

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
Facoltà di Ingegneria di Modena

Corso di Laurea in Ingegneria del Veicolo

**RELAZIONE TECNICA DI
DISEGNO DI
CARROZZERIA
“ 33 EVO ”**

Candidati:

Ivan Branchini

Pierpaolo Bergonzoni

Marco Cerlini

Fabio Ferri

Alessandro Valgimigli

Anno Accademico 2009/2010

INDICE

1. MC 12	4
2. 33 STRADALE	7
3. PIANO DI LAVORO	9
4. REGOLAMENTAZIONE.....	15
5. ANALISI DELLE SCELTE EFFETTUATE	17
4.1. Posizionamento del manichino regolamentare “Oscar”	17
4.2. Camber ruote ed altezza minima da terra	18
4.3. Sbalzo anteriore e posteriore	18
4.4. Radiatori anteriori per liquido refrigerante	18
4.5. Gruppo ottico anteriore	19
4.6. Gruppo ottico posteriore.....	19
4.7. Prese e sfoghi d’aria motore	20
4.8. Finestrini laterali.....	20
4.9. Prese e sfoghi dell’aria per i radiatori anteriori e posteriori.....	20
4.10. Posteriore	21
4.11. Meccanismi di apertura anteriore e posteriore.....	21
4.12. Vano bagagli	21
4.13. Cerchi.....	22
4.14. Specchietti retrovisori	22

INTRODUZIONE

Il progetto che si andrà a presentare ha come obiettivo la realizzazione di una nuova carrozzeria partendo dalla piattaforma della Maserati MC12, che è una biposto coupè-spider progettata e realizzata principalmente per le corse.

Lo studio si è concentrato sulla scelta e sulla modifica di soluzioni tecniche per adattarla alle normative di omologazione e ad alcune delle esigenze della guida “stradale”, con il target di produrre una macchina “da sogno” super sportiva.

In onore del centenario della casa automobilista Alfa Romeo il design della carrozzeria è stato ispirato allo stile della celebre Alfa Romeo 33 stradale.

1. MC 12

Il progetto che verrà presentato in questa relazione è stato realizzato sulla piattaforma della Maserati Mc12.

La Maserati Mc12 è una vettura Gran Turismo, realizzata dal Gruppo Ferrari Maserati, in venticinque unità nell'anno del suo debutto (2004), solo per ottenere l'omologazione e la possibilità di partecipare al campionato FIA GT. Nell'anno successivo ne sono stati realizzati altri venticinque esemplari, portando ad un totale di cinquanta unità prodotte.

Essendo pensata prettamente per le corse, è vettura molto estrema nella linea e nello stile, per migliorarne l'efficienza aerodinamica ed ha elevate prestazioni.



SCHEDA TECNICA

Carrozzeria

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

Telaio

Scocca portante in carbonio e honeycomb di nomex con strutture anteriori e posteriori in alluminio.

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 245/35 ZR19, posteriori 345/35 ZR 19.

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 anteriori e quattro posteriori 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 bilancere 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

2. 33 STRADALE

In occasione del centenario dell'Alfa Romeo si è voluto realizzare un progetto che ricordasse le linee dell'Alfa 33 stradale.

La 33 stradale è stata realizzata nel 1967 sulla base della vettura da competizione, 33 corsa, di cui ha mantenuto molte caratteristiche. Le principali differenze fra la versione stradale e quella da corsa stanno nella carrozzeria, disegnata da Scaglione e realizzata in metallo anziché plastica, nel passo che è stato allungato per migliorare l'abitabilità e nel motore che stato adattato all'uso stradale.

La 33 è una vettura che presenta diversi aspetti interessanti, come il telaio, che è originale come disegno, ma ancor più per il materiale utilizzato per quell'epoca, il titanio. Questo rappresentava il materiale base per il telaio, opportunamente saldato e conformato. Grazie all'utilizzo di tecnologie aeronautiche per la costruzione del telaio e al motore da due litri, la 33 poteva raggiungere prestazioni molto elevate per la sua epoca.



SCHEDA TECNICA

Carrozzeria

Coupè 2 porte, 2 posti, in alluminio con telaio indipendente

Telaio

A piattaforma ad "H". Parte centrale in peraluman, estremità in fusione di magnesio. Triangolazione di irrigidimento in titanio.

Sospensioni

Anteriori a ruote indipendenti con bracci trasversali, molle elicoidali, ammortizzatori idraulici telescopici, barra stabilizzatrice.

Posteriori a ruote indipendenti con bracci trasversali, molle elicoidali, ammortizzatori idraulici telescopici, barra stabilizzatrice.

Freni

A disco sulle quattro ruote, doppio circuito

Trasmissione

Cambio a 6 marce più retro, di tipo in cascata con ingranaggi a denti dritti ed innesti a denti frontali senza sincronizzatori, comando a leva centrale

Motore

8 cilindri a V di 90°.

2 valvole in testa per cilindro comandate da doppio asse a camme per bancata.

Lubrificazione a carter secco e radiatore olio, con una pompa di mandata e 2 di recupero.

Peso: 860kg

Cilindrata: 1995 cm³

Alesaggio: 78mm

Corsa: 52.2mm

Rapporto di compressione: 10:1

Potenza massima: 147kW (230cv)

Regime di potenza massima: 8800 giri/min

Dimensioni e Pesì

Lunghezza: 3970mm

Larghezza: 1710mm

Altezza: 990mm

Passo: 2350mm

Ripartizione: 41% ant. - 59% post.

Rapporto Peso / Potenza:

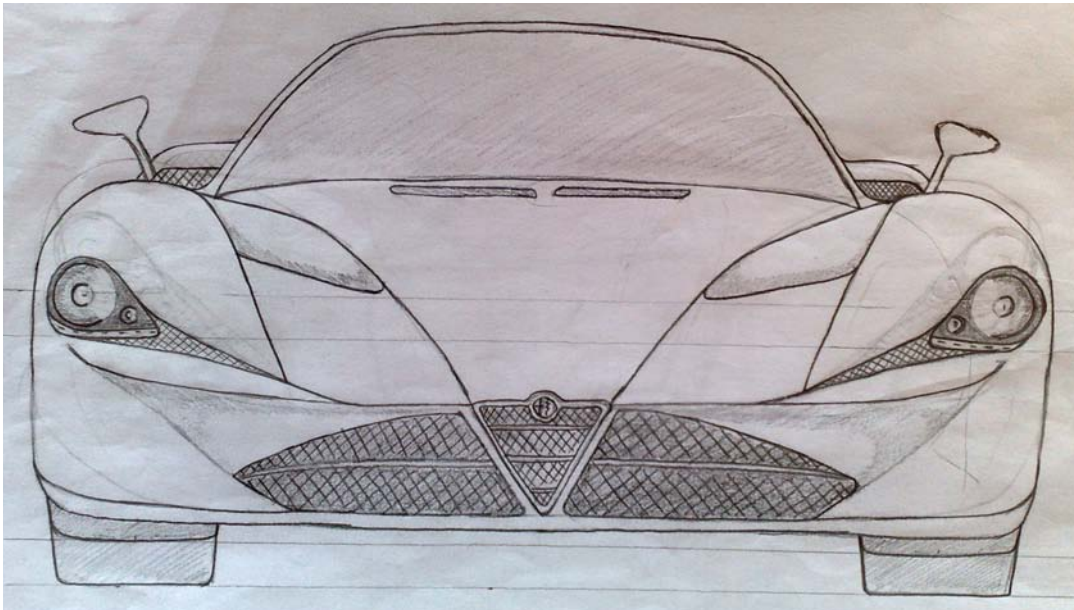
3. PIANO DI LAVORO

Il lavoro è stato organizzato nel seguente modo:

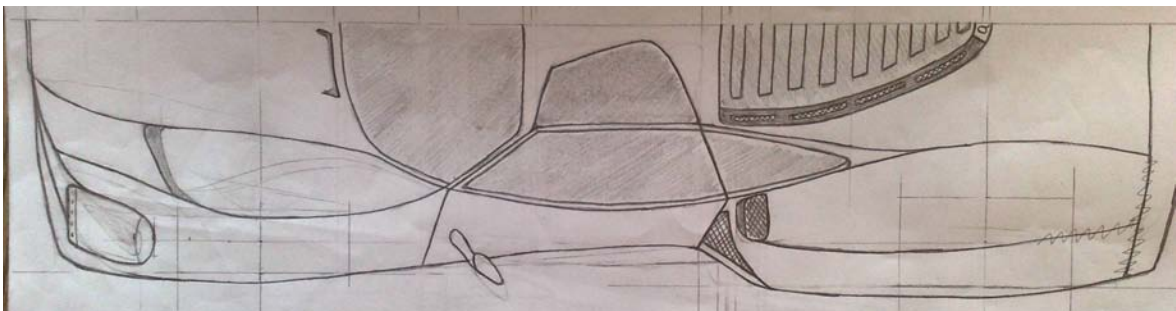
- realizzazione di bozzetti a mano libera ;
- riproduzione del telaio e del layout meccanico della piattaforma su lucido;
- realizzazione del piano di forma della vettura;

