Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Facoltà di Ingegneria "Enzo Ferrari"

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria del Veicolo

Anno Accademico 2010/2011

Esame di Disegno di Carrozzeria

Docente: Prof. Fabrizio Ferrari

Studenti, gruppo 9:

Ali Sajid
Aversa Nicola
Battistelli Filippo
Orazi Davide
Parmentier Benjamin
Puricelli Giacomo

Ferrari Anselmo GPO

"La migliore Ferrari che sia mai stata costruita è la prossima"

Enzo Anselmo Ferrari

Sommario

1. Introduzione 4
2. Lay-out Meccanico e Piattaforma Base 4
2.1 Scheda Tecnica: 5
2.2 Il Layout 8
3. Vincoli e Norme Regolamentari 10
4. Scelte di stile e del nome della vettura 12
5. Rispetto della normativa 21
5.1 Posizionamento di "Oscar" 21
5.2 Altezza minima da terra del veicolo 22
5.3 Angoli di attacco e di uscita 22
5.4 Altezza minima da terra della zona deformabile 23
5.5 Disposizione dei gruppi ottici e targa 23
5.6 Prese d'aria: 25
5.7 I tagli della carrozzeria 25
6. CONCLUSIONI 26

1. Introduzione

L'obbiettivo del corso di Disegno Di Carrozzeria, tenuto dal Prof. Fabrizio Ferrari, è lo studio di massima di un complessivo di carrozzeria per un autoveicolo sulla base di un telaio dato. In particolare, quest'anno, la piattaforma fornita è quella della Maserati MC12, sulla quale effettuare uno studio preliminare della nuova versione "top" della gamma Ferrari.
Il lavoro si è svolto in diverse fasi:

- rilevazione delle quote fondamentali della piattaforma e di tutte le quote di ingombri particolari che sono interessate in qualche misura dalla carrozzeria;
- impostazione di bozzetti di stile atti alla definizione delle linee guida della nuova vettura;
- impostazione del fianco;
- alloggiamento del manichino regolamentare Oscar (punto H ed angoli di visibilità);
- disegno della semi-pianta;
- disegno dei due prospetti, anteriore e posteriore;
- realizzazione delle sezioni necessarie su tutte le viste.

Il tutto è stato realizzato cercando di adattare le nostre idee di stile al rispetto delle normative, delle specifiche imposte e dai possibili vincoli di realizzazione.

2. Lay-out Meccanico e Piattaforma Base

Come già accennato in precedenza, il layout meccanico è quello della Maserati MC12 (acronimo di Maserati Corse 12 cilindri).
Essa è stata costruita principalmente per partecipare al campionato FIA GT. Disegnata da Giorgetto Giugiaro e progettata in collaborazione con la Dallara, ha una velocità massima dichiarata che supera i 330 km/h e un'accelerazione da 0 a 100 km/h in 3,8 secondi.
Per poter ottenere l'omologazione regolare ne dovevano essere costruiti un minimo di 25 esemplari, fabbricati nel 2004, che sono stati poi seguiti dalla produzione di altri 25 l'anno successivo. Molti elementi della vettura sono stati studiati in galleria del vento, come le prese d'aria presenti nella parte anteriore dell'auto. Un'altra presa d'aria per il vano motore è ben visibile sopra il tettuccio e prende il nome di Snorkel. La parte posteriore è caratterizzata dalla presenza di un'ala in carbonio larga oltre 2 metri. Il fondo della vettura è interamente coperto e si unisce a 2 estrattori per permettere un miglior effetto suolo.

Figura 2.1. Maserati MC12

2.1 Scheda Tecnica:

Si riporta per completezza una breve scheda tecnica della Maserati MC12.

CARROZZERIA
Tipo Roadster con tettuccio rigido asportabile, due posti, motore posteriore centrale, trazione posteriore.

TELAIO
Scocca portante in carbonio e nomex a nido d'ape con strutture anteriori e posteriori in alluminio. Nomex (scritto NOMEX) è un marchio registrato che indica una sostanza a base di meta-aramide resistente alle fiamme.

SOSPENSIONI
Anteriori: a quadrilateri articolati con schema push-rod; ammortizzatori monotaratura e molle elicoidali coassiali.
Posteriori: a quadrilateri articolati con schema push-rod; ammortizzatori monotaratura e molle elicoidali coassiali.
Cerchi 19” in lega leggera; anteriori 9J x 19, posteriori 13J x 19.
Pneumatici anteriori 325/35 ZR19, posteriori 375/35 ZR 19.

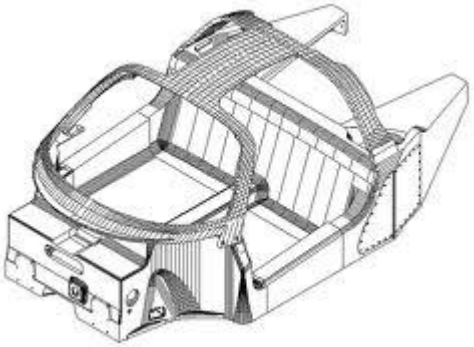


Figura 2.2. dettaglio della scocca portante in carbonio e nomex.

FRENI
Impianto Brembo a quattro dischi autoventilanti e forati. Anteriori 380 mm x 34 mm, posteriori 335 mm x 32 mm; pinze in lega leggera a sei pistoni anteriormente e quattro posteriormente a diametro differenziato. Materiale d’attrito pastiglie: Pagid RS 4.2.1. Sistema antibloccaggio ABS Bosch 5.3. Ripartitore frenata a controllo elettronico (EBD).

TRASMISSIONE
Cambio longitudinale posteriore rigidamente collegato al motore.
Trasmissione meccanica a 6 marce elettroattuata Cambiocorsa con comando di asservimento idraulico gestito elettronicamente realizzato mediante leve a bilanciere poste dietro al volante.
Frizione bidisco a secco da 215 mm di diametro, con parastrappi torsionali, comandata idraulicamente.
Controllo di trazione ASR Bosch.

MOTORE
12 cilindri a V di 65°.
Distribuzione a due alberi a camme in testa per bancata azionati da cascata ingranaggi; quattro valvole per cilindro comandate da bicchierini idraulici.
Lubrificazione motore a carter secco con pompe in unico gruppo.
Sistemi di accensione e di iniezione integrati Bosch, acceleratore a comando elettronico "drive by wire".

Peso: 232 kg
Cilindrata: 5998 cm3
Alesaggio: 92 mm
Corsa: 75,2 mm
Rapporto di compressione: 11,2:1
Potenza massima: 465 kW (630 CV)
Regime di potenza massima: 7500 giri/min
Coppia massima: 652 Nm (66,5 kgm)
Regime di coppia massima: 5500 giri/min
Regime massimo ammesso: 7700 giri/min

DIMENSIONI E PESI
Lunghezza: 5143 mm
Larghezza: 2096 mm
Altezza: 1205 mm
Passo: 2800 mm
Carreggiata anteriore: 1660 mm
Carreggiata posteriore: 1650 mm
Sbalzo anteriore: 1248 mm
Sbalzo posteriore: 1095 mm
Diametro di sterzata: 12 m
Capacità serbatoio: 115 l
Peso a secco: 1335 kg
Ripartizione: 41% ant. - 59% post.
Rapporto Peso / Potenza: 2.1 kg/CV

PRESTAZIONI
Velocità massima: >330 km/h
Accelerazione da 0 a 100 km/h: 3.8 s

2.2 Il Layout

Sono a disposizione disegni tecnici in scala 1:5 su carta lucida, dove viene adottato un sistema di riferimento cartesiano con origine situata lungo l'asse della ruota anteriore nel punto incidente la linea inferiore del telaio (l'asse x è orientato verso il posteriore dell'auto, y verso il lato destro e z verso l'alto).

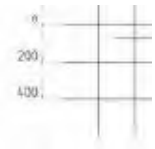


Figura 2.3. Vista laterale del Lay-Out

Figura 24. Vista dall'alto del Lay-Out

Nelle figure **2.3** e **2.4** sono evidenziate, a colori, le zone che non è stato possibile modificare:

- attacchi sospensioni ed assi, compresi il passo e le carreggiate;
- le misure delle ruote (pneumatici);

- il telaio e la struttura in carbonio, completa dei brancardi sottoporta e soprattutto del montante/centina B (zona centrale roll bar);
- parti meccaniche ed accessori zona posteriore, come l'ingombro di cambio e differenziale + radiatori dell'olio laterali.

