

## DALLO SVILUPPO DELL'AUTOMOBILE ELETTRICA, RIFLESSIONI SULLA STORIA DELLA TECNOLOGIA

EDOARDO ROVIDA (\*)

Nota presentata dal m.e. Stefano Maiorana  
(Adunanza del 12 maggio 2022)

SUNTO. – Si accenna allo sforzo compiuto dall'uomo per realizzare sistemi di locomozione diversi dai muscoli umani o animali. In particolare, viene presentata l'idea medioevale di Guido da Vigevano di realizzare un carro mosso dal vento. Si passa poi a trattare la nascita e l'evoluzione dell'automobile a propulsione elettrica, nata quasi contemporaneamente a quella a trazione termica. L'automobile elettrica, per i suoi numerosi vantaggi ha inizialmente una maggiore diffusione. Ma, verso la metà del secolo scorso, la limitata autonomia dell'auto elettrica e i progressi dell'auto termica fanno quasi scomparire la prima. Con i progressi delle batterie, verso gli anni Ottanta nasce un nuovo interesse verso l'auto elettrica, che, a partire dall'inizio del Ventunesimo secolo, conosce un nuovo sviluppo. Particolare interesse è rivestito dall'automobile ibrida, con motore elettrico e termico: la trazione elettrica consente di non avere inquinamento in città, mentre quella termica consente di superare i limiti della ridotta autonomia. Dall'esame della storia dell'automobile elettrica, scaturisce l'interesse per la storia della tecnologia: essa può consentire idee interessanti anche oggi. In particolare vengono svolte alcune esemplificazioni relative a veicoli elettrici a partire da un esame di disegni della Società Turrinelli, conservati nell'archivio dell'Istituto Lombardo.

\*\*\*

ABSTRACT. – Mention is made of the effort made by man to realize locomotion systems other than human or animal muscles. In particular, the medieval idea of Guido da Vigevano to create a cart driven by the wind is presented. We then move on to deal with the birth and evolution of the electrically powered car, born almost simultaneously with the thermal traction one. The electric car, due to its many advantages, has a greater diffusion: the electric traction allows to have no pollution in the city, while the thermal one

---

(\*) Politecnico di Milano, Italy. E-mail: edoardo.rovida@polimi.it

allows to overcome the limits of the reduced autonomy a greater diffusion. With the progress of batteries, towards the Eighties a new interest in the electric car was born, which, starting from the beginning of the Twenty-first century, knows a new development. Of particular interest is the hybrid car, with electric and thermal motor: the electric traction allows you to have no pollution in the city, while the thermal one allows to overcome the limits of the reduced autonomy. From the examination of the history of the electric car, the interest in the history of technology arises: it can allow interesting ideas even today. From the examination of the history of the electric car, the interest in the history of technology arises: from the Turrinelli drawings in Istituto Lombardo, some examples are presented.

## 1. INTRODUZIONE

Dalla percezione che il rotolamento costa meno fatica del trascinarsi, in Mesopotamia, verso il 3.000 a.C. nasce la ruota<sup>1</sup>. Si passa, così, dall'animale da carico all'animale da traino, ottenendo un grande aumento della capacità di trasporto. Ciò, però, comporta la necessità di, sia pur rudimentali, strade. L'azione motrice, necessaria per realizzare la propulsione, era ottenuta, e lo sarà per molti secoli, dai muscoli animali o umani. L'uomo ha però spesso cercato di realizzare sistemi di movimento diversi. Un esempio, particolarmente interessante, è l'"automobile" medioevale, concepita da Guido da Vigevano (ca. 1280 – ca. 1349)<sup>2</sup>. Questo singolare personaggio è stato ingegnere e medico "ufficiale" alla corte di Francia. Come ingegnere concepisce un veicolo mosso dal vento e costituito da un mulino a vento posto sopra un carro. Le pale del mulino, messe in rotazione dal vento, attraverso a un sistema di meccanismi, trasmettono il moto alle ruote. Quello che Guido ha concepito, oggi verrebbe chiamato "trasferimento tecnologico".

