

4/6/2011

PROGETTO

FERRARI 150 UNIMORE



- + Marco Antonio Gallo
- + Francesco Gentile
- + Pasquale Miglionico
- + Cecilia Peticone
- + Davide Tarsitano

Sommario

INTRODUZIONE.....	3
NORME PER L'OMOLOGAZIONE	4
SVOLGIMENTO.....	6
SCELTE PROGETTUALI.....	6
• TELAIO.....	6
• DETERMINAZIONE DEL PUNTO H E POSIZIONAMENTO DI OSCAR.....	6
• CARROZZERIA	8
PRESE D'ARIA ANTERIORI.....	8
PRESE D'ARIA CENTRALI	9
SFOGHI D'ARIA POSTERIORI	9
TARGA	9
SISTEMA DI SCARICO	9
GRUPPO OTTICO ANTERIORE	10
GRUPPO OTTICO POSTERIORE	10
IMPOSTAZIONE DEL PIANO DI FORMA	11
Dati Tecnici.....	13
Misure	13
DATI MOTORE.....	14

INTRODUZIONE

Il progetto sviluppato riguarda lo studio della carrozzeria di una vettura in stile Ferrari, omologata su strada e in tiratura limitata, con l'intento di realizzare "una F1 stradale". La carrozzeria rappresenta una rivisitazione della celebre Ferrari Enzo montata sulla piattaforma della Maserati MC12.

Il lavoro è stato incentrato sulla base dei seguenti step:

1. Fedeltà nei confronti del "family feeling" Ferrari
2. Implementazione di possibili soluzioni innovative, conformi alle relative specifiche.
3. Rispetto delle vigenti norme di omologazione

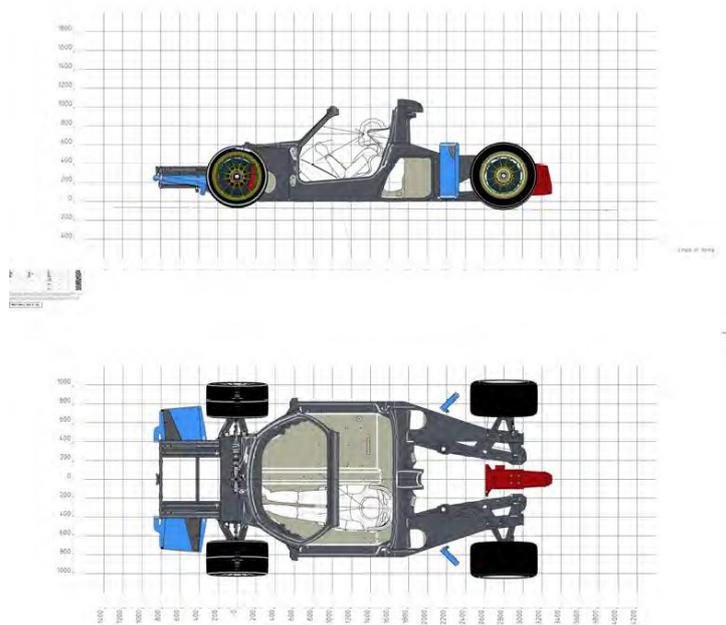
La complessità del progetto consiste, in altre parole, nel garantire il compromesso ideale tra performance e design. Allo stesso tempo la vettura deve garantire un adeguato livello di comfort e sicurezza, senza sacrificarne la sportività.

I vincoli di progetto consistono nel mantenere inalterati i seguenti elementi:

1. Passo, carreggiate, attacchi sospensioni ed assi
2. Misure delle ruote
3. Telaio e struttura in carbonio completa di brancardi sottoporta e zona centrale roll-bar
4. Parti meccaniche della zona posteriore quali:
 - "Scatola" motore
 - Gruppo trasmissione
 - Radiatori laterali dell'olio

Al contrario possono essere modificati tali parti:

1. Parabrezza con relativa cornice e curvano
2. Porte anteriori nella zona immediatamente dietro il passaruota
3. Tetto: si possono introdurre punti di attacco per eventuali porte ad ali di gabbiano
4. Telaietto e posizione dei radiatori anteriori dell'acqua



NORME PER L'OMOLOGAZIONE

Si riportano di seguito alcune delle principali norme di omologazione rispettate durante la fase di progettazione:

Altezza minima da terra : 120 mm. Questo implica che un parallelepipedo alto 120 mm può scorrere sotto la vettura senza incontrare alcun ostacolo per tutta la lunghezza del passo.

Angoli di attacco e di uscita: 7 gradi.

Angolo di visibilità:

- Verticale: non inferiore a 5° sulla superficie del cofano; 7° in almeno un punto
- Orizzontale: maggiore di 15° verso il montante sinistro e superiore ai 45° verso quello destro, avendo considerato Oscar monocolo.

Altezza minima da terra della zona deformabile: 445 mm in Italia, ovvero la lunghezza dell'asse di un pendolo che colpisce la parte deformabile anteriore dell'auto senza comprometterne l'apertura delle portiere. Per l'omologazione americana tale valore è pari a 508 mm. Nel rispetto della normativa più restrittiva ci si è attenuti al secondo valore.

Profondità minima della zona deformabile: la zona deformabile deve presentare una profondità di almeno 200 mm dal punto più esterno della parte frontale della vettura come previsto dalle norme del cosiddetto crash-test.

