

ALFA 12C ANNIVERSARY



STUDENTE SCORZAFAVE GIOVANNI

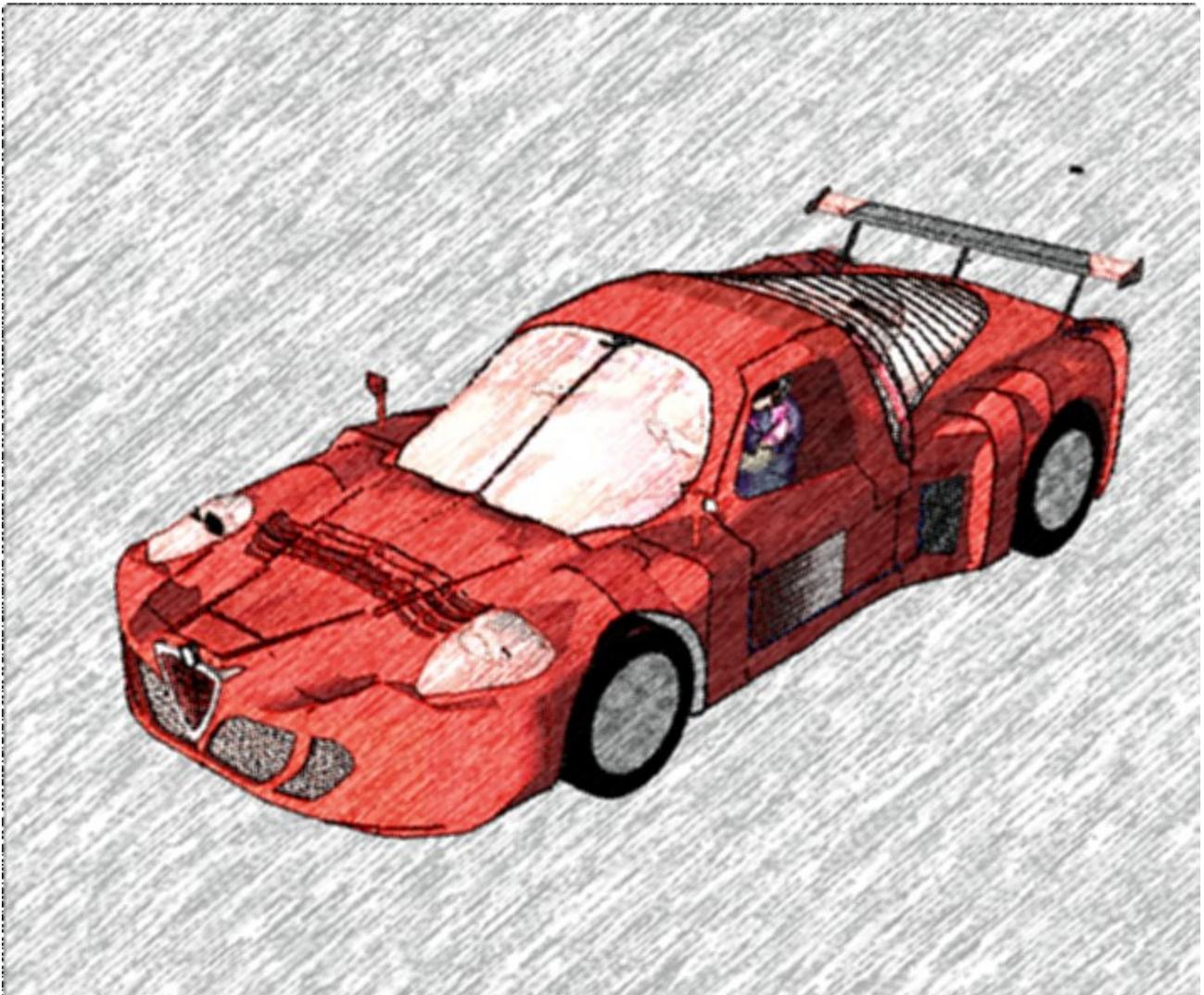
INTRODUZIONE

A.L.F.A fondata il 24 giugno 1910 a Milano in via Gattamelata, il nome scelto richiama la prima lettera dell'alfabeto greco e sembra voler sottolineare l'inizio di un nuovo tipo di attività nelle costruzioni automobilistiche in realtà è l'acronimo di *Anonima Lombarda Fabbrica Automobili*.

In onore del 100° anniversario della storica casa automobilistica, il classico esame di disegno di carrozzeria si è trasformato in un vero e proprio tributo al mitico biscione.

Ispirati dalla storica 33 stradale e dalla nuovissima 8c abbiamo stravolto una cattivissima MC12 Maserati da pista, in un mostro tutto alfieggiante.

Attenti studio di stile e vari schizzi di prova hanno portato a convergere nel disegno di massima sotto riproposto



Usando, come riferimento, il telaio della Maserati MC12 abbiamo rivoluzionato totalmente la carrozzeria non solo come concetto puramente stilistico ma anche a livello meccanico rivoluzionando sia l'aerodinamica sia la struttura in modo da far sposare perfettamente uno stile totalmente diverso da quello di partenza.

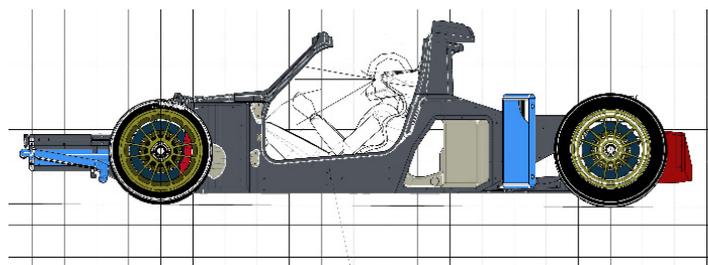
Molte delle scelte fatte sono state vincolate da una parte della normativa che regola la progettazione di carrozzeria, la quale ha impegnato una buona fetta del tempo in approfondite ricerche di prodotti in grado di soddisfare tali restrizioni; un esempio per tutti il sedile scelto da catalogo dopo un accurata analisi di dimensioni, tipologia d'installazione e, aspetto meno importante sia pur da citare, i costi.

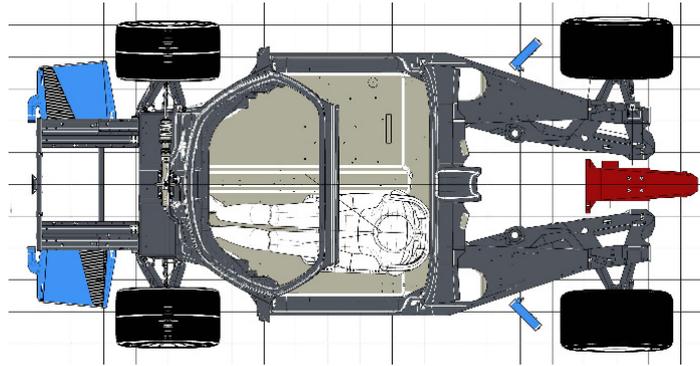
Altre considerazioni sono state effettuate considerando i costi delle modifiche proposte, anche se il modello studiato appartiene ad una classe prototipale, quindi quasi priva di vincoli economici.

Una delle primissime operazioni effettuate è stata quella di considerare le dimensioni del modello iniziale

Lunghezza: .....	.5143 mm
Larghezza: .....	.2096 mm
Altezza: .....	.1205 mm
Passo: .....	.2800 mm
Carreggiata anteriore: .....	.1660 mm
Carreggiata posteriore: .....	.1650 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

Dopo di che si è andati a considerare la parte strutturale non modificabile colorata in figura





Le modifiche che abbiamo apportato e che hanno vincolato le linee della carrozzeria sono state effettuate considerando i vincoli:

Vincoli all'anteriore: radiatori, sospensioni, angolo di sterzata, curvano

Vincoli al posteriore: rollbar, i radiatori dell'olio, le sospensioni, il motore ed il cambio

Il curvano ed il montante anteriore hanno influenzato il posizionamento del manichino regolamentare "Oscar" in relazione agli angoli di visibilità e al punto di impatto della testa del manichino a seguito di una sua rotazione rigida intorno al punto H

Due sono state le modifiche importanti:

Chiusura airbox posto al di sopra del roll bar

Modifica montante anteriore.

Tali scelte verranno opportunamente commentata in seguito.

Modifiche secondarie sono state:

- rivoluzione prese d'aria sia al posteriore, considerando comunque una soluzione ottimale dettata dalla forma dei radiatori, che al posteriore dovuta alla chiusura dell'airbox.

Il curvano ed il montante anteriore hanno influenzato il posizionamento regolamentare di "Oscar" in relazione agli angoli di visibilità ed alla prova di impatto della testa del manichino a seguito di una sua rotazione rigida intorno al punto H come da normativa.

