



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 05



FRANCESCO CHELLINI



ADRIANO DONDI



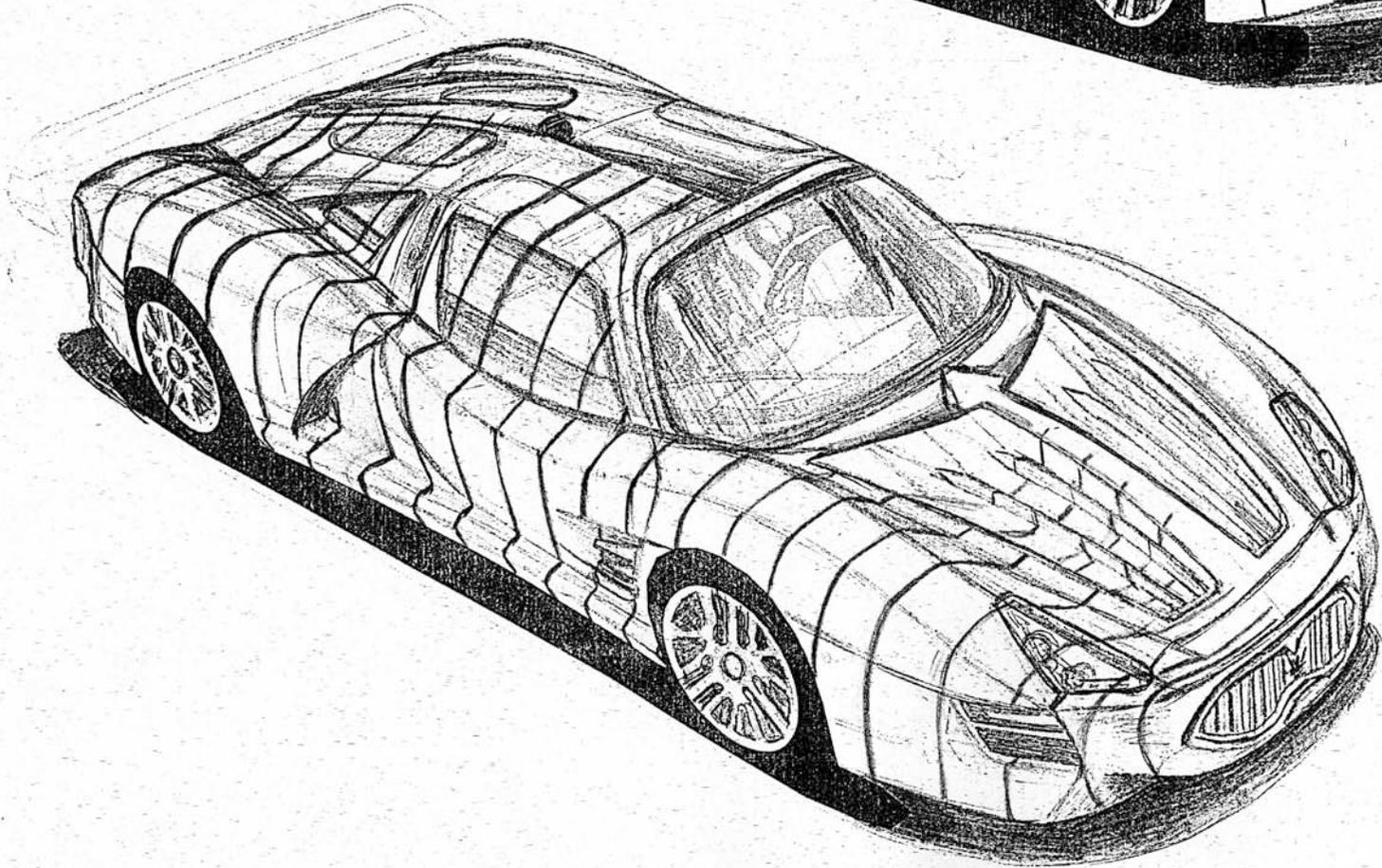
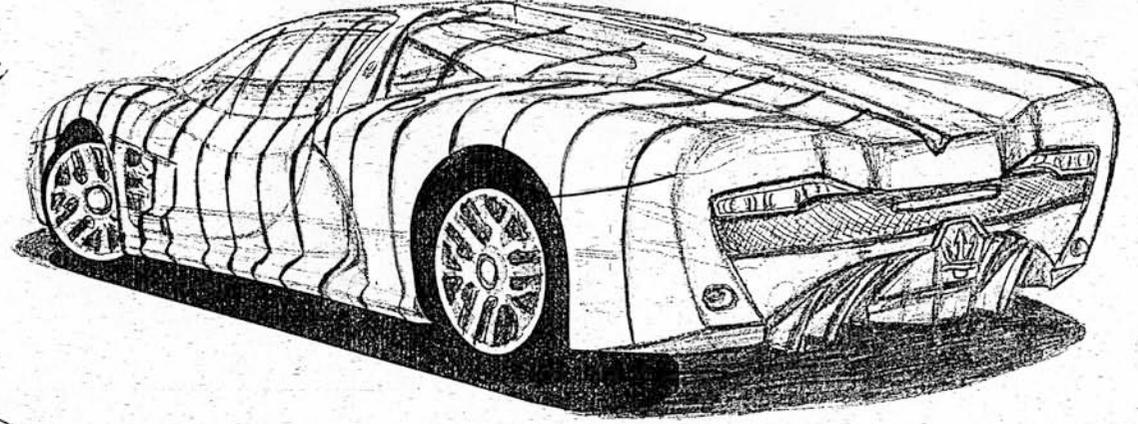
MATTEO GHELFI

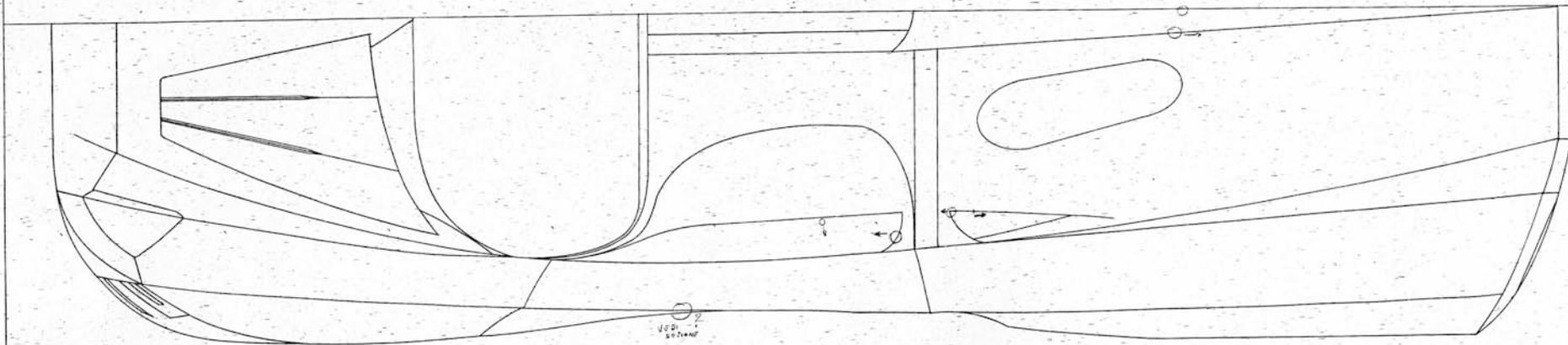
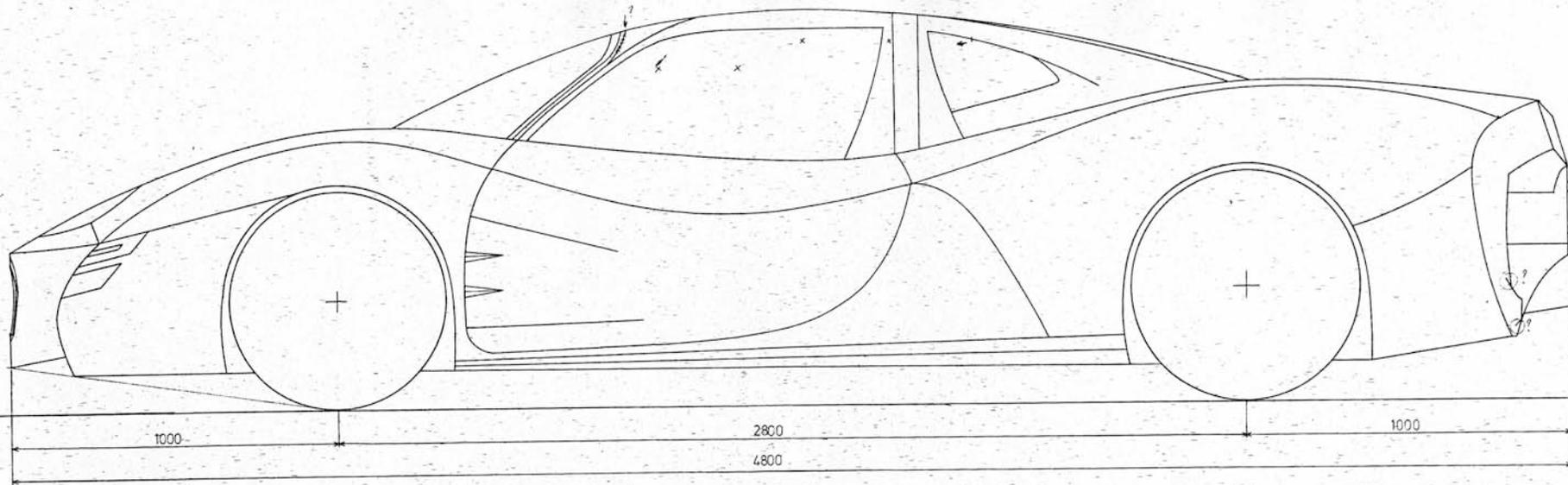