Disposizione gruppi ottici:

1. Anteriore

- *Indicatori di direzione*: il bordo della superficie illuminante più lontana dal piano longitudinale di simmetria del veicolo non deve trovarsi a più di 400 mm dall'estremità della larghezza fuori tutto della macchina. La distanza minima tra i bordi interni delle due superfici illuminanti deve essere di 600 mm. In altezza dal suolo minimo 350 mm. La distanza tra il centro di riferimento della superficie illuminante dell'indicatore laterale ed il piano trasversale, che limita anteriormente la lunghezza fuori tutto del veicolo, non deve essere superiore a 1800 mm. Da notare che l'indicatore di direzione può essere raggruppato con una o più luci ma non può essere combinato con altre. Lo schema di montaggio prevede due indicatori all'anteriore, due al posteriore e infine due ripetitori laterali.
- *Luci anabbaglianti*: devono essere presenti in numero di 2. Il bordo della superficie illuminante più distante dal piano longitudinale mediano del veicolo non deve trovarsi a più di 400 mm di distanza del fuori tutto del veicolo. I bordi interni invece, devono essere lontani almeno 600 mm tra di loro. Per quanto riguarda l'altezza la loro posizione può oscillare da un minimo di 500 mm a un massimo di 1200 mm da terra. In lunghezza non sono previste limitazioni purché essi non disturbino il conducente. La visibilità geometrica è definita mediante due angoli α e β . Il primo deve valere 15° verso l'alto e 10° verso il basso mentre il secondo varia tra 45° all'esterno e 10° all'interno. Le luci abbaglianti possono essere raggruppate con quelle abbaglianti e le altre luci anteriori ma non può essere combinato con nessuno di questi.
- *Luci di posizione e abbaglianti*: il numero previsto è di 2 o 4 (per quelle di posizione è 2) la distanza tra i bordi esterni della superficie illuminante e l'estremità della larghezza fuori tutto deve essere maggiore rispetto a quella degli anabbaglianti. In altezza non è

Ferrari 150 Unimore

prevista alcuna limitazione. In ogni caso la superficie illuminante non deve infastidire il conducente direttamente o mediante specchi retrovisori. È possibile raggruppare la luce abbagliante con quella anabbagliante o con altre luci anteriori senza poterli però combinare.

2. Posteriore:

- *Luci di arresto*: sono presenti due luci disposte ad almeno 600 mm di distanza l'una dall'altra o a 400 mm, nel caso in cui la larghezza del fuori tutto sia inferiore ai 1300 mm. Dal suolo esse sono collocate ad almeno 350 mm.
- *Indicatori di direzione*: già descritti all'anteriore.
- *Dispositivo di illuminazione della targa*: obbligatorio e tale da illuminare completamente la sede della targa che deve avere dimensioni standard 340x115 mm posta a minimo 250 mm dal suolo.
- *Proiettore fendinebbia posteriore*: 1 luce obbligatoria installata sul lato del veicolo opposto al senso di circolazione prescritto nel paese di immatricolazione, tra i 250 e i 1000 mm dal suolo. Stesso discorso per l'indicatore della retromarcia sul lato opposto.
- *Indicatore della retromarcia*: 1 indicatore obbligatorio per la cui disposizione si fa riferimento al proiettore fendinebbia, con la differenza che l'altezza massima dal suolo può arrivare a 1200 mm.

3. Sul fianco:

- *Luci di ingombro*: 2 luci all'anteriore e 2 al posteriore obbligatorie nel caso in cui la lunghezza dall'autoveicolo superi i 2.10 m. Per quanto riguarda la disposizione non vi sono dimensioni precise da rispettare sia in altezza che in larghezza, purché esse si trovino quanto più vicine all'estremità del fuori tutto del veicolo ad un'altezza massima compatibile con la simmetria delle stesse.

Individuazione del punto H:

- Punto H: posizione nell'abitacolo di un occupante seduto. Con esso si intende l'intersezione del piano verticale longitudinale, con l'asse teorico di rotazione che esiste tra le cosce e il tronco di un corpo umano rappresentato dal manichino.
- Angolo di inclinazione dello schienale: inclinazione dello schienale rispetto alla verticale fornito dal costruttore. Può assumere valore massimo pari a 25°.

Per ogni posto a sedere previsto dal costruttore del veicolo si determina un punto H e un angolo effettivo di inclinazione, ottenuti i quali, si dispone il sedile considerato in posizione di guida o nella posizione di utilizzazione normale più bassa e più arretrata prevista dal costruttore del veicolo per tale sedile. In tali condizioni occorre poi garantire il rispetto degli angoli di visibilità previsti per il manichino Oscar e descritti in precedenza. Inoltre è necessario verificare che ruotando Oscar intorno al punto H esso non incontri ostacoli fino all'urto con l'apposito airbag del volante.

