

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

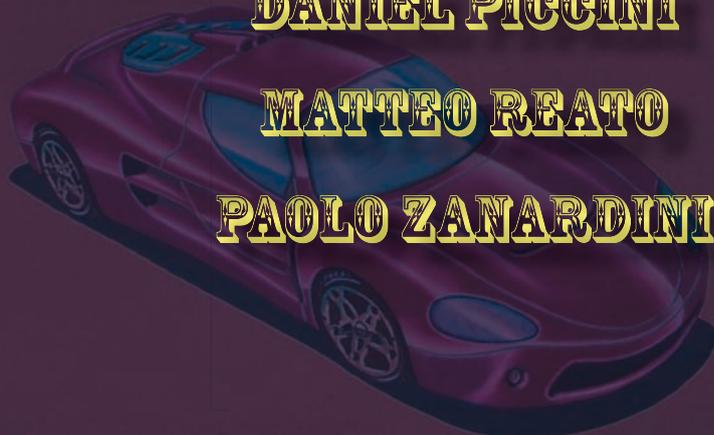
STUDIO GRUPPO 01



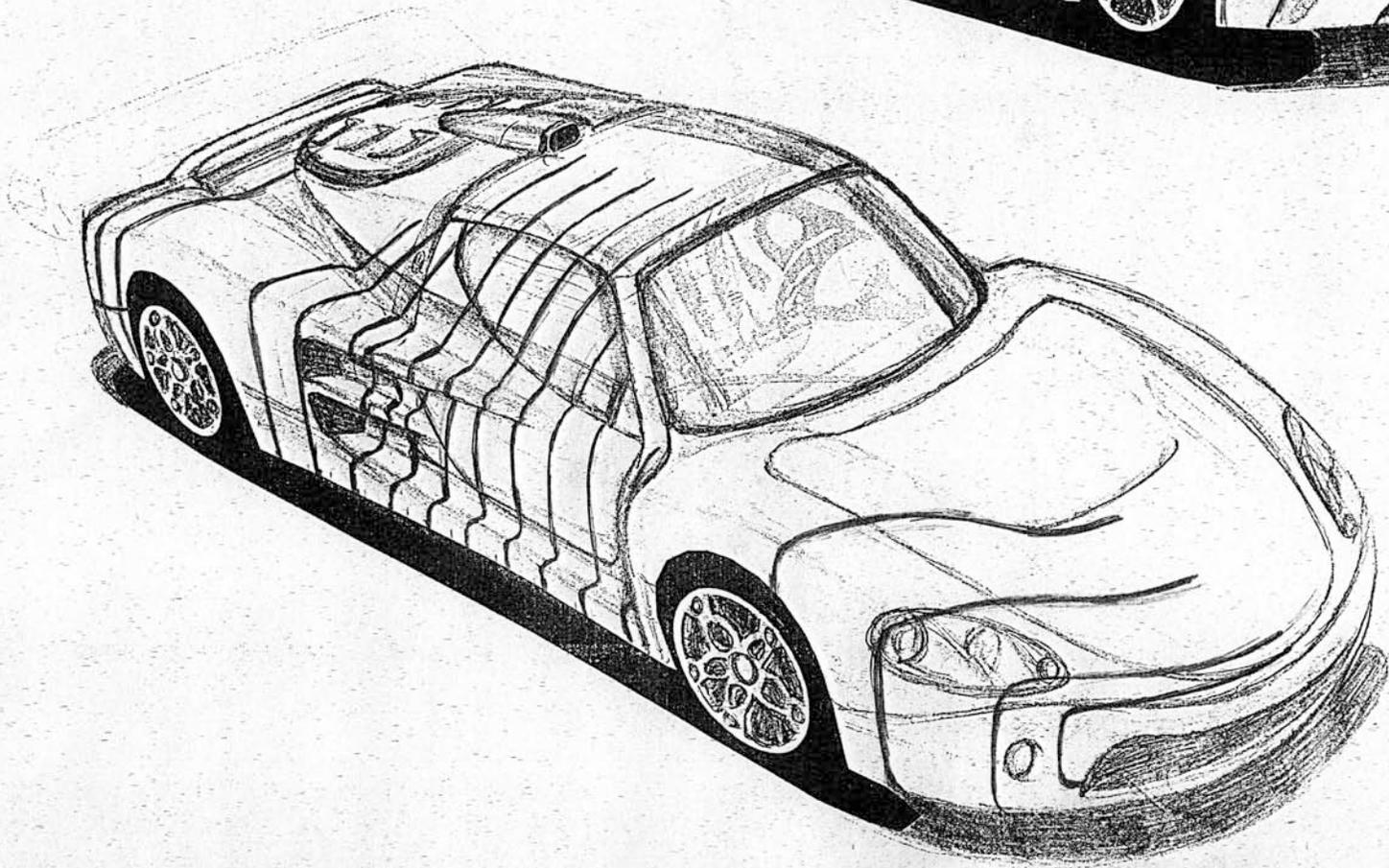
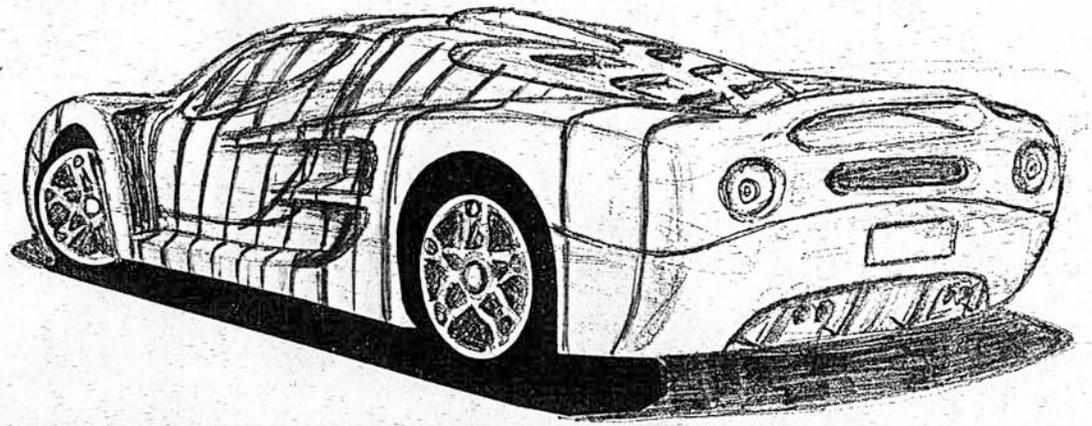
LUCA BADINO