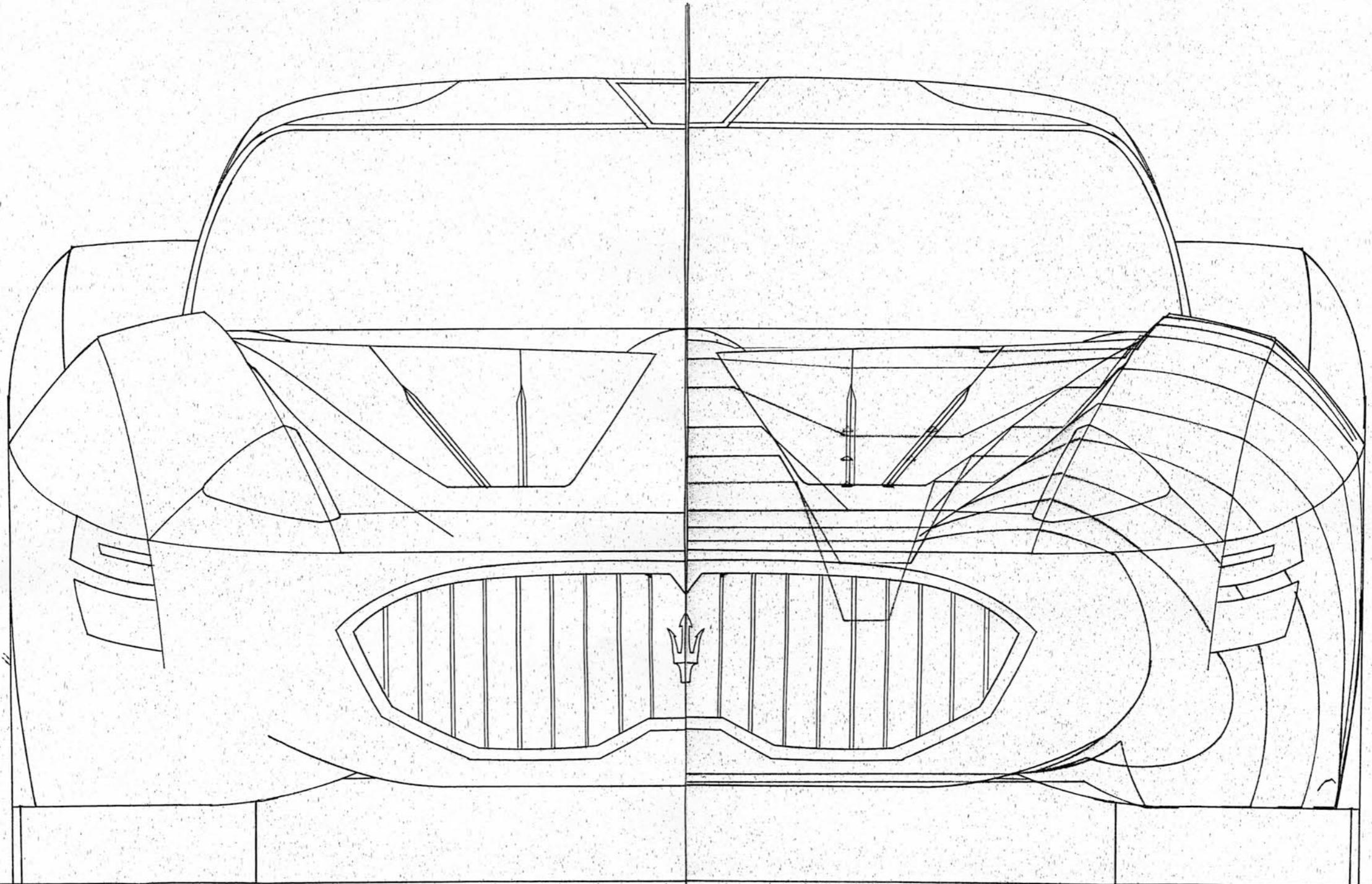
PAOLO RIGODANZE



SERGIO TRAPASSO

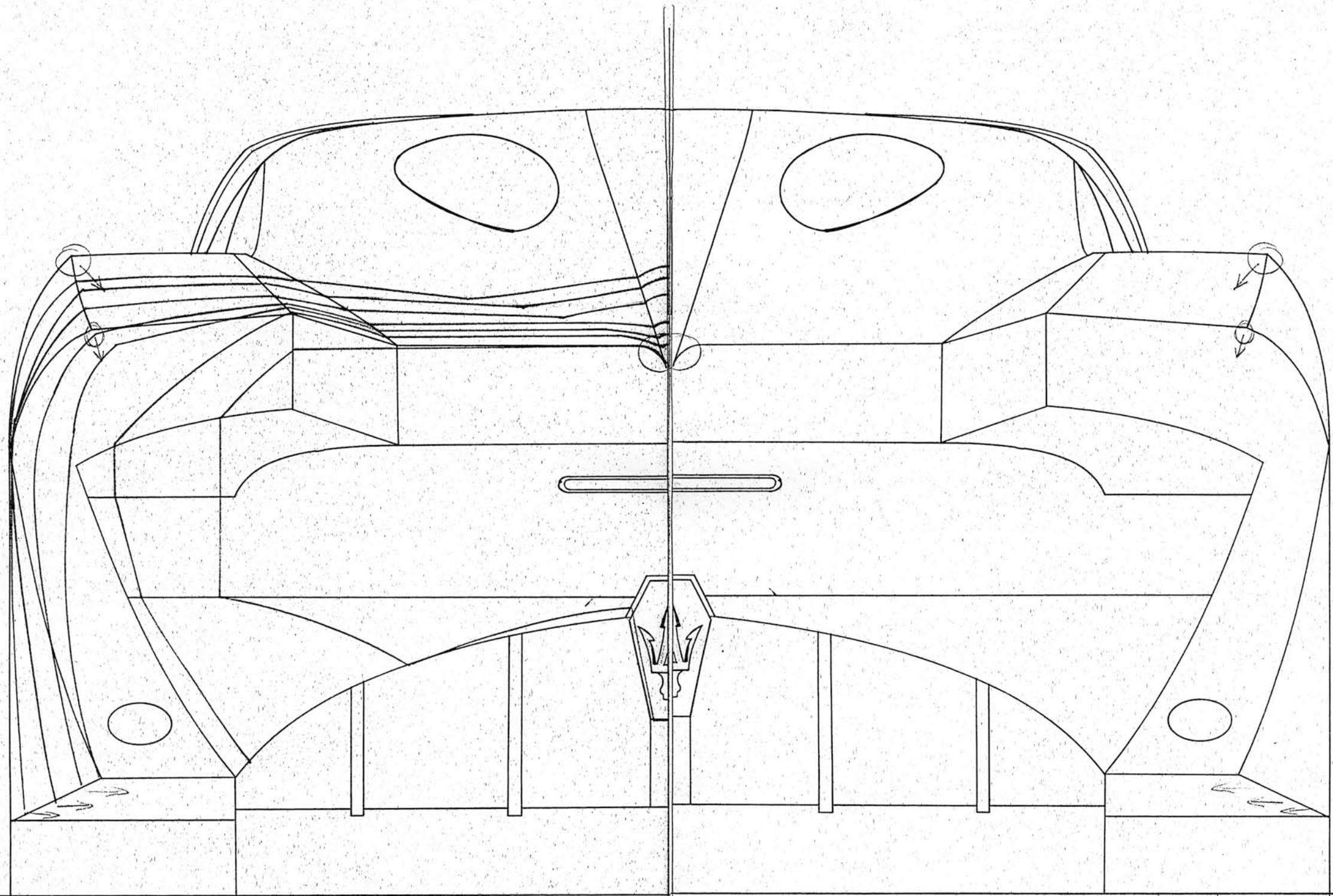






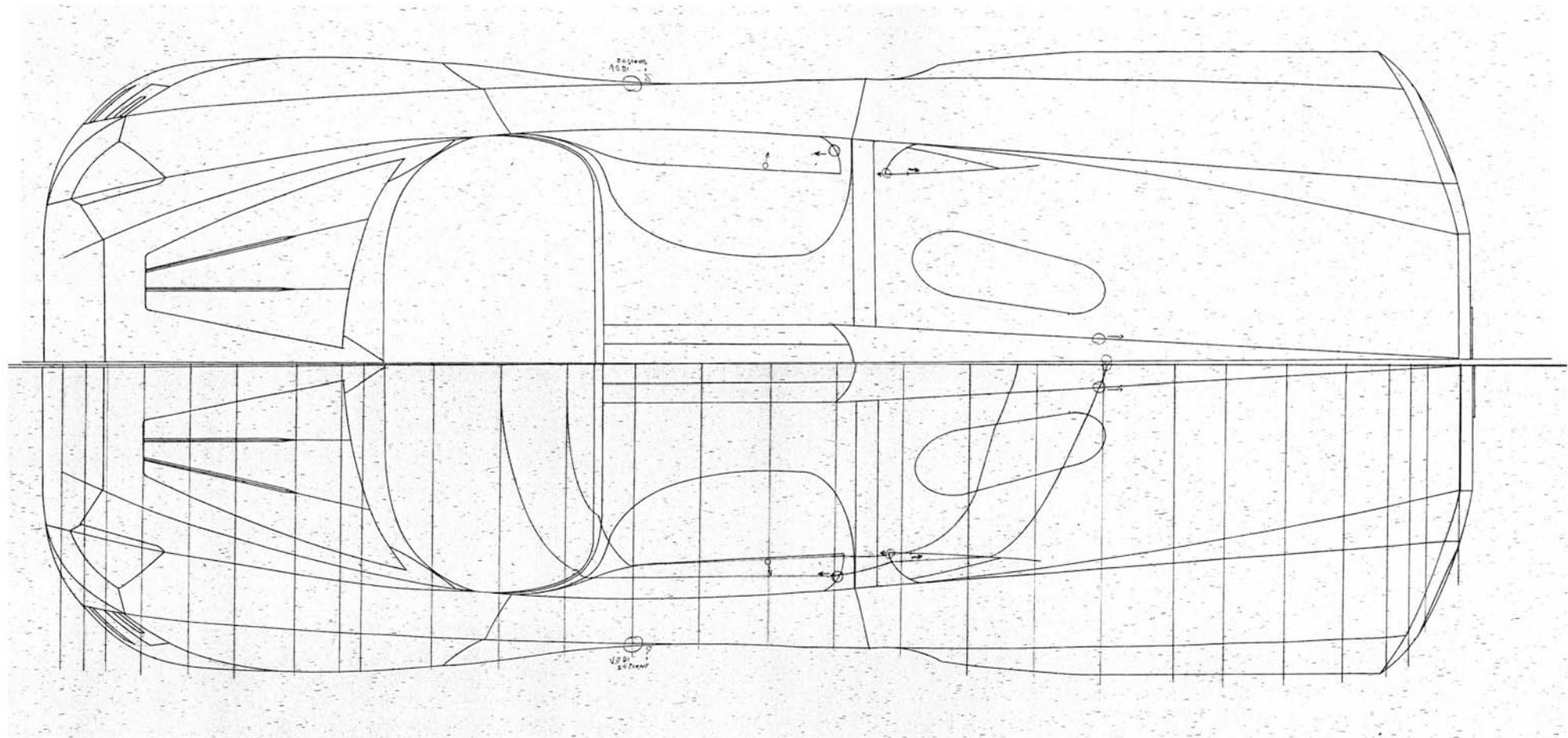
820

850



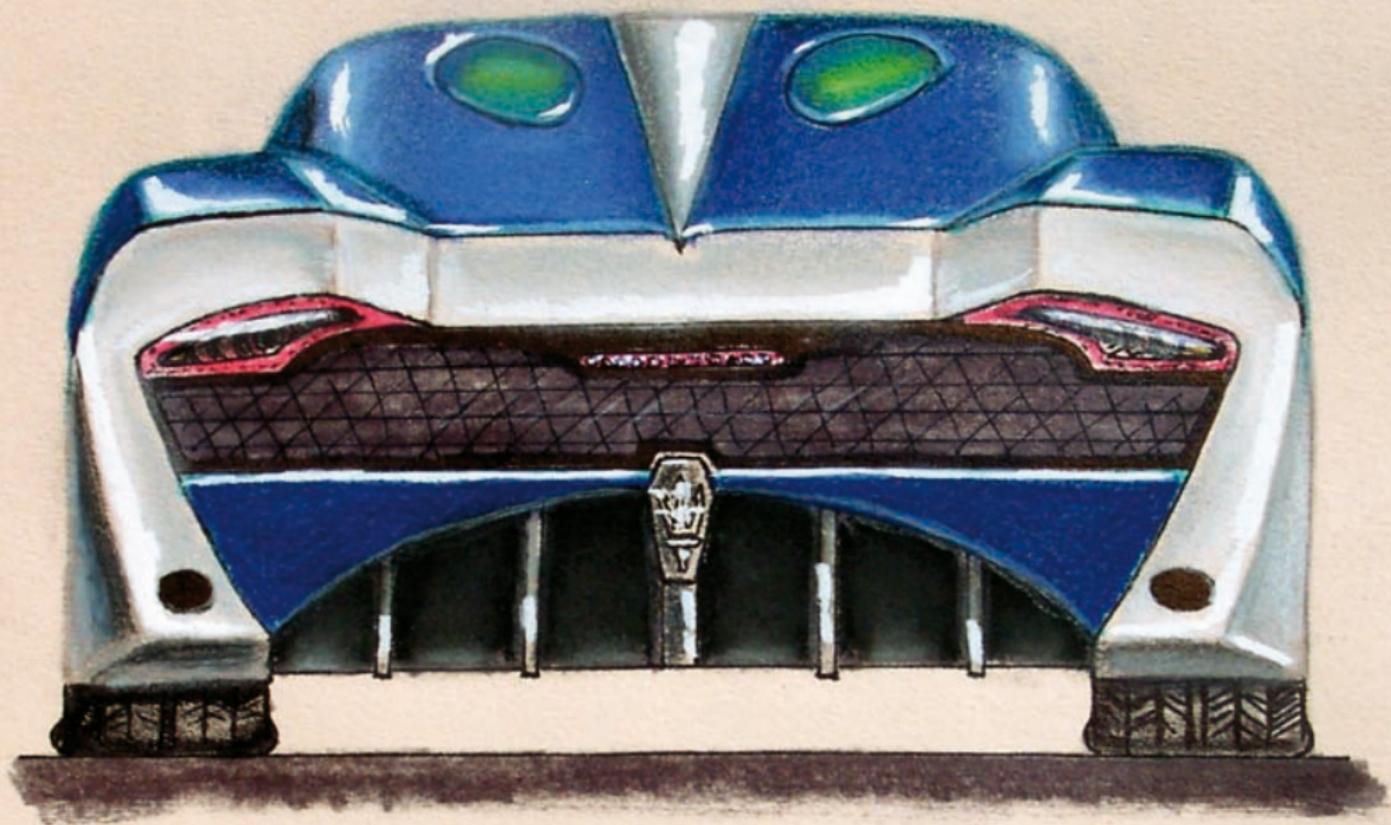
845

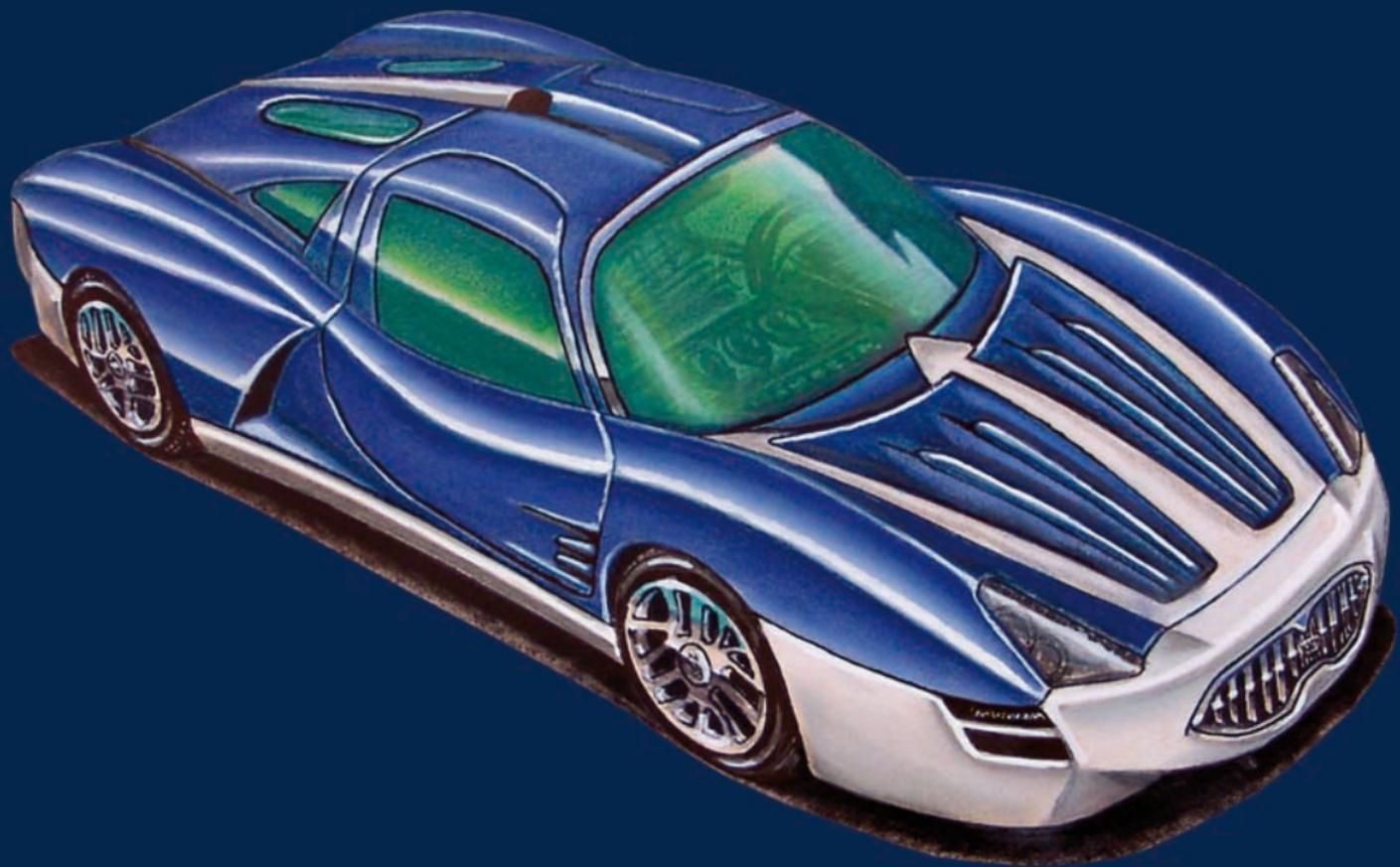
1020



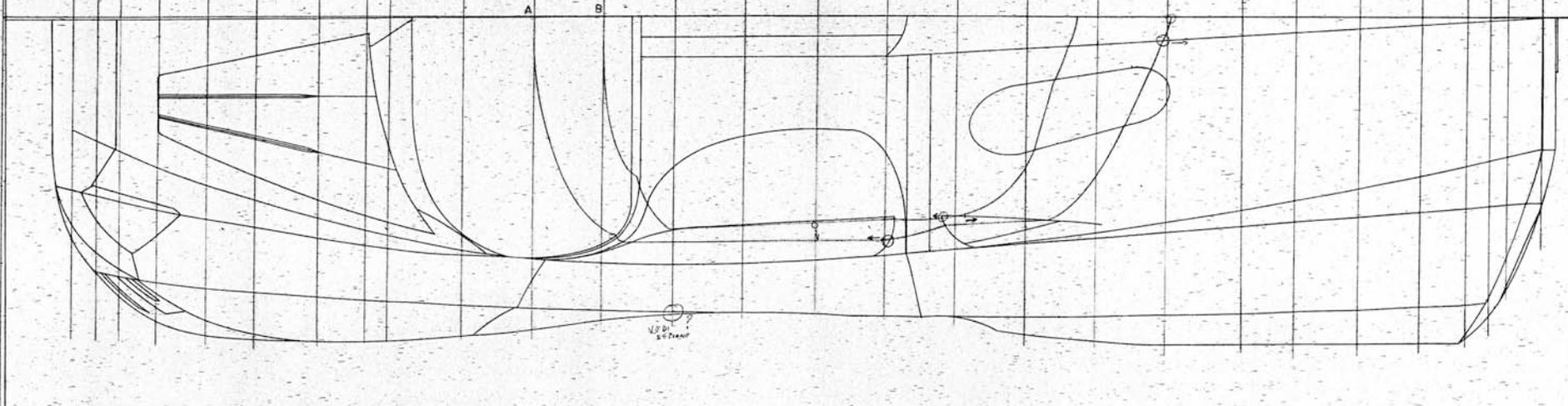
