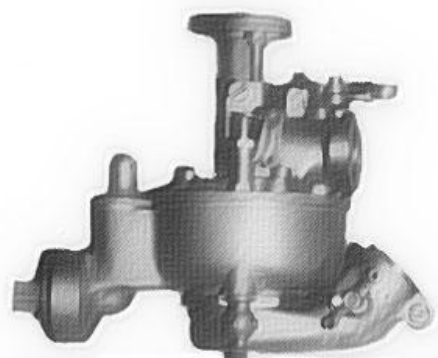
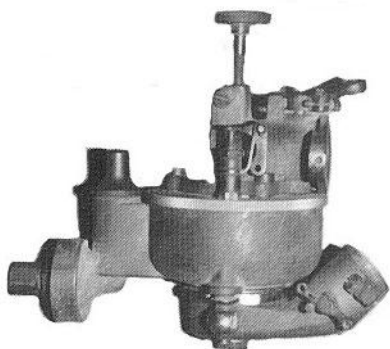
**KINGSTONE**



**BUFFALO**

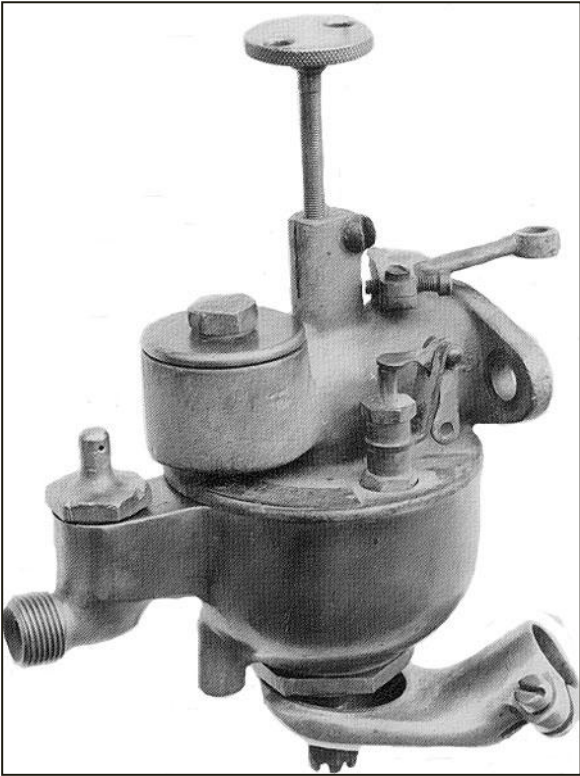


**HOLLEY**



1911

**KINGSTONE del 1910**



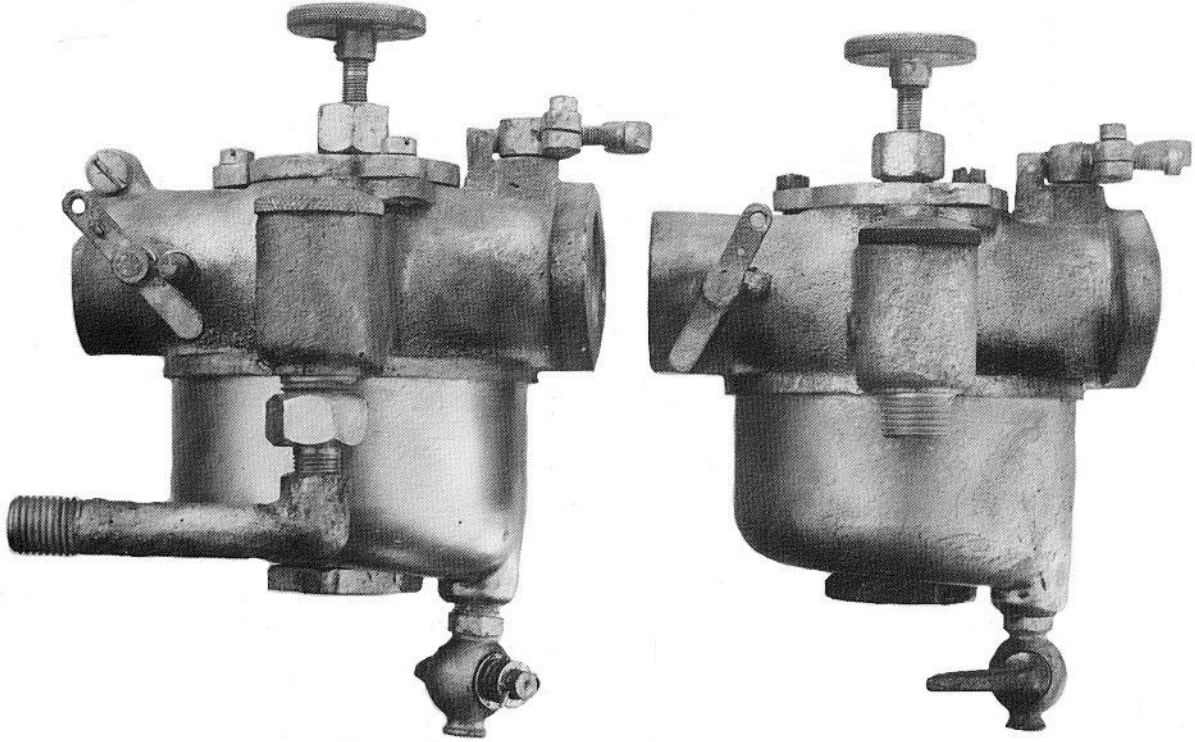
**HOLLEY 4500**

1912

**KINGSTON six ball**



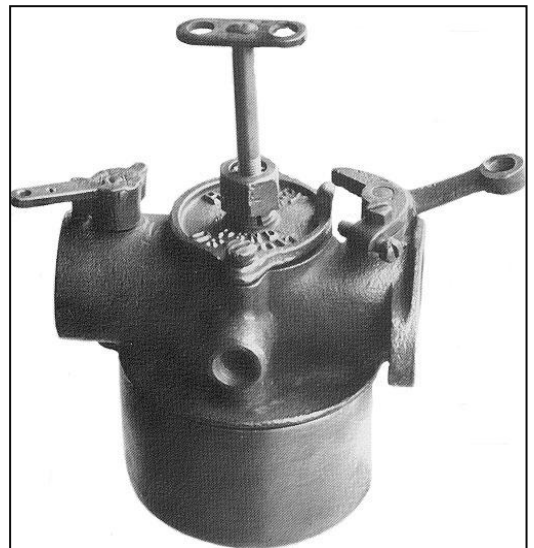
**HOLLEY H1**



1913

**KINGSTON Y**

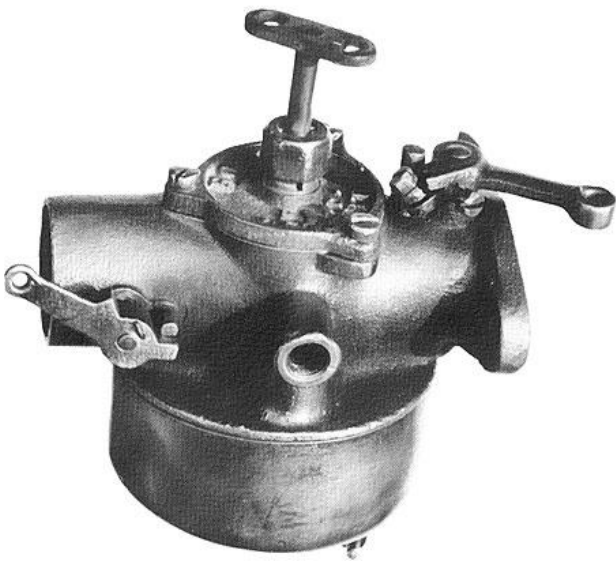
**HOLLEY S**



1914

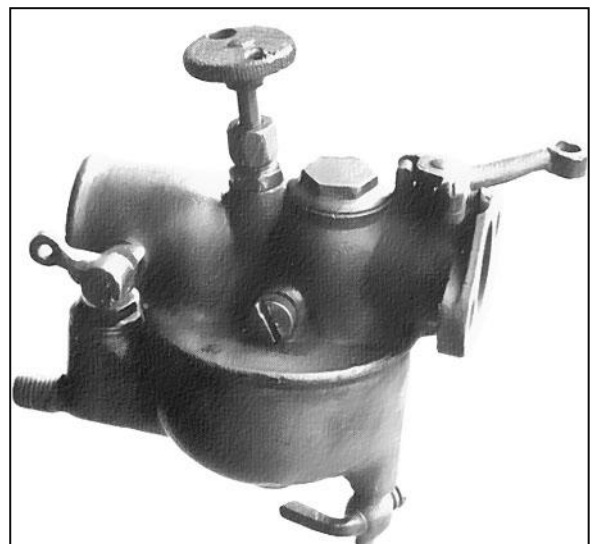
**KINGSTONE Y**

**HOLLEY G**

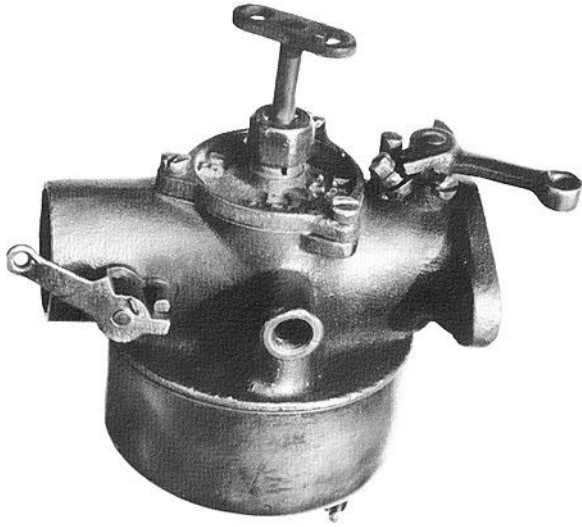


1915

**KINGSTON L**



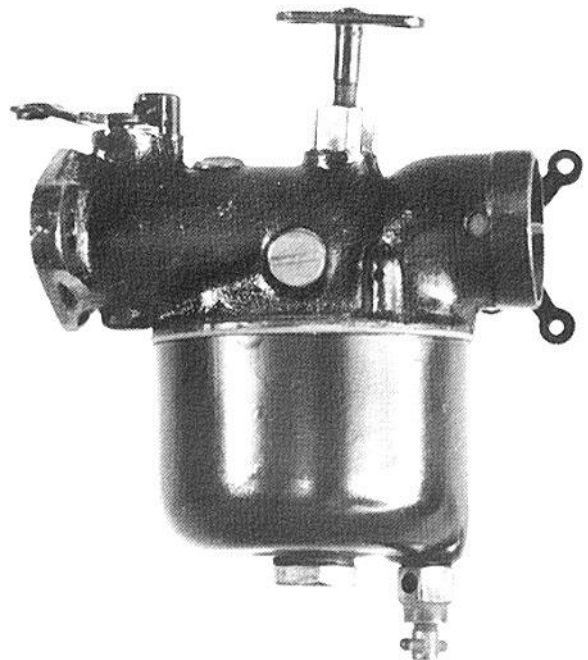
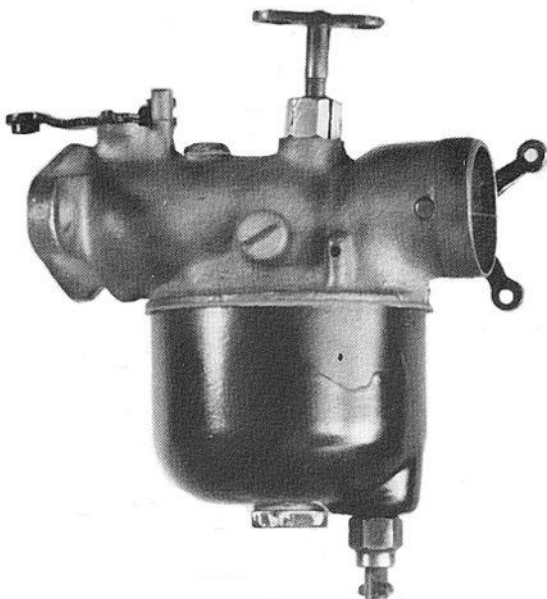
**HOLLEY G**



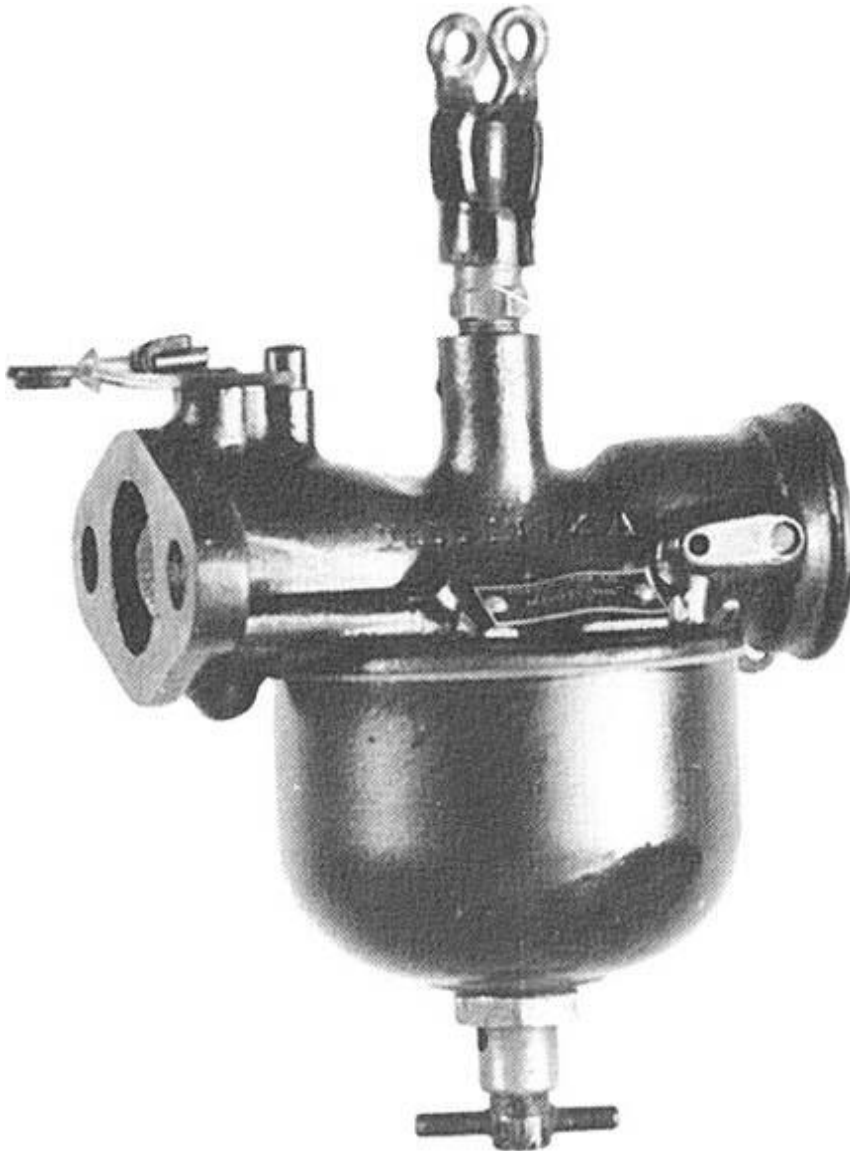
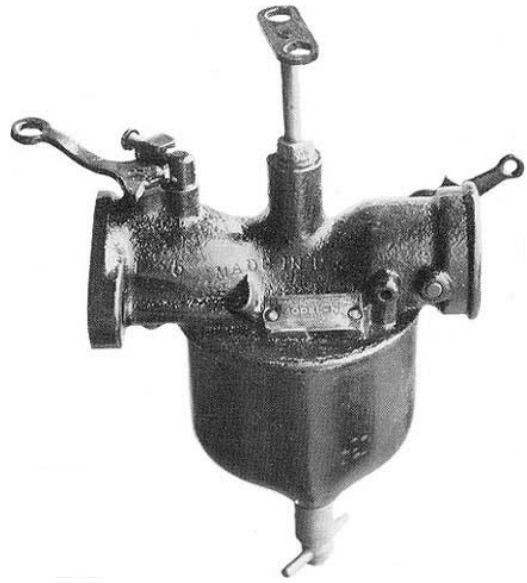
1916 - 1922