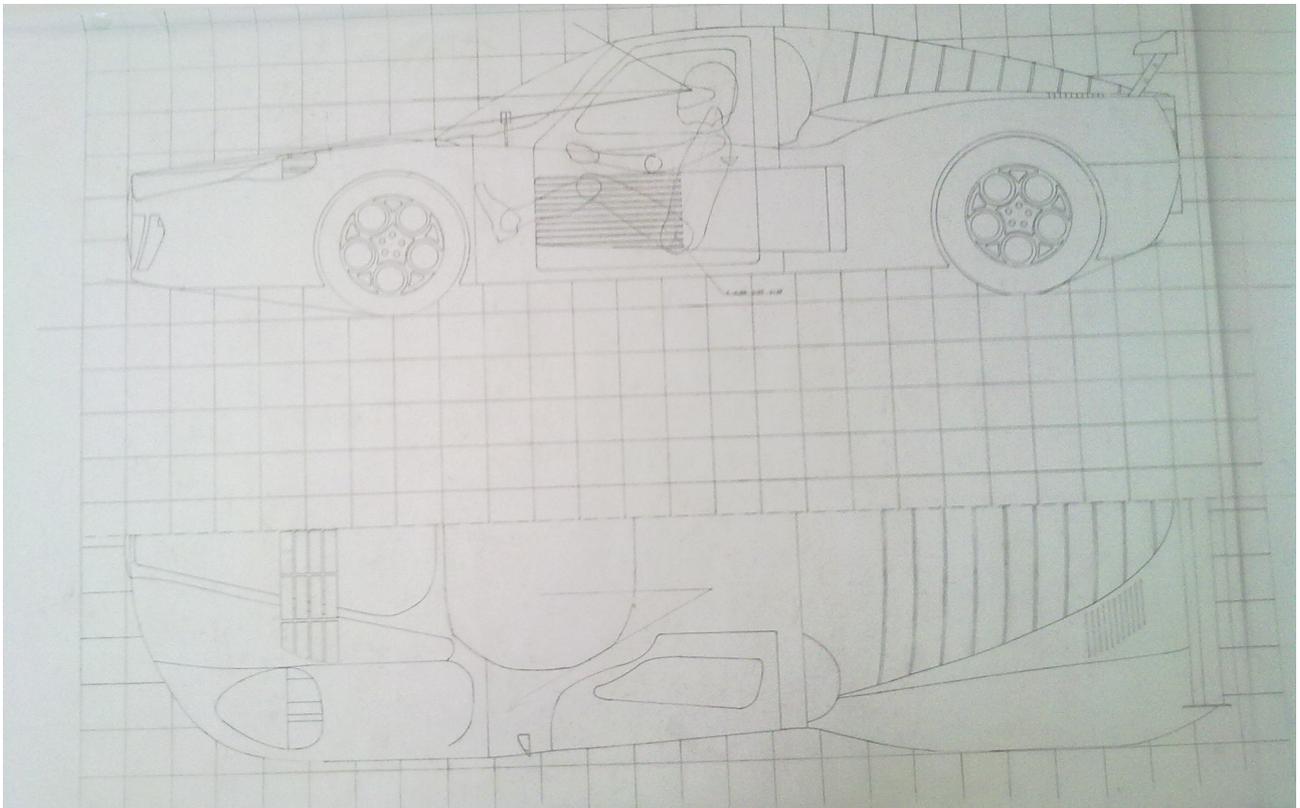
Altro vincolo considerato solo a livello concettuale a causa di mancanza di informazioni sulle sospensioni è stato il passaruota che in parte è stato dimensionato considerando l'angolo di sterzata e quindi la dimensione dei pneumatici.

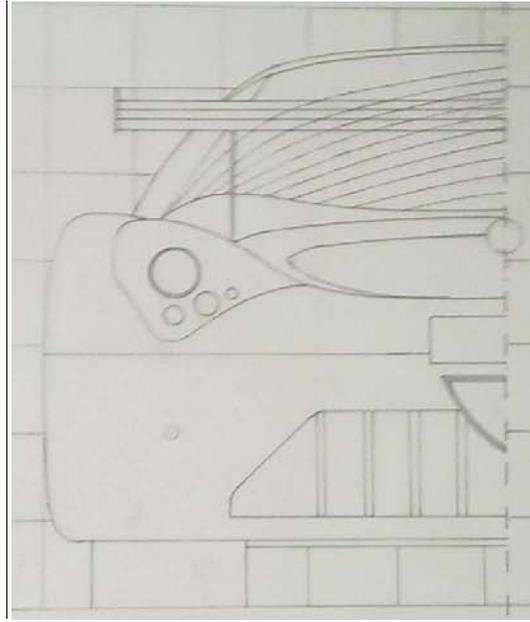
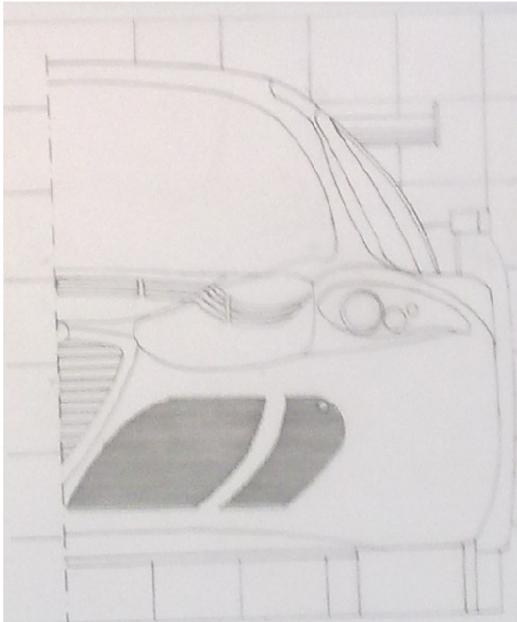
Disegno

Dopo il primo bozzetto a mano libera , si è passati al disegno su carta millimetrata nella quale si sono impostate le viste nell'ordine:

- Fianco
- Pianta
- Anteriore
- Posteriore

L'uso del metodo a proiezioni ortogonali e con l'ausilio di un software cad 3d si è riusciti ad elaborare il disegno di seguito illustrato





Nel rispetto delle normative e delle scelte fatte in fase progettuali le nuove dimensioni del veicolo sono:

Lunghezza:	4725 mm
Larghezza:	2096 mm
Sbalzo posteriore.....	1200mm
Sbalzo anteriore.....	725mm
Altezza:	1205 mm
Passo:	2800 mm
Carreggiata anteriore:	1660 mm
Carreggiata posteriore:	1650 mm

Dimensioni pneumatici

Per quanto riguarda la scelta dei pneumatici si è ritenuto di non modificare quelli già presenti sul modello stradale della Maserati MC12.

All'anteriore R19 245/35 e R19 345/35 al posteriore; i diametri delle ruote sono quindi 654,1mm per l'anteriore e 724,1mm per il posteriore.

Un breve accenno sulla lettura di un pneumatico:

R19 245/35

- R= radiali, che indica il tipo di struttura del pneumatico
- 19 è la dimensione del cerchio in pollici
- 245 è la larghezza del battistrada in mm

- è l'altezza della "spalla" (fianco del pneumatico dal bordo del cerchio al punto in cui la gomma tocca terra) espressa in percentuale della larghezza battistrada. Nell'esempio: 35% di 245 mm

Tenendo presente che 1" = 2,54cm ossia 25,4 mm, il diametro della gomma sarà: 2 x (35% della misura del battistrada) + (misura in pollici del cerchio x 25,4 mm). Il primo valore (2) è dovuto al fatto che le "spalle" sono due. Il calcolo da effettuare quindi per conoscere il diametro esatto della ruota nel caso dei nostri due pneumatici:

- anteriore: $2 \times (245 \text{ mm} \times 35\%) + (19 \times 25,4 \text{ mm}) = 654,1 \text{ mm}$
- posteriore: $2 \times (345 \text{ mm} \times 35\%) + (19 \times 25,4 \text{ mm}) = 724,1 \text{ mm}$

nel rispetto delle dimensioni appena viste il cerchione scelto è stato il modello, forse più rappresentativo dell'alfa sotto riproposto:



Normativa

- Altezza minima del telaio di 120mm è stata aumentata fino ad un'altezza di 135mm.
- posizionamento di oscar:
- fari

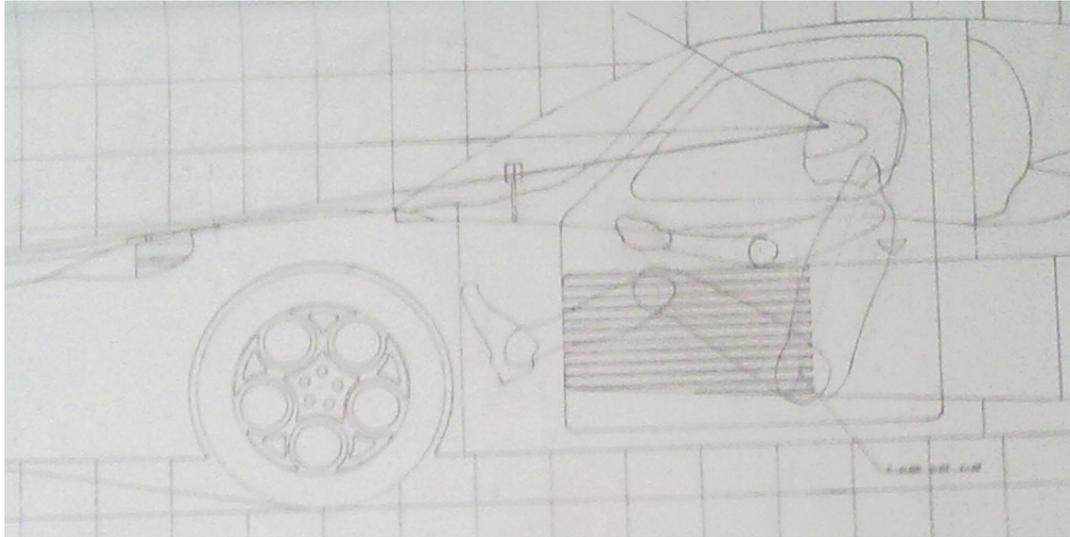
Partendo dal manichino regolamentare "Oscar" presente nella MC12 originale, il quale non rispetta i vincoli richiesti per l'omologazione stradale né per la posizione del busto che risulta troppo sdraiata, né per gli angoli di visibilità che per l'auto considerata presenta un assetto puramente corsaiolo. Si è considerato un manichino di altezza complessiva pari a 1750mm che rappresenta il 50 percentile della popolazione, con distanza tra la sommità della testa e il punto H (punto di snodo tra il busto e gli arti inferiori) di 825mm ; all'altezza iniziale si è aggiunto lo spessore di circa 25mm del casco, raggiungendo un'altezza totale di 1780mm . Il posizionamento del manichino si è tradotto nella determinazione della posizione del punto H e dell'inclinazione del busto; prima si sono considerati i vincoli dell'inclinazione massima di 25° e della necessità del busto di ruotare rigidamente intorno ad H fino al volante senza impedimenti (montante, parabrezza e tetto), e

