

## STORIA DEL TELAIO E LANCIA LAMBDA

### Il guscio della modernità

Fu il telaio a seguire l'evoluzione dell'automobile o la fisionomia dell'automobile a modificarsi adattandosi di volta in volta ai mutamenti occorsi nella progettazione e realizzazione del telaio? Forse non in molti si sono finora posti questa domanda, che rimanda agli eterni dilemmi dell'uovo e della gallina: anzi, si può tranquillamente affermare che il telaio, di tutte le parti dell'automobile, è stata tra quelle di cui si è parlato meno. Il che è comprensibile, perché il telaio è “ciò che sta sotto” un'automobile, ciò che ne sostiene i componenti fondamentali, dunque svolge una funzione cruciale sì, ma non esteriormente rilevabile. “*Si definisce telaio di un autoveicolo – così corre la definizione enciclopedica – la struttura resistente alla quale vengono ancorati gli organi meccanici, il motore, le sospensioni, i freni, gli accessori e la carrozzeria. Il telaio è quindi la parte strutturalmente più importante dell'autoveicolo in quanto è destinato a sopportare le sollecitazioni statiche e dinamiche provenienti dal motore e dalle ruote attraverso le sospensioni*”. Si tratta di una definizione che racchiude in sé già tutti i termini – chiave della storia del telaio: “resistenza”, “strutturale”, “importante”. Si tratta infatti di una “struttura” nel più letterale significato fisico della parola: cioè deve essere un elemento in grado di mantenere la propria integrità e la propria forma indipendentemente dalle sollecitazioni che riceve.

Il telaio era già presente nelle carrozze a cavalli: costruito secondo uno schema molto semplice, era generalmente realizzato in legno di faggio e di frassino, e composto da due longheroni riuniti alle due estremità da due testate e traverse intermedie. Nelle prime automobili ritroviamo esattamente la stessa impostazione: due travi longitudinali, in legno con rinforzi in acciaio, paralleli e uniti fra loro da un certo numero di elementi trasversali di rinforzo. A partire da circa il 1905 la soluzione mista acciaio-legno venne abbandonata, a favore di telai costruiti esclusivamente in acciaio con elementi forgiati o in lamiera saldata. Le diverse parti erano unite fra loro mediante bulloni o chiodi ribattuti (rivetti), determinando un insieme estremamente debole alla torsione: la rigidità dei longheroni veniva ad essere determinata unicamente dalla loro più o meno massiccia costruzione. Il solo contributo significativo alla rigidità del telaio era dato dal motore il cui basamento, detto baty, veniva montato rigidamente fra i due longheroni. Questo positivo effetto venne però a cessare quando, a partire dagli anni venti, si passò al montaggio elastico del gruppo propulsore per attutire le vibrazioni che questo trasmetteva alla vettura.

Per aumentare la resistenza flessionale e torsionale, si studiarono molte soluzioni: per esempio l'aggiunta ai collegamenti trasversali tra i longheroni di elementi disposti a X nella zona centrale. Una soluzione di estremo interesse fu quella presentata dalla San Giusto nel 1924. Il telaio era qui sostituito da un'unica trave centrale, mentre il motore era sistemato all'estremità posteriore della trave stessa, e formava un gruppo unico con la scatola del cambio e del differenziale. Da quest'ultima partivano due seminassi snodati, a doppio giunto cardanico, che comandavano direttamente le due ruote motrici. Altro particolare di grande rilevanza, le quattro ruote collegate al

longherone centrale per mezzo di parallelogrammi articolati, che sostituivano gli assali anteriore e posteriore e permettevano alle ruote stesse di oscillare indipendenti. Una progettazione – gioiello, una concezione ardita e genialmente anticipatrice di quelli che sarebbero stati, molto tempo più tardi, gli orientamenti della tecnica automobilistica. Tre anni più tardi, nel marzo 1927 un'altra casa italiana, la milanese SABA, presentava una originale vetturessa di 1000 cc a quattro ruote indipendenti motrici, che riprendeva proprio la soluzione della trave centrale (*“La sospensione per quattro ruote indipendenti è ottenuta mediante trave centrale e quattro parallelogrammi deformabili che permettono le oscillazioni delle ruote in un piano verticale e sopportano le spinte anche nel piano orizzontale, secondo il sistema ormai confermato ottimamente anche dalle precedenti esperienze della San Giusto, dei fratelli Sizaire ed adottato anche dalla Itala Cappa a ruote anteriori motrici”* è la descrizione di Auto Italiana). Entro la trave centrale e per tutta la sua lunghezza correva l'albero di trasmissione, facente capo ai due treni anteriore e posteriore ciascuno munito di un differenziale solidale con la trave. Il gruppo motore-cambio era montato anteriormente, sul longherone centrale, in posizione rialzata per quanto era necessario a concedere il passaggio sotto di sé all'albero longitudinale di trasmissione.