SVOLGIMENTO

Il lavoro è iniziato rilevando tutte le quote fondamentali della piattaforma, quali telaio e componenti, riportata in scala 1:5 del layout della Maserati MC12 fornitaci su carta lucida. Sono state misurate in aggiunta tutte le quote d'ingombri particolari interessati in qualche modo dalla carrozzeria come nel caso della scatola della trasmissione, i radiatori sia dell'acqua sia dell'olio e la cellula di sicurezza. A questo punto ha avuto inizio la fase d'impostazione di stile: sono stati quindi ideati diversi bozzetti di massima da cui sono state estrapolate le principali linee del profilo, cercando di rimanere quanto più fedeli possibili al family feeling Ferrari. Ovviamente la linea del veicolo ha subito un'evoluzione continua in parallelo all'introduzione di soluzioni ingegneristiche compatibili con la normativa di riferimento. A questo punto si è passati alla rappresentazione del fianco e all'aggiunta delle quote fondamentali della piattaforma di base, cioè punto H e angoli di visibilità, per provvedere al posizionamento di Oscar. Il lavoro è proseguito con una fase di verifica in termini di compatibilità delle scelte operate, adottando provvedimenti qualora necessario. Tutte le misure fin qui utilizzate sono state riportate per l'impostazione della semi pianta e la raffigurazione dei due prospetti.

SCELTE PROGETTUALI

- **TELAIO**

Dalle tavole a disposizione si evince come la Maserati MC 12 è equipaggiata con pneumatici di dimensioni differenti cosicché l'altezza da terra risulta minore all'anteriore rispetto al posteriore conferendole un assetto molto sportivo grazie all' "effetto di puntamento" sull'anteriore. Assunto come riferimento orizzontale la parte più bassa del telaio (in linea con le rette orizzontali della griglia di guida), si è deciso di preservare tale effetto di puntamento, per garantire un certo livello di sportività di un'auto estrema così concepita, ma è stata abbassata la posizione delle ruote e azzerato il camber, rispetto alla Mc12. Così facendo è stato possibile migliorare il comfort del veicolo e soprattutto misurare un'altezza da terra superiore a 120 mm, valore consentito dalla regolamentazione. In tali condizioni il punto immediatamente a destra della ruota anteriore è sollevato dal suolo di 135 mm mentre lo stesso relativo alla ruota posteriore si trova ad una quota di 150 mm dalla stessa linea di riferimento. Osservando infatti il profilo dell'auto è possibile notare come il fondo del telaio e la congiungente dei centri delle due ruote siano paralleli tra loro mentre la carrozzeria sia palesemente inclinata in avanti insieme al resto del telaio. Per rendere più agevole la rappresentazione e la visualizzazione del progetto, si è deciso di tenere orizzontali il telaio e la carrozzeria, mentre la linea di terra viene visualizzata inclinata. La verifica di ingombro relativa alla nuova posizione delle ruote ha suggerito di traslare in avanti i radiatori anteriori dell'acqua di 50 mm rispetto al lay-out di riferimento, così da non avere alcuna interferenza sia in fase di ruota dritta che sterzata. La messa a terra della macchina è stata conclusa con le definizioni dell' angolo di attacco, di 8.5°, e di quello di uscita pari a 20°. Per ciò che riguarda le altre parti del telaio, modificabili, si è deciso di lasciarle invariate e di lavorare su altri parametri progettuali che riguardano la carrozzeria.

- **DETERMINAZIONE DEL PUNTO H E POSIZIONAMENTO DI OSCAR**

Per determinare la posizione di guida è stato utilizzato il manichino regolamentare "Oscar" le cui dimensioni, come da normativa, sono pari a 178 cm comprensivi di casco. A causa della sportività