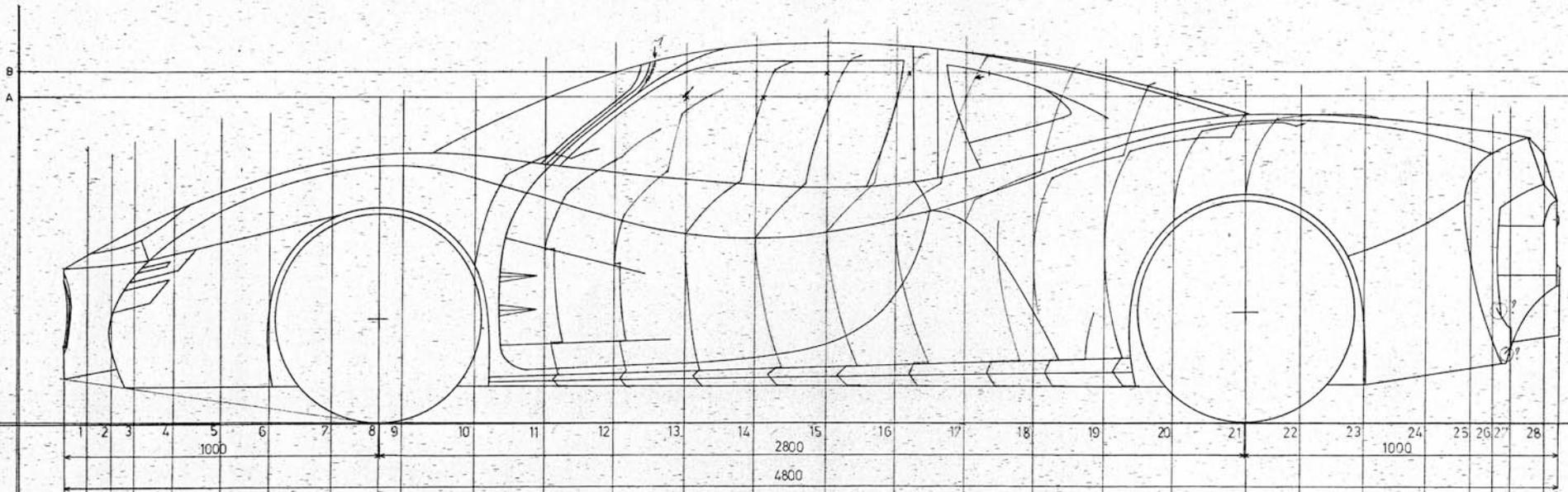












V.S.P. 2000

MC12

Tridente



Relazione tecnica

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Facoltà di Ingegneria sede di Modena

CLS in Ingegneria del Veicolo



Corso di Disegno di Carrozzeria

Realizzazione della carrozzeria di un veicolo sul progetto dal telaio della Maserati MC12.