successivamente, ad inclinazione del busto ed H fissi, si è individuato l'occhio di "Oscar" e di conseguenza si sono stabiliti gli angoli di visibilità superiore, inferiori e frontali. Per semplificare il lavoro è stato ricreato un manichino di cartone snodabile in scala 1:5 con il quale si è andati subito a verificare la posizione ottimale di Oscar



per la collocazione longitudinale si è considerata la necessità di "Oscar" di raggiungere i pedali. In definitiva il punto H ha coordinate:

rispetto allo zero del cartiglio $x=1270\text{mm}$ $y=330\text{mm}$ sul fianco mentre in pianta la distanza dall'asse è di 325mm visibile in figura



Successivamente si è scelta l'inclinazione di circa $19,5^\circ$ del busto. In questo modo è stata determinata la posizione sul fianco della carrozzeria del punto H e degli altri punti delle articolazioni del manichino, Posizionato "Oscar", sia sul fianco che sulla pianta, si sono potuti imporre i limiti regolamentari per gli angoli di visibilità inferiore (7°), superiore (16°) e frontali (15° verso l'esterno e 45° verso l'interno). In realtà per gli angoli frontali e superiore non si è trattato dell'imposizione di un vincolo, quanto più di una verifica, avendo oltretutto modificato il montante anteriore; in caso di esito negativo sarebbe stato necessario modificare la posizione dell'occhio, e quindi modificare l'inclinazione del busto e/o la posizione di H. si sono ottenuti così angoli di visibilità

$\alpha = 32^\circ$ verso l'alto $8,5^\circ$ verso il basso

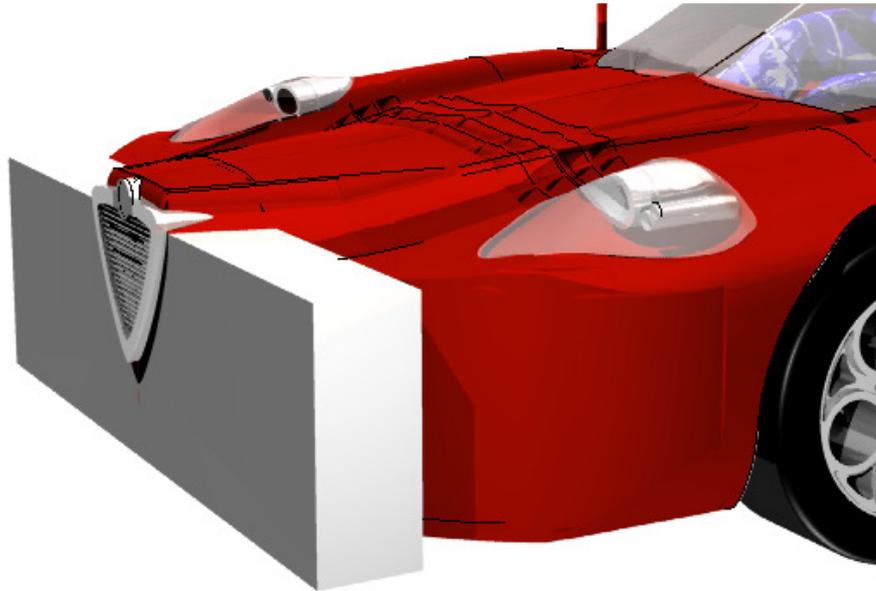
$\beta = 60^\circ$ ext. 28° int (o viceversa)

Un piccolo appunto va fatto per quando riguarda la posizione delle gambe e dei piedi, ovviamente non coerente con la realtà, la posizione andrebbe ruotata verso il basso in maniera da trovare il contatto con la pedaliera che non viene rappresentata.

Zona Durto Anteriore

Un vincolo fondamentale risulta la zona di assorbimento d'urto frontale. Si è scelti di seguire la normativa americana, più restrittiva di quella europea, che prescrive un'altezza minima da terra della zona deformabile di 508mm e uno spazio libero per la deformazione della zona stessa di almeno 200mm. Tale zona deve essere priva di parti meccaniche deformabili, è stato quindi necessario individuare tutte le parti presenti sull'anteriore radiatori, gruppo ottico e cofano, per soddisfare tale restrizione; è stata quindi valutata la posizione dei radiatori anteriori che risultano

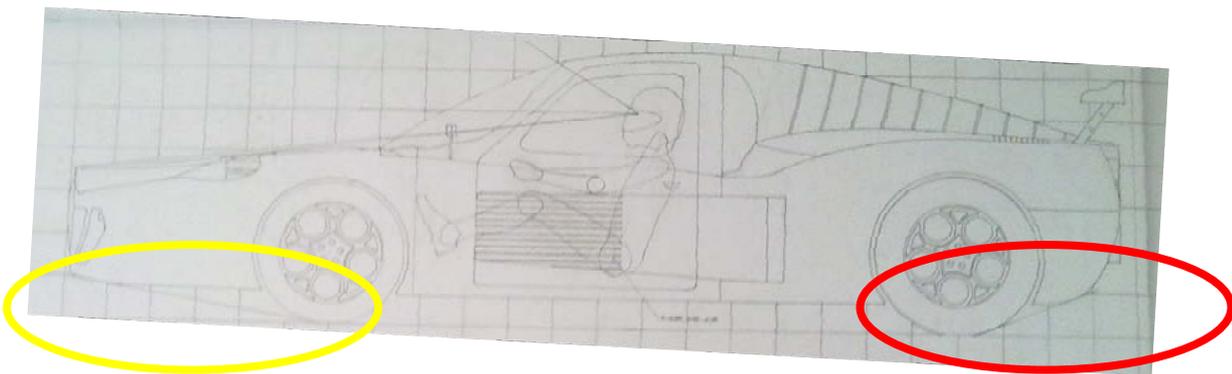
fissi come vincolo iniziale ed è stata definita una zona proibita dopodiché si è andati a posizionare il gruppo ottico ed il cofano rispettando tali limiti.



Angoli di attacco

La normativa prevede inoltre un angolo minimo di attacco, che risulta pari a (7°), sia per l'anteriore che per il posteriore, ciò ha portato a rispettare tali vincoli alzando ulteriormente la struttura iniziale ed accorciando la carrozzeria rispetto alla MC 12.

- Attacco anteriore: 10°
- Attacco posteriore 22°



Riallineamento vettura

Al layout iniziale sono state azzerate campanatura delle ruote e l'assetto cabrato.

Gruppo fari

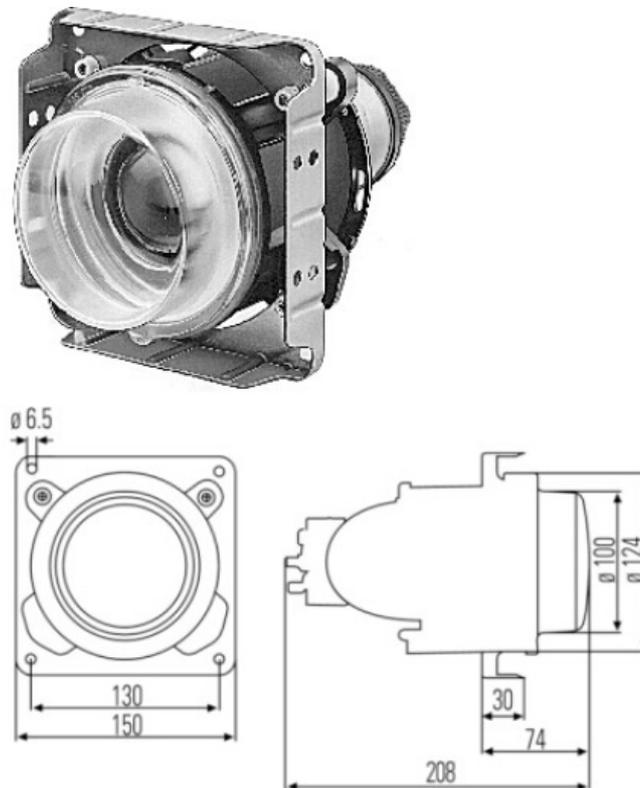
I vincoli posti dalla normativa e dal docente stesso hanno obbligato ad un'attenta analisi sulla scelta del gruppo ottico per la carrozzeria ideata.

Nello specifico le norme prevedono per ogni elemento vincoli di posizione e orientamento, eventuali vincoli per la visibilità, limiti per la possibilità di raggruppare e combinare gli elementi stessi, ed altre prescrizioni particolari riguardanti ad esempio il funzionamento.

La prima importante scelta è stata quella di raggruppare gli elementi in un unico gruppo all'anteriore come previsto da normativa, si è ottenuto così :

- all'anteriore: il proiettore anabbagliante, il proiettore abbagliante, le luci di posizione e l'indicatore di direzione.

