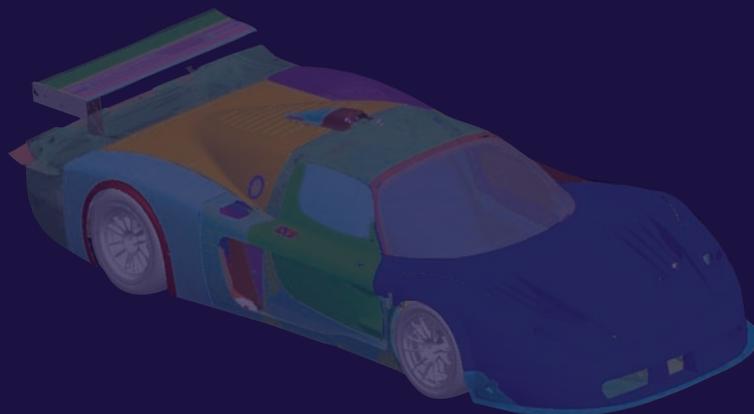


UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA
FACOLTA' DI INGEGNERIA
CLS IN INGEGNERIA DEL VEICOLO
ESAME DI DISEGNO DI CARROZZERIA



ANNO ACCADEMICO 2007/08
STUDIO COMPLESSIVO DI CARROZZERIA PER VETTURA STRADALE
(OMOLOGATA) SU BASE LAYOUT MECCANICO E TELAIO ORIGINALE

MASERATI MC12

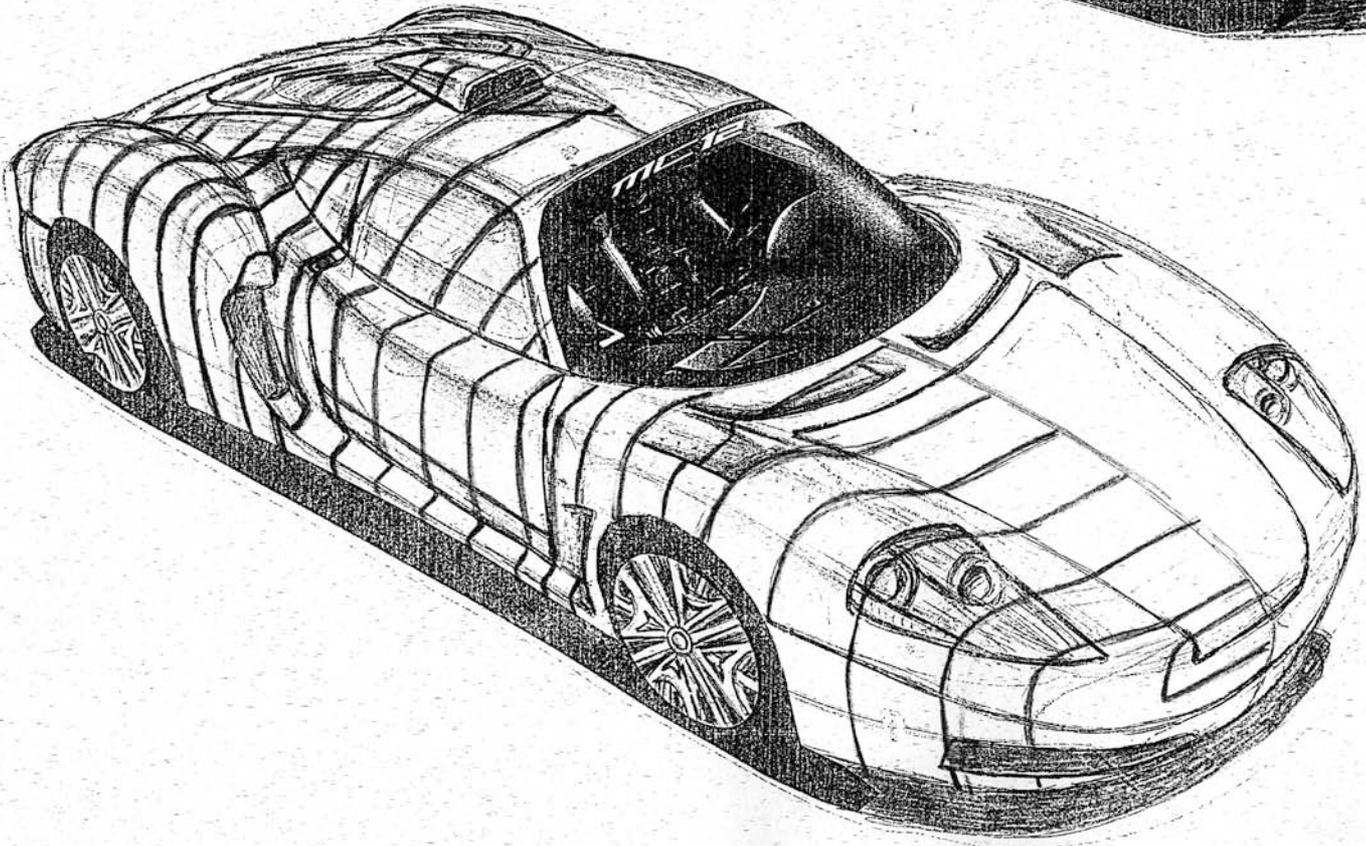
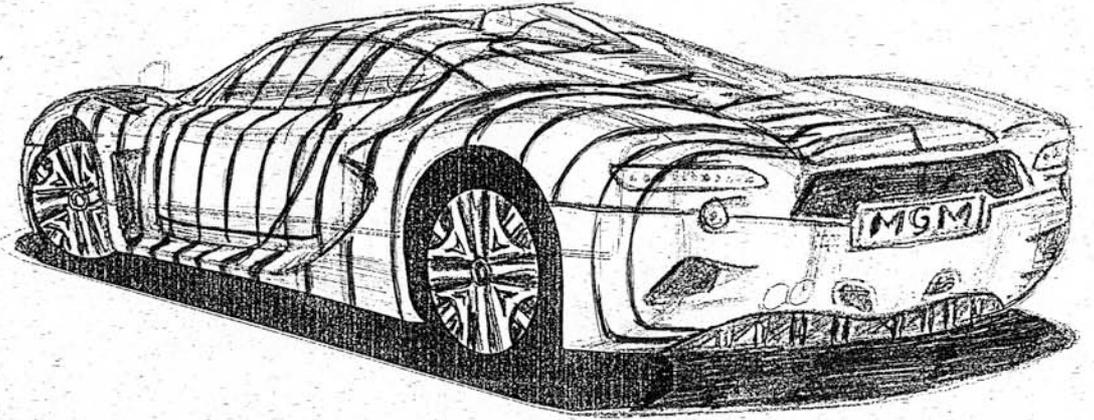