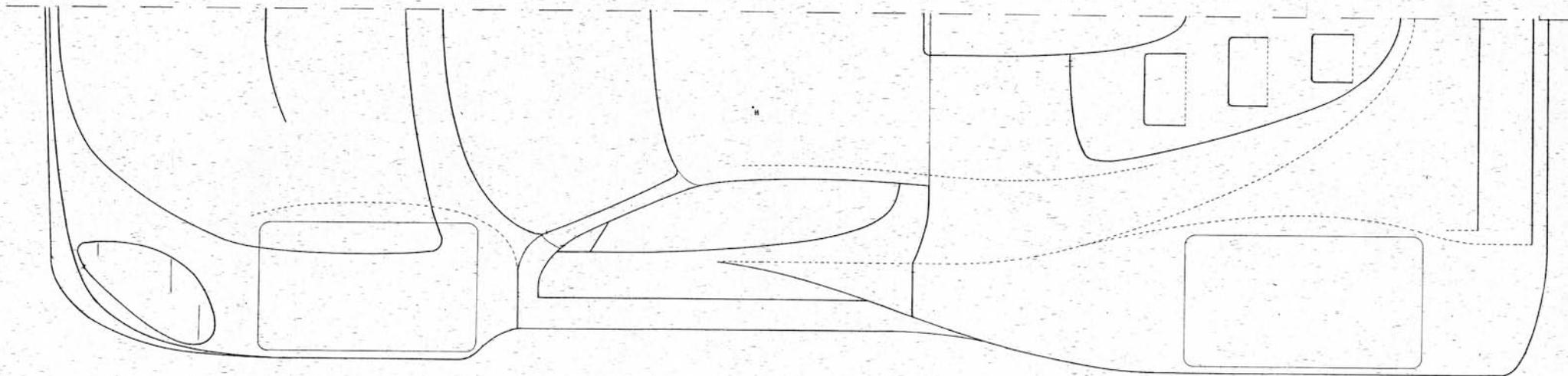
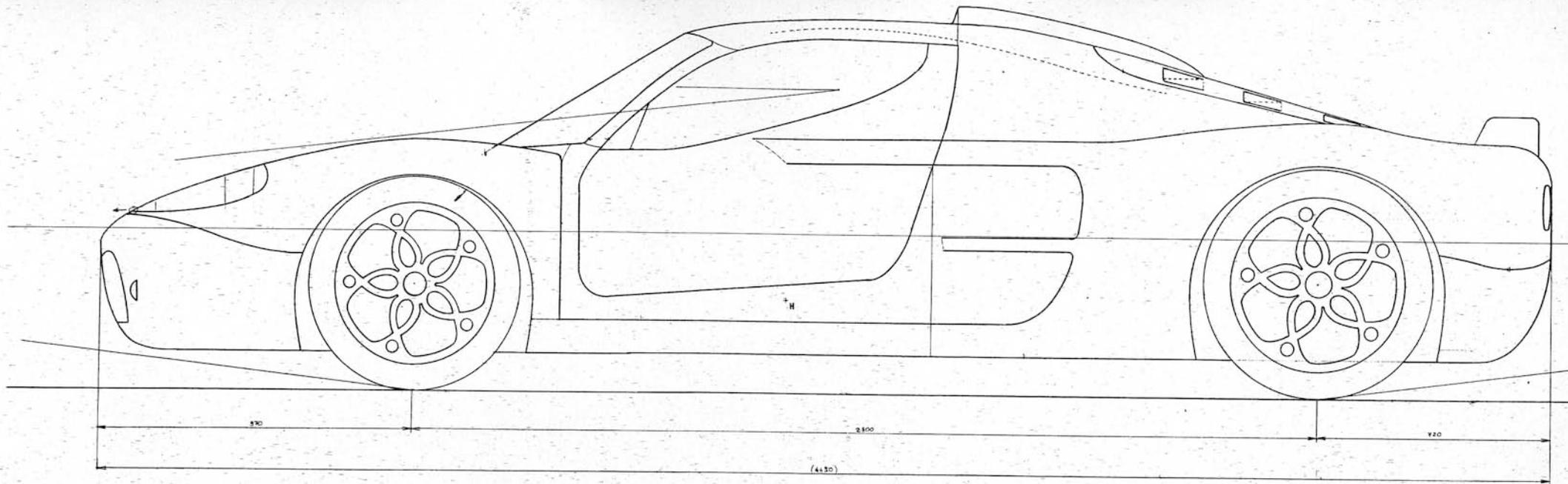
DANIEL PICCINI