I bozzetti a mano libera sono stati realizzati per definire la forma e la linea della vettura, e sono stati create partendo dai contorni esterni ricavati dalle foto che ritraggono la MC12 in diverse posizioni; i bozzetti disegnati sono i seguenti:

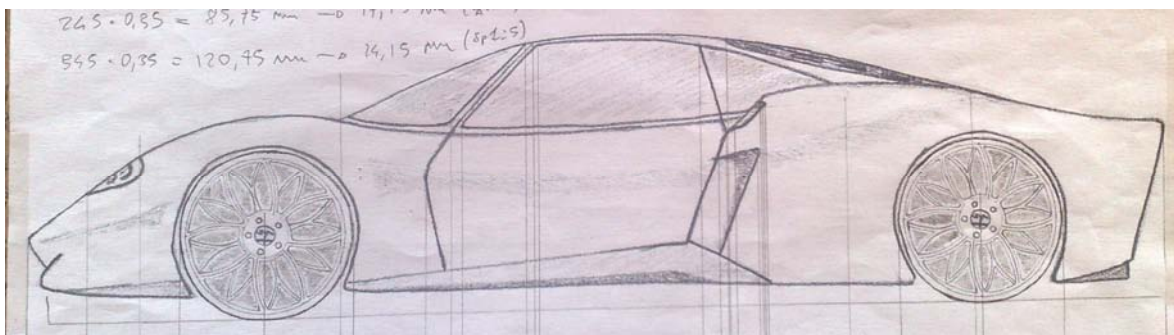
- Anteriore:



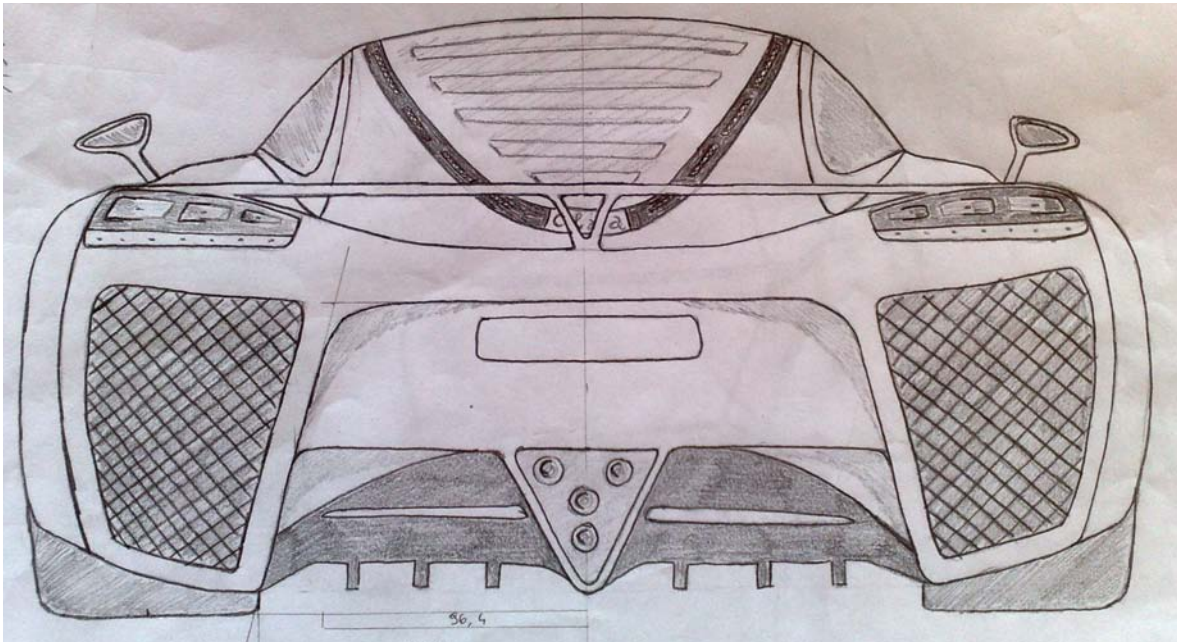
- Pianta:



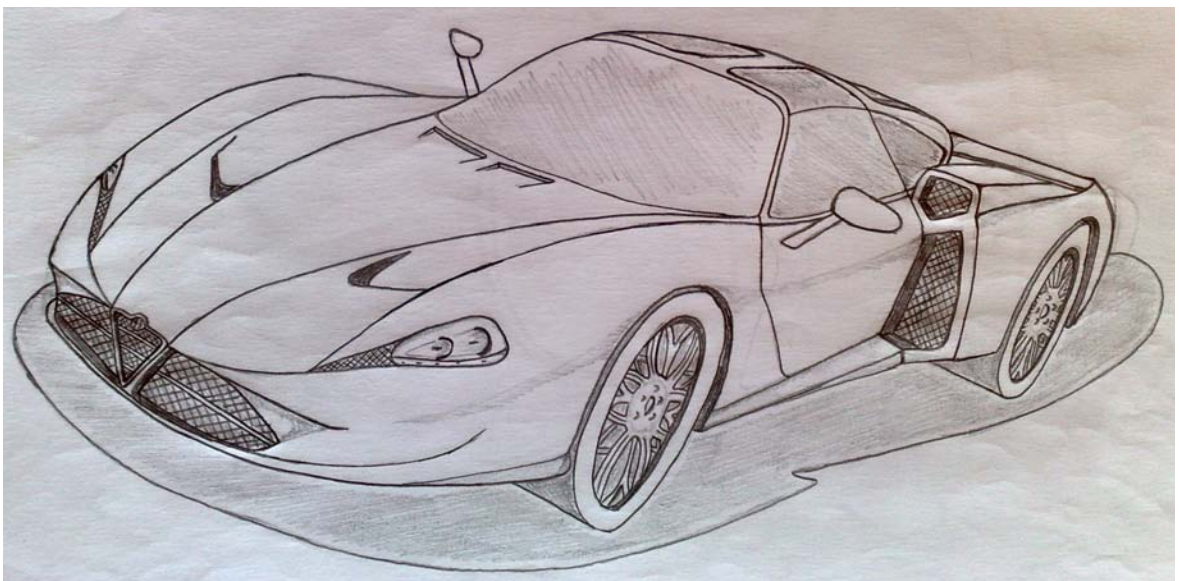
- Fianco:



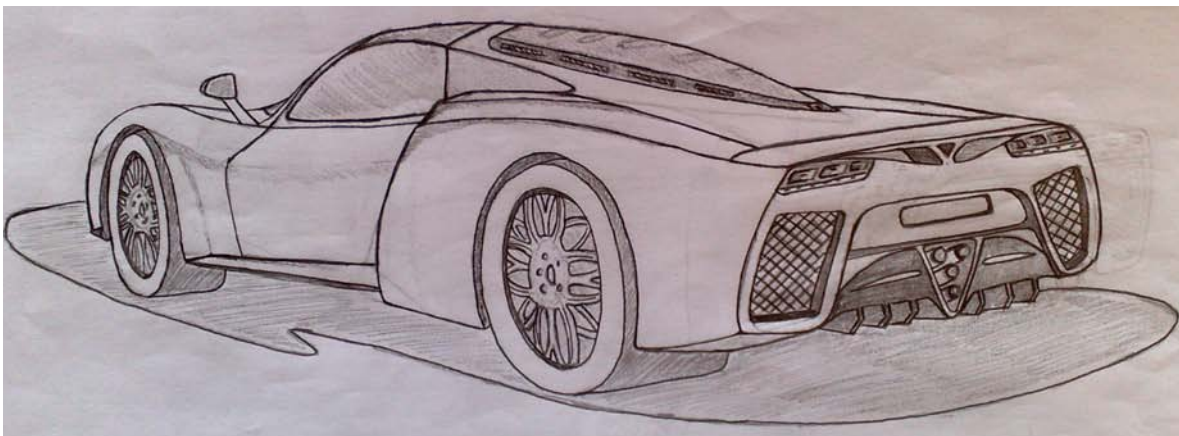
- Posteriore:



