

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA
FACOLTA' DI INGEGNERIA
CLS IN INGEGNERIA DEL VEICOLO
ESAME DI DISEGNO DI CARROZZERIA



ANNO ACCADEMICO 2007/08

STUDIO COMPLESSIVO DI CARROZZERIA PER VETTURA STRADALE
(OMOLOGATA) SU BASE LAYOUT MECCANICO E TELAIO MODIFICATO
(MONTANTE A + GIRO-PORTA)

MASERATI MC12

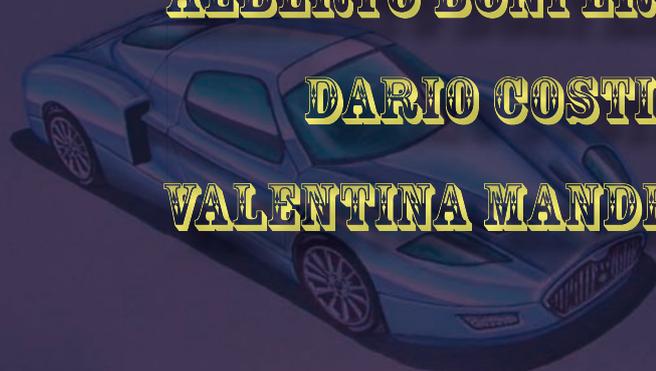
STUDIO GRUPPO 06



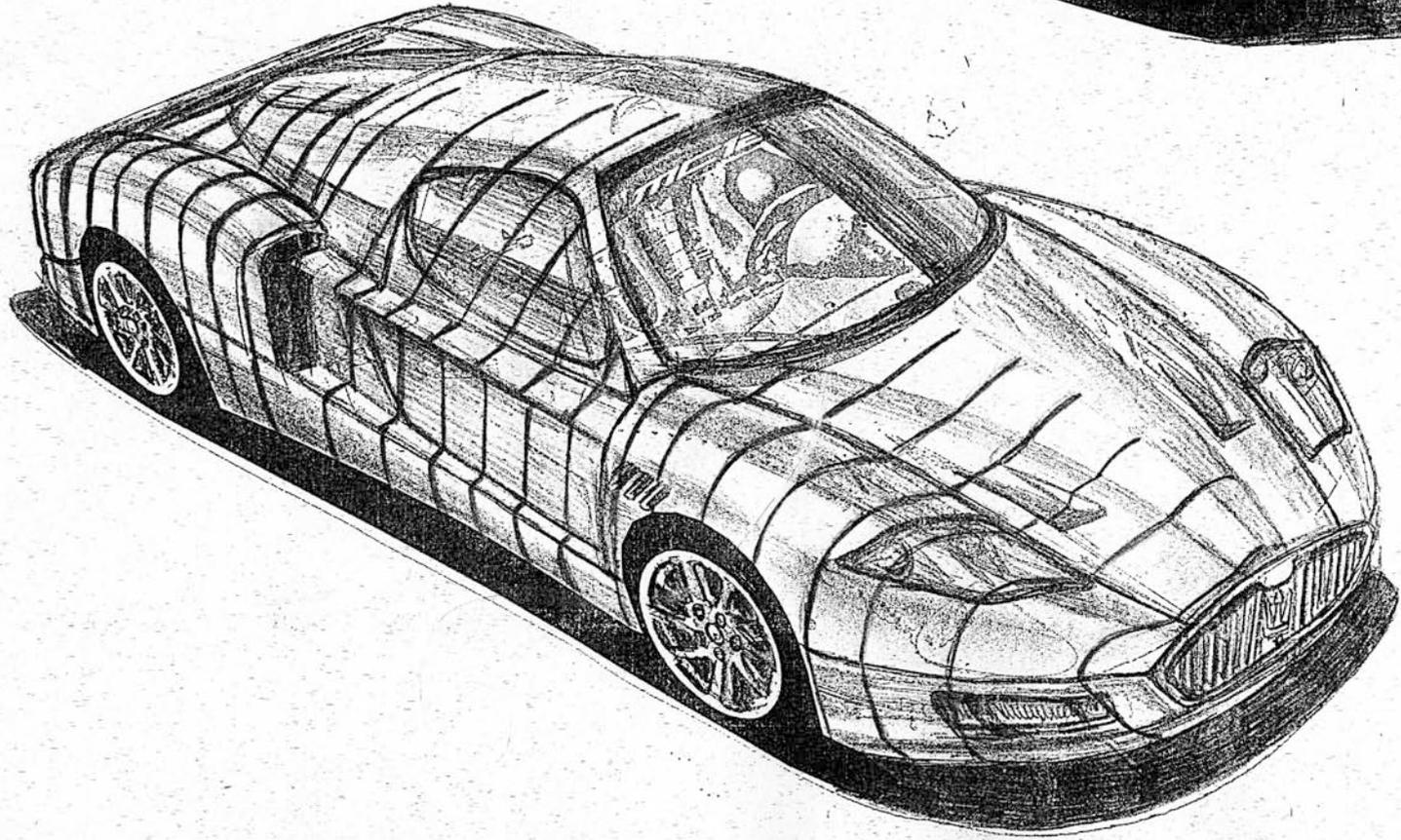
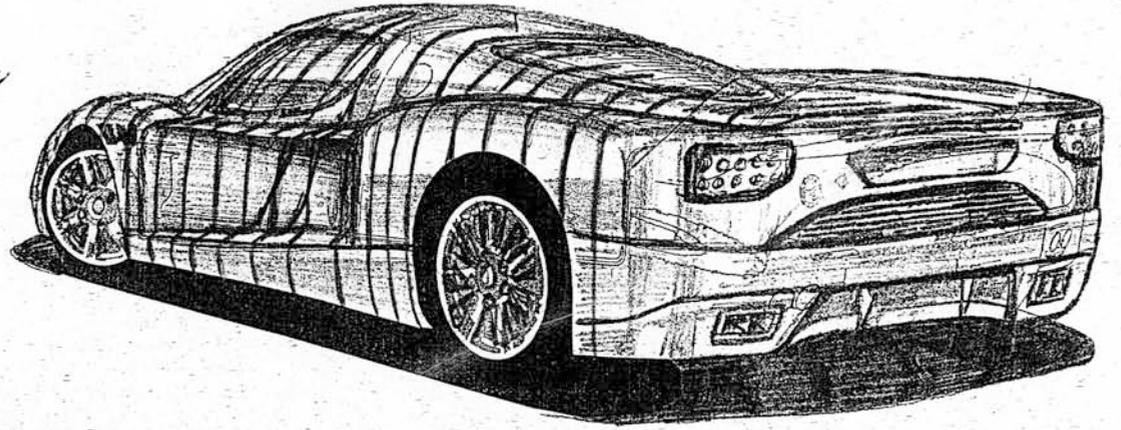
FILIPPO BACCARI

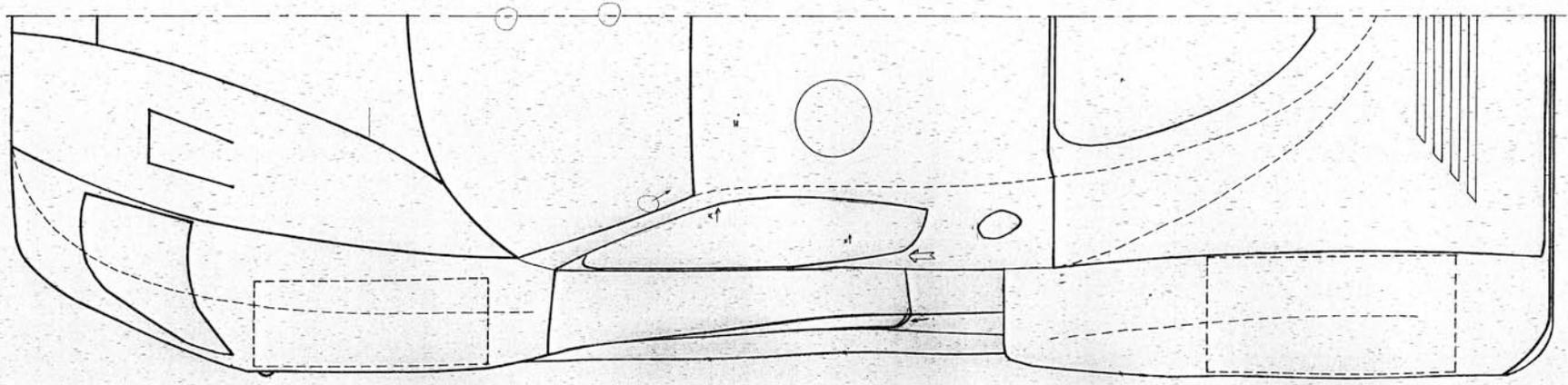
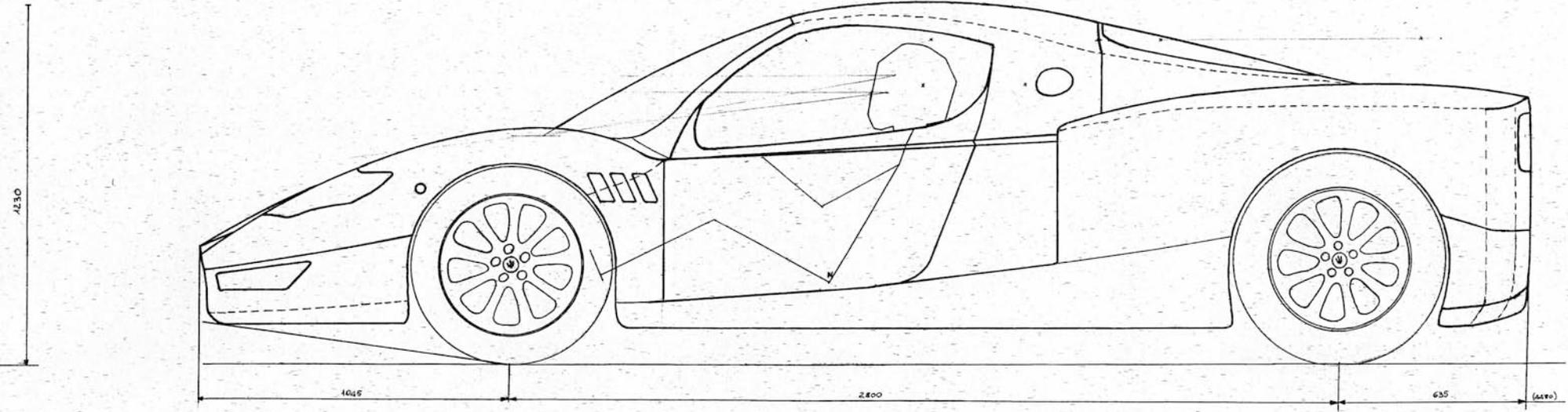
ALBERTO BONFERRONI