La soluzione a trave centrale non ebbe seguito nella produzione in grande serie: il telaio composto di elementi costruiti con profilati di ferro o con lamiere sagomate a C e uniti con chiodature e bulloni rimase immutato nel tempo per diversi decenni. In sostanza, se non per l'uso di materiali più resistenti, i grandi costruttori non uscirono dal seminato, limitandosi a migliorare le tradizionali strutture già ultra-sperimentate. Alcuni pensarono di aumentare la rigidità collegando la carrozzeria in modo che fosse solidale con la struttura portante, il che diede esiti alterni: molto spesso solo rotture e rumorosità della carrozzeria. Altri si limitarono a sottostare alla flessibilità del telaio adattandovisi con accorgimenti interessanti. Tra questi, è degno di menzione il sistema usato dal carrozziere francese Charles Torres Weymann, che conobbe un fulmineo (e breve) successo nella prima metà degli anni venti. Spinto dal desiderio di realizzare vetture chiuse, di difficile realizzazione visto la poca rigidità dei telai, le pessime condizioni delle strade di allora, la durezza delle sospensioni, e l'alta pressione delle gomme, tutti elementi che contribuivano a far propagare le flessioni alle scocche con il risultato di renderle rumorose e fragili, inventò la carrozzeria elastica. L'idea era rendere la scocca indipendente dal telaio e deformabile. Realizzò una leggera intelaiatura articolata, fissata al telaio con l'interposizione di elementi in gomma, su cui venivano tesi dei pannelli ricoperti in finta pelle. In questo modo la struttura poteva facilmente deformarsi e adattarsi silenziosamente (la leggerezza e la silenziosità furono due degli elementi che più decretarono la grande popolarità di questa soluzione) alle deformazioni del telaio. Le portiere, che non toccavano l'armatura, erano sospese in tre punti soltanto; i sedili erano fissati al telaio; le pedane erano invece ancorate ai montanti verticali della scocca, che abbracciavano i longheroni all'esterno. Un'idea geniale, ma che comportava una serie di inconvenienti non da poco, che fecero rapidamente tramontare la sua stella, tanto che la diffusione del sistema Weymann terminò poco

dopo il 1930. La resistenza agli urti era infatti molto scarsa e i rivestimenti esterni non potevano competere in lucentezza con le lamiere verniciate a spruzzo. Inoltre i procedimenti di lavorazione, di tipo esclusivamente artigianale, rendevano queste carrozzerie carissime, e così poco a poco il mercato se ne dimenticò.

Oramai i telai erano più rigidi, e le strade battute per proseguire nell'evoluzione della progettazione automobilistica furono due, sviluppate quasi in contemporanea. La più rivoluzionaria fu la realizzazione di carrozzerie complete in lamiera di acciaio stampata collegate rigidamente al telaio così da costituire una struttura unica. La seconda consisteva sostanzialmente in un'evoluzione del vecchio schema a doppia trave, sostituito da una struttura più moderna di elementi tubolari saldati formata da longheroni e traverse, che darà lo spunto ai successivi telai a traliccio. D'altra parte le aumentate esigenze di leggerezza e rigidità, divenute via via più pressanti in conseguenza delle maggiori velocità delle vetture e dell'adozione di sospensioni a ruote indipendenti, imponevano una qualche evoluzione.

