

Enzo Ferrari



Luca di Montezemolo

L'inizio del terzo millennio è stato caratterizzato

The third millennium began with Ferrari enjoying a period of great

da una grande competitività della Ferrari sui

competitiveness on the world's racing circuits; in fact Formula 1 has never

circuiti mondiali e mai come in questi anni la

offered the company such a genuine laboratory for advanced research as it

Formula 1 ha rappresentato l'autentico

has in recent years.

laboratorio di ricerca avanzata per l'Azienda.

In order to combine our success on the track with the fundamental role

Per mettere insieme i successi sportivi e il fondamentale ruolo

of racing car technology, I decided that this car, as the pinnacle of our

delle corse, ho voluto che l'automobile che raccoglie il meglio

technological achievement, should be dedicated to our founder, who

della nostra tecnologia venisse dedicata al Fondatore, che ha

always felt that racing cars should lay the foundations of road car designs.

sempre voluto che fossero le corse a tracciare le linee della

progettazione delle vetture da strada.

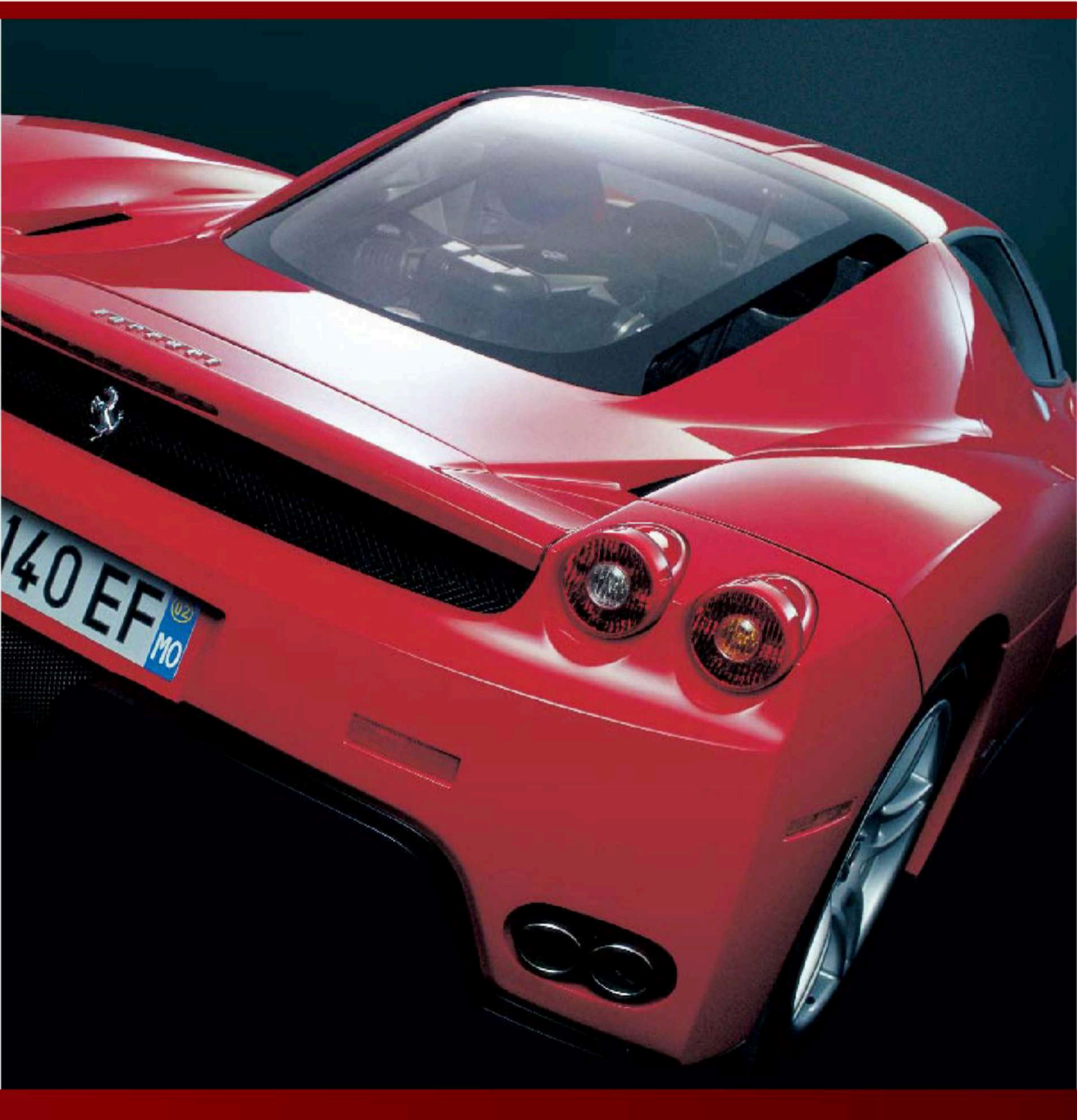
And so this model, of which we are very proud,

Pertanto il nome di questo modello, del quale siamo orgogliosi,

will be known as the Enzo Ferrari.

è Enzo Ferrari.

Luca di Montezemolo



09	1 le serie limitate ferrari	THE FERRARI LIMITED SERIES
14	2 enzo – il concetto	THE ENZO – THE CONCEPT
18	3 lo stile pininfarina per la enzo	PININFARINA STYLING FOR THE ENZO
20	3a <i>Stile esterno</i>	<i>Exterior styling</i>
25	3b <i>Stile interno</i>	<i>Interior styling</i>
26	4 i contenuti tecnici	TECHNICAL FEATURES
28	4a <i>Aerodinamica</i>	<i>Aerodynamics</i>
34	4b <i>Motore</i>	<i>Engine</i>
38	4c <i>Trasmissione e Cambio F1</i>	<i>F1 Transmission and Gearbox</i>
42	4d <i>L'integrazione dei Sistemi di Controllo Veicolo</i>	<i>Integrated Vehicle Control Systems</i>
42	4e <i>Impianto Elettrico</i>	<i>Electrical System</i>
44	4f <i>Telaio</i>	<i>Chassis</i>
44	4g <i>Sospensioni, Assetto Adattativo, Ruote</i>	<i>Suspension, Adaptive Set-up, Wheels</i>
48	4h <i>Freni in Materiale Carbo-Ceramico</i>	<i>Carbo-ceramic Brakes</i>
50	5 l'interfaccia uomo-macchina	THE MAN-MACHINE INTERFACE
52	5a <i>Volante Sterzo</i>	<i>Steering wheel</i>
56	5b <i>Sedile Racing</i>	<i>Racing seat</i>
56	5c <i>Pedaliera</i>	<i>Pedals</i>
60	6 dati tecnici e prestazioni	TECHNICAL DATA AND PERFORMANCES





La Ferrari periodicamente propone un modello

The concept of the “extreme sports car”, the synthesis of the highest levels of technology and performance that

che rappresenta la sintesi della conoscenza tecnica

Ferrari can offer its customers for use on the road, is epitomised by extraordinary models in the marque’s history.

e delle esperienze sportive della Marca.

Come testimoniano gli uomini che furono in Azienda negli anni dei primi grandi successi del Cavallino nelle corse internazionali, il primo modello di questo tipo fu, per il Fondatore, la Ferrari 250 LM, nata per i clienti e fortemente orientata all'utilizzo in corsa. Negli anni recenti le pietre miliari di questo cammino sono state la GTO, la F40 e, proprio nell'occasione del cinquantenario della Ferrari, la F50.

Ferrari periodically proposes a model that draws together the marque's technical expertise and racing experience. As the people who were working for the company at the time of Ferrari's first successes in international racing tell us, in the eyes of the founder, Enzo Ferrari, the first of these models was the Ferrari 250 LM, designed specifically to be used by owners on the race tracks. In recent years, the milestones of this process have been the GTO, the F40, and the F50, which was launched to mark Ferrari's fiftieth anniversary.

Ciascuna di queste vetture, tutte a tiratura limitata, portava un messaggio tecnologico specifico che arricchiva i contenuti prestazionali del modello. Oggi, presentando la Enzo Ferrari, Luca di Montezemolo ha voluto che venissero uniti l'esperienza di tre anni consecutivi di primato nel Campionato del Mondo Costruttori,

Each of these cars was produced in a limited series, and conveyed a specific technological message that enhanced its actual performance. Presenting the Enzo Ferrari today, Luca di Montezemolo wanted the experience of three consecutive World Constructors' titles to be combined with the technical ideas and engine tuning skills of World Champion Michael Schumacher.

ai suggerimenti tecnici ed alla sensibilità nella messa a punto, del Campione del Mondo Michael Schumacher.

La scelta del nome di questo modello che sarà prodotto in non più di 399 esemplari, costituisce un ulteriore messaggio: quello del tributo a chi seppe intuire la straordinaria forza rappresentata dall'unione delle corse con la produzione di

The name chosen for this model, of which no more than 399 will be built, conveys

vetture esclusive e ricche di tecnologia, in un

another message: a tribute to the person who understood the extraordinary force

momento storico particolarmente felice per la

represented by combining racing with the production of exclusive cars brimming

Ferrari, con primati mondiali sia sulle piste che

with technology, at a particularly fortunate moment in Ferrari history, when world

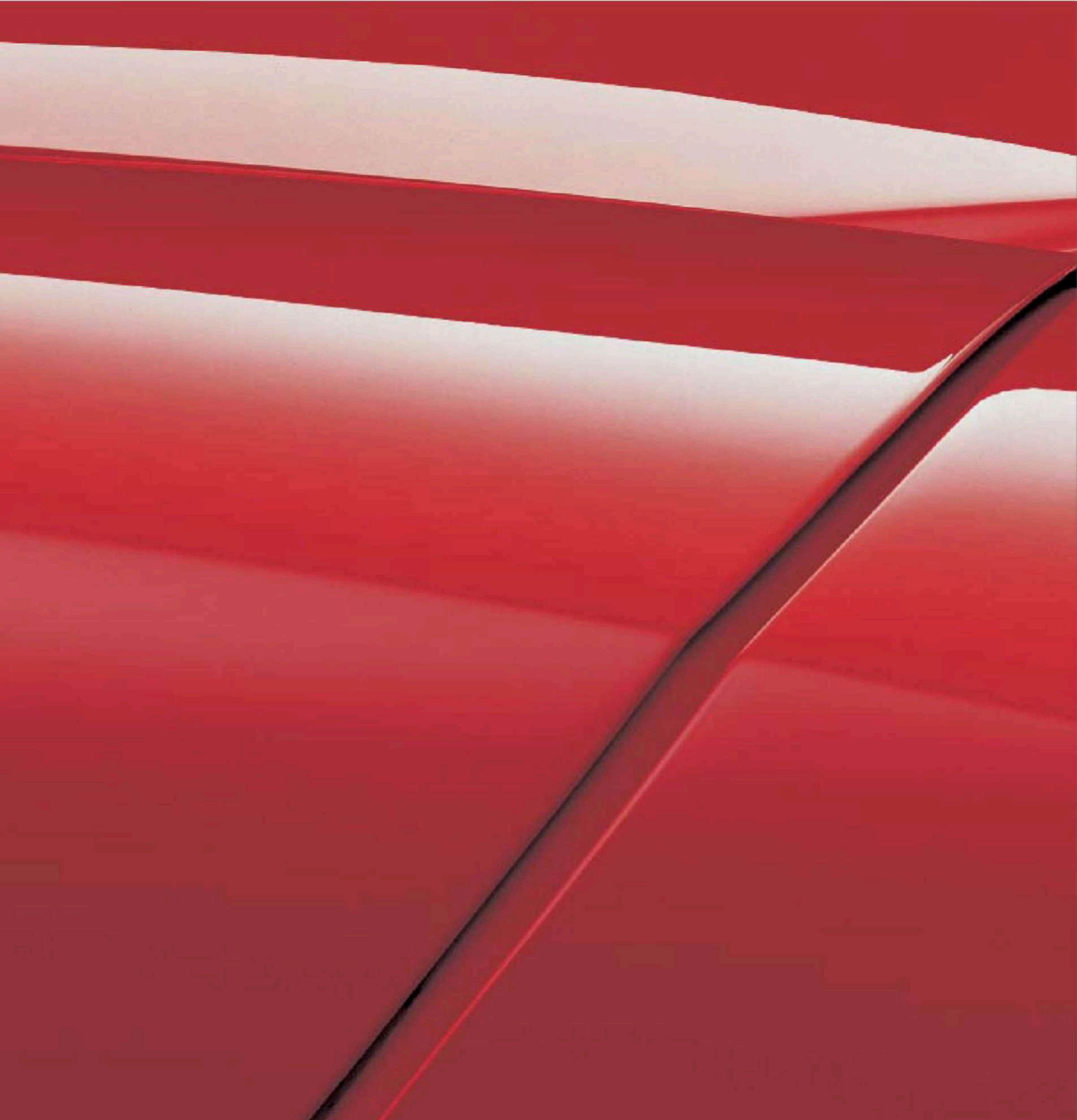
nel settore commerciale.

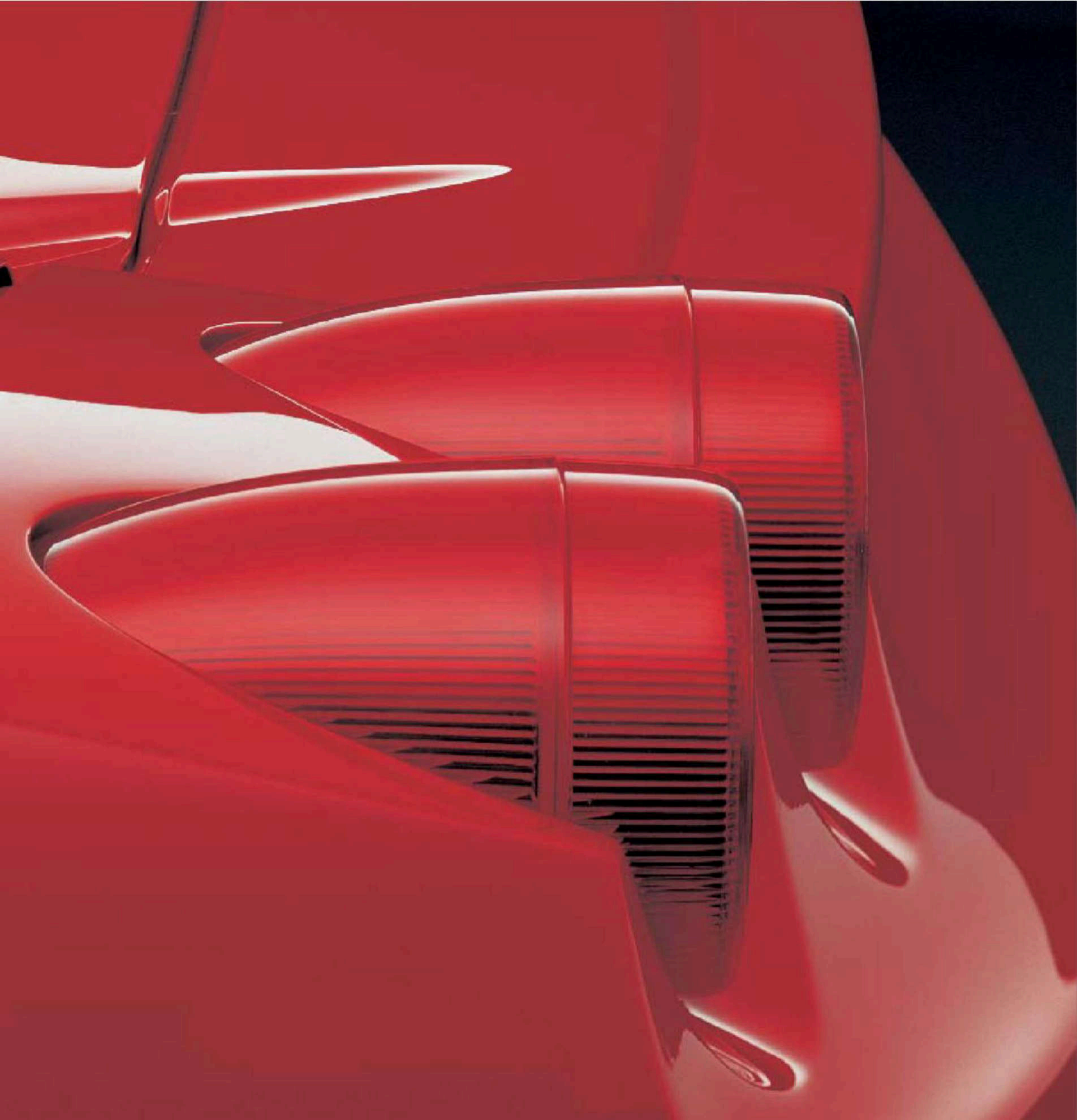
records are being set on the race track and in the marketplace.

Il nome della vettura è “Enzo Ferrari”, ma verrà

The car is called the “Enzo Ferrari”, but it will be referred to simply as the “Enzo”.

abbreviato nel testo con “Enzo”.







2 | Enzo – Il Concetto ENZO – THE CONCEPT

Le corse costituiscono da sempre per la Ferrari il laboratorio della ricerca di

The race track has always been the testing ground for the advanced technological research that has

tecnologie avanzate, destinate alle applicazioni sulle vetture ad uso stradale della Marca.

later gone into Ferrari's road cars. The very first Ferrari, built in 1947, was a 12-cylinder racing car.

La prima Ferrari, nel 1947, fu una 12 cilindri destinata alle competizioni.

From that first 12-cylinder, 126 more were born, destined for both track and road.

Da quel primo 12 cilindri ne sono nati ben 126, sia per la pista che per le strade.

Both the Enzo and the recent V12 are cars of excellence that embody the experience

Con la Enzo, oltre al più recente V12 della Marca, nasce una vettura d'eccellenza

of a marque that has won three World Championships in the last three seasons and the most

che raccoglie le esperienze dei tre Campionati del Mondo vinti nelle ultime tre stagioni

advanced automotive technology available today.

e quanto di più progredito può offrire oggi la tecnologia automobilistica.

IL CONCETTO DI "SPORTIVA ESTREMA", sintesi della massima capacità tecnologica e prestazionale, che la Ferrari può mettere a disposizione dei suoi clienti per uso stradale, è segnato da modelli straordinari nella storia della Marca.

Questi modelli, rappresentativi dello stato dell'arte della tecnica automobilistica al servizio delle massime prestazioni sportive, nell'epoca moderna della Ferrari, hanno voluto e potuto riflettere di volta in volta il culmine delle filosofie tecniche prevalenti del momento: dalla 288 GTO dell'84, alla F40 dell'87, alla F50 del '95. Comune denominatore di ciascuna di queste interpretazioni è stata oltre alla unicità delle prestazioni, anche l'esclusività data dal numero limitato di produzione.