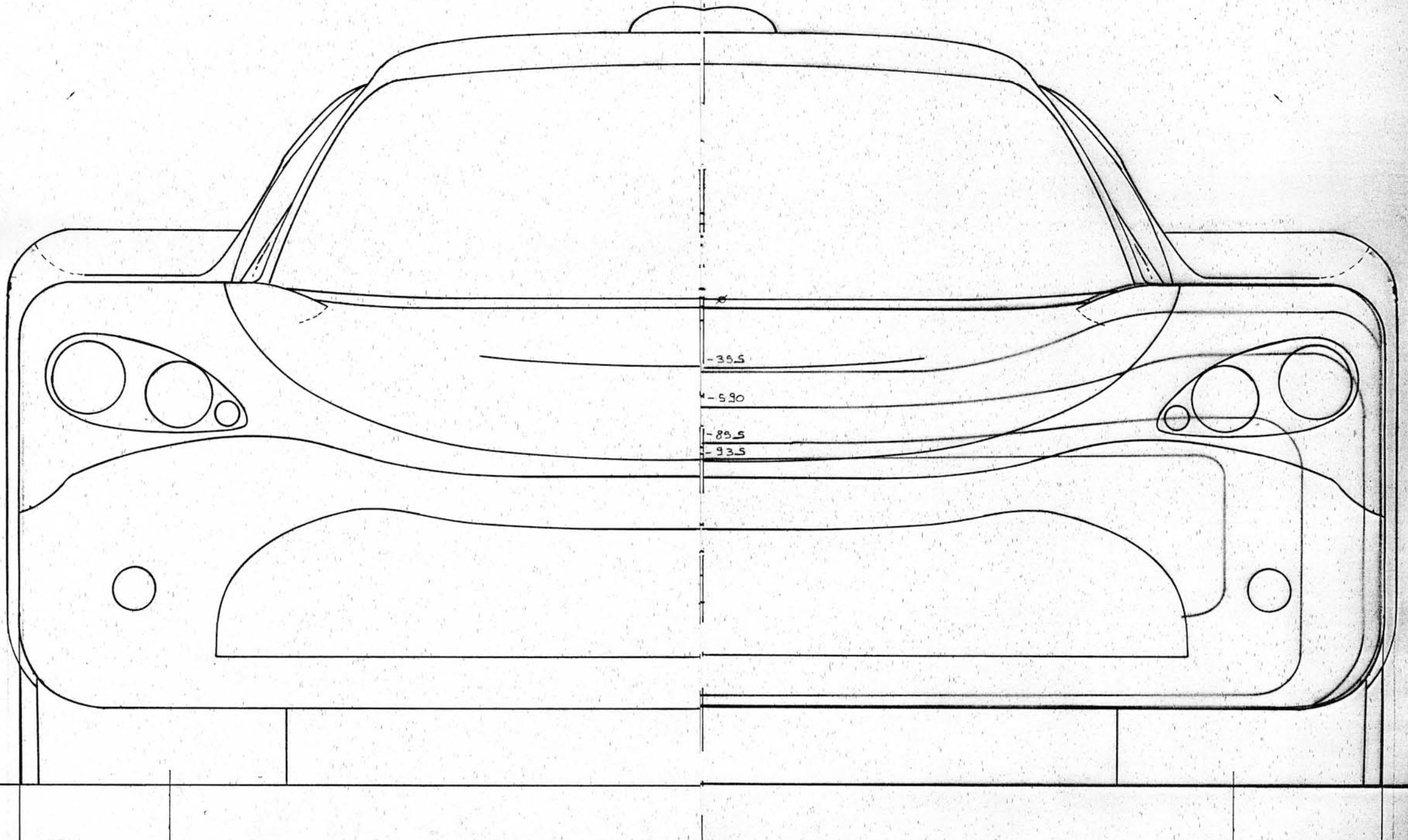
MATTEO REATO

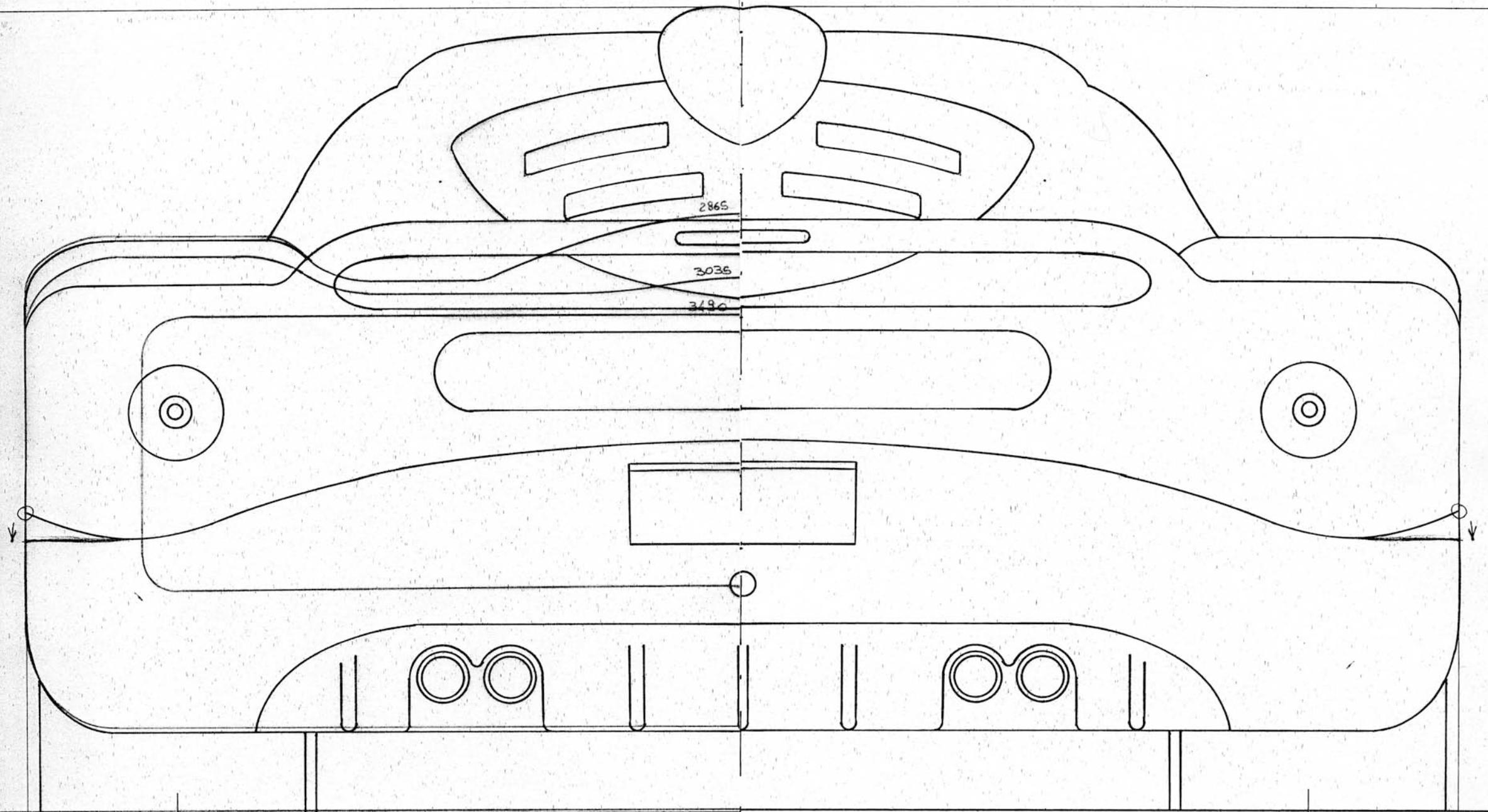


PAOLO ZANARDINI









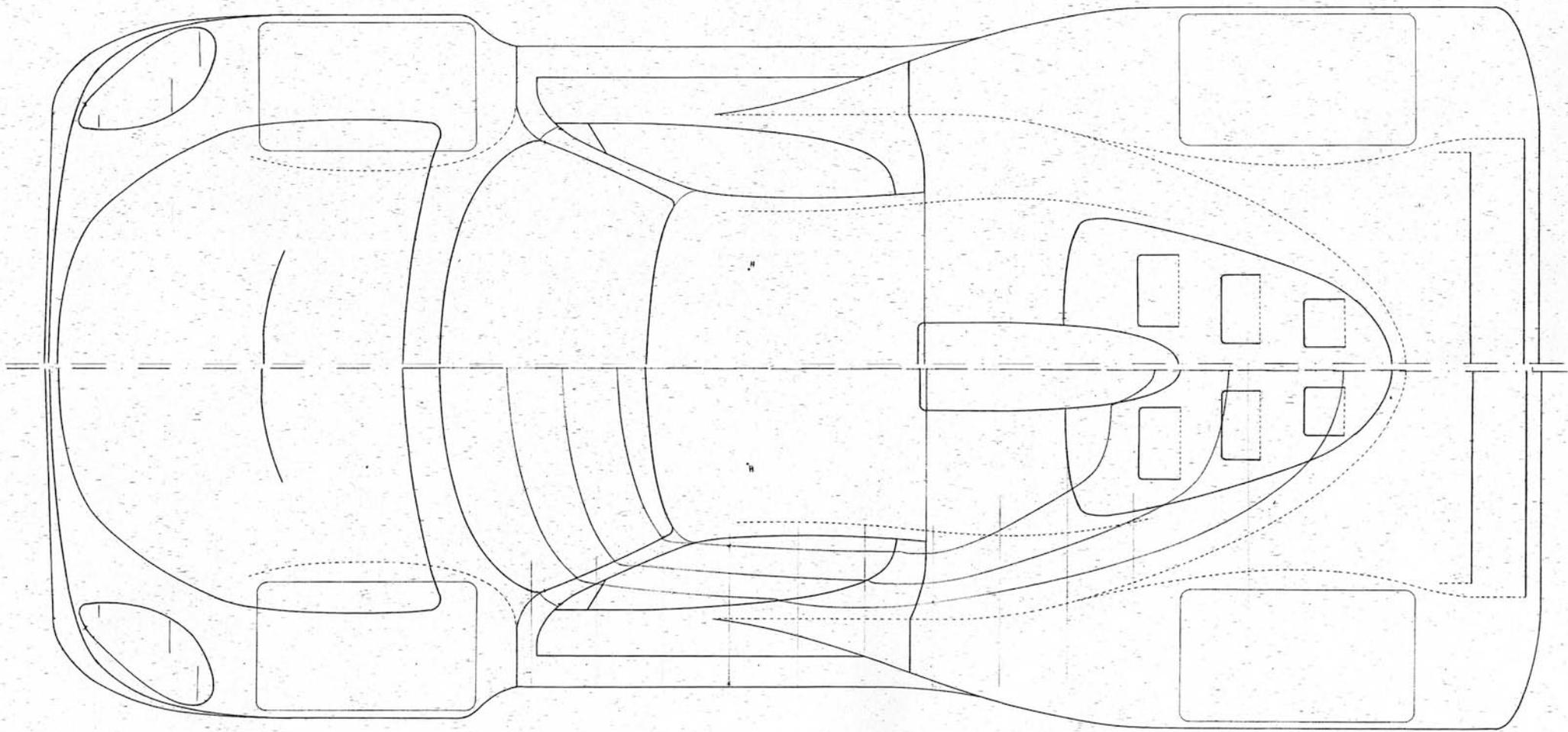