**KINGSTONE L - HOLLEY G**

**KINGSTONE L4**



**HOLLEY NH**



1922 - 1926

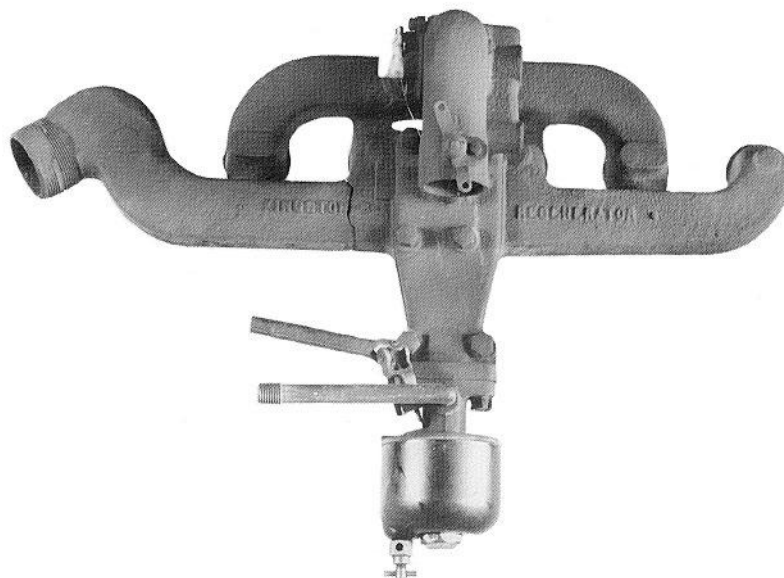
**KINGSTONE L4 - HOLLEY NH**

**HOLLEY VAPORIZER (1926)**

1927

**HOLLEY VAPORIZER**

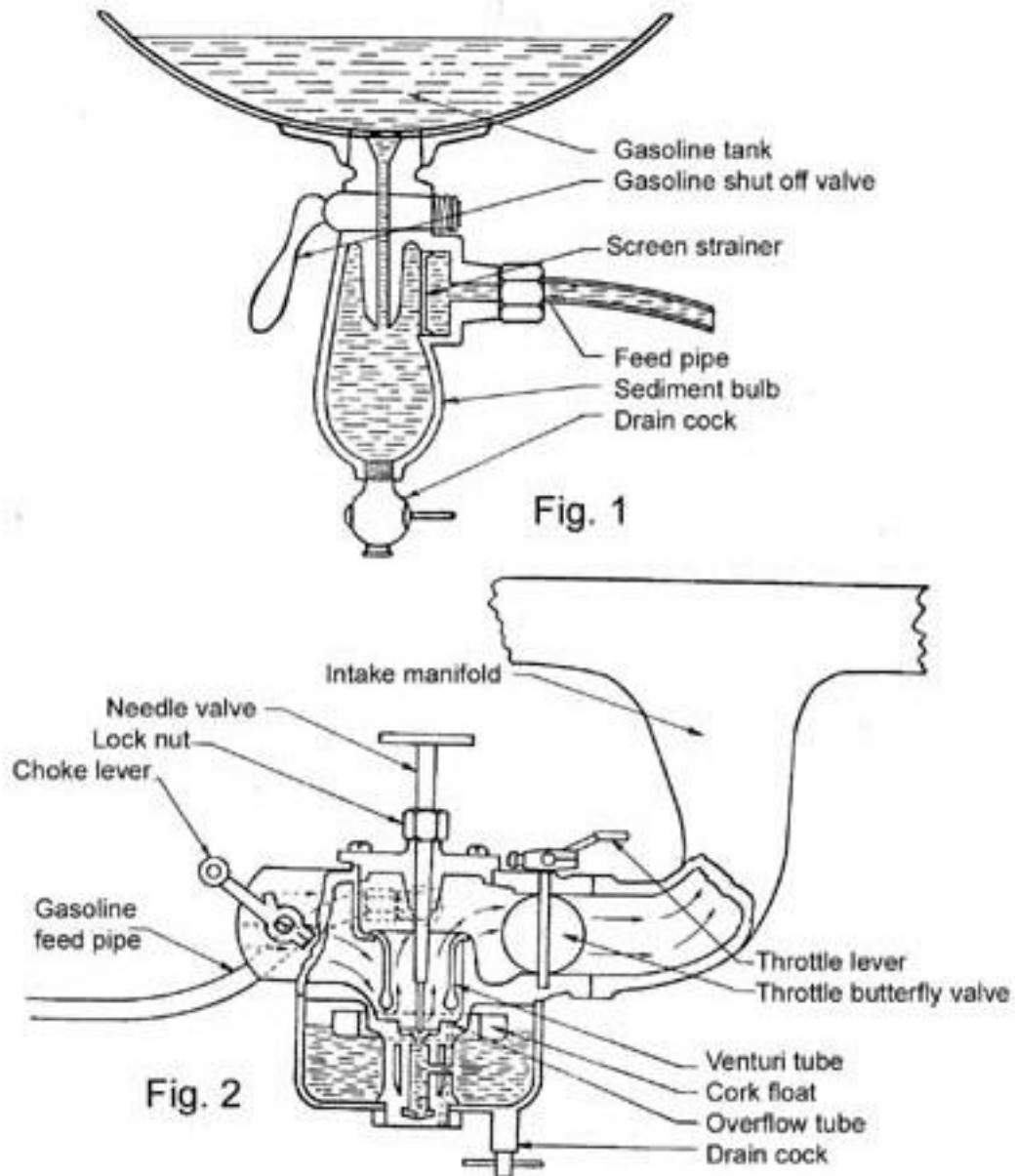
**KINGSTON REGENERATOR**



Le immagini sono desunte da : [www.mtfca.com](http://www.mtfca.com)



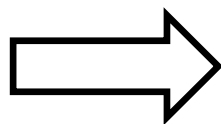
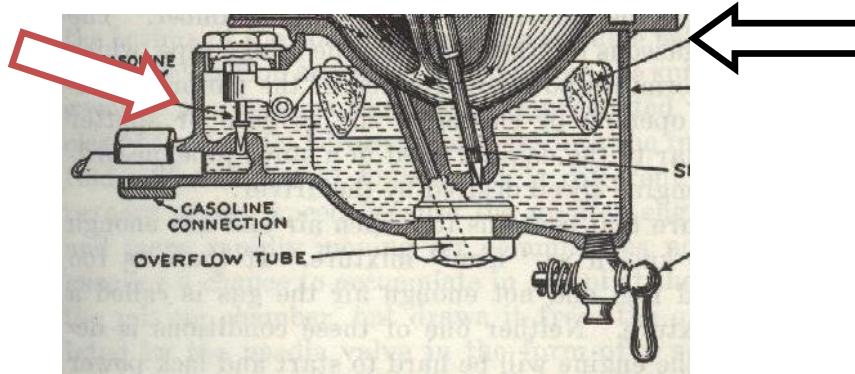
**La FORD T monta dei carburatori ad aspirazione naturale alimentati per caduta in quanto il serbatoio (sotto il sedile anteriore o posto nel vano motore) si trova sempre in posizione più alta rispetto al carburatore.**



**Il serbatoio è dotato di vaschetta di sedimentazione (sediment bulb) con relativo ribinetto di scarico.**

**Il carburatore ha il comando dell'aria (choke lever) ed il comando del gas (throttle lever + throttle butterfly valve) nonché uno spillo per regolare la quantità della benzina (needle valve).**

**Risulta presente anche una vaschetta ove il livello del combustibile viene tenuto costante da un sistema di galleggiante , composto da un anello di ferro che ospita un sughero , e di spillo di chiusura.**

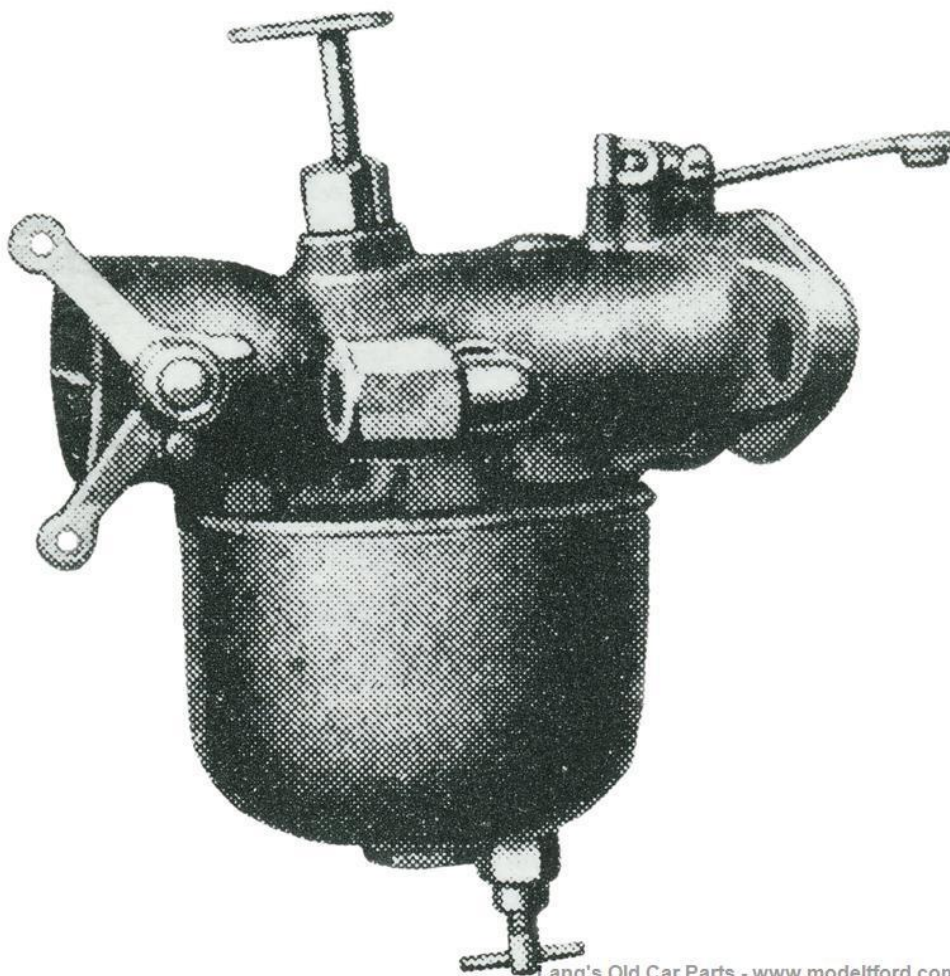


**GALLEGGIANTE**



**SISTEMA di CHIUSURA  
A SPILLO**

**Vediamo ora il funzionamento del carburatore KINGSTONE L4**



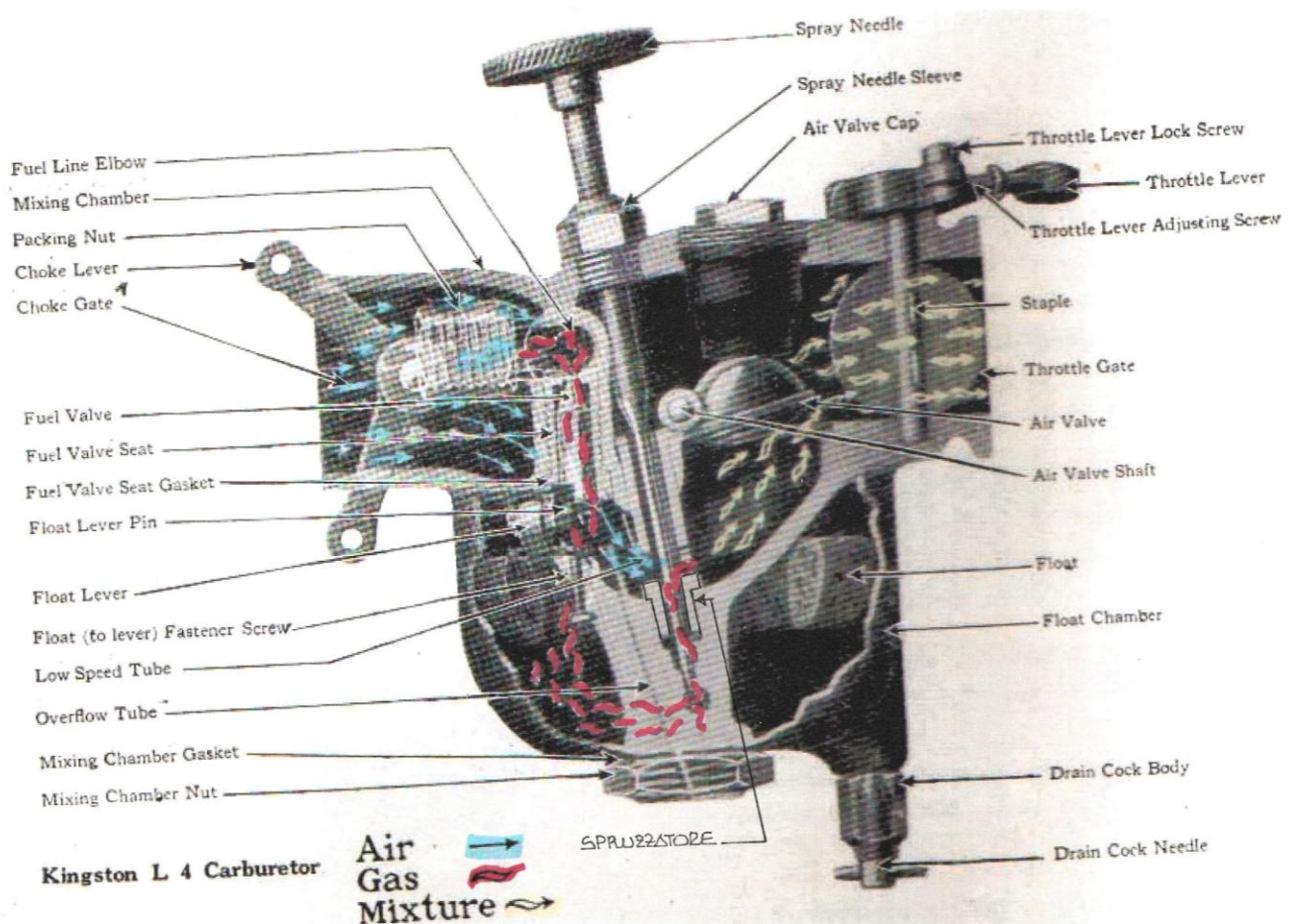


Figura desunta da : [www.mfca.com](http://www.mfca.com)

**Osservando attentamente la figura si può capire come funziona il carburatore. La benzina viene aspirata per depressione durante la fase di ASPIRAZIONE e polverizzata dallo SPRUZZATORE.**



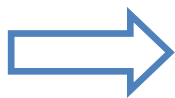
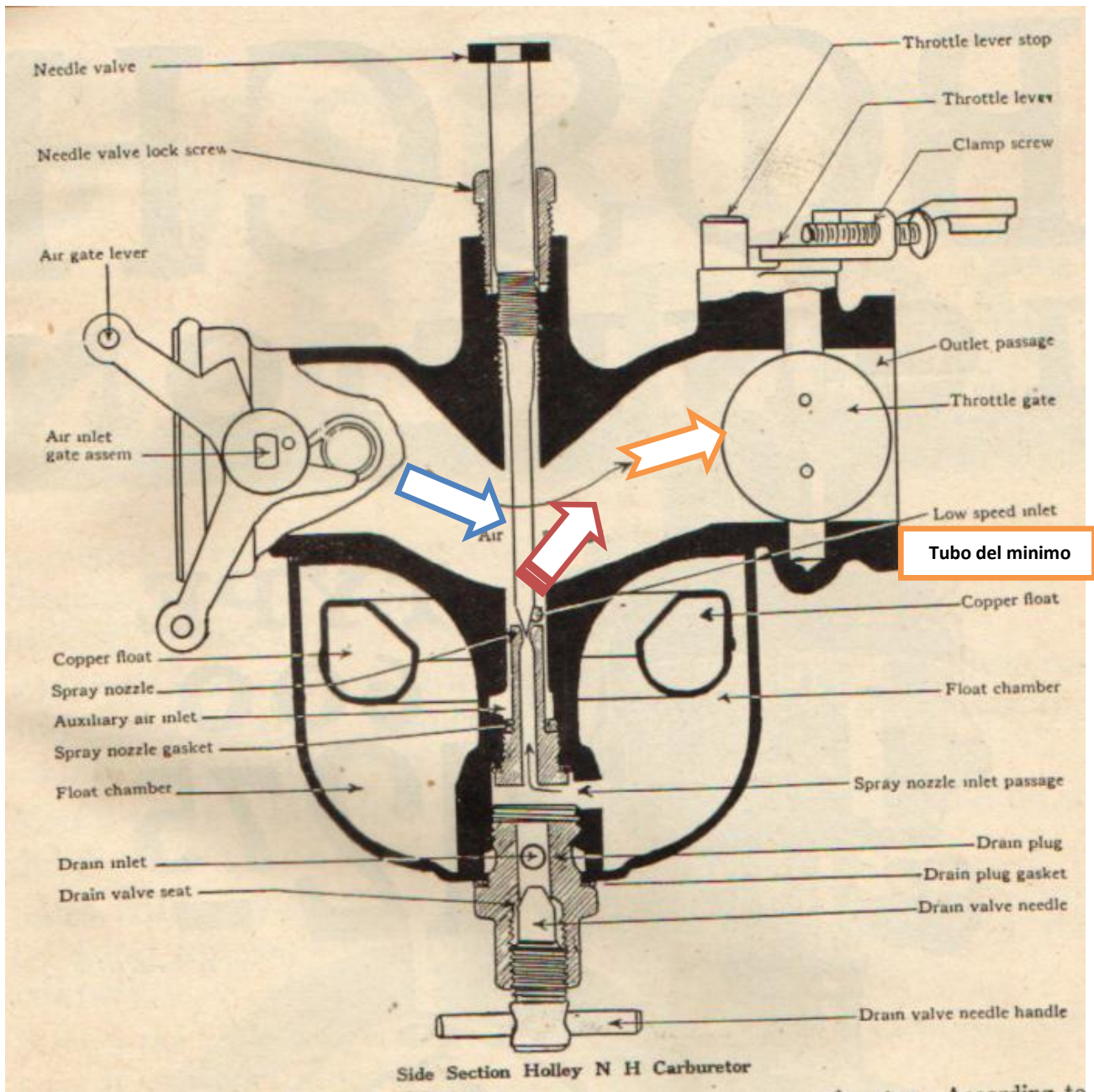
**GALLEGGIANTE  
della VASCHETTA**