E' in questo filone che si inserisce, nel 2002, la presentazione della Enzo, punto di arrivo del concetto di sportiva estrema, sviluppata per un uso stradale, sintesi dei contenuti più avanzati della tecnologia da corsa di Formula 1.

La Enzo gode di un vantaggio unico, quello di poter beneficiare di un transfer tecnologico intenso e di successo continuo come quello generato dalla lunga serie di successi Ferrari in Formula 1, conseguiti negli anni in cui aveva luogo lo sviluppo di questa vettura, culminati nel '99, nel 2000 e nel 2001 cioè nei 3 Campionati del Mondo Costruttori e nei 2 Campionati del Mondo Piloti consecutivi.

Facendo leva su questo immenso patrimonio tecnologico, l'obiettivo che la Ferrari si era posta era stato quello di sviluppare la Enzo come un sistema integrato, finalizzato al conseguimento di prestazioni estreme, sistema nel quale anche il limite della prestazione ottenibile dal pilota doveva essere innalzato attraverso un'interfaccia uomo-macchina di tipo F1.

The concept of the "extreme sports car", the highest level of technology and performance that Ferrari can offer its customers for use on the road, has been conveyed by extraordinary models in the marque's history.

In recent years, each of these models, which represent the state of the art in automotive engineering at the service of maximum performance, has reflected the culmination of the technical philosophies of their day; from the 288 GTO of 1984 to the F40 of 1987 and the F50 of 1995.

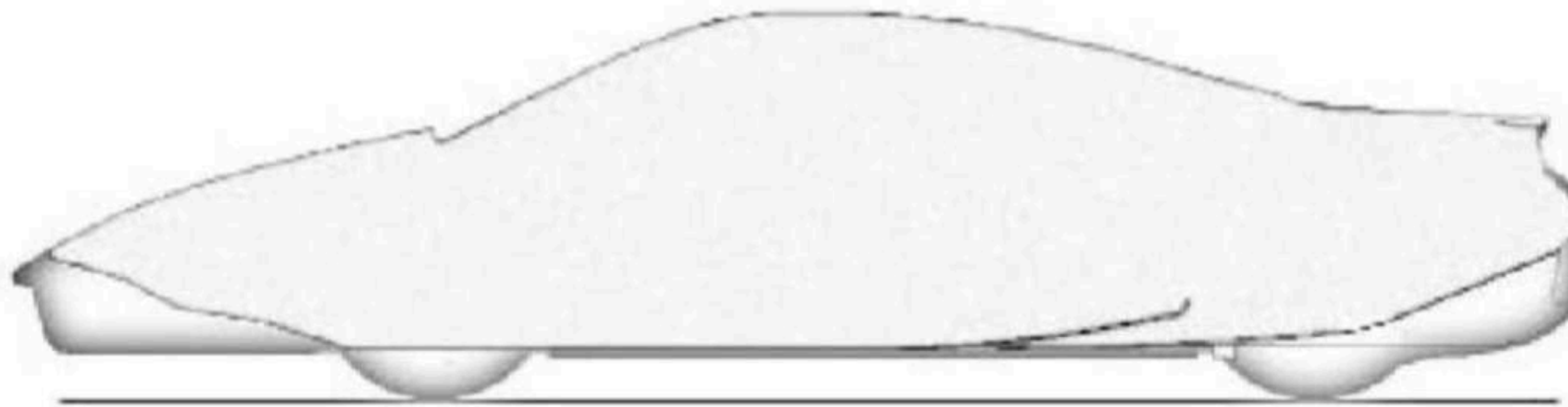
The common denominator in each case was not only the uniqueness of their performance but also the exclusiveness that came from being built in a limited number.

It is in this context in which the Enzo Ferrari is launched in 2002, an outstanding expression of the concept of extreme sportiness, developed for road use, yet epitomising the most advanced concepts of Formula 1 racing technology.



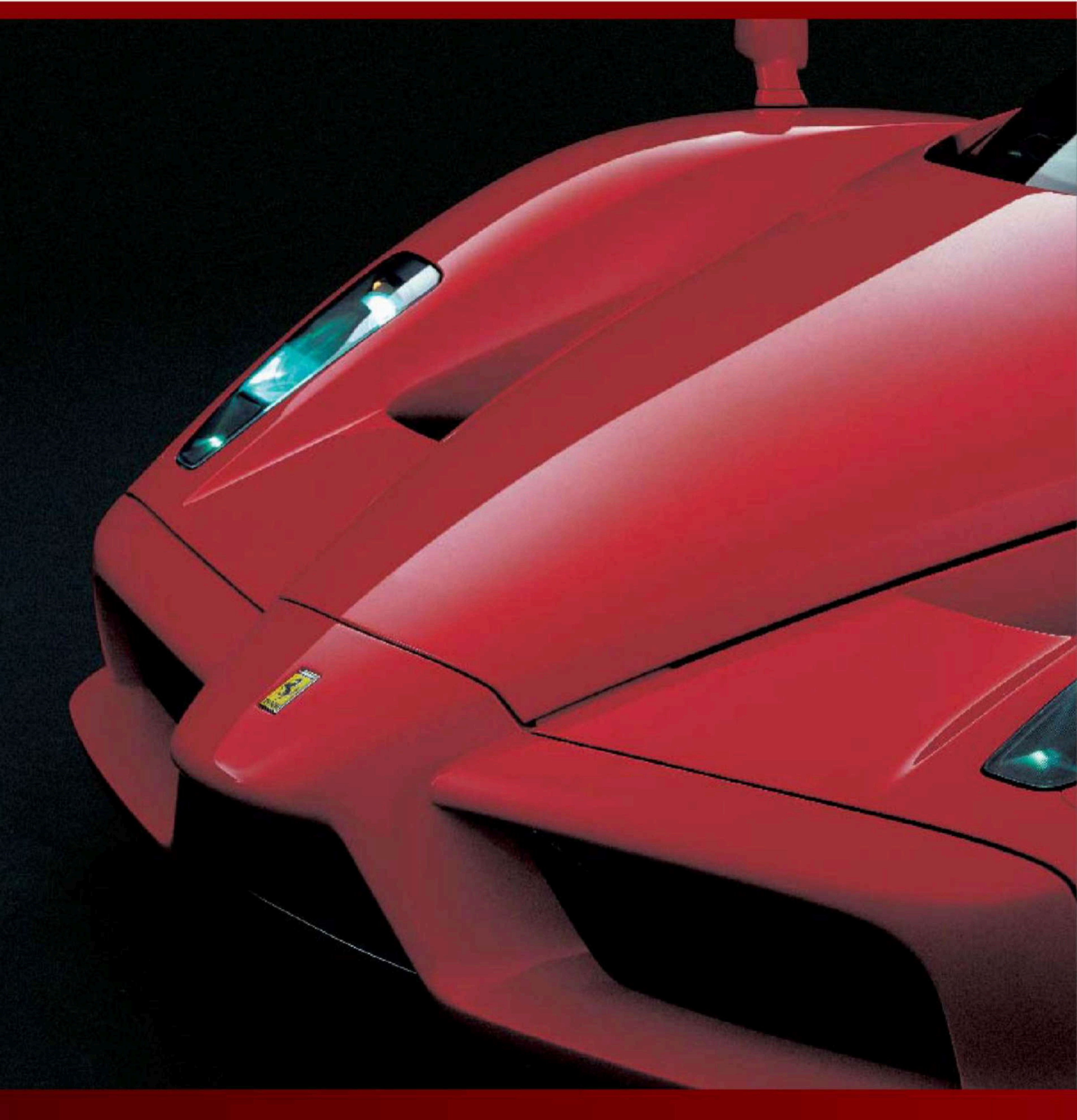
L'impostazione aerodinamica della EF deriva dall'esperienza della F1: muso alto con ala anteriore e fondo posteriore ad elevato rapporto di espansione permettono di sfruttare in maniera ottimale le capacità deportanti del corpo vettura

The aerodynamic set-up of the EF derives from Ferrari's Formula 1 experience: a high nose with a front wing and rear underbody with a high expansion ratio allow the car body's downforce to be exploited in full.



The Enzo Ferrari has a unique advantage, because it benefits from an intense, successful transfer of technology generated by the long list of Ferrari victories in Formula 1 during the years in which this car was being developed, culminating in three consecutive World Constructors' Titles and two World Drivers' Titles in 1999, 2000, and 2001.

Drawing on this immense technological heritage, Ferrari set out to develop the Enzo as an integrated system designed for extreme performance, in which even the limits of the performance achievable by the driver were enhanced, thanks to a man-machine interface typical of Formula 1.



3 | Lo Stile Pininfarina per la Enzo PININFARINA STYLING FOR THE ENZO

Mai come in questa vettura lo stile è stato conseguenza della funzione.

Never before has style been derived so directly from function as in this model, courtesy of

Il lavoro alla galleria del vento e poi, in pista e in strada con Michael Schumacher e gli

the work done in the wind tunnel, as well as on the track and road with Michael Schumacher

esperti collaudatori del Cavallino è stato sempre volto alle prestazioni. Il frontale è

and the Prancing Horse's own highly experienced test drivers.

fortemente ispirato, per forma e funzione a quello della monoposto di Formula 1,

The front section is heavily influenced both in form and function by the Formula 1 racer and

mentre la fiancata, grazie anche all'uso dei materiali compositi, ha potuto essere scolpita

also benefits from the use of composites, having been sculpted to optimise air-flow with

dando alle aperture destinate ai passaggi aria le migliori forme necessarie alla

respect to internal fluid dynamics. Last but not least, the large spoiler has been eliminated

fluidodinamica interna. Infine la parte posteriore, dove è stato eliminato il voluminoso

from the car's rear section which now boasts small aerodynamic appendages and very

alettone operando su piccole appendici aerodinamiche e su un efficacissimo effetto

efficient ground effects. Pininfarina has succeeded brilliantly in harmonising

suolo. Pininfarina ha saputo armonizzare magistralmente l'insieme di queste ed altre

these and a range of other functions.

funzioni, proponendo una linea dal forte carisma.

3 a | Stile esterno

STILISTICAMENTE, il tema sviluppato dalla Pininfarina è stato di progettare una vettura senza compromessi, che dal punto di vista formale tagliasse i ponti con le impostazioni delle precedenti GTO, F40 e F50, per cercare un linguaggio nuovo, rivolto al futuro.

Nel corso dello sviluppo del progetto sono state ricercate da un lato le parentele anche visive con il mondo della F1, al quale la Enzo deve la sua tecnologia, dall'altro la compattezza e la leggerezza, anche attraverso l'eliminazione delle imponenti appendici aerodinamiche che caratterizzavano le vetture precedenti. Il risultato è una forma complessa e "scultorea" che si presta a diverse letture.

L'utilizzo per la carrozzeria di materiali compositi avanzati, mediante realizzazione dei particolari con fibre di carbonio e nomex, in pannelli "sandwich", non solo ha consentito di strutturare la scocca ottenendo un deciso contenimento dei pesi, ma anche permesso la realizzazione delle forme "estreme" dal punto di vista dello stile. Il frontale, con le due prese d'aria per i radiatori e la parte centrale rialzata, rappresenta l'interpretazione del musetto della Formula 1: il piccolo naso sollevato e appuntito e gli spoiler sotto le prese aria, che si raccordano ad esso con un andamento ad ala di gabbiano.

3 a | EXTERIOR STYLING

Stylistically Pininfarina wanted to create an uncompromising car that would break away from the approach used for the GTO, F40 and F50 that preceded it, to develop a new formal language that looked to the future.

During the development of the project, the engineers tried to create visual links with the world of Formula 1, to which the Enzo owes its technology, while highlighting its compactness and lightness, and eliminating the imposing aerodynamic appendices that were a feature of the previous cars.

The result is a complex, sculpted form that can be interpreted in many different ways.

The use of advanced composite materials for the bodywork, with parts made of sandwich panels of carbon fibre and Nomex, allowed the designer to structure the bodyshell while keeping the weight to a minimum, and creating "extreme" stylistic forms.

The front, with its two air intakes for the radiators and a raised central section, is an interpretation of the Formula 1 front section with a small pointed, raised nose and air-intakes under the spoilers in a gull-wing effect.







Il movimento porta della EF si ispira a quello della celebre S12 S protagonista a Le Mans nel 1970

The door motion of the EF is inspired by the famous S12 S of Le Mans 1970 fame



proiettori: moduli bixeno con nuova tecnologia illuminotecnica, appositamente sviluppata ed ottimizzata per spazi contenuti. Rappresentano una soluzione unica per il collocamento sul parafrangente e al tempo stesso permettono il migliore posizionamento del radiatore acqua, conformemente al design specifico del cofano anteriore. Molto caratteristici anche i gruppi ottici ad andamento longitudinale. Novità assoluta, la mostrina del proiettore che è in carbonio a vista.

porte: si aprono a farfalla, incernierate, al tetto e al parafrangente. L'apertura e la chiusura sono assistite da un ammortizzatore a gas. Questa soluzione garantisce grande fruibilità sia verso il padiglione sia lateralmente per l'asportazione del brancardo in fase di apertura della stessa. La scelta è stata fatta per motivi ergonomici: con questa soluzione, infatti, il longherone alzandosi consente di avvicinarsi al sedile, e inoltre una parte del tetto si solleva dando modo di entrare in vettura dall'alto.

cofano motore: l'obiettivo è stato quello di mantenerne la lunghezza per permettere l'apertura col minor sforzo possibile e consentire di realizzare fanali posteriori innovativi. Il posteriore è come spinto verso l'alto dalla dimensione degli scivoli aerodinamici che si raccordano col sottoscocca. Il padiglione a goccia è molto compatto e rastremato verso il dietro. Il fianco della Enzo contrappone i volumi dei parafrangenti sul filo esterno delle ruote, ad una parte centrale più stretta e convessa che si ricollega direttamente alle pance della F1 secondo le regole dell'ottimizzazione aerodinamica.

L'assenza dell'ala posteriore rende la vettura molto compatta e innovativa.

HEADLIGHTS: bixenon modules featuring new lighting technology, which were specially developed and optimised for small spaces. They are mounted on the wing, a unique feature which allows the water radiator to be mounted in the optimum position to respect the specific design of the front bonnet. The longitudinal light clusters are also highly distinctive, and the visible carbon headlight trim is completely new.

DOORS: the gull-wing doors are hinged to the roof and the wing, and door opening and closing is assisted by gas struts. This system allows easy access to the car through the roof or from the side, and the sill opens with the door. It was chosen for ergonomic reasons: the longitudinal lifts up to allow the driver to approach the seat, and part of the roof also lifts up so that he can enter the car from above.

ENGINE COMPARTMENT: the goal was to maintain its length so that it would take very little effort to open, and could be combined with innovative rear light clusters.

The rear seems to be driven upwards by the large aerodynamic slides which link up with the underbody. The drop-shaped roof is very compact and tapered towards the rear. The sides of the Enzo offer a contrast



between the volume of the wings, which are flush with the outer edge of the wheels, and a narrower convex central section – very reminiscent of the “belly” of the F1 cars and also extremely aerodynamically efficient.

The absence of a rear wing makes the car very compact and innovative.



Il cambio tipo F1 della EF è stato sviluppato con la Magneti Marelli

As in the F1 car, the EF's F1-style gearbox was developed jointly with Magneti Marelli

**MAGNETI
MARELLI**

3 b | Stile interno

LO SPIRITO “PURO E DURO” della vettura, lo spazio ridotto e l'obiettivo di leggerezza hanno suggerito una soluzione di stretta funzionalità per gli interni.

Tutte le principali superfici sono in fibra di carbonio a vista. Gli elementi funzionali, chiaramente identificabili perché isolati e “nudi”, sono agganciati da una traversa strutturale di alluminio. Il volante raggruppa una serie di comandi di controllo del veicolo secondo la tendenza mutuata dalla Formula 1, che concentra la massima quantità di controlli su questo componente.

sedile racing: la struttura è completamente in fibra di carbonio, imbottiture sulla parte della seduta con schiuma con densità differenziata tra la parte anteriore e posteriore e nuova concezione ergonomica del comando regolazione schienale. Esiste inoltre la possibilità di combinazione di taglia tra schienale e seduta per una perfetta postura di guida. I sedili sono particolarmente avvolgenti. In sintesi, la nuova Enzo inaugura anche per lo stile degli interni, una nuova generazione di Ferrari: l'interfaccia uomo-macchina acquisisce una maggiore efficacia, e il pilota viene messo nella condizione ottimale per lo sfruttamento delle prestazioni estreme della vettura.

3 b | INTERIOR STYLING

The “**pure, hard**” spirit of the car, the limited space, and the aim of keeping things as light as possible suggested an extremely functional style for the interior. All of the main surfaces are made from unadorned carbon fibre.

The functional elements, clearly identifiable because they are isolated and “bare”, are hooked onto a structural aluminium crossbeam.

A number of vehicle controls are clustered together on the steering wheel, a feature borrowed from Formula 1 which concentrates as many controls as possible on the wheel.

RACING SEAT: The structure is built entirely from carbon fibre, and the density of the foam padding for the cushion is different at the front and rear, with a new ergonomic conception of the squab adjustment control; the driver can also adjust the squab-seat combination to obtain a perfect driving posture.

The seats wraparound the driver very effectively.

In short, the new Enzo inaugurates a new generation for Ferrari cars even where the styling of the interior is concerned: the so-called man-machine interface acquires greater effectiveness, and the driver is placed in the best possible condition to exploit the car's extreme performance.





4 | I Contenuti Tecnici TECHNICAL FEATURES

Se la F50 resterà nella storia dell'automobile per aver saputo portare alla strada la

While the F50 will go down in automobile history as the car that brought Formula 1 technology

tecnica usata in Formula 1, con motore direttamente derivato da quello della monoposto

to the road, courtesy of an engine directly derived from the 1990 season racing car's,

della stagione 1990, con funzione portante e scocca interamente in carbonio,

with load-bearing functions and an all-carbon monocoque body, the Enzo offers solutions which

la Enzo propone soluzioni maggiormente orientate a creare un raccordo tra

focus on creating a link between what has been learned from track and road.

l'insegnamento delle corse e la strada. Per questo una serie di elementi in essa contenuti,

To do this, a series of elements found in it will be used in future Ferrari models also:

sono destinati ad essere ritrovati, in futuro, su nuovi modelli Ferrari.

the new, ultra-light and compact V12, for instance, as well as carbon brakes,

Il nuovo, leggerissimo e compatto V12, per esempio, i freni in carbonio, l'interfaccia

the man-machine interface, aerodynamic and stylistic solutions, and much, much more.

uomo-macchina, le soluzioni aerodinamiche e stilistiche e altro ancora.