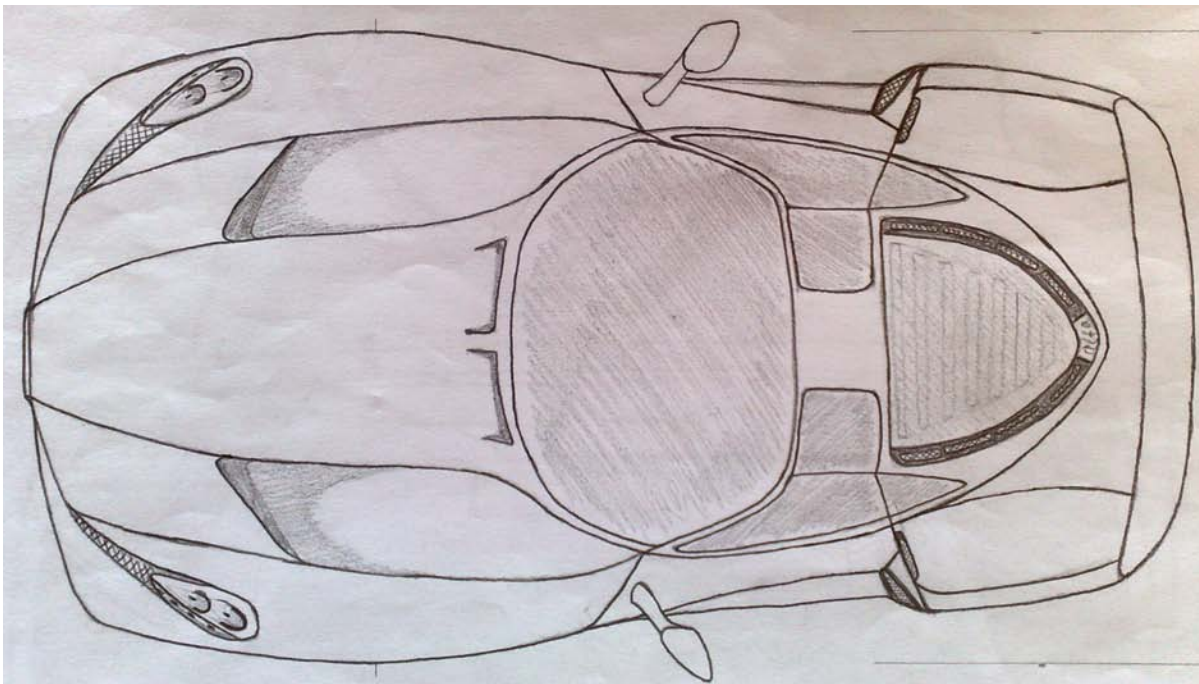
- Tre quarti anteriore:



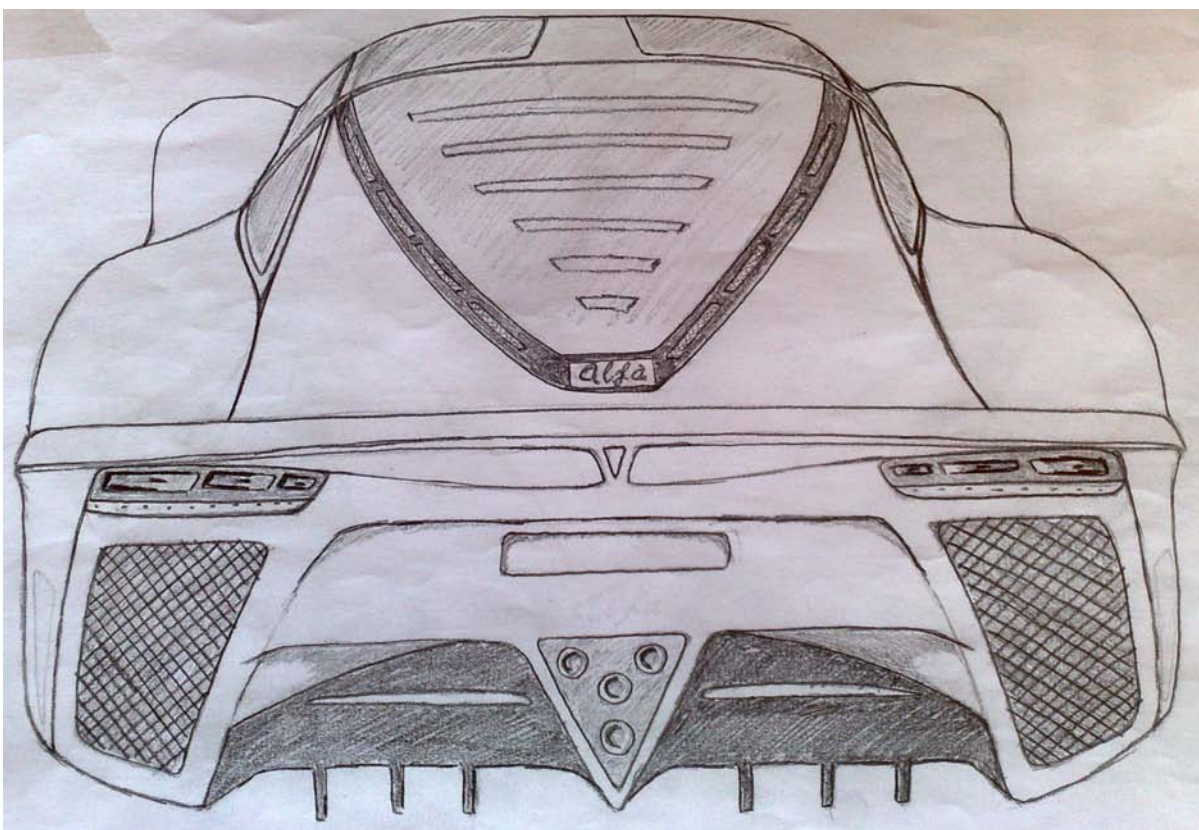
- Tre quarti posteriore:



- Pianta in prospettiva:



- Posteriore dall'alto:



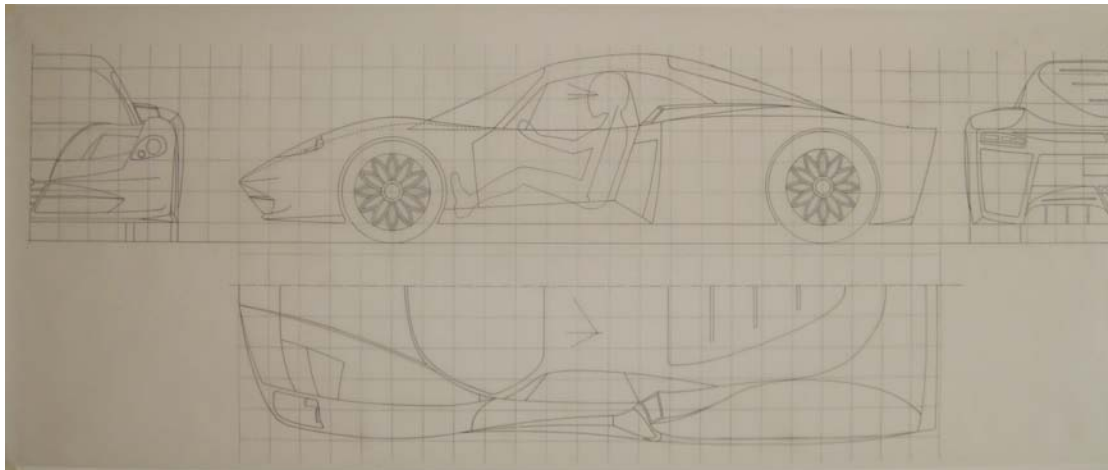
I bozzetti da cui si è preso maggior spunto sono i prospetti anteriore e posteriore, la pianta ed il fianco.