STUDIO GRUPPO 11

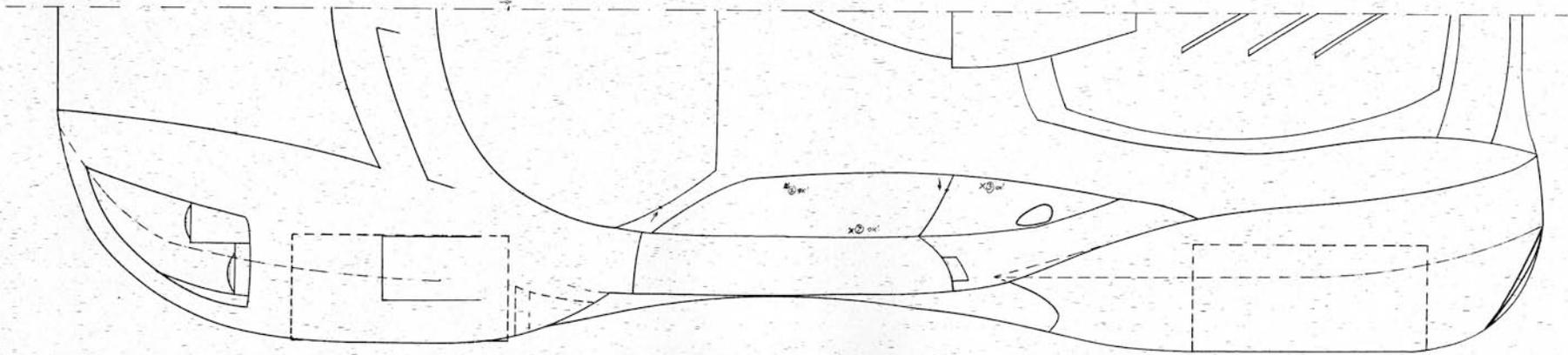
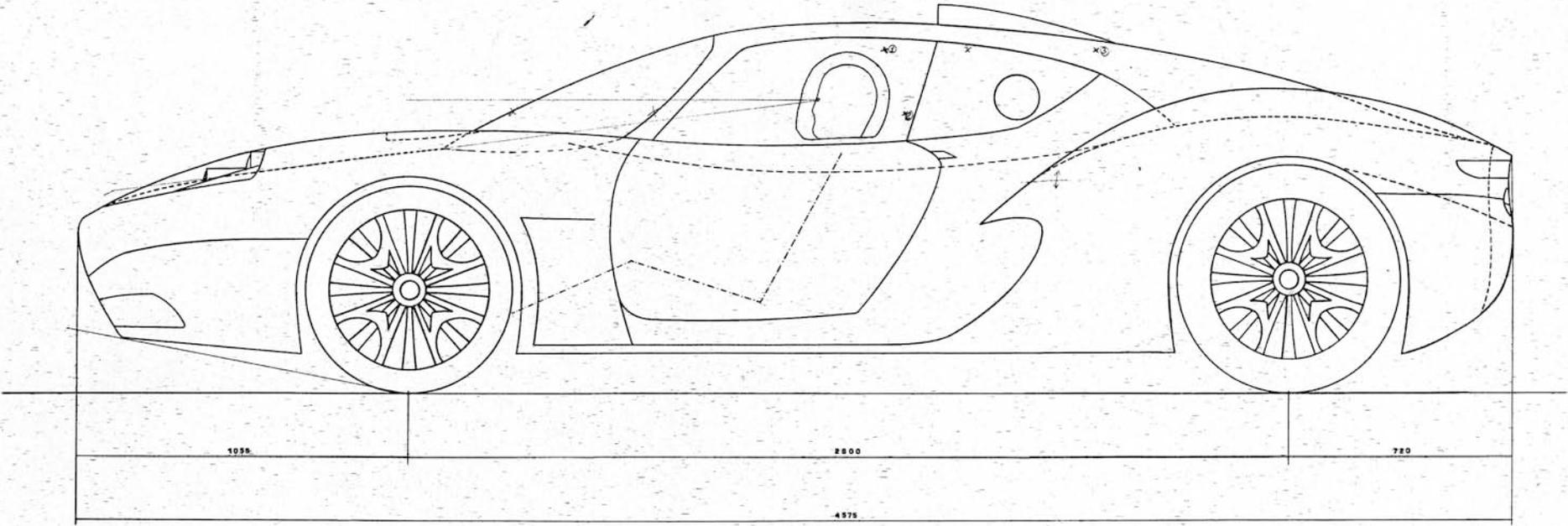
LUCA GRASSI