Progetto di:

Trapasso Sergio

Ghelfi Matteo

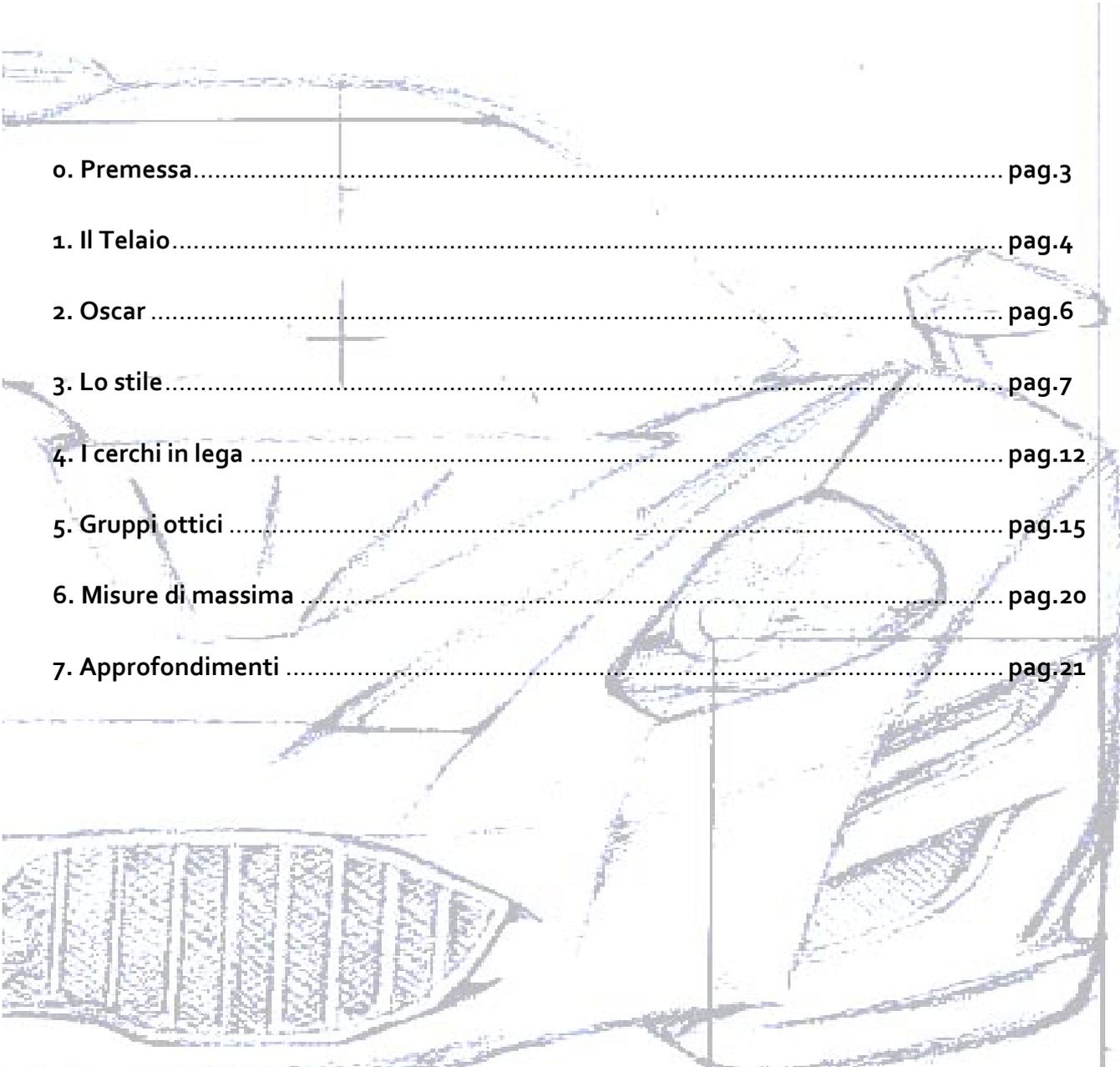
Chellini Francesco

Rigodanze Paolo

Dondi Adriano

----- ANNO ACCADEMICO 2007/2008 -----

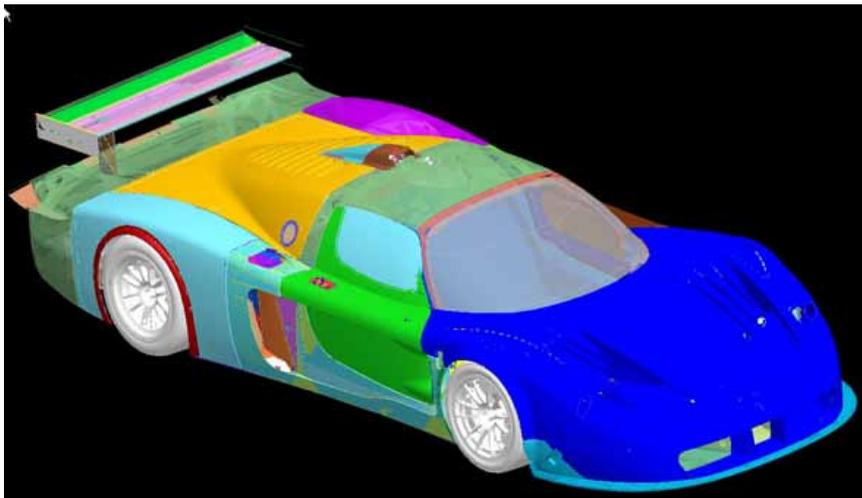
INDICE



0. Premessa.....	pag.3
1. Il Telaio.....	pag.4
2. Oscar.....	pag.6
3. Lo stile.....	pag.7
4. I cerchi in lega.....	pag.12
5. Gruppi ottici.....	pag.15
6. Misure di massima.....	pag.20
7. Approfondimenti.....	pag.21



Lo scopo del seguente studio è quello di realizzare una vettura omologabile per la circolazione su strada, partendo dal layout meccanico della Maserati mc12. Dovranno pertanto essere considerate problematiche inerenti le dimensioni della carrozzeria, posizione di guida ed abitabilità ed ogni altro aspetto specificato dalle norme di omologazione su strada dei veicoli.



Maserati Mc12



Maserati MC12 (Front)



Maserati MC12 (Rear)



Le modifiche al telaio devono tener conto dell'esigenza di rendere il veicolo omologabile, rispettando allo stesso tempo il posizionamento e le dimensioni dei principali organi meccanici del veicolo originale. Dovendo mantenere invariato il layout meccanico di partenza, le modifiche al telaio si limitano ad aspetti riguardanti l'altezza minima da terra e la modifica di montante "A" e zona del curvano. Queste ultime parti devono essere modificate per esigenze di posizione di guida e angolo di visuale anteriore del manichino regolamentare Oscar.

Le parti di telaio **rimaste invariate** sono pertanto quelle relative a:

- passo e carreggiate anteriore/posteriore;
- posizione e dimensioni dei radiatori anteriori e laterali posteriori;
- posizione e dimensioni del rollbar posteriore;
- giro porta;
- sterzo, sospensioni, schema sospensioni, motore, trasmissioni, serbatoio benzina.

Le parti di telaio **modificate** sono quelle relative a:

- Altezza minima da terra. Lo schema di telaio originale prevede una altezza minima della parte inferiore del telaio di 100mm. Per rispettare il limite minimo di omologazione previsto dalla normativa (altezza minima 120mm) si è pensato di modificare la posizione dei mozzi ruota, abbassandoli di 20mm rispetto alla posizione del telaio. Ovviamente, questo tipo di modifica implicherebbe la riprogettazione totale dello schema di sospensione ant/post, che però non viene affrontata in questo studio. Lo sbalzo anteriore e posteriore devono esser opportunamente progettati in modo che l'angolo d'attacco sia di minimo 7°. Infine per questioni di sicurezza bisogna mantenere l'altezza minima da terra della zona deformabile (o paraurto anteriore) ad una quota di circa 500 mm.
- Montante "A". La modifica del montante "A" non viene fatta in termini strutturali, ma unicamente in base a criteri di abitabilità e visibilità dal posto guida. Sul telaio originale la posizione di apertura della porta anteriore è all'altezza del ginocchio di Oscar. Per rendere migliore l'accessibilità al posto guida, si è pensato di spostare in avanti la struttura del montante "A" senza però modificarne la geometria. Tenendo conto degli ingombri meccanici di sospensioni anteriori e organi di sterzo si è potuto ottenere un'apertura porta a metà della gamba di Oscar, guadagnando circa 200mm rispetto all'apertura originale.

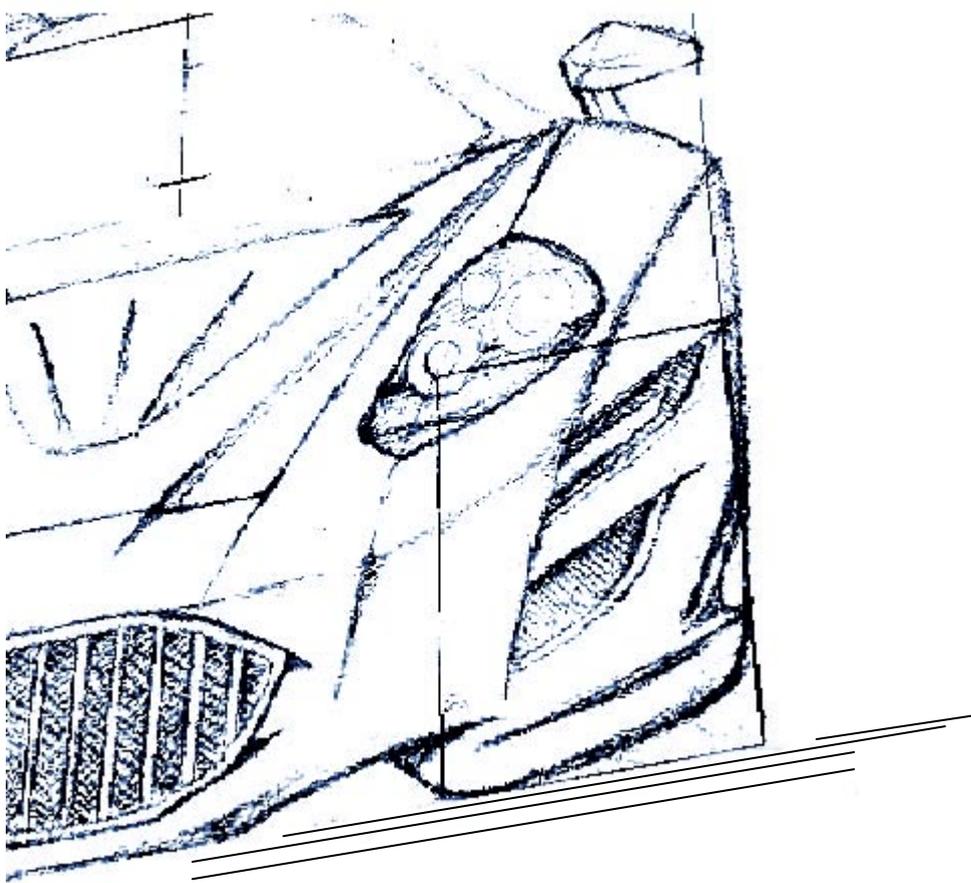


- Curvano. La modifica del curvano è stata pensata in funzione del tipo di carrozzeria scelta e della modifica della posizione di guida. Il curvano modificato risulta ora più incurvato nella parte laterale della vista in pianta e più spostato verso l'asse posteriore. Alla base del curvano è presente un elemento strutturale che funge da supporto per il gruppo tergicristallo e da gocciolatoio per il parabrezza. In funzione della geometria scelta per la carrozzeria, è necessaria una riprogettazione di questo particolare. Senza considerare aspetti strutturali, ci si limita a prevedere nella carrozzeria un alloggiamento per questo particolare riprogettato.