Ma, a parte questo rapido *excursus* nel passato, la cronologia affrontata in questo testo riguarda la seconda metà del XIX secolo e il XX, quando vengono inventati e sviluppati altri sistemi di azione motrice: il motore termico e il motore elettrico. In particolare, si svolgeranno alcune considerazioni relative alle autovetture azionate da quest'ultimo. Dopo una sintetica presentazione storica, supportata anche da alcune testimonianze d'archivio, se ne rileverà l'attualità, mostrando così che anche nel campo della tecnologia, la storia davvero sembra essere "maestra di vita".

---

<sup>1</sup> Singer 1991.

<sup>2</sup> Ostuni 1993.

## 2. I PRECURSORI<sup>1,3</sup>

Le automobili con motore elettrico e quelle con motore termico sono quasi coetanee. Nel 1859, infatti Gaston Planté (1834-1889) costruisce un accumulatore elettrico al piombo e nel 1880 Camille Alphonse Faure (1840-1898) lo perfeziona. Poco dopo poi, nel 1881 William Ayrton e John Perry costruiscono un triciclo elettrico che, però, risulta molto pesante e poco pratico e nel 1886 Radcliffe realizza una vettura elettrica che raggiunge la velocità di 13 km/h. Nel 1887 Magnus Volk realizza un calesse elettrico che raggiunge la velocità di 15 km/h e nel 1893 Pouchain realizza, con successo commerciale, un carro elettrico per 6 persone.

Sul fronte del motore termico, nel 1853 Barsanti e Matteucci depositano il brevetto di un motore, mentre nel 1882 Enrico Bernardi, professore alla Facoltà di Ingegneria dell'Università di Padova, presenta il brevetto per un suo motore che successivamente (1884) applica a un triciclo di legno.

Inizialmente le vetture elettriche appaiono come la soluzione migliore per ottenere potenze che, con il metro di oggi, appaiono modeste, mentre allora erano considerate elevate. Il motore elettrico, poi, è silenzioso, non richiede cambio di velocità, né faticoso avviamento a manovella e non ha fastidiose emissioni di scarico.

Nel 1899, poi, Camille Jenatzy, con la vettura elettrica Jamais Content, batte un importante record, superando il muro dei 100 km/h.

## 3. L'EVOLUZIONE DELL'AUTOMOBILE ELETTRICA

L'automobile elettrica, all'inizio del XX secolo, conosce, perciò, un'ampia diffusione. Nel 1900, all'Esposizione Mondiale di Parigi, suscita grande interesse la Lohner, progettata da un giovanissimo ing. Ferdinand Porsche, che diventerà famoso sia come fondatore della Casa automobilistica che porta il suo nome, sia come progettista della Volkswagen "Maggiolino", una delle vetture più iconiche della storia automobilistica.

La vettura Lohner ha due motori elettrici applicati alle ruote ante-

---

<sup>3</sup> Rousseau, Iatca 1958.

riori. Essa viene costruita in più esemplari e coglie anche successi sportivi. Viene realizzata anche una vettura ibrida (forse la prima di cui si ha notizia), caratterizzata dall'aver due motori elettrici e due motori termici.

Anche in Italia nascono alcuni costruttori di veicoli elettrici. Ad esempio, Giuseppe Carli da Castelnuovo Garfagnana, realizza la prima vettura elettrica italiana di cui si ha notizia: si tratta di un triciclo elettrico a 2 posti con motore da 1 CV.

Nel 1906 nasce la Società Industriale Italiana Dora.

Nel 1906, poi, in corrispondenza dell'Esposizione internazionale di Milano, si svolge un Congresso in cui si parla, fra l'altro, di automobili con motore elettrico e termico. È interessante osservare che il Congresso è presieduto da Giuseppe Colombo, rettore del Politecnico e, fra i relatori, si contano personaggi come Turrinelli, progettista e costruttore di veicoli elettrici (come è detto alla fine di questo paragrafo) e Pirelli.

Dal 1906 al 1913 è attiva la STAE (Società Torinese Automobili Elettrici) che produce vetture elettriche e benzo-elettriche: queste con motore a benzina e motore termico azionante un alternatore. Si noti la denominazione della Società: non si tratta di un errore di stampa, infatti, allora, la parola "automobile" era considerata di genere maschile. Sarà D'Annunzio a sentenziare che l'automobile ha due caratteristiche, eleganza e agilità, squisitamente femminili, che faranno cambiare genere al vocabolo.