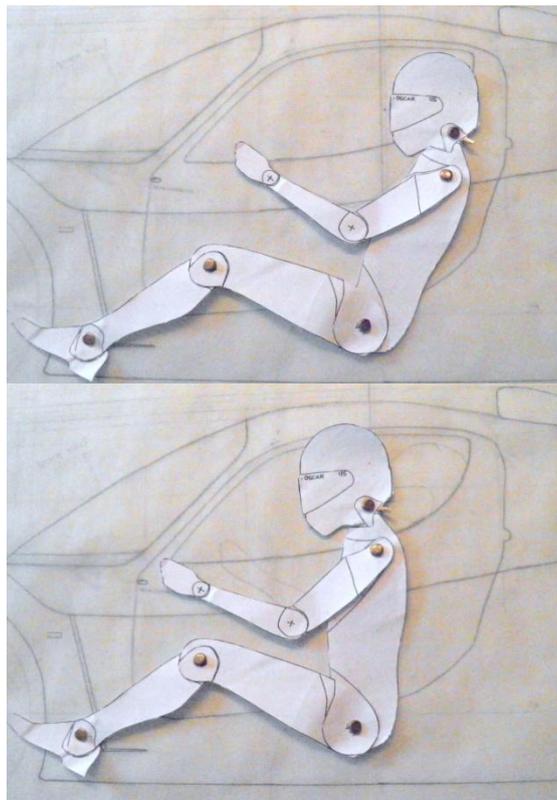
Ferrari 150 Unimore

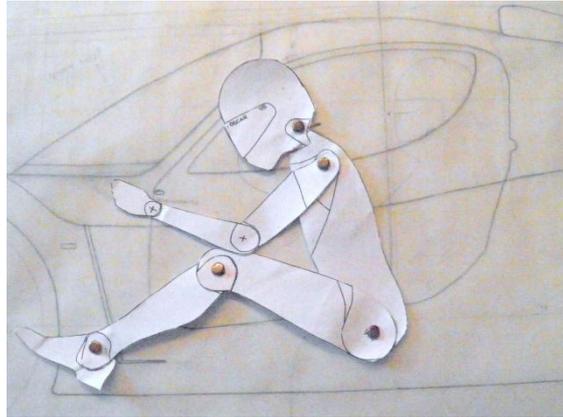
estrema del veicolo, la posizione di guida risulta comunque abbastanza allungata, ma al contempo è stata ridotta l'infossatura della stessa per garantire la visibilità e la sicurezza di Oscar. Esso, infatti, in caso di urto, ruotando attorno al punto H (punto d'intersezione dell'asse di rotazione tra tronco e cosce e il piano longitudinale mediano verticale del posto a sedere nella posizione di utilizzo normale più bassa e più arretrata descritta dal costruttore), non incontra ostacoli fino al contatto con l'apposito airbag del volante. Partendo dal punto H originale si è proceduto per tentativi incrementando, di volta in volta, la quota lungo l'asse x e mantenendo fisse quelle relative agli altri due assi, effettuando ad ogni step le rispettive prove. Così facendo è stato individuato il nuovo punto H di coordinate:

- X = 1249 mm (originale 1049 mm)
- Y = -290 mm (invariata rispetto all'originale)
- Z = 155 mm (invariata rispetto all'originale e maggiore della distanza minima di 150 mm a partire dal fondo del veicolo).
- Il sistema di riferimento destrorso scelto (X,Y,Z) ha origine O situata nel punto di intersezione tra il piano di simmetria longitudinale dell'auto, il piano che individua il fondo del telaio e l'assale anteriore. L'asse X è diretto verso il retro della vettura, l'asse Y verso il lato destro della guida e l'asse Z verso l'alto. Inoltre, da verifiche, sono risultati soddisfatti tutti i requisiti di visibilità di Oscar, come da regolamentazione. La linea di visibilità ha origine nel punto di coordinate:
 - X = 1310 mm
 - Y = -295 mm
 - Z = 770 mm

Nel punto più critico del cofano è stato scelto un angolo pari a 7° , mentre sulla quasi totalità del cofano tale angolo misura 5° . Gli angoli in pianta soddisfano abbondantemente i requisiti di visibilità laterali.

Di seguito vengono proposte alcune immagini della prova di rotazione di Oscar:





- CARROZZERIA

Definito il bozzetto di massima di riferimento, lo sviluppo della carrozzeria è proceduto di pari passo con il rispetto della normativa. La prima problematica affrontata ha riguardato la prova del pendolo il cui superamento ha condizionato, in un certo senso, l'altezza del musetto della vettura. Considerando che tale strumento impatta l'auto in un punto posto a 508 mm dal suolo si è proceduto in questo modo: si è adottato un gruppo ottico unico, in accordo con il family feeling Ferrari; rispetto alla linea di terra è stata misurata una quota di 570 mm per gli indicatori di direzione (normativa imponeva minimo 350 mm), mentre per le luci abbaglianti e anabbaglianti è stato utilizzato il modello di faretto della Hella che può svolgere entrambe le funzioni, collocandolo a 530 mm dal suolo (la regolamentazione impone un'altezza minima di 500 mm). Inoltre è stata prestata attenzione a definire una zona di 200 mm (paraurti), dal punto più esterno del fuori tutto anteriore, utile alla dissipazione di energia in caso di urto, e posto da terra a un'altezza di 530 mm. Di conseguenza è stata modificata l'apertura del cofano avendo posto le cerniere, non in prossimità del curvano ma verso la parte anteriore del veicolo. Da un punto di vista stilistico sono state effettuate delle scelte mirate a conferire a tale modello l'effetto di una monoposto di Formula 1. In particolare il cofano è percorso da una punta centrale, in rilievo rispetto al resto, dalla forma molto affusolata, che termina oltre la fine del paraurti, il quale presenta tre prese d'aria dalle dimensioni e funzioni diverse. Anche la forma dei passaruota è tale da evidenziare l'effetto rastremato del cofano come in un'auto da competizione a ruote scoperte. Il posteriore presenta un'ala integrata con la carrozzeria, dalle dimensioni molto accentuate così da incrementare l'effetto down-force del veicolo, in collaborazione con lo scivolo estrattore, o diffusore, che accelerando il flusso d'aria sotto il veicolo, crea un'area di bassa pressione in tale zona. In quest'ottica, si crea una maggiore differenza di pressione tra le superfici superiore e inferiore dell'auto. Ciò significa maggiore aderenza degli pneumatici. Le portiere presentano un'apertura a farfalla come nel precedente modello della Enzo. L'auto è dotata di un sistema di telecamere in sostituzione dei classici specchietti retrovisori: pertanto sono visibili due nicchie sui fianchi e uno al posteriore contenenti le tre telecamere che trasmetteranno le immagini su uno schermo presente all'interno del veicolo.