2865

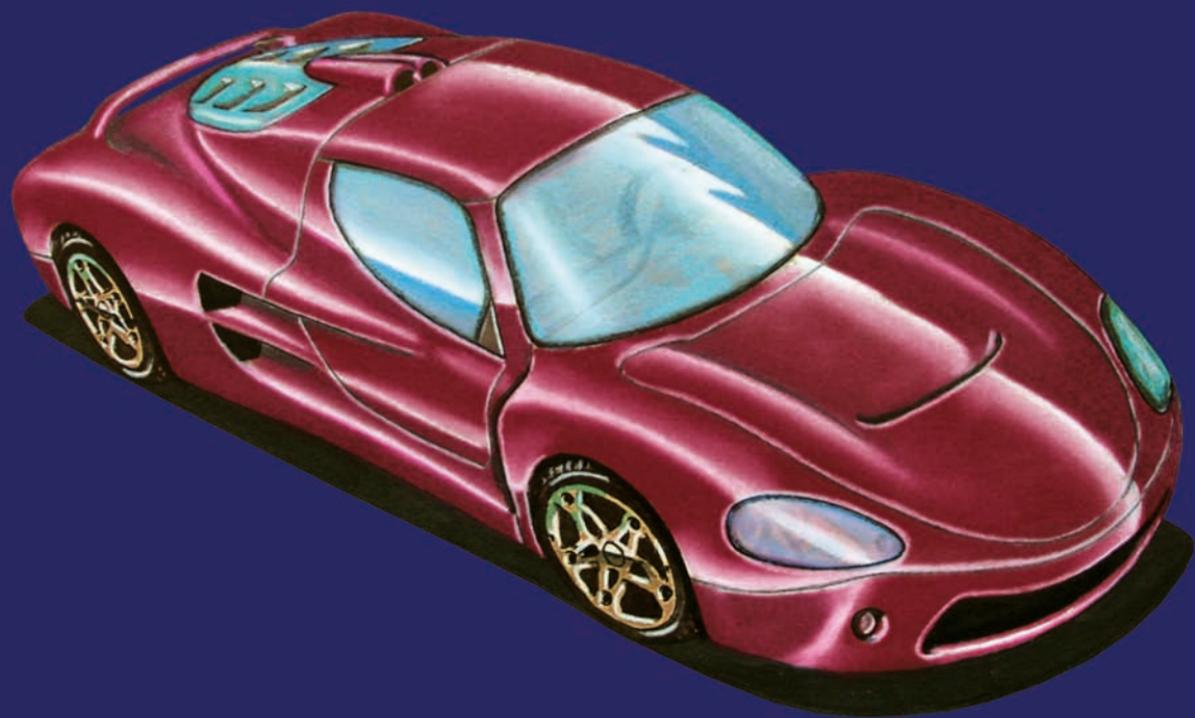
3035

3490

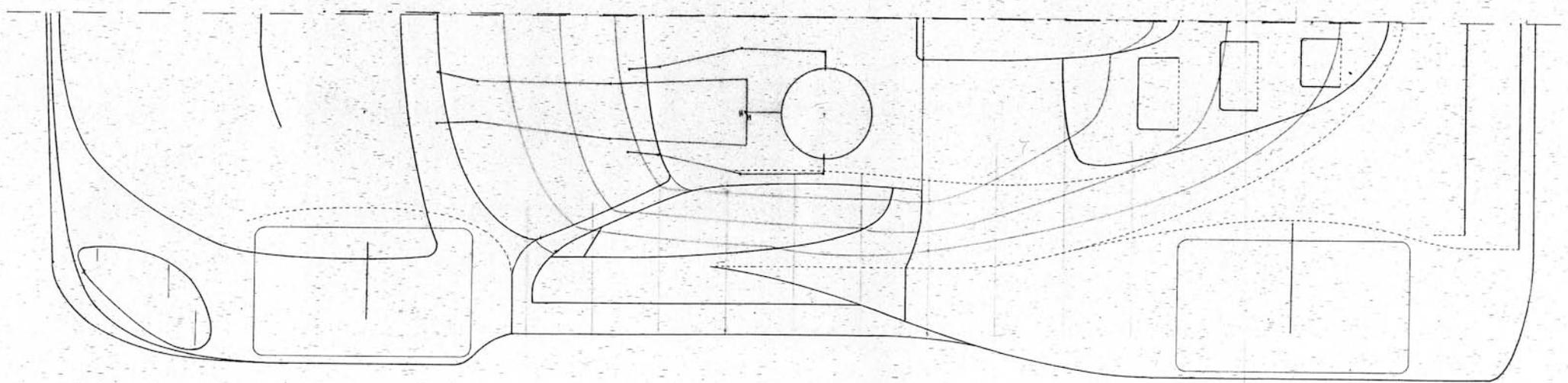
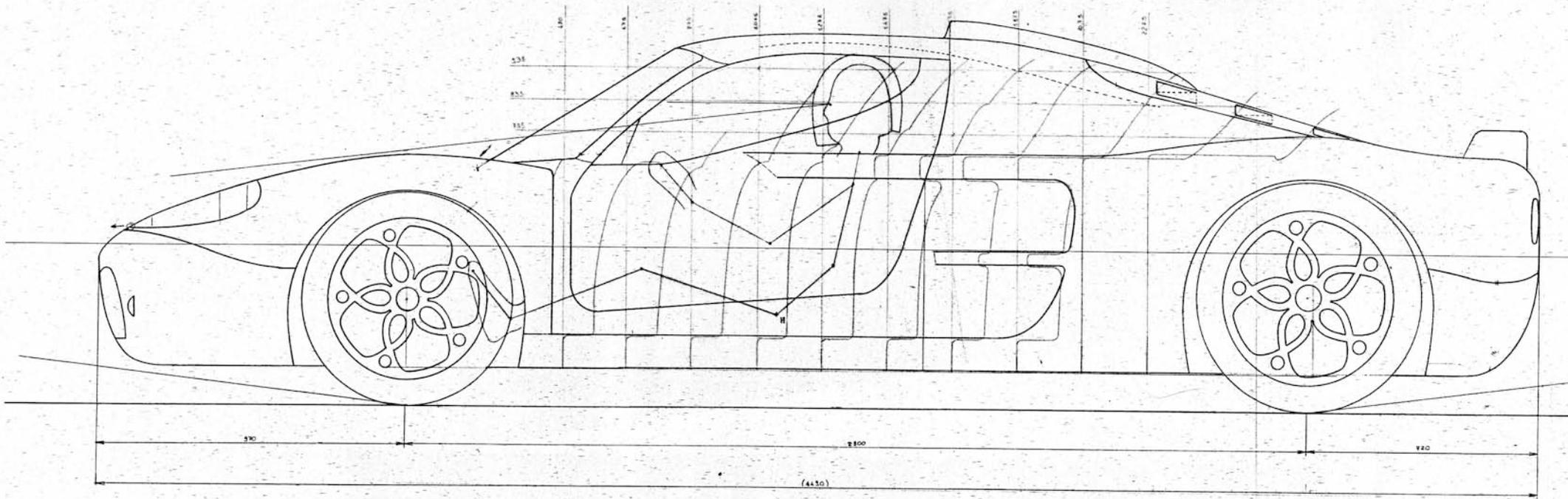
1690 0221