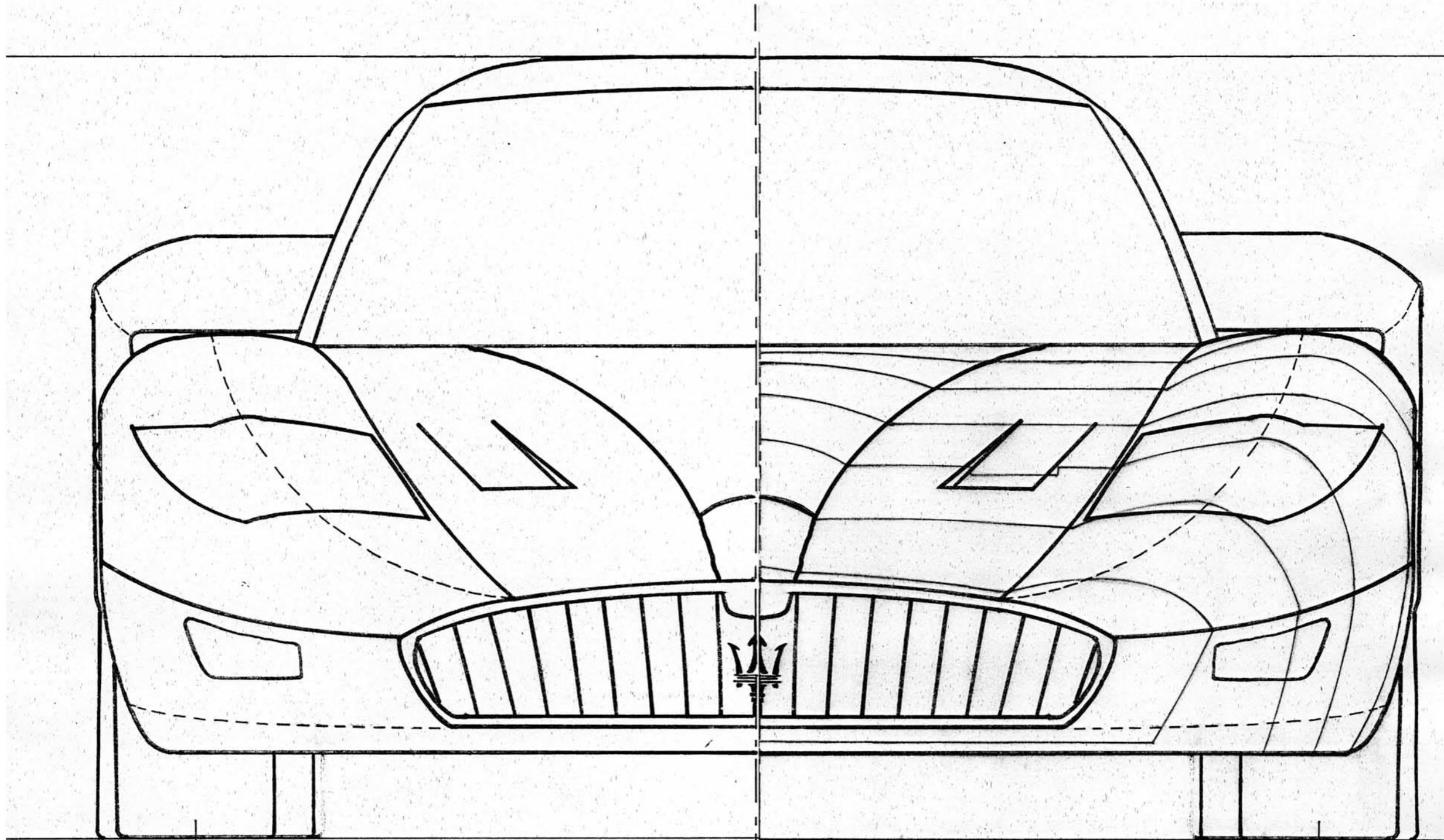
DARIO COSTI



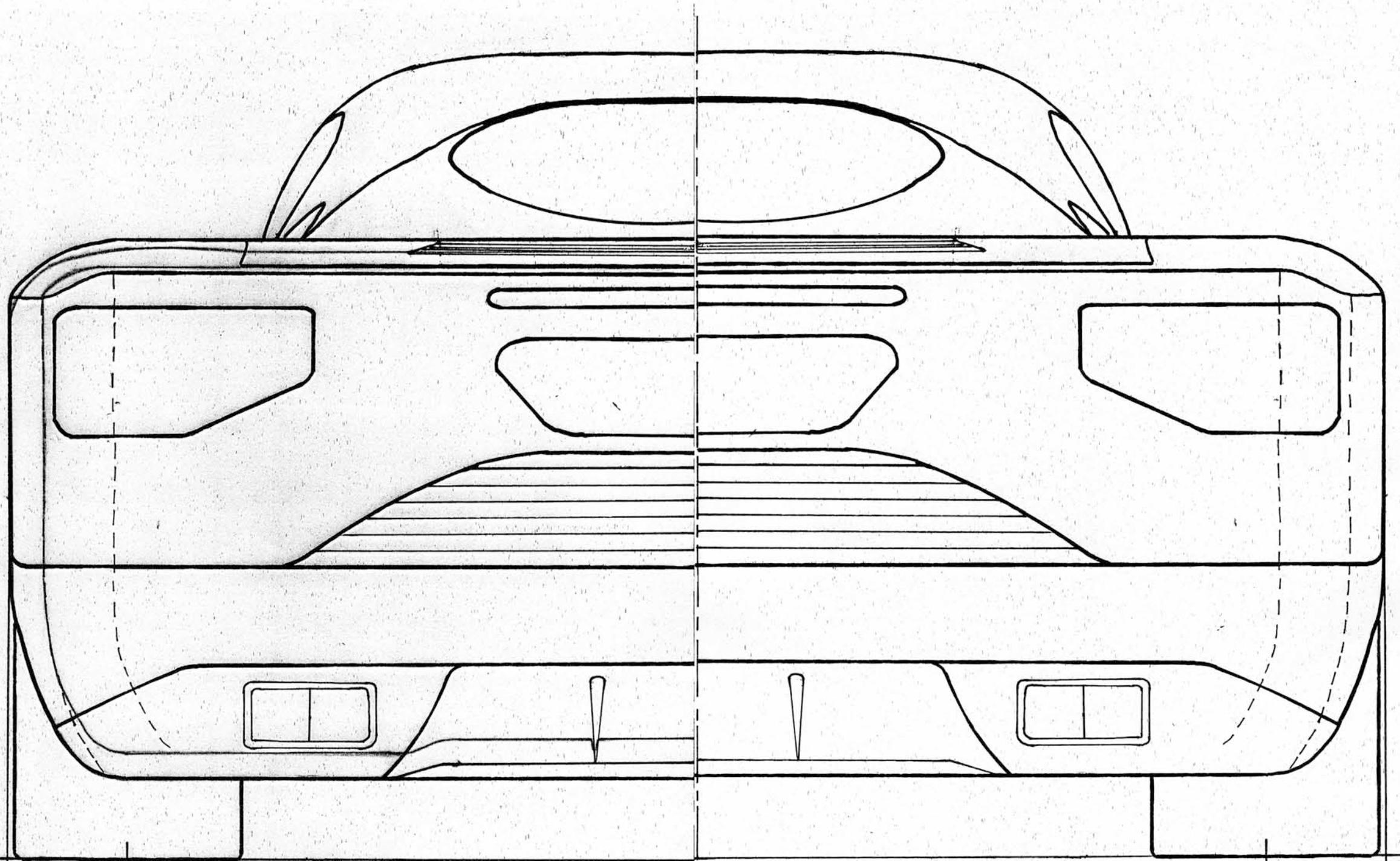
VALENTINA MANDRIOLI





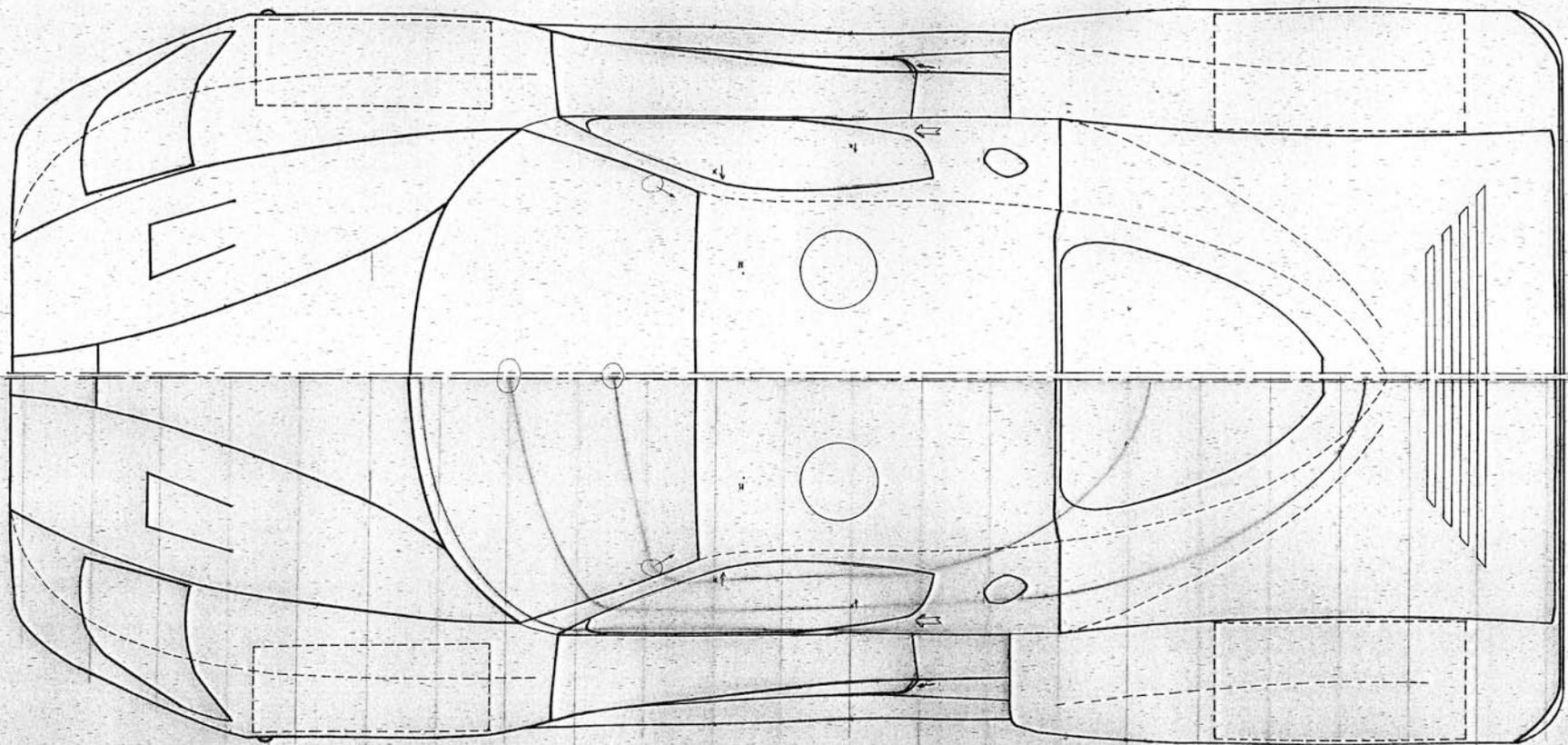


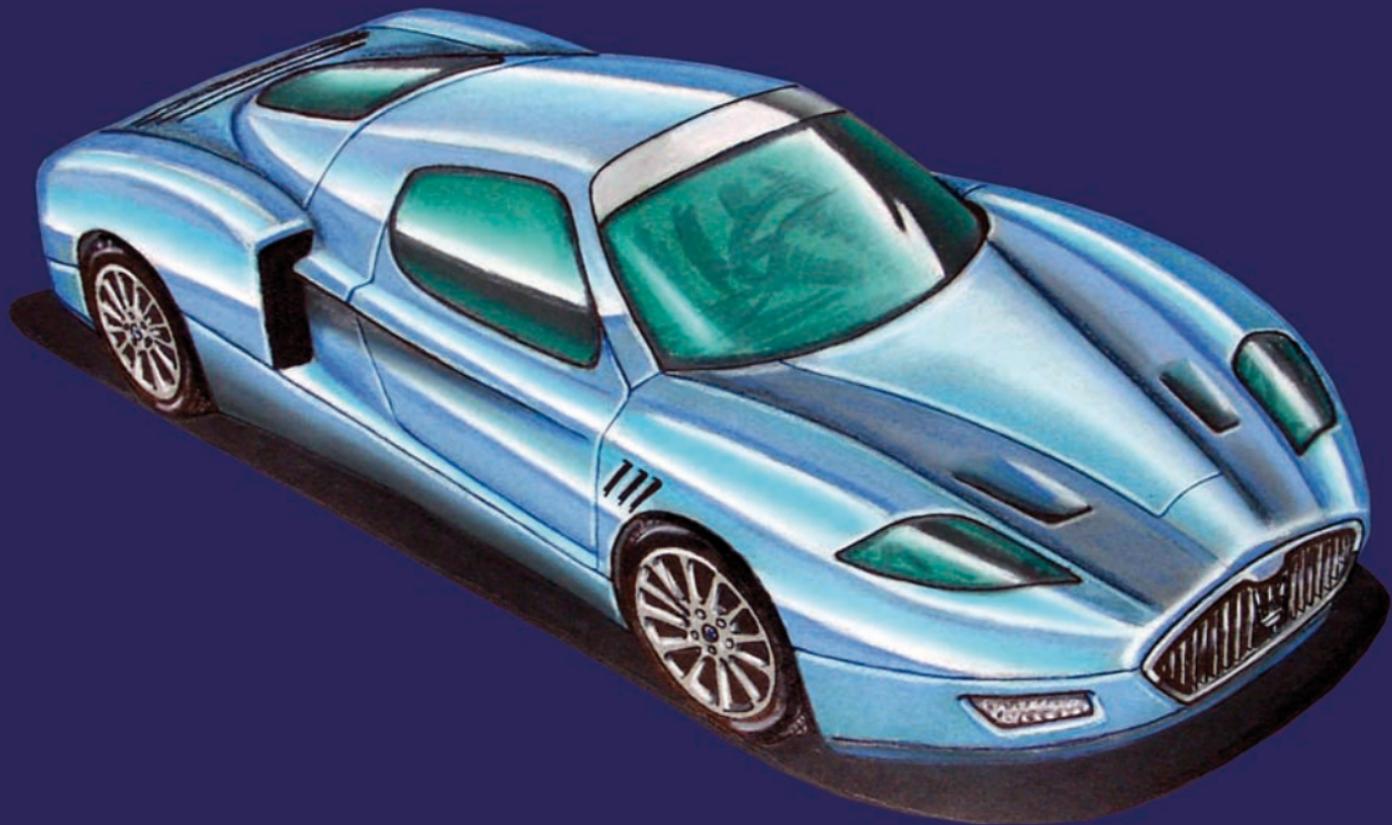