Il piano di forma permette la rappresentazione in due dimensioni, di una vettura che è in tre dimensioni; le viste necessarie sono 4, rispettivamente sono i prospetti anteriore e posteriore, il fianco e la pianta; inoltre per definire completamente lo sviluppo dell'auto è necessario realizzare anche le sezioni che sono:

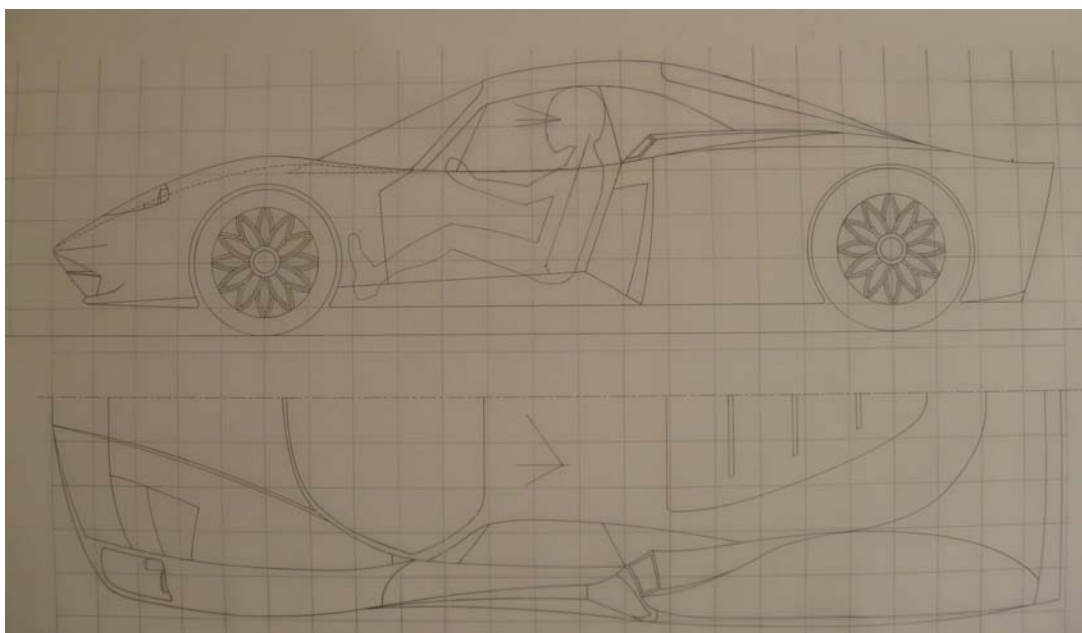
- Trasversali in loco sui prospetti anteriore e posteriore: per definire il profilo dell'auto;
- Trasversali ribaltate di 90° sul fianco: per definire il profilo dell'auto;
- Longitudinali in loco: per definire lo sviluppo del padiglione.

Di seguito si riportano il piano di forma completo e le varie viste che lo costituiscono:

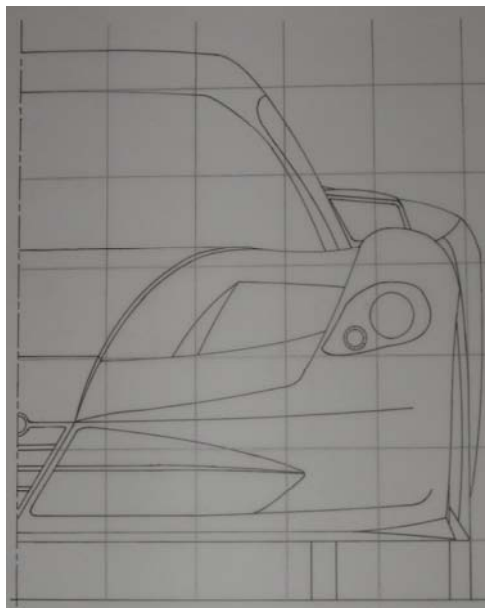
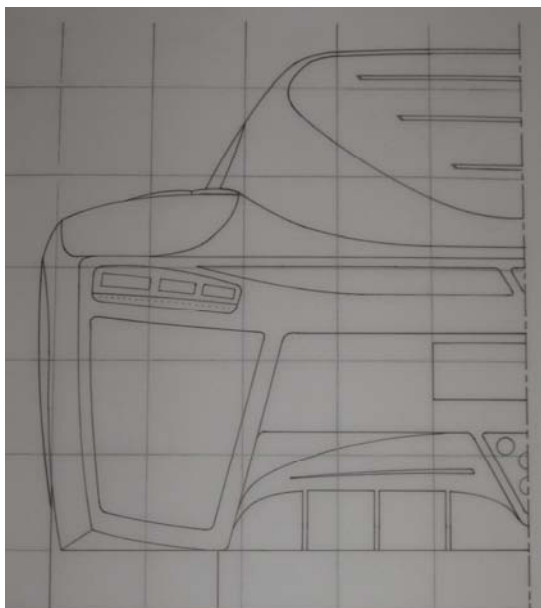
- Fianco, pianta, prospetto anteriore e posteriore