LO STUDIO DELL'AERODINAMICA come mezzo di sviluppo delle prestazioni del veicolo è, dagli anni '60, parte della cultura Ferrari: dall'introduzione delle ali in F1 fino all'adozione del fondo aerodinamico integrale sulla 360 Modena, le innovazioni aerodinamiche hanno segnato dei passaggi generazionali nella progettazione delle vetture da corsa e delle granturismo stradali della marca.

Con la Enzo, la Ferrari è partita da due obiettivi di prestazione pura che rappresentavano un salto generazionale per vetture ad altissime prestazioni: *aumentare il limite di aderenza nelle curve medio-veloci (attraverso un incremento di deportanza), mantenendo contestualmente un valore molto elevato di velocità massima (oltre 350 Km/h):*

dinamica laterale: avere un forte miglioramento di prestazioni nelle curve medio veloci (180-220 km/h).

La missione di riferimento è stata individuata nella

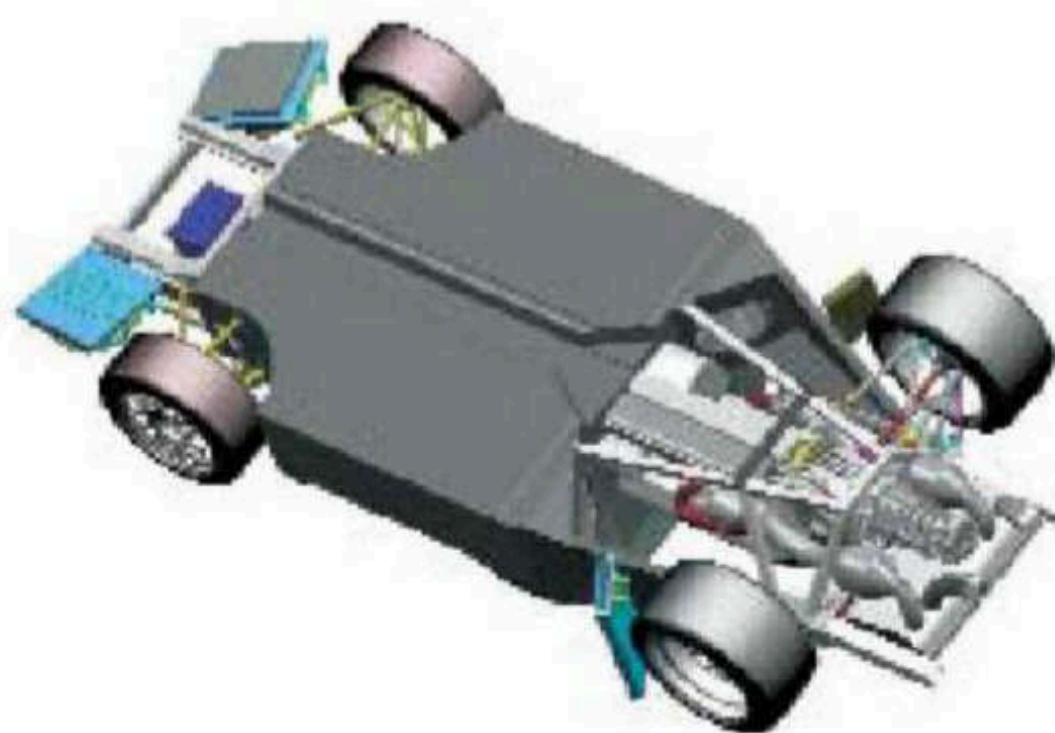
percorrenza al limite in una curva di 400 m di diametro, nella quale per la Enzo ci si è prefissati l'obiettivo di un'accelerazione laterale maggiore del 10% di quella sostenibile dalla F50 nella stessa curva. Questo si è tradotto nella capacità della Enzo di percorrere a 230 km/h una curva che la F50 al limite poteva percorrere a 220 km/h. In termini di carico aerodinamico questo si è tradotto nel raddoppiare la deportanza generata dalla Enzo in rapporto alla F50.

dinamica longitudinale: contestualmente al raggiungimento dell'obiettivo di aderenza in curva, la Enzo si è prefissa l'obiettivo di raggiungere i 350 km/h di velocità massima, mantenendo livelli adeguati di comfort alle basse velocità e mantenendo l'altezza minima da terra al di sopra del valore di sicurezza.

Questo ha richiesto la coesistenza nella stessa vettura di diverse configurazioni aerodinamiche con caratteristiche contrapposte.

Nelle vetture da corsa questo problema viene risolto

sviluppando configurazioni di ali e accessori aerodinamici specifici per ogni circuito, passando da configurazioni ad elevata deportanza ed elevata resistenza, per i circuiti lenti (Montecarlo, Ungheria), a configurazioni a bassa resistenza aerodinamica (bassi coefficienti di deportanza che comunque in termini di kg "sentiti" dalla vettura è garantita ai livelli ottimali dall'alta velocità) per i circuiti veloci (Monza, Hockenheim). Nel caso della Enzo, per la quale i diversi obiettivi dovevano coesistere in un'unica configurazione aerodinamica, è stato sviluppato un concetto di aerodinamica attiva ed integrata. Di fronte a questo obiettivo complesso (le due esigenze sono infatti tra di loro contrastanti) e diversamente da una vettura stradale tradizionale nella quale la forma della carrozzeria e delle appendici aerodinamiche mettono a disposizione una sola configurazione, con la Enzo si è affrontato il tema dell'aerodinamica in modo innovativo ed integrato, facendo coesistere gli obiettivi di dinamica longitudinale e laterale, integrandoli in un obiettivo di livello superiore che contempla anche le esigenze di comfort e handling.



Il fondo posteriore è stato sviluppato con le tecniche in uso in F1. I diffusori posteriori sono dotati di pinne che separando il flusso centrale da quello proveniente dalle zone laterali, consentono al fondo di generare il massimo carico

The rear underbody was developed using techniques adopted in Formula 1. The rear diffusers are fitted with fins that separate the central flow from the side flow, allowing the underbody to generate maximum load

4 a | AERODYNAMICS

The study of aerodynamics as a means of developing vehicle performance has been part of Ferrari culture since the 1960s; from the introduction of fins in Formula 1 to the adoption of an integral aerodynamic underbody on the 360 Modena, aerodynamic innovation has always marked quantum leaps in the design of the marque's racing cars and on-road GT models.

In developing the Enzo, Ferrari set itself two pure performance targets which would represent a milestone for ultra-fast cars: *to increase the grip limit in medium-fast bends (by increasing downforce), while maintaining a very high top speed (over 350 km/h).*

LATERAL DYNAMICS: to significantly improve performance on medium-fast bends (180-220 km/h).

The goal of the project was identified as being able to take a bend with a diameter of 400 m at a very high speed, and the target for the Enzo was to achieve lateral acceleration 10% higher than that sustained by the F50 on the same bend, translated into the Enzo's ability to take a bend at 230 km/h that the F50 would only be able to take at 220 km/h even when pushed to its very limits. In terms of aerodynamic load, this meant doubling the downforce generated by the Enzo in relation to the F50.

LONGITUDINAL DYNAMICS: as well as achieving its goal of grip on bends, the Enzo set itself the target of reaching a top speed of 350 km/h, maintaining suitable levels of comfort at low speeds, and maintaining the ground clearance above safety values.

This meant that different aerodynamic configurations with contrasting characteristics had to coexist on the same car.

In racing cars, this problem is solved by developing wings and special aerodynamic accessories for each circuit; these vary from configurations with a high downforce and high drag for slow circuits (Monte Carlo and Hungary), to configurations with low drag (low downforce coefficients which in terms of weight "perceived" by the car are guaranteed at optimal levels by the high speed) for fast circuits (Monza and Hockenheim). But in the case of the Enzo, for which the various targets had to coexist in a single aerodynamic configuration, a concept of active, integrated aerodynamics was developed. Because of the complex task of combining two conflicting requirements in a car that was completely unlike conventional models where the shape of the body and the spoilers form a single configuration, the question of the Enzo's aerodynamics was approached in an innovative, all-inclusive way, so that the goals of longitudinal and lateral dynamics could coexist in a single, ambitious objective which also took comfort and handling into account.

4 a1 | Maintaining an optimal aerodynamic set-up

The optimal aerodynamic set-up is kept stable by special elastic features of the car's engineering and by active aerodynamic control. To do this, two reference configurations were defined:

- high downforce
- high speed.

These mark the aerodynamic limits within which the car is actively deformed and changes its aerodynamic set-up, constantly adapting to the optimal conditions demanded at a given moment. Two main areas of operation were considered:

- low-medium speeds
- high-very high speeds.



As the speed increases from low-medium to high-very high, the engineering ensures that the car takes on the optimal aerodynamic set-up (maximum downforce obtained with an optimal load distribution) by varying the rigidity on the basis of ground clearance. As the speed climbs even higher, this set-up is maintained by the combined action of the flexible mechanical components and by active control of the spoilers. This means that even if the intensity of

4 a1 | Il mantenimento dell'assetto aerodinamico ottimale

IL MANTENIMENTO in condizioni stabili dell'assetto aerodinamico ottimale è ottenuto per mezzo di particolari caratteristiche elastiche della meccanica della vettura e tramite il controllo attivo dell'aerodinamica. In particolare, sono state definite due configurazioni aerodinamiche di riferimento:

- alta deportanza
- alta velocità

Queste rappresentano i confini aerodinamici fra i quali la vettura si deforma e cambia assetto aerodinamico in maniera attiva, adeguandosi continuamente alle condizioni ottimali richieste dal momento.

Si ipotizzano due principali regioni di funzionamento:

- basse-medie velocità
- alte-altissime velocità,

al passaggio dalle basse-medie velocità a quello alte-altissime, la meccanica, grazie a rigidità variabili con l'altezza da terra, fa assumere alla vettura l'assetto aerodinamico ottimale (inteso come massimo valore di deportanza ottenuto con ripartizione ottimale dei carichi). All'ulteriore aumentare della velocità, tale assetto viene mantenuto per mezzo dell'intervento combinato delle componenti elastiche della meccanica e del controllo attivo dei dispositivi aerodinamici. In questo modo pur con intensità di deportanza crescenti con la velocità, la ripartizione dei carichi viene mantenuta al livello ottimale.

Alle altissime velocità l'intervento dei dispositivi aerodinamici controllati attivamente (ala anteriore e posteriore) limitano il valore massimo di carico

verticale, permettendo così di mantenere la vettura al di sopra di un prefissato livello minimo di altezza da terra.

In termini di percepito per il pilota, il carico aerodinamico messo a disposizione dalla Enzo è di entità notevolissima già a velocità relativamente sfruttabili (ove le condizioni della circolazione lo consentano), pari a ben 344 kg di carico a 200 km/h (circa il doppio rispetto al carico aerodinamico prodotto dalla F50 alla medesima velocità).

Per effetto della strategia di aerodinamica attiva realizzata sulla Enzo, tale carico aerodinamico incrementa fino a 775 kg alla velocità di 300 km/h, per poi decrescere all'aumentare della velocità e consentire quindi il raggiungimento della velocità massima (585 kg alla velocità di 350 km/h).

4 a2 | Aerodinamica Mobile

LA ENZO HA LA POSSIBILITÀ di variare in movimento sia il carico aerodinamico che il bilanciamento, per mezzo di una coppia di superfici mobili (flap) piazzate negli scivoli anteriori e di uno spoiler posteriore.

Le configurazioni di alto carico e alta velocità corrispondono rispettivamente a:

alto carico

- flap anteriori completamente ritratti (a filo con il fondo).
- spoiler posteriore completamente estratto.

alta velocità

- flap anteriori completamente estratti
- spoiler posteriore completamente ritratto (a filo carrozzeria).

4 a3 | Il processo di sviluppo aerodinamico

LA CONFIGURAZIONE di alta deportanza è stata ottenuta con un'aerodinamica di base sviluppata secondo i concetti contemporanei di definizione delle vetture da corsa a ruote coperte integrati con il know-how della Gestione Sportiva Ferrari. In occasione del progetto Enzo, l'integrazione delle conoscenze dei gruppi di aerodinamica Granturismo e Sportiva ha portato al trasferimento non solo di concetti tecnici ma anche di nuove metodologie nello sviluppo di una vettura stradale, dalla fluidodinamica numerica, alle metodologie di prova e sviluppo in galleria del vento, allo sviluppo del raffreddamento freni in carbonio.

Per far lavorare bene il fondo posteriore si è scelto la configurazione con muso alto e ala anteriore bassa, per recuperare carico anteriore e regolare il bilanciamento.

carico posteriore: il fondo posteriore è formato da due grandi diffusori ottimizzati nel profilo longitudinale per fornire elevati carichi ad altezze elevate da terra, ma non cambiare comportamento al variare dell'assetto. Sono ottimizzati in senso trasversale per mezzo delle grandi pinne centrali che consentono di separare il flusso centrale da quello proveniente dalle zone laterali. Davanti alle ruote posteriori sono stati inseriti due diffusori che generano carico fra le ruote energizzando la parte di flusso normalmente in scia alla ruota anteriore. La coda della vettura è stata dotata di uno spoiler regolabile per ottenere l'intervallo di carichi posteriori necessario per tutto l'involuppo di missione.

carico anteriore: la zona anteriore è caratterizzata dalla scelta del muso alto al di sotto del quale scorre un canale di aria che va ad alimentare i diffusori posteriori. La scelta degli sfoghi aria calda

the downforce increases with speed, the load distribution is held at an optimal level.

At very high speeds, the actively controlled spoilers (front and rear fins) limit the maximum vertical load, thus making it possible to keep the car above a set minimum ground clearance.

In terms of driver perception, the aerodynamic load provided by the Enzo is already considerable at relatively exploitable speeds (traffic conditions permitting), with a load of 344 kg at 200 km/h (approximately twice the aerodynamic load produced by the F50 at the same speed).

As an effect of the active aerodynamic strategy adopted on the Enzo, this aerodynamic load reaches 775 kg at a speed of 300 km/h, and then decreases as the speed increases, allowing the top speed to be reached (585 kg at a speed of 350 km/h).

4 a2 | Mobile aerodynamics

On the Enzo, the aerodynamic load and balance can be modified on the road by means of a pair of flaps positioned in the front slides and a rear spoiler. The high load and high speed configurations are as follows:

HIGH LOAD

- Front flaps all in (flush with bottom).
- Rear spoiler all out.

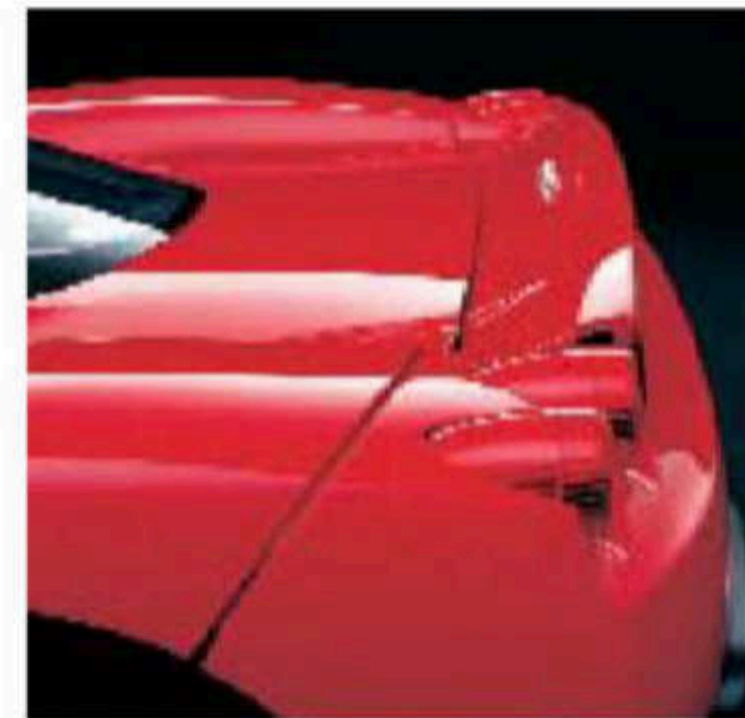
HIGH SPEED

- Front flaps all out.
 - Rear spoiler all in (flush with body).
-

4 a3 | The aerodynamic development process

The high downforce configuration was obtained with a basic aerodynamic set-up developed on the basis of contemporary concepts for the definition of covered-wheel racing cars combined with the expertise of Ferrari Gestione Sportiva. For the Enzo project, by integrating the expertise of the GT and Racing Aerodynamics groups, not only technical concepts but also new methodologies could be transferred for the development of road cars, including numerical fluid dynamics, testing and evolution of methodologies in the wind tunnel, and the development of carbon braking cooling.

To ensure that the rear underbody functions properly, a high nose and low front wing configuration was chosen to recover front load and regulate the balance.



Lo spoiler mobile con una corsa di 75 mm, consente di regolare in maniera ottimale il carico posteriore nel range delle alte/altissime velocità

The mobile spoiler travels 75 mm, to adjust the rear load in the high-very high speed range



REAR LOAD: the rear underbody is made up of two large diffusers with an optimised longitudinal profile to supply high loads with high ground clearances, but without modifying behaviour as the set-up changes. They are optimised transversely by means of large central fins which allow the central flow to be separated from the lateral flows. Two diffusers have been inserted in front of the rear wheels to generate load between the wheels, thus energising the part of the flow that is normally in the slipstream of the front wheel. An adjustable spoiler was fitted on the tail of the car to obtain the rear load interval necessary to cater for all possible driving conditions.

FRONT LOAD: the front area is dominated by the high nose under which runs an air channel that supplies the rear diffusers. The choice of hot air vents on the front bonnet optimises heat dispersal while it helps to keep aerodynamic load high. In the central area, the wing helps to achieve the desired load and the right balance between front and rear. Much of the front load is obtained by means of the slides under the radiators and the air outlets behind the front wheels. The slides are fitted with two flaps which allow active adjustment of load and balance.





sul cofano anteriore, oltre a ottimizzare lo smaltimento termico, contribuisce al mantenimento di elevati livelli di carico aerodinamico. Nella zona centrale l'ala contribuisce ad ottenere il carico desiderato e il giusto bilanciamento anteriore posteriore. Grande parte del carico anteriore è ottenuto per mezzo degli scivoli sotto ai radiatori e dalle uscite aria dietro alle ruote anteriori. Gli scivoli sono dotati di due flap che permettono la regolazione attiva del carico e del bilanciamento.