**Lo SPRUZZATORE (spray)**

**Ora il FUNZIONAMENTO del carburatore HOLLEY NH**





ARIA ASPIRATA

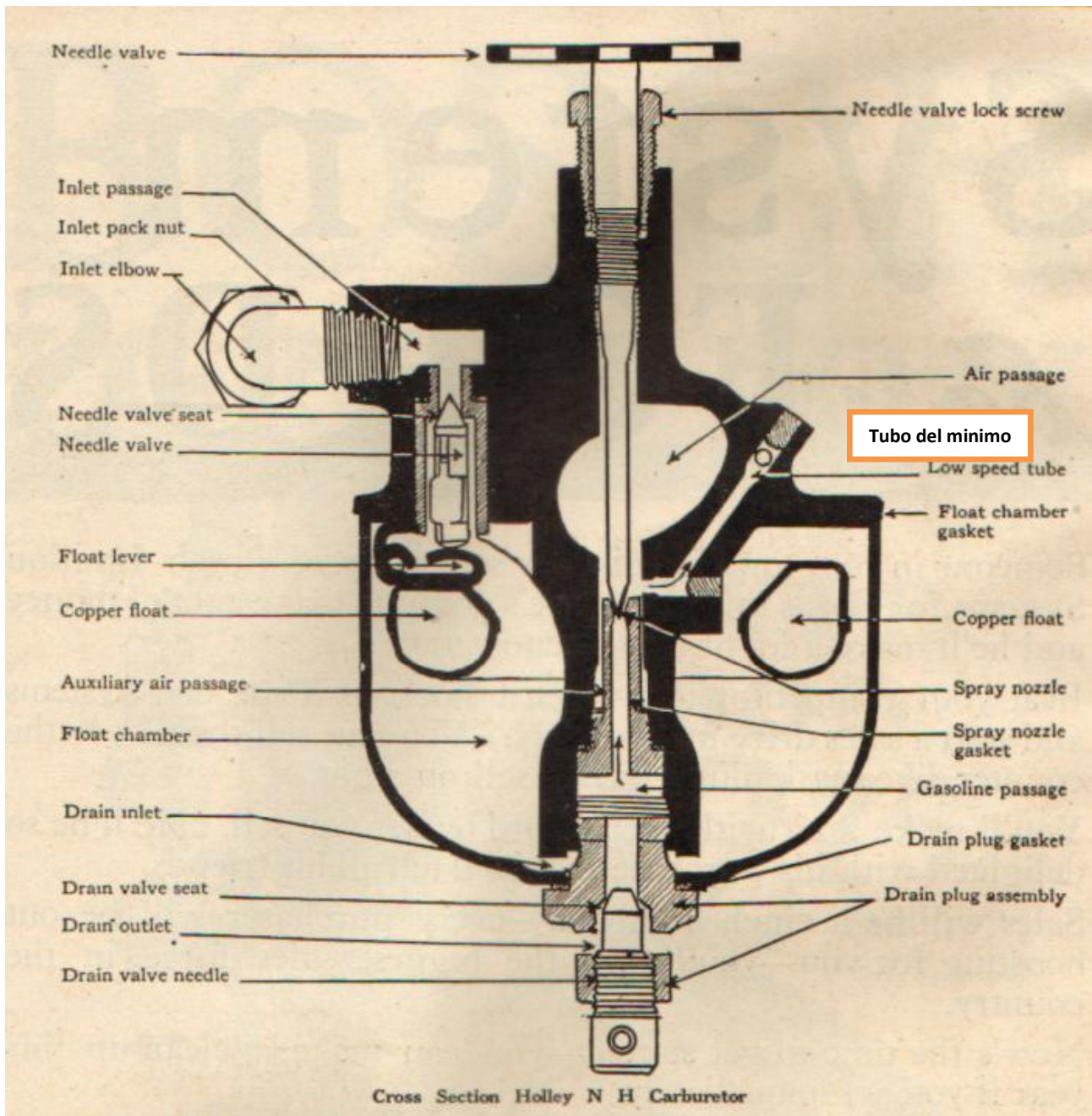


BENZINA



MISCELA di ARIA e BENZINA

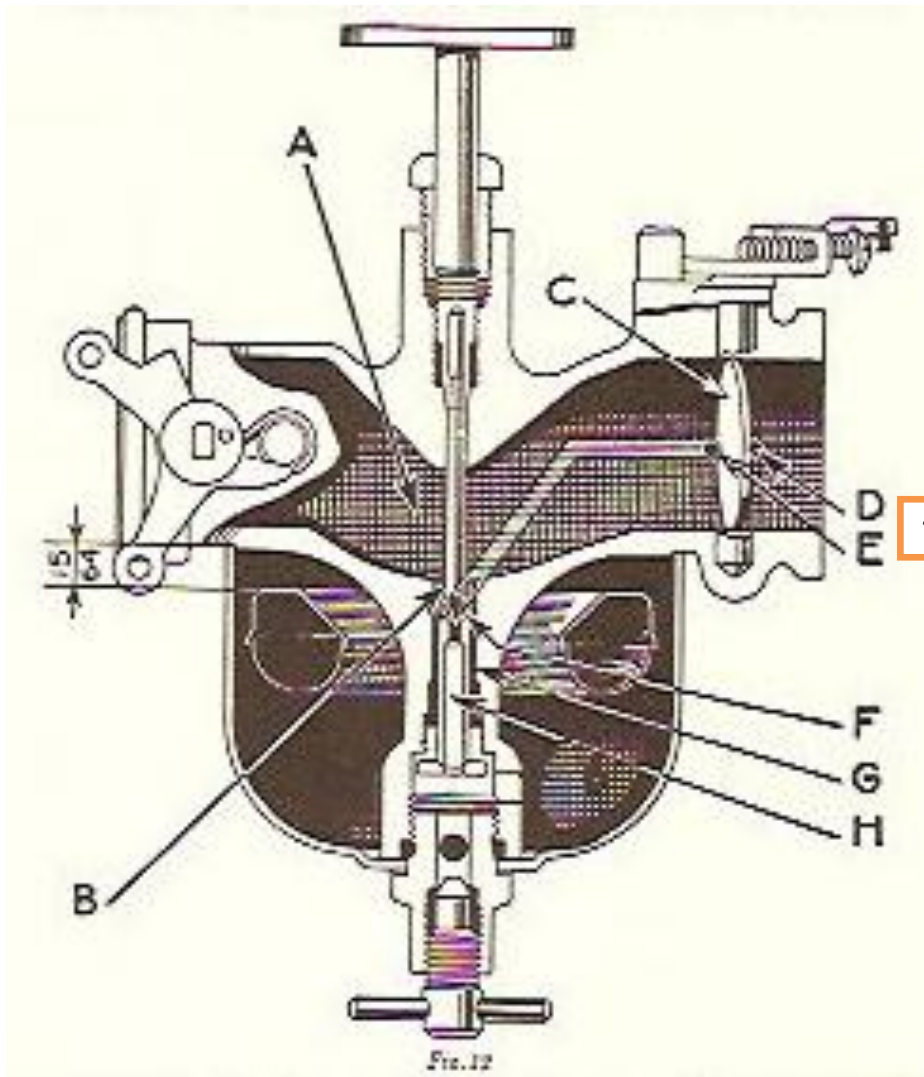
Tutte le immagini sono desunte da : [www.mtfca.com](http://www.mtfca.com)



# Ford Service Bulletin

February, 1924

Ford Model "NH" Carburetor



Tubi del minimo

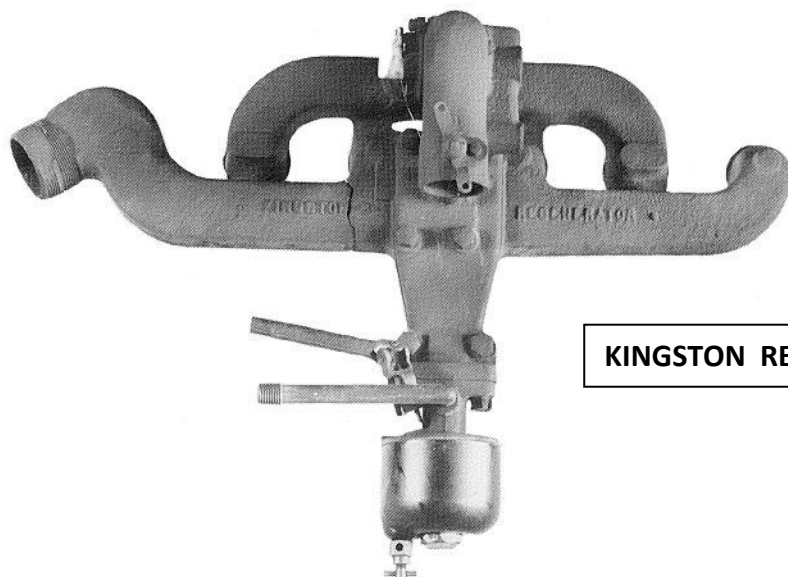
**Con la farfalla C del GAS chiusa i condotti D ed E assicurano un passaggio di aria miscelata tale da mantenere il motore al MINIMO**



**SPIILLO e SPRUZZATORE**

## **Carburatori con VAPORIZZATORE**

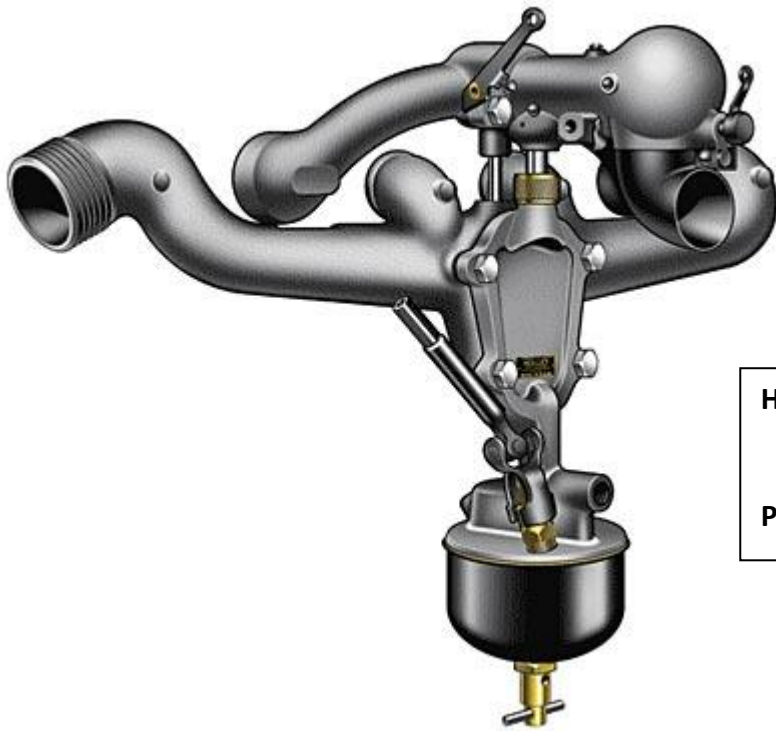
**Adottati nel 1926 e 1927**



**KINGSTON REGENERATOR 1927**



**HOLLEY 1926 e 1927**



**HOLLEY :**

**Vista dell'interno della  
PIASTRA di RISCALDAMENTO**

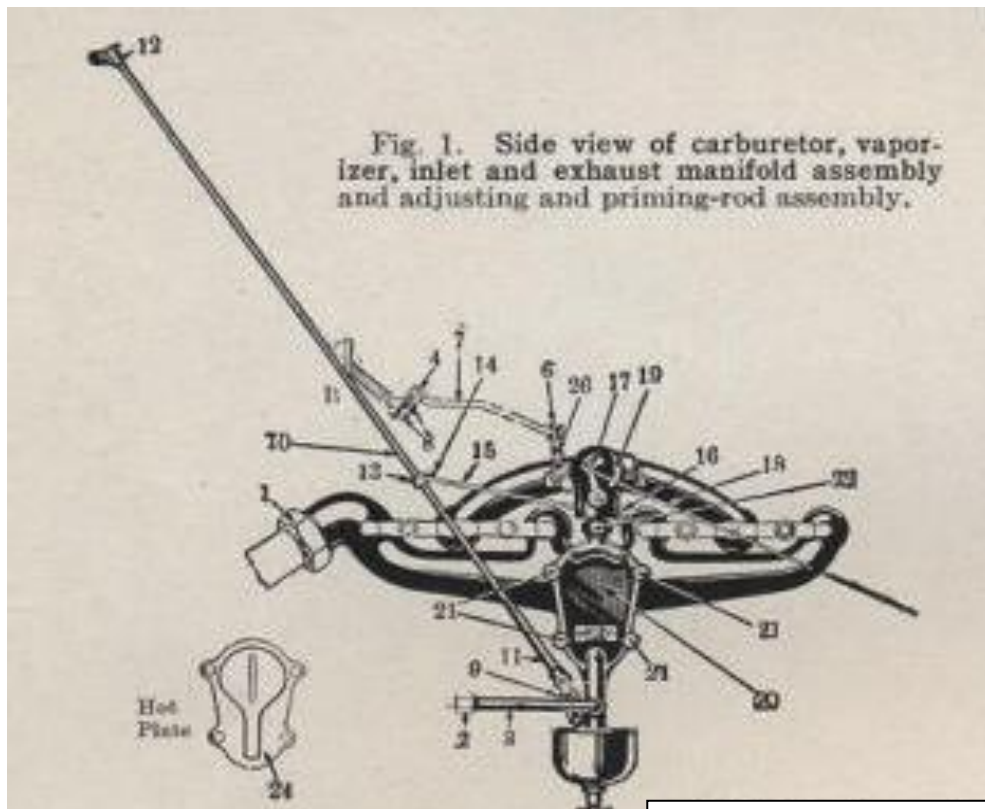
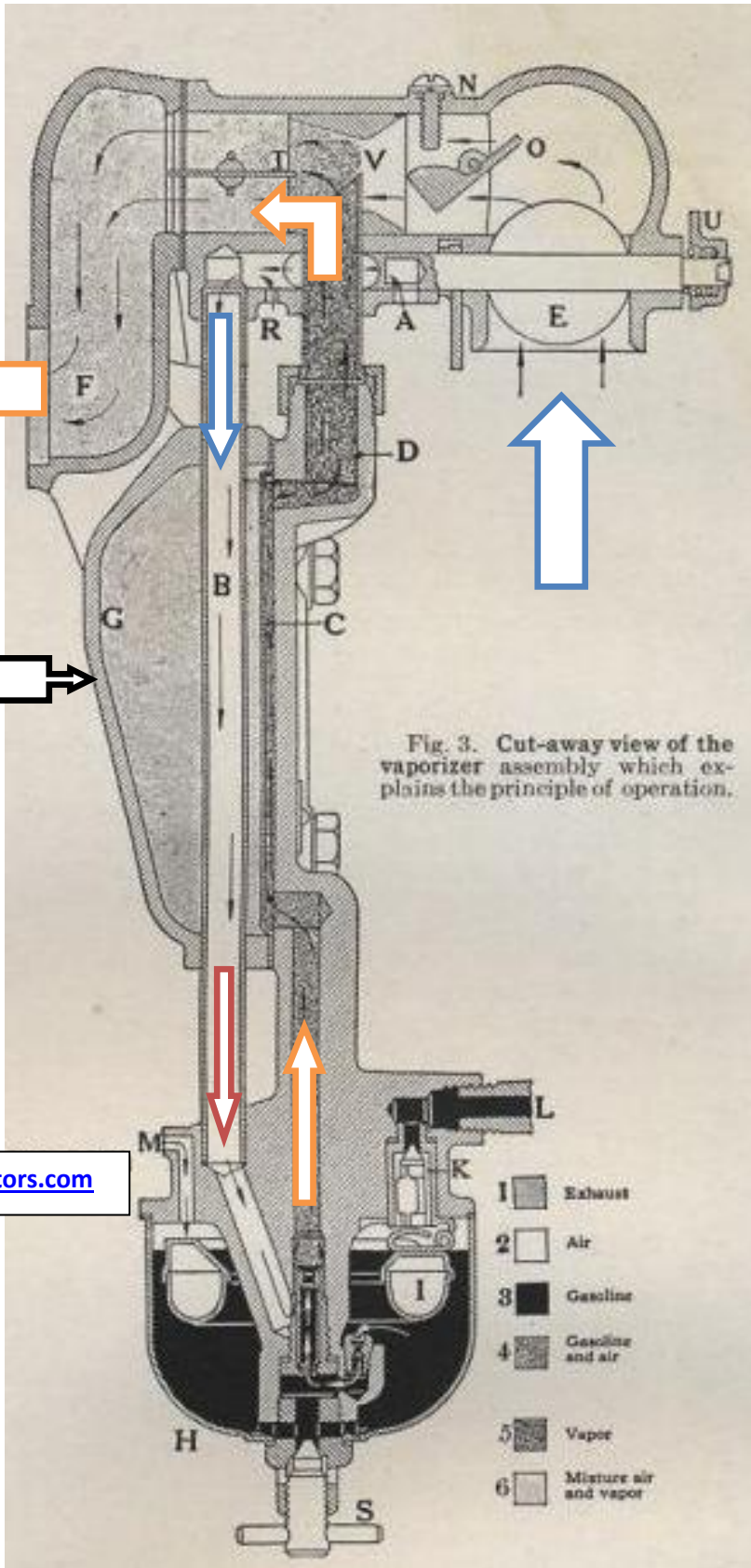


Fig. 1. Side view of carburetor, vaporizer, inlet and exhaust manifold assembly and adjusting and priming-rod assembly.

[www.old-carburetors.com](http://www.old-carburetors.com)






Alle valvole di ASPIRAZIONE

Collettore di SCARICO con PIASTRA RISCALDANTE

[www.old-carburators.com](http://www.old-carburators.com)

Fig. 3. Cut-away view of the vaporizer assembly which explains the principle of operation.