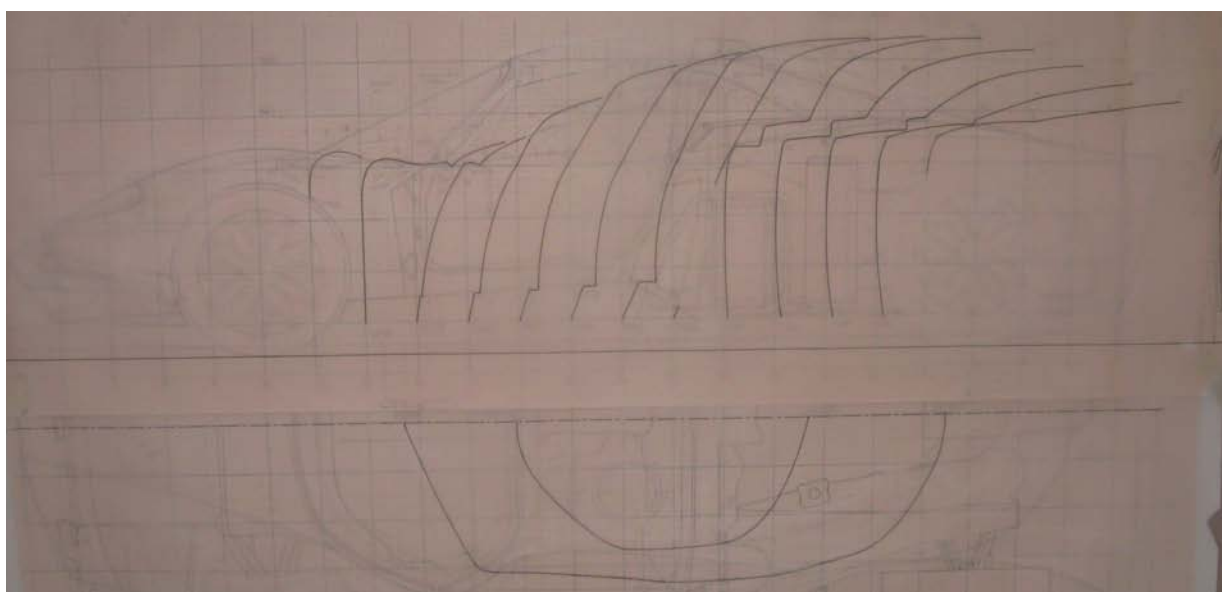
- Fianco, pianta



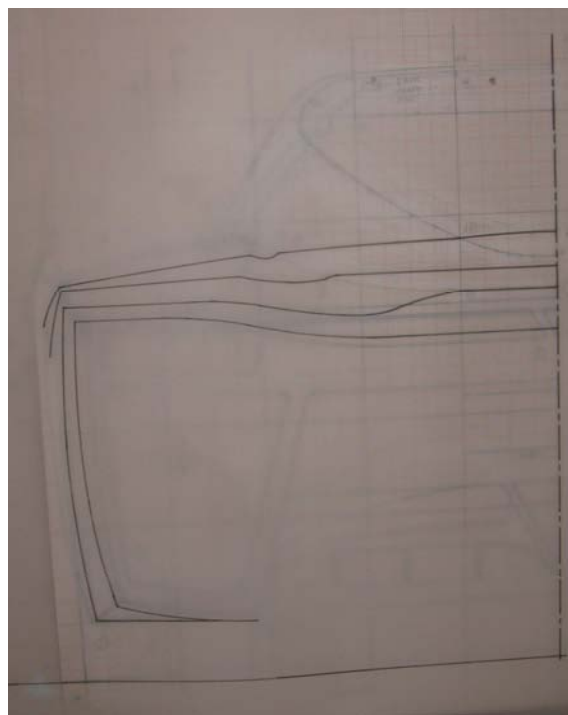
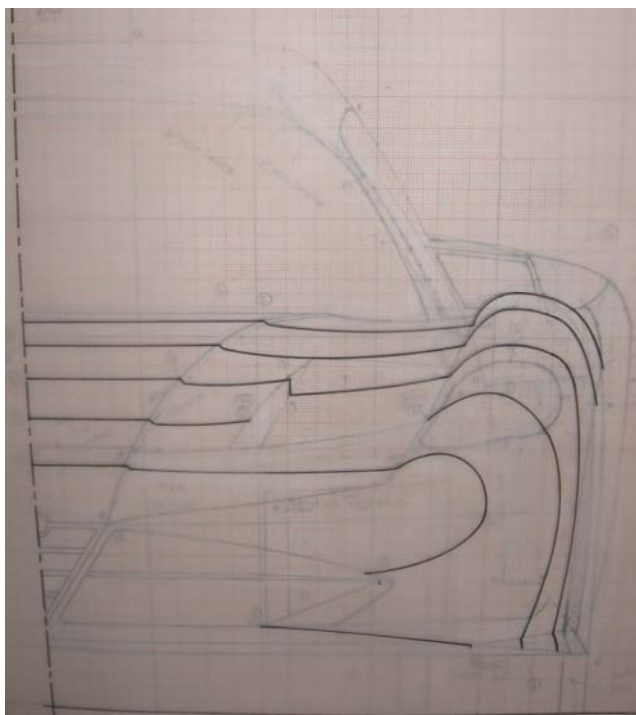
- Prospetto posteriore, prospetto anteriore



- Sezioni trasversali e assiali



- Sezioni trasversali riportate in loco sui due prospetti



4. REGOLAMENTAZIONE

La normativa, per l'omologazione di un'autovettura, specifica tutta una serie di valori da rispettare; tuttavia per semplicità, di seguito si riportano solamente i valori che sono stati presi in considerazione per la realizzazione del nostro progetto.

- Angolo di visibilità:
 - normato sul fianco: è l'angolo compreso fra due linee uscenti dagli occhi, una parallela alla linea di terra e l'altra tangente al punto più alto del cofano, questo per normativa non può essere inferiore ai 7° .
 - normato in pianta: bisogna tenere in considerazione due valori minimi di angoli. Uno formato tra due linee uscenti dagli occhi, una orizzontale e altra che tocca sinistro del parabrezza, che non deve essere inferiore di 15° , e l'altro angolo è formato fra la stessa linea orizzontale e un'altra linea che tocca l'estremo destro del parabrezza, che non deve essere inferiore ai 45° .
- Angolo di attacco: è l'angolo compreso tra la linea di terra e la linea passante per il punto di contatto ruota anteriore suolo e tangente al punto più basso dello sbalzo anteriore della vettura. Quest'angolo non deve essere inferiore a 7°
- Angolo di uscita: è l'angolo compreso tra la linea di terra e la linea passante per il punto di contatto ruota posteriore suolo e tangente al punto più basso dello sbalzo posteriore della vettura. Quest'angolo non deve essere inferiore a 7°
- L'altezza minima da terra deve essere tale da poter fare passare, da una parte all'altra della vettura, un blocchetto alto 120mm
- Oscar regolamentare: è un manichino rappresentante un uomo di altezza 1.78m (casco compreso) di peso 75kg. La costruzione interna dell'abitacolo e il posizionamento della seduta di oscar, e quindi la posizione del punto "H" (è il punto di intersezione tra una linea che rappresenta il busto e una che rappresenta le gambe) deve essere tale che in caso di urto la sua testa non incontri ostacoli fino al raggiungimento del volante.
- Prova del pendolo: serve per determinare l'altezza minima da terra della zona deformabile o paraurto anteriore. Questa misura viene controllata per mezzo di un pendolo (una mazza), incorporata, il quale ruotando, non deve colpire in nessun caso la carrozzeria sopra la zona deformabile, la quale deve sopportare anche la prova di crash test. Per la normativa americana tale misura non deve essere inferiore di 508mm partendo da terra.

- Proiettori anteriori: si dividono in luci di posizione, anabbaglianti ed abbaglianti. Per quanto riguarda le luci di posizione e gli abbaglianti non è prevista nessuna norma particolare, devono solo rientrare nella sagoma del veicolo, mentre per quanto riguarda il posizionamento degli anabbaglianti si ha una regolamentazione ben precisa. Devono essere posti ad un'altezza minima da terra che di 500mm, e ad un'altezza massima di 1200mm; inoltre i bordi interni degli stessi devono distare tra loro almeno 600mm, mentre quelli esterni non devono trovarsi oltre 400mm dall'estremità laterale dell'autoveicolo.

Le scelte che sono state prese per quanto riguarda i vincoli normativi sul nostro progetto sono riassunte nella tabella seguente:

Carateristica	Valore
Angolo di visibilità normato sul fianco	8°
Angolo di visibilità sul fianco	27°
Angolo di visibilità normato in pianta	28°
Angolo di visibilità sulla pianta	83°
Angolo di attacco	9°
Angolo di uscita	11°
Altezza minima da terra	125 mm
Inclinazione del busto di oscar	19°

5. ANALISI DELLE SCELTE EFFETTUATE

Come precedentemente detto si è partiti dal layout della MC 12, quindi si sono mantenute inalterate le seguenti dimensioni fondamentali: passo, carreggiata anteriore e posteriore.

Volendo mantenere inalterata la piattaforma della MC12, con lo scopo di minimizzare i costi di realizzazione del progetto, si è cambiato il minimo indispensabile. Di seguito vengono analizzati in dettaglio le scelte e i conseguenti interventi apportati.

4.1. *Posizionamento del manichino regolamentare “Oscar”*

Nella Maserati MC12 il corpo del pilota è disposto in posizione molto sdraiata ed “infossata”, la quale contrasta con i limiti di inclinazione e visibilità presenti nelle normative.

Per rendere omologabile la nostra vettura è stato riposizionato il punto H, cioè lo snodo rappresentante l’articolazione umana presente tra bacino e femore; in particolare è stato arretrato ed alzato rispetto all’originale ed è visibile sul disegno alle seguenti coordinate (espresse in scala 1:5):

$x = 251$ mm (rispetto al centro ruota anteriore)

$z = 34$ mm (dal bordo inferiore della vettura)

La quota in y non è stata variata in quanto lo spazio in larghezza all’interno dell’abitacolo non ha subito modifiche ed i sedili per pilota e passeggero sono stati mantenuti alla stessa distanza tra loro.

Grazie a questi accorgimenti siamo riusciti nell’intento di rispettare le normative riguardante direttamente ed indirettamente “Oscar”, quali l’angolo di inclinazione del busto (19°) per una più ergonomica seduta del pilota, gli angoli di visibilità inferiore e laterali e la possibilità, in un urto frontale, che la testa del manichino riesca a compiere una rotazione completa raggiungendo il volante della vettura senza impattare contro altri ostacoli. Il raggiungimento di tutti i target dettati dalle normative con il solo oculato posizionamento del punto H ci ha permesso di mantenere il telaio originale, senza variare in alcun modo le dimensioni e disposizioni il parabrezza, montante e attacco porte: tutto ciò, in un ottica futura di possibile realizzazione del prototipo, permetterebbe l’uso diretto del telaio MC12 senza modifiche, limitando i costi dell’operazione almeno relativamente a questo ambito.

4.2. *Camber ruote ed altezza minima da terra*

La piattaforma utilizzata come base di partenza per l'elaborato si riferiva alla vettura da corsa la quale, dovendo percorrere solo ed esclusivamente piste e tracciati, viene dotata di camberatura adeguata all'uso specifico. Per un uso stradale della vettura una camberatura notevole è però inutile, in quanto non si avrà quasi mai una richiesta di aderenza laterale come in pista, ed in più causerebbe una usura precoce del battistrada del pneumatico. Abbiamo quindi provveduto ad annullare l'angolo di camber su entrambi gli assali, anche se in un'auto reale un minimo di camber andrebbe comunque realizzato.

Inoltre si è provveduto ad alzare la vettura da terra, mettendo i due assali alla stessa altezza, per poter rispettare un'altezza minima dettata dalle normative di 120 millimetri (in scala 1:1); visto che la MC12 da corsa presentava una altezza dal suolo inferiore a questo valore ed in particolare era più bassa nella zona anteriore rispetto alla posteriore, si è portato il fondo vettura orizzontale e ad una altezza da terra di 125 mm così da avere un minimo di margine e senza snaturare l'aspetto filante dell'auto.

