

PREFAZIONE DEGLI AUTORI

Nell'immaginario comune, la carrozzeria di un autoveicolo è il risultato di una combinazione esclusiva fra arte e artigianato, cioè un prodotto che viene fissato sulla carta dalla matita di un *designer* e poi tradotto in oggetto fisico dalle mani di abili artigiani, i carrozzieri.

Oggi è un prodotto industriale che prende l'avvio dalla creatività dei *designer*, si sviluppa attraverso un complesso lavoro interfunzionale di ingegneria e viene infine prodotto da macchinari specializzati e da operai che hanno ricevuto un addestramento specifico.

Oggetto di questo libro è il progetto ingegneristico, cioè quel processo che prende le mosse dal modello creato dal *designer* e lo trasforma dapprima in un complesso di elementi ancora virtuali (i disegni e i modelli matematici), poi in prototipi e infine in cicli produttivi formalizzati nei dettagli.

Si intende per progetto sia la definizione dettagliata e completa del prodotto (progetto del prodotto), sia di tutte le operazioni che vanno eseguite per disporre del prodotto reale e funzionante (progetto del processo). Un progetto nasce dalle specifiche, cioè dall'elenco degli obiettivi tecnici quantitativi, le trasforma in modelli di oggetti che vengono validati con simulazioni e calcoli, successivamente tradotti in oggetti fisici prodotti con i materiali selezionati e con le tecnologie prescelte.

Non è scopo di questo libro spiegare come si disegnano autoveicoli belli, ma semplicemente come si progettano carrozzerie che svolgano correttamente la loro missione.

L'obiettivo primario è quindi quello di fornire, agli studenti di ingegneria dell'Autoveicolo, le seguenti informazioni di base:

- la nomenclatura e le configurazioni dei componenti della carrozzeria,
- le principali funzioni svolte, messe in relazione con i componenti che le svolgono,
- i materiali e le tecnologie più idonei e più comunemente usati,
- i criteri di scelta, di calcolo e di prova delle soluzioni progettuali,
- i regolamenti, i vincoli legali e in generale le norme da soddisfare.

Le tavole, le fotografie, gli schemi e i disegni illustrativi sono accompagnati da schemi teorici e da osservazioni pratiche derivanti dall'esperienza pluriennale sul campo. Per questo motivo, oltre ad essere utile strumento formativo per i neofiti, il libro può servire a stimolare e corroborare le competenze di base di tutti gli addetti ai dipartimenti tecnici delle case autoveicolistiche e dei fornitori.

Anche i tecnici di *marketing*, che devono specificare i nuovi prodotti in relazione alle aspettative del cliente, potranno essere interessati a parte di questi argomenti, come, ci auguriamo, possa accadere anche per i numerosi appassionati di tecnica dell'automobile.

Uno dei principali problemi nella formazione tecnica del personale delle aziende del settore è il tempo necessario per acquisire le conoscenze necessarie sull'intera carrozzeria: le normali attività, necessariamente parcellizzate, consentono di acquisire, in tempi talvolta lunghi, conoscenze magari approfondite, ma limitate a pochi problemi e componenti.

Riteniamo invece di grande utilità la lettura di testi che illustrino, anche con un limitato livello di approfondimento, le aree e le problematiche di tutti i sottogruppi e componenti della carrozzeria, sia perché la comprensione dei singoli fenomeni richiede la conoscenza dell'interazione fra i componenti, sia perché la contaminazione è una molla fondamentale per la crescita culturale.

Il testo si snoda attraverso l'evoluzione storica della carrozzeria, associandola allo sviluppo delle metodologie di progetto, delle tecnologie, dei materiali e alle discipline scientifiche di base dei Corsi di Ingegneria.

Implicitamente, si cerca di dare risposta ai quesiti più comuni, riguardanti il successo e l'insuccesso delle differenti soluzioni, le differenti filosofie di progetto nei vari continenti, la rilevanza degli aspetti tecnici in determinate scelte e la prevalenza di criteri non tecnici in altri casi.

L'organizzazione delle sezioni dei capitoli parte dal generale per arrivare al particolare e analogo criterio viene applicato ai singoli componenti, per facilitare la comprensione pratica dei dettagli.

La comprensione è facilitata dal costante affiancamento di immagini dimostrative; grafici e tabelle sono presenti per tutti gli argomenti in cui è possibile fornire esempi e indicazioni quantitative e in tal modo il libro ha anche la funzione di un manuale.

In questo libro abbiamo voluto integrare e rendere accessibili i risultati delle nostre esperienze, maturate nel corso di attività professionali diverse, ma pur

sempre legate allo sviluppo, alla ricerca applicata dell'automobile ed alla didattica universitaria ad essi correlata.