1790

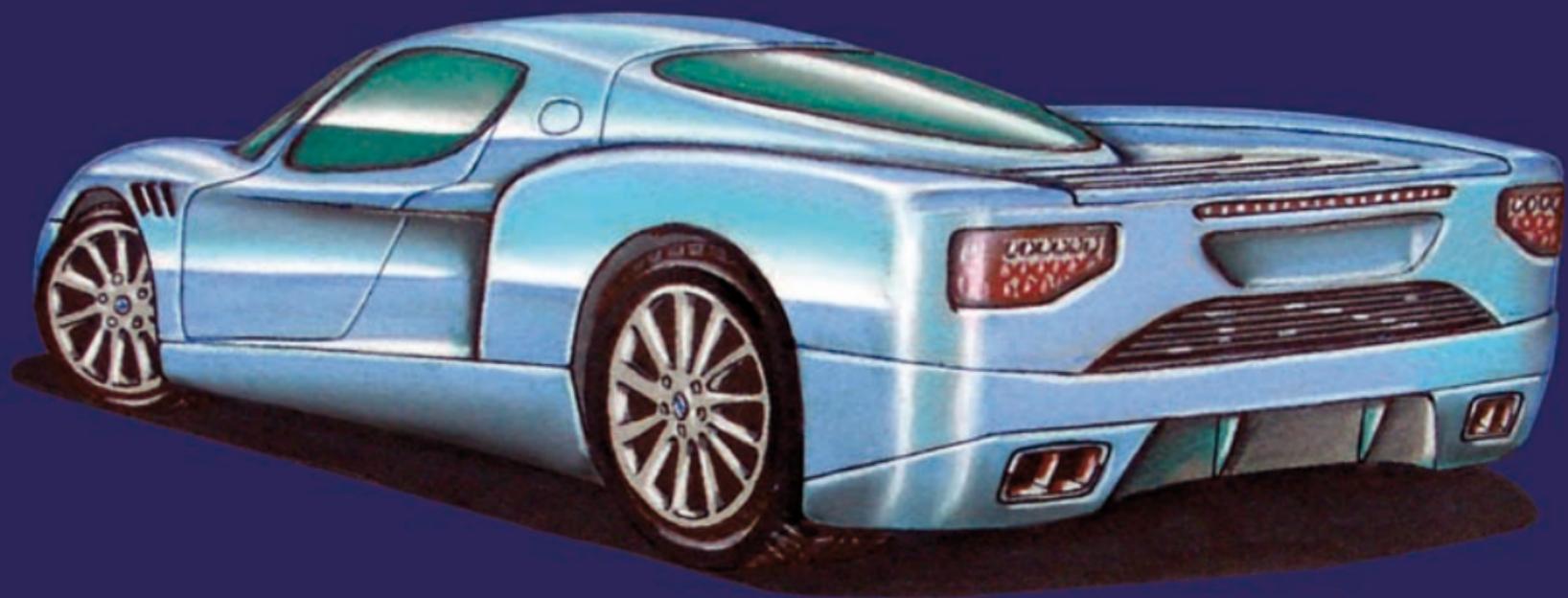


1760

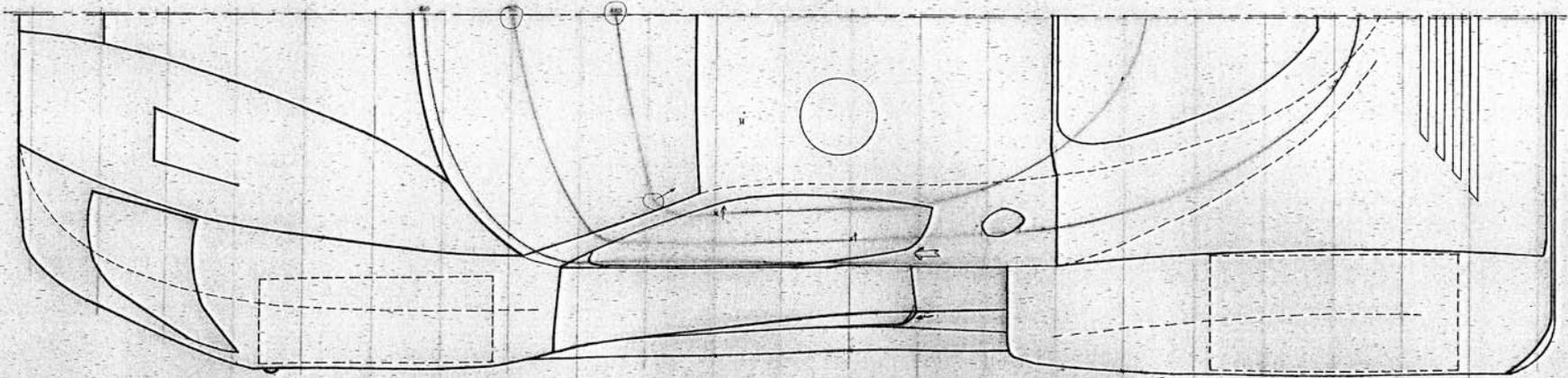
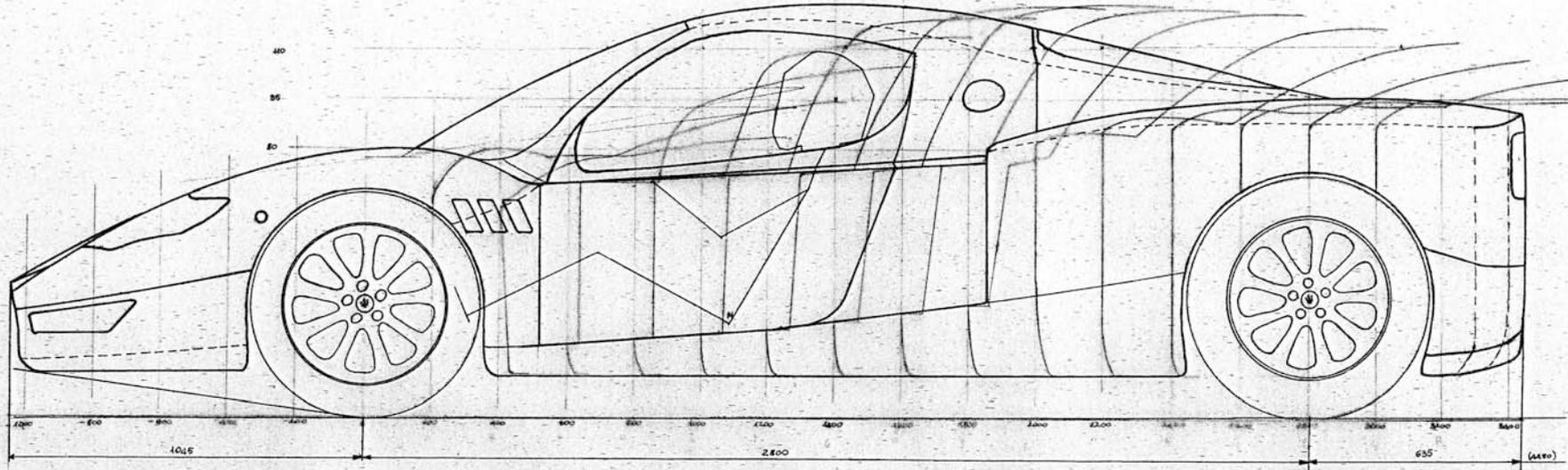
2040

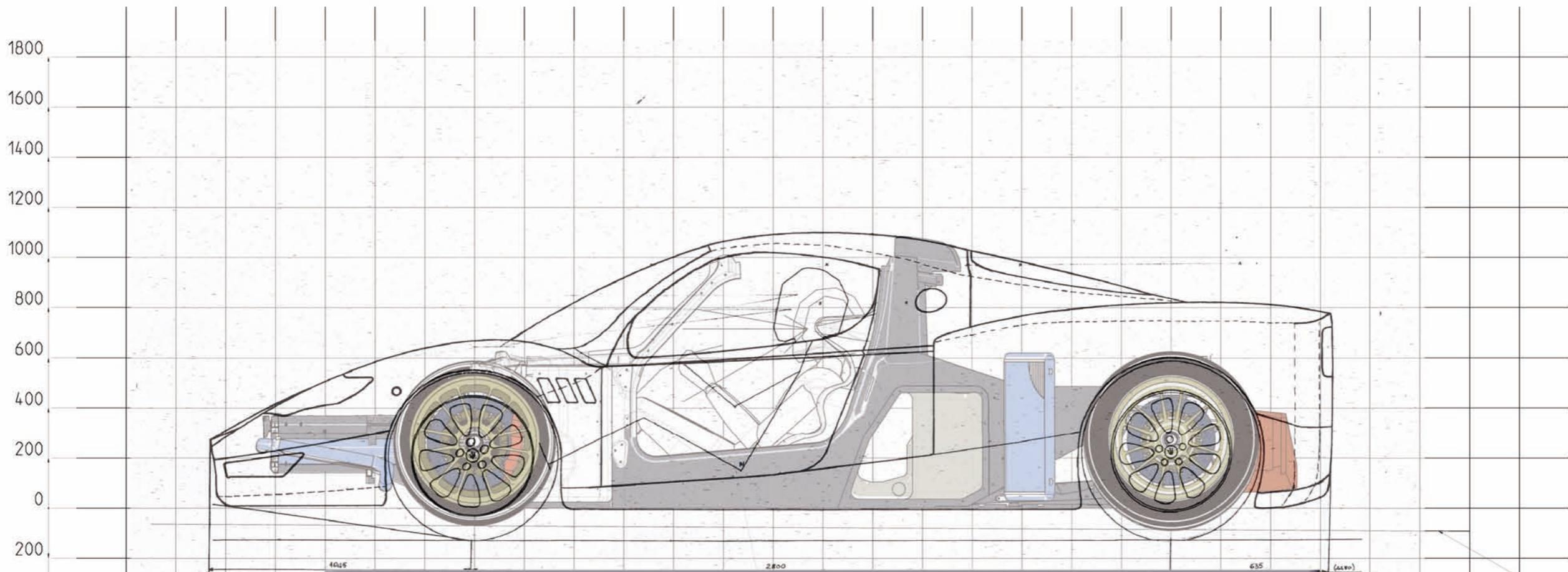






4130





**MODIFICA TELAIO ORIGINALE: AVANZAMENTO DEL MONTANTE A (NUOVO PARABREZZA) CON
 CONSEGUENTE AUMENTO DELL'AREA "COPERTA" DAL GIRO-PORTA, PER MIGLIORARE L'ACCESSI-
 BILITA' DI "OSCAR" (ENTRATA/USCITA) A BORDO**