4.3. *Sbalzo anteriore e posteriore*

La vettura Maserati MC12 è caratterizzata da un disegno di carrozzeria realizzato quasi esclusivamente per fini aerodinamici e presenta un "muso" ed una "coda" di generose dimensioni; poiché il nostro progetto si rifà alla Alfa Romeo 33 stradale, è stato necessario adottare una "coda" più corta per riprenderne lo stile ed ottenere una linea a nostro avviso più piacevole. Questo è stato reso possibile dal fatto che l'unica parte meccanica a sbalzo rispetto all'asse posteriore è l'insieme cambio-differenziale, quindi è stato possibile realizzare una carrozzeria con sbalzo posteriore limitato pur mantenendo coperti gli organi meccanici; grazie ad una "coda" non molto sviluppata è stato facile ottenere un angolo di uscita superiore al limite imposto dalle normative.

Per quanto riguarda la zona anteriore dell'auto, le dimensioni sono rimaste simili alle originali anche se sono variate le geometrie per ragioni stilistiche; inoltre occorre rispettare l'angolo di attacco, quindi la zona inferiore del muso è stata tracciata tenendone conto. In questo modo si sono ottenuti gli sbalzi anteriori e posteriori visibili nella tabella precedente.

4.4. *Radiatori anteriori per liquido refrigerante*

Sulla MC12 i radiatori per liquido refrigerante sono due e posizionati simmetricamente ai lati di un telaio anteriore costruito per il supporto degli stessi. I radiatori, essendo quelli di un'auto

supersportiva, sono disposti molto orizzontali assumendo, per minimizzare il C_x , che la vettura viaggi mediamente a velocità sostenuta e garantisca il necessario afflusso di aria.

La vettura che andremo a realizzare invece, dovendo essere immatricolata come automobile in categoria M1, deve essere pensata per un utilizzo giornaliero e quindi vi è la possibilità che l'auto si trovi a circolare in mezzo al traffico cittadino o addirittura ferma in colonna al semaforo; in questi casi non si può certo pensare che l'aria che attraversa i radiatori spinta dalla velocità di avanzamento della macchina sia necessaria al corretto raffreddamento del motore. Dovremo considerare che buona parte del flusso d'aria in certe condizioni di funzionamento arrivi dalle ventole, poste dietro al radiatore; queste non garantiscono una buona aspirazione di aria fresca se i radiatori sono disposti molto orizzontali. Proprio per ovviare a questo problema abbiamo deciso di intervenire, rendendo più verticali i radiatori e modificando il telaio di supporto per abbassarli verso il fondo vettura, dando la possibilità di disegnare ugualmente una linea di carrozzeria dell'anteriore filante e proporzionata con il resto della vettura.

E' bene notare che questa modifica al layout originale della piattaforma non influisce eccessivamente sui costi di produzione in quanto si è variato solo un telaio che è realizzato a parte e montato successivamente sul telaio dell'auto.

4.5. Gruppo ottico anteriore

L'auto è dotata di un gruppo ottico che comprende un faro singolo in grado di proiettare luce anabbagliante ed abbagliante, una lampada per la freccia e una per la luce di posizione. La grandezza del faro anabbagliante/abbagliante è stata rilevata dalle regolamentazioni tecniche, in quanto è questo un dispositivo obbligatorio su tutti i veicoli che intendono essere omologati come stradali.

La disposizione della parabola è tale da rispettare le normative, quindi si sono seguiti i vincoli su altezze minime e massime e larghezze minime e massime; inoltre abbiamo considerato anche l'impatto frontale con il pendolo regolamentare, il quale non deve intaccare parti mobili e luci obbligatorie.

4.6. Gruppo ottico posteriore

Non vi sono limiti normativi particolari per questo gruppo ottico, quindi si è potuto realizzare un disegno e una disposizione più a favore dello stile complessivo della vettura; in più, essendo le luci posteriori tutte a led, hanno un ingombro minimo in profondità e non pregiudicano la loro interferenza con altre strutture della zona posteriore.

4.7. *Prese e sfoghi d'aria motore*

Nella Maserati MC12 le prese d'aria motore sono tre: due laterali, e una centrale posta sopra al tetto (snorkel). Visto che il nostro progetto vuole essere un richiamo di stile alla Alfa 33, che non presenta lo snorkel, si è deciso di realizzare solo due prese laterali con una maggiore superficie di ingresso d'aria rispetto a quelle presenti nella MC12.

Lo snorkel, nella Maserati Mc12 è integrato nella piattaforma e quindi essendo una parte strutturale non è possibile rimuoverla; ne consegue che lo snorkel è stato inglobato dalla parte superiore della carrozzeria.

Si sono pensati a due tipi di sfoghi d'aria, uno dinamico e uno statico. Gli sfoghi d'aria dinamici sono stati realizzati attraverso due aperture poste sotto ai fanali nel posteriore della vettura, mentre gli sfoghi statici sono garantiti per mezzo di feritoie poste sul lunotto posteriore.

4.8. *Finestrini laterali*

Per la realizzazione dei finestrini laterali si sono considerati due aspetti, uno funzionale ed uno estetico.

Da un punto di vista funzionale il finestrino deve essere in grado poter scendere completamente all'interno della porta senza trovare interferenze dovute alla dimensioni della porta; per questo motivo si è deciso di suddividere il finestrino in due parti, un deflettore fisso e la parte centrale che scende.

Dal punto di vista estetico si è deciso di non fare vedere, all'atto dell'apertura del vetro e della porta, il montante originale del telaio e quindi è stata realizzata la linea superiore del finestrino partendo dalla linea inferiore del montante; inoltre è stato aggiunto un finestrino, che sarà oscurato, per continuare la linea di quello principale e dare slancio alla linea dell'auto.

4.9. *Prese e sfoghi dell'aria per i radiatori anteriori e posteriori*

Le prese d'aria anteriori, insieme allo scudo centrale, sono stati realizzati in modo tale da richiamare il più possibile lo stile caratteristico del frontale della Alfa a tre lobi.

Gli sfoghi dell'aria calda sono stati realizzati sul cofano anteriore e posizionati in modo tale da favorire l'uscita d'aria senza compromettere troppo i flussi d'aria che investono la vettura.

Sul fianco della vettura, sotto alle prese d'aria per l'aspirazione del motore, sono state realizzate altre due aperture per consentire il raffreddamento dei radiatori relativi al circuito dell'olio motore.

I rispettivi sfoghi, sono stati realizzati nella parte posteriore dell'auto, cercando di richiamare le aperture presenti anche su alcune versioni della 33. Inoltre essendo di grandi dimensioni aiutano lo smaltimento del calore generato all'interno del vano motore.

4.10. *Posteriore*

Anche nella parte posteriore è stato richiamato la figura trilobata tipica delle Alfa, in particolare la parte centrale a forma di triangolo ospita gli scarichi, mentre le parti laterali costituiscono la parte alta del diffusore, introdotto per aumentare l'effetto suolo della vettura.

Per conferire una buona stabilità alle elevate velocità è stato inserito un alettone che è integrato nella carrozzeria in modo tale da non sporcare la linea dell'auto e per seguire lo stile della 33.

Da un punto di vista aerodinamico è stato sfruttato il principio del boat tailing, che consiste nella rastrematura sia in altezza che in larghezza consentendo di ridurre l'apporto energetico della scia e diminuire la resistenza aerodinamica.

4.11. *Meccanismi di apertura anteriore e posteriore*

Il tipo di apertura adottata per il cofano anteriore è stata vincolata dal posizionamento delle cerniere e dalla prova del pendolo, e quindi si è realizzato un cofano con un'estensione tale da rispettare l'altezza minima consentita da tale prova; le cerniere sono state posizionate vicino al curvano permettendo un'apertura classica.

Per quanto riguarda l'apertura per l'accesso al vano motore è stata ottenuta sfruttando il lunotto posteriore, che è stato ingrandito rispetto a quello della MC12, garantendo quindi anche una migliore visibilità posteriore, e le relative cerniere sono state poste sul rollbar.

Gli attacchi porta per l'apertura delle portiere sono rimasti invariati. L'apertura delle portiere avviene attraverso un meccanismo elettrico azionabile tramite il telecomando che contiene anche la chiave per l'accensione della macchina.

4.12. *Vano bagagli*

Dovendo rispettare i requisiti di prestazioni e di estetica, il vano bagagli risulterà di piccolo volume anche perché l'unico spazio disponibile è sotto al cofano anteriore in posizione centrale, con una capienza poco superiore al volume di una valigia 24 ore.