Della prima soluzione fu geniale anticipazione la Lancia Lambda, che esamineremo più in dettaglio, così come la Citroen Traction Avant del 1934, di cui si è già parlato su queste pagine (vedi auto d'epoca del ...2004). Come abbiamo visto, nel 1923 André Citroen, in uno dei suoi viaggi negli Stati Uniti, aveva acquistato dalla ditta Budd l'esclusiva del brevetto di fabbricazione delle carrozzerie "tout-acier", tutto acciaio. Queste erano composte da una scocca con elementi di lamiera e assemblati tramite saldatura in modo da formare un unico insieme indeformabile, o quasi. Una corazza simile costituiva una protezione di straordinaria resistenza. A segnare l'inizio delle carrozzerie metalliche in Europa è la Citroen B12 presentata nel 1925, subito pubblicizzata come la vettura più sicura sul mercato. Altro che la debole e delicata Weymann, che stava andando per la maggiore nel resto d'Europa! Quindi Citroen chiamò a lavorare presso di sé un giovane, dotatissimo ingegnere, André Lefebvre, intelligente e insofferente di ogni regola precostituita. L'ideale per capirsi con il "patron", che lo incaricò nel marzo del 1933 di progettare una nuova vettura, la P.V. ("Petite Volture"), dandogli dodici mesi di tempo. Il "cahier des charges" della P.V. comprendeva anche la trazione anteriore, in modo da rendere le ruote anteriori al tempo stesso direttrici e motrici, aumentarne l'aderenza grazie al peso degli organi meccanici, spostare in avanti il baricentro del veicolo, assicurarne la stabilità in curva, migliorarne la tenuta di strada, appiattare la plancia, rendere l'auto meno pesante. Non mancava la particolarità del motore sospeso, o flottante, un brevetto (detto del "floating power) acquistato da Citroen nell'ottobre 1931 negli Stati Uniti, che aveva come scopo prevenire la trasmissione delle vibrazioni alla scocca. Per Lefebvre si trattava di cambiare tutte le disposizioni richieste da un motore classico. Insieme al suo gruppo di progettisti, partì dalla carrozzeria tutto acciaio. Non vi era ancora che un passo da compiere, e fu fatto per la P.V.: la soppressione completa del telaio, rinforzando le parti corrispondenti della carrozzeria. La P.V. fu concepita dunque come carrozzeria monoscocca priva di telaio, con la parte anteriore rinforzata e terminante con quattro perni che supportano il treno anteriore. La catena di montaggio sarà predisposta corrispondentemente. A differenza di ciò che accadeva in tutte le fabbriche del mondo, si sarebbe cominciato con la carrozzeria, adattandovi

quindi il treno posteriore, il treno anteriore, l'insieme del blocco motore comprendente motore, frizione, cambio, e infine terminando con i parafanghi anteriori e il copriradiatore. Questo nuovo procedimento di costruzione avrebbe dato luogo ad una vettura dalla solidità eccezionale. L'altezza da terra era ulteriormente ridotta per l'applicazione della trazione anteriore e giustificava la scomparsa delle predelle, originando una linea molto personale e caratterizzata. Era la famosa "Traction Avant", che segnò una tappa fondamentale nella storia dell'evoluzione automobilistica mondiale.

In Italia, un esperimento interessante fu quello della Fiat 1500 del 1935. Questa vettura adottò un telaio concepito per raggiungere la massima rigidità con il minimo peso e contemporaneamente il massimo abbassamento del piano di carrozzeria. Abbandonata la classica struttura a quadrilatero per quella a trave centrale unica tubolare, dentro cui scorreva l'albero di trasmissione, questo telaio consentiva un abbassamento del baricentro della vettura, e coniugava massima resistenza alle deformazioni e sollecitazioni torsionali, massima leggerezza e soprattutto migliore accessibilità alle vetture. La distribuzione dei pesi stessi veniva a mutare, in quanto la posizione dei passeggeri era portata in avanti, tra gli assali, in modo che il loro peso complessivo risultasse più vicino al centro della vettura. La sospensione a ruote anteriori indipendenti, di nuova concezione (si trattava di un meccanismo a molle elicoidali chiuso in bagno d'olio in appositi cilindri incorporanti gli ammortizzatori idraulici) miglioravano la stabilità e la tenuta di strada, davvero degne di nota per una vettura di quel periodo e di quella gamma. Ne risultò una vettura bellissima, forse una delle più belle dell'intera produzione Fiat, dalla linea inconfondibile ed eterna.