- 1 Exhaust
- 2 Air
- 3 Gasoline
- 4 Gasoline and air
- 5 Vapor
- 6 Mixture air and vapor

 BLEU = ARIA FREDDA  
 ROSSO = ARIA RISCALDATA NON MISCELATA  
 ARANCIO = ARIA CALDA ma MISCELATA



**I carburatori dotati di VAPORIZZATORE hanno il COLLETTORE di SCARICO e quello di ASPIRAZIONE in un UNICO BLOCCO di FUSIONE .**

**Questo per consentire il RISCALDAMENTO della MISCELA COMBUSTIBILE .**

**Alla partenza , quando il motore è freddo , non si ha nessun vantaggio.**

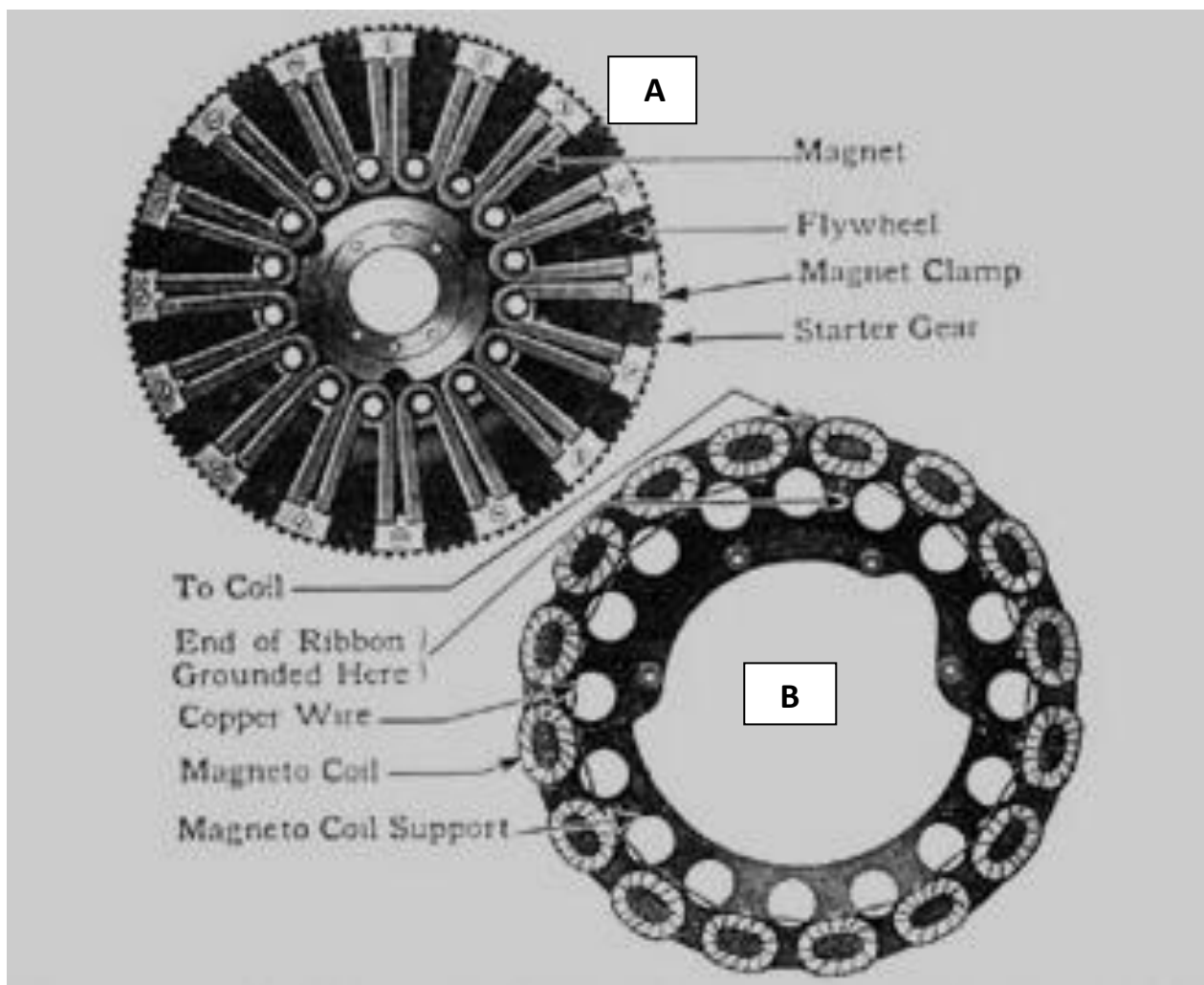
**A motore CALDO , si ha il vantaggio di inviare nei cilindri una MISCELA COMBUSTIBILE CALDA .**

**Il motore BRUCIA in modo PIU' CORRETTO e non si ha INCROSTAZIONI nei CILINDRI.**

**Se esistesse un SERBATOIO AGGIUNTIVO contenente petrolio , la FORD T potrebbe funzionare a PETROLIO, dopo essere stata avviata a BENZINA .**

## ACCENSIONE e CIRCUITI ELETTRICI

Le prime FORD T partivano a manovella ed avevano un VOLANO MAGNETE .



**A = Volano motore rotante con applicati 16 magneti permanenti.**

**B = Volano fisso con applicati 16 nuclei di ferro dolce (ferrite).**

**Ciascun nucleo di ferrite porta una BOBINA.**

**Le bobine sono collegate in SERIE tra di loro.**

**Un capo dell'intero avvolgimento è a MASSA mentre l'altro capo è collegato alla CHIAVE di ACCENSIONE , della quale vedremo la funzione.**

**I magneti , ruotando davanti alle bobine , creano in esse , per INDUZIONE ELETTRICITÀ , una TENSIONE INDOTTA di tipo CONTINUO.**

**Ogni bobina produce 0,375 Volt ed , essendo le bobine in serie , si ottiene una tensione continua totale disponibile pari a :  $16 \times 0,375 = 6$  Volt.**

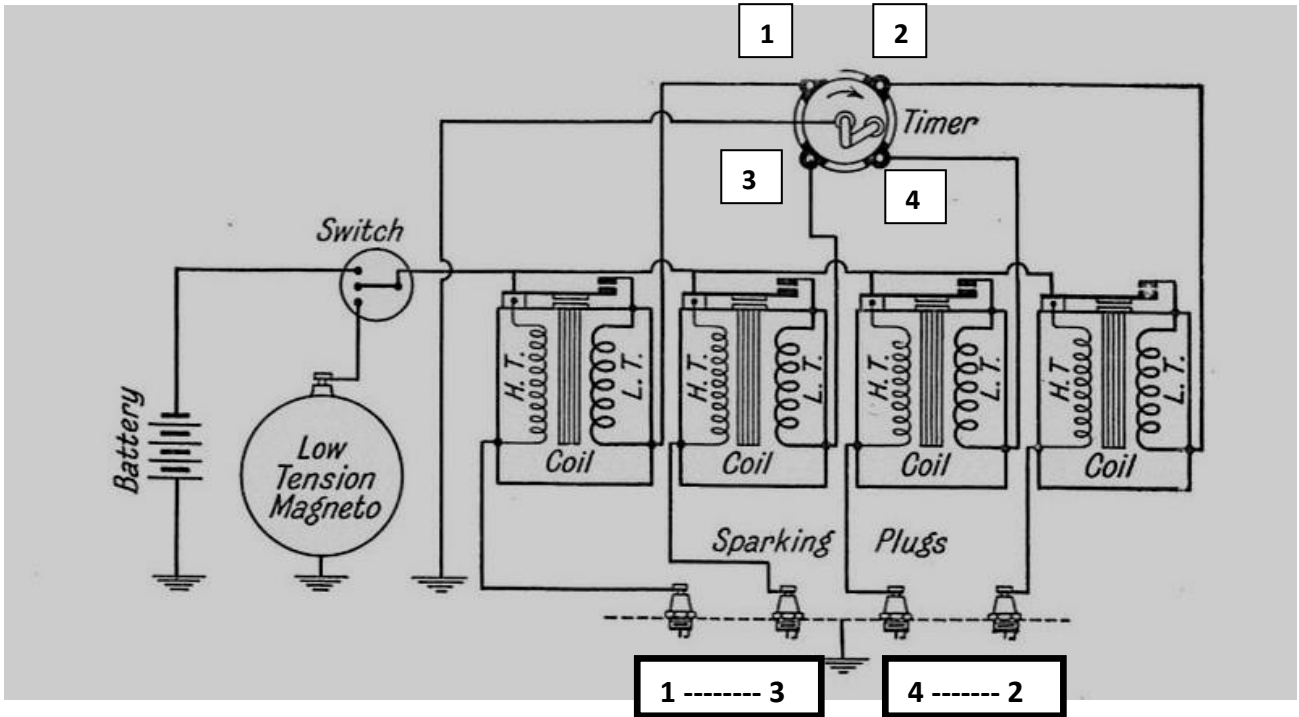
**Questo a PIENI GIRI del motore.**

**A giri inferiori si ottengono voltaggi proporzionali.**



Uno dei MAGNETI a forma di V

**Circuito di accensione della FORD T**  
**Nei primissimi tipi non era presente la batteria**



**LOW TENSION MAGNETO = VOLANO MAGNETE**  
**COIL = Bobine di Accensione**

**Le bobine di accensione sono 4 : una per ciascuna candela.**

**Ogni bobina (che in realtà è un trasformatore innalzatore di tensione) è costituita da un avvolgimento primario in bassa tensione (LT) un nucleo di ferrite ed un avvolgimento secondario in alta tensione (HT).**