- al posteriore: il proiettore per la retromarcia, le luci di arresto, le luci di posizione, il proiettore fendinebbia, l'indicatore di direzione ed il catadiottro imposto le seguenti dimensioni per i fari abbaglianti ed anabbaglianti:



Il secondo passo è stato quello di rispettare i vincoli dimensionali imposti dal docente , è stato creato un tunnel in tale da garantire l'attacco del proiettore anabbagliante in posizione avanzata rispetto alla taglio tra carrozzeria e vano fari, ciò ha permesso una migliore visibilità del gruppo fari.

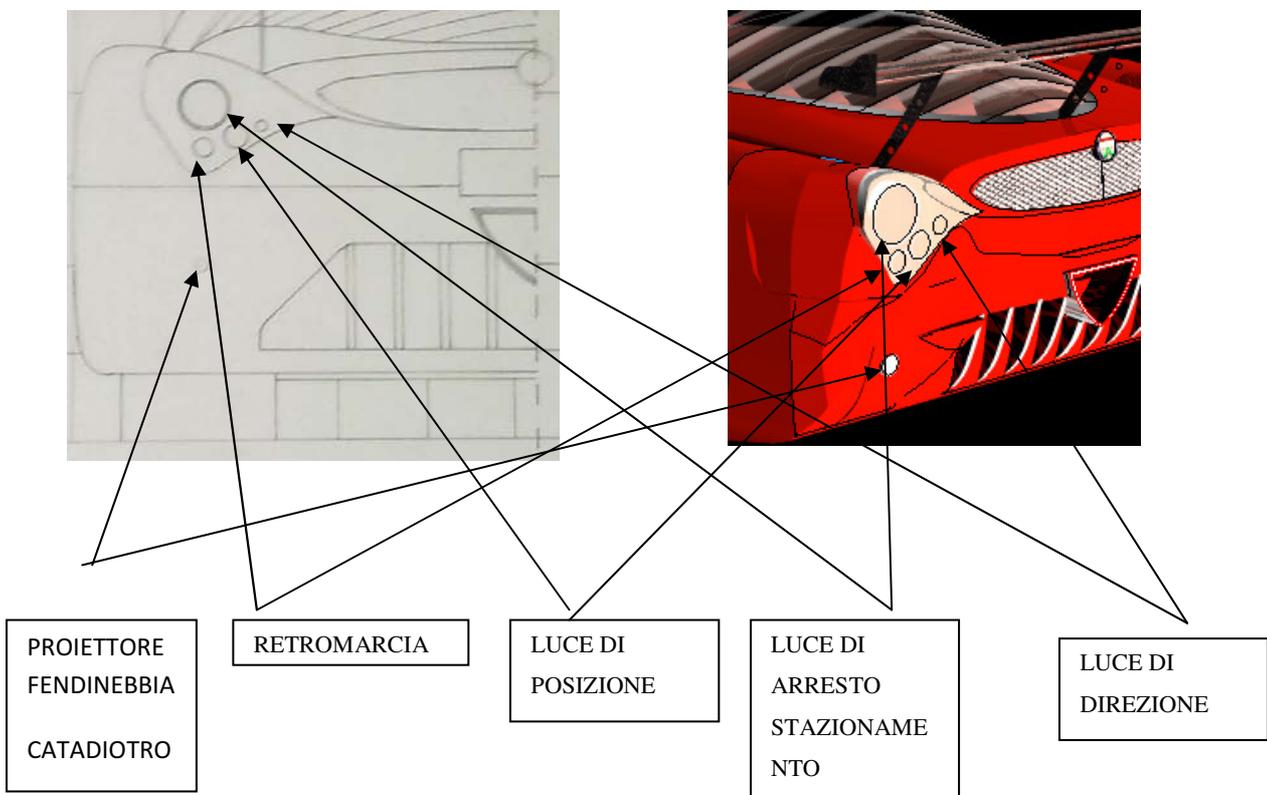
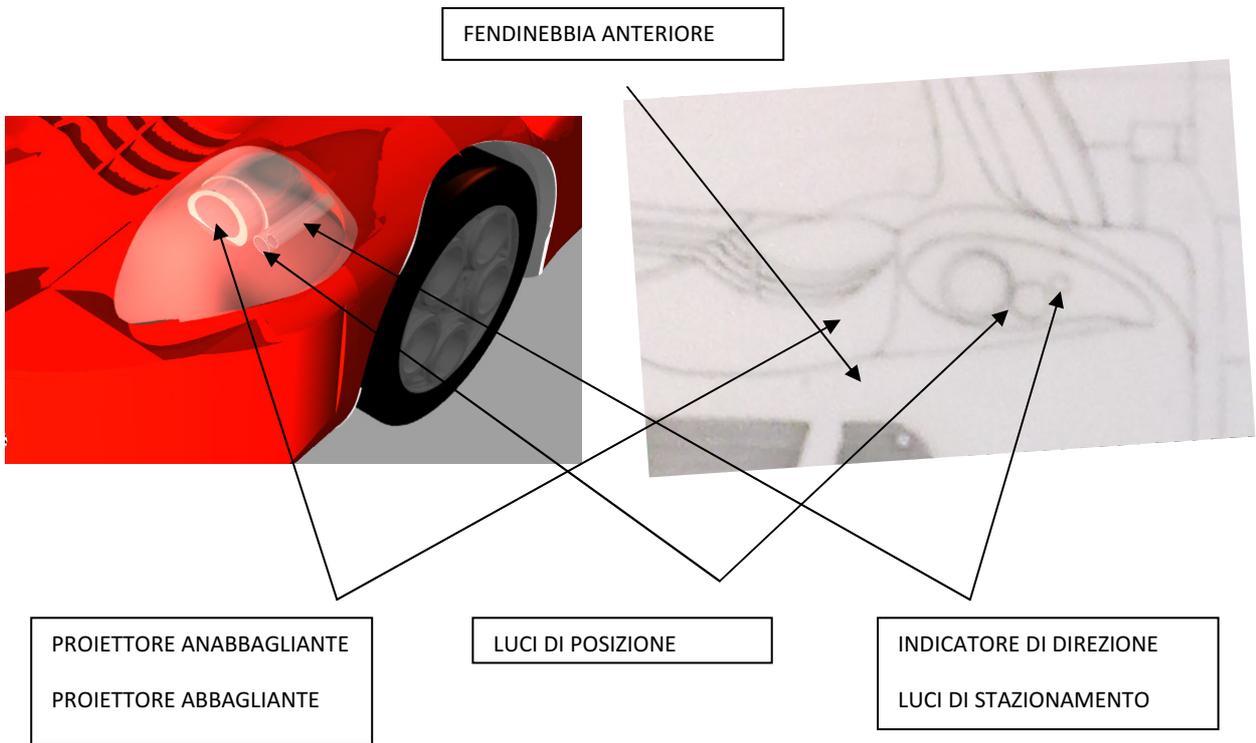
Nella figura si noti la soluzione appena descritta



Si è poi stabilito il posizionamento del gruppo ottico rispettando i vincoli dettati dalla prova del pendolo quindi i riferimenti assunti sono stati quelli della zona d'urto anteriore che ha imposto un'altezza minima del gruppo ottico anteriore, per l'altezza massima è stato considerato il limite di 1200mm. Al posteriore si è considerata un'altezza minima del gruppo di 350mm e una massima sempre di 1200mm

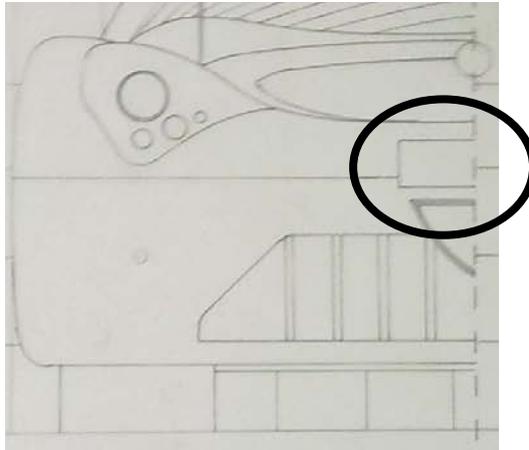
ulteriori vincoli di posizionamento posti dalla normativa sono stati rispettati facendo riferimento alla larghezza, sia per il gruppo anteriore che posteriore, alla minima distanza di 400mm tra il bordo della superficie illuminante più distante dalla mezzeria e l'estremità fuoritutto, e alla minima distanza di 600mm tra i bordi interni delle superfici illuminanti. Inoltre gli angoli di illuminazione del proiettore anabbagliante previsti dalla normativa sono: 15° verso l'alto e 10° verso il basso (vista laterale); 45° verso l'esterno e 10° verso l'interno (in pianta).