PRESE D'ARIA ANTERIORI

Per garantire il raffreddamento del sistema frenante anteriore dell'autoveicolo, sono state previste due prese d'aria, disposte sulla parte inferiore e laterale del paraurti, che convogliano il flusso direttamente sui dischi, il quale fuoriesce da due prese collocate immediatamente dopo i passaruota anteriori; in questo modo il flusso caldo uscente genera la dovuta depressione laterale che riduce la resistenza all'avanzamento dovuta al muro d'aria incontrato in marcia. Per rispettare l'angolo di attacco all'anteriore si è concepito un muso inclinato verso l'alto. Di conseguenza è

Ferrari 150 Unimore

stata ricavata una presa dalle dimensioni molto grandi che, oltre a permettere di ovviare al deficit di deportanza, consente anche di raffreddare i radiatori dell'acqua. Per l'uscita del flusso ci si avvale di due prese più piccole poste nella parte superiore del cofano anteriore.

PRESE D'ARIA CENTRALI

La posizione della presa d'aria sul tetto della macchina è stata scelta piuttosto verso il posteriore essendo la vettura comunque di tipo stradale. Nelle vettura da competizione la posizione della presa tende di più all'anteriore per privilegiarne l'efficienza. Tuttavia, nel nostro caso, la curvatura del tratto compreso tra il parabrezza e il tetto ha una pendenza lieve, onde per cui non si generano grosse perdite dovute al distacco di vena fluida. Allo stesso tempo non viene disturbato nemmeno il flusso di aria entrante nella presa anche se ne riduce lievemente l'efficienza. Ai lati del cofano posteriore sono visibili le prese d'aria statiche dell'autoveicolo. Esse consentono il lavaggio del vano motore anche quando l'auto è ferma, infatti, i vapori dovuti alla presenza degli oli e del carburante, risalendo verso l'alto possono fuoriuscire senza andare a condensazione ricadendo così all'interno dello stesso vano. Sul fianco spiccano le due prese d'aria molto pronunciate adibite al raffreddamento dei radiatori dell'olio. Le dimensioni sono tali da garantire un flusso adeguato che andrà a investire anche il motore con conseguenti benefici termodinamici. La loro forma particolare conferisce un effetto ancora più marcato di impuntamento all'anteriore oltre che una sensazione maggiore di velocità.

SFOGHI D'ARIA POSTERIORI

Sul retro dell'autoveicolo è stata collocata una presa d'aria dinamica, dotata di griglia con struttura a nido d'ape, dalla sezione molto ampia, il cui fine è garantire la fuoriuscita del flusso d'aria in fase di marcia così da completare la fase di lavaggio del vano motore. Essa è situata al di sopra del diffusore, ha una forma rettangolare e misura 1800 mm in larghezza e 250 mm in altezza. È stato scelto di non riportare la griglia per evitare confusione di rappresentazione, quindi si è preferito rappresentare solo lo schema.

TARGA

Ovviamente per la targa sono state rispettate le dimensioni previste dalla normativa: 115 mm x 340 mm. Essa è stata inclinata, quindi appare leggermente infossata nella carrozzeria, così da facilitare la lettura che altrimenti risulterebbe difficile proprio perché la vettura è molto bassa.

SISTEMA DI SCARICO

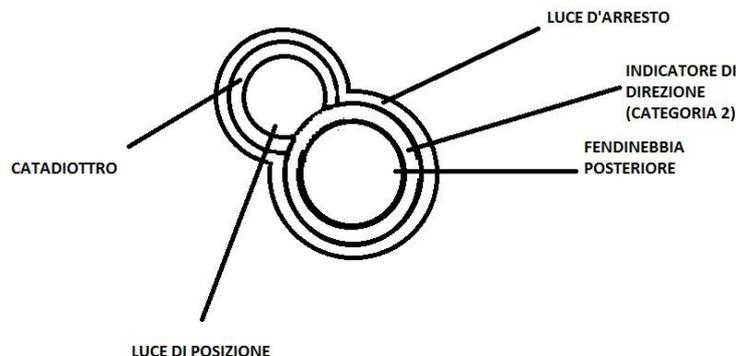
Si è adottata la soluzione di un unico gruppo di scarichi posto al centro dell'auto all'altezza del diffusore, costituito da due terminali con sezione trapezoidale (base maggiore 120 mm, base minore 110, altezza 120 mm).

GRUPPO OTTICO ANTERIORE

Un punto cruciale del disegno della carrozzeria di tale veicolo è stato il progetto del gruppo ottico anteriore. Questo ha rappresentato un vero e proprio esempio di come lo sviluppo dei particolari vada di pari passo con il rispetto della regolamentazione. Il frontale di questa super sportiva è allungato e ribassato, inoltre presenta diversi piani dotati di inclinazione differente l'uno dall'altro. Tutti questi elementi hanno reso difficoltosa la collocazione dei fanali anteriori. Avendo realizzato un gruppo ottico unico, le quote prese come riferimento sono state quelle delle luci anabbaglianti. Il modello di faretto della casa produttrice Hella, che funziona sia da luce anabbagliante sia abbagliante, è situato a un'altezza da terra di 525 mm e a 200 mm dal fuori tutto laterale. La distanza tra il gruppo destro e quello sinistro misura 735 mm. In questa posizione il fascio luminoso centrale che fuoriesce dal gruppo unico, garantisce abbondantemente gli angoli previsti dalla regolamentazione di 15° verso l'alto e 10° verso il basso, mentre orizzontalmente 45° verso l'esterno e 30° verso l'interno. Ovviamente così disposto, il fascio luminoso interseca la superficie trasparente del fanale e non la carrozzeria. Sul fianco sono stati disposti gli indicatori di direzione (categoria 3) tenuti ad un'altezza dal suolo di 540 mm.