Linea di terra

UNIVERSITA' DI MODENA E REGGIO EMILIA
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN INGEGNERIA DEL VEICOLO

DISEGNO DI CARROZZERIA

**RELAZIONE TECNICA: PROGETTO DI
CARROZZERIA PER IL TELAIO DI UNA VETTURA
MASERATI MC12.**

Baccari Filippo

Bonferroni Alberto

Costi Dario

Mandrioli Valentina

A.A. 2007/2008

Questa relazione contiene una descrizione dei problemi incontrati durante la preparazione del disegno, riportati in ordine cronologico e correlati con le specifiche tecniche di riferimento.

Di seguito viene riportato un riepilogo delle problematiche descritte:

1. POSIZIONAMENTO DEL PUNTO H, ALTEZZA DEL TETTO E CONSEGUENTE POSIZIONE DI OSCAR
2. SPOSTAMENTO DEL MONTANTE RISPETTO AL LAYOUT ORIGINALE
3. INIZIO DEL DISEGNO: ANGOLO DI ATTACCO, DI USCITA, DI VISIBILITÀ, ALTEZZA DEL PIANALE
4. PROBLEMI DERIVANTI DAL CONFRONTO TRA LA VISTA LATERALE, LA PIANTA E I DUE PROSPETTI
5. PROBLEMI LEGATI ALLO STILE DELLA CARROZZERIA
6. PROGETTO DEL GRUPPO OTTICO E RISPETTO DELLE NORMATIVE AD ESSO LEGATE
7. PROGETTO DELLE APERTURE DI COFANO, PORTIERE E VANO POSTERIORE
8. PROGETTO DELLE PRESE D'ARIA STATICHE E DINAMICHE
9. SEZIONI
10. MISURE FONDAMENTALI

1. POSIZIONAMENTO DEL PUNTO H, ALTEZZA DEL TETTO E CONSEQUENTE POSIZIONE DI OSCAR

La posizione del manichino (1,78 m per 75 kg), rispetto alla vettura da corsa, si può arretrare e alzare leggermente. Questa soluzione è adatta sia nel caso di conservazione del montante originale, sia nel caso di spostamento dello stesso. Infatti questo accorgimento rende più “stradale” la vettura da corsa e permette ad Oscar di guadagnare spazio nella sua rotazione verso il vetro, anche se si è prestata molta attenzione all’arretramento e conseguente infossamento dello stesso, per rispettare la norma riguardante l’angolo di visibilità frontale.

Per quanto riguarda il tetto si possono adottare due diverse soluzioni: la prima prevede l’inglobamento della presa d’aria all’interno dell’abitacolo, la stessa infatti non è eliminabile in quanto facente parte del telaio, la seconda prevede invece di lasciarla all’esterno.

La scelta è caduta sulla prima soluzione che ha comportato però ulteriori osservazioni; infatti l’altezza a disposizione di Oscar non è comunque quella massima rilevata al centro della vettura sopra la presa d’aria, poiché la testa del guidatore passa lateralmente durante il suo percorso di rotazione verso il volante, dunque il guadagno in questi termini è risultato esiguo.

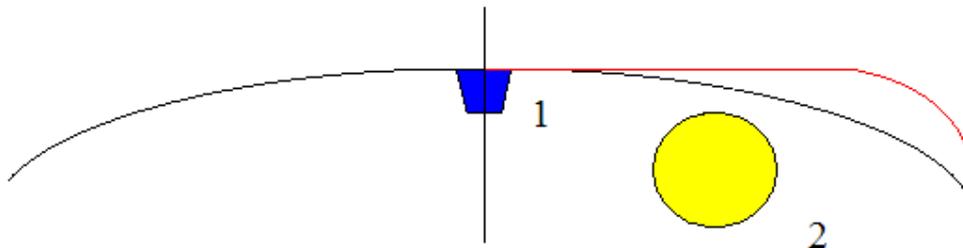


Figura 1: schema della parte alta del padiglione Presa d’aria inglobata 1 Testa di Oscar 2

Come illustrato in figura sopra, si è scelta una soluzione più squadrata del tetto per guadagnare spazio per la testa di Oscar.

A questo punto si è resa necessaria la realizzazione di un manichino Oscar di cartone, in cui sono stati inseriti dei ferma-campione nelle giunture, per meglio studiarne la posizione. A seguito delle ulteriori difficoltà riscontrate si è optato per una soluzione in cui Oscar è stato alzato di pochi millimetri e arretrato sulla vista laterale.

$$\text{Coordinate iniziali di H : } \begin{cases} X = 1049.0 \\ Y = -290.0 \\ Z = 155.0 \end{cases}$$

$$\text{Coordinate modificate di H: } \begin{cases} X = 1075.0 \\ Y = -290.0 \\ Z = 160.0 \end{cases}$$

Le misure sono da intendersi in millimetri, prese a partire dal pianale dell'auto, per quanto riguarda la Z e dall'asse ruota anteriore per quanto riguarda la X, facendo riferimento alla vista laterale; la Y invece si considera a partire dall'asse di simmetria della vettura sulla vista in pianta, per questo risulta negativa.

A questo punto, ad ulteriore conferma della corretta rotazione di Oscar, si è tracciato il semicerchio col compasso con raggio rappresentato dalla distanza fra H e il punto più alto del casco di Oscar (poiché ricordiamo che è una vettura da competizione); in tutto ciò è necessario tener conto del fatto che durante l'eventuale rotazione in avanti del manichino, la testa dello stesso tende ad avvicinarsi al mento, condizione favorevole ai nostri calcoli.

E' necessario fare un cenno alle differenze con il disegno originale: la linea di terra di quest'ultimo viene inclinata perché, a fronte della diversità di pneumatici anteriori e posteriori, si considera dritta quella passante per i centri ruota; nel nostro disegno invece riportiamo dritta la linea di terra.

Per quanto riguarda i cerchi e gli pneumatici invece si considerano uguali a quelli originali (cerchi R19).

Il modello da noi realizzato è in scala 1:5, realizzato solo dopo un preliminare bozzetto tridimensionale in scala 1:10.

2. SPOSTAMENTO DEL MONTANTE RISPETTO AL LAYOUT ORIGINALE

Il nostro gruppo ha preso la decisione di spostare il montante anteriore della vettura: questa operazione doveva consentire di poter meglio posizionare Oscar all'interno dell'abitacolo, creando migliori ergonomiche, a fronte però di una maggior difficoltà di realizzazione della parte anteriore.

Per chi non ha esperienza nel settore, non è facile considerare le modifiche che una decisione del genere porta con sé: ben presto, infatti, ci siamo confrontati con la difficoltà di rendere "stradale" una vettura da corsa.

Il posizionamento del montante ci ha consentito un più ampio respiro sulla posizione di Oscar, ma ci ha costretto a riflettere sulla effettiva visibilità che lo stesso lasciava al guidatore: nel prospetto frontale abbiamo considerato il montante abbastanza laterale perché non impedisse appunto la visibilità.

Un altro punto di rilievo è quello riguardante la forma del finestrino, sicuramente più grande del precedente, ma proprio per questo, più complesso da valutare nel suo insieme: importante è infatti conferire una forma tale da consentirne lo scorrimento all'interno della portiera.

Quest'ultima invece, soprattutto dal punto di vista del comfort, non ha potuto che beneficiare dello spostamento del montante poiché, essendo più grande, consente un accesso facilitato del guidatore.

Uno dei problemi principali che ci siamo posti riguarda la misura limite di avanzamento del montante: è importante che esso non termini in corrispondenza di una ruota perché la struttura da apporre, affinché il telaio eserciti comunque la sua funzione è più complessa, causa il passaggio di parte di essa all'interno del passaruota.

Soluzioni costruttive di questo tipo esistono, ma non sono contemplate per un caso come il nostro.

3. INIZIO DEL DISEGNO: ANGOLO DI ATTACCO, DI USCITA , DI VISIBILITÀ, ALTEZZA DEL PIANALE

L'operazione che ci ha consentito di iniziare il disegno vero e proprio è stata quella di riportare sul nostro foglio di carta millimetrata gli ingombri imprescindibili del progetto originale. Successivamente si è ragionato su un disegno piuttosto essenziale della nostra vettura, considerando però, di non tralasciare le impostazioni obbligatorie.