Gruppo ottico anteriore



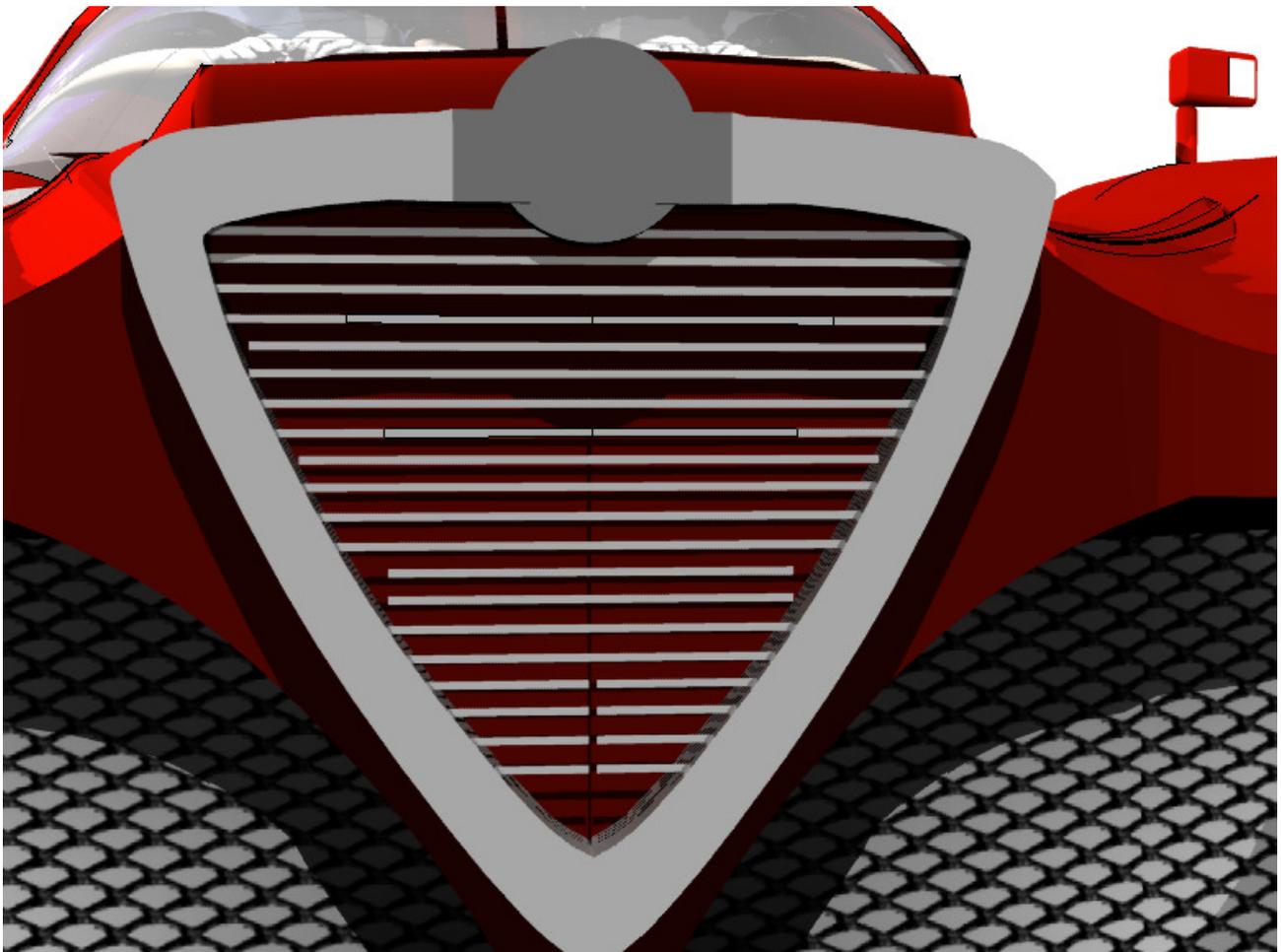
Posizione targa

Come previsto da normativa è stato creato un vano, provvisto di apposita luce, atto ad ospitare la targa del veicolo



Stemma anteriore:

lo stemma previsto nella parte anteriore funge da apertura aereodinamica e presenta la seguente forma:

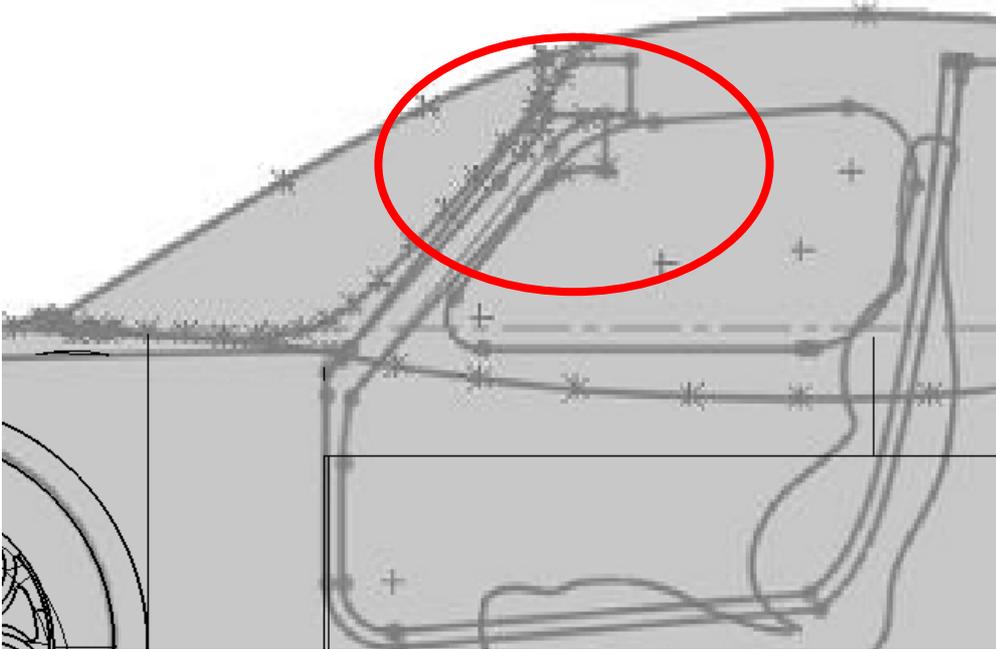


Fase progettuale.

Oltre ai vincoli dettati dalla normativa si è dovuto fare i conti con i comuni problemi di progettazione e cioè le classiche scelte tecniche (sia di layout meccanico che stilistiche) e di mercato che hanno influenzato il prodotto finale in maniera significativa.

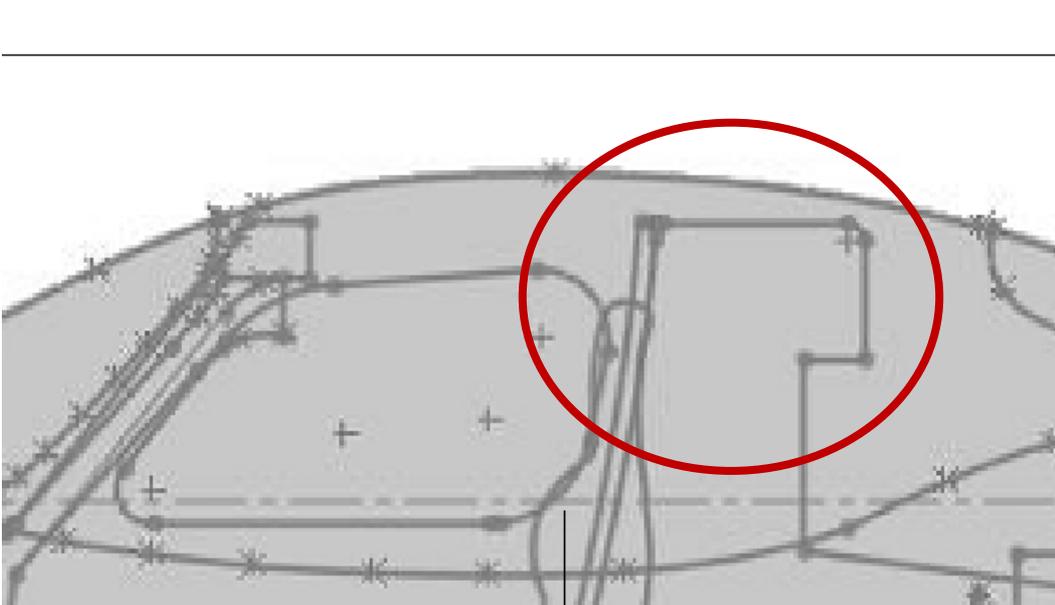
Modifica montante:

Il montante anteriore è stato allungato come in figura per uniformare le linee esterne della carrozzeria, opportunamente modificate avendo preventivato l'eliminazione dell'airbox.



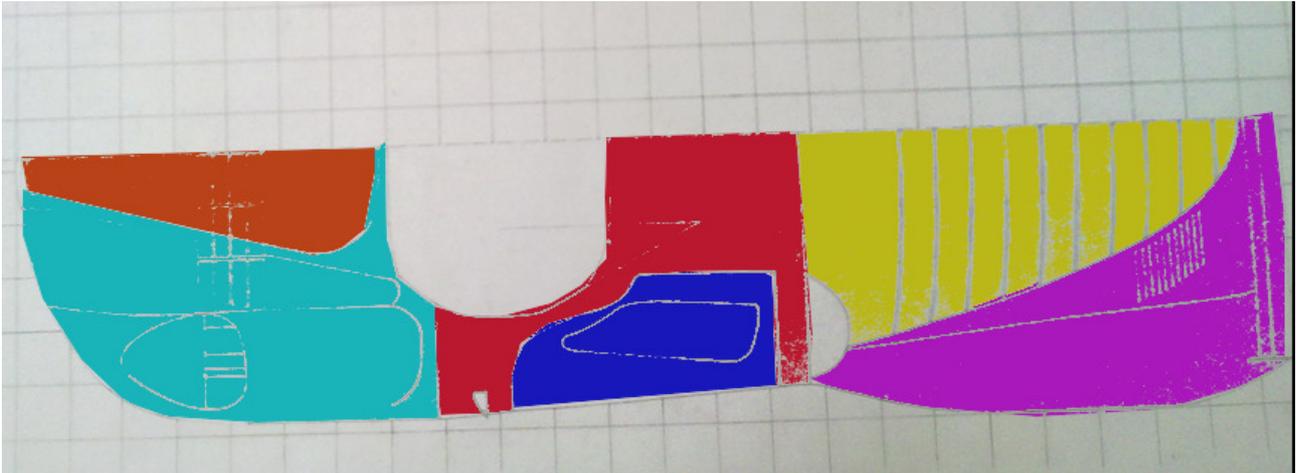
Chiusura airbox:

si è scelto poi di eliminare l'airbox per favorire una maggiore visibilità ad oscar in figura:



Pannelli carrozzeria:

I pannelli di lamiera utilizzati sono in tutto 7 come mostrato in pianta



Componenti interni:

La vettura è naturalmente provvista di tutti gli optional ed i confort che un vettura sportiva e di lusso può contenere, dal lavoro da noi effettuato non è stato previsto però alcuno studio sulle specifiche interne quali: materiali, optional, ingombri; tuttavia uno sguardo particolare è stato dato alla zona che interessa il pilota, per il rispetto dei vincoli dettati dalla normativa; si è andati quindi a studiare la seduta del pilota, la zona del volante e della pedaliera, si è fatto uno studio di mercato andando a ricercare prodotti esistenti di note aziende in grado di soddisfare le nostre esigenze dimensionali, di materiali innovativi ed infine si è considerato anche il fattore costo, quasi mai un problema per tale tipo di vettura.