4 b | Motore

IL MOTORE della Enzo è un 12 cilindri a V65°, aspirato, di progettazione completamente nuova sulla base delle esperienze acquisite in F1, da cui derivano soluzioni tecniche uniche. I dati caratteristici di questo motore (la cui sigla di progetto è F140) sono la cilindrata totale di 5998 cm³, ottenuta mediante alesaggio 92.0 mm e corsa 75.2 mm, per una cilindrata unitaria di 499.8 cm³. Il rapporto di compressione è di 11.2.

La progettazione delle teste risente in pieno dell'esperienza F1: la camera di combustione tipo pentroof, le 4 valvole per cilindro e i condotti di aspirazione e scarico sono stati disegnati per massimizzare i coefficienti di efflusso e la velocità di combustione.

Dal punto di vista costruttivo, il basamento è in alluminio a canne riportate con rivestimento nicasil a 7 supporti di banco, con interasse canne a 104.0 mm. Sono previste bielle in titanio, pistoni di nuovo disegno, con albero motore alleggerito e teste a 4 valvole ad elevata efficienza fluidodinamica, con una nuova struttura per incremento rigidità e diverso schema di scarico olio.

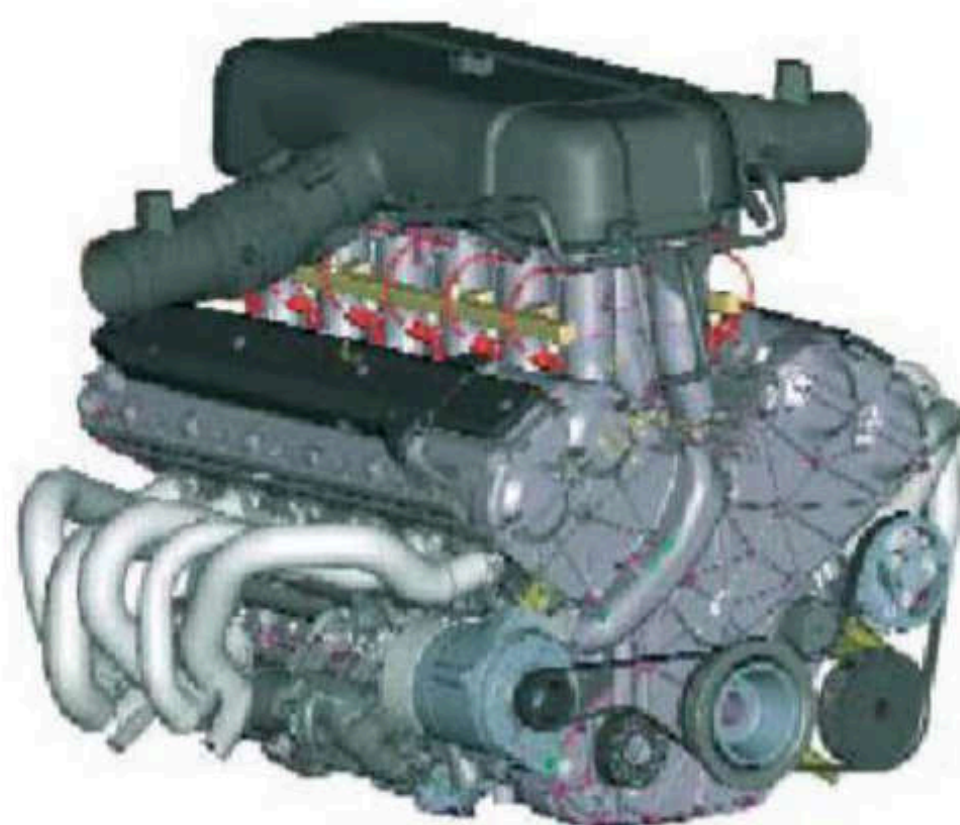


Immagine 3D del nuovo motore V12 che porta il numero di progetto F140

The 3D image of the new V12 engine with the project name F140

La distribuzione è a 4 assi a camme in testa con un comando valvola diretto e punteria idraulica

La distribuzione è completamente a catena, con rinvio centrale su ingranaggio triplo. La fase degli assi di aspirazione e scarico è continuamente variabile grazie all'intervento di quattro variatori azionati, mediante impianto idraulico ad alta pressione, dalla centralina motore in tutto il campo di funzionamento, con l'obiettivo di riduzione rumorosità, e di maggiore versatilità.

Dal punto di vista della lubrificazione, l'F140 è dotato di coppa avvolgente del tipo F1, con supporti banco integrati e circuito recupero olio specifico per incremento efficienza.

Strettamente derivato dalla F1 è il collettore di aspirazione a geometria variabile, con sistema di trombette telescopiche di derivazione, che viene combinato su questa applicazione di motore V12 alla distribuzione variabile con variatore continuo sui 4 assi a camme con impianto di comando ad alta pressione.

La gestione elettronica del motore è garantita, per

ogni bancata, da una centralina Bosch Motronic ME7 che controlla l'iniezione multipla PFI, il corpo farfallato drive-by wire e le bobine singole su ogni candela. Sei sensori di battito montati sul basamento garantiscono il controllo della detonazione.

Il tipo di carburante è Shell 95 ron, mentre le candele sono NGK PMR8A M10.

Gli obiettivi prestazionali del nuovo V12 sono stati completamente centrati, allo scopo di fornire un mix unico di elevatissima potenza, grande coppia sin dai bassi regimi, ed ampio campo di utilizzo e sono riassunti nei seguenti valori:

- Potenza massima: 660 CV a 7800 rpm
- Coppia massima: 67 Kgm a 5500 rpm
- Coppia disponibile: a 3000 rpm: 53 Kgm
- Regime massimo di rotazione motore: 8200 rpm

In particolare, pur a fronte dell'importante cilindrata (circa 6 litri), le applicazioni strettamente derivate dalla esperienza Ferrari in Formula 1 hanno consentito di mantenere estremamente elevata la potenza specifica di questo propulsore, pari a 110 CV/lit.

4 b | ENGINE

The engine of the Enzo Ferrari is a 12-cylinder aspirated unit in a 65° V, with a completely new design that draws on experience gained in Formula 1, and has a number of unique technical features. The characteristics of this engine (which is known by its project number F140), are a cylinder capacity of 5,998 cc, achieved with a bore of 92 mm and a stroke of 75.2 mm, and a unit capacity of 499.8 cc. The compression ratio is 11.2.

The cylinder head design reveals its Formula 1 origins: the “pentroof-type” combustion chamber, with four valves per cylinder, plus inlet and exhaust ducts designed to maximise the exhaust coefficients and combustion speed.

The cylinder case is built of aluminium with press-fitted sleeves lined with nicasil, with seven main bearings, and sleeve intervals of 10.4 mm. The con rods are made of titanium, the piston design is new, the crankshaft is lighter and the cylinder heads have four valves with high fluid dynamic efficiency, a new structure to increase rigidity, and a different oil discharge layout.

The timing gear features four overhead camshafts, direct valve control, and hydraulic tappets.

It is completely chain-driven, with central transmission on triple gearing. The timing of the inlet and exhaust manifolds is continuously variable, thanks to the intervention of four variable advances activated by the engine control unit throughout the operating range via a high pressure hydraulic system, with the goal of lowering the noise and enhancing versatility.

The lubrication sump is of the F1 wrapround type, incorporating the main bearings and a specific oil recovery circuit to increase efficiency.

The variable geometry inlet manifold is also borrowed from Formula 1, with a system of small telescopic derivation cones, combined on this V12 application, with variable timing gear with a continuously variable advance on the four camshafts and a high pressure control unit.

Electronic engine management is provided on each row of cylinders by a Bosch Motronic ME7 unit which controls the PFI multiple injection system, the drive-by-wire throttle valve, and the single coils on each spark plug. Six knock sensors mounted on the crankcase guarantee knock control.

The fuel required is Shell 95 octane (RON), and the spark plugs are NGK PMR8A M10.

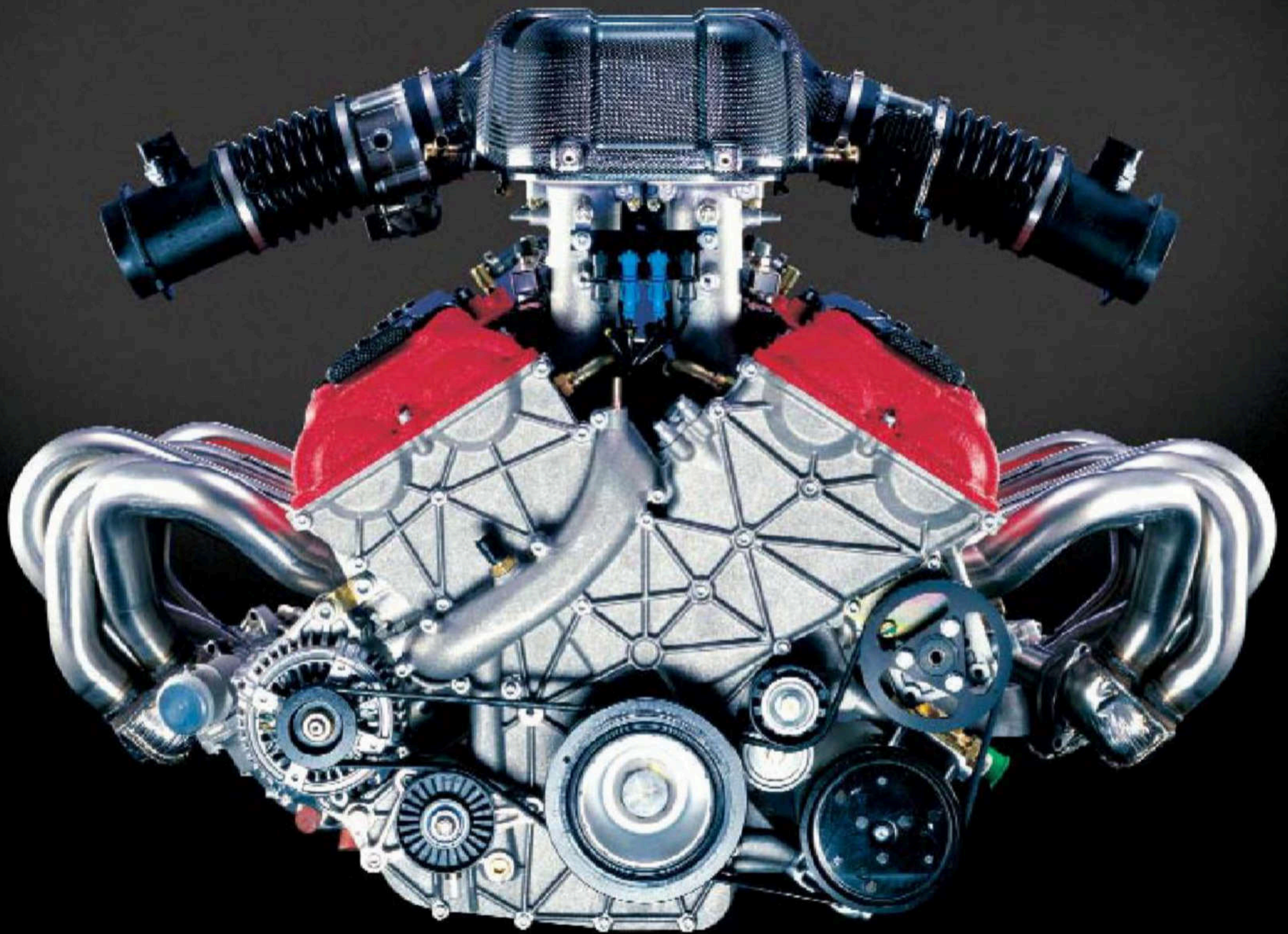
The performance goals of the new V12 have been met in full, in order to supply a unique blend of very high power, generous torque from low speeds and versatility, and they can be summed up as follows:

- Max. power output:
660 bhp at 7800 rpm
- Peak torque:
67 kgm at 5500 rpm
- Torque available at
3000 rpm: 53 kgm
- Max. engine revs: 8200 rpm

In spite of the large capacity of the engine (about 6 litres), the applications derived most directly from Ferrari's Formula 1 experience have made it possible to keep the specific power of the engine at an extremely high 110 bhp/litre.

4 c | F1 TRANSMISSION
AND GEARBOX

In the F140 project, the rear gearbox is coupled directly to the engine by an element that incorporates the engine oil tank, the bevel gear pair, and the self-locking differential (lock percentage: 30 on thrust and 55 on release). The project was designed for extremely sporty performance and adopts triple cone synchronisers on all six





4 c | Trasmissione e Cambio F1

IL GRUPPO CAMBIO posteriore, nel progetto F140, è in accoppiamento diretto con il motore, mediante un elemento che integra il serbatoio olio motore, la coppia conica ed il differenziale autobloccante (percentuale di bloccaggio: 30 in tiro e 55 in rilascio).

Il progetto è stato sviluppato per il raggiungimento di una prestazione estremamente sportiva, mediante l'adozione di sincronizzatori triplo cono su tutte 6 le velocità (diametro 100 mm su sincro di 1° e 2° velocità, diametro 76 mm sulle altre).

La lubrificazione è forzata con pompa maggiorata e livello olio ridotto per minimizzare le perdite per ventilazione/ sbattimento.

L'architettura con 3 supporti garantisce l'accoppiamento ottimale delle dentature anche sotto coppie elevate.

La frizione a doppio disco con cestello in alluminio e diametro di 215 mm velocizza ulteriormente la dinamica del motore ed il lavoro di sincronizzazione.

Seguendo gli obiettivi prestazionali della vettura, il gruppo cambio è stato sviluppato nella sola versione F1. La cambiata è interamente affidata ad un sistema elettroidraulico in grado di azionare il cambio e la frizione. La gestione elettronica, partendo dall'azionamento mediante palette posizionate dietro il volante, completa il controllo della cambiata mediando la coppia motore e la dinamica del veicolo.

Obiettivo prioritario del progetto Enzo è stato l'abbattimento del tempo di cambio marcia (ridotto a 150 millisecondi) ai fini della massima sportività di utilizzo, grazie anche ad una nuova strategia di

controllo e a ulteriori affinamenti che nello spirito della vettura sono stati meno influenzati dai compromessi con il comfort.

Sempre improntate alla massima sportività di utilizzo del cambio F1 sono state tutte le scelte relative sia ai comandi sia alle configurazioni disponibili per il pilota.

4 c1 | Comandi:

- **LEVE CAMBIO F1** realizzate in carbonio, ottimizzate nella forma e nelle dimensioni, e rese simmetriche grazie all'intervento di bloccaggio delle leve del devioGUIDA tramite trasferimento dei comandi per gli indicatori di direzione sulle razze del volante.

La lunghezza delle leve è stata inoltre aumentata sia verso il basso sia verso l'alto (maggiore area disponibile): ciò permette di compiere un maggiore angolo volante senza dover staccare le mani dal volante stesso.

I pulsanti di attuazione delle scelte di cambiata sono collocati direttamente sul volante: ciò vale sia per il pulsante di configurazione Sport/Race della cambiata, sia per il pulsante di attivazione della retromarcia.

4 c2 | Configurazioni di Cambiata

LE CONFIGURAZIONI di cambiata disponibili, coerentemente al profilo di massima sportività assegnato alla vettura, sono previste esclusivamente per cambiata manuale operata dal pilota mediante attuazione delle leve F1 (non è stata perciò prevista l'opzione di cambiata interamente automatica). Due sono le configurazioni di cambiata selezionabili, attraverso il pulsante dedicato sul volante:

modalità sport: corrispondente ad una configurazione già nettamente improntata alla sportività, per l'uso prevalente della vettura. Nell'ambito di questa modalità, viene messa a disposizione del pilota una strategia di cambiata più confortevole, in corrispondenza di bassi angoli di farfalla e bassi regimi, ed una strategia prestazionale per la riduzione dei tempi di cambiata, in condizioni di angoli farfalla e regimi motore medio-elevati

modalità race: attivabile per un'ulteriore estremizzazione del comportamento sportivo della vettura, tipicamente nell'uso in pista. Nell'ambito di questa modalità, si aggiunge a disposizione del pilota una terza strategia, denominata superprestazionale, attivata a partire da angoli farfalla e regimi molto elevati, che consente di ottimizzare le prestazioni della vettura arrivando a dimezzare i tempi di cambiata ottenibili rispetto ad un comando cambio manuale.

A ciascuna di queste configurazioni corrisponde una logica integrata del controllo vettura per quanto concerne il set-up degli ammortizzatori e del controllo di trazione (ASR).

In modalità RACE e con ASR disinserito, è anche disponibile la strategia di Launch Control mutuata dalla F1 e studiata per permettere al pilota una partenza prestazionale di buona aderenza. Mantenendo il pedale del freno premuto, il pilota sceglie il regime motore di partenza desiderato agendo sul pedale acceleratore. Rilasciando il pedale freno si ha una chiusura rapida della frizione, mentre il controllo di coppia è affidato al pilota.

Tale modalità consente da un lato partenze altamente prestazionali, dall'altro garantisce divertimento e piacere di guida, lasciando al pilota il controllo della

speeds (diameter of 100 mm on the synchronisers of 1st and 2nd, and 76 mm on the others).

Lubrication is forced, with a large pump and lower oil level to minimise losses due to ventilation/shaking.

The architecture with three bearings guarantees optimal gear train coupling even at high torque.

The twin plate clutch with aluminium housing and a diameter of 215 mm also speeds up engine dynamics and synchronisation.

In line with the car's performance targets, the gearbox unit was developed only in a Formula 1 version. Gear changes are entrusted entirely to an electrohydraulic system which activates the gearbox and clutch. Gear change control is managed electronically and activated by paddles positioned behind the steering wheel, modifying engine torque and vehicle dynamics.

The number one goal of the Enzo project was to cut gear change times (down to 150 milliseconds) in the interests of extremely sporty use, thanks in part to a new control strategy and further refinements which were less influenced by concessions to comfort, as demanded by the spirit of the car.

All of the decisions regarding the controls and the choice of configurations were taken to guarantee extremely sporty use of the F1 gearbox.

4 c1 | Controls

- **The F1 gear levers** are made of carbon, with an optimised shape and size, and they have been made symmetrical by transferring the direction indicator controls to the steering wheel spokes. The length of the upper and lower levers has been increased at bottom and top (larger area available): this gives the driver a larger steering angle without having to take his hands off the wheel.
- The gear change pushbuttons (both the Sport/Race gear change configuration pushbutton, and the reverse activation pushbutton) are positioned directly on the steering wheel.