Mentre è possibile modificare parte della struttura anteriore (in bianco nel disegno):

- cornice parabrezza, curvano e parabrezza stesso, di conseguenza parte del giro-porta;
- il tetto: non previsto nella piattaforma (asportabile).

Per prima cosa, ci si è concentrati sul rilevamento dei dati fondamentali per iniziare l'elaborazione grafica del veicolo, rilevando i seguenti dati (valori espressi in mm):

Lunghezza massima: 5143

Larghezza massima: 2096

Altezza massima: 1205

Passo: 2800

Carreggiata Anteriore: 1660

Sbalzo Anteriore: 1248

Carreggiata Posteriore: 1650

Sbalzo Posteriore: 1095

Sono stati rilevati poi gli ingombri degli organi meccanici, dovendo conservarli sia in termini di dimensioni che di posizione, modificando solamente le forme della carrozzeria. Il motore è rappresentato sul disegno tramite un parallelepipedo, in quanto il vero disegno è stato rimosso per motivi di segretezza aziendale. Il gruppo cambio-differenziale è situato centralmente nella zona più arretrata del veicolo. L'ingombro di tale componente ha influenzato il disegno della parte bassa posteriore del veicolo. Nella parte anteriore il progetto della nuova carrozzeria è stato vincolato dalla posizione e forma dei radiatori dell'acqua, mentre i radiatori laterali posteriori dell'olio hanno influenzato il dimensionamento delle prese d'aria laterali. Importante la determinazione completa del roll-bar, che non è consentito in alcun modo modificare. Esso ha influenzato in particolar modo il disegno del tetto, anche a causa della presenza, nella sua parte superiore, dello Snorkel.

3. Vincoli e Norme Regolamentari

Riportiamo di seguito alcune delle principali norme di omologazione delle quali si è tenuto conto durante lo svolgimento dell'intero progetto.

MANICHINO REGOLAMENTARE OSCAR: La normativa considera come riferimento, un manichino di altezza complessiva pari a 1750 millimetri che rappresenta più del 50 per cento della popolazione ai quali si è aggiunto lo spessore di circa 30 millimetri del casco, raggiungendo un'altezza totale di 1780 millimetri. Tale manichino viene usato per determinare la posizione di guida più consona in base ai comandi e, soprattutto agli angoli di visibilità.

La normativa richiede che la posizione del manichino sia tale che, in caso di urto frontale, supponendo che il tronco del manichino ruoti rigidamente attorno all'asse di snodo tra cosce e tronco, la testa non urti contro alcun ostacolo, prima di incontrare il volante. In questo modello si suppone, inoltre, che le cinture di sicurezza siano correttamente pretensionate, in modo da poter considerare il punto H fisso rispetto al telaio del veicolo. Un'ulteriore disposizione riguarda l'angolo d'inclinazione del busto rispetto alla verticale passante per il punto H, per il quale la normativa fissa un limite superiore a 25°.

Figura 3.1. Manichino regolamentare "Oscar".

ANGOLO DI VISIBILITA' VERTICALE: deve essere non inferiore a 5° su tutta la superficie del cofano; in almeno un punto deve valere 7°.

ANGOLO DI VISIBILITA' ORIZZONTALE: deve essere maggiore di 15° verso il montante sinistro e maggiore di 45**°** verso il montante destro (considerando Oscar un monocolo e in caso di guida a sinistra).

ANGOLO D'ATTACCO E D'USCITA: devono essere almeno di 7°.

ALTEZZA MINIMA DA TERRA DEL VEICOLO: deve essere superiore a 120 mm. Questo valore viene verificato facendo scorrere un parallelepipedo di altezza 120 mm sotto la vettura. Tale parallelepipedo non deve incontrare ostacoli per tutta la lunghezza del suo percorso.

ALTEZZA MINIMA DA TERRA DELLA ZONA DEFORMABILE: In Europa è definita dalla normativa in 445 mm mentre per l'omologazione americana, l'altezza deve essere di 508 mm. Questa quota viene controllata per mezzo di un pendolo con una mazza incorporata, il quale ruotando, non deve colpire in nessun caso la carrozzeria sopra la zona deformabile. Inoltre la zona deformabile deve superare anche la prova del crash test (non esplicitamente trattata come argomento perché di vasta trattazione insieme alla problematica dell'urto pedone); per questo motivo deve presentare una zona a "deformazione controllata" considerata indicativamente di 200 mm tra il punto più esterno del "muso" dell'auto e le travi del telaio anteriore.

DISPOSIZIONE DEI FARI: luci di posizione, indicatori di direzione e luci abbaglianti devono essere dentro alla sagoma del veicolo, ad un'altezza minima da terra di 350 mm. La distanza minima tra loro deve essere di 600 mm mentre la distanza massima dal fuori tutto è di 400 mm.
Le luci anabbaglianti hanno distanza minima tra loro di 600 mm, distanza massima dal fuori tutto di 400 mm, altezza compresa tra 500 e 1200 mm. La visibilità geometrica del proiettore anabbagliante è definita dagli angoli verticali di 15° verso l'alto e 10° verso il basso e da quelli orizzontali di 45° verso l'esterno e 10° verso l'interno.
Al posteriore l'altezza da terra delle luci secondarie deve essere compresa tra 350 e 1500 mm, la distanza minima tra i gruppi ottici è di 600 mm e di 400 mm dal fuori tutto. Sono obbligatorie le luci d'arresto, un retronebbia e le luci per la retromarcia.

TARGA: La targa deve avere altezza minima di 250 mm da terra e deve essere illuminata. Le dimensioni della targa standard devono essere 340x115mm.

4. Scelte di stile e del nome della vettura

Per prima cosa, abbiamo cercato ispirazione nei modelli del passato per poter mantenere una certa linea di pensiero nello stile, cercando di creare degli anelli di collegamento tra passato presente e futuro. La prima auto del marchio pensata come versione stradale di una vettura da corsa è la 250 GTO, una delle più famose Ferrari di tutti i tempi. Prodotta tra il 1962 e il 1964 in 39 esemplari (36 con motore 3000cc e 3 con un 4000cc) prende il nome dalla cilindrata unitaria (250) a cui viene aggiunta la sigla GTO, Gran Turismo Omologata.

Figura 4. Ferrari 250 GTO

Tale sigla verrà ripresa solo molti anni dopo, nel 1984 con la produzione di 272 esemplari della Ferrari 288 GTO o semplicemente "GTO". La supercar in questione presenta novità importanti a livello tecnologico, quali la carrozzeria in Kevlar e un motore V8 sovralimentato da due turbocompressori con due intercooler. È anche la prima Ferrari dotata di iniezione elettronica derivata dalla Formula1.

Figura 4.2. ***288 GTO, o semplicemente "GTO"***

La sigla GTO viene messa da parte e l'erede della Gran Turismo Omologata è la F40 del 1987. Nata con l'idea di celebrare i primi 40 anni di storia della casa del cavallino, è l'ultima auto vista e approvata da Enzo Ferrari. Il disegno della carrozzeria è realizzato dallo studio Pininfarina ed è in quegli anni l'auto di serie più veloce mai costruita. Con la F40 si delinea l'idea di costruire a tutti gli effetti una vettura da F1 adatta all'utilizzo su strada (omologabile). Sulla F40 vengono usati il Kevlar per rinforzare la scocca e la fibra di vetro per la carrozzeria. Il cofano motore posteriore si apre completamente, come nelle vetture sport prototipo e presenta una superficie trasparente in plexiglass che lascia in mostra il motore stesso. Varie modifiche al motore ne consentono l'omologazione anche negli Stati Uniti e una produzione finale di 1337 esemplari.

Figura 4.3. Ferrari F40

Dieci anni dopo, nasce la F50, spider con tetto asportabile, costruita in serie limitata di 349 esemplari. L'idea iniziale è di Piero Ferrari che da tempo vuole realizzare una Formula 1 stradale in maniera ancora più spinta rispetto alle precedenti F40 e GTO. Il motore è un 12 cilindri a V stretto derivato da quello che equipaggiava nella stagione 1989 la Formula1 di Mansell.
Il telaio è totalmente realizzato in materiali compositi di carbonio e vincolato al gruppo motore-cambio con un telaio ausiliario, allo scopo di ottenere un'elevatissima rigidità strutturale pur contenendo il peso della cellula fondamentale in soli 102 kg. La carrozzeria, sempre dello studio Pininfarina, risulta particolarmente accattivante e ha richiesto 2000 ore di lavoro in galleria del vento per riuscire a raggiungere i previsti valori di deportanza sugli assali alle alte velocità.