ALBERTO MICOR

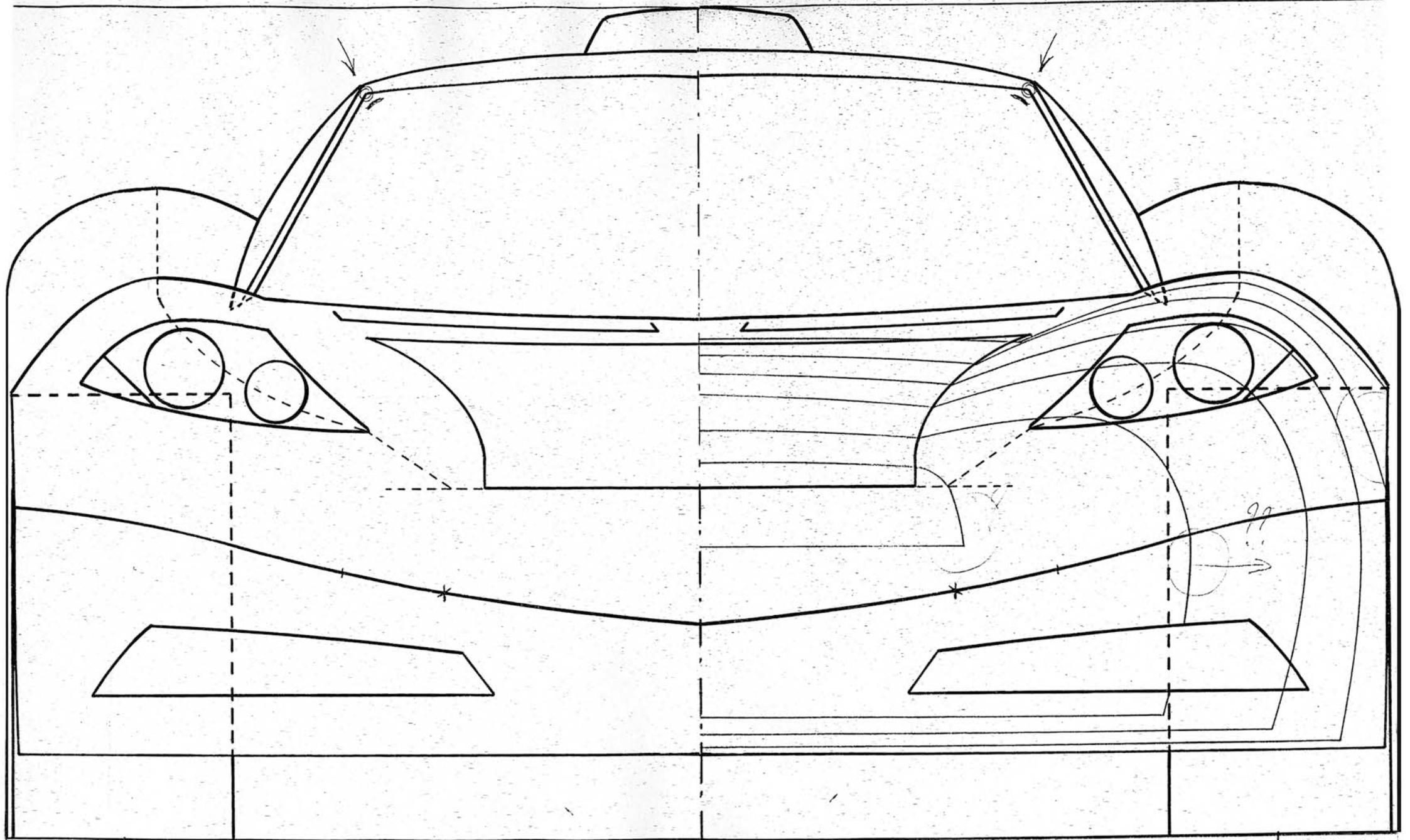
LUIGI MOSCIARO



GRASSI LUCA *Luca Grassi*
MICOR ALBERTO *Alberto Micor*
MOSCIARO LUIGI *Luigi Mosciaro*