Il posizionamento in vettura del manichino regolamentare Oscar deve essere rivisto in ottica di normativa di omologazione. A causa di vincoli sulle modifiche al telaio, non sarà comunque possibile rispettare completamente tutti gli aspetti prescritti dalla norma. Non essendo possibile arrivare a coprire il punto H di Oscar, a causa del giro porta non modificabile, si è cercato di migliorare la posizione di guida alzando il manichino e riducendo l'inclinazione del busto portandola dai 40° dell'MC12 originale a 27°. Il manichino è stato alzato il più possibile, tenendo conto del fatto che il rollbar posteriore (e di conseguenza l'altezza complessiva del telaio) non può essere modificato. Questo ha permesso di migliorare notevolmente l'angolo di visuale, portandolo al valore limite di omologazione (fissato a 7°). Tale angolo, sulla MC12, è misurato sulla parte centrale del cofano motore, in quanto i montanti anteriori risultano più alti del profilo del cofano.

Queste modifiche, unite a quelle del montante "A", hanno permesso il rispetto della normativa riferita al movimento di Oscar durante il crash-test anteriore: durante questa prova la testa di Oscar, compiendo una rotazione rigida rispetto al punto H, non deve toccare il padiglione.



 *Linee fondamentali*

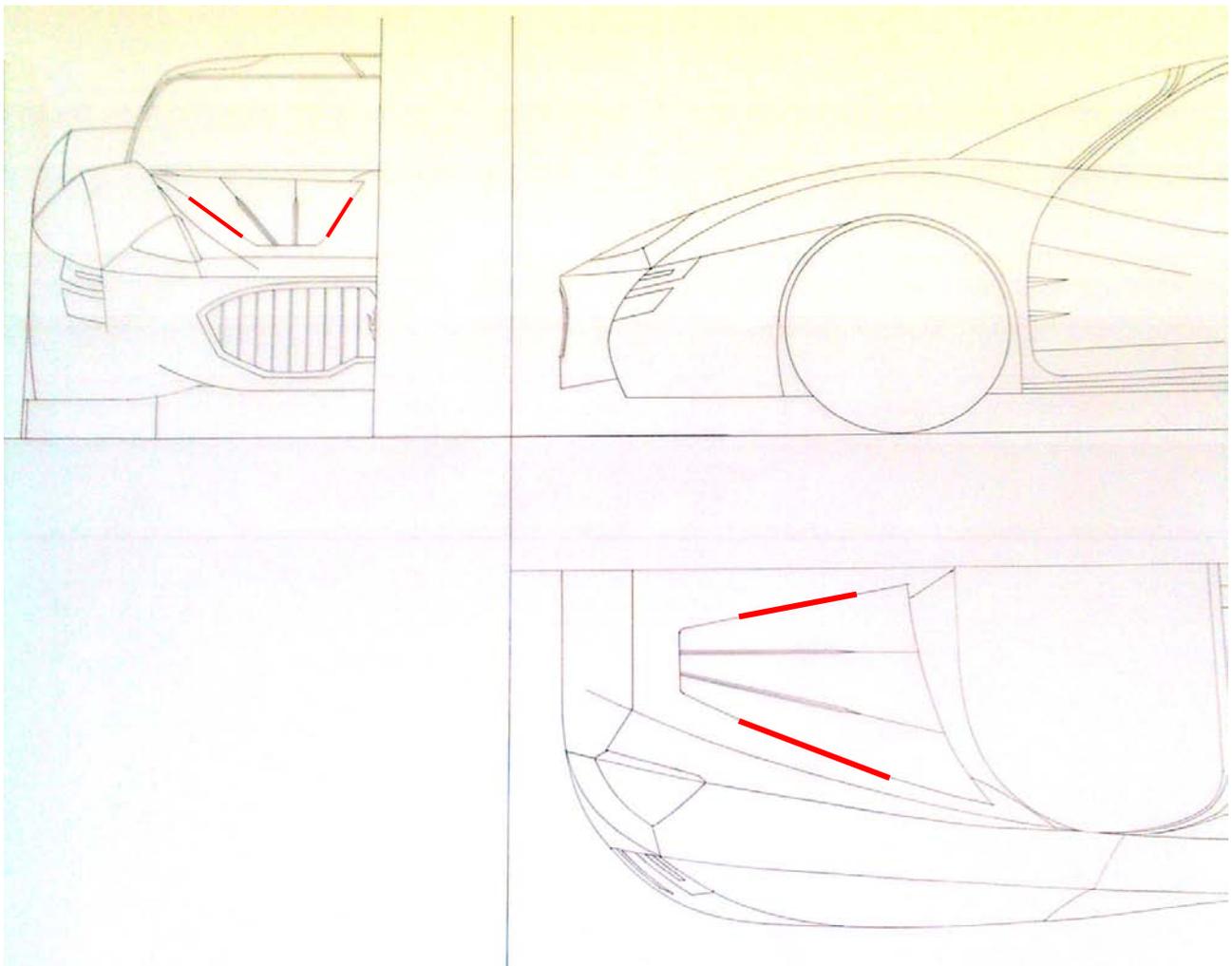


VISTA FRONTALE

Il design della MC12 TRIDENTE trae forte ispirazione dallo stile del brand Maserati.

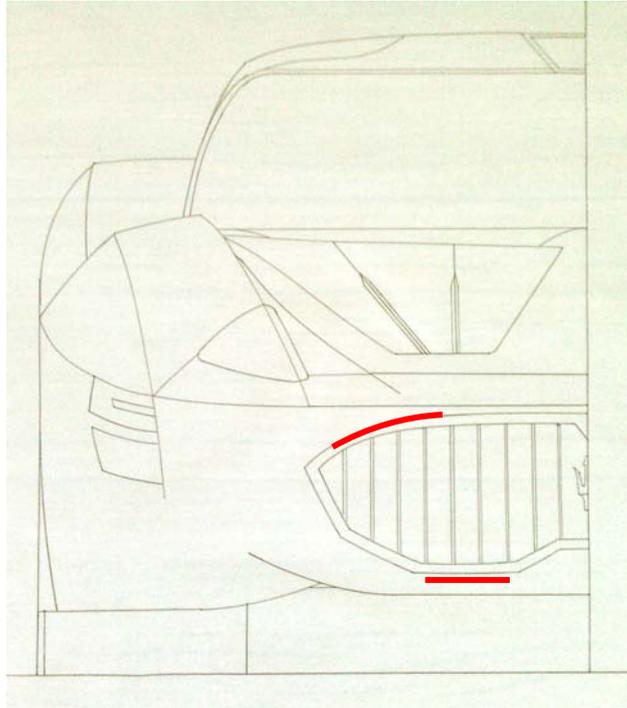
Linee curve formano spigoli che conferiscono un'elegante sportività e la percezione di un'auto esclusiva ma non estrema.

Elemento assolutamente distintivo è il tridente ricavato sul cofano giocando con le aperture necessarie per il deflusso dell'aria proveniente dalla calandra anteriore. La classica "V" sul cofano è stata sostituita da un motivo a "W", le cui linee più esterne creano aggressività e sportività mentre quelle centrali spezzano gli schemi consueti del design convergendo verso l'asse della vettura.





La grande calandra anteriore, caratteristica inconfondibile della casa del Tridente, è stata mantenuta ma apportando alcune modifiche partendo dall'idea di un "8" aperto. Proprio nella parte centrale, dove linea superiore ed inferiore tenderebbero ad incontrarsi si trova il logo Maserati, come fosse in sospensione, davanti a listelli verticali concavi.



I fari sono sfaccettati sullo spigolo delle carenature muscolose delle ruote anteriori e la forma tende verso l'esterno come a voler accentuare l'imponenza frontale del veicolo.

Le prese d'aria del raffreddamento dei freni anteriori incorporano il sistema di segnaletica direzionale a led e si sviluppano lungo il fianco. E' proprio la linea della presa d'aria superiore che disegna il paraurti teso fino a raggiungere tangenzialmente l'arco del passaruota.



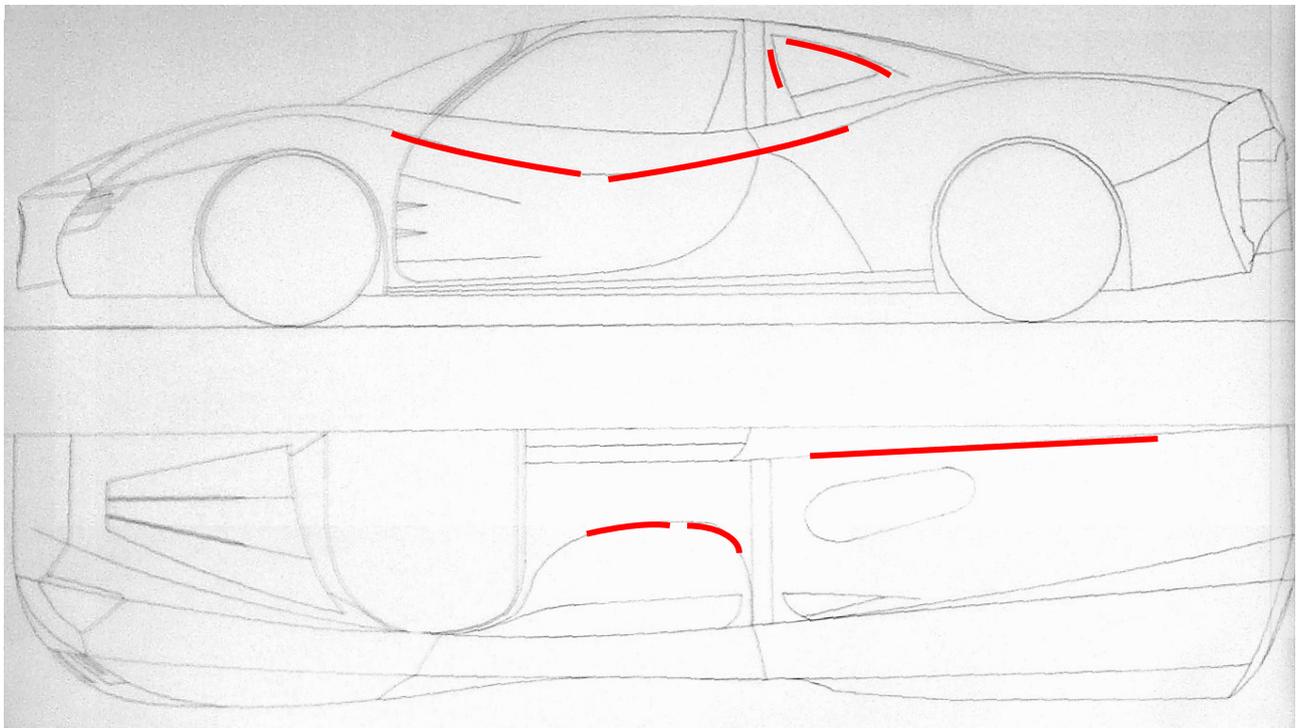
IL FIANCO

Il fianco è dominato da una linea sinuosa e dinamica che scendendo elegantemente nella parte centrale, prosegue fino alla coda accentuandone la sensazione di forza ed aggressività.

Lo sfogo dell'aria proveniente dalla ruota anteriore è ricavato nello sportello e sfuma muovendosi lungo il fianco. Quest'ultimo si restringe nuovamente per creare la presa d'aria che convoglia aria fresca al motore e ai freni posteriori.

La linea della presa d'aria posteriore è un altro elemento importante: sdoppiandosi dalla linea morbida dominante, si tende verso il basso disegnando una grande apertura dallo stile originale e distintivo.

Una "V" rovesciata delinea la superficie tra il finestrino anteriore e quello posteriore.