Figura 4.4. Ferrari F50

Ultima vettura celebrativa prodotta (per i 55 anni) in ordine cronologico è la Ferrari Enzo, coupé che prende il nome addirittura dal fondatore della casa di Maranello, il grande Enzo Ferrari. Gli esemplari sono 399 (più uno donato al papa Giovanni Paolo II). Per acquistare una Ferrari Enzo, la Ferrari stessa ha contattato i possibili clienti, scegliendo tra alcuni V.I.P. e persone che già possedevano o avevano posseduto un totale di cinque modelli Ferrari. Essi sono stati convocati a Maranello per personalizzare e rendere unico il proprio esemplare in un'apposita linea di produzione. Le varianti erano la misura del sedile tra quattro taglie disponibili e la regolazione della pedaliera tra sedici configurazioni possibili. Telaio e carrozzeria sono realizzati interamente in fibra di carbonio, le sospensioni sono a doppio quadrilatero deformabile sia all'avantreno sia al retrotreno. I freni sono realizzati in composito carboceramico e la potenza alle ruote posteriori è gestita da un cambio sequenziale a 6 marce con leve al volante. Le competenze aerodinamiche dovute alla Formula 1 fan sì che sorprendentemente la Enzo non utilizzi un vero e proprio alettone, ma solo una piccola appendice che si inclina una volta che si superano gli 80 km/h.

Figura 4.5. Ferrari Enzo

Come già accennato in precedenza, la supercar che siamo chiamati a disegnare deve rappresentare il vertice alto della gamma Ferrari, l'erede delle vetture finora presentate. L'idea è quindi quella di mantenere l'intenzione di colpire chi osserva la nostra auto con un connubio tra elementi che ricordino una vettura da competizione Formula1 e i tratti stilistici che contraddistinguono le Ferrari moderne.
Avendo come base il layout della Maserati MC12, lo stesso su cui è stata progettata la Enzo, non abbiamo potuto fare a meno di ispirarci molto a quest'ultima, cercando però di renderla ancora più moderna e accattivante.
Sul frontale abbiamo avuto pochi dubbi, abbiamo cercato di richiamare in maniera inequivocabile il musetto di una Formula 1 con la tipica ala aerodinamica, accentuando sempre di più la linea già intrapresa su F50 ed Enzo. Di quest'ultima abbiamo ripreso la posizione delle prese d'aria frontali e delle feritoie sul cofano, in quanto i radiatori sono gli stessi e posizionati allo stesso modo dal layout a nostra disposizione. Un elemento che rispetta il family feeling coi modelli recenti sarà la presenza del faro a sciabola, già presente su 458 Italia e FF.

Figura 4.6. Particolari del frontale F50 ed Enzo, il richiamo al "musetto" della Formula1 è evidente

Figura 4.7. ***Vista frontale di vettura Ferrari da Formula1; in evidenza il "musetto" e l'ala aerodinamica***

Figura 4.8. Faro a sciabola su 458 Italia e su FF

Per quanto riguarda il corpo centrale, gli elementi di spicco sono due. Il primo è costituito dal tettuccio rimovibile; esso permette di trasformare la vettura da coupé a roadster, come avveniva sulla F50. A causa di questo accessorio siamo stati costretti a tornare ad un'apertura delle portiere più classica rispetto all'ultima Enzo, perciò abbiamo deciso di aggiungervi un taglio caratteristico, un richiamo alla fascia protettiva delle Formula1 attorno all'abitacolo del pilota. Nella nostra vettura è presente infatti una discontinuità sul finestrino che si raccorda ai passaruota posteriori. L'obbligo di mantenere l'airbox sopra l'abitacolo, inoltre, aiuta l'occhio a percepire la netta analogia tra la nostra proposta e una monoposto da competizione.

Figura 4.9 Ai lati del casco di Alonso i due elementi richiamati dal taglio dei finestrini

Infine, l'ultimo tratto che ci sembrava doveroso mantenere è costituito dai caratteristici "occhi" posteriori, il doppio gruppo ottico circolare che sempre è stato presente nei bolidi di alta gamma della casa di Maranello.

Figura 40. I caratteristici "occhi", pur se aggiornati, sempre presenti su GTO, F40, F50 ed Enzo

Per quanto riguarda la parte posteriore si è a lungo discusso sulla presenza o meno di un ala, ed eventualmente sulla tipologia da adottare, ovvero, fissa o mobile. Dato che le vetture predecessori F40, F50 ed Enzo erano tutte equipaggiate con un ala posteriore, si è deciso di installarne una anche sulla nuova vettura. Per la tipologia si è optato per un'ala mobile, simile a quella presente sulla Enzo.

Figura 41. ala posteriore F40, F50 e Ferrari Enzo a confronto.

Un ulteriore aspetto di discussione è stato la scelta del nome da dare alla nostra nuova creatura. Il nostro ragionamento è partito da alcune considerazioni riguardo il modello che si andrà a sostituire, ovvero la Ferrari Enzo. Abbiamo fatto alcune ricerche dalle quali è emerso che Enzo Ferrari aveva un secondo nome, ovvero Anselmo. In una prima ipotesi allora si è deciso di chiamare la nuova auto Ferrari Anselmo. Tuttavia, questo nome ci sembrava incompleto, mancava qualcosa che desse aggressività e sportività al nome. Siamo giunti, infine, all'ideazione di una sigla da aggiungere al nome Anselmo: GPO, abbreviazione di Gran Premio Omologata, per esaltare la derivazione corsaiola della vettura.
Dopo aver pensato solo "virtualmente" le linee guida della nostra nuova vettura abbiamo iniziato a mettere su carta i primi bozzetti di stile, alcuni dei quali sono riportati nelle figure seguenti.

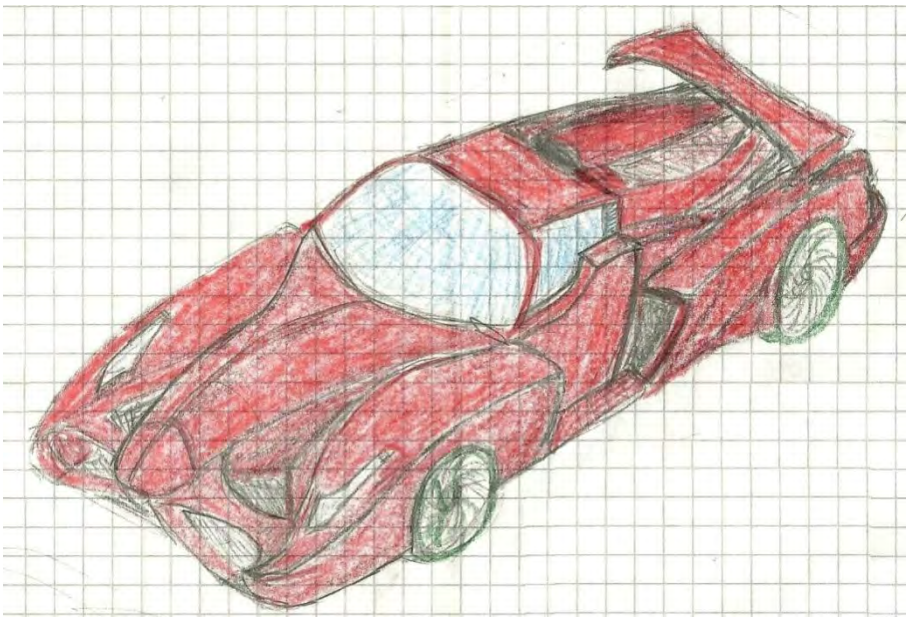


Figura 43 Bozzetto di stile.