Sedile:

la scelta del sedile è stata fondamentale, infatti la determinazione del punto H e degli angoli di visibilità del pilota dipendono fortemente da questo elemento, visti gli spazi estremamente ridotti dopo aver visionato diversi modelli, la scelta è ricaduta sul modello S-LIGHT di una nota azienda produttrice di accessori per macchine sportive.

Le ottime caratteristiche di ingombro, di peso e di deformazione controllata rende questo sedile la scelta ottimale per la nostra autovettura.

Il modello S-LIGHT in supercarbonio ha una deformazione controllata riesce a proteggere in maniera completa il guidatore o il passeggero.

VOLANTE

Analogo lavoro è stato fatto per il volante, scelta dettata dalla qualità del prodotto e dai comandi del cambio presenti sullo stesso:

Volante Mod.80

Tipo	GT - Touring
Rivestimento	Pelle liscia, Pelle scamosciata
Colore	Nero
Colore razze	Nero
Diametro	350 mm
Diametro impugnatura	28 mm
Caliciatura	37 mm



STILE E FLUIDODINAMICA

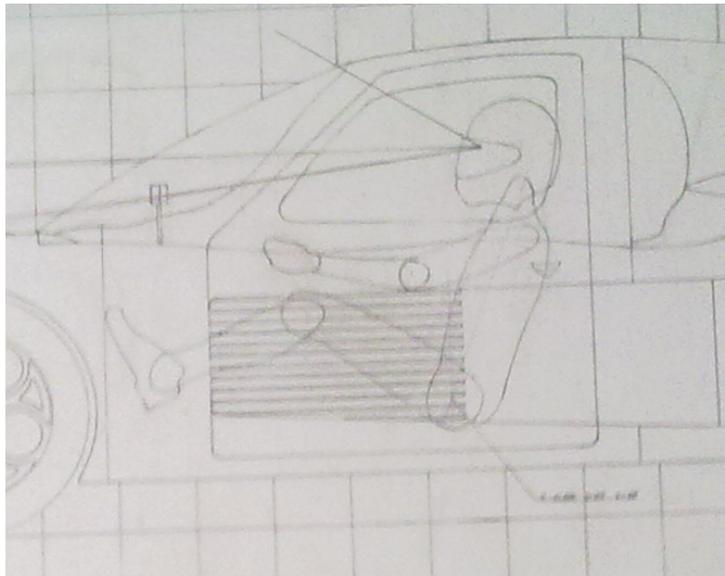
La linea accattivante, rende quasi unica questa 2 posti, nello stile si è cercati di mantenere l'incredibile pulizia delle forme, non alterandole con elementi che ne disturbino l'armonia. Nello studio della carrozzeria si è inevitabilmente introdotto il problema dello studio tipo fluidodinamico, infatti non è pensabile considerare soluzioni tecniche basate sul solo dall'aspetto di design e prescindere da studi CFD.

Purtroppo le ore a disposizione non hanno permesso di approfondire tale aspetto, ma si sono comunque tenuti in considerazione tali aspetti soprattutto nelle scelte delle linee della carrozzeria e delle prese d'aria cercando ,sempre concettualmente, di raggiungere massimi livelli di efficienza aerodinamica. Tutte le superfici e i profili dei montanti e dei lunotti, insieme alla forma e alla posizione degli specchietti retrovisori, sono stati armonizzati con il resto delle linee della vettura . tutte queste considerazioni sono state fatte al fine di creare un effetto "suolo" come sulle vetture da competizione, contribuisce ad aumentare la stabilità alle alte velocità. Le superfici della vettura sono molto scolpite e abilmente modellate. In dettaglio, grande dinamicità viene impressa dal segno

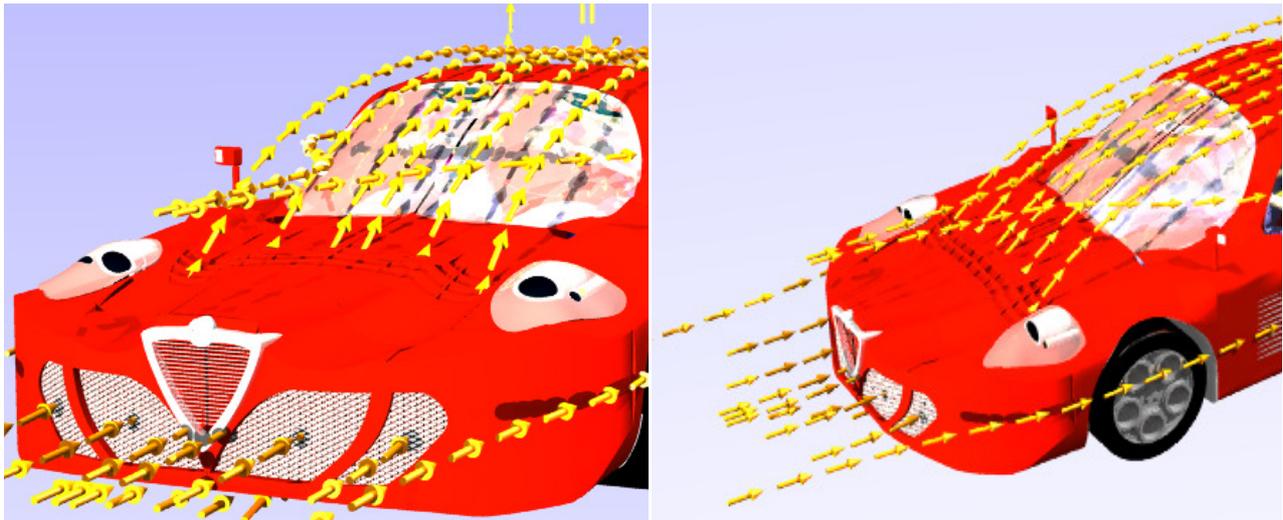
orizzontale “scavato” in corrispondenza al passaruota anteriore verso la fiancata. Le ruote di grandi dimensioni e i possenti “muscoli” dei parafanghi posteriori accentuano la personalità e la forza del modello, senza per questo togliere eleganza a quelle linee che scorrono morbide, quasi a sottolineare la bellezza formale dei singoli elementi degli esterni: il proiettore a “goccia” incastonato come una pietra preziosa nel parafango anteriore, i fanali posteriori a Led sintesi di tecnologia e razionalità,. Inoltre, nel frontale ritroviamo gli stilemi caratteristici dell’Alfa Romeo, con una nuova interpretazione dei “baffi” e dello scudo. Una linea innovativa ma che trova ispirazione dalla mitica 33 Coupè Stradale, 8c e qualche accenno di Ferrari.

Le parti in evidenza:

aperture ad ali di gabbiano: si è scelto di effettuare tale modifica per dare un tocco innovativo ai vari stili coinvolti, il sistema ad apertura ad ali di gabbiano che sostanzialmente non ha portato a nessuna modifica radicale se non al montaggio di un particolare meccanismo sulle cerniere già esistenti(classici kit tuning facilmente reperibili)

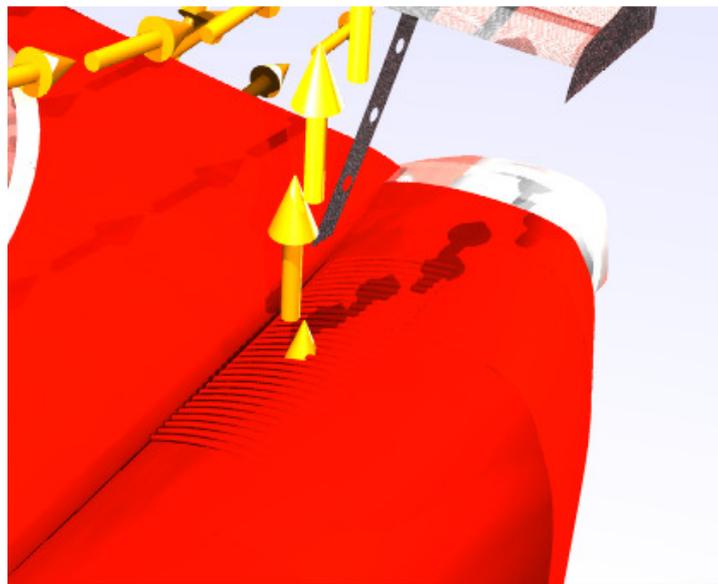


Nello studio anteriore del veicolo si è considerato un flusso d’aria che viene convogliato dalla griglia anteriore e fuoriesce dalle sfoghi ricavati sul cofano anteriore.