La materia è particolarmente complessa poichè la carrozzeria svolge funzioni molto diverse, che comprendono:

- l'utilizzazione dello spazio interno, per il trasporto dei passeggeri e dell'eventuale carico;
- l'ergonomia delle operazioni che il guidatore ed i passeggeri svolgono in rapporto all'automobile, quali l'accesso al suo spazio interno, l'operazione dei comandi, la posizione assunta sui sedili, la visibilità esterna ed interna;
- il comfort climatico dell'abitacolo, sia per quanto riguarda la generazione del calore necessario, sia per la trasmissione dell'energia attraverso le pareti dell'abitacolo;
- il comfort acustico e vibrazionale, per quanto riguarda la trasmissione di rumore e vibrazioni attraverso gli elementi strutturali ed i sedili;
- la sicurezza passiva, ottenuta attraverso il comportamento strutturale della scocca, quando sottoposta ad urti ed attraverso i molteplici dispositivi predisposti per ridurre la severità delle lesioni degli occupanti, in seguito agli urti;
- l'integrità strutturale e la resistenza all'invecchiamento.

A parte citiamo, per la sua particolarità, la funzione estetica, che condiziona l'architettura ed i dettagli di ogni elemento visibile del veicolo e, quindi in particolar modo, della carrozzeria.

Inoltre, la carrozzeria è quella parte del veicolo che più frequentemente è soggetta a rifacimenti, anche radicali, per adeguare il prodotto al cambiamento dei gusti e delle esigenze del cliente; si pensi non solo ai cambiamenti nello stile di automobili dello stesso tipo, ma anche ai nuovi tipi di automobile, introdotti in questi ultimi tempi. Come risultato, lo sviluppo di una nuova carrozzeria è il compito che i tecnici dell'automobile hanno più probabilità di incontrare nel corso della loro carriera professionale.

Basandoci sull'esperienza ottenuta attraverso la pianificazione e l'erogazione dei corsi della Facoltà di Ingegneria dell'Autoveicolo, abbiamo deliberatamente incluso nella carrozzeria parti del veicolo che non abbiamo trovato sviluppate in altri manuali su questo argomento.

Precisamente, accanto alla scocca, ovvero alla parte della carrozzeria che svolge le principali funzioni strutturali, solitamente in metallo, l'unica trattata nella maggior parte dei manuali dedicati a questo argomento, abbiamo incluso altri elementi, quali parti mobili e smontabili, vetri, fanali, tergicrisallo ed altri dettagli che fruiscono di materiali e tecnologie molto diverse da quelle della scocca, ma, considerati i livelli d'integrazione di forme e funzioni oggi raggiunte, ben difficilmente possono essere concepite o considerate separatamente.

Parimenti, per quel che riguarda gli interni, abbiamo ritenuto necessario non solo parlare delle loro funzioni in generale, ma anche discendere in particolari legati alla loro realizzazione, per meglio comprendere come essi possano contribuire alle funzioni della carrozzeria percepite dal cliente.

Il libro propone due viste diverse della carrozzeria: la prima è relativa alla costruzione dei diversi componenti ed ai relativi criteri di progettazione, in rapporto alle scelte tecnologiche effettuate; la seconda è relativa all'ingegneria di sistema, ovvero al collegamento logico delle specifiche tecniche dei diversi componenti con le esigenze del cliente riguardanti il corretto funzionamento globale.

Poichè alcune delle funzioni svolte dalla carrozzeria sono direttamente correlate con il funzionamento del corpo umano, i capitoli dedicati all'ergonomia, al comfort acustico, vibrazionale, climatico ed alla sicurezza passiva sono integrati da cenni sulla fisiologia umana correlata, che abbiamo ritenuto indispensabili per una migliore interpretazione di quanto viene esposto.

Nella compilazione di questo libro, abbiamo fatto ogni sforzo per ottenere i risultati seguenti:

- completezza del perimetro dell'opera, esteso a tutti i componenti di carrozzeria, nessuno escluso;
- possibilità di consultazione a diversi livelli: denominazione componenti, descrizione di massima, elenco delle funzioni svolte, criteri qualitativi di progetto, metodologie di calcolo, disegni e dettagli;
- approccio didattico multidisciplinare: le funzioni e le caratteristiche vengono spiegate percorrendo le ragioni tecniche, tecnologiche, commerciali, economiche che le determinano;
- integrazione fra teoria e prassi: le analisi concettuali sono arricchite con dettagli, osservazioni e suggerimenti derivanti dal bagaglio di esperienze sul campo degli autori.