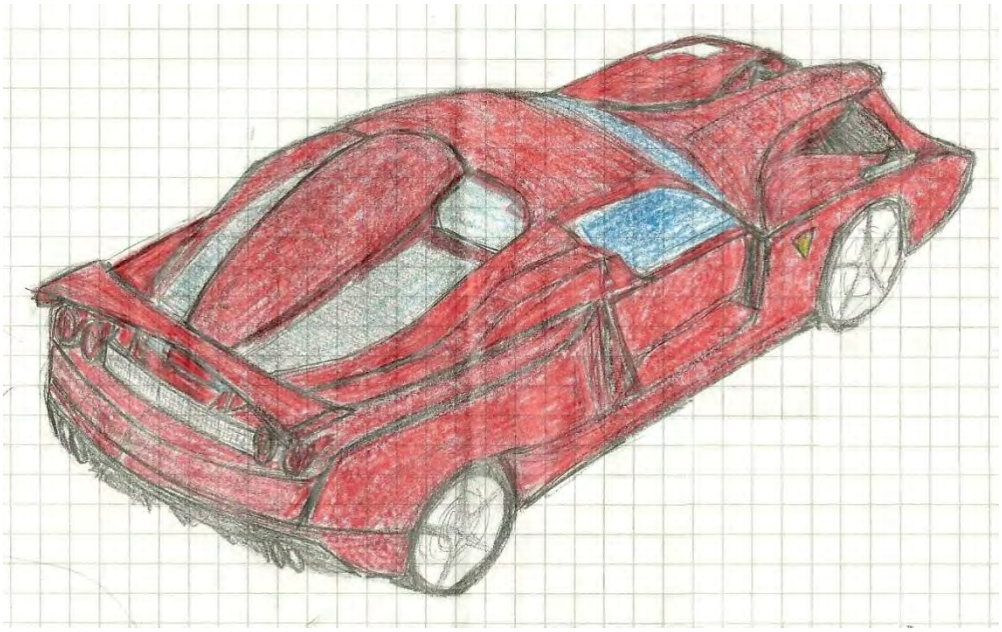


Figura 44. Bozzetto di stile.

Dopo i primi bozzetti a mano libera abbiamo anche eseguito ulteriori disegni con l'ausilio di una tavoletta grafica e di un opportuno software di grafica (vedi immagini sottostanti). Si può notare come i bozzetti si siano evoluti con l'avanzamento del progetto, per esempio, si è abbandonata l'idea dell'ala fissa al posteriore per passare ad una mobile.

45. Bozzetto di stile.

46 Bozzetto di stile.

Dopo i bozzetti di stile si è passati alla costruzione del piano di forma contenente le proiezioni ortogonali e le sezioni del complessivo di carrozzeria: in particolare abbiamo iniziato dapprima impostando il fianco, successivamente si è passati alla creazione della pianta ed infine dei due prospetti anteriore e posteriore. Per quanto riguarda la scala di rappresentazione, nelle fasi di studio preliminari in cui non era richiesta una precisione molto elevata, sono state realizzate delle brutte copie del piano di forma in scala 1:10.

Successivamente si è passati alla realizzazione del piano di forma definitivo in scala 1:5 in quanto rappresenta il miglior compromesso tra praticità e precisione.

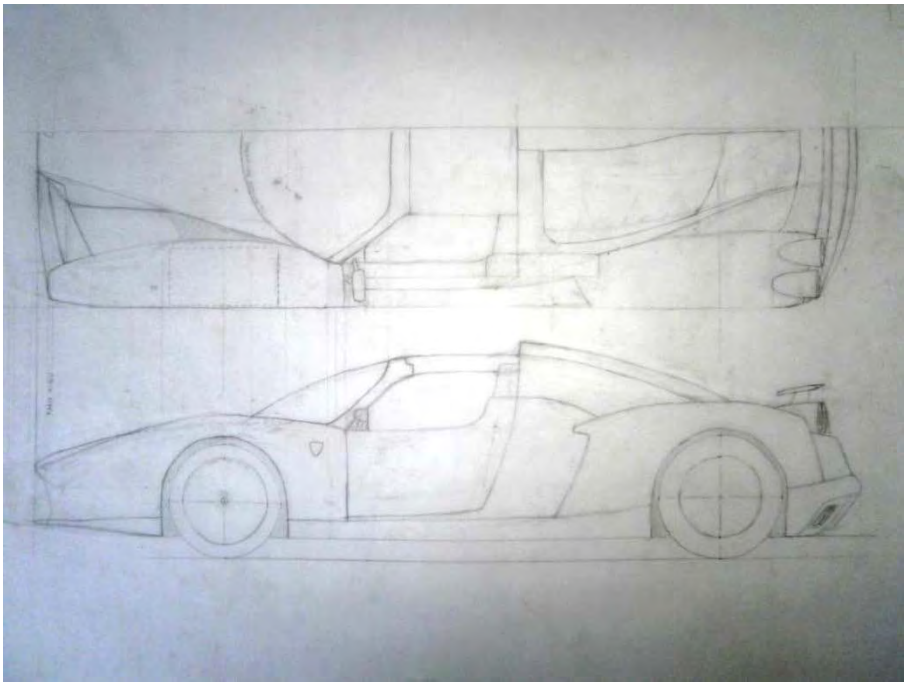


Figura 47. fianco e pianta in scala 1:10.

5. Rispetto della normativa

5.1 Posizionamento di "Oscar"

Particolare attenzione è stata posta nel posizionamento di Oscar. Nel layout originale, il manichino non rispettava i vincoli richiesti per l'omologazione stradale sia per la posizione del busto (troppo sdraiata), sia per gli angoli di visibilità.

Il punto H aveva originariamente le seguenti coordinate:

x = 1049 mm

y = -290 mm

z = 155 mm

mentre l'angolo d'inclinazione del busto rispetto alla verticale era di circa 43°.

L'arretramento del punto H è limitato dall'ingombro del roll-bar e della paratia ignifuga che separa l'abitacolo dalla parte posteriore del veicolo. L'abbassamento della quota z di H avrebbe, da un lato, ridotto gli angoli di visibilità e, dall'altro, peggiorato l'accessibilità al veicolo. A questo punto, si è ritenuto necessario modificare la struttura portante del parabrezza, ricollocando i montanti laterali in una posizione più avanzata e ruotata in senso antiorario, in questo modo il montante superiore si troverà in una posizione più avanzata, mentre il parabrezza risulterà un po' più corto; infine il curvano risulta modificato nella zona dei punti di attacco dei montanti laterali. Inoltre in questo modo si è riusciti ad ampliare leggermente l'ampiezza del giro porta, migliorando l'accessibilità all'abitacolo.

La posizione definitiva del manichino regolamentare "Oscar" risulta, quindi definita dalle seguenti coordinate del punto H:

x = 1235 mm

y = -350 mm

z = 165 mm

mentre l'angolo di inclinazione del busto di Oscar rispetto alla verticale passante per H è di 21°.

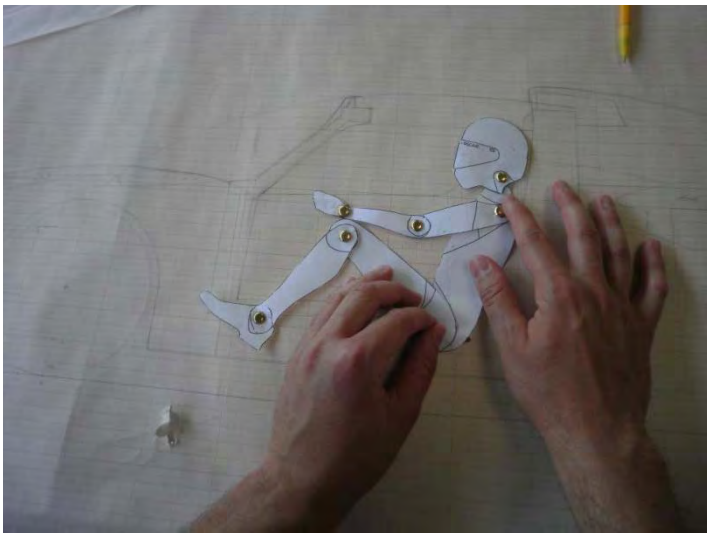


Figura 5.1. Posizionamento di Oscar e determinazione del punto H.

Successivamente una volta noti l'inclinazione del busto e la posizione del punto H, si è individuato l'occhio di "Oscar" per determinare gli angoli di visibilità inferiore, superiore e frontali, e verificare che essi rispettino la normativa.

Si riporta di seguito la posizione dell'occhio:

X = 1300 mm

Y = -350 mm

Z = 950 mm

In verticale gli angoli di visibilità misurati sono 22° al di sopra dell'occhio e al di sotto sono garantiti 7° nella parte centrale del muso e 5° ai lati. In orizzontale sono, invece, 58° verso destra e 23° a sinistra rispetto all'occhio di Oscar.