L'ing. Gino Turrinelli (1874-1958) nel 1899 fonda a Milano l'azienda che porta il suo nome. Essa produce i primi veicoli con motore elettrico nel mozzo delle ruote posteriori e diventa presto un'azienda leader nel campo dei veicoli elettrici che produrrà fino ai primi anni Cinquanta del XX secolo.

#### 4. I GIORNI NOSTRI

Come detto sopra, inizialmente le vetture elettriche sono molto più diffuse delle quasi coetanee vetture con motore termico: sono più affidabili e pulite (senza gas di scarico, rumori, rischi di incendi) e più comode (senza avviamento a manovella e cambi di marcia).

Verso la fine degli anni Trenta, le cose tendono a cambiare. Le vetture con motore termico vengono sempre più perfezionate e acquisiscono maggiore affidabilità e comodità. Ad esempio, l'avviamento a manovella tende a scomparire, sostituito dal motorino d'avviamento elettrico.

Per contro, la produzione di automobili elettriche, penalizzate soprattutto dalla scarsa autonomia e dal peso e dall'ingombro delle batterie, diminuisce molto, fino a quasi scomparire. Rimangono veicoli industriali elettrici, soprattutto per servizi cittadini: il basso chilometraggio richiesto è compatibile con la modesta autonomia.

Verso la fine degli anni Settanta, si assiste a una ripresa di interesse per le automobili elettriche, soprattutto in relazione a esigenze di ridurre l'inquinamento. L'auto elettrica, infatti, non inquina in vicinanza dell'auto, ma dove viene prodotta l'energia elettrica, visto che essa è prodotta, soprattutto, bruciando combustibili fossili. La diffusione delle auto elettriche è poi favorita dal progresso nell'efficienza delle batterie.

A partire dagli anni Ottanta e Novanta del secolo scorso, molti costruttori leader nel settore svolgono studi e ricerche sul tema, realizzando numerosi veicoli sperimentali alimentati da batterie innovative, quali, ad esempio, quella allo zolfo-sodio e allo zinco-aria.

In Italia opera la CIVES (Commissione Italiana Veicoli Elettrici Stradali), sezione italiana dell'EVERE (Electro Road Vehicle Association), nata nel 1978 con l'obiettivo di studiare e sviluppare le applicazioni dei veicoli elettrici stradali e il RIVES (Registro Italiano Veicoli Elettro Solari), club che riunisce possessori e appassionati di veicoli elettrici, con l'obiettivo di promuovere la trazione elettrica presso l'opinione pubblica e le Autorità.

Nonostante alcune voci, anche autorevoli, dissenzienti, a partire dagli anni Duemila, vengono pubblicizzate vetture "full electric" con autonomia dichiarata di alcune centinaia di chilometri (ci si può domandare di quanto potrà ridursi l'autonomia con fari accesi, tergilicristalli in azione, riscaldamento o condizionamento inseriti). Inoltre, durante la stesura di queste note, giunge notizia che l'Europa dal 2035 metterà al bando le vetture con motore termico, sia ad accensione comandata (benzina), sia ad accensione spontanea (diesel). Questa notizia suscita molte reazioni, basate su alcune riflessioni relative all'auto elettrica e sulla richiesta, da parte di alcuni Paesi (quali Bulgaria, Romania, Portogallo e Slovacchia) di posticipare tale scadenza al 2040.

La vettura elettrica, infatti, accanto ai vantaggi di silenziosità e di non inquinamento vicino all'automobile (l'automobile elettrica inquina comunque da un'altra parte) e, in linea di principio, di una minore complessità costruttiva, non essendo vincolata alla necessità di un cambio di velocità, presenta, tuttavia, alcuni problemi, accanto all'autonomia ancora limitata.