**Per poter funzionare , occorre alimentare il primario con tensione di tipo alternata o pulsante.**

**Questa funzione è effettuata dal TIMER il cui contatto rotante è azionato dall' albero a camme.**

**Le caratteristiche degli avvolgimenti :**

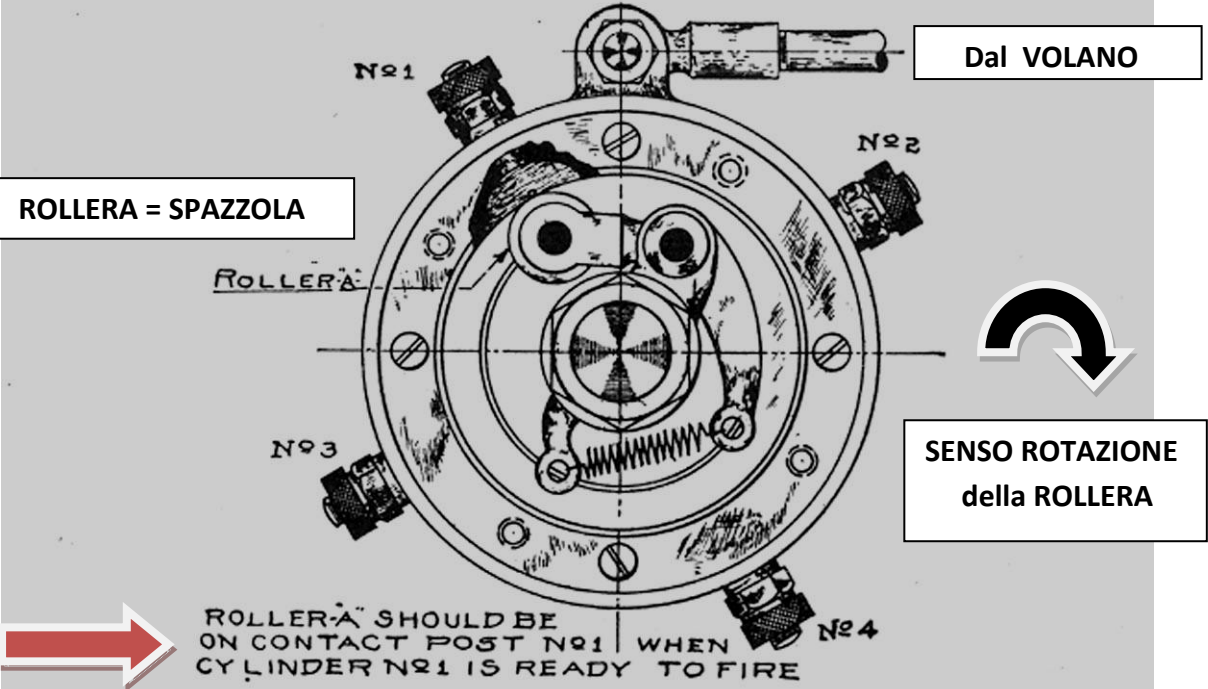
**PRIMARIO = 212 spire 295 Ohm**

**SECONDARIO = 16.600 spire 3300 Ohm**

**TIMER o COMMUTATORE**

**ROLLER = SPAZZOLA**

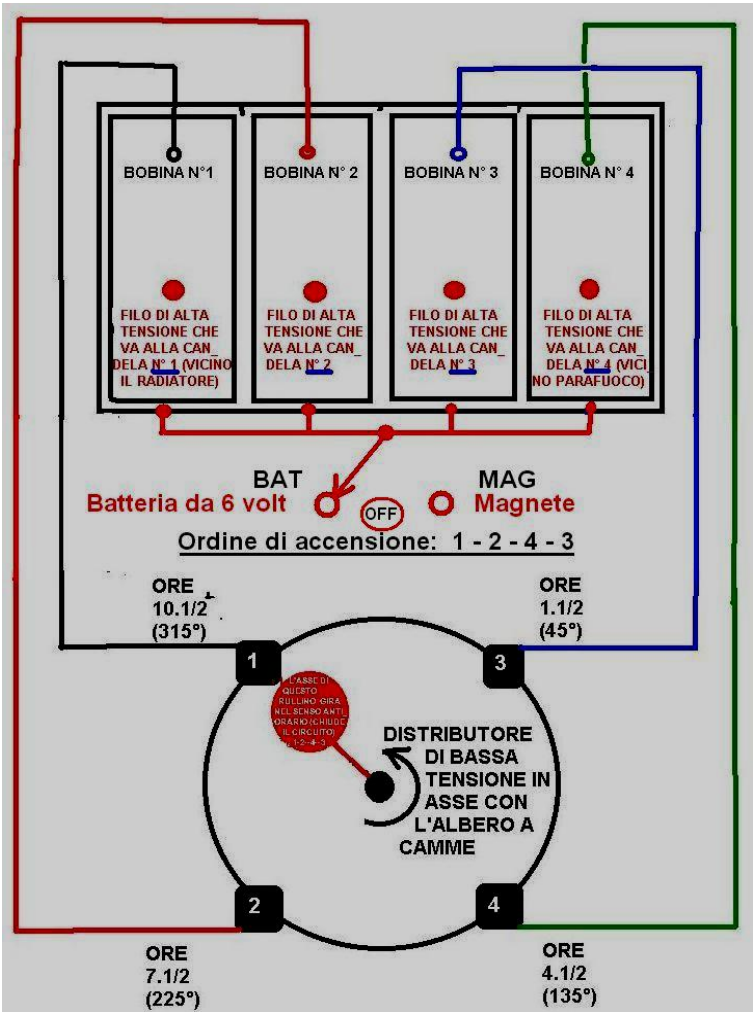
**Dal VOLANO**



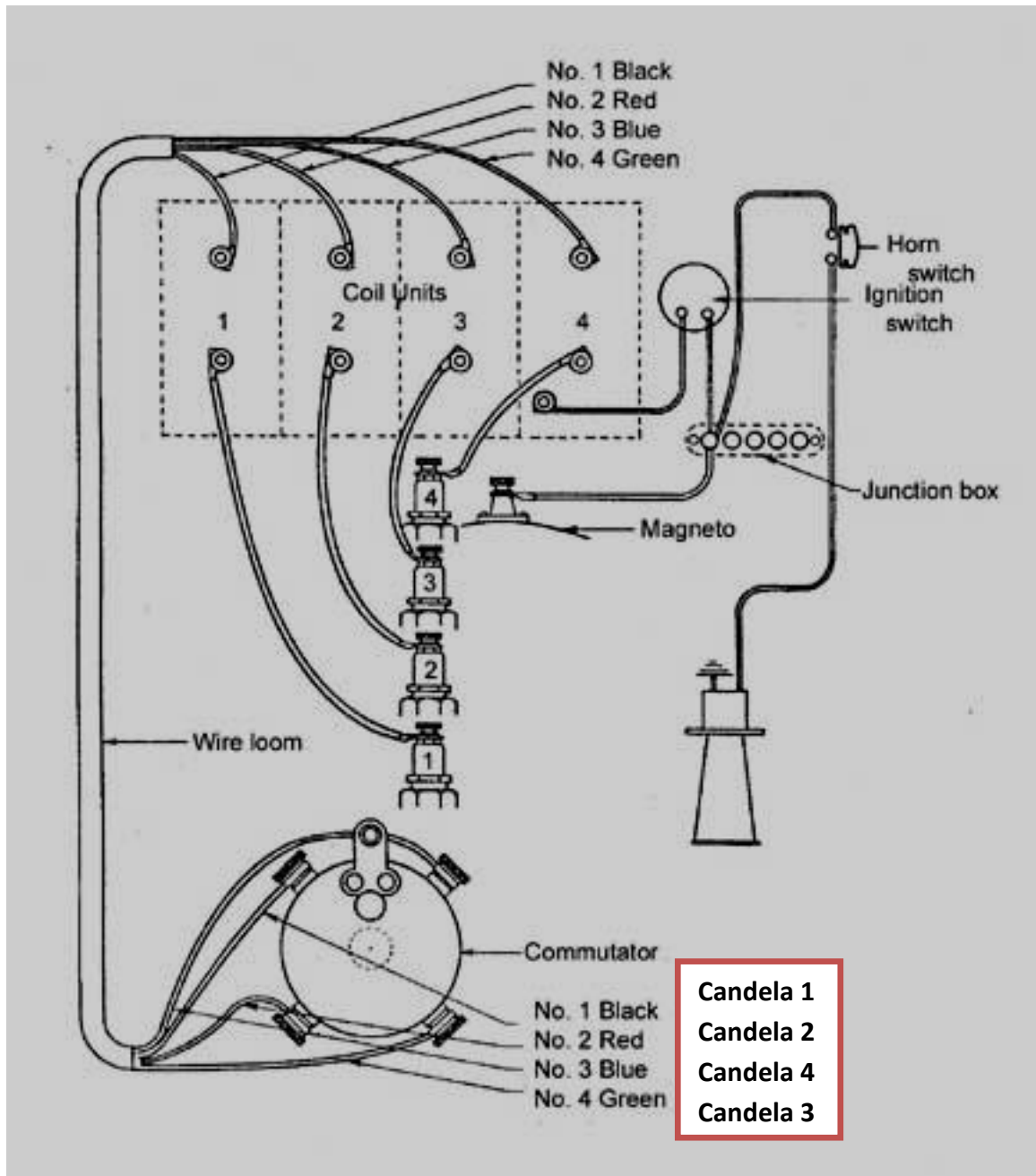
**SENSO ROTAZIONE della ROLLERA**

ROLLER SHOULD BE ON CONTACT POST N°1 WHEN CYLINDER N°1 IS READY TO FIRE

**Diagram Showing Proper Method of Setting Commutator**



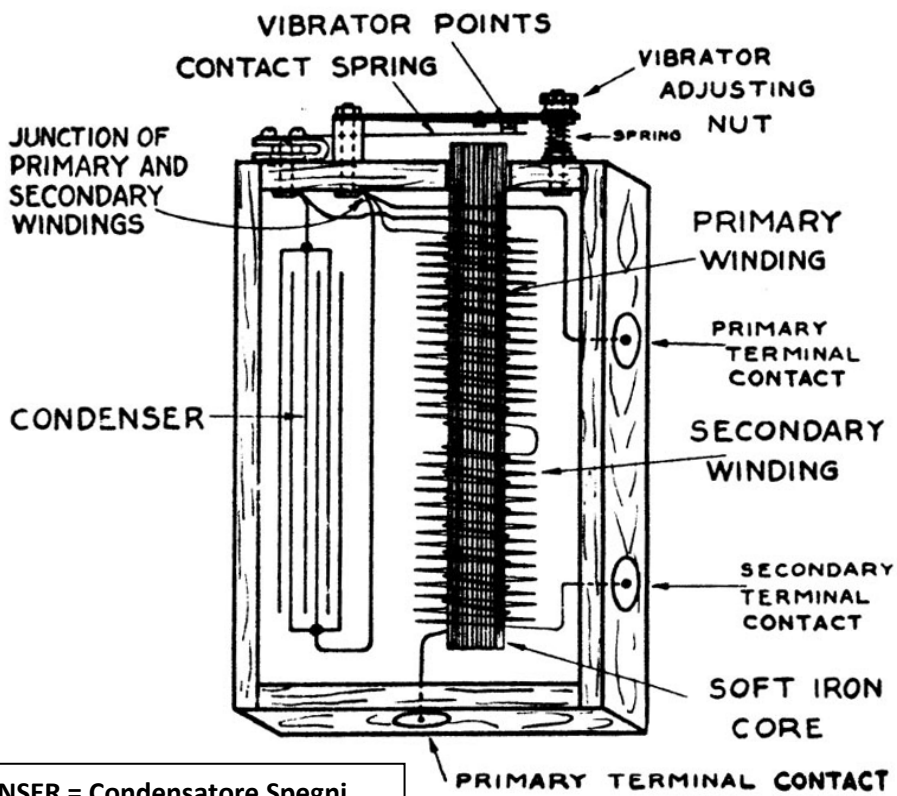
**MAG = Magnete = Volano Magnete**



**ROTAZIONE ANTIORARIA della SPAZZOLA contenuta nel COMMUTATORE**



Le 4 BOBINE



CONDENSER = Condensatore Spegni  
Scintilla



Le BOBINE , la SCATOLA per contenerle ed il relativo COPERCHIO



Foto desunte da : [www.mtfca.com](http://www.mtfca.com)



Vista frontale e posteriore (con connettori) della scatola porta BOBINE

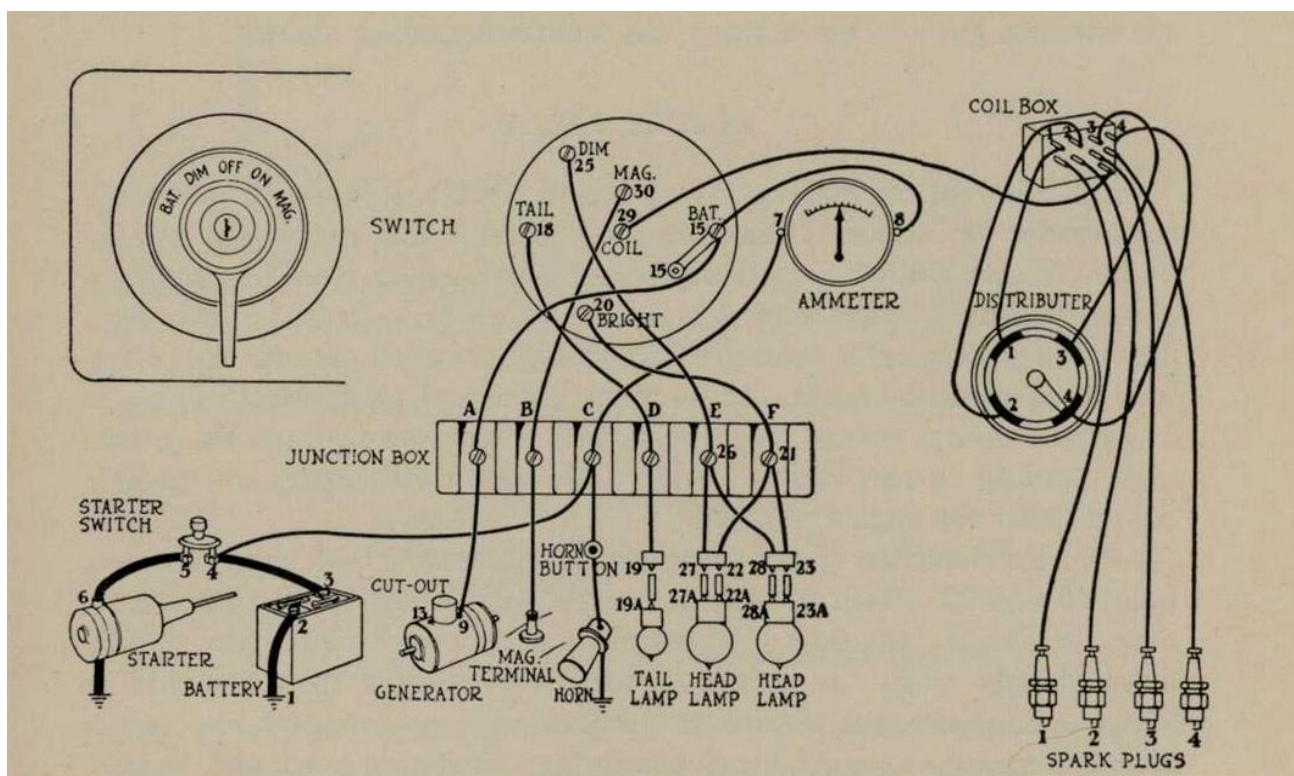


Sul cruscotto dalla T esiste un Interruttore con le scritte a lato riportate e dotato di una LEVA e di una CHIAVE , che sono tra loro INDIPENDENTI.

La CHIAVE può essere portata nelle posizioni BAT MAG OFF La LEVA invece solo in DIM ed ON.

Più avanti ne mostreremo una foto , con l' AMPEROMETRO.

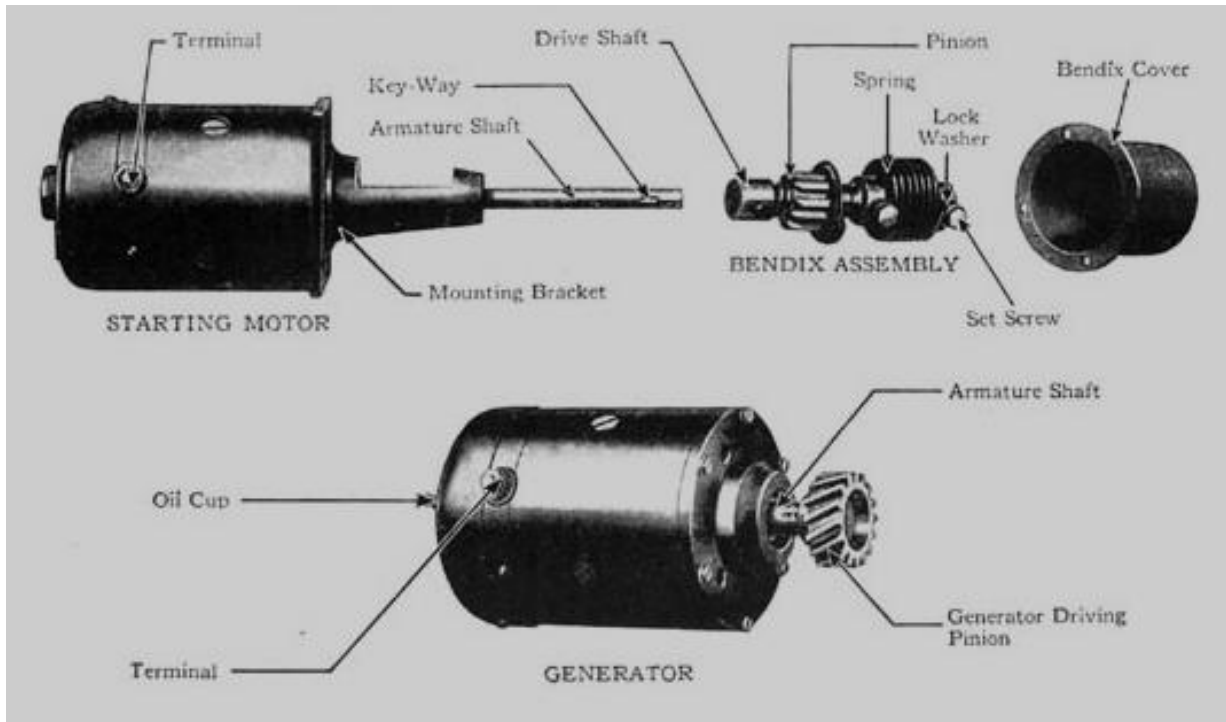
BAT = scelta per accensione da BATTERIA e STARTER      DIM = inserisco i FARI  
MAG = scelta per accensione da VOLANO MAGNETE  
OFF = QUADRO disinserito e MOTORE SPENTO      ON = inserisco i FARI ALTI



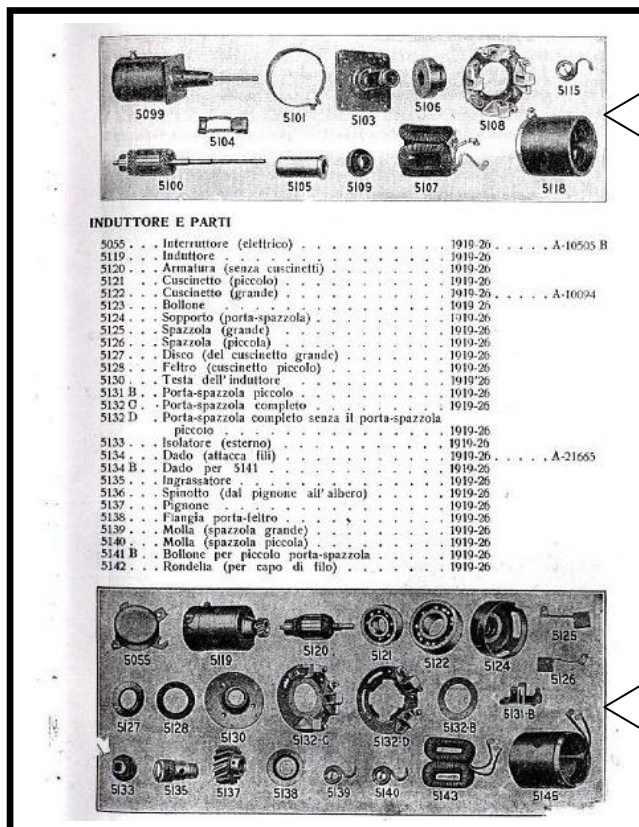
**Circuito elettrico di una FORD T degli ultimi tipi : è introdotta la BATTERIA e di conseguenza la DINAMO – pure introdotto il MOTORINO di AVVIAMENTO e FARI**

**ELETTRICI anteriori ed un faro elettrico POSTERIORE.**

**Costante la presenza del TIMER DISTRIBUTER e della scatola BOBINE (coil box)**



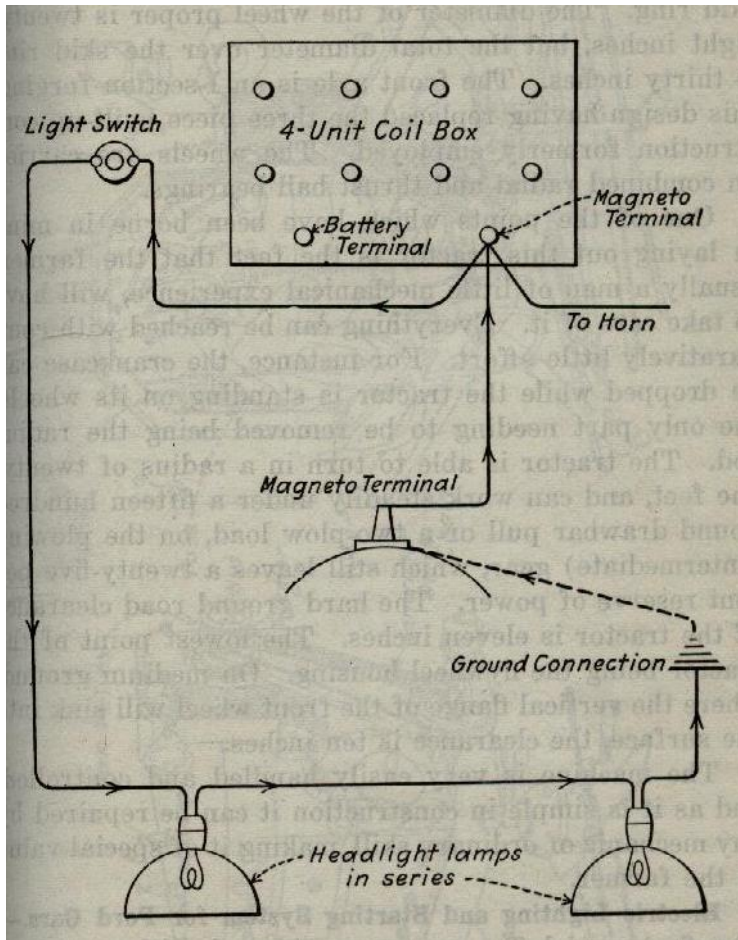
**Da notare che la DINAMO è azionata da un ingranaggio a denti elicoidali.**



**MOTORINO AVVIAMENTO**

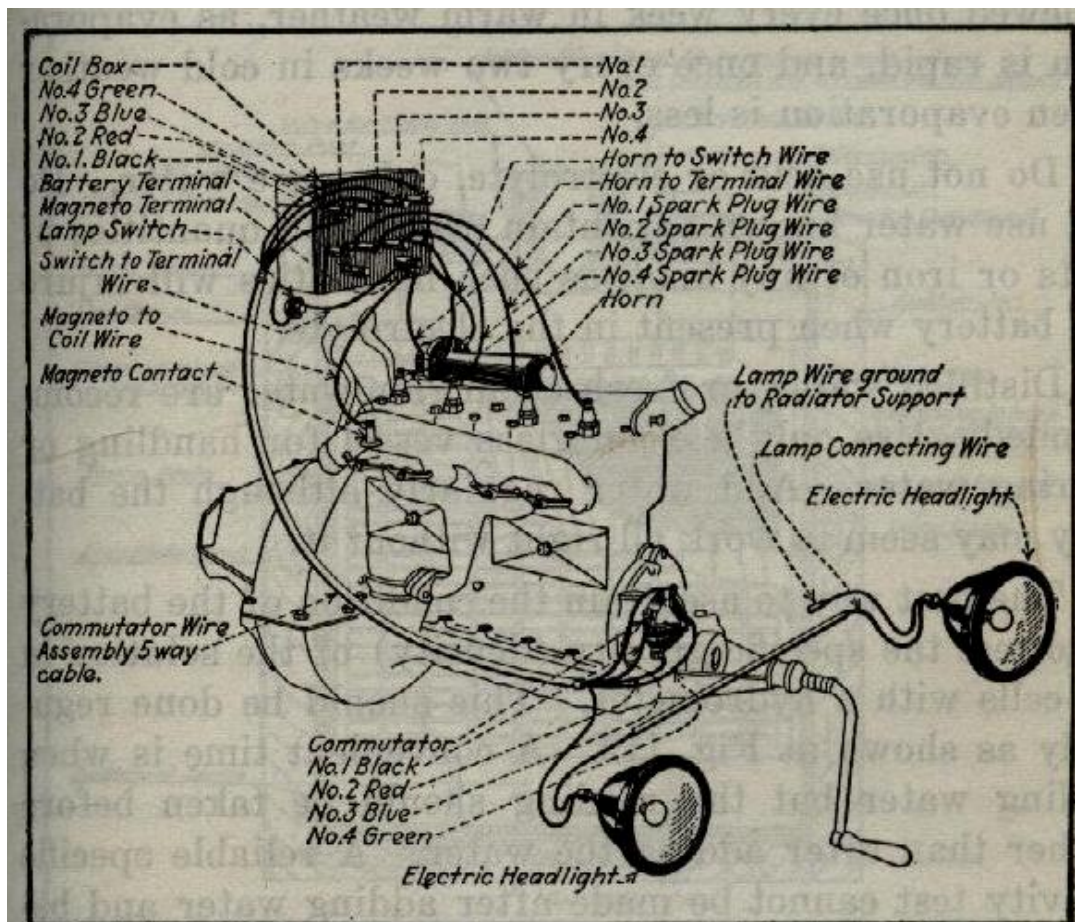
**Dal catalogo ricambi FORD**  
**L'avviamento elettrico è stato**  
**Introdotta nel 1919**