GRUPPO OTTICO POSTERIORE

Facendo riferimento al gruppo ottico rappresentato nel prospetto, si presente la seguente immagine illustrativa che chiarisce la disposizione delle luci:



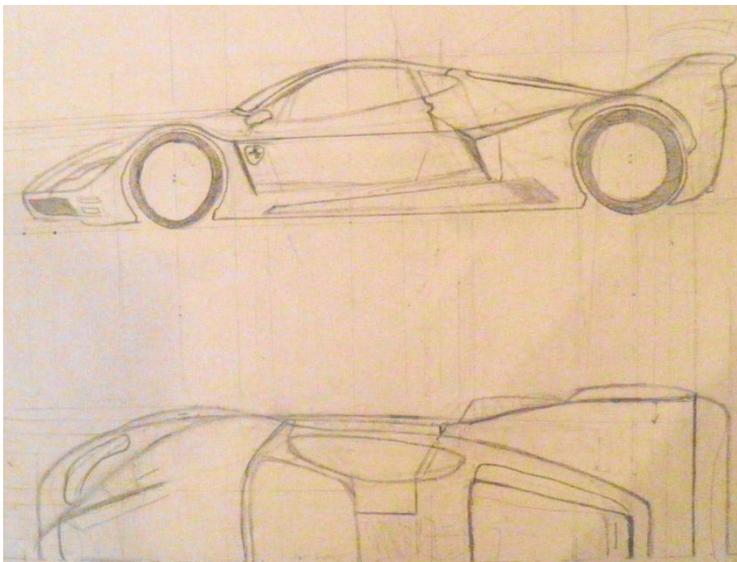
Si noti la particolarità della luce di arresto che conferisce a tutto il gruppo la forma di un 8. In questo modo, pur rispettando il "family feeling" Ferrari (adottando forme circolari), è stata introdotta una innovazione. Partendo dall'esterno è possibile individuare:

- *Luce d'arresto*: posizionata a 732.5 mm dalla linea di terra, a 130 mm dal fuori tutto laterale della vettura e a 690 mm dalla linea di mezzzeria a partire dal bordo interno.
- *Catadiottro*: situato a 830 mm dal suolo, 150 mm dal fuori tutto laterale e a 805 mm dalla mezzzeria.
- *Luce di posizione*: posta a 850 mm da terra, a 170 mm dal bordo esterno dell'auto e a 835 mm dalla mezzzeria.
- *Indicatore di direzione*: l'altezza rispetto al suolo è 747.5 mm, mentre dista dal fuori tutto 205 mm e dalla linea di mezzzeria 730 mm.
- *Fendinebbia posteriore*: come da normativa è collocato sul lato opposto al senso di circolazione del paese considerato a 767.5 mm dal suolo, 230 mm dal fuoritutto laterale e a 725 mm dalla linea di mezzzeria.

Per tutto il gruppo è stata adottata la soluzione a led.

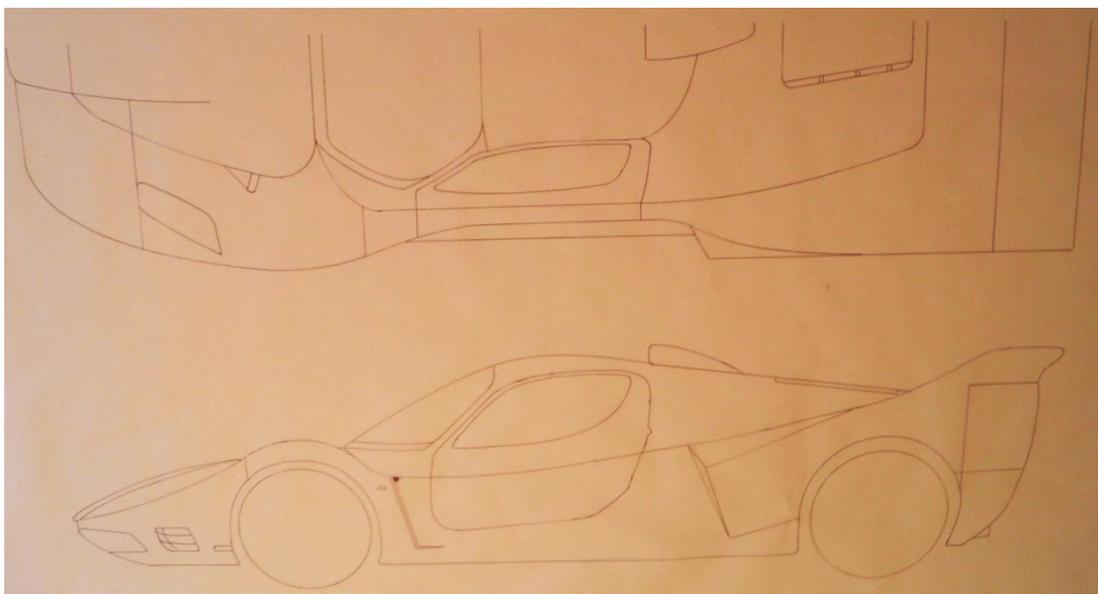
IMPOSTAZIONE DEL PIANO DI FORMA

L'approccio seguito parte dalla definizione di alcuni bozzetti di stile a matita, effettuati per definire la linea della vettura.