Sono riportati di seguito i valori dei parametri salienti a confronto con la normativa di riferimento:

	<i>da disegno</i>	<i>da normativa</i>
• ANGOLO DI ATTACCO	8°	non inferiore a 7°
• ANGOLO DI USCITA	16°	non inferiore a 7°
• ANGOLO DI VISIBILITA'	7°	non inferiore a 7°
• ALTEZZA DEL PIANALE	12.5 cm	non inferiore a 12 cm nella parte centrale

L'altezza del pianale viene considerata solo nella parte centrale per un'interpretazione della norma, poiché la prova di omologazione viene effettuata facendo passare dei rulli sotto la vettura, nella parte centrale, che non devono toccare il pianale.

Per quanto riguarda l'angolo di visibilità, si noti che quello osservato in prima approssimazione sulla vista laterale, non è quello reale poiché non bisogna considerare l'altezza del passaruota, bensì quella del cofano nella sua parte centrale.

Non si considera, in questa trattazione, l'angolo di visibilità posteriore.

4. PROBLEMI DERIVANTI DAL CONFRONTO TRA LA VISTA LATERALE, LA PIANTA E I DUE PROSPETTI

La prima vista in ordine di esecuzione è, di norma, quella laterale; la costruzione di questa vista, superati i problemi relativi al montante e alla posizione di Oscar, sembrava non nascondere altre insidie. Quando ci siamo trovati ad affrontare il disegno del cofano e del passaruota ci siamo resi conto di aver sottovalutato il problema: le linee inizialmente tracciate si sono rivelate difficili da collocare sulla pianta o, in altri casi, abbiamo impiegato parecchio tempo per capire quali fossero in vista e quali risultassero coperte dal passaruota.

Durante queste fasi, il cofano soprattutto ha subito diversi cambiamenti a causa dell'insoddisfazione del risultato in una o più viste.

In seguito ci siamo resi conto che è molto difficile che un particolare risulti come lo si immagina in tutte e tre le viste, dal momento che è necessario rispettare le regole delle proiezioni ortogonali. Per ovviare a questo inconveniente, si è cercato di disegnare i particolari sulle due viste sulle quali la realizzazione risultava più chiara, per poi ricavare la terza.

Una volta realizzate le linee principali della portiera e del passaruota, siamo passati allo studio delle concavità di questi elementi, per renderci conto di come si potesse evolvere in una stesura definitiva. L'operazione si è rivelata tutt'altro che semplice: in più di un'occasione avevamo unito linee appartenenti a piani diversi; dunque si è reso necessario uno studio suppletivo per comprendere dove queste linee si potevano effettivamente unire.

Successivamente si è reso necessario l'uso di linee tratteggiate per indicare tutte quelle bombature che non sono rappresentabili con linea continua, secondo le regole delle proiezioni ortogonali, ma che sono complesse da rendere altrimenti.

5. PROBLEMI LEGATI ALLO STILE DELLA CARROZZERIA

E' stato proprio nella fase di realizzazione dell'anteriore dell'auto, portato avanti in parallelo sulle tre viste, che ci si è cominciati a interessare allo stile della carrozzeria.

Oltre ai problemi descritti al paragrafo precedente riguardanti l'estetica, ci siamo resi conto di voler realizzare una vettura in stile Maserati, ma di ricadere immancabilmente in uno stile Ferrari, da cui inconsciamente, siamo influenzati, soprattutto su vetture con questo tipo di layout (vedi Ferrari Enzo). Per uscire dallo stereotipo che ci eravamo creati è stato necessario fare una ricerca di foto di auto Maserati. Alcuni particolari sono immediatamente riscontrabili ad occhio nudo: di seguito è riportata una foto della GranTurismo che, pur essendo diversa per caratteristiche tecniche dalla MC12, mette in evidenza particolari come la griglia con tridente e le tre prese d'aria laterali.

Attualmente però non ci sono auto della casa, in produzione, con motore posteriore, il che rende ancora più difficile uno studio di stile.



Figura 2: Maserati GranTurismo, in evidenza particolari rappresentativi della casa

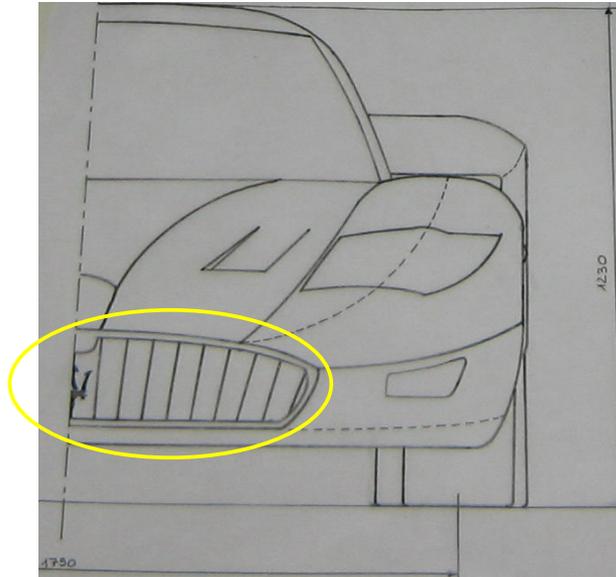


Figura 3: Mascherina e Tridente sul nostro disegno

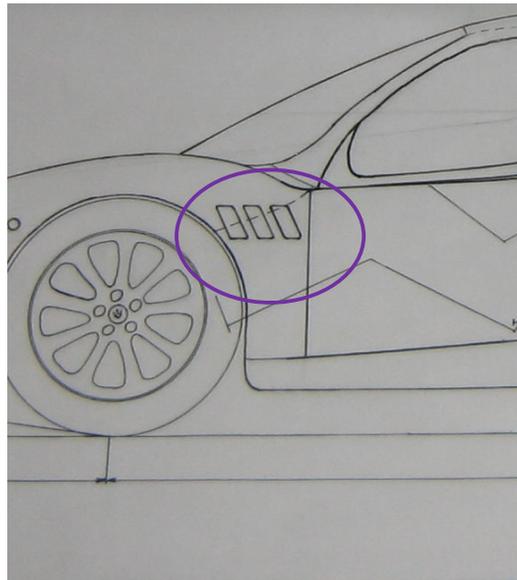


Figura 4: Sfoghi dell'aria laterali sul nostro disegno

6. PROGETTO DEL GRUPPO OTTICO E RISPETTO DELLE NORMATIVE AD ESSO LEGATE

Il gruppo ottico da collocare ci è stato assegnato ed è il seguente:

Costruttore: HELLA

N° articolo: 1BL 007 834-087



Figura 5: Gruppo ottico HELLA

Denominazione articolo: Gruppo ottico, Faro principale

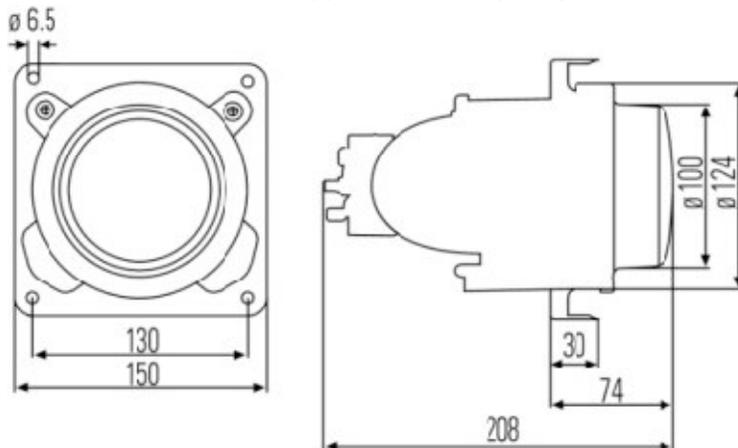


Figura 6: Rappresentazione gruppo ottico con quote

Per ogni alloggiamento anteriore si sono collocati due fari, uno anabbagliante e uno abbagliante.

Inizialmente abbiamo individuato una zona in cui la normativa veniva rispettata (verrà riportato di seguito il confronto tra la normativa e il disegno realizzato).

La vista scelta, per una pura ragione estetica, è stato il prospetto anteriore; successivamente si è passati a quella laterale e solo dopo a quella in pianta.

Durante la realizzazione di quest'ultima tramite collegamento di punti ci si è resi conto che la prima realizzazione in pianta del gruppo ottico presentava una forma non realizzabile. La modifica ha portato ad una forma realizzabile e stilisticamente più accettabile; infine si è effettuata la verifica sulla

profondità del faro per evitare che non interferisse con il passaruota, come avevamo inizialmente supposto attraverso una valutazione di massima.

Si sono realizzati infine i fari fendinebbia che, se presenti, devono essere ad un'altezza da terra non inferiore a 25 cm, dunque si è scelto di posizionare il bordo inferiore dell'alloggiamento proprio a questa altezza.

Infine è stata collocata la freccia laterale sull'anteriore.