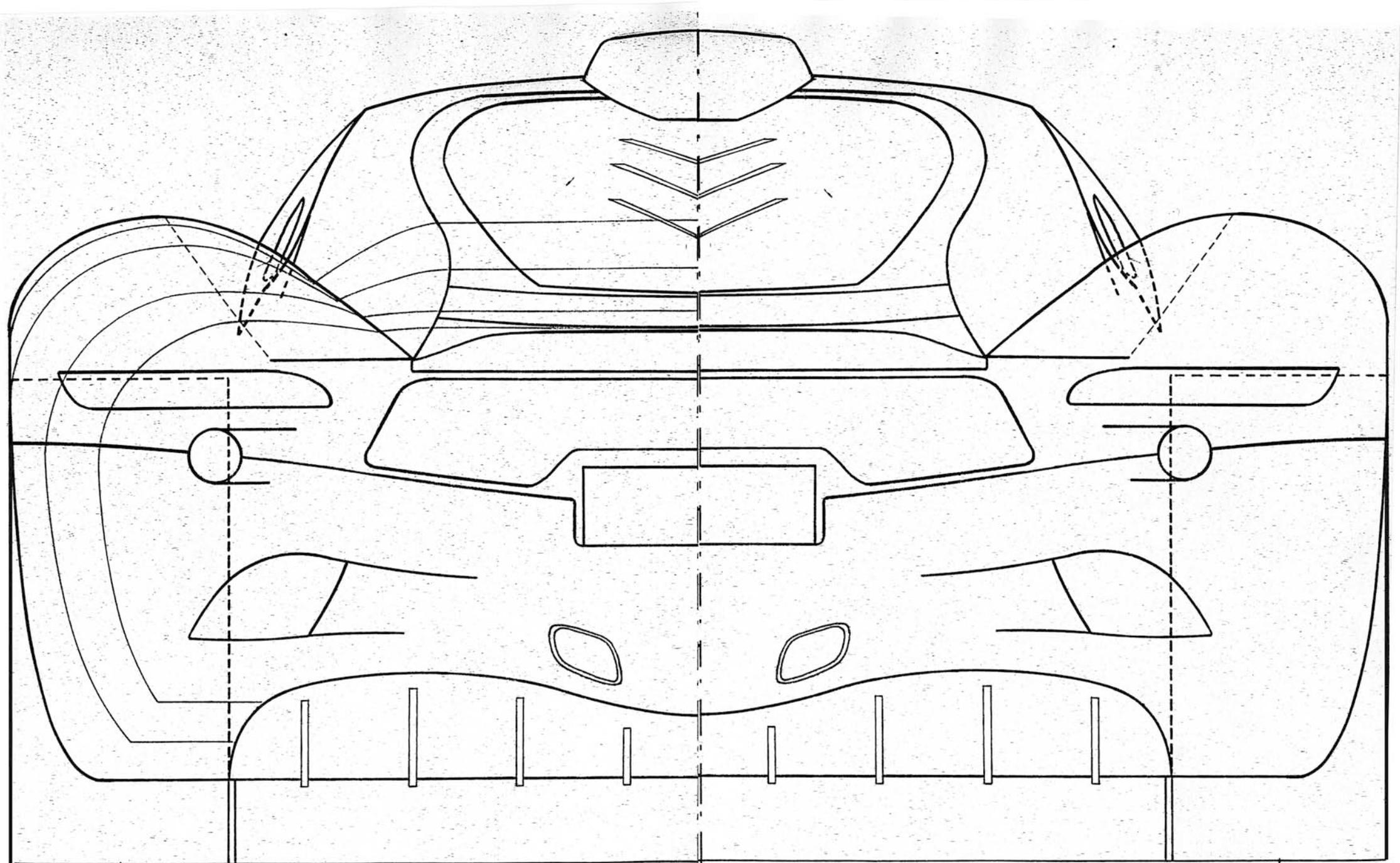


MGM



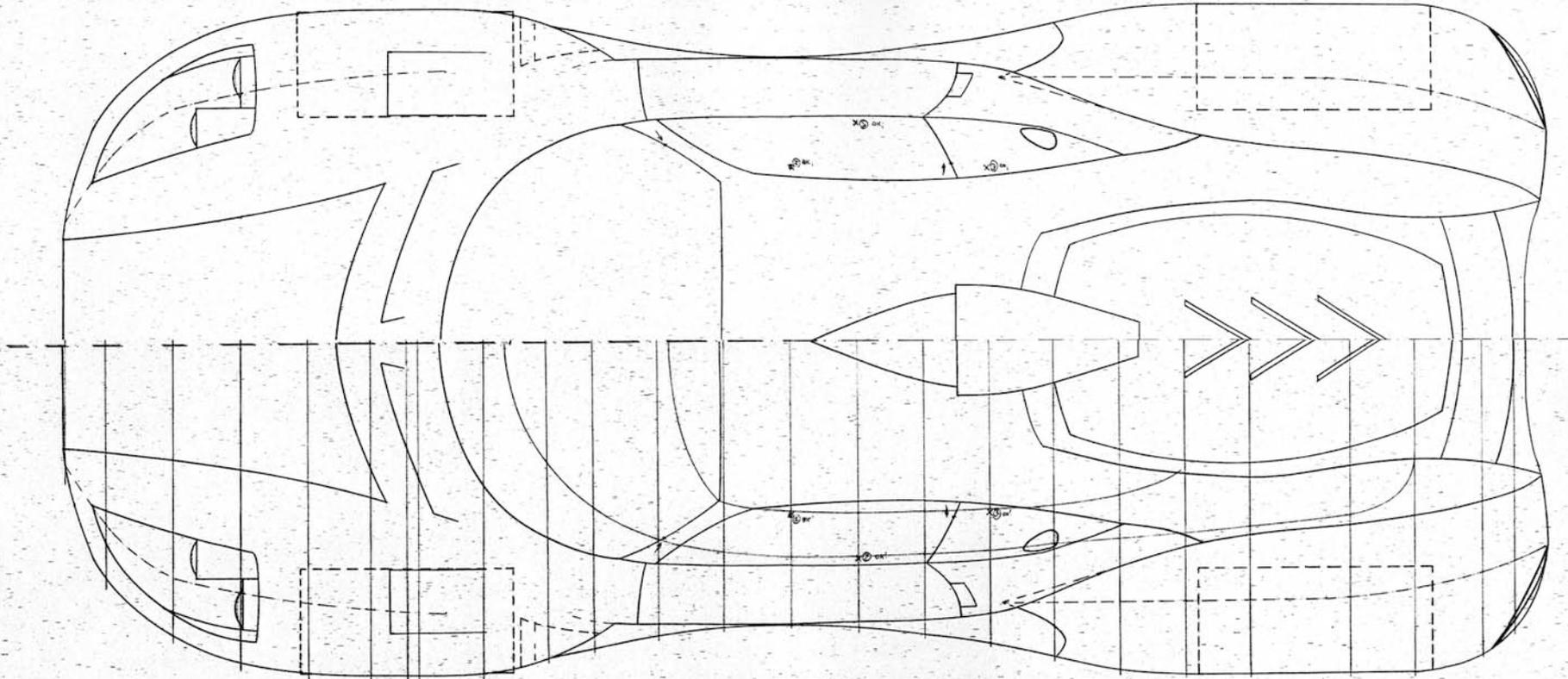
865

850

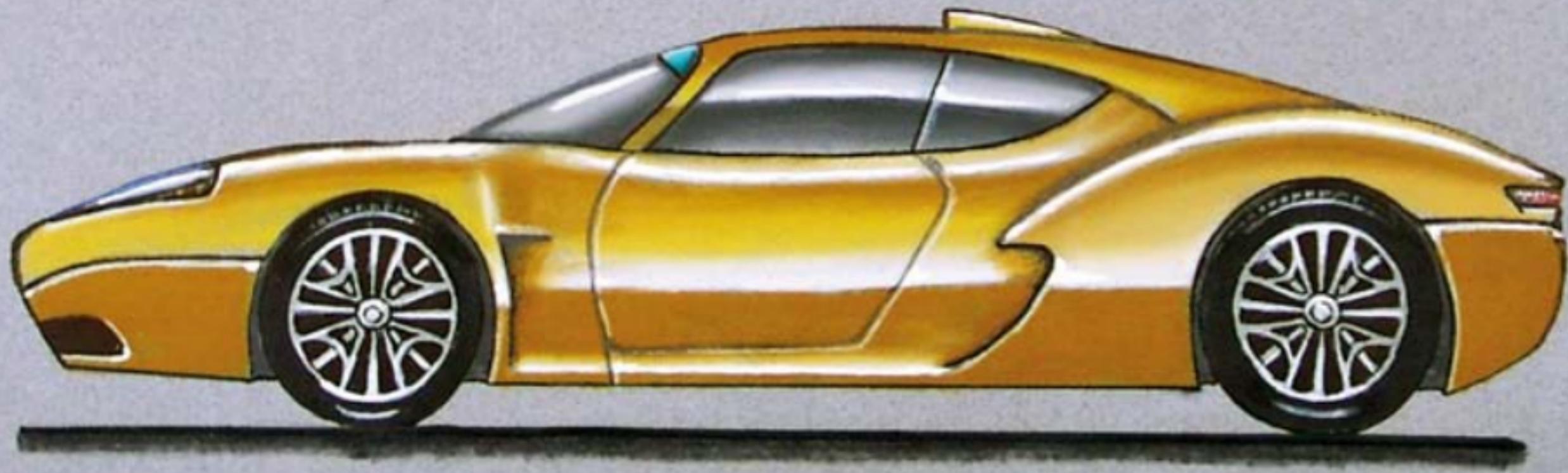


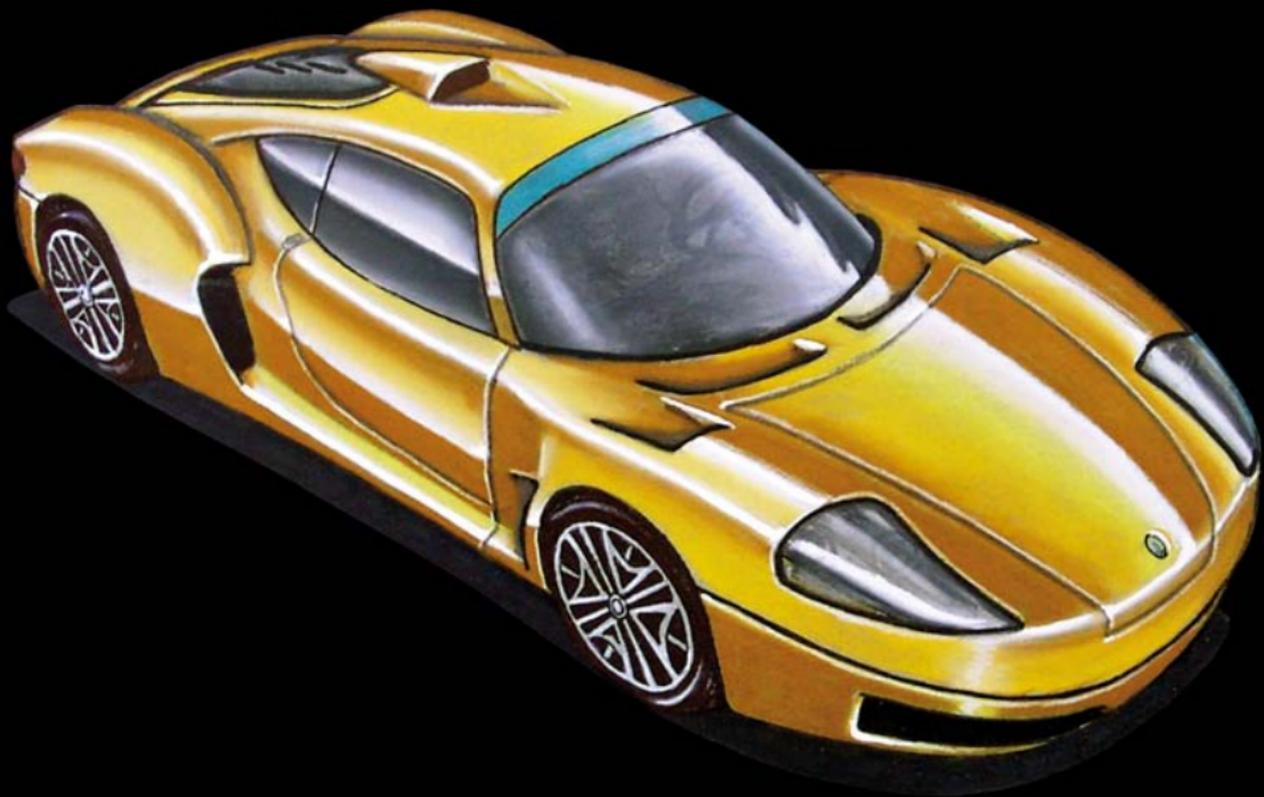
865

850



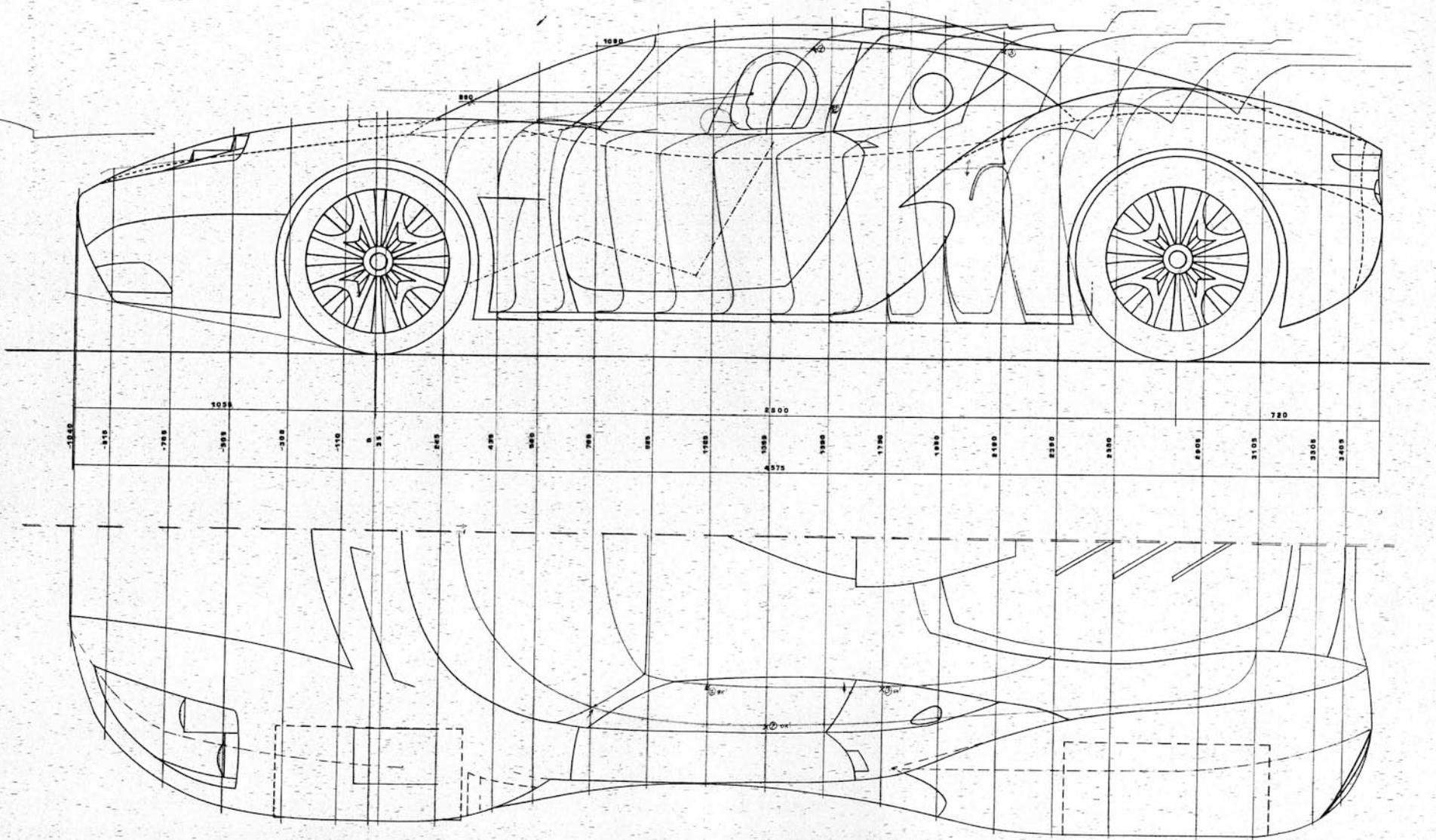
MGM





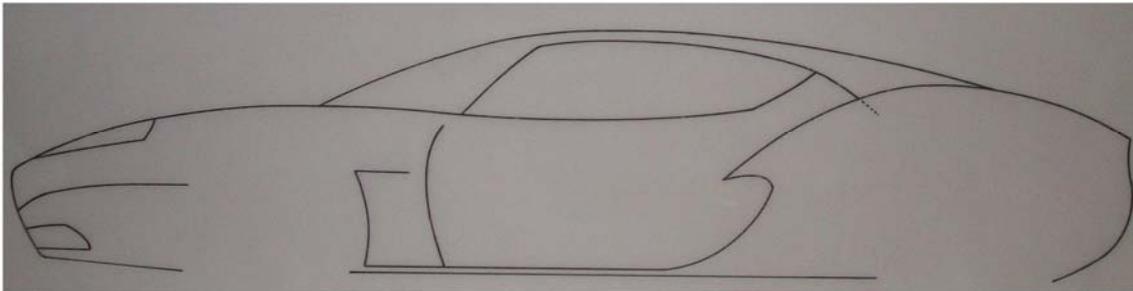


GRASSI LUCA *Luca Grassi*
NICOR ALBERTO *Alberto Nicor*
MOSCARO LUIGI *Luigi Moscaro*



MGM

Relazione Tecnica
Disegno di Carrozzeria
AA 2007/2008



MGM

Grassi Luca 26228

Micor Alberto 27400

Mosciaro Luigi 26384

Il progetto del corso di disegno di carrozzeria dell'anno accademico 2007/2008 ha riguardato l'ideazione di un complessivo di carrozzeria sulla base del layout meccanico della Maserati MC12, fornito dall'azienda stessa.

Si è ricercato uno stile puro ed essenziale, evitando linee eccessivamente futuristiche o dense di inutili fronzoli, anche nell'ottica di una realizzazione a breve termine di una produzione in serie. Le curvature date ai passaruota richiamano le sportive del passato, riviste in chiave moderna e studiate per esaltare le caratteristiche estreme del telaio. I cerchi in lega leggera presentano un disegno ricercato, da cui è possibile subito notare la M, iniziale della Maserati, e, considerando lo sviluppo tridimensionale, si può notare il richiamo al tridente, simbolo della Casa. Il risultato è una vettura ad elevate prestazioni, di alto livello, con una linea sportiva e attuale, con tratti stilistici che hanno caratterizzato molte delle vetture italiane del passato.