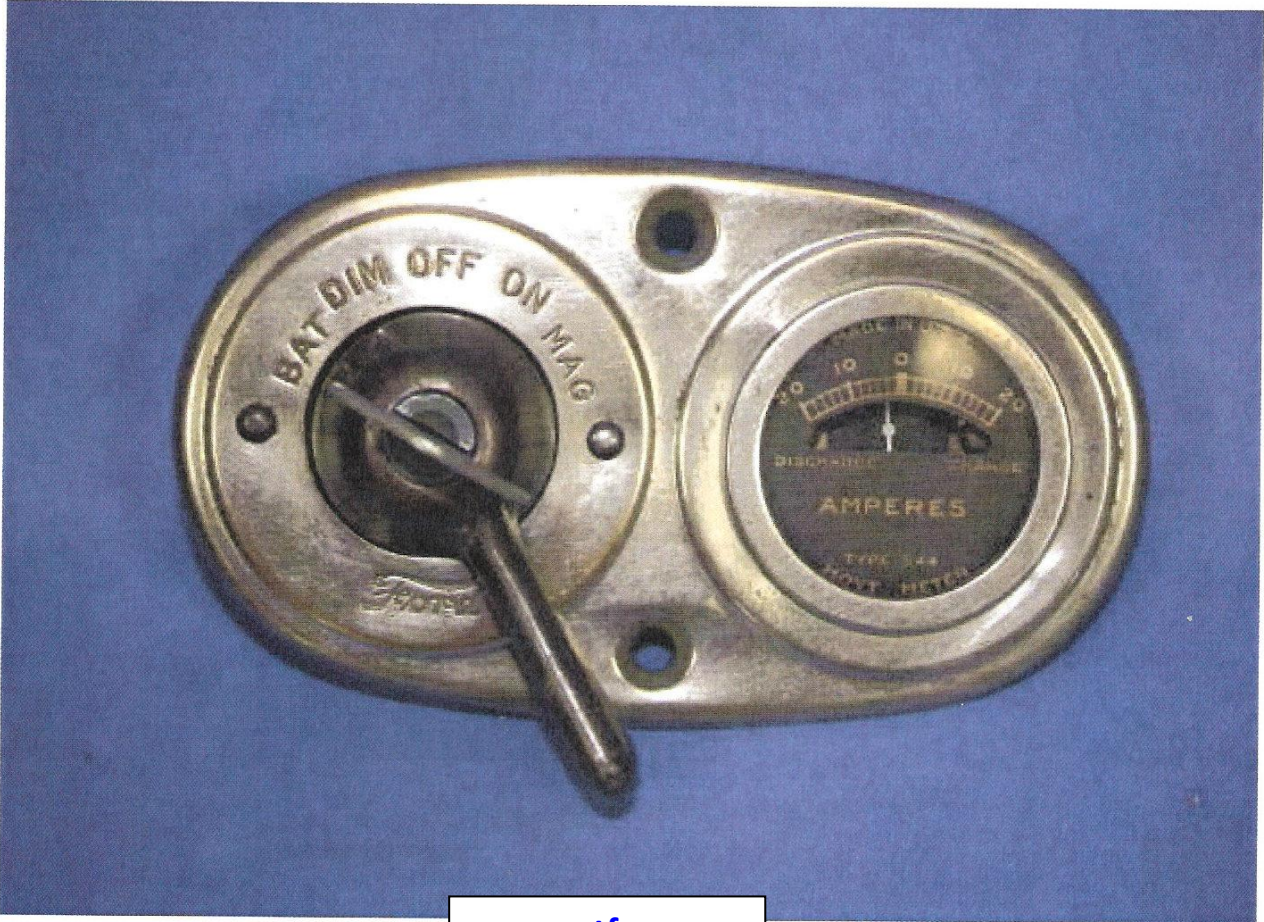
**DINAMO**



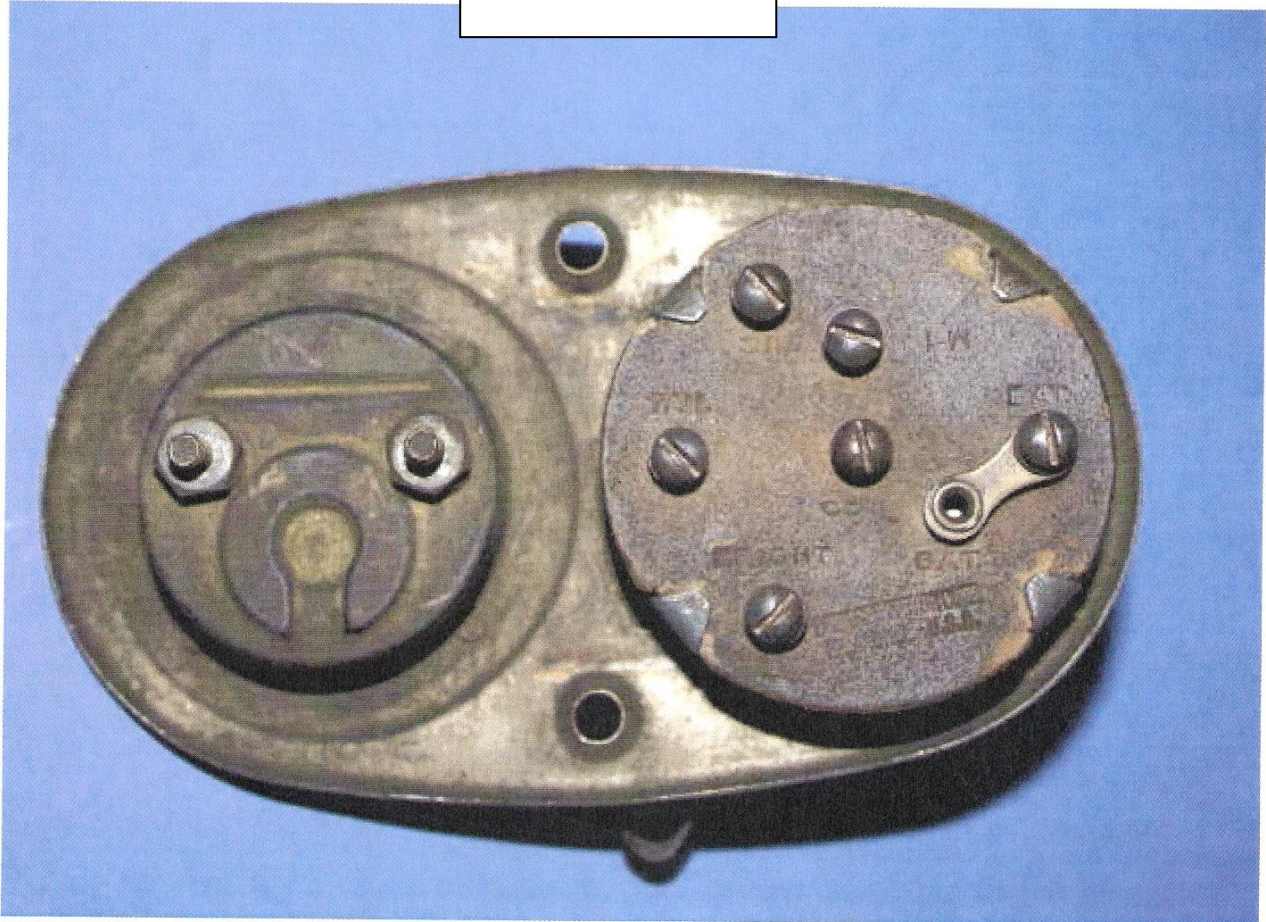
Circuito elettrico relativo al 1° inserimento di FARI ELETTRICI avvenuto nel 1916.

Da notare che i fari hanno una lampadina mono luce e che le lampadine sono in serie tra loro.





[www.mtfca.com](http://www.mtfca.com)





## I precedenti FARI ad ACETILENE



**Un generatore di ACETILENE contenente carburo ed acqua**



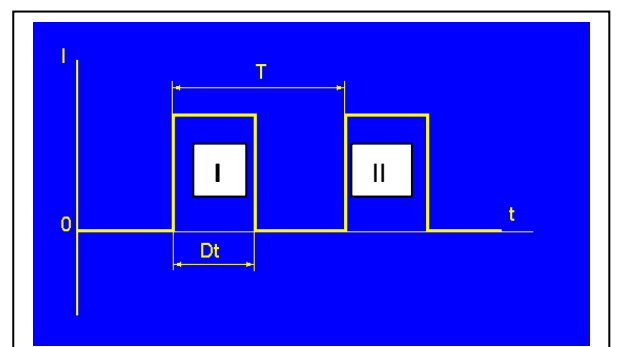
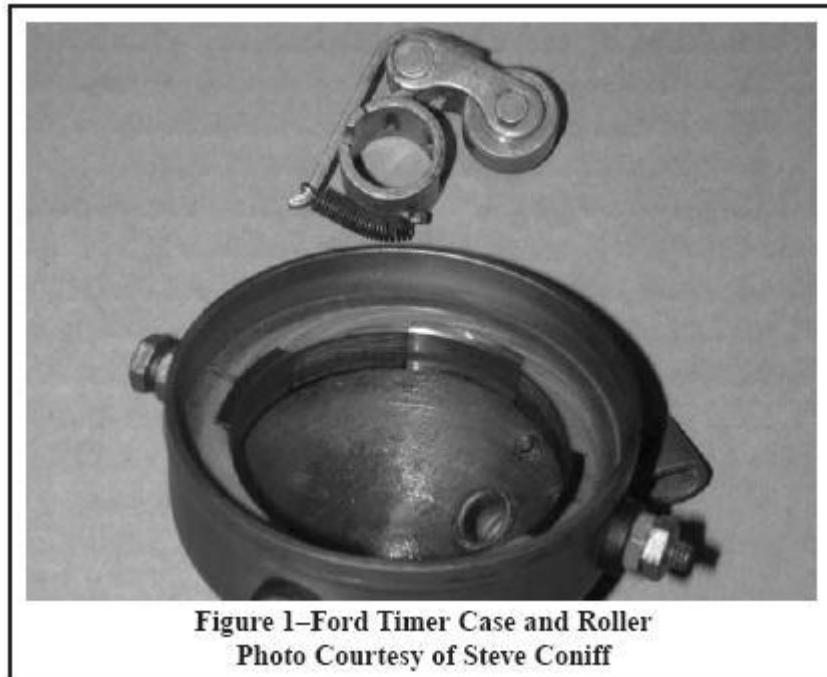
**In alto , sul parafrango :**  
**un secondo generatore di acetilene.**

**Al centro :**  
**l'interno di un faro.**

**In fondo :**  
**vari tipi di fari adottati.**



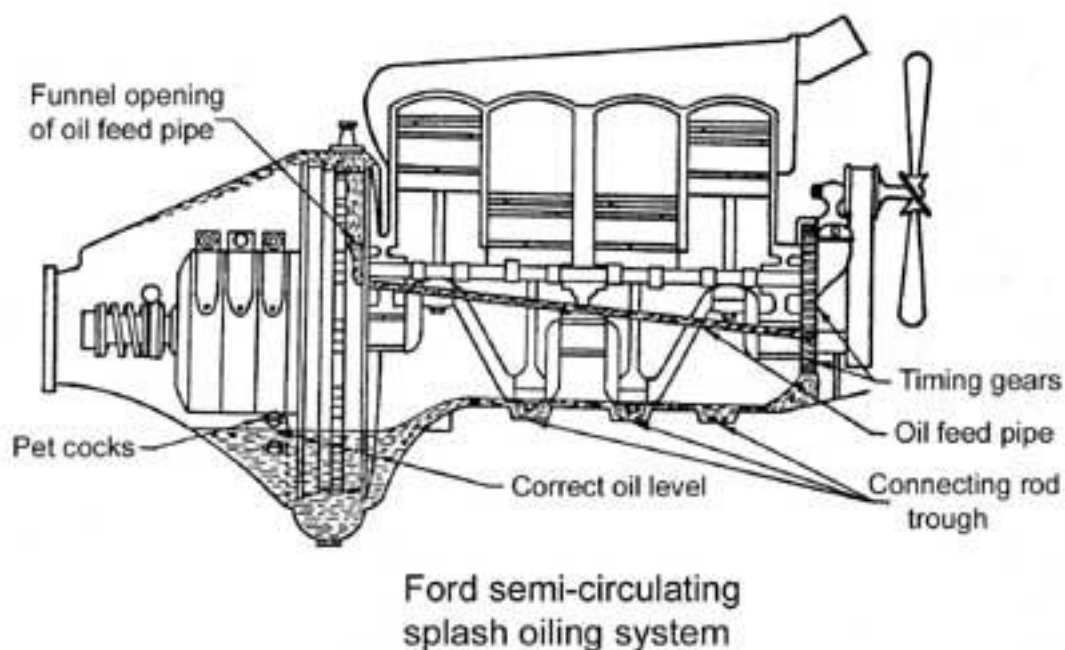
**Ancora alcune foto del TIMER (scatola di distribuzione della corrente) e del ROLLER (spazzola rotante che , ricevendo la corrente continua dal volano o dalla batteria , la distribuisce sui quattro contatti del timer che alimentano le bobine di accensione)**



**La corrente pulsante inviata al primario della 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> bobina**

## LUBRIFICAZIONE e RAFFREDDAMENTO

**La FORD T non ha la pompa dell' olio : la lubrificazione avviene per sbattimento  
L' olio è unico per il motore , cambio epicicloidale e frizione a dischi multipli.  
Chiaramente la scatola del differenziale ha una sua lubrificazione separata.**

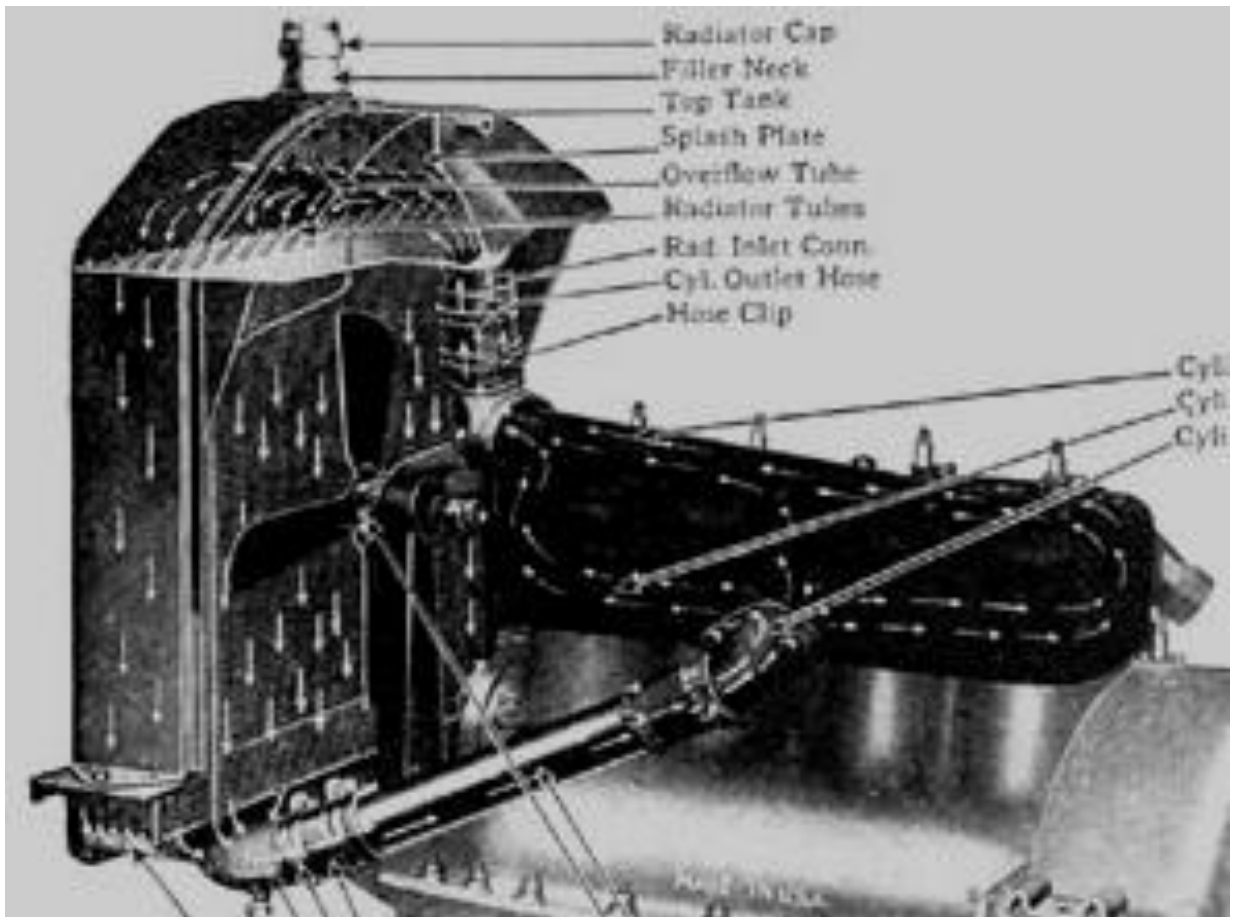
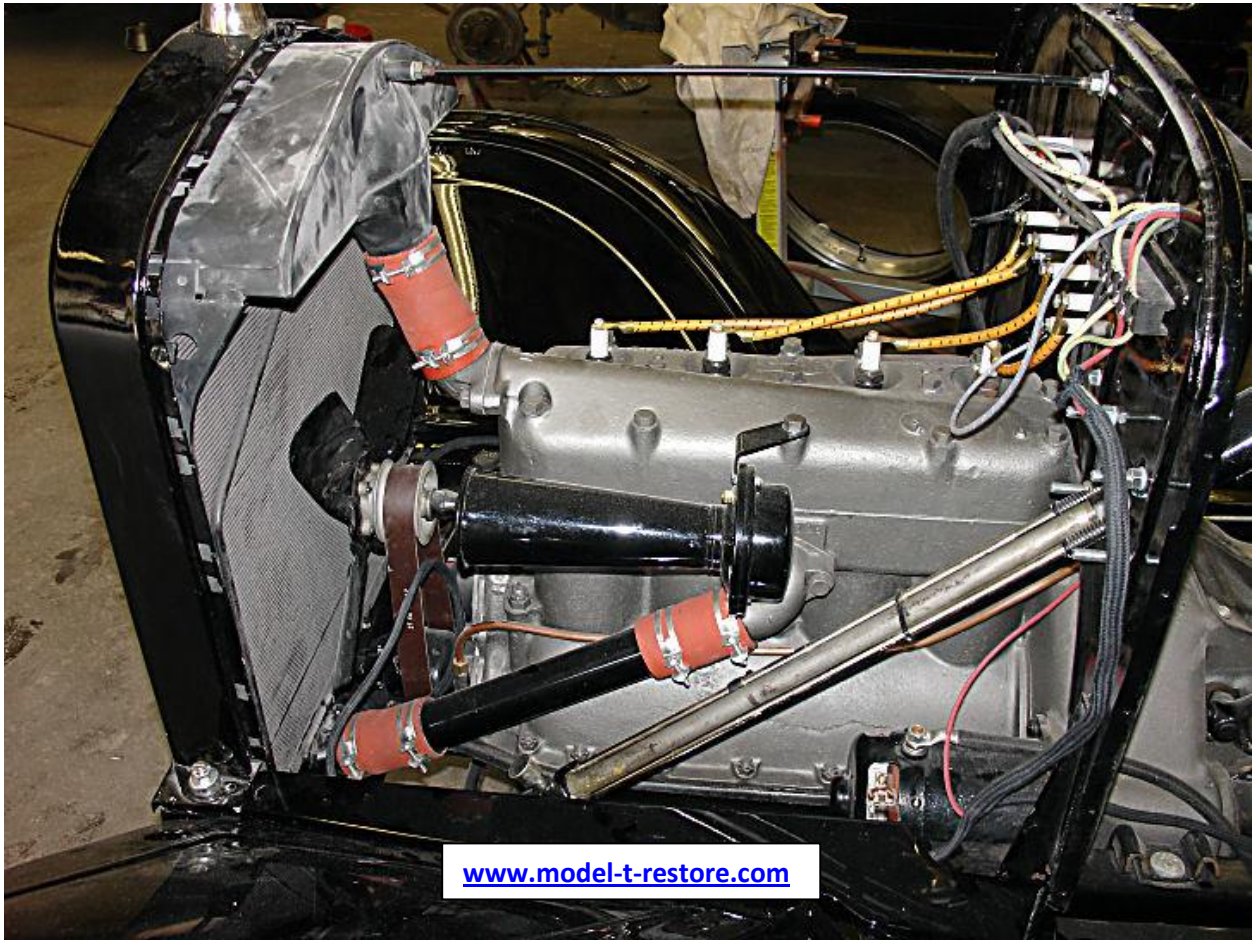