5.2 Altezza minima da terra del veicolo

Il lay-out di partenza presentava una altezza da terra minore rispetto a quella prevista da normativa, quindi la vettura è stata alzata fino ad una quota di 125 mm. Si è supposto che tale aumento dell'altezza da terra possa essere ottenuto con un diverso settaggio delle sospensioni.

5.3 Angoli di attacco e di uscita

Le misure definitive degli angoli di attacco e uscita sono di 8° all'anteriore e di 15° al posteriore. Si è scelto di adottare un margine rispetto alla normativa anche per rendere più facile l'utilizzo della vettura su strada.

5.4 Altezza minima da terra della zona deformabile

Si è scelto di rimanere in sicurezza rispetto alla più restrittiva normativa americana, collocando le parti mobili e i proiettori alla quota di 510 mm.

5.5 Disposizione dei gruppi ottici e targa

Fari anteriori:

Si è scelto di adottare gruppi ottici raggruppati con luci diurne, indicatori di direzione e luci anabbaglianti e abbaglianti. Per problemi di interpretazione della normativa si è deciso di adottare degli angoli di visibilità geometrica orizzontali di 45° su entrambi i lati. L'unica funzione che si è scelto di lasciare separata è quella delle luci fendinebbia, previste in una posizione più bassa.

Figura 5.2. proiettore anabbagliante omologato.

Fari posteriori:

Per i fari posteriori sono stati previsti due gruppi ottici raggruppati per lato comprendenti tutte le funzioni in modo da avere una configurazione simmetrica rispetto al piano longitudinale dell'auto.

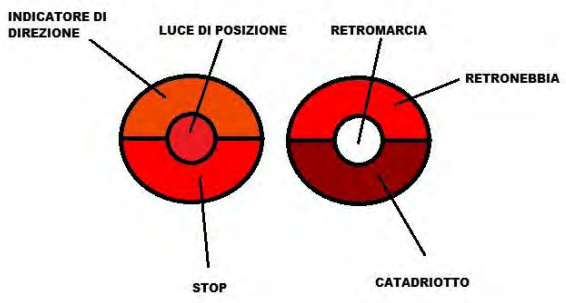


Figura 5.3. Schema gruppo ottico posteriore e relativa disposizione delle funzioni luminose.

Inoltre come da regolamentazione è stata prevista l'installazione di una terza luce di arresto, a led, di dimensioni regolamentari montata sull'ala mobile.

Targa:

Per quanto riguarda la targa anteriore non è stato previsto alcun alloggio, dato che non in tutti i paesi è obbligatoria la sua presenza, principalmente per non "rovinare" la linea del paraurti. Nel caso la vettura venga immatricolata in paesi in cui è obbligatoria la targa anteriore verrà fissata con apposite staffe di sostegno.

5.6 Prese d'aria:

Un ulteriore aspetto di cui si deve tener conto nel progetto di una nuova carrozzeria è la presenza e il dimensionamento di tutte le prese d'aria necessarie ad un buon funzionamento della vettura. In primo luogo sono necessarie delle prese d'aria in corrispondenza dei radiatori di raffreddamento del liquido refrigerante del motore. Si noti che, sebbene i radiatori siano disposti orizzontalmente, essi sono comunque investiti da un flusso d'aria quasi ortogonale alla superficie inferiore del radiatore, grazie alla presenza di appositi convogliatori. Questa soluzione garantisce un'alta efficienza di scambio termico quando la velocità di avanzamento è elevata. Dato il target di vettura che dobbiamo progettare questa soluzione è comunque accettabile, e quindi si è deciso di non modificare né i radiatori né tantomeno la loro posizione. Per questo motivo sono state previste tre grandi prese d'aria anteriori, due laterali ed una centrale. Le due laterali servono per il corretto apporto d'aria ai radiatori di raffreddamento, mentre quella centrale viene utilizzata per incanalare l'aria sotto la vettura, dotata di fondo completamente carenato che svolge un ruolo di fondamentale importanza per creare un effetto suolo molto spinto. Sono inoltre presenti due grandi scarichi d'aria orizzontali sulla parte anteriore tra il cofano ed i passaruota per il deflusso dell'aria in uscita dai radiatori.
Al posteriore nella parte inferiore del paraurti è presente un diffusore di grandi dimensioni per far defluire l'aria dal fondo della vettura, necessario anch'esso per l'effetto suolo. Atre due prese d'aria verticali sono presenti lungo le fiancate, dopo la porta, in corrispondenza dei radiatori di raffreddamento dell'olio di lubrificazione. L'aria in uscita da essi e l'aria calda presente nel vano motore viene convogliata verso l'alto e viene fatta uscire lungo la parte posteriore dove sono presenti altri due ampi sfoghi d'aria. Inoltre una ulteriore via di fuga per l'aria del vano motore è l'ampia griglia verticale presente sulla parte posteriore presente sopra il paraurti.
Per quanto riguarda lo smaltimento del calore statico del vano motore e l'evacuazione degli eventuali vapori d'olio e/o benzina sono presenti delle feritoie ai lati della copertura in plexiglass presente sul motore.

5.7 I tagli della carrozzeria

Una richiesta del progetto era anche di prevedere una serie di tagli, alcuni necessari alle funzionalità del veicolo, altri al solo fine di assemblaggio.
I primi comprendono:

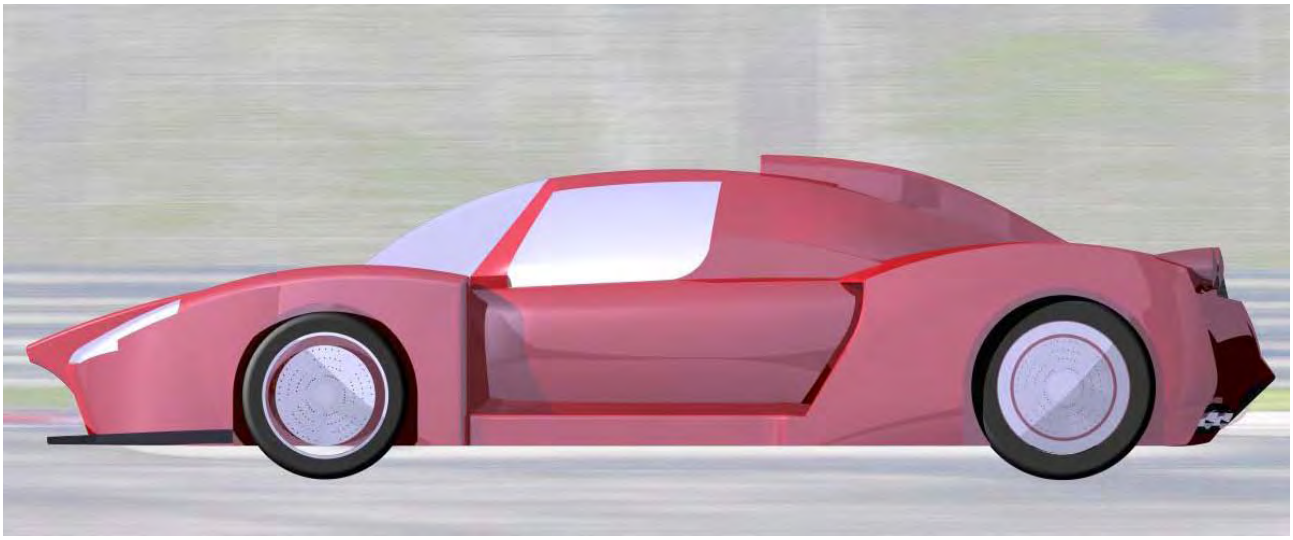
- cofano anteriore, ricavato sulla parte centrale del musetto e il cui taglio inferiore si trova ad un'altezza di 580mm (incernierato sulla parte superiore);

- cofano posteriore, compreso nello spazio tra i due passaruota, incernierato al roll-bar, tagliando lo snorkel e arrivando fino all'ala mobile;
- portiere, abbracciano il giro porta già presente sul telaio e sono incernierate in maniera classica dietro la ruota anteriore. Si è verificata la loro apertura mediante l'utilizzo di un modello realizzato su carta lucida;
- tetto asportabile, rigido, si sfila dall'alto e si estende dal montante superiore del parabrezza al roll-bar;
- finestrini, divisi in una parte fissa ed una mobile per consentirne la corretta apertura, anch'essa verificata con un modellino di carta.