La necessità di grande produzione elettrica (se non si vuole sottostare ai capricci del sole e del vento), richiederà di bruciare combustibili fossili, quali carbone o petrolio, se non di ricorrere al nucleare; inoltre, se si vuole essere veramente “verdi”, occorrerà che la fonte di energia elettrica sia “verde”, altrimenti il problema, anziché risolto, sarà semplicemente spostato.

C'è, poi, da tenere conto della produzione e dello smaltimento delle batterie (che, dal punto di vista ambientale non saranno problemi molto semplici) e anche della necessità di riconversione di molte aziende di componentistica (data la tecnologia dell'auto elettrica, con notevoli diversità da quella termica) e, inoltre, possibilità di problemi legati a situazioni geopolitiche, per l'approvvigionamento di alcune materie prime per batterie, quali, ad esempio, litio, nichel, cobalto.

Ciò nonostante, la vettura elettrica potrà avere applicazioni significative soprattutto in alcuni ambiti, ad esempio per utenti che percorrono bassi chilometraggi giornalieri e che hanno facile possibilità di ricarica. Essa, invece, a causa della scarsità di punti di ricarica, è oggi ancora difficoltosa, soprattutto per utenti che usano l'automobile per chilometraggi elevati.

## 5. L'AUTOMOBILE IBRIDA

L'automobile ibrida, attualmente sempre più diffusa, pur con la sua maggiore complessità, avendo in sé sia la trazione elettrica, sia quella termica, può essere considerata una soluzione atta a superare alcuni punti deboli del “full electric”. Essa, caratterizzata da un'integrazione di motore a benzina e motore elettrico, ha origini, come detto sopra, che risalgono al 1900 con la vettura Lohner.

Le possibili soluzioni ibride sono riconducibili alle seguenti:

- a) micro (non è una vera e propria ibrida): non ha motore elettrico, il motore termico si spegne a vettura ferma e la batteria si ricarica, recuperando energia in frenata.
- b) mild: ha un motore elettrico che però non può operare da solo, ma collabora con il motore termico.
- c) full: ha un motore elettrico che collabora con il motore termico e che può operare da solo. Il motore termico, inoltre, può caricare la batteria.
- d) plug in: a differenza del veicolo ibrido full, il plug in può caricare la batteria da fonti esterne.

Un esempio di ciclo di utilizzo, per questo tipo di vetture, può essere il seguente:

1. partenza: accelera fino a 30 km/h con il solo motore elettrico;
2. guida urbana: lavora il motore elettrico;
3. accelerazione: i due motori, elettrico e termico, lavorano insieme;
4. discesa: togliendo il piede dall'acceleratore si ricarica la batteria;
5. guida in autostrada: lavora il motore termico;
6. arresto: il motore termico si spegne automaticamente.

## 6. I DISEGNI TURRINELLI CONSERVATI ALL'ISTITUTO LOMBARDO

Particolarmente interessante, ai fini della storia industriale, è la raccolta di disegni e fotografie relativi alla produzione Turrinelli degli anni dai Trenta ai primi Cinquanta del secolo scorso. Tale collezione si trova depositata presso l'Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere e fa parte delle donazioni del Fondo AISA (Associazione Italiana per la Storia dell'Automobile)<sup>4</sup>. La raccolta consta di circa 200 disegni di particolari elettrici e meccanici di autocarri ed autobus e di due volumi di fotografie di veicoli elettrici Turrinelli di diverse epoche. L'insieme delle fotografie e dei disegni costituisce una non trascurabile documentazione delle costruzioni elettromeccaniche dell'epoca (*Figg. 1-7*).

I disegni tecnici storici di Turrinelli, quelli riportati in una Sezione iconografica posta alla conclusione di questo contributo ma più in generale quelli conservati all'Istituto Lombardo, sollecitano alcune osservazioni, corrispondenti al contenuto, cioè all'oggetto rappresentato e alla forma, cioè al modo con cui l'oggetto è rappresentato.

Alcuni disegni, ad esempio, sono rappresentati in scala di riduzione 1:2: essa, fino agli anni Ottanta del XX secolo era, invece, sconsigliata, per motivi mai ben espressi in modo convincente. Il lavoro<sup>5</sup> ha dimostrato l'inconsistenza di tale esclusione della scala 1:2 che è, successivamente, stata adottata ufficialmente dalle norme ISO e, quindi UNI. La considerazione che tale scala era già utilizzata senza problemi nell'industria avrebbe potuto anticiparne l'adozione. In questo Turrinelli si mostrò di pensiero molto avanzato.