4 c2 | Gear change configurations

The available gear change configurations, consistent with the car's deliberately ultra-sporty character, only allow the driver to make manual gear changes performed by

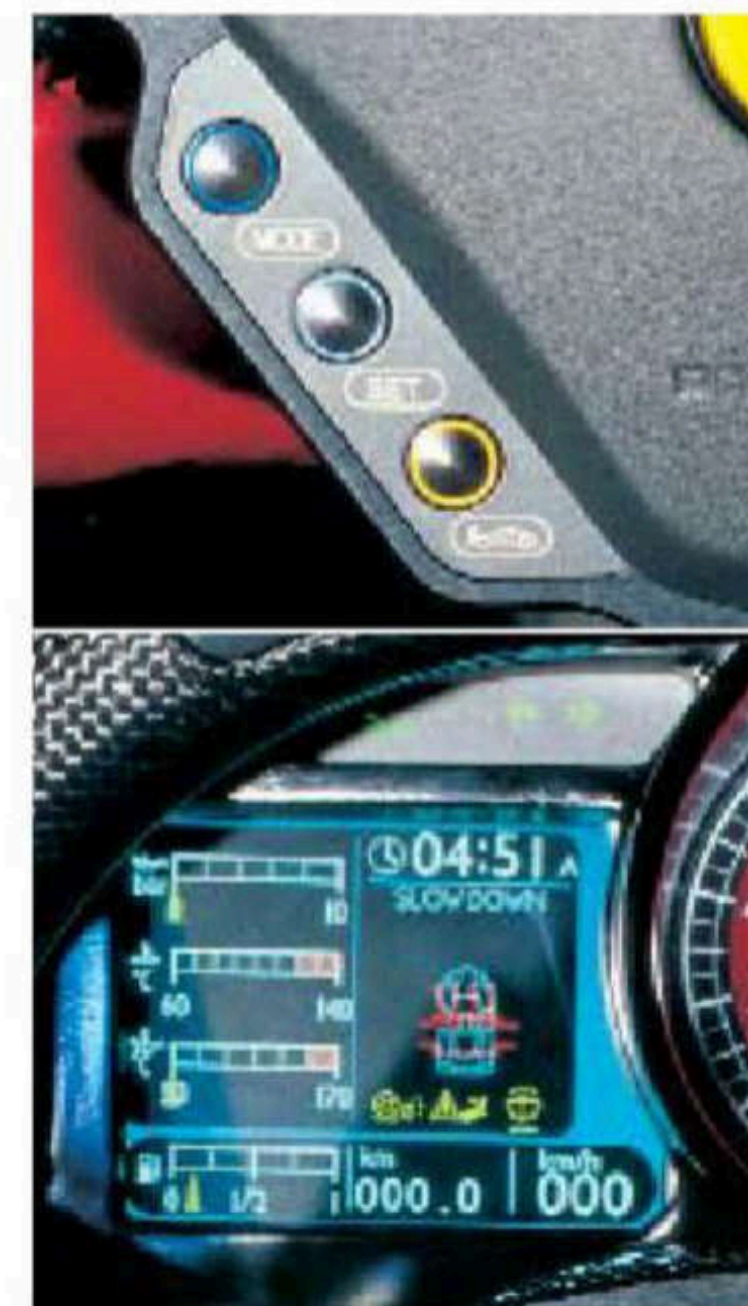
activating the F1 levers (the option of a fully automatic transmission is not on the agenda).

There are two gear change configurations which are selected via the special pushbutton on the steering wheel:

SPORT MODE: this corresponds to a configuration designed specifically for a sporty drive, to be used most of the time. In this mode, the driver is offered a more comfortable gear change strategy, corresponding to low throttle valve angles and low speeds, and a high performance strategy to reduce change times, with medium-high throttle valve angles and engine speeds

RACE MODE: this is activated for more extreme, sporty situations, typical of a racing circuit. In this mode, the driver is offered a third strategy, known as Super performance, which is activated with very high throttle valve angles and engine speeds, and optimises car performance, cutting gear change to half those of a manual set-up.

Each of these configurations corresponds to a logic incorporated into the car control system related to the damper set-up and traction control (ASR).

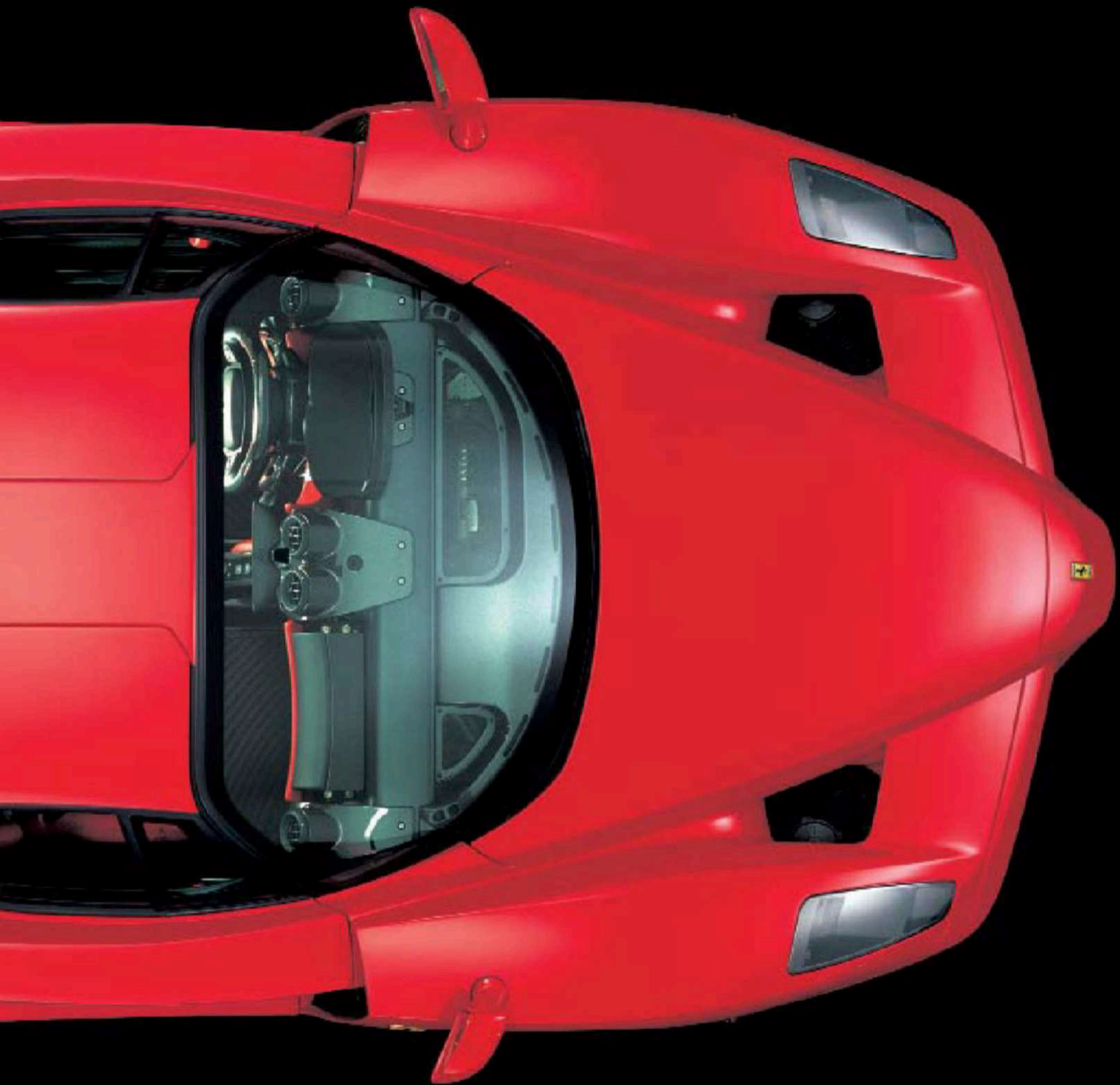




FERRARI



FERRARI



trazione tramite pedale acceleratore. Secondo lo schema consolidato da Ferrari nell'uso delle trasmissioni F1, le informazioni sullo stato del sistema e sulla marcia inserita vengono costantemente fornite al pilota, mediante una multispia dedicata posta al centro dello strumento principale.

4 d | L'integrazione dei Sistemi di Controllo Veicolo

IL PROGETTO ENZO rappresenta il primo esempio di completa integrazione dei sistemi di controllo veicolo. Motore, cambio, sospensioni, ABS/ASR, aerodinamica interagiscono al fine di garantire l'ottimizzazione delle prestazioni veicolistiche e della sicurezza.

Tale obiettivo presuppone una metodologia innovativa di progettazione dell'architettura del sistema di

controllo, di sviluppo e di messa a punto dei sottosistemi vettura. Questo sviluppo è stato possibile grazie alla collaborazione e alle competenze specialistiche della Gestione Sportiva, in cui la prestazione del singolo sistema è finalizzata a quella dell'intero veicolo. La definizione delle strategie di controllo di ogni sottosistema ha quindi come target il comportamento ottimale del veicolo.

I sottosistemi oggetto di integrazione sono: il motore, il cambio, le sospensioni, l'aerodinamica, il sistema ABS/ASR. Il loro numero elevato ha reso necessario l'utilizzo di una sensoristica specifica. La gestione dei sensori è distribuita tra i vari sistemi di controllo, ognuno dei quali condivide le relative informazioni con il resto del sistema.

Ad esempio, durante la manovra di cambio marcia, il controllo cambio diventa il master del sistema gestendo direttamente il posizionamento della

frizione, imponendo al controllo motore l'inseguimento di un riferimento di coppia e richiedendo al controllo sospensioni un maggiore smorzamento degli ammortizzatori onde evitare il beccheggio della vettura.

Il modo di interagire dei sistemi è in funzione delle modalità di guida a disposizione del pilota. La Enzo prevede diversi set-up: Sport, Race, No Asr.

4 e | Impianto elettrico

LA NUOVA ARCHITETTURA definita per il progetto F140, è stata pensata per minimizzare la sezione dei cavi che devono collegare gli utilizzatori posizionati sul volante, quelli nel piantone, lo strumento di bordo ed il resto della vettura. Per realizzare questo obiettivo, è stata pensata una architettura basata su una linea di comunicazione



In RACE mode and with ASR disengaged, the Launch Control strategy borrowed from Formula 1 is also available, allowing the driver to start off at top speed in good grip conditions. The driver keeps the brake pedal down while he uses the accelerator pedal to choose the engine speed at which he wishes to set off. When he releases the brake pedal, the clutch closes rapidly while torque control is left to the driver.

This mode allows very fast starts while it also guarantees an entertaining, enjoyable drive, letting the driver control traction through the accelerator pedal.

The system fine-tuned by Ferrari for its Formula 1 transmission envisages a special multiple telltale at the centre of the main instrument panel which keeps the driver constantly informed about the state of the system and the speed engaged.

4 d | INTEGRATED VEHICLE CONTROL SYSTEM

The Enzo project is the first example of the complete integration of the vehicle control systems. Engine, gearbox, suspension, ABS/ASR, and aerodynamics all interact to optimise the vehicle's performance and safety.

This presupposes an innovative approach to the design of the control system architecture, and to the development and fine-tuning of the subsystems on the car. It was made possible by the collaboration and specialist skills of Gestione Sportiva, and performance of each system was designed to enhance that of the entire car. The target when defining the control strategies of each subsystem was therefore the optimal behaviour of the car.

The subsystems that interact are: the engine, gearbox, suspension, aerodynamics, and the ABS/ASR system. The large number of systems made it necessary to use special sensors. Management of the sensors is divided between the various control systems, each of which shares the relevant information with the rest of the system.

For example, during gear changing, the gearbox control becomes the system "master", managing the position of the clutch directly, ordering the engine control to follow up a torque reference, and requesting greater damping effort from the suspension control to prevent the car from pitching.

The way the systems interact depends on the driving modes that the driver can choose from. The Enzo offers several set-ups: Sport, Race, No ASR.

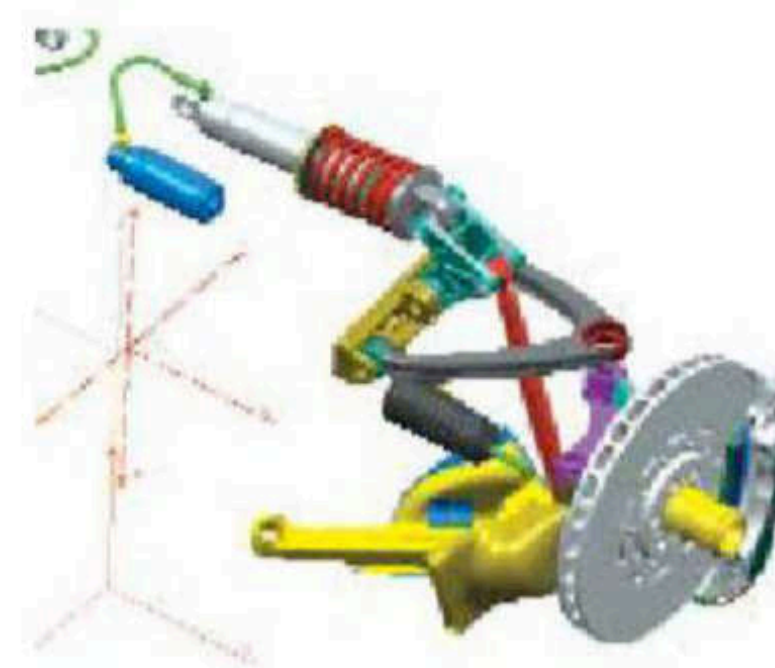
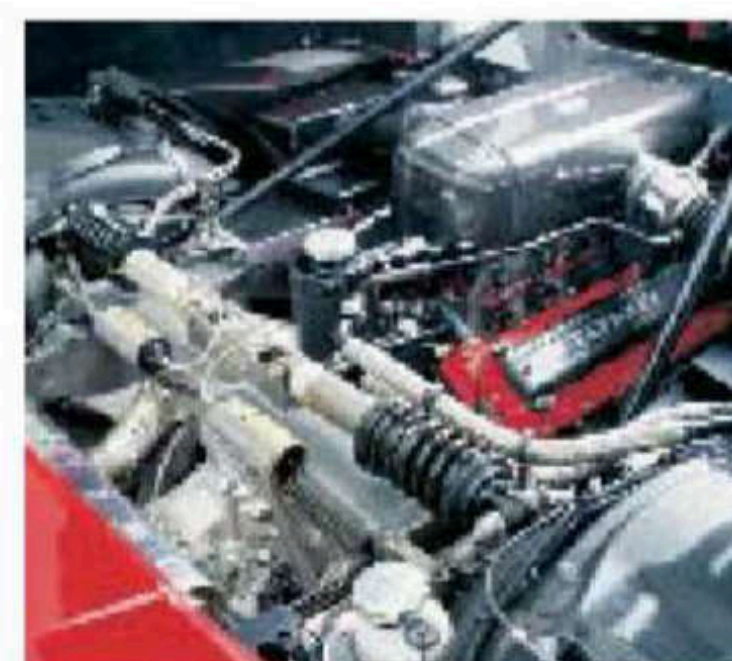


Immagine 3D delle sospensioni anteriore e posteriore

3D images of the front and rear suspension



4 e | ELECTRICAL SYSTEM

The architecture of the F140 project was designed to minimise the section of the cables that link the utilities positioned on the steering wheel, the steering column, the onboard instruments, and the rest of the car. To achieve this goal, the architecture was based on a high speed communication line which links several different control units which pick up the signals "in the surrounding environment". These signals are transformed into information which can then only be exchanged through the communication line.

4 f | CHASSIS

For the Enzo project, the chassis was built entirely of carbon fibre and aluminium honeycomb sandwich panels, which made it possible to meet demands for outstanding rigidity, lightness and safety.

In order to pass the offset collision tests required by the latest safety standards (56 km/h impact), highly sophisticated CAE methodologies were adopted to optimise the composite structures, to identify the optimal bodyshell structure, and to maximise the contribution of the

ad alta velocità che collega alcune centraline aventi il compito di acquisire i segnali “nell’ambiente limitrofo”. Questi segnali vengono trasformati in informazioni che possono così essere interscambiate con il solo ausilio della linea di comunicazione.

4 f | Telaio

PER IL PROGETTO ENZO, il telaio è stato realizzato interamente con “sandwich” di fibre di carbonio ed honeycomb di alluminio. Ciò ha permesso di soddisfare gli elevati requisiti richiesti in termini di rigidità, leggerezza e sicurezza.

L’obiettivo di superamento degli urti di sicurezza in condizioni offset secondo la più recente normativa (urto a 56 Km/h) ha indotto ad operare con le più sofisticate metodologie CAE per l’ottimizzazione di strutture in composito al fine di individuare la topologia ottimale della scocca e massimizzare il contributo delle pelli di rinforzo, ove necessarie in supporto alla laminazione di base. Il risultato finale è in grado di rispondere già adesso alle future più severe normative che prevederanno l’urto a 60 km/h.

In particolare, il rispetto degli obiettivi stilistici e di accessibilità (soluzione porte con impatto sul padiglione del telaio) e l’obiettivo di superamento degli urti di sicurezza in condizioni offset 64 km/h secondo la più recente normativa (estremamente gravoso dal punto di vista strutturale in conseguenza dell’incremento del 30% dell’energia cinetica da dissipare rispetto alla precedente normativa di urto) hanno richiesto una complessa progettazione delle attrezzature e del “metodo di costruzione”.

Si è quindi deciso di fare massicciamente ricorso alle

metodologie CAE più sofisticate per l’ottimizzazione di strutture in composito al fine di individuare la topologia ottimale della scocca e massimizzare il contributo delle pelli di rinforzo, ove necessarie in supporto alla laminazione di base.

Il flusso di impostazione ha previsto le seguenti fasi:

- **analisi comparativa di diverse soluzioni architettoniche** ottenuta mediante un modello Enzo a gusci multi-layer.
- **ottimizzazione laminazione** a partire dall’architettura definitiva, sono stati messi a punto dei set-up di ottimizzazione in grado di individuare, per le differenti zone da rinforzare, lo spessore delle pelli da utilizzare in funzione della orientazione delle fibre.
- **ottimizzazione comportamento a crash** effettuata su modelli Enzo completi, a gusci multi-layer più solidi. Sono stati sviluppati appositi software per valutare il grado di danneggiamento delle pelli in seguito a eventi crash.