Se però dobbiamo stabilire una scala di priorità, la costruzione che segnò davvero una "rottura" rispetto ai principi costruttivi fino a quel momento applicati fu la straordinaria Lancia Lambda. Della nuova vettura leggera Lancia si cominciò a parlare dal novembre 1921, quando ne trapelarono le prime anticipazioni sulla stampa (Motori Aero Cicli & Sports: "*Figuratevi una vettura lunga spaziosa di dimensioni normali, assai bassa... che tiene egregiamente la strada... che non ha telaio né asse anteriore, e di cui è persino soddisfatto quel meticoloso ed incontentabile critico di se stesso che è il cav. Lancia*"). Esposta, prima che in Italia, ai Saloni di Parigi e di Londra dell'autunno 1922, fu presentata entusiasticamente come "*la più grande novità*". "*La vettura Lancia del tipo Lambda apre nuovi orizzonti alla tecnica automobilistica. Viene a far tabula rasa dei sistemi e principi finora prevalenti, e costituisce la novità più decisa più radicale più completa che da molti anni a questa parte sia comparsa nell'automobilismo. Neppure il motore Knight senza valvole ha rappresentato a suo tempo una novità così grande. Poiché nella Lambda non si tratta di novità parziali e particolari, ma di una concezione interamente e organicamente nuova e originale della vettura automobile*". Non c'è enfasi, in questa presentazione. La Lambda era davvero "diversa", non solo nell'aspetto, non solo nelle prestazioni, ma dalla generalità della produzione contemporanea. Tre le principali novità: una bassa carrozzeria torpedo a struttura portante con conseguente soppressione del tradizionale telaio a longheroni; sospensioni anteriori indipendenti; motore a V

stretto. Ecco come la stampa spiegava il primo, per noi fondamentale, punto: *“E’ stato detto che la Lambda non ha chassis. Effettivamente lo chassis, come finora lo si è costruito, in essa è stato soppresso, perché la carrozzeria stessa ne compie le funzioni. La soluzione che Lancia ha dato al problema impostosi di ridurre al minimo il peso, aumentando la rigidità, la compattezza, la solidità e la stabilità della vettura destinata ad oltrepassare i 100 km all’ora, ha del meraviglioso. Nelle altre vetture la carrozzeria è una parte indipendente dallo chassis, una parte a sé, sovrapposta alla macchina. Nella Lancia invece la carrozzeria è inscindibile da tutto il resto, ne forma l’ossatura principale e utilizza il suo basamento per incorporarsi il motore, il cambio di velocità, la trasmissione e il differenziale. Lo scheletro della carrozzeria, anziché essere di legno, è di lamiera d’acciaio stampata (“emboutie”) di 2 mm di spessore, circondato all’esterno da sottile lamiera pure d’acciaio, mentre all’interno l’imbottitura e i cuscini sono mobili; le due estremità anteriori si chiudono in una cornice che racchiude il radiatore. Longitudinalmente la carrozzeria è attraversata da un rilievo arcuato, da una sagomatura a tunnel – che sembra dividerla in due parti uguali – nella quale scorre l’albero cardanico di trasmissione. Questa sagomatura che fa quasi da ponte armato contribuisce ad aumentare il grado di rigidità e di coesione della vettura, ad abbassare il centro di gravità come mai sarebbe possibile, appunto perché così la carrozzeria non è più sovrapposta ma incastrata nella macchina”*. Autore del progetto fu il giovane ingegnere Battista Falchetto, messo a capo del gruppo di progetto a marzo del 1921 a poco più di un anno dall’assunzione. Non partì dal nulla: già il 28 marzo 1919 l’attestato di privativa industriale n. 171922, avente per oggetto la descrizione del “trovato avente per titolo vettura automobile” diceva: *“La presente invenzione ha per oggetto un tipo di vettura automobile in cui il telaio è soppresso ed il collegamento fra il ponte posteriore e l’assale anteriore è costituito da un guscio rigido il quale compie la stessa funzione della carrozzeria nelle solite automobili. L’invenzione comprende pure una forma particolare di tale guscio che permette di abbassarlo al di sotto del piano nel quale giacciono gli assi delle ruote e che nello stesso tempo gli conferisce una maggiore robustezza”*. Completamente sua invece la sospensione telescopica, scelta da Lancia tra 14 schizzi buttati giù dall’entusiasta progettista in una sola notte. Grazie alle sue memorie, affascinante testimonianza di “progettazione in fieri”, vediamo la Lambda prendere forma giorno dopo giorno, e finalmente (dopo appena sei mesi di studi) uscire dal Reparto Esperienze di via Salbertrand nel settembre 1921 per le prime prove, ancora imbozzolita in una linea molto diversa dalla sua definitiva, di forma tondeggianti *“a partire dal radiatore costruito sagomato come le gallerie”*, che ricordava molto le Bugatti. Di Falchetto anche l’idea di prolungare, a forma di coda affusolata, il retro della vettura, per alloggiarvi i bagagli dei passeggeri: primo baule portabagagli non più applicato all’esterno ma integrato nella linea della carrozzeria. Di Lambda se ne costruirono 13.000 esemplari, dal 1922 al 1931, tra vetture e telai: una grande affermazione commerciale. Nel 1929 la Lancia presentò la Dilambda, priva di carrozzeria a struttura portante bensì dotata di un telaio a crociera di lamiera scatolata al quale il motore era fissato elasticamente mediante due corte molle a balestra (anche questo sistema coperto da brevetto). Per aumentare ancora la rigidità