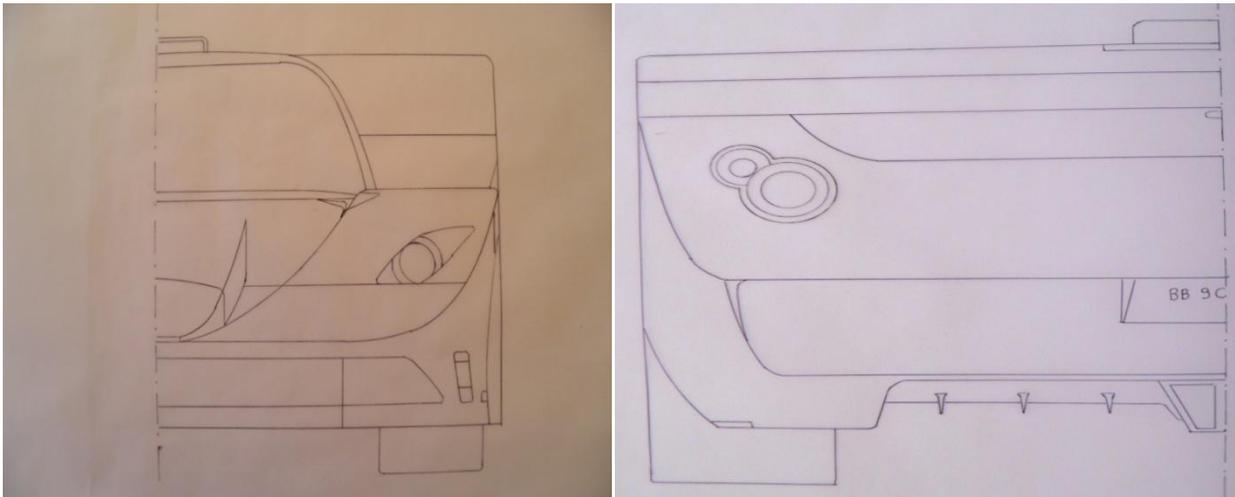
Successivamente sono state rilevate le quote fondamentali della piattaforma di base ed è stata tracciata la prima bozza del fianco della vettura (successivamente migliorata nei dettagli).

Attraverso la vista del fianco, la più rappresentativa e intuitiva, sono stati verificati aspetti regolamentari quali: angoli di attacco, di uscita, di visibilità, altezza minima da terra e sbalzi. Mediante proiezioni ortogonali si è risaliti alla pianta della vettura, rappresentandone solo la metà sinistra (essendo la vettura simmetrica rispetto al piano longitudinale di mezzzeria). Attraverso questa vista si è avuta la possibilità di verificare gli angoli di visibilità laterali, la larghezza del parabrezza e del lunotto posteriore e tutti i dettagli inerenti al muso della vettura, al vano motore e al padiglione. Risultano ben visibili i convogliatori dei radiatori dell'olio che si presentano molto sporgenti verso l'esterno conferendo una linea aggressiva all'auto, nonché un'ottima efficienza di raffreddamento.



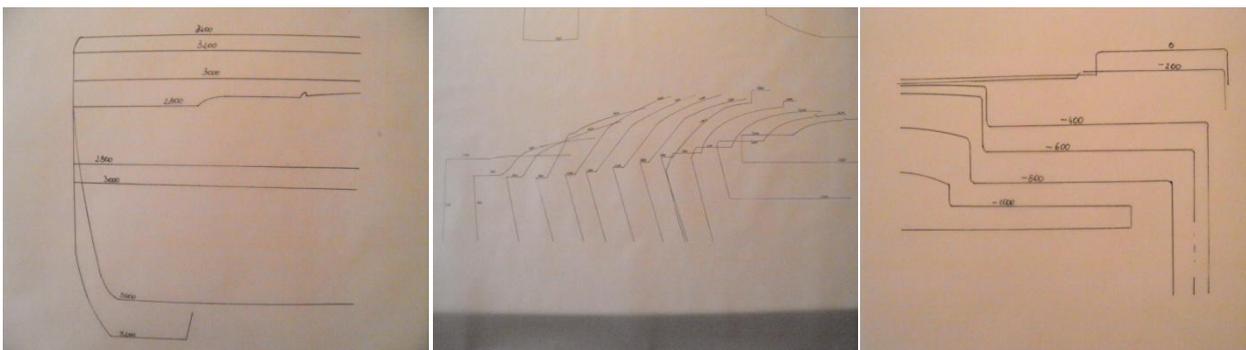
Ferrari 150 Unimore

Da queste due viste sono stati ricavati, mediante proiezione, i due prospetti anteriore e posteriore.