Il lavoro è stato articolato nei seguenti punti:

- Rilevamento delle dimensioni, degli ingombri e del posizionamento dei principali organi meccanici dal layout
- Realizzazione delle quattro viste (proiezioni ortogonali) da inserire nel piano di forma
- Realizzazione delle sezioni trasversali sui prospetti e sul fianco, e delle sezioni assiali sulla pianta

Le sezioni trasversali, che sono state determinate sul fianco e pianta, sono mediamente intervallate ad una distanza di 200 mm nella scala reale. Ove necessario si è ritenuto opportuno ravvicinarle allo scopo di definire meglio l'andamento nello spazio delle forme della vettura (soprattutto all'anteriore e al posteriore).

Una sezione effettuata all'altezza del passaruota anteriore è stata riportata a parte per una migliore leggibilità del disegno.

Si è partiti dal disegno del fianco, in quanto vista più intuitiva e significativa, dove è stato definito in linea di massima lo stile della vettura, per poi passare, per mezzo delle proiezioni ortogonali, alla pianta e ai due prospetti, sempre mantenendo e rispettando i vincoli dati dagli ingombri degli organi meccanici e del telaio.

Nella realizzazione si è deciso di mantenere il montante e il parabrezza della vettura originale e con essi il giro porta del telaio, questo per poter sfruttare il telaio esistente e dunque non dover ri-progettare parte del layout della vettura nel caso di un'ipotetica realizzazione.

Il problema principale con cui ci si è scontrati è stato il dover render la vettura omologabile, quindi dover rispettare tutte le direttive riguardanti l'altezza da terra della vettura, l'angolo di attacco, l'angolo di visuale, la fanaleria e l'altezza da terra delle parti deformabili del veicolo.

Relativamente all'altezza da terra, è necessario garantire il libero scorrimento sotto la vettura di un parallelepipedo di altezza pari a 120 mm. La procedura seguita è stata l'abbassamento della linea di terra in modo da soddisfare la normativa, rendendola poi diritta, dato che nel layout fornito non rispettava l'orizzontale: la spalla del pneumatico posteriore infatti è dimensionalmente diversa e dunque causa una diversa altezza del centro ruota da terra, e per allineare i centri ruota al reticolo di riferimento la linea di terra risulta obbligatoriamente inclinata rispetto all'orizzontale.

Le ruote rappresentate nel piano di forma sono le stesse montate sul layout della Maserati MC12 visibile durante il corso. Il disegno poi è stato realizzato ipotizzando ruote indeformate. Le stesse inoltre saranno rappresentate prive di campanatura, essendo diversa l'altezza della vettura dal suolo saranno diversi gli angoli della geometria delle sospensioni.

Sulla parte anteriore della vettura i punti focali che hanno richiesto un'attenta considerazione sono stati:

- Parti deformabili e fanaleria
- Prese d'aria per i radiatori
- Sfoghi d'aria per i radiatori e per i freni
- Angolo d'attacco
- Apertura cofano
- Targa

La normativa stabilisce che l'altezza minima da terra della parte deformabile dell'anteriore della vettura sia di 500 mm, altezza che è stata rispettata nella parte centrale del

prospetto, dove al di sotto dei 520 mm non sono presenti organi mobili o cerniere d'apertura. E' da far presente che il montaggio delle parti costituenti l'anteriore è indipendente dalla parte deformabile della vettura che è soggetta alla prova di crash con il pendolo. Questo fatto può comportare delle spese maggiori nel caso di urto, in quanto potrebbe essere necessaria la sostituzione di parti rilevanti della carrozzeria. Ciò nonostante è stato privilegiato l'aspetto estetico, considerando anche l'esclusività della vettura, ed il suo probabile utilizzo.

Parallelamente è stato analizzato il corretto posizionamento del gruppo ottico anteriore, che deve rispettare anch'esso delle ben determinate altezze dal suolo: il faro anabbagliante infatti deve essere posizionato in modo da aver la sua estremità inferiore ad almeno 500 mm da terra, inoltre i due anabbaglianti devono distare tra loro almeno 600 mm e dall'estremità della vettura almeno 400 mm, misure tutte rispettate nel progetto consegnato. Il gruppo ottico utilizzato è quello fornito dal docente, gruppo Hella, utilizzato in due dimensioni differenti, quello interno, più piccolo, come anabbagliante mentre quello più esterno, di dimensioni maggiori, come abbagliante. Anche l'ingombro longitudinale del proiettore è stato valutato, per cui il loro posizionamento risulta a norma. All'interno del complessivo del faro trovano posto gli attacchi per il fissaggio dei proiettori, attraverso i quali sarà possibile agire sulla loro regolazione.

Sulla parte inferiore del prospetto anteriore e sul fianco si può notare la presa d'aria, prevista per il raffreddamento dei radiatori dell'acqua, posti anteriormente quasi orizzontali. Tale presa, al suo interno, sarà conformata per indirizzarvi al meglio il flusso d'aria e provvedere adeguatamente allo smaltimento del calore. Date le dimensioni della presa, una parte del flusso d'aria verrà indirizzata verso l'impianto frenante, e dunque contribuirà al raffreddamento dello stesso.

L'aria riscaldata poi, troverà sfogo attraverso la presa ricavata sulla sommità del passaruota anteriore e attraverso le prese previste sul cofano al di sotto del curvano. Entrambi gli sfoghi d'aria menzionati sono visibili sulle viste e sulle sezioni trasversali ribaltate a 90° sul fianco.

E' stato previsto poi anche uno sfogo per l'aria calda dell'impianto frenante, anch'esso visibile sul fianco vettura ed in pianta (tratteggiato in quanto occultato dalle altre superfici del disegno), oltre che su un'apposita sezione trasversale.

L'andamento del fondo vettura sull'anteriore, piatto, è determinato dall'angolo d'attacco, nella misura di 7° valutati tra la linea di terra e la linea di massima pendenza superabile.

Il cofano anteriore è stato tracciato cercando di sfruttare la forma del telaio sottostante, in modo da posizionarvi correttamente le cerniere per l'apertura. Tali cerniere saranno realizzate in modo da alzare e allo stesso tempo traslare in avanti il cofano quanto basta ad evitare eventuali problemi di interferenza, utilizzando delle cerniere flottanti.

Nel prospetto anteriore non è stato previsto un alloggiamento specifico per la targa, in ogni caso sarà possibile individuare uno spazio dove poterla posizionare.

Per garantire l'omologazione è stato necessario rivedere il posizionamento del manichino regolamentare Oscar, per evitare, in caso di incidente, il contatto della sommità della testa con il tetto/parabrezza, garantendo allo stesso tempo una posizione di guida corretta ed un angolo di visuale conforme alla normativa. Quest'ultimo è stato determinato nel valore di 7° tra la linea orizzontale uscente dall'occhio del manichino e la linea tangente al curvano; tale angolo ha dunque determinato l'andamento del cofano per far sì che esso non risulti di ostacolo alla visuale. Le dimensioni del passaruota e le sue forme sono solo legate a fattori estetici, con l'unica e fondamentale accortezza di contenere gli organi meccanici e gli pneumatici.