**Da notare :**

- I 2 pet cocks : rubinetti per il controllo livelli MAX e MIN.
- Oil feed pipe : tubo condotta olio all'albero a camme.

**Raffreddamento ad acqua , a termosifone , senza pompa di ricircolo ,  
ma dotato di radiatore e ventola mossa da cinghia piatta.**

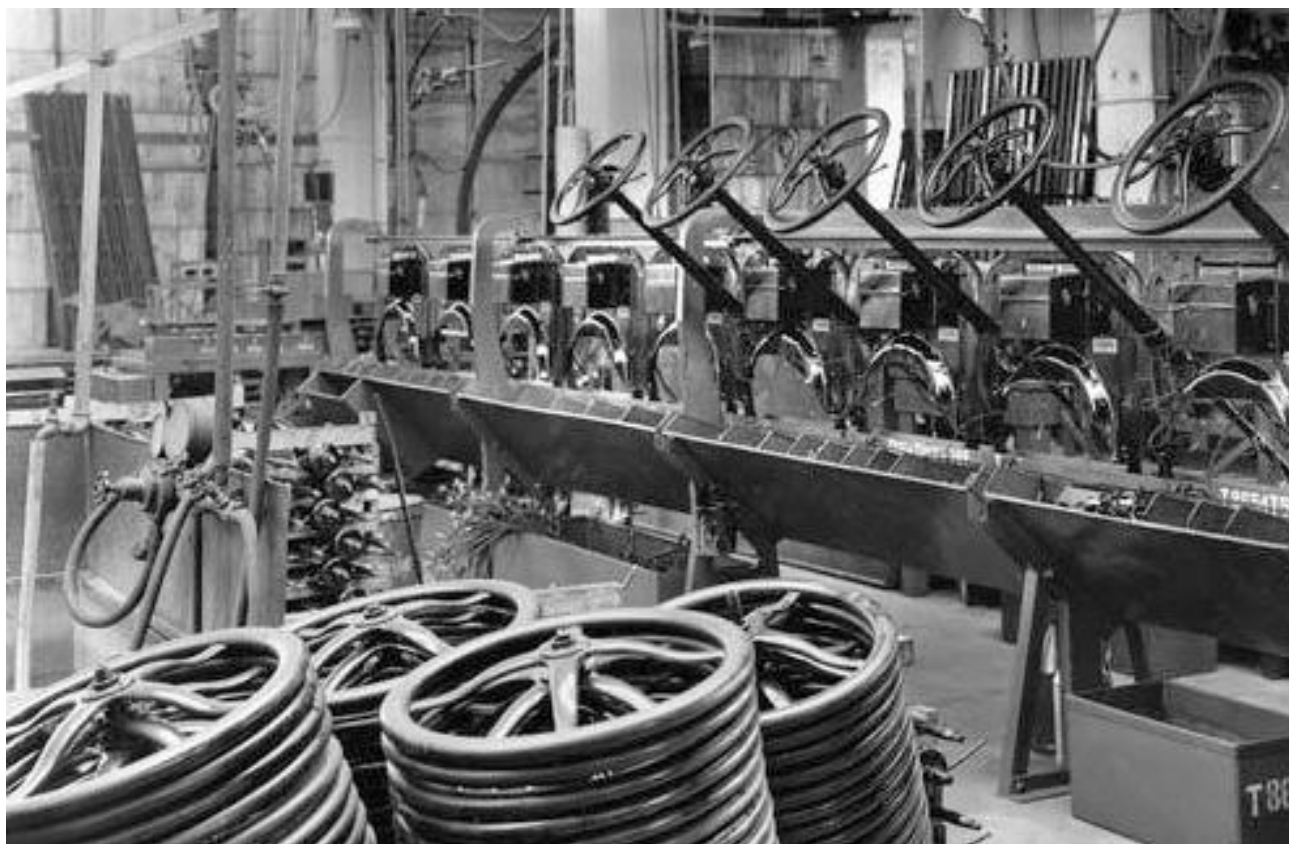




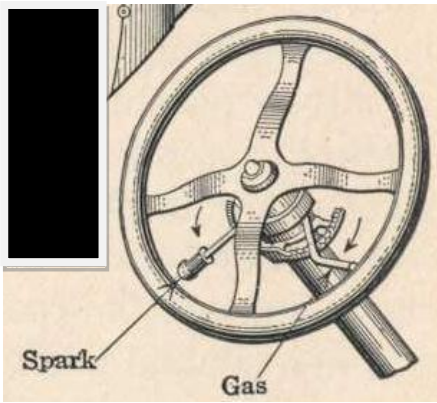
## STERZO e FRENI

### STERZO

**Nella FORD T la classica scatola dello sterzo con vite senza fine e settore dentato è sostituita da un RIDUTTORE EPICICLOIDALE .  
Il canotto dello sterzo che parte dal volante è ELLITTICO.  
Al centro dell'ellisse è posto il PIANTONE dello sterzo .  
Ai due lati del piantone esistono DUE ASTE con relative LEVE per il comando dell'ACCELERATORE ed ANTICIPO/RITARDO ACCENSIONE .  
Subito sotto al volante è posto il riduttore epicicloidale.  
Il piantone dello sterzo termina con una leva che risulta collegata alla BARRA di COMANDO STERZO che agisce su uno dei due fuselli.  
I FUSELLI delle due ruote anteriori sono collegati tra loro da una normale BARRA di ACCOPPIAMENTO.**

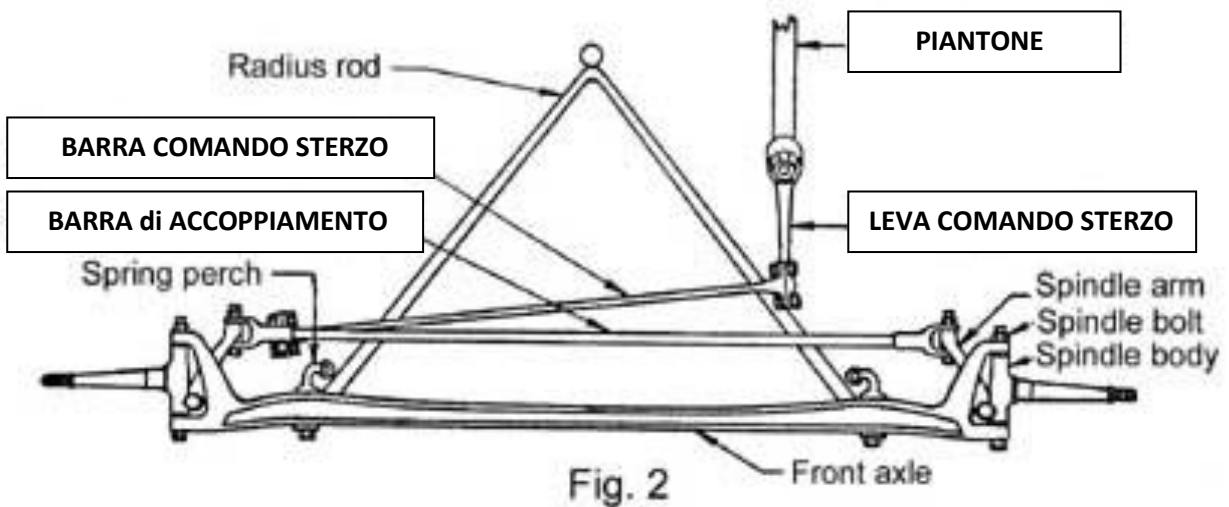


**Catena montaggio sterzo nel 1925**

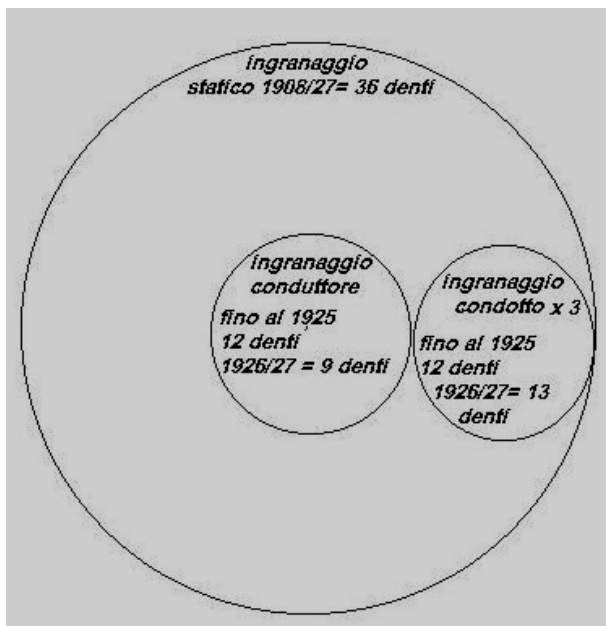
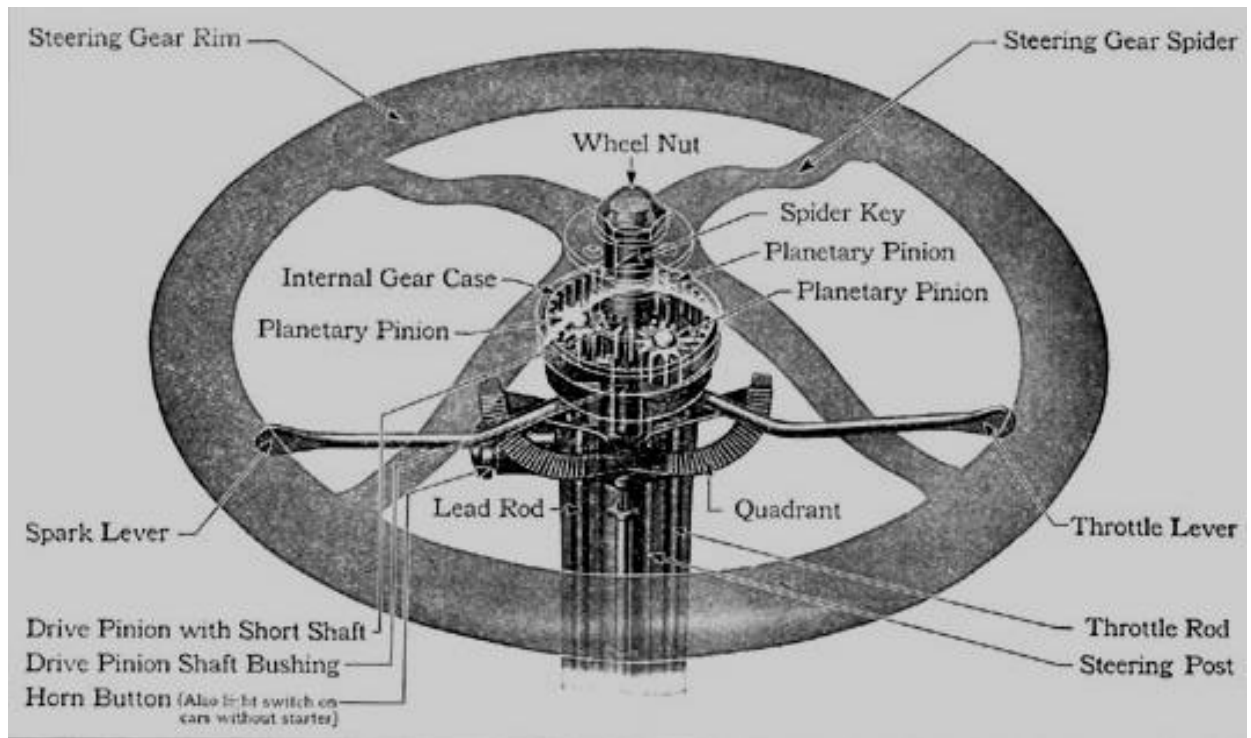


A fianco : **VOLANTE** con appena sotto il riduttore e più sotto i comandi del gas e dell'anticipo-ritardo.

Sotto : **PIANTONE** privo di volante ma con le leve-comando. A sinistra il piantone termina con la leva comando-sterzo.