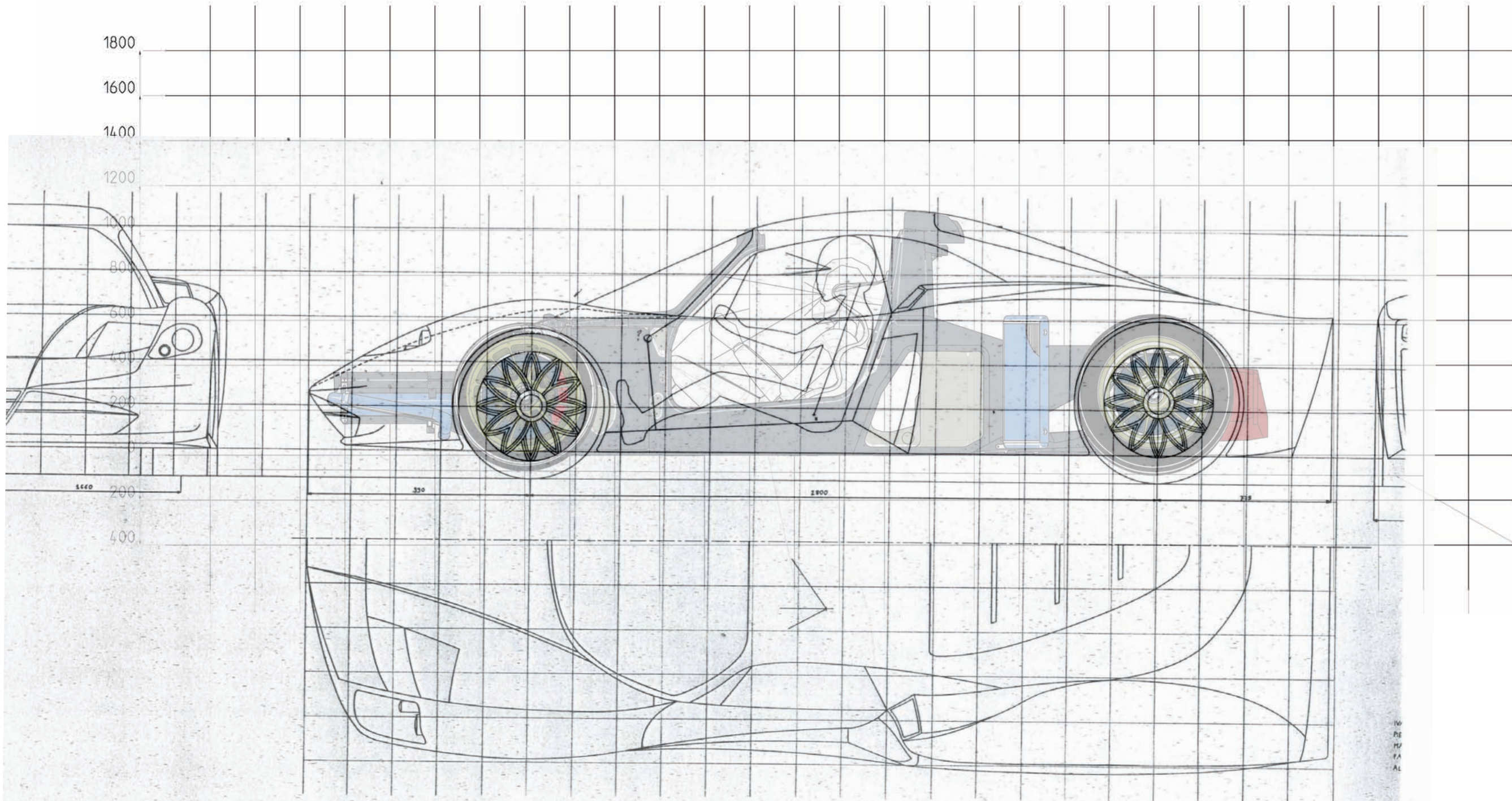
Non essendo però un'auto per lunghi viaggi, ma un'auto che è possibile usare nel tragitto casa – lavoro, questa scelta è giustificata.

4.13. Cerchi

I cerchi utilizzati sono da 19 pollici sia all'anteriore che al posteriore, con un disegno classico che richiama al quadrifoglio, simbolo tipico dell'Alfa Romeo.