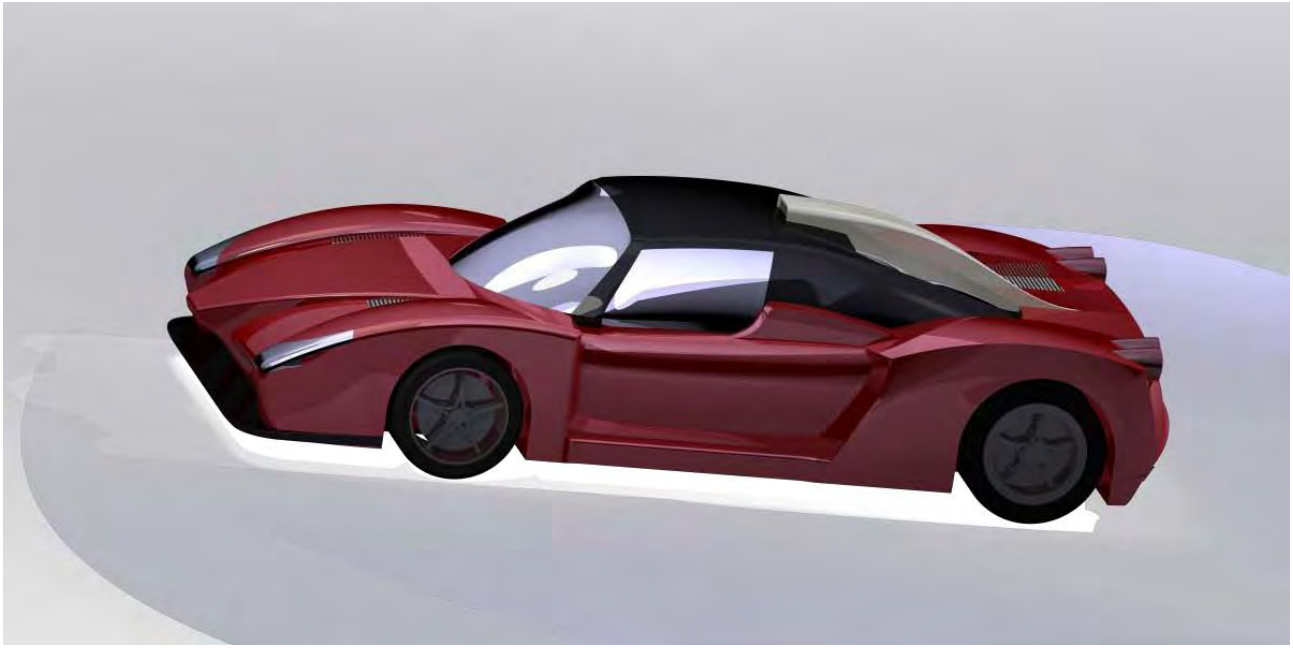
I tagli per l'assemblaggio sono quelli necessari a dividere la carrozzeria in pannelli realizzabili mediante processi industriali al fine di una realistica produzione. Per non compromettere lo stile si è cercato di seguire le forme geometriche del disegno.

6. CONCLUSIONI

In definitiva, lo sviluppo di una nuova carrozzeria per una vettura è stato molto interessante. Sicuramente il "guscio" di un'automobile è la prima cosa che cattura l'attenzione in un osservatore, anche nei meno appassionati. Poter avere almeno un'idea dei vincoli e delle norme da rispettare per poter costruire un prodotto finale è stato il nostro incentivo nel cercare di portare fino in fondo l'idea di stile nata con i primi bozzetti. Per poter avere poi una visione più completa e accattivante del veicolo realizzato, si è costruito un modello con CATIA e si è realizzato un rendering finale. Ci si è divertiti, infine, nel proporre qualche immagine che dovrebbe mostrare qualche proposta di colore che avremmo in mente per personalizzare la nostra **Ferrari Anselmo GPO**.



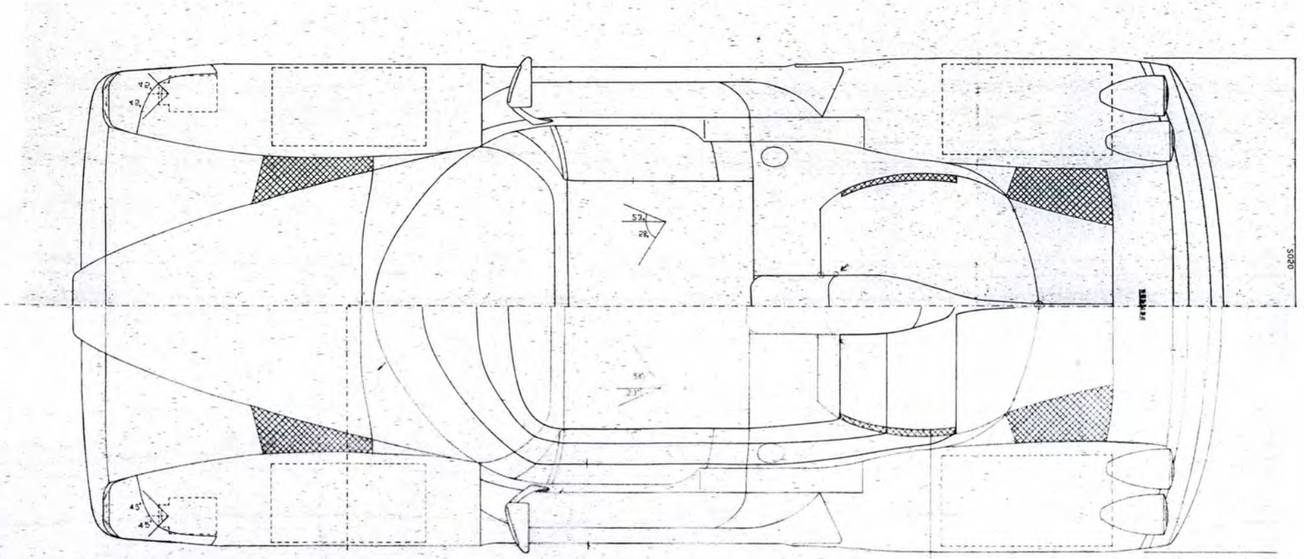
6.1 La Anselmo sfreccia nella classica foggia Rosso Corsa

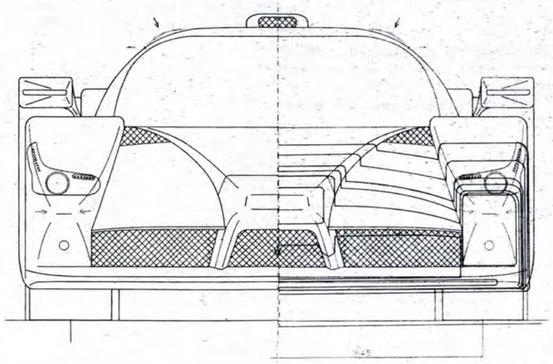


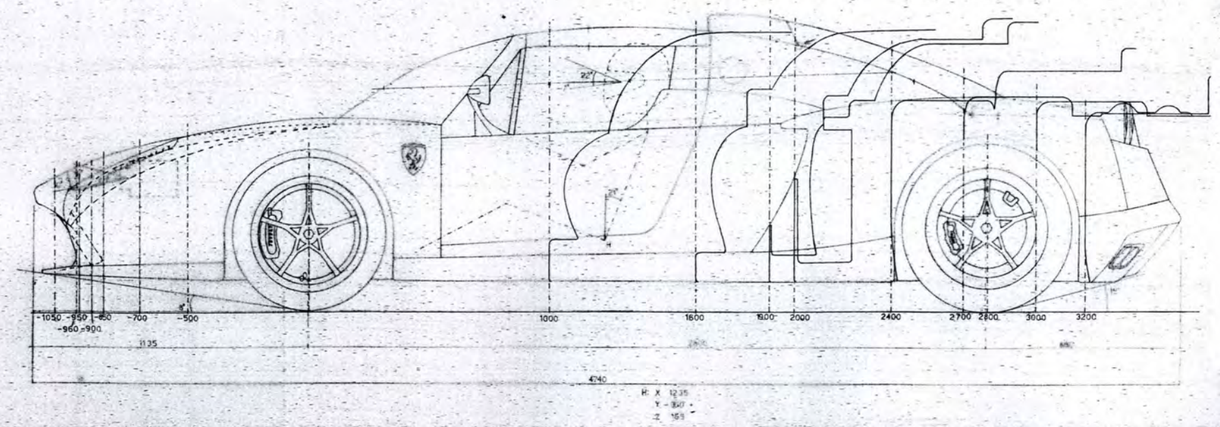
6.2 Una variante del Rosso Corsa con tetto Nero Daytona e snorkel Bianco Italia in omaggio alle Formula1 anni '70