**Leva comando sterzo che si innesta nella testina snodata della barra comando sterzo. La leva risulta fissata al piantone con chiavetta e dado.**

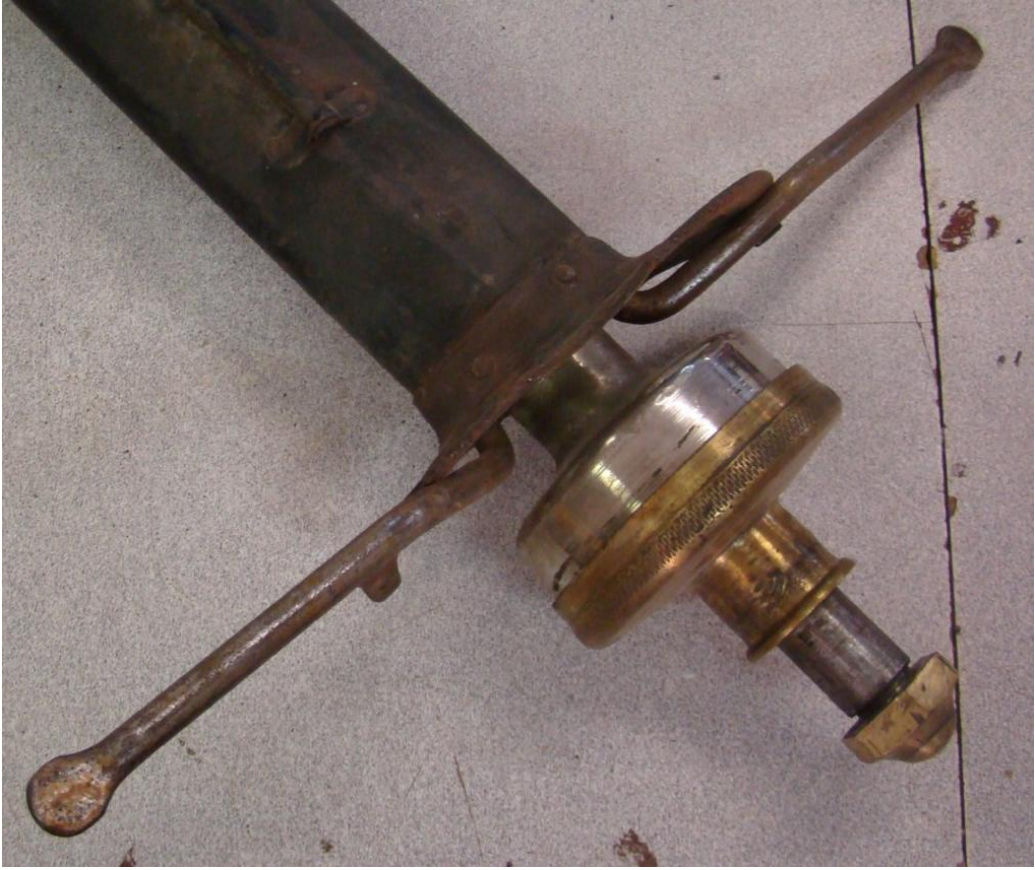


**Schema semplificato del riduttore epicycloidale dello sterzo.**

**In realtà gli ingranaggi condotti sono tre.**

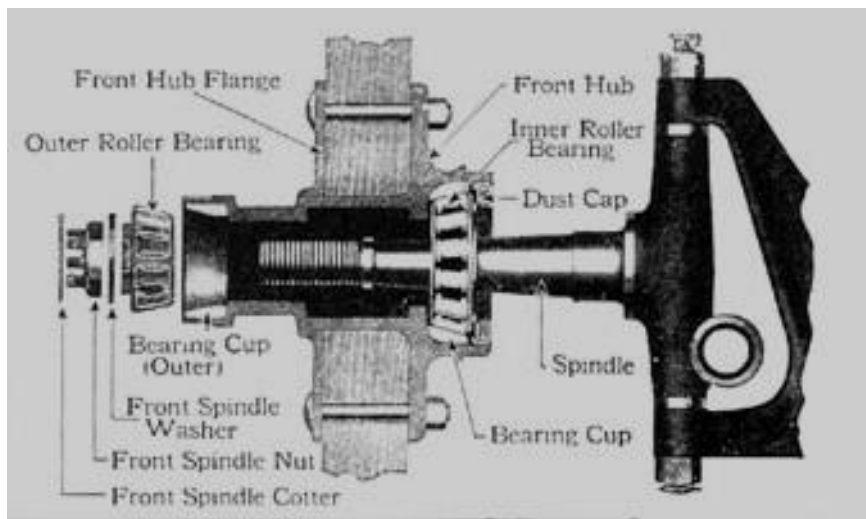
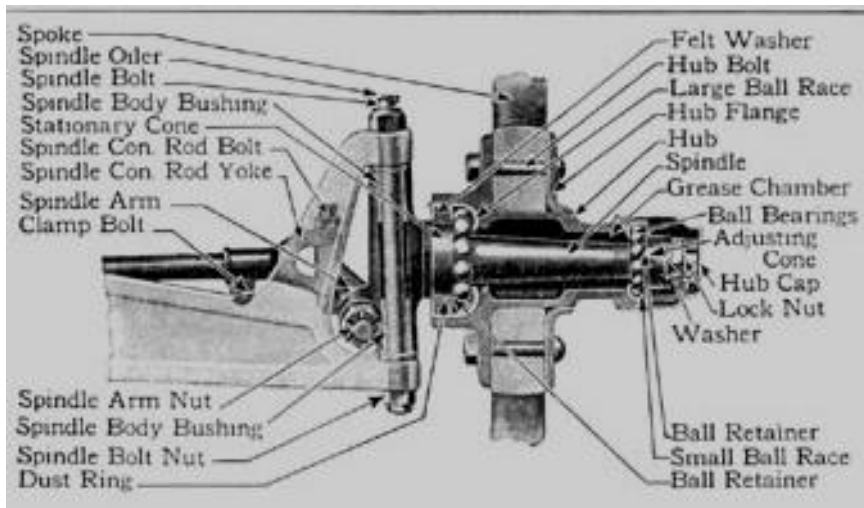
**L'ingranaggio esterno con 36 denti è statico , in quanto fissato al canotto. Il piantone è solidale con l'ingranaggio conduttore.**







Immagini da : [www.mtfca.com](http://www.mtfca.com)



**USCITA del PIANTONE con la  
LEVA di COMANDO**



Immagini desunte da [www.mtfa.com](http://www.mtfa.com)





## FRENI



**La FORD T frena solo sulle ruote posteriori ,  
con comando a LEVA.**

**Tirando la leva indietro si frena e si distacca  
la frizione.**

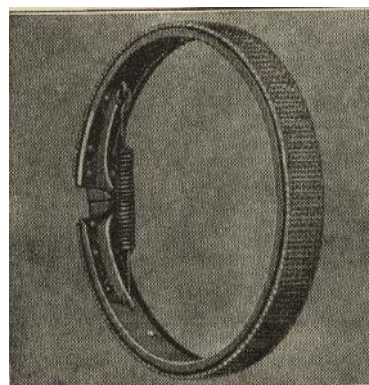
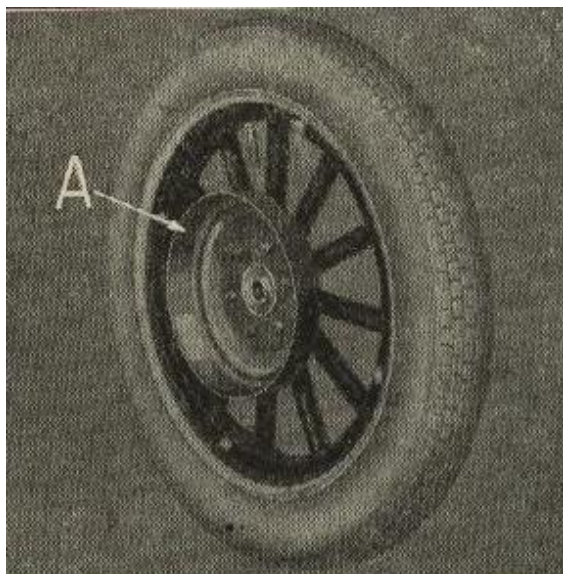
**I freni sono del tipo a TAMBURO con CEPPI  
ad espansione eccentrica , comandati da  
tiranti , uno per ciascun tamburo.**

### Alcuni DATI TECNICI :

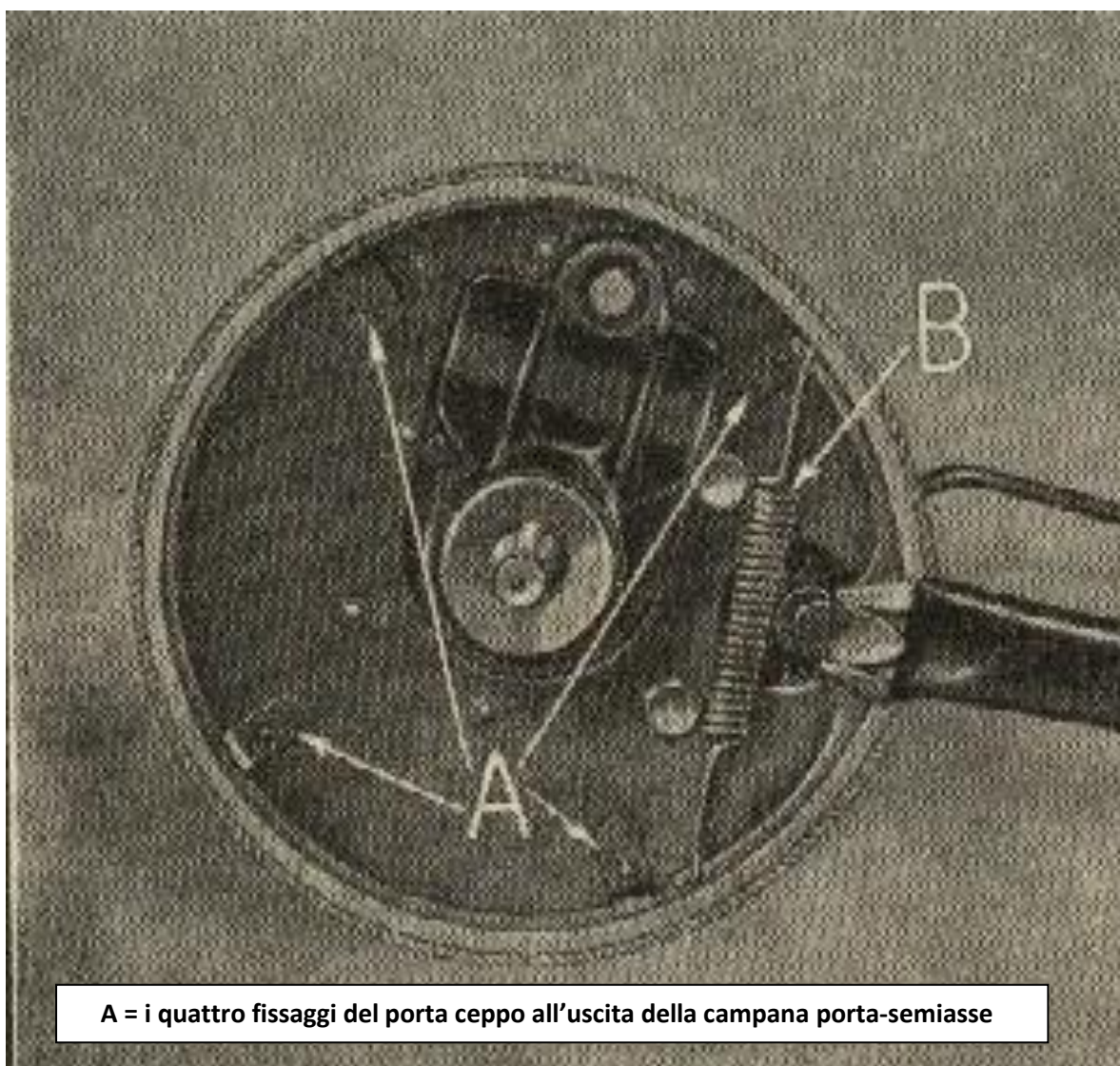
**TAMBURO :** inizialmente di diametro di cm. 20,32 poi  
portato a cm. 27,94

**CEPPO FRENANTE :**

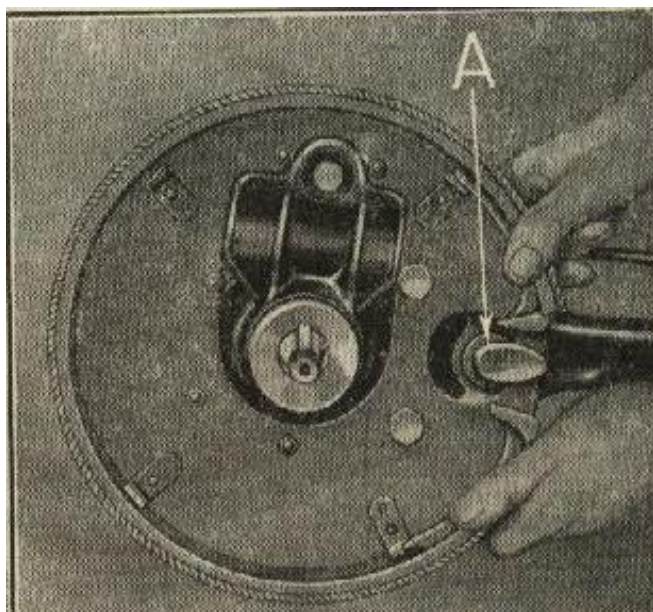
inizialmente di diametro di cm. 20,15 poi portato a cm.  
27,77 - LARGHEZZA aumentata da 2,54 a 3,81 cm.



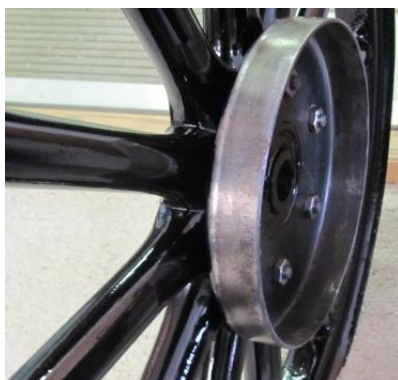
**TAMBURO e GANASCE del 2° tipo**



**A = i quattro fissaggi del porta ceppo all'uscita della campana porta-semiasse**



**Perno con oliva che apre  
le ganasce del freno  
Sono visibili anche i quattro  
fissaggi del porta-ceppo**

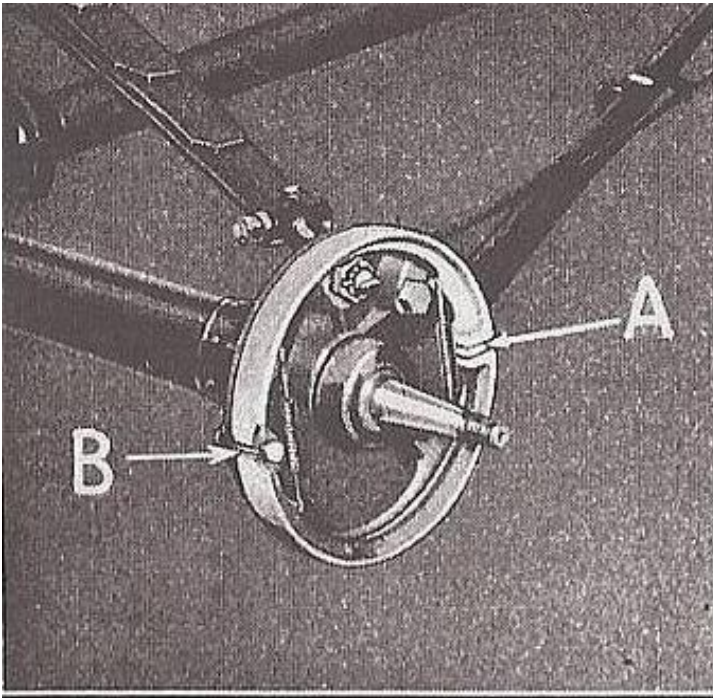


**Sopra :**

**Una ruota posteriore montata ove  
risulta visibile il tamburo al cui  
interno è posto il sistema frenante.**

**A fianco :**

**IL TAMBURO.**



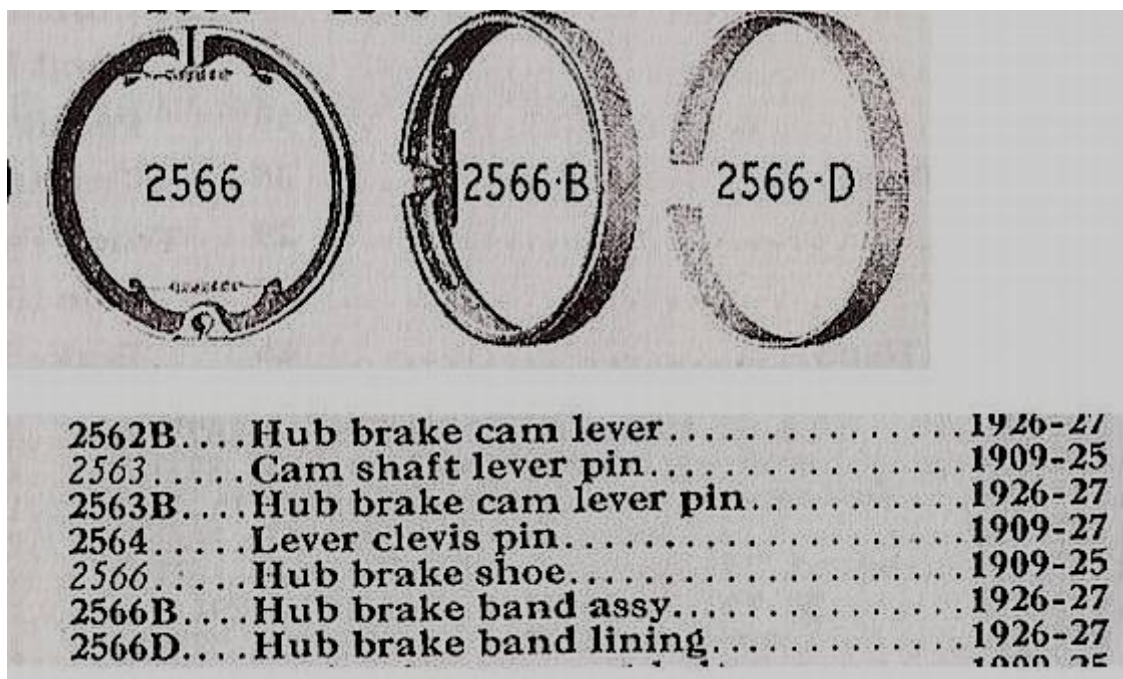
**Ganascia 1° tipo montata**



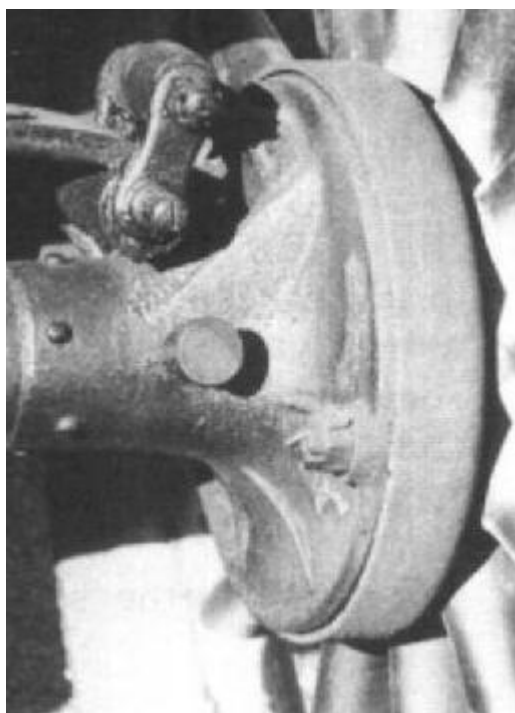
**Ganascia 2° tipo con molla**



**Ganascia 1° tipo in ghisa**



**I vari tipi di ganasce montate sulla T**



**Vista dal lato interno del sistema frenante**

Immagini desunte da : [www.mtfa.com](http://www.mtfa.com)