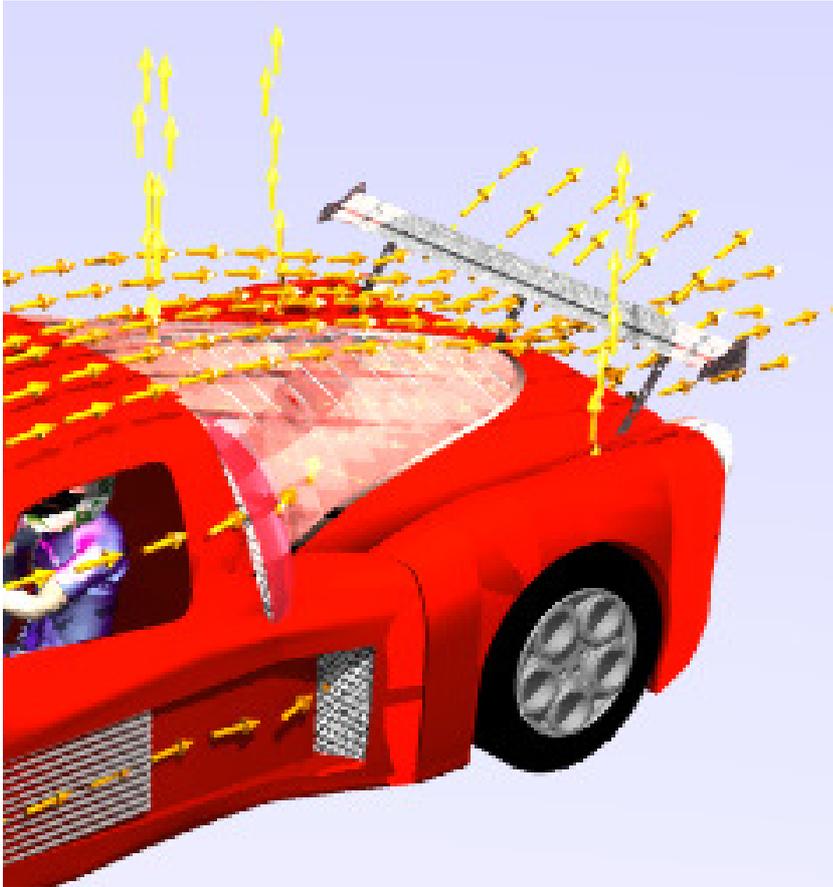


Tale scelta è motivata dal voler sfruttare l'aerodinamica della vettura. La ridotta altezza da terra della griglia anteriore situata nello spoiler accelera il flusso sfruttando l'effetto venturi e si crea una zona di bassa pressione all'avantreno, in seguito l'aria lambisce i radiatori, riscaldandosi e fuoriuscendo dagli sfoghi ricavati sul cofano che si trovano ad una zona di alta pressione opportunamente sagomata per accelerarne l'uscita.

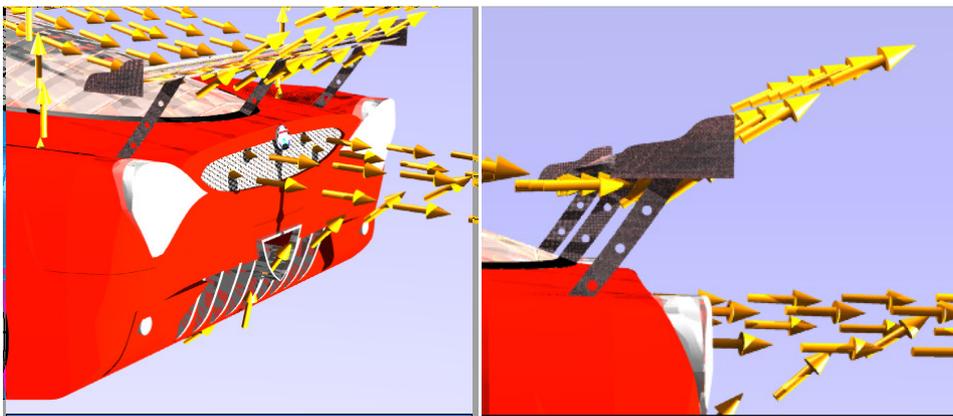
A ridosso dei passaruota posteriori sono state ricavate prese d'aria statiche per raffreddare i catalizzatori.



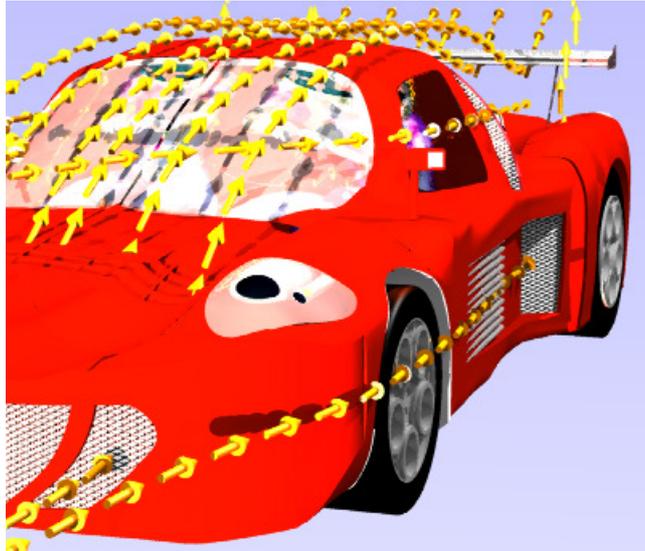
Ulteriori prese statiche sono state ricavate sul lunotto posteriore, per asportare il calore dal vano motore. Si sono creati dei tagli in modo ricoperti da appositi bordi sagomati in grado di non far entrare acqua a veicolo sia in movimento che in posizione di riposo, la forma scelta è stata tipo tegola inoltre tali prese servono a sporcare la scia aerodinamica, favorendo l'insorgere della transizione a regime turbolento dello strato laminare, che comporta una notevole riduzione della resistenza indotta causata dai vortici provocati dall'alettone posteriore.



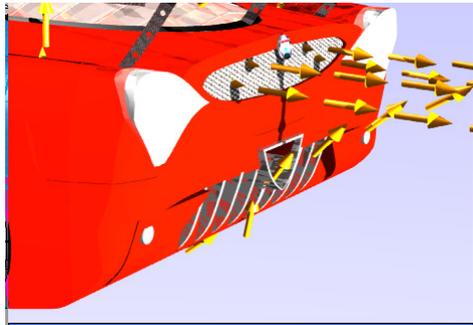
Infatti, l'incremento di deportanza causato dall'alettone posteriore è accompagnato sempre da altrettanta resistenza indotta che pertanto deve essere controllata.



All'altezza dei passaruota posteriori si sono previste altre prese dinamiche d'aria per il funzionamento dei radiatori olio ed inoltre l'aria da qui convogliata viene fatta fuoriuscire da sfoghi opportuni sul codano.



In sede di progettazione di tali prese d'aria si è tenuto conto del corretto convogliamento del flusso d'aria, ovvero della sua corretta accelerazione.



In ultimo, avendo eliminato l'airbox si sono inserite prese d'aria dinamiche, poste lateralmente al lunotto posteriore.



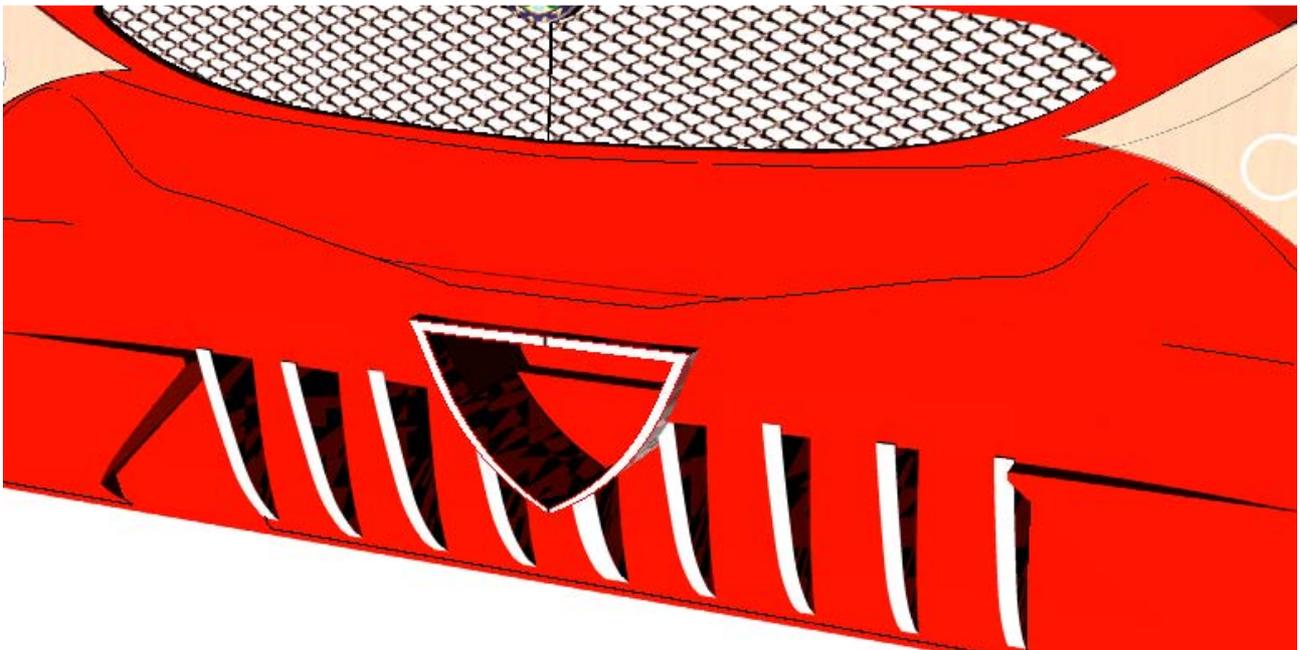
La loro estensione sul fianco serve a sopperire l'assenza dell'airbox e a garantire che il flusso d'aria di raffreddamento venga inviato al motore e fatto uscire dalla griglia di sfogo presente sul retrotreno. Il completamento dello studio aerodinamico del veicolo ha previsto un diffusore atto a aumentare l'effetto deportante al retrotreno e migliorare lo strato limite del flusso che lambisce il fondo vettura, garantendo nella zona di base un C_p positivo