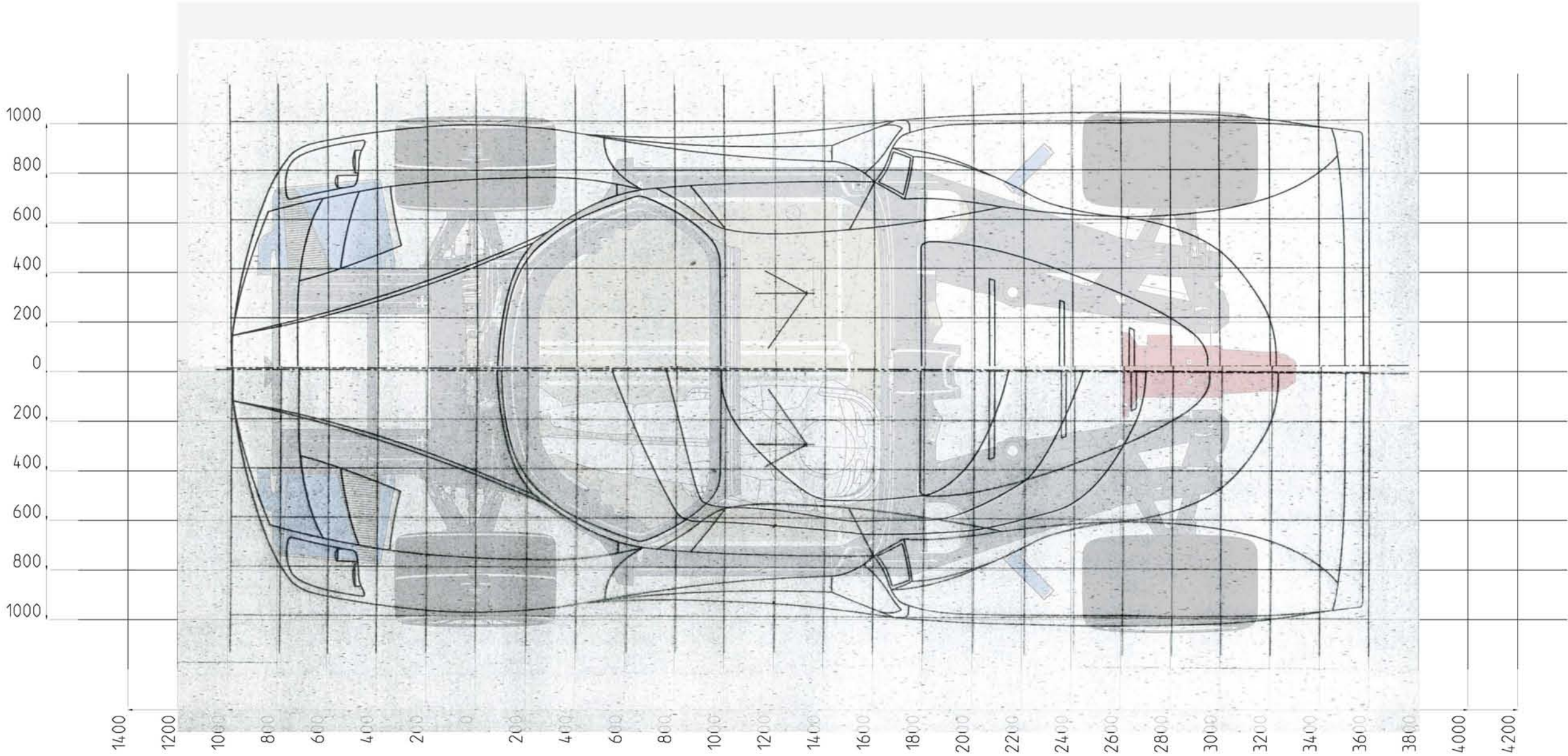
4.14. Specchietti retrovisori

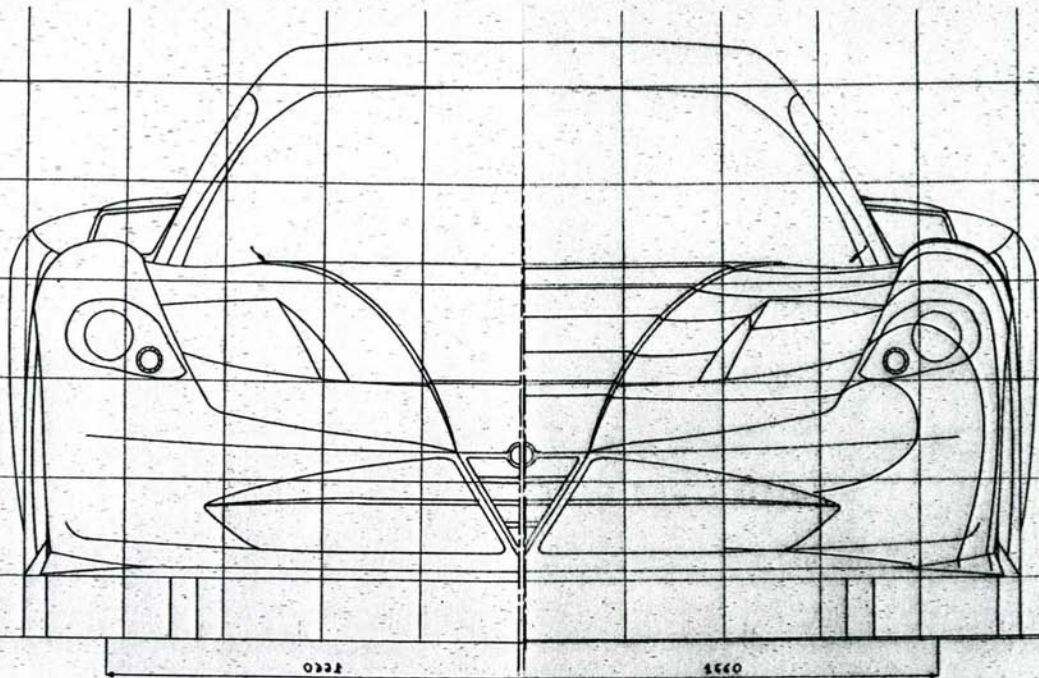
Si è deciso, per migliorare l'efficienza aerodinamica e l'estetica della vettura, di eliminare gli specchietti (previsti nella prima fase del progetto). La loro funzione è svolta da due telecamere poste all'interno della parte superiore degli sfoghi d'aria posteriori.



Linea di terra

W
PE
M
TA
AL





Z=1025

Z=1025

Z=105

Z=725

Z=525

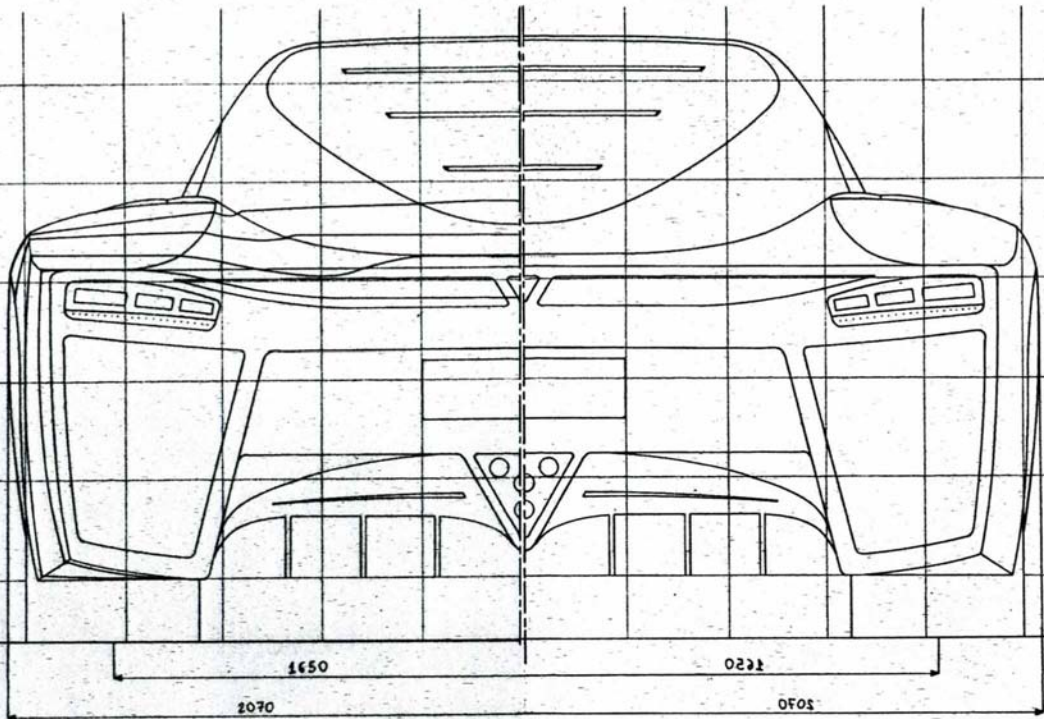
Z=525

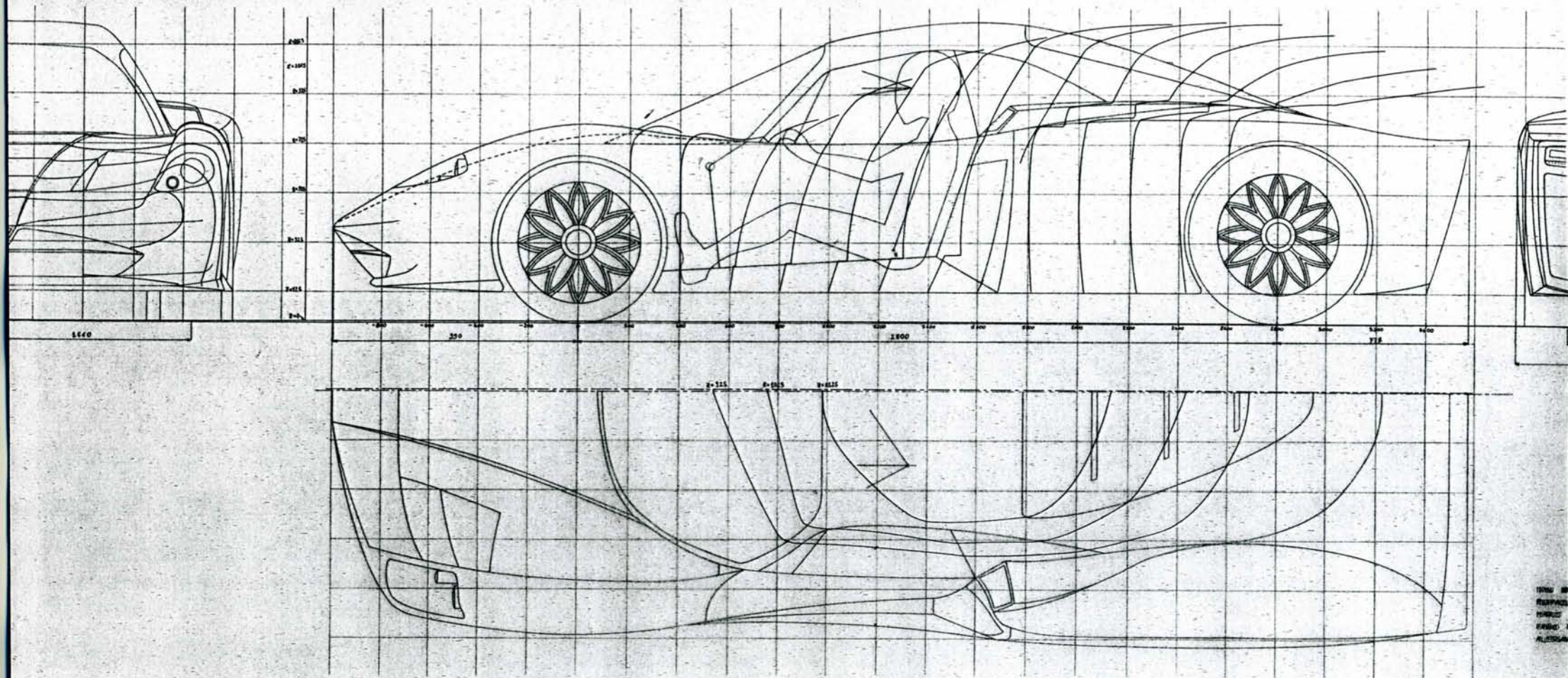
Z=125

Z=0

1032

1460





TRON
REPPAGE
MARE
FABRI
ALISSAN