del complesso, venne utilizzato il serbatoio della benzina, con funzione di traversa tubolare di grande sezione (ennesimo brevetto). Anche la Lancia perciò tornò alla soluzione del telaio separato, convinta che la struttura a scocca portante adottata per un modello leggero come la Lambda fosse inapplicabile nel caso di una macchina di maggiori dimensioni e peso. In realtà già da qualche anno il geniale presupposto su cui si fondava il progetto della Lambda dovette confrontarsi con la cruda realtà, e con le ancor più crude tendenze del mercato. Nel 1922 la forma torpedo era quella universalmente più diffusa per le automobili di serie. Le vetture chiuse, a guida interna, si diffusero però rapidamente e nella seconda metà degli anni venti costituivano la maggioranza dei modelli richiesti dai clienti. Inoltre la mancanza di un telaio tradizionale a longheroni precludeva la possibilità ai carrozzieri di sfornare modelli fuoriserie. La Lancia fu perciò costretta a realizzare un pianale, in alternativa alla originaria struttura reticolare, per soddisfare anche queste esigenze e non perdere quote di mercato. Ma che il concetto fosse giusto, semplicemente troppo in anticipo, è confermato dalle centinaia di milioni di automobili a scocca integrale costruite in tutto il mondo a partire dagli anni cinquanta.

Forse non si ebbe, in tutta la restante storia dell'automobilismo, una vettura che racchiudesse così tante innovazioni costruttive in una volta sola. In Italia, il primo esempio successivo alla Lambda di scocca portante moderna fu applicato sulla Fiat 1400 (1950), nella quale vennero abbandonate le forme classiche del cofano, dei parafanghi e delle predelle a favore di un unico volume di forma integrata. Dalla nuova architettura derivò una vettura notevolmente larga, per quel tempo, su cui potevano trovare posto sei passeggeri disposti su due file di sedili.

Per arrivare ad un modello totalmente innovativo e di rottura dovremmo forse parlare della Citroen DS (1955), o, dal nostro punto di vista ancora più interessante, della Maserati Birdcage (gabbia d'uccello), presentata nel 1959. In questa vettura fu portato ad estremo sviluppo la struttura a traliccio tubolare, che per molti anni fu quella più frequentemente adottata per le vetture sportive. Il telaio della Birdcage (mai nome fu più indovinato) era formato da un gran numero di tubi sottili saldati in modo da formare una complicata struttura reticolare, estremamente intricata ma molto rigida e leggera. Una concezione così complessa poteva adattarsi particolarmente bene a vetture da competizione, in quanto non permetteva grandi spazi per i passeggeri: questo spiega per esempio perché sulla Mercedes 300 SL, uno dei più famosi esempi di gran turismo con telaio a traliccio tubolare, furono applicate piccole portiere "ad ali di farfalla", il connotato che la rese riconoscibile al primo colpo d'occhio, perché era l'unica soluzione in grado di mantenere nella parte inferiore della fiancata uno spazio sufficiente a contenere la complessa struttura del telaio.

Oggi la scocca portante, o carrozzeria portante, è costituita da un insieme di elementi scatolati, ciascuno dei quali costituisce singolarmente una vera e propria monoscocca, collegati tra loro in modo rigido. Piccola consolazione per chi non potrà mai permettersi di guidare una inarrivabile Lancia Lambda.

Donatella Biffignandi

Centro di Documentazione del Museo Nazionale dell'Automobile di Torino

2006

## BIBLIOGRAFIA

“Dalla Lambda alla Lybra. Ottant’anni di struttura portante”. Catalogo della mostra svoltasi a Lugano dal 31 marzo al 13 maggio 2001

“Lambda l’eccezionale”. Di Oscar Capellano, Lancia Club d’Italia

“La storia della Lancia”, di Ferruccio Bernabò, in “Rivista Lancia” 1961, n. 5  
Motori Aero Cicli e Sports, 1919-1921-1922

“Anatomia dell’Automobile”, Editoriale Domus, 1977

“Enciclopedia Milleruote”, Editoriale Domus, 1975

“Il telaio dell’automobile”, di Augusto Costantino, in ATA, Rivista dell’Associazione  
Tecnica dell’Automobile, 1980