---

<sup>4</sup> <https://www.aisastoryauto.it> (ultima visita 19.08.2022).

<sup>5</sup> Biggioggero, Rovida 1976.

Un altro esempio di anticipazione dei tempi è costituito dalla rappresentazione semplificata dalle molle, ampiamente utilizzata nei disegni Turrinelli e adottata dalle norme molto successivamente.

## 7. CONCLUSIONI

Qualche considerazione sulla storia dell'automobile elettrica si presta a riflessioni di un certo interesse sulla storia della tecnologia. L'automobile elettrica, infatti, da una posizione di maggior diffusione agli inizi, viene poi progressivamente abbandonata a favore dell'automobile con motore termico. Lo sviluppo tecnologico delle batterie porta successivamente a un nuovo sviluppo dell'automobile elettrica, che, pur con i limiti sopra menzionati, ha, oggi, prospettive di una più ampia diffusione. Questo può essere un motivo generalizzabile: idee del passato, abbandonate per mancanza, ad esempio, di materiali e tecnologie adatte, vengono poi riprese in tempi in cui materiali e tecnologie sono progredite.

Per quanto riguarda gli archivi di disegni, essi sono depositari sia di soluzioni costruttive, sia di modi di disegnare. Dal loro studio, potrebbero scaturire sia idee progettuali, che rivisitate in un contesto moderno, potrebbero essere fonti di ispirazioni innovative, sia modi di disegnare che potrebbero essere ripresi, le, in norme di rappresentazione UNI e/o ISO.

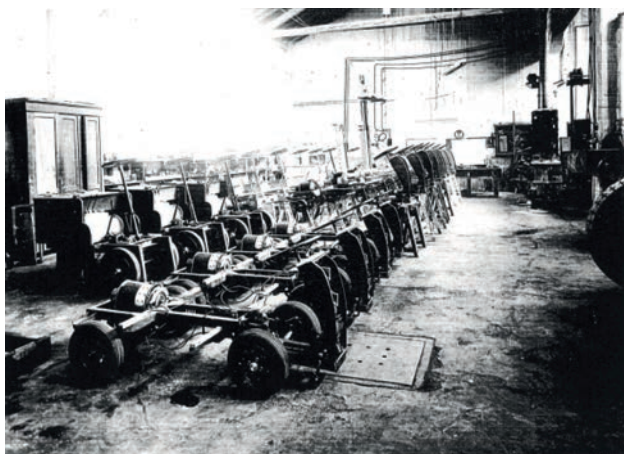
Ciò, però, richiederebbe un sistema di inventariazione degli archivi e di catalogazione dei disegni con forte carattere interdisciplinare, in modo da veicolare dati descrittivi di reale interesse anche per lo storico dell'impresa, per il progettista e per il normatore.

## BIBLIOGRAFIA

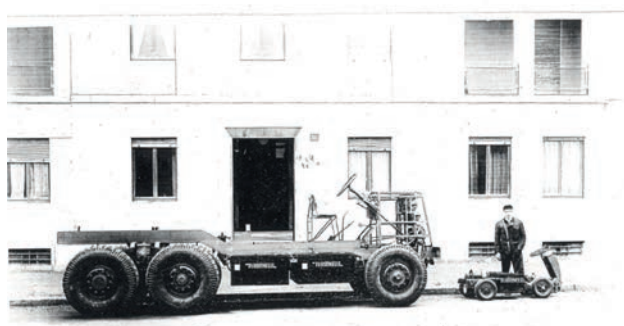
- Biggioggero Gian Francesco, Rovida Edoardo *Sulle scale dimensionali nel disegno tecnico* Primo Convegno Nazionale ADM Naxos – Taormina 9-11.12.1976.  
Ostuni Giustina (a cura di) *Le macchine del re. Il Texaurus Regis Francie di Guido da Vigevano* Diakronia, Vigevano 1993.  
Rousseau Jacques, Michel Iatca *Histoire mondiale de l'automobile* Hachette 1958.  
Singer Charles *Storia della tecnologia* Boringhieri 1991.  
<https://www.aisastoryauto.it> (ultima visita 19.08.2022).