VISTA IN PIANTA

Per permettere un'accessibilità migliore all'utilizzatore, gli sportelli si sviluppano anche verso il tettuccio. Inoltre, per mantenere la stessa altezza imposta dal telaio, è stata creata una scanalatura centrale che, consentendo comunque l'utilizzo dello snorkel per il raffreddamento del motore, innalza il tettuccio nella zona sopra i sedili.

E' proprio lo snorkel a caratterizzare il retro in quanto prosegue verso l'estremità del posteriore con una linea molto tesa abbassandosi fino a congiungersi con lo spigolo centrale della coda. Due superfici vetrate simili ad oblò ovali permettono di mettere in bella mostra l'imponente motore.



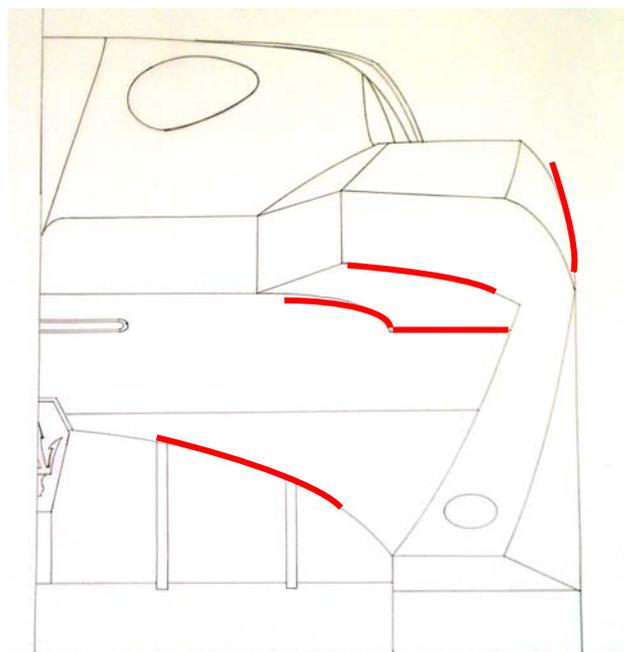
VISTA POSTERIORE

Anche nel posteriore il design continua ad essere studiato e ricercato. La coda sembra voler raccogliere le linee provenienti dalle carenature laterali e dal tetto dell'auto, marcando i fianchi come fossero muscoli di un felino grazie alla zona centrale più bassa. Balza subito all'occhio la grande apertura grigliata nera che deve permettere la fuoriuscita dell'aria calda proveniente dai 12 cilindri, al centro della quale si trova il listello cromato che reca il nome "Maserati" in corsivo. Subito sotto si trova un'esclusiva gemma esagonale, formata dalla pinna direzionale dell'estrattore, nella quale è ricavato il logo Maserati che si illumina innestando la retromarcia.

I fari posteriori seguono le curve e gli spigoli del profilo e, incastonandosi nella grigliatura, creano un forte impatto estetico.

L'ampio diffusore aerodinamico suscita la sensazione di un'auto protesa in avanti ed è ricavato da un arco incurvato verso il basso, a richiamare la tradizione dello stile del posteriore della Maserati.

I due scarichi ovali sono posti ai lati dell'estrattore, in puro spirito corsaiolo. E' possibile dotare il veicolo di un alettone che incrementi il carico aerodinamico ma che soprattutto permetta, con un tocco, di far apparire la MC12 TRIDENTE una vera e propria auto da corsa. Lo abbiamo voluto disegnare in maniera che sia unico ed esclusivo per questa autovettura, quindi concepito per integrarsi e fondersi quanto più possibile con le linee che già predominano la vista posteriore. (abbiamo allegato le proiezioni ortogonali di questo particolare).

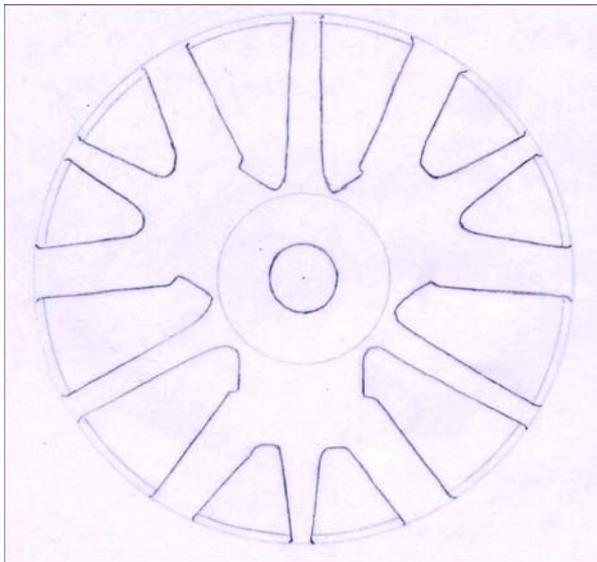




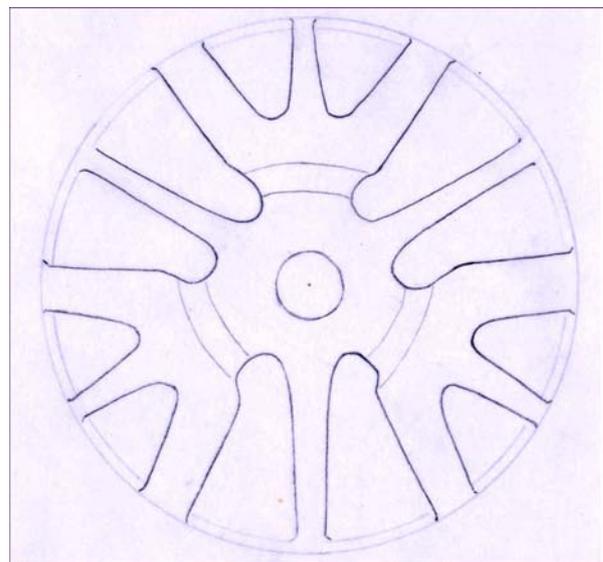
Per questa autovettura abbiamo proposto cinque set di cerchi in lega leggera a razze non scomponibili. Le misure adottate sono da considerarsi del tutto indicative poiché nei disegni si è mantenuto il diametro esterno dei pneumatici uguale a quella degli originali da corsa, ma si è adottato una spalla ultra ribassata come in voga nelle concept cars del momento. Pertanto i cerchi sono da ben 24", sottolineano l'esuberanza di questa autovettura.

1°SET (Granturismo)

Varia nelle dimensioni, ma nel disegno rimane sostanzialmente simile a quello già adottato sulla Maserati Granturismo. Da notare che, mentre il disegno del pneumatico anteriore si sviluppa interamente su un stesso piano, questo non succede per il disegno del pneumatico posteriore che invece esalta maggiormente le profondità. Rivolto ad un pubblico tradizionalista.



Granturismo anteriori

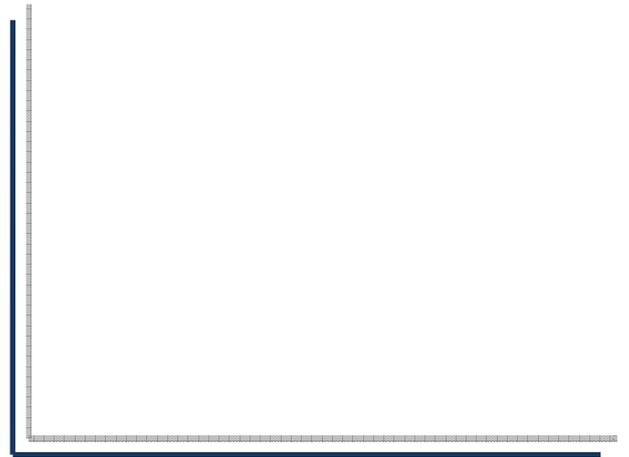
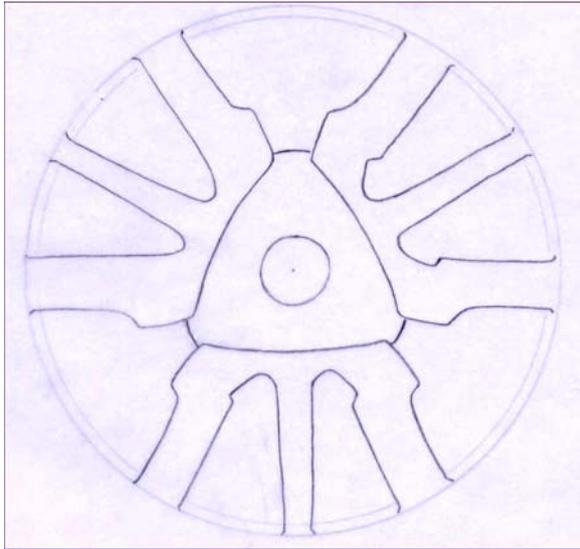


Granturismo posteriori



2°SET (Granturismo Sport)

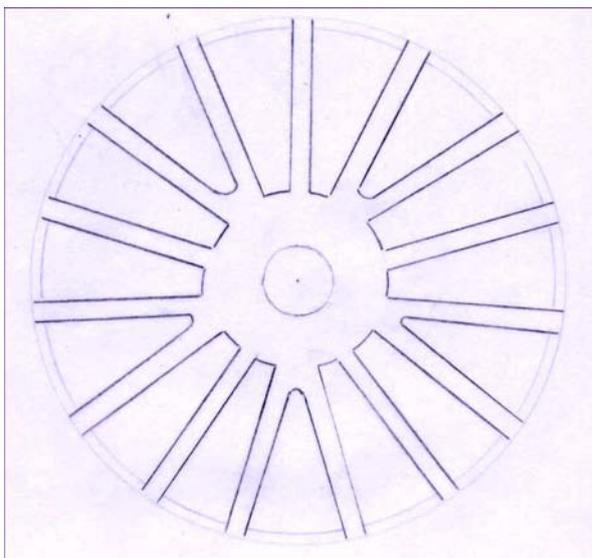
Stesso disegno per i quattro pneumatici. Le razze si presentano come possenti nervature che stilizzano ancora una volta lo stemma Maserati e si uniscono, tramite un particolare d'apparente forma quasi triangolare, su un piano notevolmente più interno rispetto a quello ove sono posizionate. Il set dona un marcato carattere sportivo al gruppo ruota.



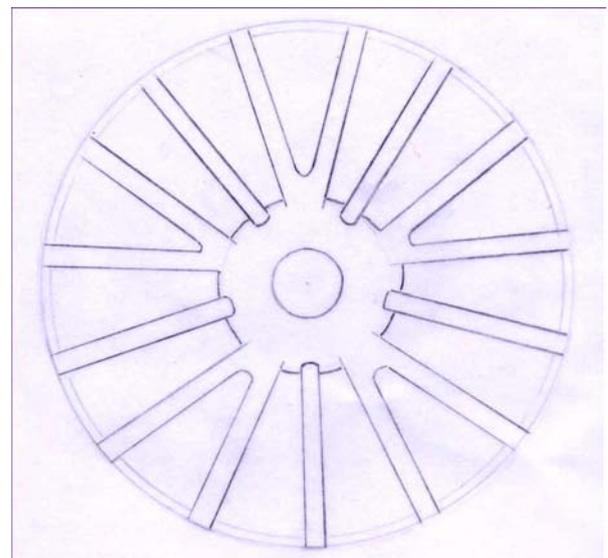
Granturismo sport

3°SET (Multirazze)

Composto da 15 razze con cerchi posteriori diversificati da quelli anteriori per il maggior senso di spazialità che donano le razze, 5 sviluppate su un piano differente rispetto alle altre 10.