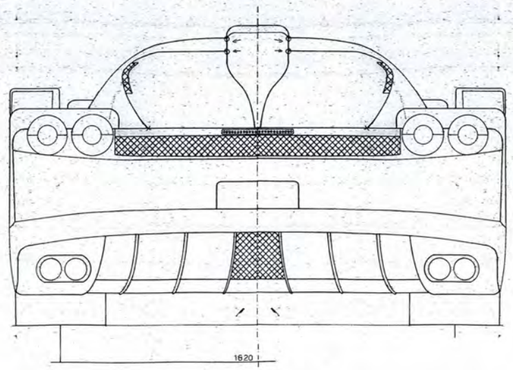
6.3 In Nero Daytona, si staglia al tramonto come in una bella storia d'amore

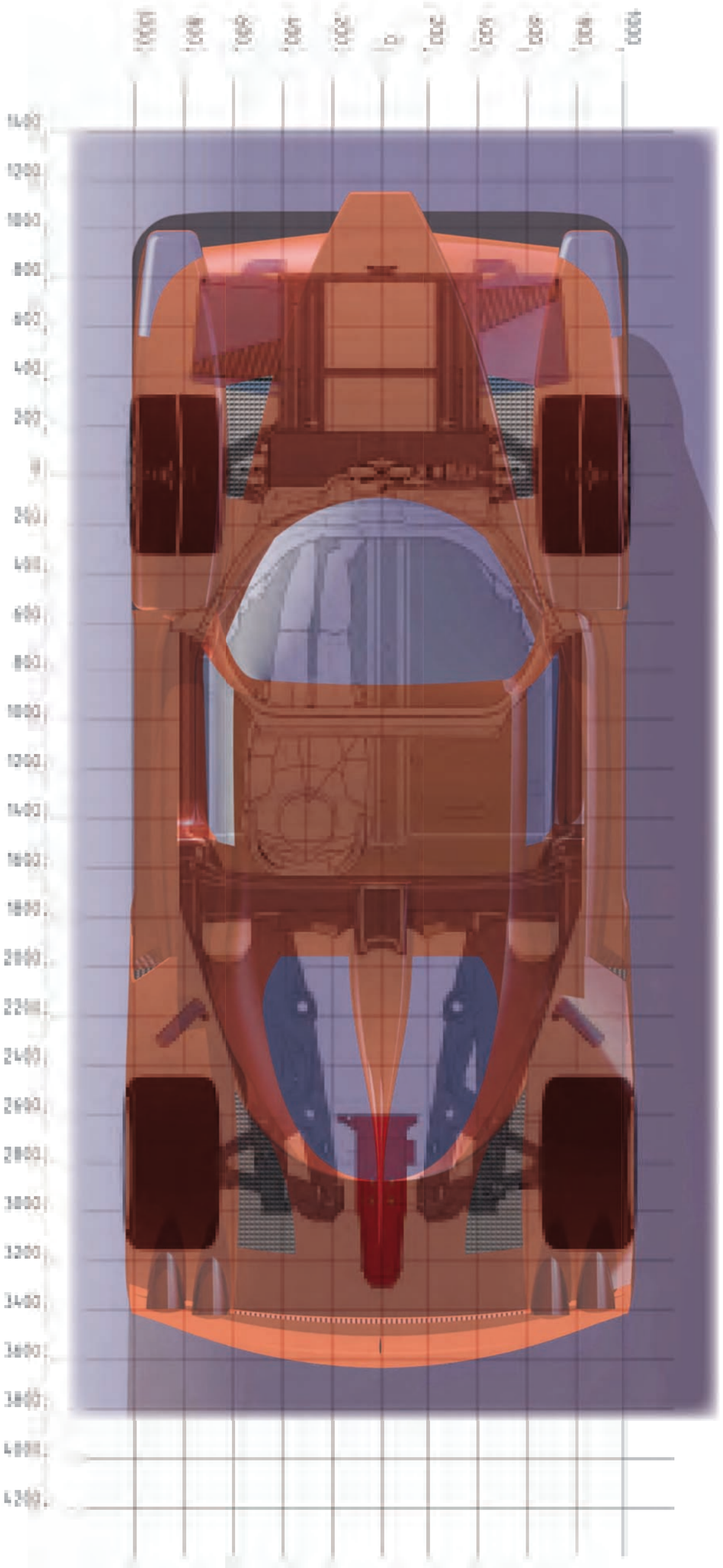
6.4 La Anselmo nella versione speciale "Tricolore" (combinazione di Rosso Corsa, Bianco Italia e Verde Racing) su una piattaforma in onore della gloriosa Scuderia Ferrari

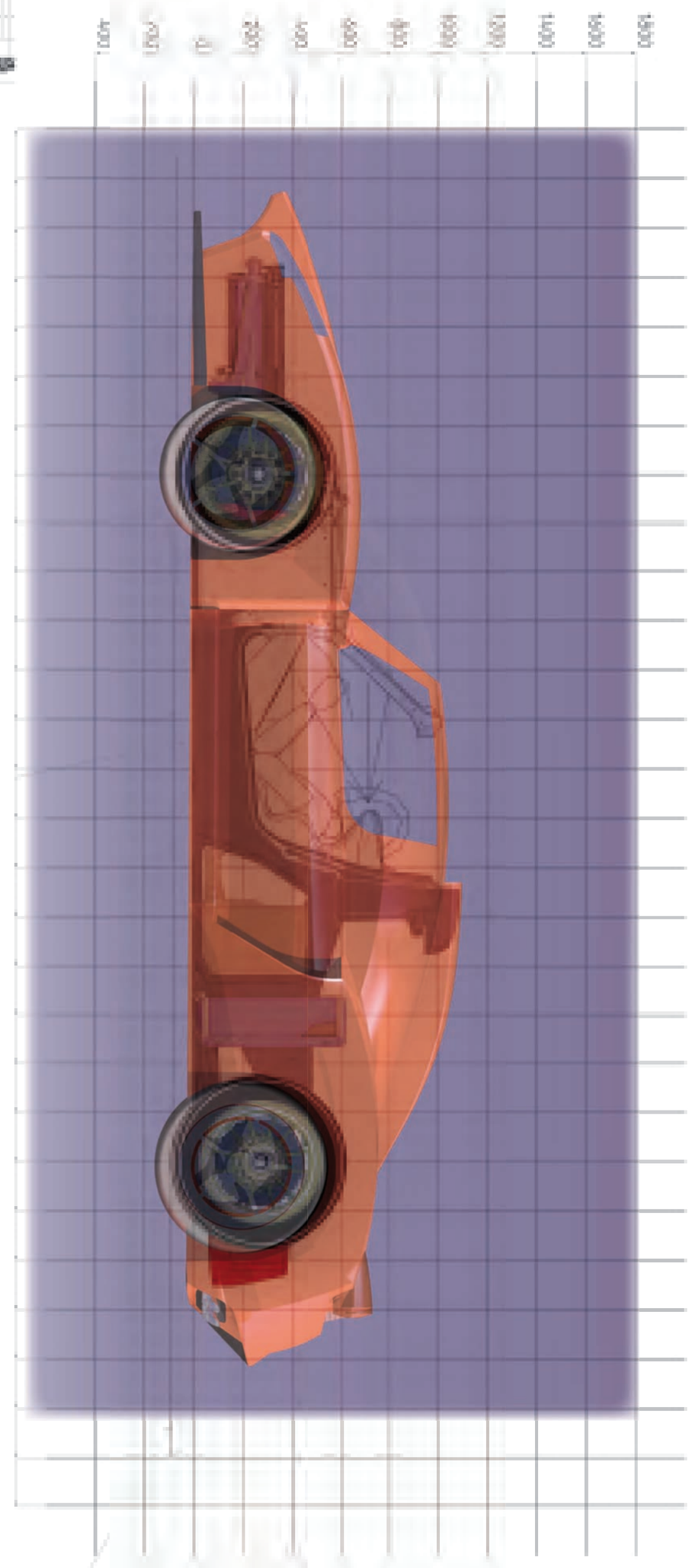





-1050 -950 -850 -700 -500
-960 -900
1000
1600
1800
2000
2400
2700
2800
3000
3200
1135
4740