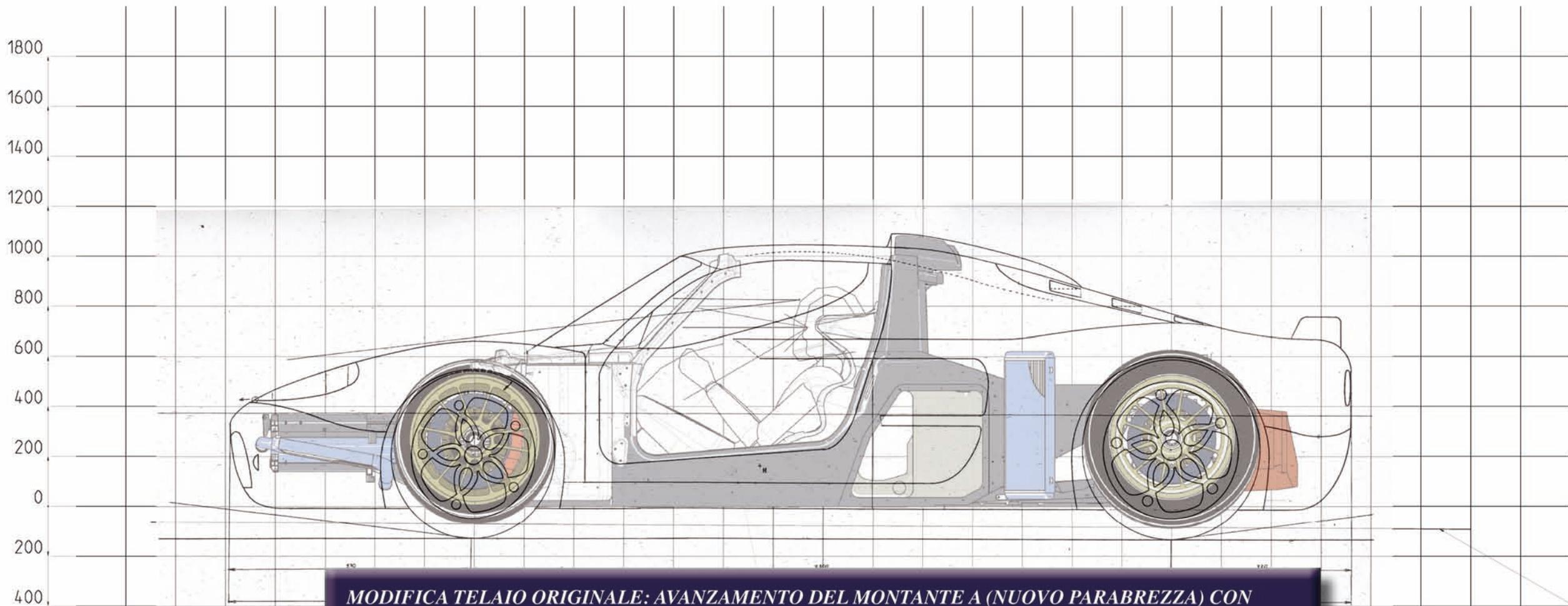
2140 0412











Linea di terra

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Esame di Disegno di Carrozzeria

RELAZIONE TECNICA PER IL DISEGNO DI CARROZZERIA SU
LAY-OUT MASERATI MC12

Badino Luca

Piccini Daniel

Reato Matteo

Zanardini Paolo

Questo progetto è stato focalizzato su una riprogettazione della carrozzeria della Maserati MC12, mantenendo quasi intatto il telaio e il layout meccanico, in quanto essa è un semplice rivestimento estetico non costituendo elemento portante.

Nel nostro caso si è deciso di optare per una variazione del montante A e di conseguenza sono state riviste le linee del padiglione.

Prima di cominciare con il disegno in scala 1:5 si è preferito accennare la linea della carrozzeria, sia per quanto riguarda il fianco e la pianta, sia per quanto riguarda i prospetti anteriore e posteriore, in scala 1:10, in maniera da poter lavorare più facilmente, ottenendo i primi bozzetti.

Come dimensione iniziale di riferimento si è imposto il passo, invariato rispetto al modello originale, quindi le prime linee tracciate sono state quelle relative alle ruote. Questo ha permesso di definire l'origine del sistema di riferimento, posta all'intersezione tra il fondo della vettura e l'asse di simmetria verticale della ruota anteriore, in base al quale sono definite tutte le grandezze del veicolo.

Per essere certi di rispettare la normativa sono stati tracciati gli angoli limite, di attacco e di uscita, entrambi pari a 7° , la linea limite del fondo piatto a 120 mm. Per rispettare quest'ultima modifica sono stati necessari alcuni accorgimenti, quali la modifica della posizione dei mozzi ruota e/o la variazione di alcuni parametri delle sospensioni.

Sono stati ricavati, e in seguito riportati sul disegno, i dati degli ingombri meccanici dai lay-out forniti. In particolare sono state ritenute importanti le dimensioni dei radiatori frontali, delle sospensioni, dei radiatori dell'olio (uno per lato), del gruppo motore e trasmissione, del telaio di protezione (comprensiva dell'airbox) posto dietro al guidatore e del serbatoio carburante.

Una volta definiti gli stilemi ritenuti piacevoli si è proceduto con la stesura del progetto in scala 1:5. Sono stati controllati gli ingombri meccanici che erano stati riportati in scala 1:10 e aggiunti alcuni particolari che nella scala precedente non erano ben determinabili.

Riportando il fianco nella scala definitiva si è posta particolare attenzione al posizionamento del manichino regolamentare Oscar, che corrisponde a una persona di corporatura e peso medio, calcolati annualmente su un campione mondiale significativo. Nella fattispecie 178 cm di altezza e 75 kg di peso.

Prima di proseguire è necessario definire la posizione del punto H, che corrisponde al punto d'attacco tra il busto e l'anca. La collocazione di tale punto, caratterizza l'accessibilità dell'abitacolo, nel senso che più esso è ad un'altezza superiore al battitacco, maggiore è la facilità d'accesso.

Nella versione da corsa è ben evidente come Oscar sia sdraiato e con il volante relativamente vicino al corpo con le braccia raccolte. Tale posizione è caratteristica di una vettura sportiva, ma alquanto

scomoda. Si è pertanto pensato di indietreggiarlo, in modo da distendere maggiormente braccia e gambe, così come di alzarlo e variare l'inclinazione della schiena. La posizione finale, è stata:

$$x=1150 \text{ mm}, y=290 \text{ mm}, z=170 \text{ mm}.$$

Una volta posizionato il manichino è stato verificato che l'inclinazione del busto rientrasse in un intervallo compatibilmente con le specifiche sopra definite. L'inclinazione del busto raggiunta nel disegno definitivo è stata di 25° dalla normale alla linea di terra passante per il punto H. Tutte queste considerazioni sono nel rispetto dei vincoli meccanici. Si è solamente valutato un possibile indietreggiamento e/o riduzione del serbatoio carburante.