Multirazze anteriori

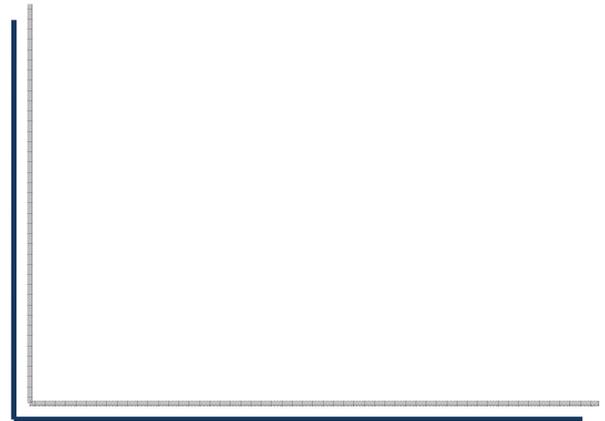
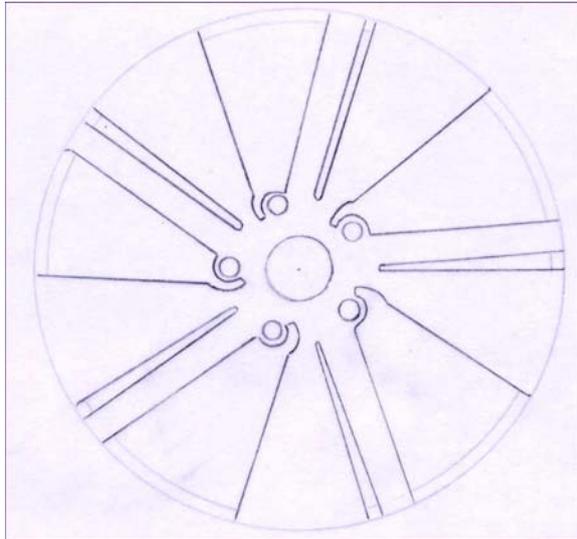


Multirazze posteriori



4°SET (Chromo)

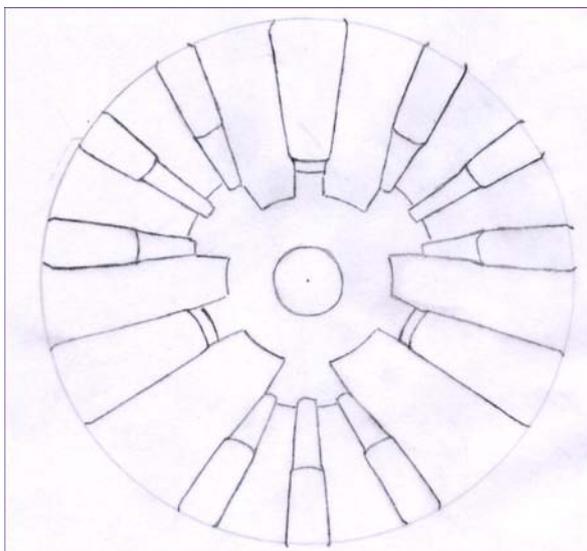
Per chi ama attirare maggiormente l'attenzione sul gruppo ruota questo cerchio lo vogliamo immaginare impreziosito da un generoso canale cromato rifinito a specchio.



Chromo

5°SET (Extreme & Extreme Chromo)

E' il disegno più spazialmente complesso della gamma, atto ad esaltare lo spessore dei pneumatici anche al solo accenno di sguardo. Le 6 razze secondarie stilizzano ancora una volta lo stemma Maserati e combinate con le 3 primarie esplodono dal centro ruota, come artigli che appoggiano sulla spalla del pneumatico. Anche in tal caso immaginiamo che la parte terminale delle razze possa esser rifinita a specchio. Grinta ed eleganza senza compromessi.



Extreme



Il posizionamento dei gruppi ottici è stato effettuato rispettando le normative che di seguito riportiamo:

- **ANABBAGLIANTI:**

- altezza min. da terra 500 mm, altezza max. dal suolo 1200 mm;
- i bordi interni delle superfici illuminanti devono essere distanti almeno 600mm;
- il bordo della superficie illuminante più distante dal piano longitudinale mediano del veicolo non deve trovarsi a più di 400 mm dall'estremità fuori tutto del veicolo.

- **ABBAGLIANTI:**

- i bordi esterni della superficie illuminante non devono essere in nessun caso più vicini all'estremità della larghezza fuori tutto del veicolo rispetto ai bordi esterni della superficie illuminante dei proiettori anabbaglianti.

- **FENDINEBBIA ANTERIORI:**

- altezza min. da terra 250mm;
- nessun punto della superficie illuminante deve trovarsi sopra il punto più alto della superficie illuminante del proiettore anabbagliante;
- il bordo della superficie illuminante più distante dal piano longitudinale mediano del veicolo non deve trovarsi a più di 400 mm dall'estremità fuori tutto del veicolo.

- **INDICATORI DI DIREZIONE ANT/POST:**

- altezza min. da terra 500 mm, altezza max. da terra 1200 mm;
- i bordi interni delle superfici illuminanti devono essere distanti almeno 600mm;
- il bordo della superficie illuminante più distante dal piano longitudinale mediano del veicolo non deve trovarsi a più di 400 mm dall'estremità fuori tutto del veicolo;
- quando la distanza verticale fra l'indicatore di direzione posteriore e la luce di posizione posteriore corrispondente è inferiore o uguale a 300 mm, la distanza fra l'estremità della larghezza fuori tutto del veicolo ed il bordo esterno della superficie illuminante dell'indicatore di direzione posteriore non deve superare di oltre 50 mm la distanza fra l'estremità della larghezza fuori tutto del veicolo ed il bordo esterno della superficie illuminante della luce di posizione posteriore corrispondente.



- **LUCI DI POSIZIONE ANTERIORE:**

- altezza min. da terra 350 mm, altezza max. da terra 1500 mm;
- il bordo della superficie illuminante più distante dal piano longitudinale mediano del veicolo non deve trovarsi a più di 400 mm dall'estremità fuori tutto del veicolo;
- i bordi interni delle superfici illuminanti devono essere distanti almeno 600mm.

- **RETROMARCIA:**

- altezza min. da terra 250 mm, altezza max. da terra 1200 mm.

- **LUCI DI ARRESTO:**

- altezza min. da terra 350 mm, altezza max. da terra 1500 mm;
- i bordi interni delle superfici illuminanti devono essere distanti almeno 600mm;

- **FENDINEBBIA POSTERIORE:**

- altezza min. da terra 250 mm, altezza max. da terra 1000 mm;
- in ogni caso la distanza tra il proiettore fendinebbia posteriore e le luci di arresto deve essere superiore a 100 mm.

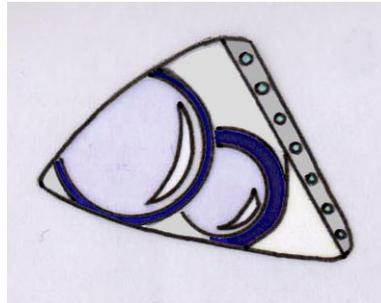
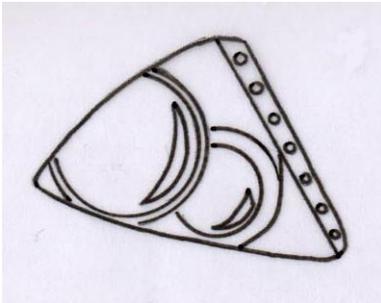
- **CATADIOTTRO POSTERIORE NON TRIANGOLARE:**

- altezza min. da terra 350 mm, altezza max. da terra 900 mm;
- il bordo della superficie illuminante più distante dal piano longitudinale mediano del veicolo non deve trovarsi a più di 400 mm dall'estremità fuori tutto del veicolo;
- scarto minimo fra i bordi interni dei catadiottri 600mm.
- numero richiesto di 2 catadiottri.

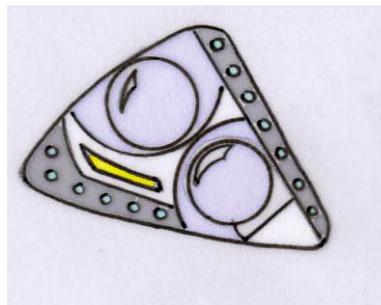
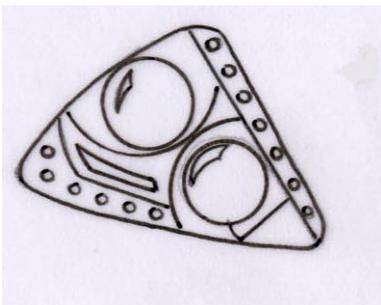


BOZZETTI A MANO LIBERA DI PROPOSTE PER GRUPPI OTTICI ANTERIORI:

(NB: colorazioni di massima di alcuni particolari da intendersi a fari spenti e presenza di luce diurna)

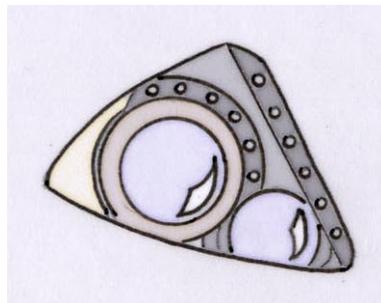
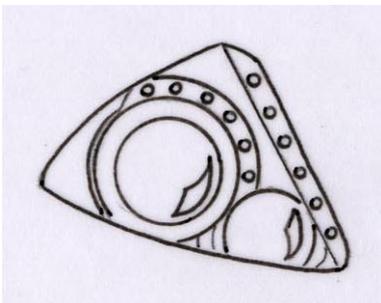


Gruppo ottico anteriore A – Corona dei fari xenon illuminabile bianco ghiaccio e fendinebbia verso l’apice del gruppo ottico. Striscia di posizioni al led.



Gruppo ottico anteriore B – Fendinebbia sulla punta interna del gruppo ottico. Doppia striscia di posizioni al led e freccia integrata.

Per i più esigenti e corsaioli si potrebbe predisporre con la possibilità di collocare doppio fanale quad-xenon (entrambi i proiettori con possibilità di mantenere accesi contemporaneamente abbaglianti ed anabbaglianti per una vista a giorno).

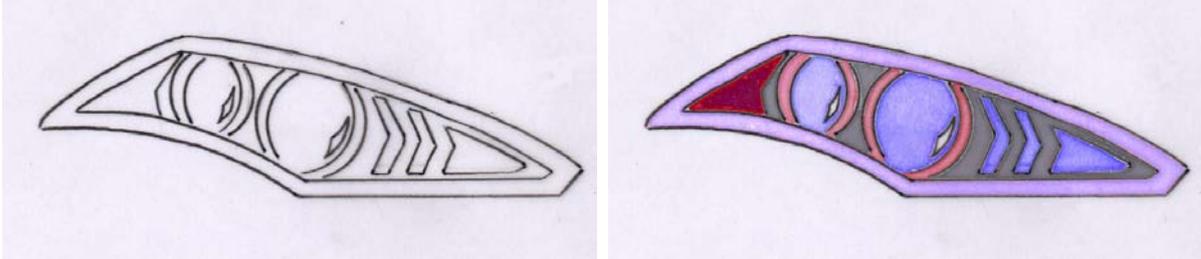


Gruppo ottico anteriore C – Fendinebbia a faretto tondo e fari bixeno. Doppia striscia di posizioni al led e freccia sull’angolo esterno.