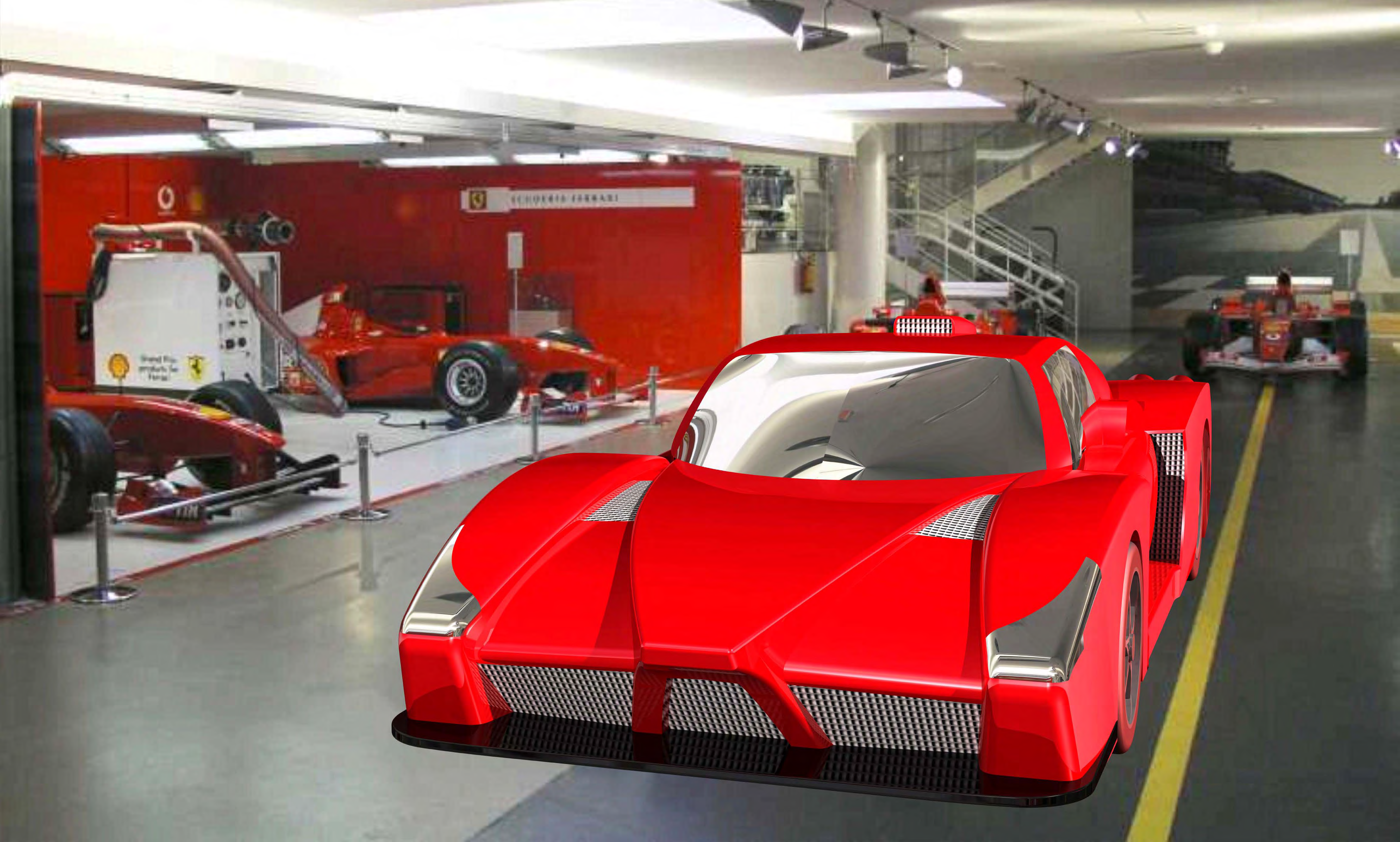
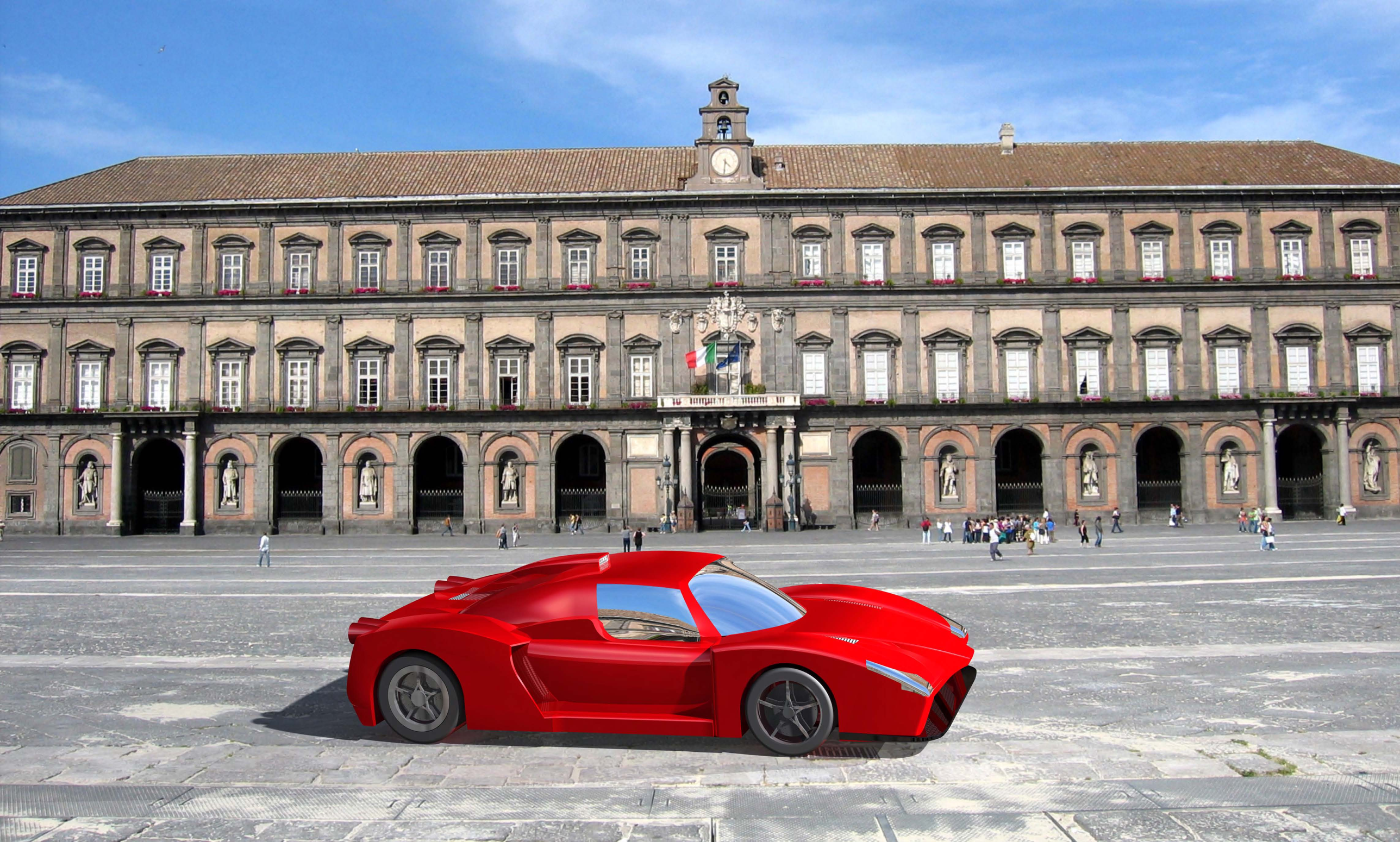

1620





BAHNHOF POTSDAMER PLATZ
BAHNHOF POTSDAMER PLATZ
S
S
MEIER'S

268


SCUDERIA FERRARI

BAHNHOF
Haus der 100 Biere