Giunti a questo punto ci si è incentrati sulla posizione della testa per garantire un angolo di visibilità maggiore di 7 gradi. È stato necessario inoltre tenere in considerazione il fatto che, in caso d'urto frontale, la rotazione del busto consentisse alla testa, comprensiva del casco di protezione, di impattare contro l'air-bag sito all'interno del volante senza prima urtare il tetto e il parabrezza.

Quindi si è proceduto con la costruzione della carrozzeria.

PARTE ANTERIORE

Nella parte frontale si è posta particolare attenzione nella definizione di una zona d'assorbimento d'urto, di altezza minima 445 mm. Al di sotto di tale altezza non devono trovarsi né proiettori principali né elementi che devono essere aperti, come il cofano. Non si è considerata la norma urto pedone, che impone vincoli in questa parte, in quanto la produzione della vettura si limita ad una piccola serie.

Il faro anabbagliante anteriore regolamentare, fornito in allegato, deve rispettare alcuni vincoli, quali:

- Altezza minima da terra: 500 mm
- Altezza massima da terra: 1200 mm
- Distanza minima dei bordi interni: 600 mm
- Distanza massima dal bordo esterno della vettura: 400 mm
- Angolo del fascio luminoso del proiettore destro verso l'esterno della strada: 25°
- Angolo del fascio luminoso del proiettore sinistro verso l'interno della strada: 15°

L'abbagliante è stato posto in posizione leggermente arretrata rispetto all'anabbagliante in maniera tale da rispettare i gradi definiti nella normativa per i fasci di luce che sono inerenti solamente a quest'ultimo faro. I proiettori scelti sono per entrambi gli alloggiamenti del tipo allo xeno adattativi per una migliore visibilità notturna anche in curva. La luce di posizione è stata ottenuta attraverso dei fari a led bianchi inglobandola assieme all'abbagliante, mentre l'indicatore di direzione è stato ottenuto tramite led arancioni. È stata prevista una carenatura trasparente del faro in policarbonato.

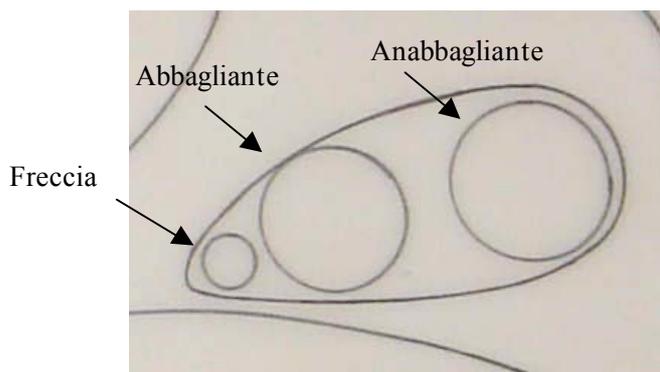


Figura 1: Gruppo ottico anteriore

Per consentire un afflusso d'aria adeguato al radiatore è stata prevista una presa d'aria dinamica frontale, ai lati della quale sono previsti i fari fendinebbia, ad un'altezza non inferiore ai 250 mm previsti dalla normativa.

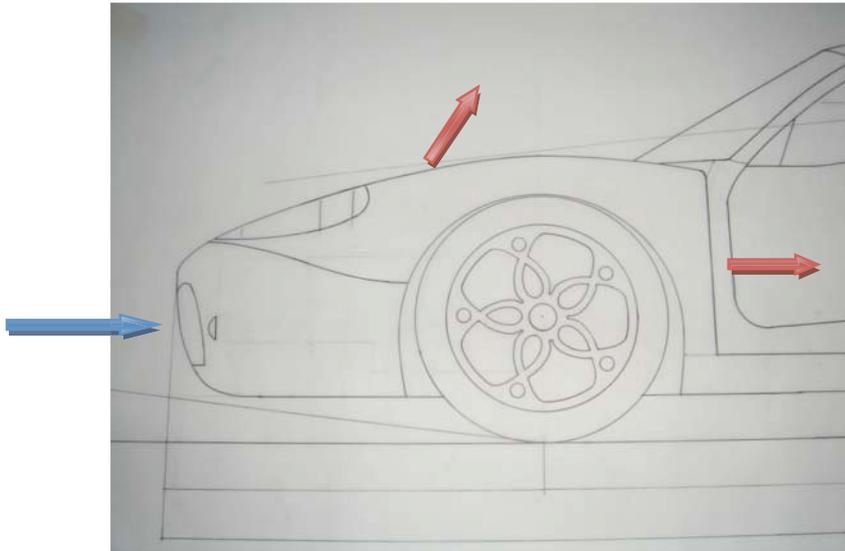


Figura 2: Prese d'aria anteriori

In figura sono mostrati i flussi d'aria fresca in azzurro mentre in rosso quelli d'aria calda.

Sul cofano è stata prevista una presa d'aria ulteriore, sia dinamica che statica, questa volta di uscita, per smaltire l'aria utilizzata per raffreddare i radiatori frontali. Due ulteriori prese d'aria, una per lato, sono state previste dietro al passaruota anteriore per smaltire il calore generato dai freni e dai radiatori.

Il disegno dei passaruota anteriori è stato definito in maniera da ottemperare alla richiesta di poter ottenere un angolo di sterzo della vettura stradale, pari ad almeno 25° , nonostante siano montati gli pneumatici da corsa. È stato verificato che la ruota, nel suo movimento, non interferisse con parti di carrozzeria, il radiatore ed il telaio.

Non è stato previsto l'alloggiamento per la targa anteriore poiché essa può essere costituita da un foglio adesivo riportante il numero di targa incollabile a piacere.

PARTE CENTRALE

Avendo scelto di variare la posizione del montante A, è stata necessaria la modifica del parabrezza e della zona in cui si sono poste le cerniere, mentre si è mantenuto invariato il resto del giro porta a causa dei vincoli del telaio. Le cerniere sono state poste su asse verticale, per consentire la movimentazione della porta, anche in caso di ribaltamento. Alla base del parabrezza, invece, è stato previsto uno sgocciolatoio dove poter inoltre montare il tergicristallo.

Non potendo modificare il giroporta la linea dello sportello è dovuta rimanere congrua a tale condizione. Ulteriore vincolo è stato dover consentire la discesa del finestrino e il suo conseguente alloggiamento.

Per evitare spiacevoli svergolamenti il vetro ha un andamento rastremato avvicinandosi alla chiusura della porta, oltre a risultare anche leggermente bombato. Inoltre per garantirne la completa

discesa si è pensato di inserire un triangolo fisso nella zona di contatto col montante A. In esso, è stato previsto un alloggiamento per una telecamera, che funga da specchietto retrovisore laterale, le cui immagini saranno proiettate all'interno dell'abitacolo.

Proseguendo verso l'asse posteriore si notano le due grandi prese d'aria dinamiche; inizialmente si erano pensato di inserirne una unica di dimensioni maggiori. In seguito essa è stata divisa in maniera tale non vi si possano insinuare e/o incastrare oggetti provenienti dalla strada. Inoltre davanti ai radiatori è prevista l'installazione di una griglia nera di protezione per prevenire interazioni tra un corpo esterno e le zone calde della vettura. Le prese d'aria sono di dimensioni notevoli perché devono alimentare i due radiatori dell'olio, le cui posizioni non sono modificabili. La presa d'aria di tipo snorkel, dinamica per l'aspirazione motore, è stata mantenuta nella sua posizione originale. Per finire si evidenziano le prese d'aria statiche sul lunotto in policarbonato.