Il disegno rispetta la normativa che riguarda i fanali:

Altezza minima da terra 500mm

Altezza massima da terra 1200 mm

Distanza bordi interni >600 mm

Distanza del bordo esterno all'estremità laterale <400mm

7. PROGETTO DELLE APERTURE DI COFANO, PORTIERE E VANO POSTERIORE

Per quanto riguarda la progettazione dei tagli della carrozzeria, per apertura di cofano e baule, si è pensato ad una soluzione che ne garantisse il montaggio e rispettasse la normativa relativa all'urto.

Per la portiera si è pensato ad un'apertura standard che però poteva causare qualche problema alla movimentazione di Oscar, si è dunque optato per l'uso di cerniere flottanti che lasciassero più margine in larghezza.

La targa posteriore deve essere collocata, rispettando la normativa, ad un'altezza da terra non inferiore a 400mm, l'alloggiamento deve contenere una targa di dimensioni 340x115 mm. E' previsto un ulteriore alloggiamento per la luce della targa che sovrasta la stessa, è perciò coperto e non visibile in alcuna rappresentazione.

Per quanto riguarda la targa anteriore, poiché si tratterebbe di un'auto in edizione limitata, si può pensare di incollarla sotto alla presa d'aria.

8. PROGETTO DELLE PRESE D'ARIA STATICHE E DINAMICHE

L'aria entra anteriormente attraverso la griglia, parte di questa viene convogliata al radiatore centrale e parte ai freni. Per quanto riguarda il radiatore centrale, l'aria uscirà dalle prese d'aria presenti sul cofano; l'aria proveniente dai freni invece uscirà da quelle laterali visibili come tre parallelogrammi sul fianco.

Le prese laterali sulla fiancata convogliano parte dell'aria al motore e parte ai freni: il motore sfiata attraverso la presa che lo sovrasta e quella posteriore, da cui esce anche l'aria dei freni.

Le prese statiche non sono state disegnate perché sono previste sul bordo del lunotto posteriore; si rende necessario ricavare un canale di sfogo per convogliare a terra l'eventuale acqua piovana entrata.

9. SEZIONI

Le prime sezioni realizzate sono state quelle trasversali in loco sui due prospetti anteriore e posteriore, ribaltate a 90° sul fianco nella parte centrale. Per quest'ultima si è scelto per convenzione di rendere tangente la parte più sporgente alla linea di sezione ruotandola verso destra.

Le sezioni sono state fatte ogni 20 cm a partire dallo zero, ossia dall'asse ruota anteriore. Non si è reso necessario rendere qualche zona con maggiore chiarezza infittendo o diradando le sezioni.

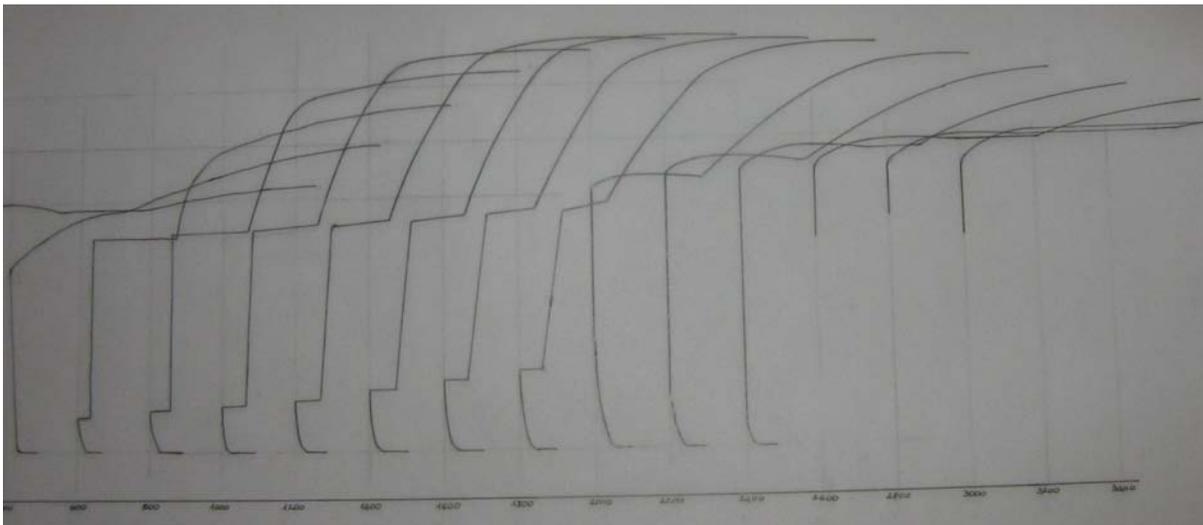


Figura 7: Sezioni ribaltate a 90° sul fianco

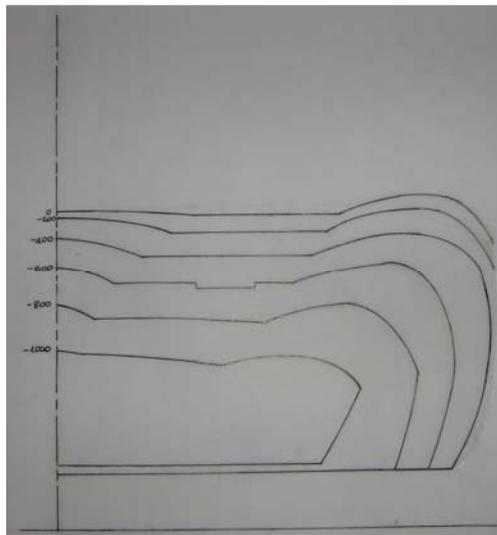


Figura 8: Sezioni in loco sul prospetto anteriore

Come era prevedibile, dall'analisi effettuata tramite le sezioni, sono emerse diverse incongruenze tra le varie viste, soprattutto a livello di cambio delle concavità delle bombature (ad esempio sul passaruota).

Una volta apportate le opportune correzioni, sono state realizzate le sezioni assiali per far vedere l'andamento del padiglione.

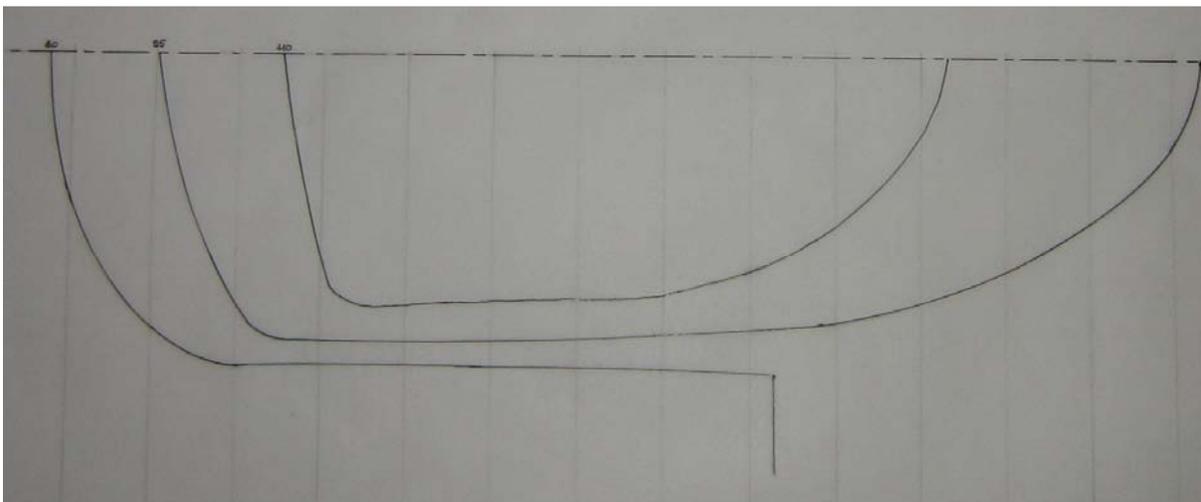


Figura 9: Sezioni assiali in loco sulla pianta

Concludendo, si può senz'altro dire che le sezioni sono state una parte consistente delle realizzazioni del progetto anche a livello di impegno temporale poiché, prima di farle, si poteva solo immaginare l'andamento di

una linea; una volta completate ci si è resi conto della loro importanza per avere una visione d'insieme coerente dell'auto.

Per ricalcare il disegno sul lucido sono state usate due penne a china: una punta da 1,4 mm per le linee spesse e 0,6mm per quelle tratteggiate.