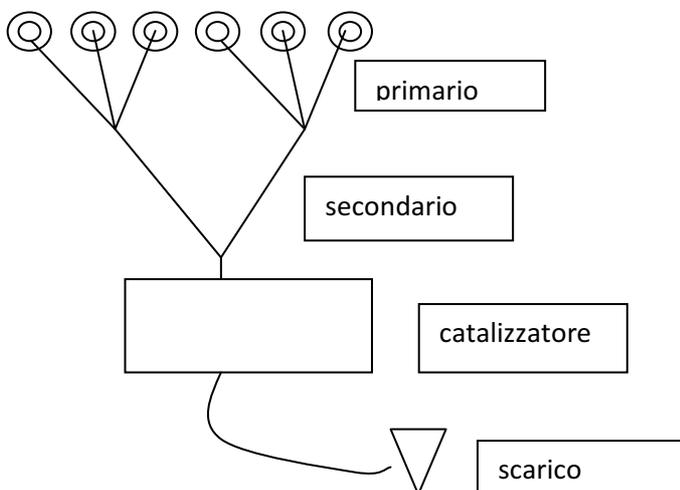
Scarico e suo posizionamento

La scelta dello scarico ha portato a particolari considerazioni in fase progettuale

L'unica uscita presente, di ampie dimensioni, richiamando la forma a scudetto



ha fatto sì che i collettori di scarico presentino la seguente configurazione:



Descrizione:

il circuito di scarico ovviamente nella realtà si sviluppa in linea

la posizione dei 2 catalizzatori è stata opportunamente studiata, in modo tale da posizionarla il più distante possibile dal cambio ma non troppo vicino alla ruota ed alla carrozzeria, inoltre è stata prevista un uscita statica prima descritta per aumentare lo smaltimento del calore

CATALIZZATORE

Dimensioni

Il dimensionamento di un catalizzatore, convertitore catalitico avviene in relazione ai parametri:

- Potenza del motore,
- Portata e temperatura dei gas.
- Carburante, tipo di alimentazione.
- Inquinanti da abbattere (CO, HC, NO_x, aldeidi, odori).
- Livello degli inquinanti iniziali in rapporto al livello da raggiungere dopo il catalizzatore.
- Massima contropressione ammessa.

Considerando i 3 tipi di convertitore

a.. Solo ossidante (detto Two-way in quanto agisce sui due principali inquinanti): usato per i motori diesel e motori a gas, a base di Platino e/o Palladio, in grado di ridurre monossido di carbonio ed idrocarburi incombusti.

b.. Ossidante e riducente (detto three-way in quanto agisce sui tre principali inquinanti): impiegato nei motori a benzina ed a gas con combustione stechiometrica e dotati di controllo lambda si differenzia a sua volta in due tipi: a ciclo chiuso o a ciclo aperto.

a. Il catalizzatore a ciclo aperto ha un rendimento non costante in funzione del regime del motore. È importante la presenza di ossido di cerio (CeO₂), che immagazzina l'ossigeno in eccesso nei gas di scarico in condizioni di miscela magra. Successivamente viene rilasciato durante le fasi di miscela ricca per ossidare CO e idrocarburi incombusti e trasformarli in elementi meno inquinanti.

b. Il convertitore catalitico a ciclo chiuso è in grado di ottimizzare la conversione grazie alla sonda lambda, che inviando la rilevazione dell'O₂ ad una centralina elettronica, permette a questa di variare la quantità di benzina immessa nella camera di scoppio, in modo da riportare il rapporto di miscela (kg aria/kg combustibile) entro l'intervallo di efficienza ottimale del catalizzatore o meglio conosciuto come lambda

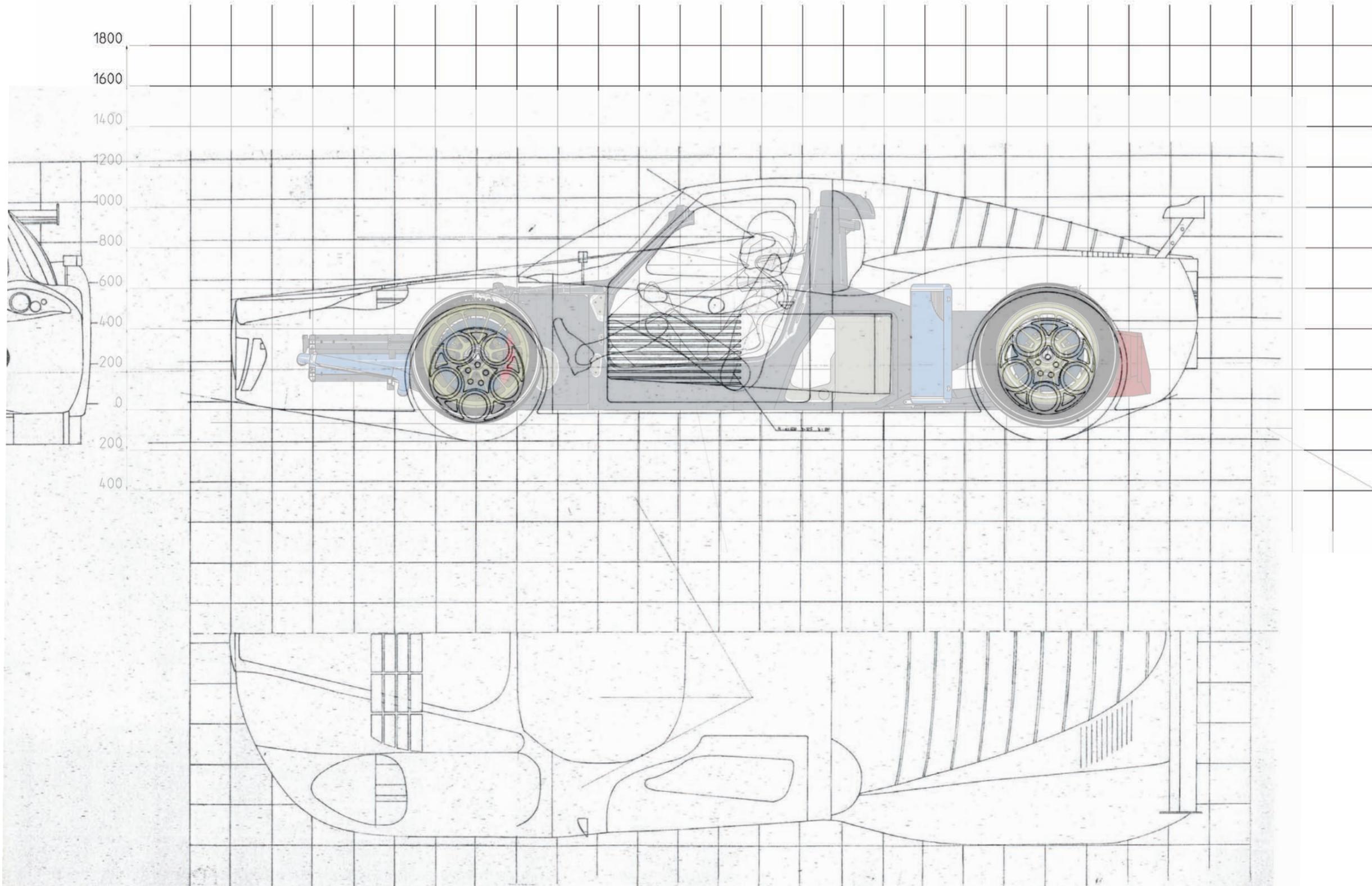
Il motore

Il motore per poter utilizzare tale elemento, senza perdere in modo eccessivo le sue prestazioni, deve avere determinati accorgimenti:

- Deve utilizzare un incrocio delle valvole leggermente maggiore, così come l'anticipo d'apertura per le valvole di scarico, dato che il catalizzatore per via delle sue caratteristiche costituisce una strozzatura, che rallenta la fuoriuscita dei gas di scarico.

- Avere un controllo della combustione dettagliato e preciso, con l'utilizzo di unità di controllo in modo da poter regolare (grazie all'utilizzo della sonda lambda) sia il rapporto stechiometrico per non rovinare il catalizzatore con il carburante incombusto, che la fase d'accensione, in modo da garantire sempre una combustione ottimale e completa.

Seguendo tali linee guida si è scelto un catalizzatore three-way, più costoso ma molto più efficiente per il tipo di motore considerato.



Linea di terra