L’utilizzo di metodologie CAE di ottimizzazione è stato esteso al traliccio di supporto motore, con particolare riferimento alla distribuzione degli spessori nella fusione sospensioni. Le verifiche sperimentali hanno confermato la validità delle scelte effettuate: la rigidità torsionale è risultata superiore al target di progetto e corrispondente al valore stimato a calcolo; tutti gli urti di omologazione hanno dato esito positivo alla prima prova.

In analogia con quanto fatto per la scocca, un set-up di analisi specifico ha consentito di trovare il migliore trade-off massa/prestazioni, fornendo indicazioni

puntuali sulla distribuzione degli spessori della fusione.

Le verifiche sperimentali hanno confermato la validità delle scelte progettuali effettuate: la rigidità torsionale è risultata superiore al target di progetto e corrispondente al valore stimato a calcolo; tutti gli urti di omologazione hanno dato esito positivo alla prima prova.

Questi risultati risultano ancora più significativi se si considera che è stato contestualmente conseguito l’obiettivo di massimo contenimento del peso del telaio, corrispondente a 92 kg (rispetto ai 102 kg del telaio in composito della precedente F50).

4 g | Sospensioni, Assetto Adattativo, Ruote

LA ENZO ADOTTA SOSPENSIONI anteriori e posteriori indipendenti a quadrilateri articolati, con geometria antidive-antisquat per contenere il beccheggio nei trasferimenti di carico longitudinali. La sospensione anteriore del tipo push-road con ammortizzatore contrapposto è anche provvista di sollevatore per consentire una maggiore luce da terra della vettura nella manovra di parcheggio.

La sospensione posteriore risulta progettata per adattarsi al telaio con motopropulsore supportato elasticamente e conseguente telaio posteriore.

Unitamente a questo schema di sospensioni, per il progetto Enzo è stato utilizzato un assetto adattativo basato su un sistema di controllo continuo dello smorzamento degli ammortizzatori. L’adozione di questo sistema veicolo permette di conciliare le esigenze di handling della vettura (tenuta di strada,

reinforcement skin, where it is needed to support the basic panelling. The final result already meets the stricter future standards which will raise the collision speed to 60 km/h.

Respect for the styling and access targets (door solution with impact on the roof of the chassis) and the goal of passing 64 km/h offset collision tests as required by the latest standards (extremely demanding in structural terms as a result of the 30 % increase in kinetic energy to be dissipated compared to previous collision standards), required complex planning of the tooling and the manufacturing methods.

Ferrari decided to make widespread use of the most sophisticated CAE methodologies to optimise the composite structures, in order to identify the optimal layout for the bodyshell and to maximise the contribution of the reinforcement skin, where it is needed to support the basic panelling.

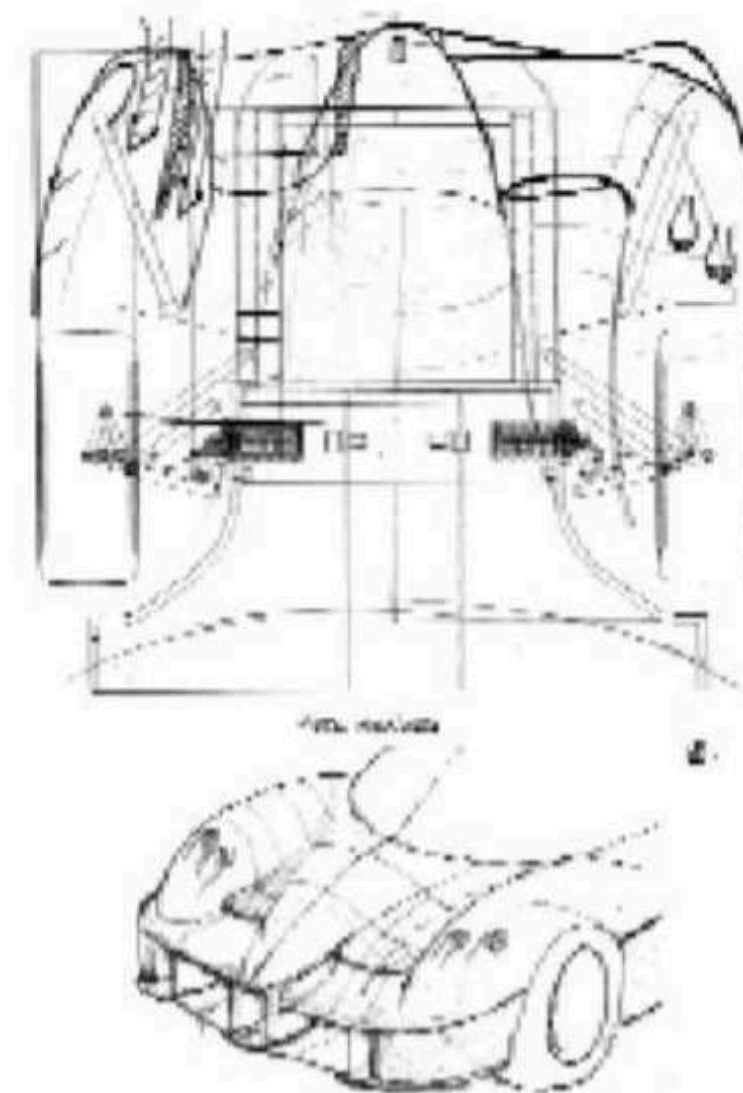
The design process included the following stages:

- **COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT ARCHITECTURAL SOLUTIONS** using an Enzo model with multi-layer shells.
- **OPTIMISATION OF LAMINATION** starting from the definitive architecture, optimisation set-ups were fine-tuned to identify the thickness of the skin to be used depending on the orientation of the fibres, in the various areas that need to be reinforced.
- **OPTIMISATION OF CRASH BEHAVIOUR** performed on complete Enzo models, with stronger multi-layer shells. Special software was developed to assess the damage to the skin following a crash.

The use of CAE optimisation methodologies was extended to the engine support frame, and particularly to the distribution of thicknesses in the suspension casting. Experiments confirmed the validity of the solutions chosen: torsional rigidity proved to be higher than the project target and to correspond to the values calculated, while all the homologation collisions gave a positive result from the start.

In line with the work done for the bodyshell, a specific analysis set-up made it possible to identify the best weight-performance trade-off, supplying exact indications for the distribution of casting thicknesses.

Experiments confirmed the validity of the solutions chosen: torsional rigidity proved to be higher than the project target and to correspond to the values calculated, while all the homologation collisions gave a positive result from the start.



La EF integra gli elementi del concept aerodinamico originale in uno stile puro ed essenziale

The EF incorporates the elements of the original aerodynamic concept in a pure, essential design

These results are all the more significant if we consider that the chassis weight had also been decreased considerably to 92 kg (compared to the 102 kg of the composite chassis of the earlier F50).

4 g | SUSPENSION, ADAPTIVE SET-UP, WHEELS

The Enzo has independent front and rear suspension with jointed double wishbones, and antitive-antisquat geometries to limit pitching during the transfer of longitudinal loads. The front suspension, which is push-rod in type with an opposed damper, also incorporates a lift to increase ground clearance during parking manoeuvres.

The rear suspension was designed to adapt to the chassis, with the



bassa variazione di carico a terra) con le esigenze di comfort (movimenti ed accelerazioni di "cassa", vibrazioni trasmesse al pilota) senza ricorrere a soluzioni passive (ammortizzatore standard) di compromesso.

In altre parole, l'adattamento elettronico dello smorzamento permette di utilizzare una taratura ammortizzatore sufficientemente confortevole nella configurazione base della vettura (taratura "Sport"), potendo anche prevedere una taratura per un maggiore controllo in condizioni di massima prestazione (taratura "Race").

Di fatto il sistema utilizza le masse non sospese (ruote e sospensioni) per fermare la massa sospesa (la cassa) e allo stesso tempo isola la cassa stessa da eventi impulsivi trasmessi dal terreno alle ruote. Il sistema è fisicamente composto da quattro sensori

(accelerometri) di cassa, due sensori verticali ruota, un sensore velocità veicolo ed uno switch freno.

Gli ammortizzatori sono dotati di una valvola proporzionale interna comandata dalla centralina di controllo, consentendo quindi variazioni istantanee dello smorzamento.

Le strategie di controllo della coppia della frenata (mediante ABS/ASR) sono state appositamente sviluppate in funzione della potenza installata e dell'ottimizzazione dell'impianto frenante, raggiungendo un risultato soddisfacente nel comfort di intervento sia in taglio coppia sia in taglio della pressione frenante.

Pur essendo prevalente la ricerca della prestazione di handling nel progetto Enzo, data la connotazione estrema della vettura, il sistema di assetto adattativo

impiegato ha consentito di ottenere contestualmente un buon livello di comfort.

Relativamente ai moduli ruota, sono stati adottati cerchi monodado in lega leggera di alluminio, con le seguenti misure:

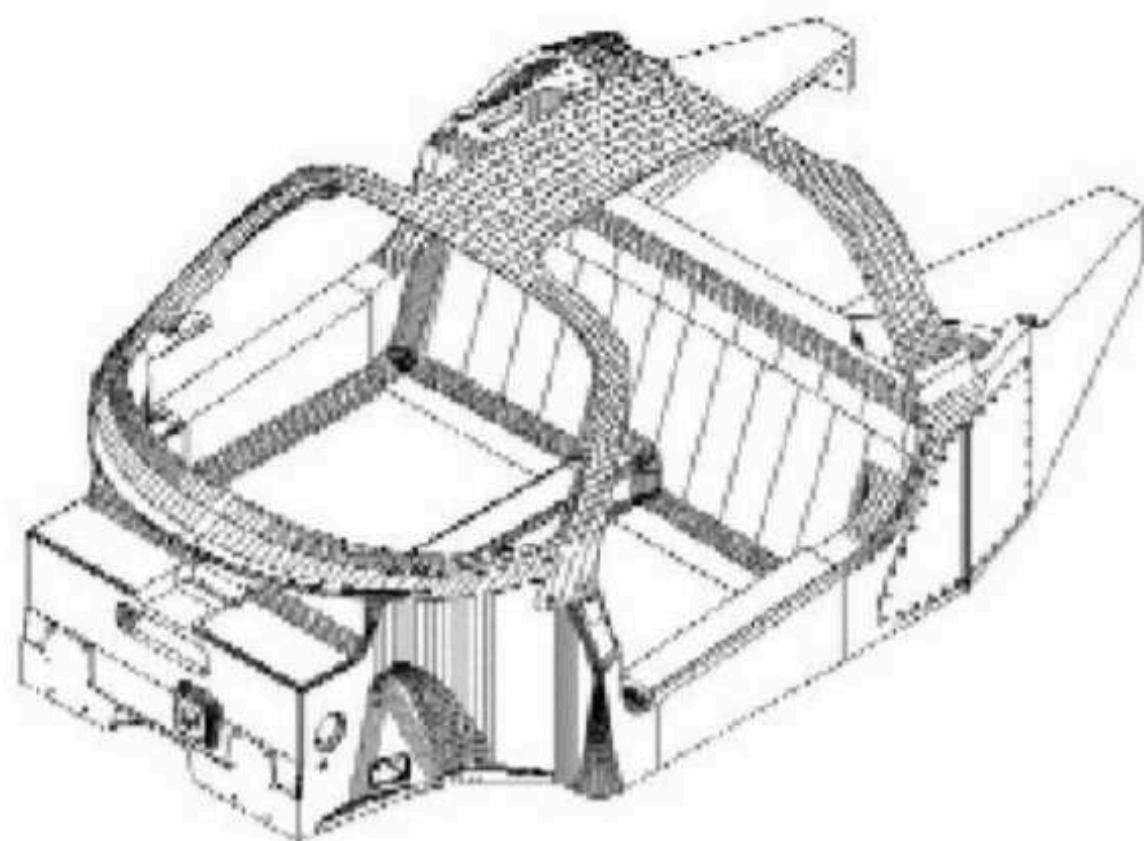
- anteriore 9J x 19"
- posteriore 13J x 19"

Gli pneumatici, sviluppati specificatamente per il progetto Enzo dalla Bridgestone, portano il nome esclusivo "Bridgestone Potenza RE050 Scuderia". Sono delle seguenti dimensioni:

- anteriore 245/35/ZR19
- posteriore 345/35/ZR19

Allo scopo di massimizzare la sicurezza d'uso, la vettura è equipaggiata con un sistema che rileva la pressione degli pneumatici attraverso particolari





engine-gearbox-differential assembly supported elastically, and a rear subframe.

Combined with this suspension layout, an adaptive set-up was adopted for the Enzo project, based on a system of continuous control of the damping effect.

The adoption of this system on the vehicle makes it possible to reconcile handling requirements (i.e. roadholding, minimal variation of the ground load) with the demands of comfort (movement and acceleration of the "shell", vibration transmitted to the driver), without having to adopt passive solutions (standard dampers) as a compromise.

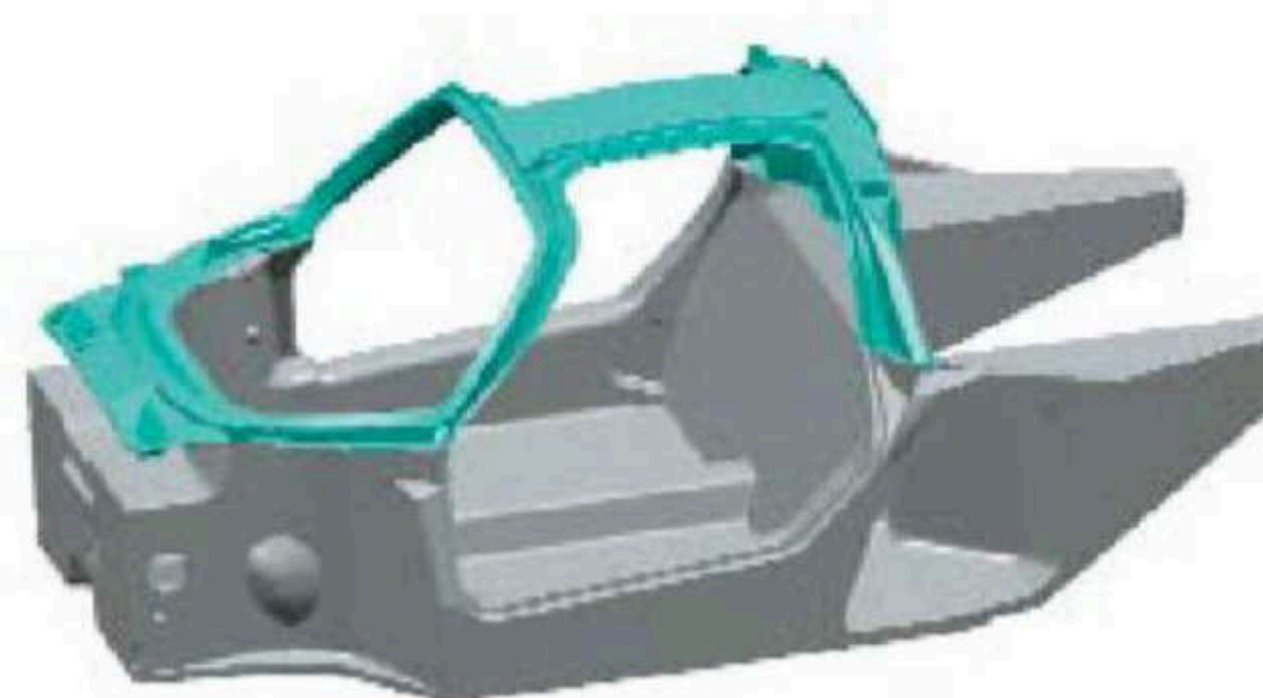
In other words, electronic adaptation of the damping effect makes it possible to use a damper setting that is sufficiently comfortable in the car's basic configuration ("Sport" setting), yet there is also a setting that offers extra control in high performance conditions ("Race" setting).

The system uses the unsprung weights (wheels and suspension) to hold the sprung weight still (body) but it also insulates the shell from impulses transmitted to the wheels by the ground.

The system is actually made up of four sensors (accelerometers) on the shell, two vertical wheel sensors, one vehicle speed sensor and a brake switch.

The dampers are fitted with an internal proportional valve governed by the control unit, allowing damping to be modified instantly.

The braking torque control strategies (via ABS/ASR) were specially developed on the basis of the installed power and the optimisation of the braking system, and achieved a satisfactorily convenient result in terms of torque and braking pressure.



Immagini 3D CAD del telaio monoscocca in carbonio

3D CAD images of the carbon fibre monocoque chassis

Although the Enzo project put the emphasis on handling, because of the car's extreme connotations, the adaptive set-up system employed meant that a good level of comfort could be obtained.