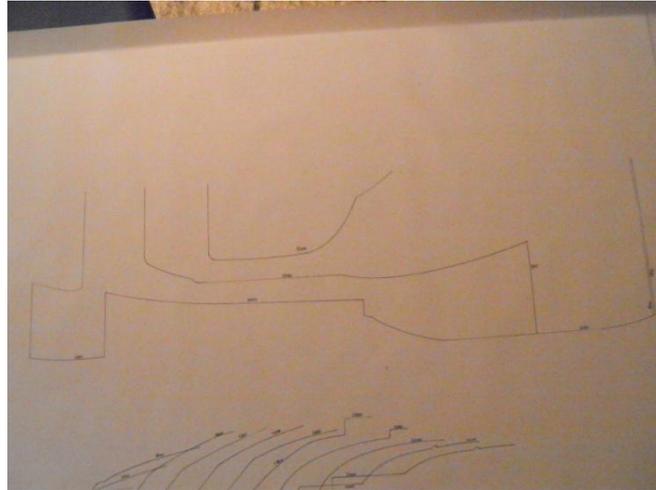


Grazie a tali viste vengono date tutte le informazioni relative ai gruppi ottici, alla pendenza del muso della vettura, e alle semicarreggiate. Nel prospetto anteriore si noti la vasta sezione della presa d'aria (al fine di aumentare il carico aerodinamico e l'efficienza dei radiatori). In quello posteriore è ben visibile il diffusore e lo sfogo d'aria dinamico. Si è proceduto al controllo di tutte le quote fondamentali, quali passo, carreggiate, sbalzi, lunghezze, altezze e larghezze, al fine di verificare che le quattro viste corrispondessero ad una stessa forma di carrozzeria.

In un secondo momento si è passati alla realizzazione delle sezioni trasversali (perpendicolari all'asse x) in loco (rappresentate sui prospetti) e ribaltate a 90° (rappresentate sul fianco). Queste risultano essere quelle più ricche di informazioni tridimensionali.



Di questa tipologia ne sono state realizzate diverse, equi spaziate ogni 200 mm all'interno del passo. Solitamente la quota di riferimento, corrispondente al pianale della vettura, non viene mai rappresentata. Successivamente, per dare informazioni sul padiglione della vettura, si è scelto di rappresentare tre sezioni assiali (perpendicolari all'asse Z), che sono risultate sufficienti a descrivere l'andamento dei cristalli e dell'intero abitacolo.



Dati Tecnici

Misure

Misura	
Passo	2797.5 mm
Sbalzo Anteriore	1155 mm
Sbalzo Posteriore	850 mm
Carreggiata Anteriore	1660 mm
Carreggiata Posteriore	1750 mm
Altezza da terra ant.	135 mm
Altezza da terra post.	150 mm
Altezza complessiva	1105 mm
Lunghezza	4802.5 mm
Larghezza	2090 mm
Angolo d'attacco	8.5°
Angolo d'uscita	20°
Altezza da terra del curvano	765 mm
Posizione del curvano (asse X)	1365 mm
Indicatore di direzione (cat. 3)	540 mm

Coordinate del Punto H

- X=1249mm
- Y=-290mm
- Z=155mm

Coordinate dell'occhio di Oscar

- X=1310mm
- Y=-295mm
- Z=770mm

Ferrari 150 Unimore

GRUPPO OTTICO POSTERIORE

COMPONENTE	ALT. DA TERRA	DIST. DAL FUORITUTTO	DIST. DALLA MEZZERIA
LUCE D'ARRESTO	732.5 mm	130mm	690mm
INDICATORI DI DIREZIONE	747.5mm	205mm	730mm
RETRONEBBIA	767.5mm	230mm	725mm
CATADIOTTRO	830mm	150mm	805mm
LUCE DI POSIZIONE	850mm	170mm	835mm
TARGA	455mm		
INDICATORI DI DIREZIONE CENTRALI	1180mm		

GRUPPO OTTICO ANTERIORE

COMPONENTE	ALT. DA TERRA	DIST. DAL FUORITUTTO	DIST. DALLA MEZZERIA
ANABBAGLIANTE	525mm	200mm	735mm
ABBAGLIANTE	525mm	200mm	735mm
LUCE DI POSIZIONE	525mm	305mm	670mm
INDICATORE DI DIREZIONE	570mm	80mm	800mm

DATI MOTORE

Meccanica	
Tipo motore	12 cilindri disposti a V di 65° con quattro valvole per cilindro comandate da bicchierini idraulici, disposizione posteriore centrale, lubrificazione motore a Carter secco con pompe in unico gruppo. Sistemi di accensione e di iniezione integrati Bosch, acceleratore a comando elettronico. Rapporto di compressione : 11,2:1
Distribuzione : a due alberi a camme in testa per bancata azionati da cascata ingranaggi	Alimentazione : Benzina

Ferrari 150 Unimore

<u>Cilindrata</u>	(<u>Alesaggio</u> x <u>corsa</u> : 92,0 x 75,2 <u>mm</u>), totale 5.998 <u>cm³</u>
Prestazioni del motore	<u>Potenza</u> : 465 <u>kW</u> (630 <u>CV</u>) a 7.500 <u>giri</u> / <u>Coppia</u> : 652 <u>N m</u> (66,5 kgm) a 5500 giri
<u>Accensione</u> : elettronica integrata con l'iniezione	
<u>Frizione</u> : idraulica a doppio disco (di diametro 215 <u>mm</u>) a secco con parastrappi torsionali	<u>Cambio</u> : a 6 rapporti con comando di asservimento idraulico a gestione elettronica, realizzato mediante leve a bilancere situate dietro al <u>volante</u> , cambio longitudinale posteriore.