10. MISURE FONDAMENTALI

Sbalzo anteriore: 1045 mm

Sbalzo posteriore: 635 mm

Passo: 2800 mm

Carreggiata posteriore: 1760 mm

Carreggiata anteriore: 1790 mm

Altezza: 1230 mm

Larghezza: 2040 mm

Lunghezza: 4480 mm

IL NOSTRO DISEGNO

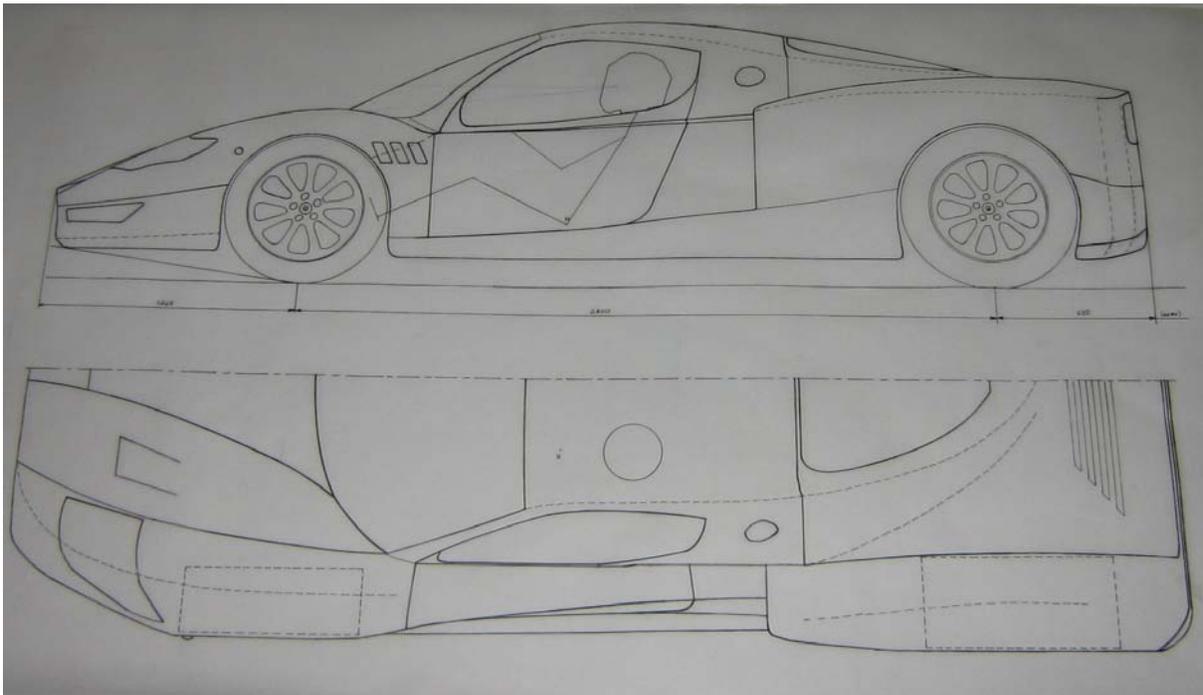


Figura 10: Fianco e Pianta

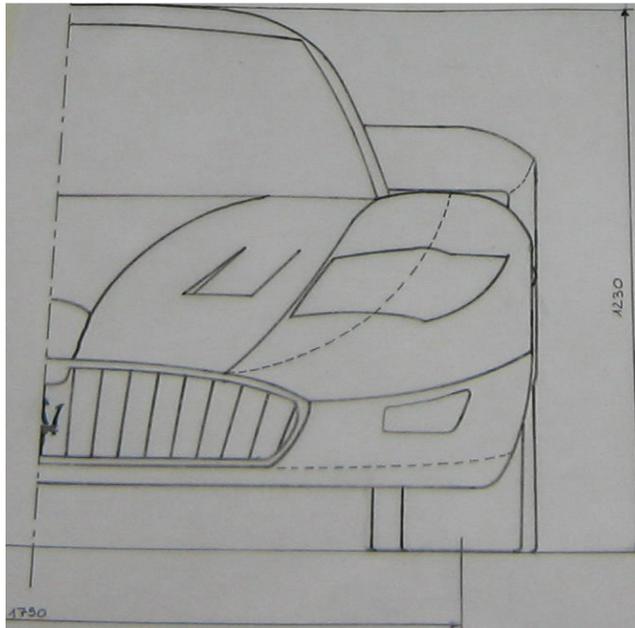


Figura 11: Prospetto Anteriore

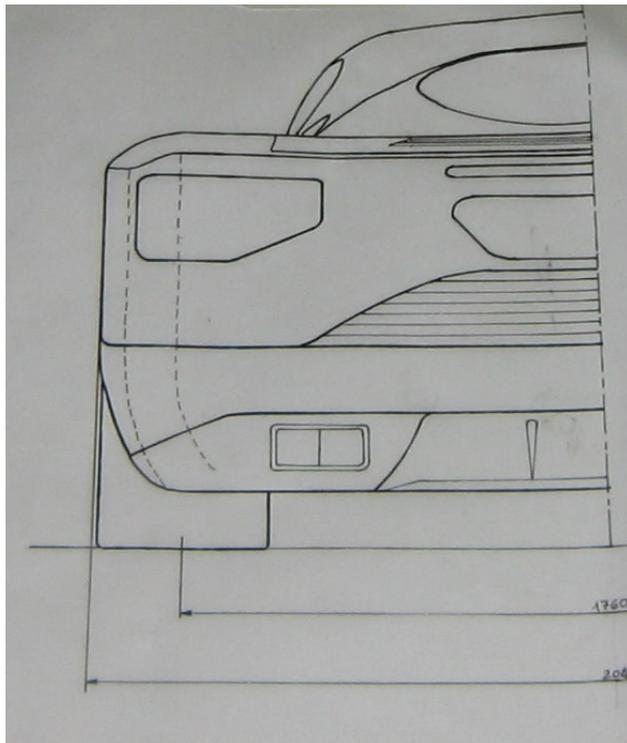
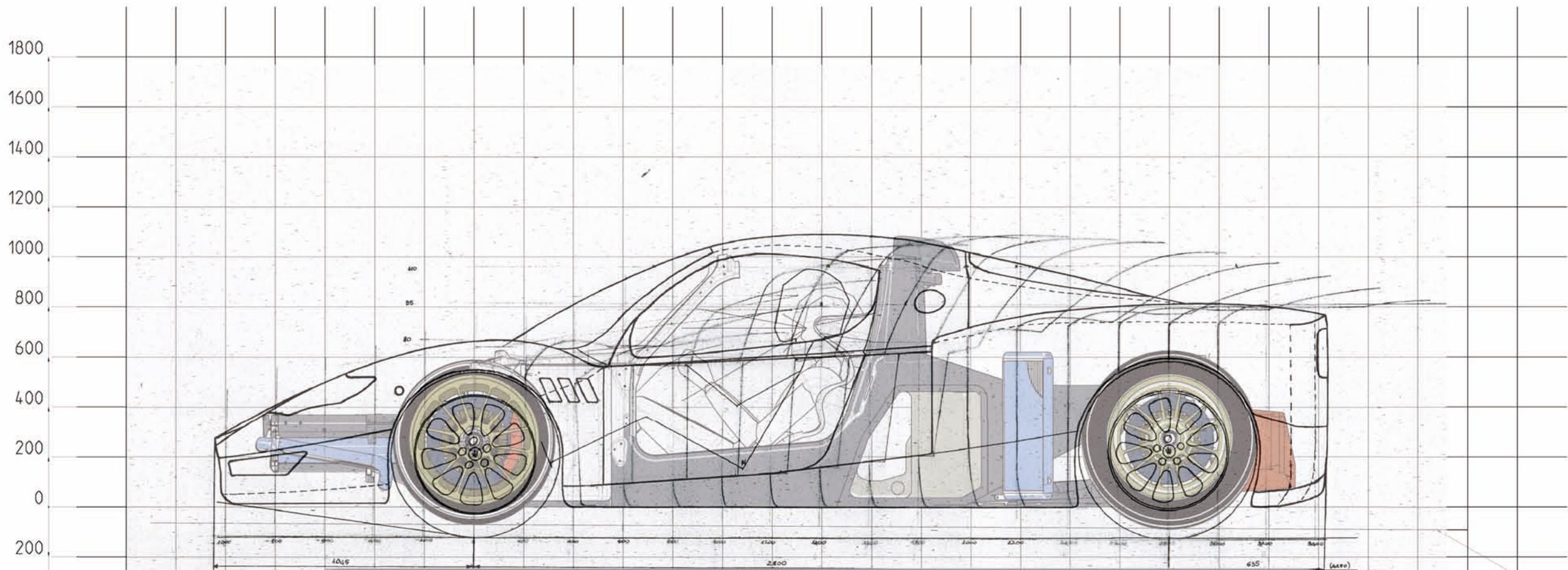


Figura 12: Prospetto Posteriore



MODIFICA TELAIO ORIGINALE: AVANZAMENTO DEL MONTANTE A (NUOVO PARABREZZA) CON CONSEGUENTE AUMENTO DELL'AREA "COPERTA" DAL GIRO-PORTA, PER MIGLIORARE L'ACCESSIBILITA' DI "OSCAR" (ENTRATA/USCITA) A BORDO

Linea di terra

**MODIFICA TELAIO ORIGINALE: AVANZAMENTO DEL MONTANTE A (NUOVO PARABREZZA) CON
CONSEQUENTE AUMENTO DEL VOLUME "UTILE" DELL'ABITACOLO (TETTO PIU' ALTO), PER MI-
GLIORARE L'ABITABILITA' DI "OSCAR" A BORDO**