PARTE POSTERIORE

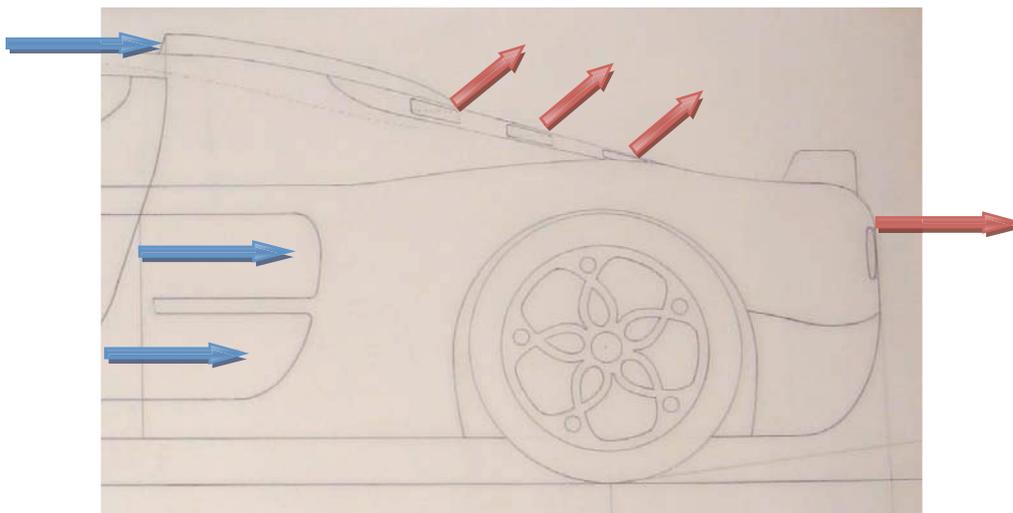


Figura 3: Prese d'aria posteriori

Nel prospetto posteriore si osservano invece la presa d'aria dinamica che consente lo sfogo dell'aria riscaldata dal motore e un lavaggio ottimale del vano.

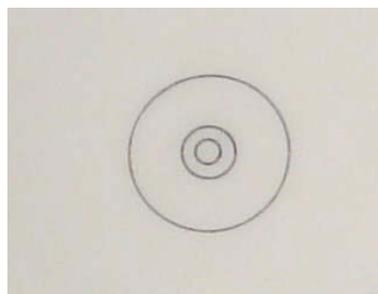


Figura 4: Gruppo ottico posteriore

Le luci posteriori sono state posizionate in maniera tale da rispettare il limite inferiore di 350 mm. In esse sono state inglobate le luci di posizione e le luce di arresto entrambe realizzate con fari a led

di intensità variabile proporzionalmente alla frenata. Sono inoltre presenti la luce di retromarcia e l'indicatore di direzione.

Il retronebbia invece è previsto sotto alla targa. Essa rispetta le dimensioni previste dalla normativa, 340x115 e il suo bordo inferiore risulta di altezza non inferiore ai 400 mm da terra. È previsto anche un porta targa con illuminazione a led.

Per garantire un adeguato effetto deportante alle alte velocità sono stati previsti un alettone ed un estrattore d'aria sul fondo scocca. Nell'alettone è stata integrata la terza luce di stop.

Per quanto riguarda lo scolo dell'acqua piovana in questa zona, la conformazione della carrozzeria, permette già tale smaltimento.

SEZIONI

Le sezioni ribaltate in loco, in pianta e nel prospetto posteriore, sono state ricavate ogni 200 millimetri in scala reale (40 mm nel disegno in scala 1:5), mentre nel prospetto anteriore le sezioni sono state effettuate in punti ritenuti significativi.

La prima sezione disegnata all'anteriore è stata quella in corrispondenza dell'origine del sistema di riferimento per evidenziare il punto di ingombro più alto del frontale, che corrisponde all'altezza massima dei passaruota anteriori. A -355 mm è stata sviluppata una sezione per evidenziare il punto oltre il quale le curvature del cofano e del passaruota iniziano a seguire lo stesso andamento. Oltre questa sezione il cofano non mostra flessi. A -590 mm si è in corrispondenza del faro abbagliante. Si noti la distanza tra il proiettore e il profilo esterno della carrozzeria per consentire il corretto alloggiamento del supporto faro.

A -855 mm si evidenzia la sezione finale del cofano. Un'ulteriore sezione è stata tracciata a -935 mm permette di notare, attraverso la linea inferiore della sezione che risulta ad un'altezza superiore rispetto al fondo vettura, la rastremazione del muso.

Nel prospetto anteriore e nelle relative sezioni non appare in evidenza la carenatura del faro poiché essa segue perfettamente l'andamento e l'inclinazione del muso. Grazie alle sezioni frontali è stato anche possibile verificare che gli ingombri della sospensione anteriore fossero rispettati. Essendo quest'ultima di tipo push-road, comporta la valutazione degli spazi per l'alloggiamento, sia in corrispondenza dei passaruota sia proseguendo anche sotto il cofano.

Nella definizione del prospetto anteriore e delle relative sezioni non è stato dimenticato di valutare gli ingombri delle ruote anche in sterzata, oltre a permettere uno scuotimento delle sospensioni di circa 60/80 mm nella realtà.

Si è ritenuto opportuno effettuare altre due sezioni all'anteriore, che sono riportate separatamente per evidenziare l'andamento della presa d'aria statico-dinamica prevista sul cofano e quella posta immediatamente dietro al passaruota anteriore, visibile in Figura 2.

Nelle sezioni ribaltate in loco si è cercato di evidenziare l'andamento della porta e del finestrino per verificare il corretto funzionamento del meccanismo di discesa di quest'ultimo.

Con le sezioni assiali, si è invece voluto evidenziare l'andamento del padiglione, ed in particolare il nuovo montante A. La dimensione visibile di tale montante, non implica la sua corrispondenza con la dimensione effettiva. Questo poiché un'analisi strutturale della vettura, potrebbe portare ad un incremento della sezione resistente, che verrebbe concentrata nella zona interna all'abitacolo, mantenendo così invariata la parte esterna, a vista. L'aumento della sezione non deve comunque portare ad avere una diagonale superiore agli 80 mm, per evitare problemi di visibilità. E' stata

scelta inoltre una forma simil-triangolare, in modo da aumentarne la rigidità, diminuendo gli ingombri. Per una bassa incidenza sul peso della vettura e sull'altezza del baricentro, si è pensato di farlo con una profilo tubolare, invece che in sezione piena.

Nelle sezioni posteriori si è cercato di evidenziare l'andamento della vettura, soprattutto per quanto concerne la parte finale in cui l'ingombro trasversale si riduce apprezzabilmente.