La speciale sculturatura degli pneumatici "Potenza Scuderia" creata dalla Bridgestone per la EF

The special tread-pattern of the "Potenza Scuderia" tyres styled by Bridgestone for the EF

Where the wheel modules are concerned, single-bolt light aluminium alloy wheels were chosen in the following sizes:

FRONT 9J x 19"

REAR 13J x 19"

BRIDGESTONE



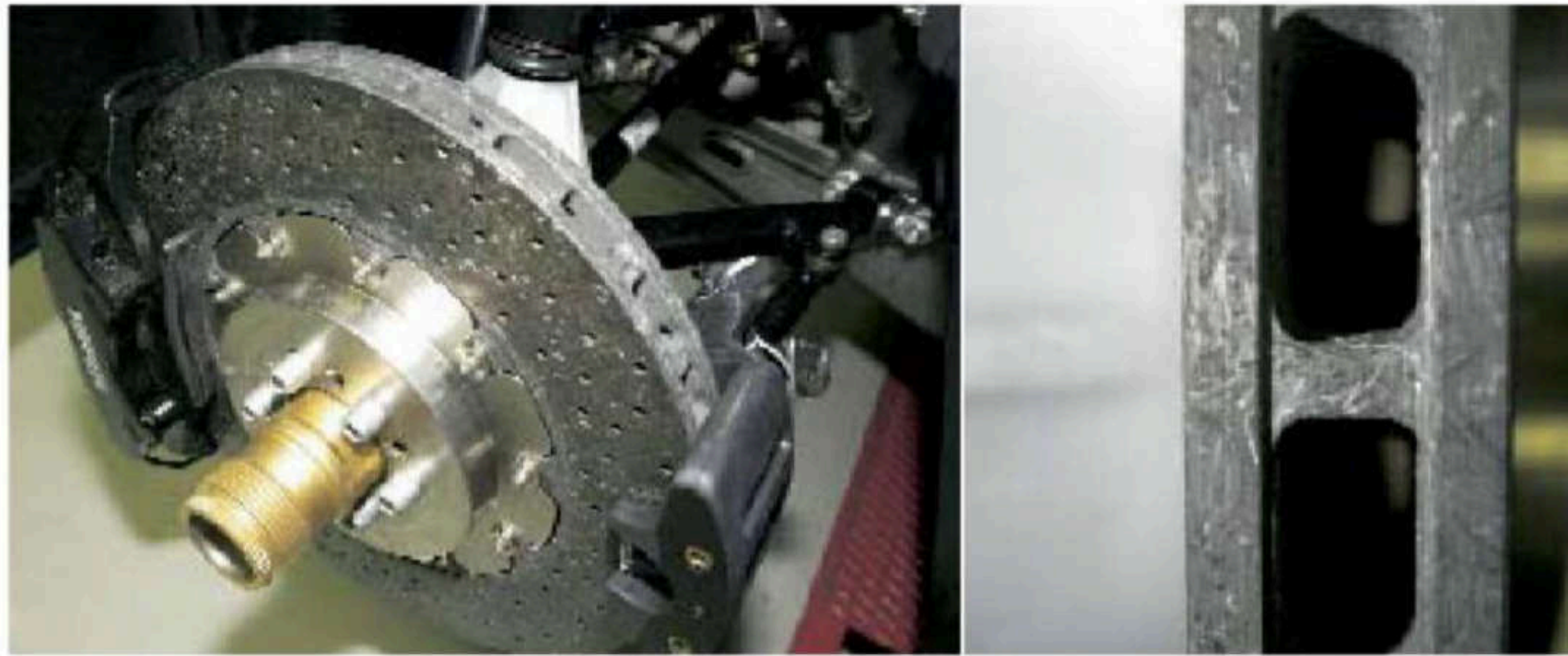
The tyres were developed specifically for the Enzo project by Bridgestone and bear the exclusive name

"Bridgestone Potenza RE050 Scuderia". The sizes:

FRONT 245/35/ZR19

REAR 345/35/ZR19

In order to maximise running safety, the car is equipped with a system that measures tyre pressure through special sensors inside the wheel



Come in F1, lo sviluppo dei freni in carbonio è stato fatto con la Brembo

As in F1, the carbon fibre brake was created in association with Brembo



sensori fissati interamente ai cerchi ruota, in corrispondenza della valvola di gonfiaggio. Detti sensori trasmettono un segnale che viene captato dalle antenne fissate sulla scocca dietro ai parasassi, e collegate alla centralina del sistema di monitoraggio pressione, che provvede a trasmettere al quadro di bordo lo stato di pressione pneumatici.

4 h | Freni in Materiale Carbo-Ceramico

L'IMPIANTO frenante, sviluppato specificatamente da Brembo, è dotato di dischi freno in materiale carbo-ceramico (CCM), per la prima volta utilizzati su una vettura stradale Ferrari, dopo anni di impiego da parte della Ferrari stessa nelle competizioni di Formula 1.

Questa applicazione ha contribuito al raggiungimento di risultati di assoluta eccellenza della Enzo in tutti i parametri della prestazione in frenata. Il beneficio principale ricercato in questa applicazione è rappresentato dalla diminuzione delle masse non sospese, reso possibile dalla significativa riduzione di peso nei dischi freno (-12,5 kg rispetto ad una

soluzione convenzionale). Contestualmente a questo beneficio, tutta la caratterizzazione dell'impianto frenante, è stata naturalmente improntata alla massima efficacia ed efficienza in frenata, in termini di prontezza in frenata, spazi di arresto, resistenza al fading, a cominciare dall'importante dimensionamento dei dischi freno (anteriori e posteriori con diametro 380 mm e spessore 34 mm) e di pinze anteriori a sei cilindretti e posteriori a quattro cilindretti.

Un ulteriore beneficio derivante dall'adozione dei dischi freno in materiale composito è stato ottenuto in termini di miglioramento dell'affidabilità nel tempo.

Più analiticamente, le principali caratteristiche dell'impianto frenante, sono le seguenti:

servofreno: Bosch monostadio 8" con pompa freni diametro 23.81 mm.

impianto depressione motore Tubo depressione motore con valvole di non ritorno con effetto Venturi per aumentare la capacità del servofreno

centralina ABS/ASR: Bosch 5.3 con impianto di alimentazione pinze incrociato

disco freno (anteriore, posteriore): Brembo diametro 380 mm, spessore 34 mm ventilati e fori per il miglioramento dell'efficienza pastiglie.

pinza freno: Brembo in lega di alluminio a 6 pistoni diametro 30/34/38 mm

Brembo in lega di alluminio a 4 pistoni diametro 38/42/34 mm

pastiglia: Pagid RS 4.2. con sensore di usura superficie 125 cm². Pagid RS 4.2. con sensore di usura superficie 77 cm².

rims, near the inflation valve. These sensors transmit a signal which is picked up by the antennae behind the stone traps on the bodyshell and linked to the control unit of the pressure monitoring system, which transmits the state of the tyre pressure to the instrument panel.

4 h | CARBO-CERAMIC BRAKES

The braking system developed for the car by Brembo features brakes made of carbo-ceramic material (CCM) used for the first time on a Ferrari road car, although Ferrari has been using them for many years on its Formula 1 racing cars.

This made it possible to achieve outstanding results on the Enzo for all braking performance parameters.

The main benefit required of this application was a decrease in unsprung masses, which was made possible by the significant reduction in the weight of the brake discs (12.5 kg less than conventional brakes).

In addition to this, the entire braking system was obviously designed for maximum braking effectiveness and efficiency, in terms of prompt braking, stopping distances, and fade resistance, starting with the large size of the brake discs (the front and rear discs have a diameter of 380 mm and are 34 mm thick), and front calipers with 6 cylinders while those at the rear have four.

A further benefit of using brake discs in composite material was achieved in terms of improved reliability over time.

The main characteristics of the braking system are:

BRAKE SERVO: Bosch single stage 8" with brake pump diameter of 23.81 mm

ENGINE VACUUM SYSTEM: Engine vacuum pipe incorporating one-way valve with Venturi effect to increase brake servo capacity.

ABS/ASR CONTROL UNIT: Bosch 5.3 with crossover caliper feed system

FRONT AND REAR BRAKE DISC: Brembo diameter 380 mm, thickness 34 mm, ventilated, with bore holes to improve pad efficiency.



BRAKE CALIPER: Brembo aluminium alloy with 6 pistons, diameter 30/34/38 mm. Brembo aluminium alloy with 4 pistons, diameter 38/42/34 mm

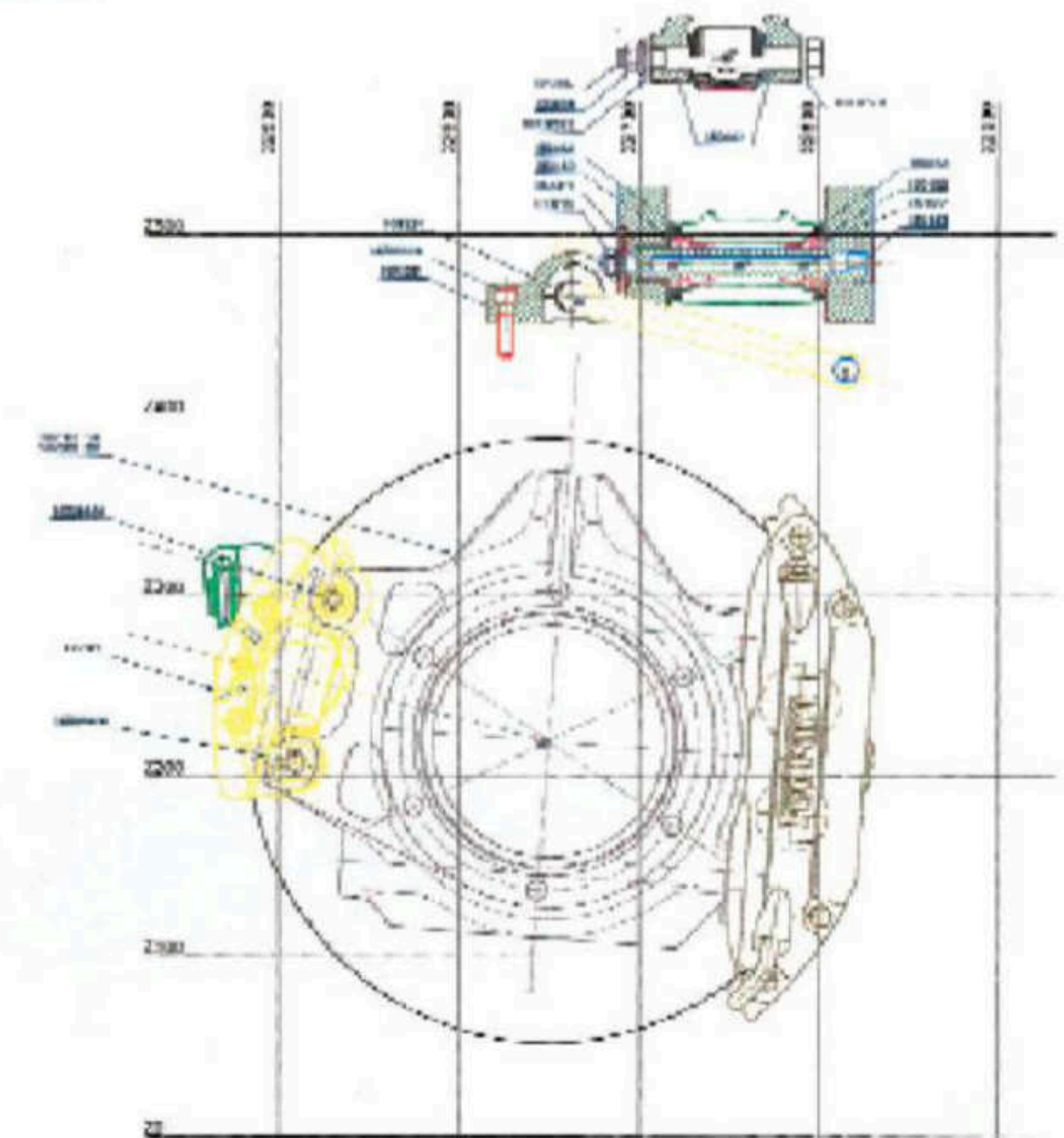
PAD: Pagid RS 4.2. with wear sensor, surface area 125 cm². Pagid RS 4.2. with wear sensor, surface area 77 cm²

Pneumatici derivati dalla tecnologia del mondo delle corse, utilizzando l'esperienza Bridgestone in F1

Tyres developed with racing technology, drawing on Bridgestone's experience in F1

Pinza freno, pinza freno stazionamento e disco posteriore in carbonio (schema di montaggio)

Brake caliper, and brake caliper and rear carbon fibre disc (assembly scheme)





5 | L'Interfaccia Uomo-Macchina THE MAN-MACHINE INTERFACE

Uno degli obiettivi principali degli interni della Enzo è stato lo

One of the main goals for the interior of the Enzo was to develop the concept of a facia

sviluppo di un concetto di plancia e volante che ottimizzasse il flusso informativo e

and steering wheel that could optimise the flow of information and the way controls were

l'azionamento dei comandi da parte del pilota, in modo tale da rendere sensibilmente

activated by the driver, to make the so-called man-machine interface much more efficient.

più efficiente la cosiddetta interfaccia uomo-macchina.

5 a | Volante Sterzo

CONTRIBUISCE ALL'obiettivo interfaccia uomo-macchina, il volante completamente di nuovo concetto con la parte superiore realizzata in carbonio che risulta smussata per non limitare la visibilità verso l'esterno, contenente una serie di led con funzione di ripetizione spie e indicazione giri motore; la parte inferiore è stata invece ottimizzata per ricavare maggiore spazio per il pilota.

Il volante è inoltre provvisto, sull'esempio della Formula 1, di un numero elevato di comandi (sei) disposti ai lati del calice ed adibiti alle principali funzioni di controllo veicolo: sollevatore vettura, retromarcia, esclusione/ripristino ASR, strategia integrata Sport/Race, configurazione display (due). I comandi degli indicatori direzione sono disposti sulle razze superiori con pulsanti retroilluminati.

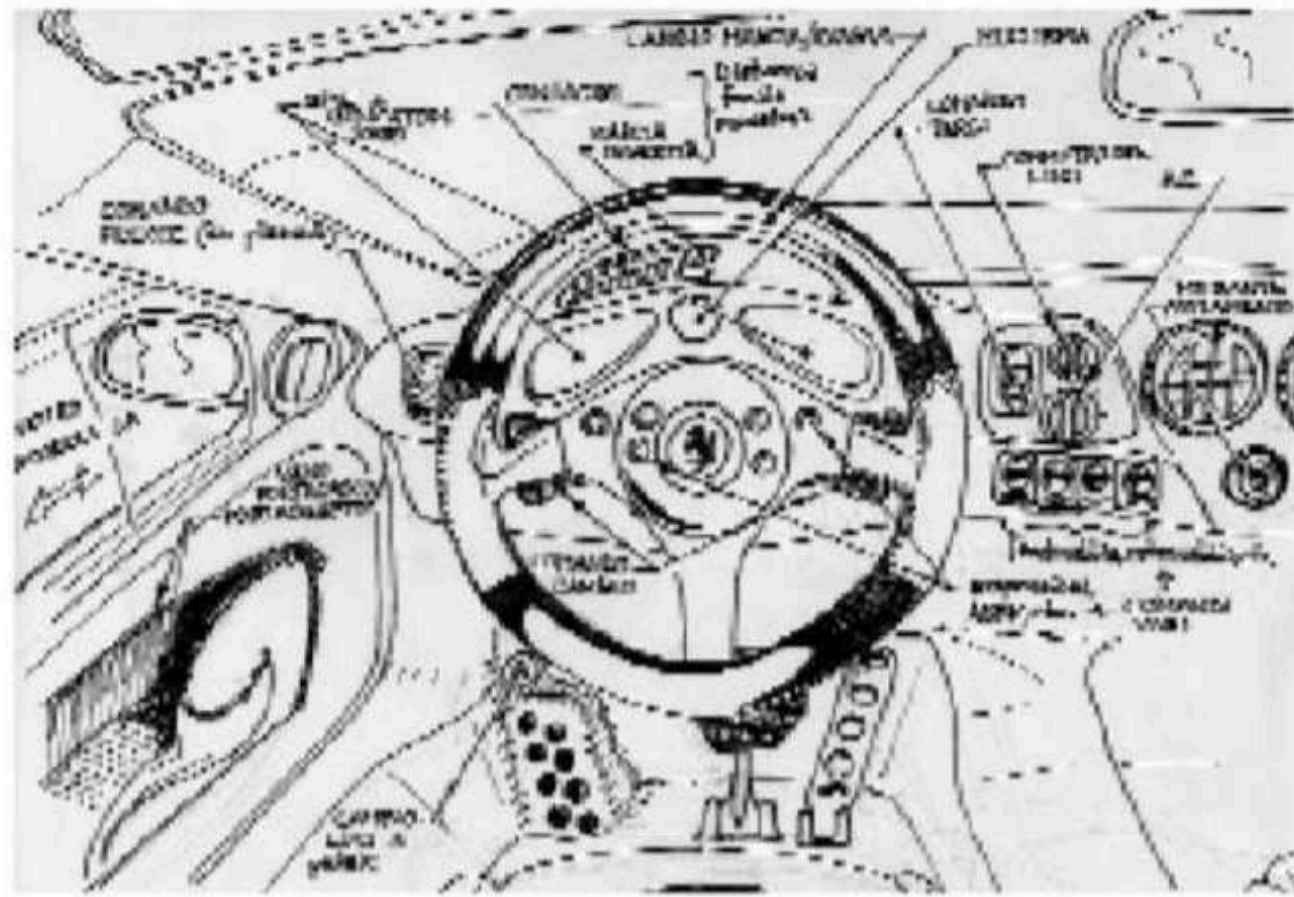
Il quadro comandi fortemente a misura del pilota e della sua prestazione è completato da soluzioni tecniche che si caratterizzano per una elevata accessibilità dall'impugnatura volante e dal quadro strumenti, compatto e misto analogico-digitale (quest'ultimo nella forma di uno schermo a grafica riconfigurabile).

Il volante è a 3 razze dotato di airbag e campanatura di 149.7 mm, diametro esterno 350 mm, corona 35 x 28 mm. Asse corona coassiale rispetto all'asse piantone. Comando avvisatore acustico a pulsanti sulla corona in prossimità delle razze superiori. L'illuminazione dei comandi viene realizzata retroilluminando le serigrafie poste sulle due mostrine (ai lati del calice) di alloggiamento dei pulsanti. Comandi indicatori direzione sulle razze superiori con pulsanti retroilluminati. Armatura composta in lega d'alluminio e rivestimento in schiuma poliuretana, corona e calice sellati in pelle. L'illuminazione dei pulsanti è ad intensità regolabile.

Unicità del disegno dell'interfaccia uomo-macchina attraverso lo sviluppo di un concetto di plancia e volante che ottimizza il flusso informativo e l'azionamento dei comandi da parte del pilota.

Il devio-guida è caratterizzato dalle leve di comando bloccate in senso angolare e con l'adozione di levette di comando mobili alle estremità delle leve.

Questo permette di avere più spazio da sfruttare per le leve comando cambio F1 e di concentrare intorno dell'impugnatura volante i comandi essenziali. La leva sinistra ha tutti i comandi luci (posizione, anabbaglianti, abbaglianti, lampeggio), la leva di destra ha tutti i controlli del tergicristallo.



Primo schizzo completo del concetto di abitacolo (aprile '97)

The first complete concept sketch of the cockpit (April '97)

5 a | STEERING WHEEL

One element that helped in this direction is the completely new steering wheel, the upper part of which is made of carbon and bevelled so as not to limit external visibility. It contains a series of LEDs which duplicate the telltales and the rev counter, and the lower part has been optimised to make more space for the driver.

Like a Formula 1 steering wheel, it also includes a large number of controls (six) on either side, linked to the main vehicle control functions: vehicle lift, reverse, exclusion/re-engagement ASR, integrated Sport/Race strategy, display configuration (two). The direction indicator controls are positioned on the upper spokes with rear-lit buttons.