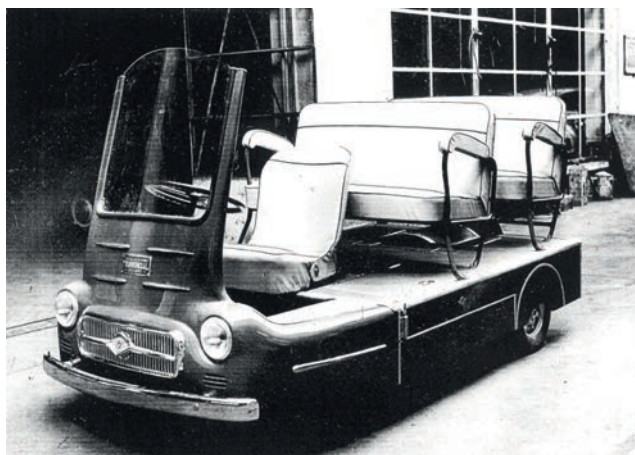
## SEZIONE ICONOGRAFICA



*Fig. 1. Immagine di insieme dello stabilimento Turrinelli stimabile risalente agli anni Quaranta del XX secolo.*



*Fig. 2. Telaio di un autocarro elettrico Turrinelli stimabile risalente ai primi anni Cinquanta.*



*Fig. 3. Taxi elettrico degli anni Cinquanta.*



*Fig. 4. "Treno" di taxi elettrici utilizzato alla Fiera Campionaria (anni Cinquanta).*

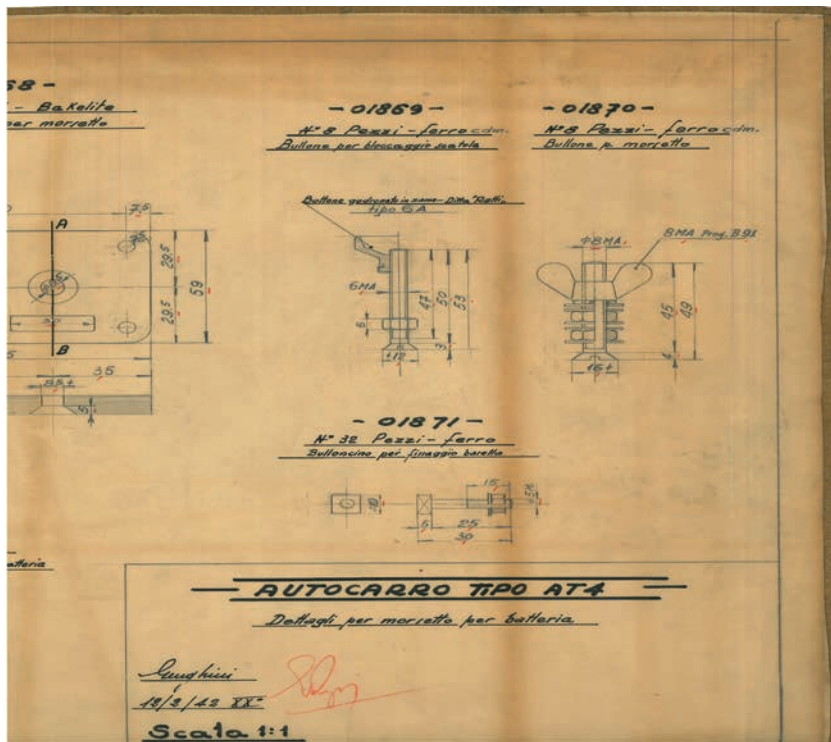


Fig. 5. Particolare di morsetto per batteria per autocarro, costituito da più pezzi (1942). Si osservi che, data la relativa semplicità, il disegno d'assieme porta anche le dimensioni. Questa "sintesi" di disegno d'assieme e costruttivo potrebbe essere "ufficializzata" da una norma UNI/ISO.