SCOMPOSIZIONE DELLA CARROZZERIA

Per garantire una certa facilità di montaggio e manutenzione, è necessario suddividere la carrozzeria in più zone, in modo da renderle manovrabili da una singola persona. Nel nostro caso, si è pensato di effettuare la seguente suddivisione:

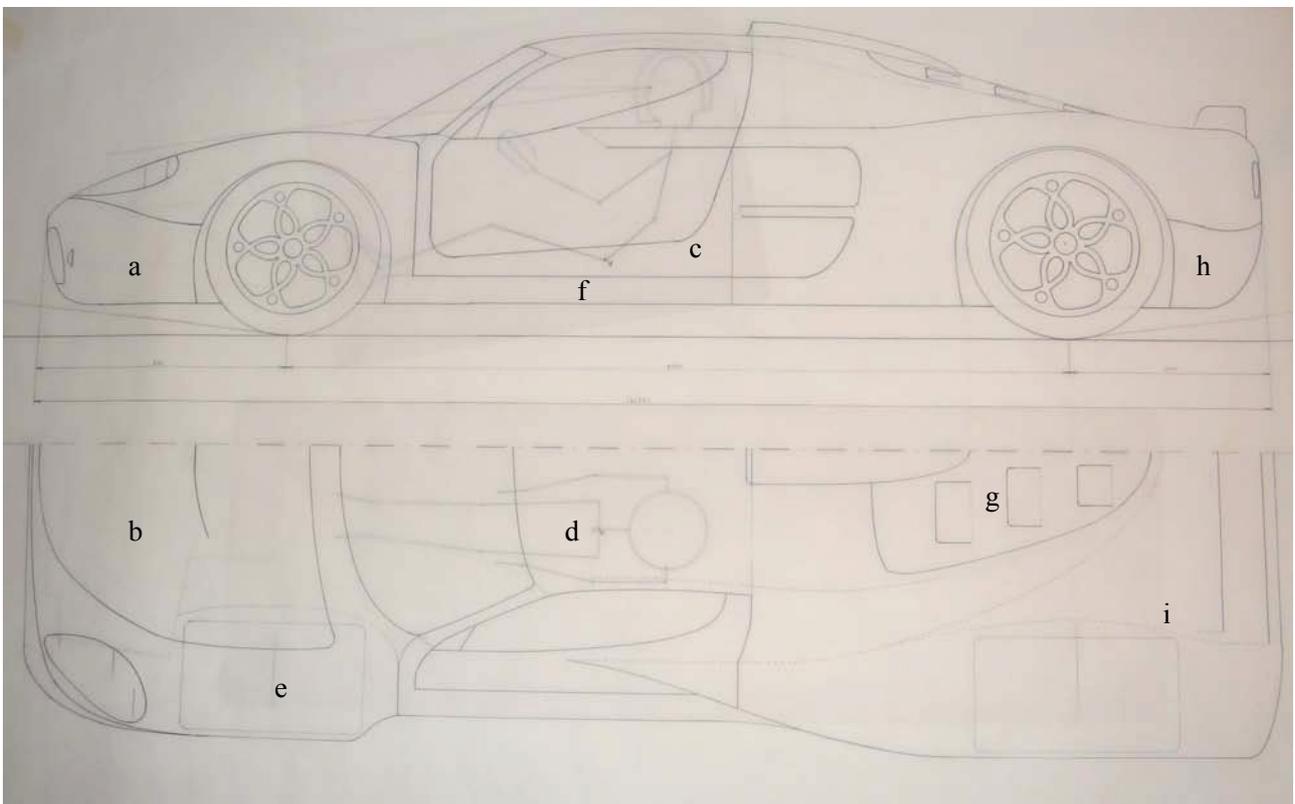


Figura 5: Scomposizione carrozzeria

- a) Paraurto anteriore
- b) Cofano anteriore
- c) Sottomontante + sottoporta + dietro porta
- d) Tetto
- e) Parte anteriore
- f) Brancardo
- g) Lunotto – cofano motore

h) Paraurto posteriore

i) Paraurto posteriore

INGOMBRI COMPLESSIVI

SBALZO ANTERIORE: 970 mm

SBALZO POSTERIORE: 720 mm

PASSO: 2800 mm

LUNGHEZZA COMPLESSIVA: 4490 mm

CARREGGIATA ANTERIORE: 1640 mm

CARREGGIATA POSTERIORE: 1690 mm

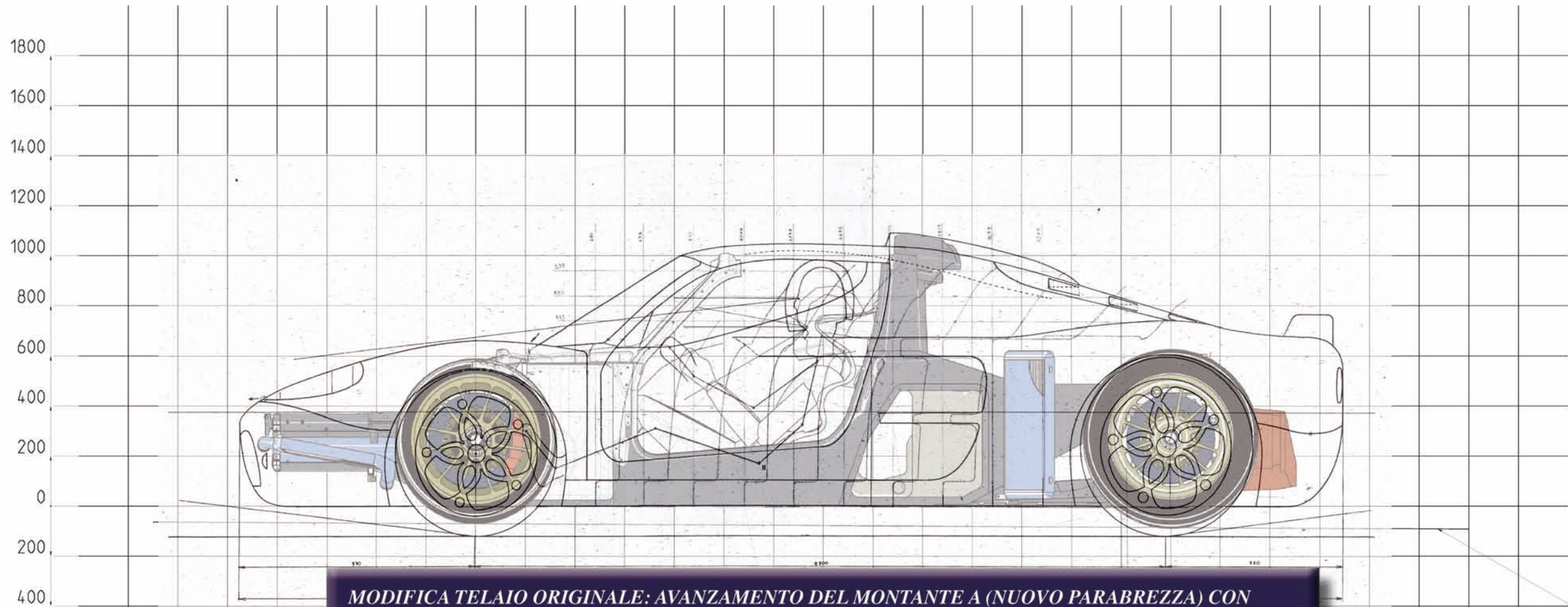
ALTEZZA COMPLESSIVA: 1200 mm

LARGHEZZA MASSIMA: 2140 mm

SPECIFICHE DISEGNO

Pennino 0.5 per le linee principali;

Pennino 0.25 per i tratteggi che indicano i cambi di curvatura.



**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**

**MODIFICA TELAIO ORIGINALE: AVANZAMENTO DEL MONTANTE A (NUOVO PARABREZZA) CON
CONSEQUENTE AUMENTO DEL VOLUME INTERNO (TETTO PIU' ALTO), PER MIGLIORARE L'ABITA-
BILITA' DI "OSCAR" A BORDO**