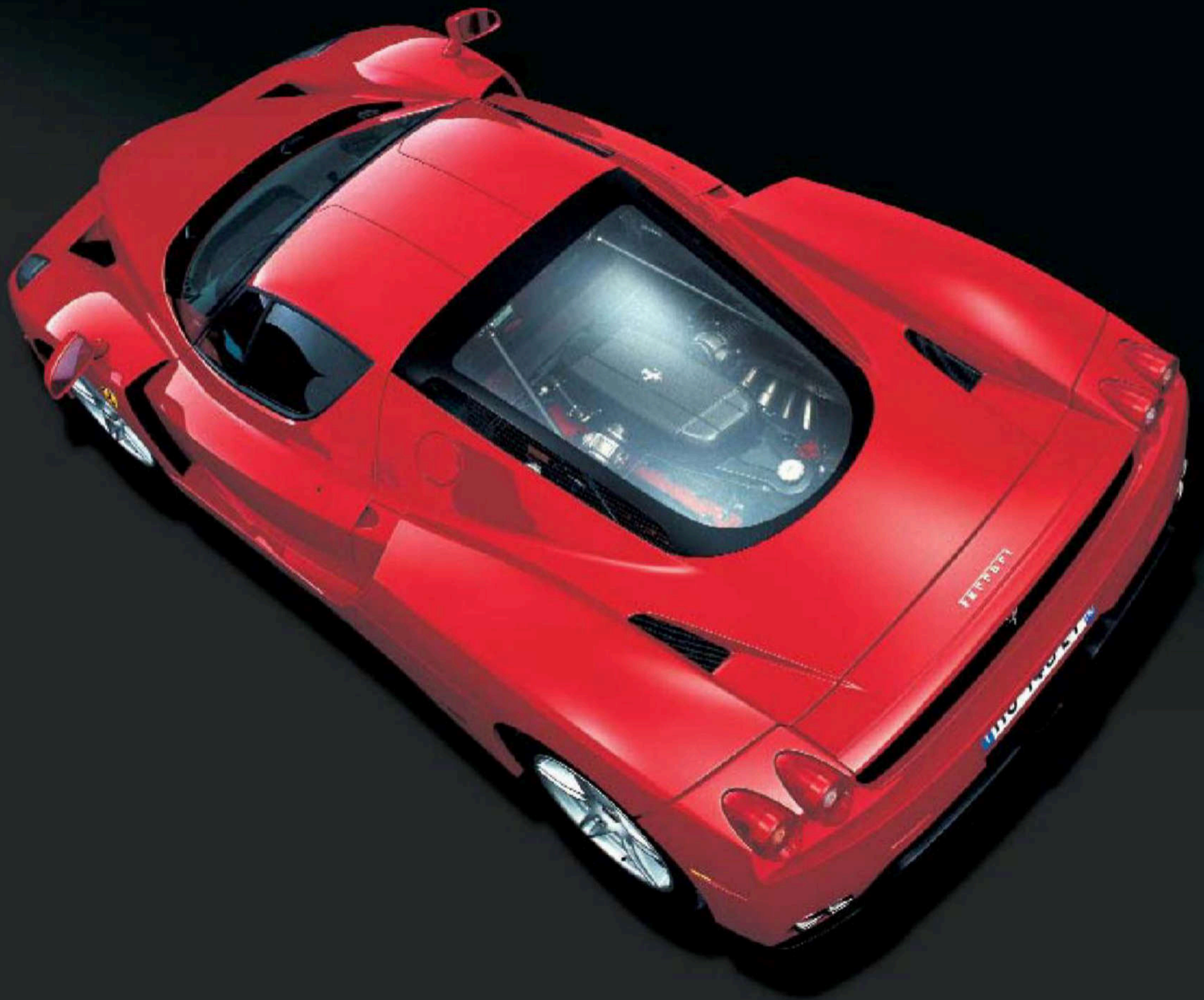
The control panel is tailor-made for the driver and includes technical features that are easily accessible from the wheel grip, and a compact, mixed analogue-digital instrument panel, in the shape of a reconfigurable graphic screen.

With three spokes, and incorporating an airbag, 149.7 mm across, external diameter of 350 mm, crown 35 x 28 mm. Crown axis coaxial with the steering column.

Pushbutton horn control on the crown near to the upper spokes. The silkscreened ideograms identifying the controls on the two pushbutton surround trims (at either side) are back-lit. Direction indicator controls on the upper spokes with back-lit pushbuttons. Aluminium alloy structure and polyurethane foam lining, crown and centre upholstered in leather. Pushbutton illumination with rheostat.

Man-machine interface design based on a concept of the fascia and steering wheel that optimises the flow of information and control activation by the driver. The control levers for the column switches are locked at an angle and the small mobile control levers are positioned at the end of the columns.

This leaves more room for the F1 gearbox levers, concentrating all the essential controls around the steering wheel grip. The light controls (side, dipped, full beam, hazard) are on the left column, while the wiper controls are on the right column.





04:51 A
SLOW DOWN

100 bar
60 140
170

km 1000.0 km/h 000



ESP AIRBAG

5 b | Sedile racing

SEDILE DI TIPO RACING: La configurazione del posto guida ha poi nel sedile un suo elemento fondamentale. A questo scopo è stato realizzato un sedile racing in fibra di carbonio di nuova progettazione, sviluppato per conferire maggiore rigidità e rendere la sensazione di guida ancora più precisa “filtrando” il più possibile le sia pure piccole flessioni proprie del sistema sedile. L'obiettivo è dare al pilota della Enzo la massima sensazione possibile della vettura.

La regolazione dell'inclinazione del sedile è attuata mediante leveraggio a doppio Bowden, e prevede un comando a leva sulla battuta del sedile, soluzione unica nel panorama dei sedili per vetture ad altissime prestazioni.

5 c | Pedaliera

PEDALERIA: La pedaliera, date le specifiche di progetto che prevedevano la sola versione cambio F1, è stata ottimizzata funzionalmente e stilisticamente per avere due soli pedali (acceleratore e freno).

Offre numerose regolazioni, per un totale di 16 diverse configurazioni:

1. ciabatta pedale freno regolabile in altezza (2 posizioni) e trasversalmente (2 posizioni)
2. ciabatta pedale acceleratore regolabile trasversalmente (2 posizioni)
3. mattonella appoggiapiedi disponibile in due misure

5 b | RACING SEAT

racing seat: The driver's seat is an essential part of the driving position structure. A new racing seat was developed, made of carbon fibre and designed to give greater rigidity and to make the driving sensation more precise, filtering even the tiniest flexion in the seat system as much as possible. The aim was to give the Enzo driver the greatest possible awareness of the car's behaviour.

Seat inclination is adjusted by a double Bowden lever system, and includes a lever control on the seat cushion, the only system of its kind in the field of fast sports car seats.

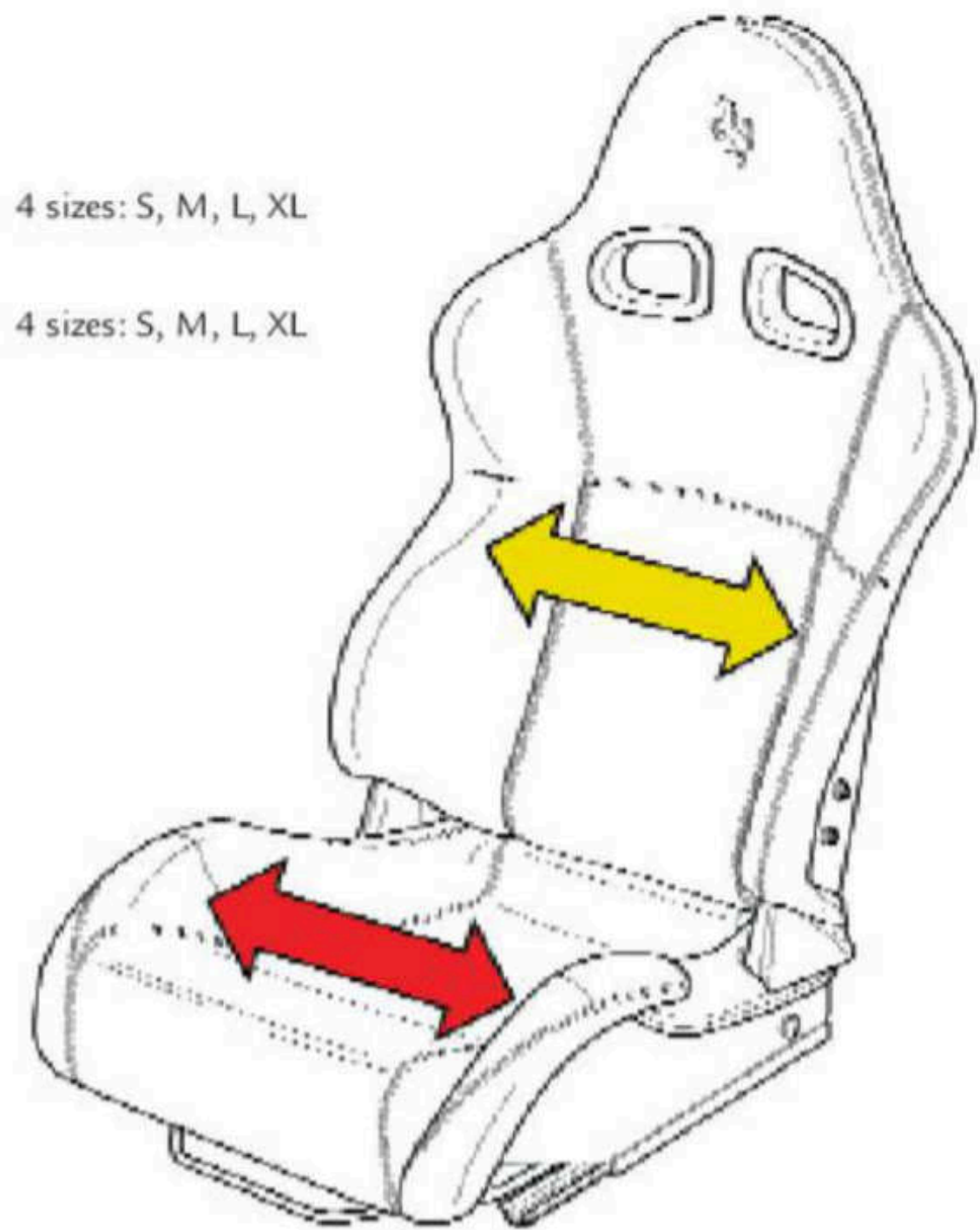
5 c | PEDALS

pedals: Because the project only envisages a version with the F1 gearbox, there are only two pedals (accelerator and brake) which were optimised functionally and stylistically. There are numerous settings, for a total of 16 different configurations:

1. brake pedal adjustable for height (2 positions) and transversely (2 positions)
2. accelerator pedal transversely adjustable (2 positions)
3. footrest available in two sizes

4 sizes: S, M, L, XL

4 sizes: S, M, L, XL



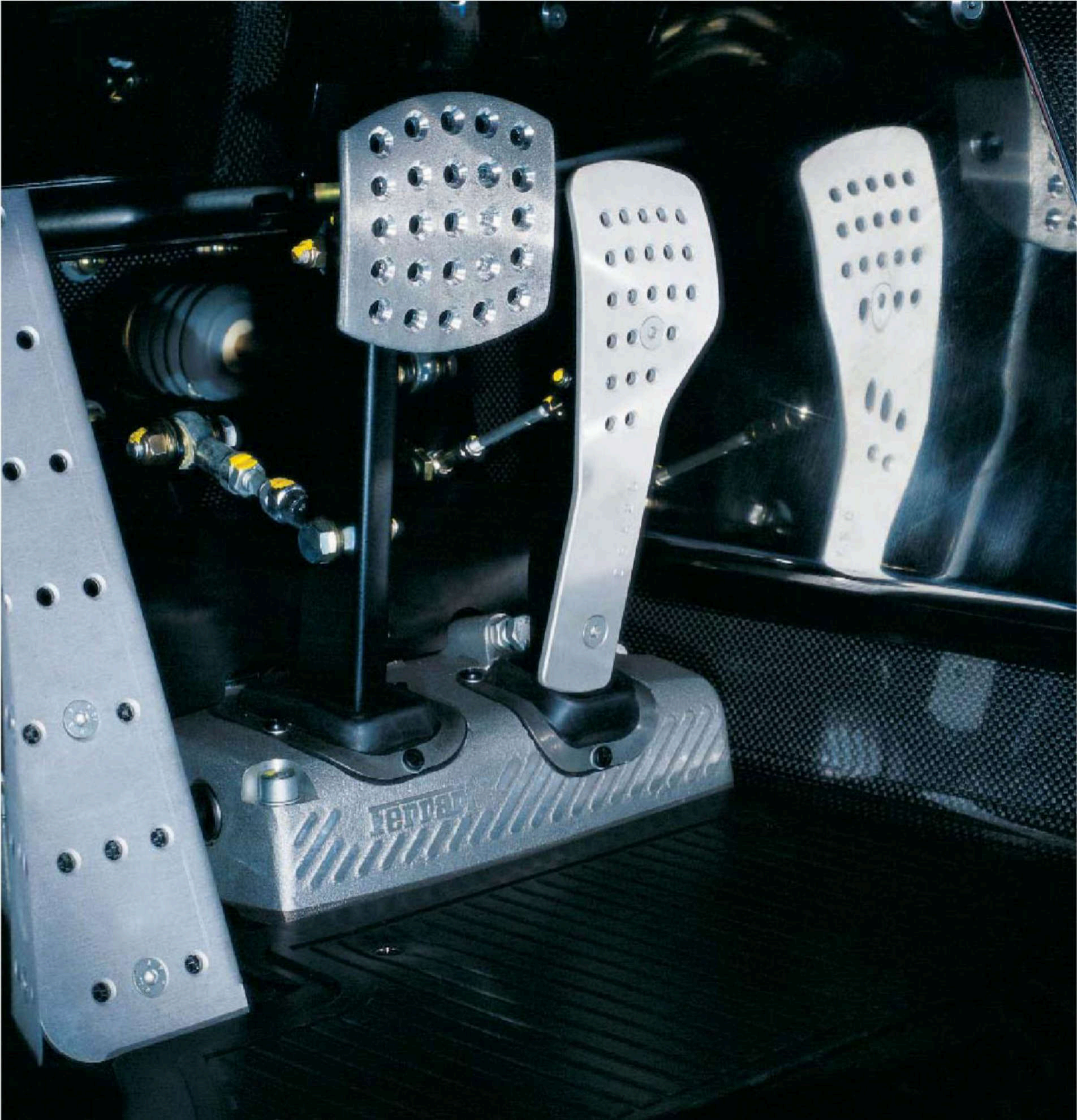
Il sedile racing prevede 4 taglie di base: S, M, L e XL. Il pilota ha inoltre la possibilità di adattare perfettamente il sedile alle sue dimensioni combinando liberamente, al momento dell'ordine, la taglia della seduta con quella dello schienale, scegliendo tra 16 differenti combinazioni

The racing seat comes in 4 basic sizes: S, M, L and XL. The driver can also adapt the seat perfectly to his own size, by freely combining the size of the seat with that of the squab, choosing from 16 different configurations when he makes his order



La pedaliera in lega di alluminio leggerita, regolabile secondo le richieste del pilota, è realizzata dalla OMR

The light aluminum alloy pedals are highly adjustable according to driver needs, they are made by OMR



La Enzo Ferrari è stata sviluppata con il fondamentale
apporto tecnico di:

The Enzo Ferrari was developed with the fundamental technical support of:

BRIDGESTONE

brembo

**MAGNETI
MARELLI**

IR

e la collaborazione di:

and the collaboration of:

BBS

**POGGIOLINI
TITANIUM**

PPG

SEAM

SKF

sparco

TRW

VECO



6 | Dati tecnici e prestazioni TECHNICAL DATA AND PERFORMANCES

Il dato sulla velocità massima è stimato, non essendo stato verificato nelle

The figure supplied for the top speed is an estimate, as it has not been verified in

condizioni di rilevamento cronometrico nei due sensi di marcia.

forward and reverse during chronometer tests.



PRESTAZIONI

Velocità massima	> 350 km/h
0-100 km/h	3,65 s
0-200 km/h	9,5 s
0-400 m	11,0 s
0-1000 m	19,6 s
0-200-0 km/h:	14,2 s
Giro della pista di Fiorano:	1'25"30

SCHEMA TECNICA**DIMENSIONI/PESI**

Lunghezza	4702 mm
Larghezza	2035 mm
Altezza	1147 mm
Passo	2650 mm
Carreggiata anteriore	1660 mm
Carreggiata posteriore	1650 mm

Pneumatici radiali tubeless Bridgestone

Anteriori	245/35 ZR
Posteriori	345/35 ZR
Serbatoio in lega leggera	110 l
Peso a secco	1255 kg
Peso in ordine di marcia	1365 kg

MOTORE

Tipo	12 cilindri a V di 65°
Alesaggio e corsa	92x75,2 mm
Cilindrata unitaria	499,8 cm ³
Cilindrata totale	5998 cm ³
Rapporto di compressione	11,2:1
Potenza massima	485 kW (660 CV) a 7800 giri/ min
Coppia massima	67 kgm (657 Nm) a 5500 giri/ min
Quattro assi a camme in testa	
Quattro valvole per cilindro	
Iniezione/accensione	
elettrostatica	Bosch Motronic ME7
Peso motore	225 kg
Lubrificanti	Shell

performance

Top Speed	>350 Km/h	(>217,5 mph)
0-100 km/h	3.65 s	
0-200 Km/h	9.5 s	
0-400 m	11.0 s	
0-1000 m	19.6 s	
0-200-0 km/h:	14.2 s	
Fiorano lap time:	1'25"30	

technical specifications**dimensions and weights**

Length	4702 mm	185.12 in
Width	2035 mm	80.12 in
Height	1147 mm	45.16 in
Wheelbase	2650 mm	104.33 in
Front Track	1660 mm	65.35 in
Rear Track	1650 mm	64.96 in
Bridgestone tubeless radial tyres		
Front	245/35 ZR	
Rear	345/35 ZR	
Light alloy fuel tank	110 l	24.2 gal (29.06 US gal)
Dry weight	1255 kg	2767 lb
Kerb weight	1365 kg	3009 lb

engine

Type	12 cylinders V 65°
Bore and stroke	92x75.2 mm 3.62x2.96 in
Unit displacement	499.8 cm ³ 30.5 cu in
Total displacement	5998 cm ³ 366 cu in
Compression ratio	11.2:1
Max power	485 kW (660 bhp) at 7800 rpm
Max torque	67 kgm (657 Nm) at 5500 rpm
Four overhead camshafts	
Four valves per cylinder	
Injection/static	
electronic ignition	Bosch Motronic ME7
Weight of engine	225 kg 496 lb
Oils	Shell