Si riporta nella vista laterale la posizione della testa, gli assi rappresentanti busto braccia e gambe ed il punto H di Oscar.

Relativamente al fianco, le parti studiate sono state:

- Portiera
- Indicatore di direzione laterale
- Finestrino
- Specchietto retrovisore
- Bocchettone per il rifornimento
- Presa d'aria laterale
- Presa d'aria superiore

La portiera è stata concepita per esser montata sugli attacchi a telaio originali, tuttavia si prevede l'utilizzo di cerniere flottanti per garantire una corretta apertura evitando interferenze con il resto della carrozzeria.

E' da segnalare il fatto che sul disegno del fianco è assente l'indicatore di direzione laterale, in quanto la sua presenza non è obbligatoria. Per questo motivo si è deciso di tralasciarne la rappresentazione.

Il finestrino laterale è stato disegnato ricercando il miglior compromesso tra stile e funzionalità; nello specifico sono state studiate le guide per la discesa del vetro all'interno della portiera. Il vetro inoltre si chiude in battuta sul tetto con l'interposizione di una guarnizione che impedisca l'ingresso d'acqua nell'abitacolo; non è dunque presente una cornice-guida superiore per il vetro integrata nella portiera.

La separazione del finestrino dal vetro laterale posteriore avviene in corrispondenza del montante del telaio; il finestrino sormonta una guarnizione che lo separa dal vetro laterale posteriore, ma esternamente sono quasi a contatto l'uno con l'altro per dare soluzione di continuità, esaltando lo slancio del fianco della vettura. Questa soluzione non elimina il vero montante della vettura, facente parte del telaio originale non modificato, ma lo copre, mantenendo così le caratteristiche di rigidità della vettura da corsa.

Lo specchietto retrovisore non è stato riportato sul disegno in quanto il suo dimensionamento richiede studi degli angoli di visuale regolamentati che esulano dalle finalità del corso.

Poiché il serbatoio è rimasto nella posizione prevista dal layout originale, il bocchettone per il rifornimento ha mantenuto la stessa forma e dimensioni; per motivi stilistici e considerando che la vettura è destinata ad un utilizzo stradale, il vetro è stato prolungato oltre il bocchettone della benzina, inglobandolo. Per questo motivo la parte posteriore del vetro laterale dovrà essere realizzata in policarbonato o altri materiali che garantiscano la necessaria resistenza agli idrocarburi, alte temperature e lavorabilità.

Nella parte del fianco che precede la ruota posteriore è alloggiato il radiatore dell'olio. Allo scopo di garantirne il raffreddamento è stata prevista una presa d'aria integrata nel passaruota. Date le elevate dimensioni di tale presa, al suo interno si posizionerà una griglia per evitar il possibile ingresso di corpi esterni. La griglia sarà verniciata di nero opaco allo scopo di occultarne la vista dall'esterno, per esigenze estetiche. L'interno della presa sarà modellato allo scopo di indirizzare il flusso d'aria verso il radiatore nella quantità dettata dagli opportuni dimensionamenti per il raffreddamento. Lo sfogo dell'aria calda avviene attraverso un condotto che sbocca nella parte posteriore-centrale della vettura, in cui è collocata la presa dinamica prevista per lo smaltimento del calore prodotto dal

motore; la presa d'aria sarà caratterizzata da una copertura con griglia a nido d'ape verniciata in nero opaco, motivo caratterizzante per la vettura.

E' visibile sul tetto la presa d'aria dinamica per l'aspirazione del motore, che rispetto al layout originale mantiene la stessa struttura ma è stata modificata nell'aspetto estetico.

Per motivi di abitabilità interna, il tetto della vettura è stato rialzato. Allo scopo di garantire la stessa portata d'aria entrante si è realizzato un incavo centrale che convoglierà l'aria all'imbocco della presa stessa.

Passando alla parte posteriore del veicolo, si ritiene opportuno richiamare l'attenzione su:

- Parti deformabili e fanaleria
- Sfoghi d'aria (dinamici e statici)
- Sfoghi d'aria impianto frenante posteriore
- Presa d'aria motore
- Apertura cofano
- Spoiler posteriore
- Estrattore posteriore
- Scarichi
- Alloggiamento targa
- Maniglia porta

Anche nel posteriore della vettura è stata prevista una parte deformabile che ben si integri stilisticamente con il resto della vettura. La linea che identifica la separazione tra la carrozzeria ed il paraurti è stata volutamente mantenuta alta in modo da consentire una facile sostituzione, minori costi di manodopera e dei ricambi in caso di urto e danneggiamento.

Il fanale posteriore integra nella parte superiore la freccia, la luce di posizione e dello stop e la luce per la retromarcia. Il retronebbia è invece rappresentato dall'elemento circolare incassato nella carrozzeria.

Il terzo stop non è stato rappresentato, in quanto si è scelto di posizionare una serie di led nella "pinna" centrale alla fine del cofano posteriore.

Il prospetto posteriore è anche caratterizzato dagli sfoghi d'aria dinamici e dagli sfoghi d'aria statici: quelli dinamici garantiscono lo smaltimento del calore prodotto dal motore

quando si è in movimento (oltre a garantire smaltimento di portata dalle prese d'aria laterali di cui abbiamo parlato in precedenza), mentre quelli statici naturalmente provvedono a tale funzione a vettura ferma. Sul posteriore della vettura, nella parte bassa, è facile individuare gli sfoghi dell'aria calda proveniente dall'impianto frenante posteriore. Essi sono incassati nella carrozzeria, e, per problemi di sovrapposizione di linee sul fianco, non vi trovano rappresentazione.

La presa d'aria per l'alimentazione del motore entra all'interno del vano motore passando attraverso il cofano, che contiene il lunotto posteriore, ed è apribile per garantire l'accessibilità agli organi meccanici e al motore. Sarà necessario prevedere una guarnizione attorno al guscio della presa d'aria al fine di evitare penetrazione d'acqua all'interno del vano. Le cerniere per l'apertura saranno posizionate sul tetto al fianco della presa d'aria.

In pianta è ben visibile uno spoiler posteriore a scomparsa che nel piano di forma è rappresentato in posizione di riposo. Tale spoiler uscirà dalla carrozzeria ad una velocità della vettura determinata da analisi aerodinamiche: sarà così possibile aumentare il carico deportante sull'asse posteriore, consentendo di conciliare lo stile con la funzionalità.

Sempre nell'ottica di sfruttare gli effetti aerodinamici, è stato realizzato uno scivolo estrattore posteriore, che ha lo scopo di aumentare l'effetto suolo e dunque la tenuta di strada e le doti dinamiche del veicolo, oltre a conferire un aspetto grintoso ed accattivante alla vettura.

I terminali dei tubi di scarico sono stati posizionati tenendo in considerazione l'ingombro del cambio e l'effettiva realizzabilità delle sue curve. Un errato alloggiamento degli scarichi potrebbe causare un eccessivo accumulo di calore in zone vicine agli elementi della trasmissione, che potrebbero risentirne ed esser soggetti a malfunzionamenti.

Ricavato tra il paraurto posteriore e la carrozzeria sotto alla presa d'aria dinamica trova spazio l'alloggiamento per la targa, incavato e con le luci per l'illuminazione della stessa in posizione laterale o inferiore, per evitare di avere componenti elettriche troppo vicino allo sfogo d'aria dinamico posteriore che è normalmente soggetta ad elevate temperature.

Si ritiene opportuno sottolineare che gli sfoghi statici, l'estrattore e il terminale di scarico sono stati volutamente rappresentati a tratto più fine (0.5 mm) per una migliore resa grafica. Inoltre sulla pianta non è stato rappresentato il tratteggio del pneumatico la cui rappresentazione avrebbe compromesso la leggibilità del disegno.

Inoltre sul prospetto posteriore si è rappresentato solo il lato interno del pneumatico anteriore, e non il tratteggio indicante la parte nascosta per motivi di leggibilità del disegno.

Per l'apertura delle portiere laterali della vettura è stato scelto un sistema di facile raggiungimento, data la ridotta altezza da terra dell'automobile, e che risultasse poco invasivo dal punto di vista stilistico. L'apertura visibile sul fianco e sulla pianta rappresenta l'accesso per la mano che consente di raggiungere il meccanismo di sblocco della portiera.

- Piano di forma

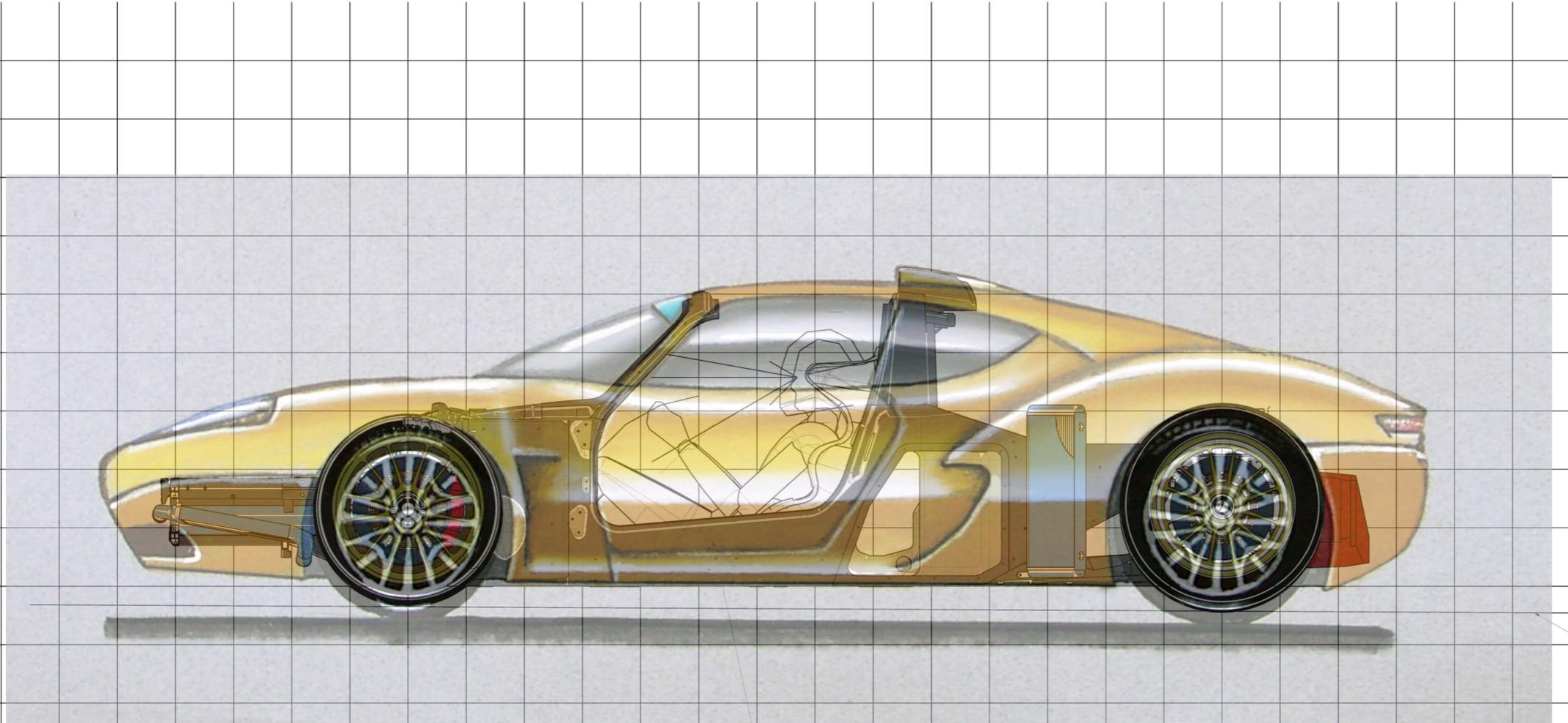
Nei prospetti anteriore e posteriore gli assi ruota sono stati appena abbozzati con un trattino a livello della linea di terra per non compromettere la chiara leggibilità del disegno, come è stato fatto nel prospetto della Maserati Gran Turismo fornitoci come esempio. Si ricorda inoltre che l'asse ruota è perfettamente perpendicolare alla linea di terra in quanto è stata annullata la campanatura delle ruote. Nel fianco invece gli assi ruota non sono stati rappresentati in quanto il tratto troppo spesso delle linee avrebbe reso poco chiaro il disegno piuttosto complesso dei cerchi in lega. Tutti le quote rappresentate sul piano di forma sono espresse in millimetri.

Il posizionamento delle sezioni è indicato sull'apposito lucido a partire dall'asse in corrispondenza della ruota anteriore; tale asse è stato riportato nel lucido delle sezioni ed indicato con 0. È stata assunta positiva la direzione verso la parte posteriore della vettura, come rappresentato nel layout meccanico della MC12 versione corsa che abbiamo potuto visionare. La sezione posta a 35 millimetri è stata riportata in una zona separata dal disegno, in quanto una sua rappresentazione ribaltata a 90 gradi avrebbe provocato una notevole sovrapposizione con le linee delle sezioni successive.

L'indicazione dell'altezza delle sezioni assiali viene misurata dalla linea di terra, ed è anch'essa espressa in millimetri.

La scala di realizzazione adottata è la 1:5, in quanto unisce al vantaggio di non essere troppo voluminosa ed impegnativa, mantenendo una buona precisione per la determinazione delle quote.

1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
200
400



Linea di terra