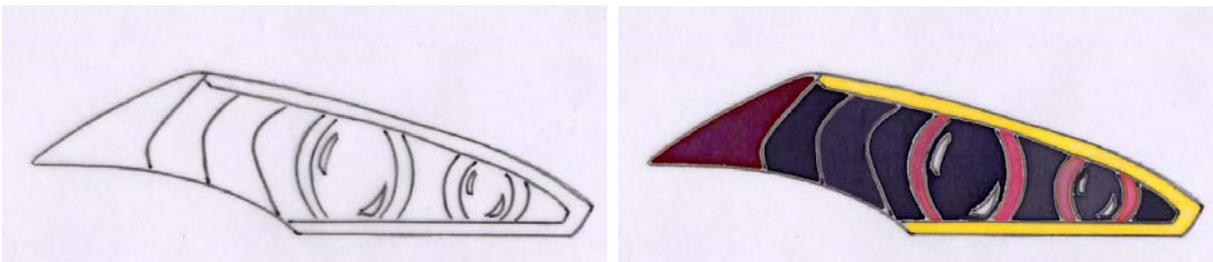
BOZZETTI A MANO LIBERA DI PROPOSTE PER GRUPPI OTTICI POSTERIORI:

(NB: colorazioni di massima di alcuni particolari da intendersi a fari spenti e presenza di luce diurna)



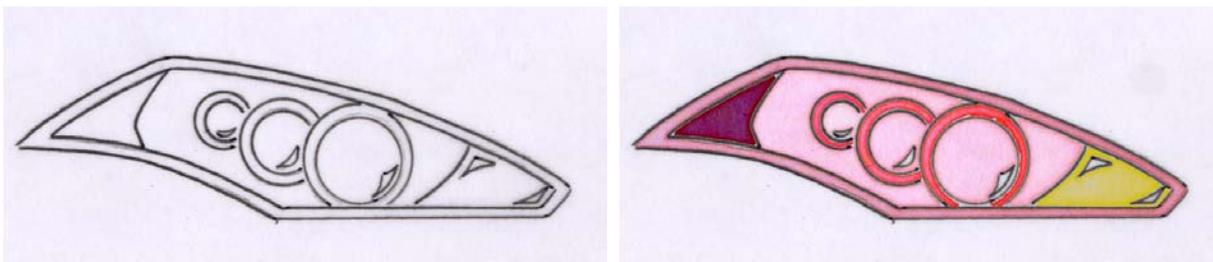
Gruppo ottico posteriore A – Fendinebbia sull’apice interno, luci di posizione al led che disegnano il profilo del faro. Luci freno posteriore a faretto con aureola al led rossa e tre strisce sagomate di led per gli indicatori di direzione. Colorazioni inusuali diurne a fari spenti.

Da abbinare alla proposta di gruppi ottici anteriori A.



Gruppo ottico posteriore B – Fendinebbia sull’apice interno, faretto di stop con aureola rossa al led come luce di posizione. Striscia di led che sagoma il bordo del gruppo ottico come indicatore di direzione. Sfondo predominante del gruppo ottico di colore scuro al fine di evidenziare la suddivisione in scomparti dello stesso anche a fari spenti.

Da abbinare alla proposta di gruppi ottici anteriori B.



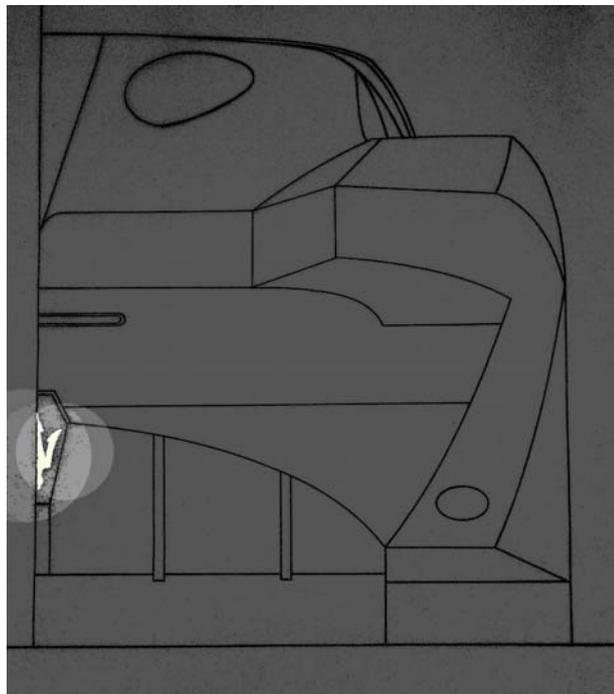
Gruppo ottico posteriore C – Fendinebbia sull’apice interno, faretto di stop con aureola rossa al led come luce di posizione. Striscia di led che sagoma il bordo del gruppo ottico come luce di posizione e stop. Indicatore di direzione sull’apice esterno del gruppo ottico.

Da abbinare alla proposta di gruppi ottici anteriori C.



Al di là degli esempi le differenti colorazioni permettono di adattarsi significativamente meglio ai colori di carrozzeria ed interni scelti dal cliente; sarebbe un'ulteriore investimento per l'azienda ma anche un'altra possibilità di soddisfare l'idea di personalizzazione del veicolo da parte della clientela. L'utilizzo della tecnologia LED rende le geometrie più fantasiose ed interessanti, oltre a permettere significativi benefici energetici.

Particolarità della luce di retromarcia che disegna nel buio il logo Maserati:





SBALZO ANTERIORE:	1000 mm
SBALZO POSTERIORE:	1000 mm
PASSO:	2800 mm
LUNGHEZZA COMPLESSIVA:	4800 mm
CARREGGIATA ANTERIORE:	1640 mm
CARREGGIATA POSTERIORE:	1690 mm
ALTEZZA COMPLESSIVA:	1200 mm
LARGHEZZA MASSIMA:	2040 mm



STUDIO GIRO PORTA

Come già precedentemente accennato per permettere un'accessibilità migliore all'utilizzatore, gli sportelli si sviluppano anche verso il tettuccio. Ciò vuol dire che parte del tettuccio è costituito dallo sportello stesso. Seppur in maniera del tutto approssimativa e senza studi relativi ad ulteriori affascinanti modalità di apertura, si può notare che lo sportello disegnato permette effettivamente una possibile corretta apertura.

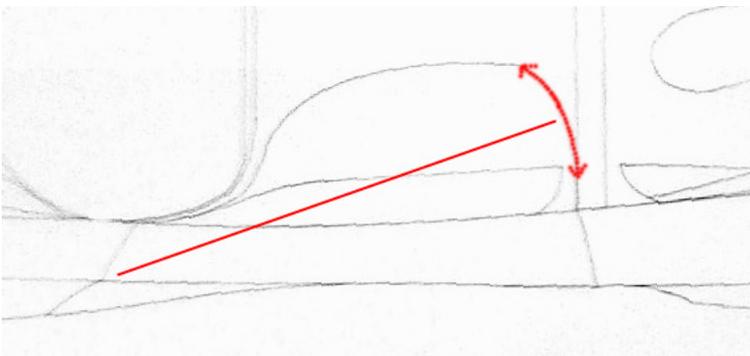
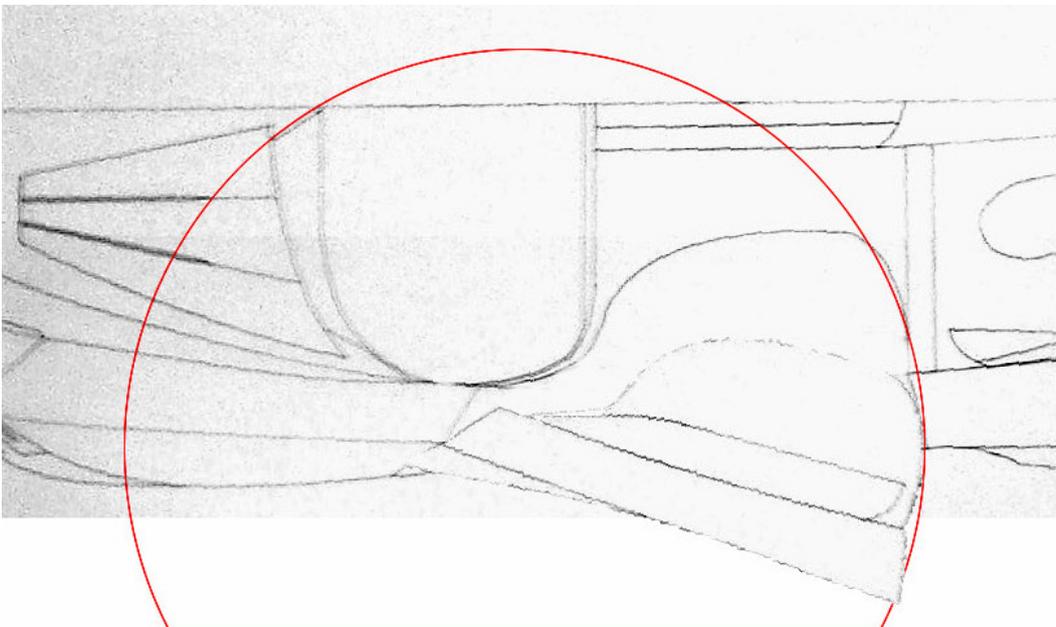


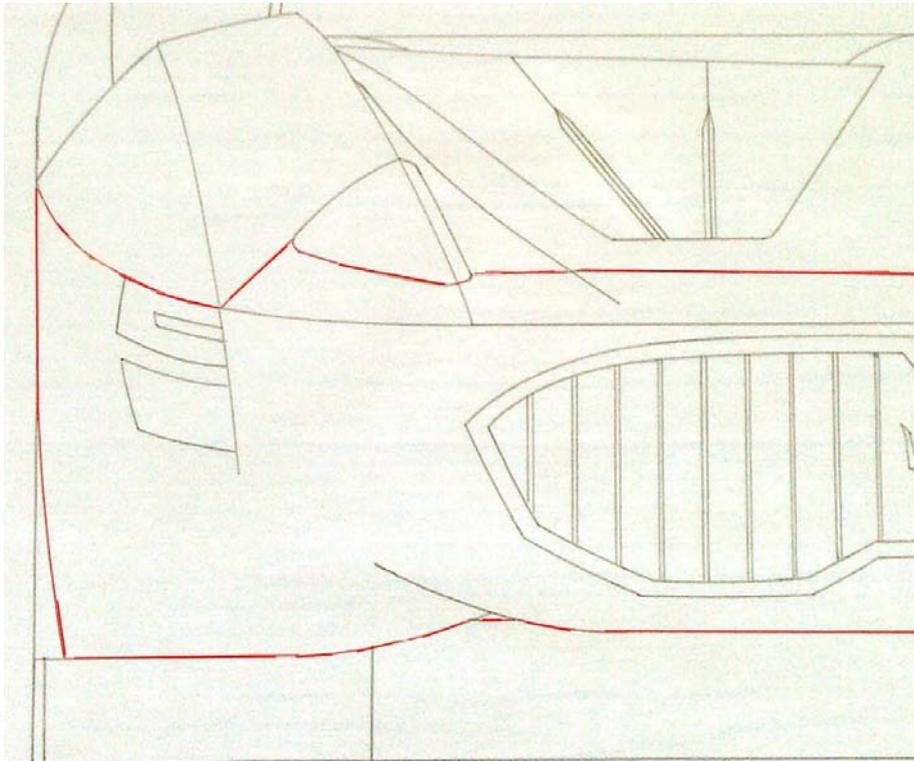
Fig. Vista in pianta





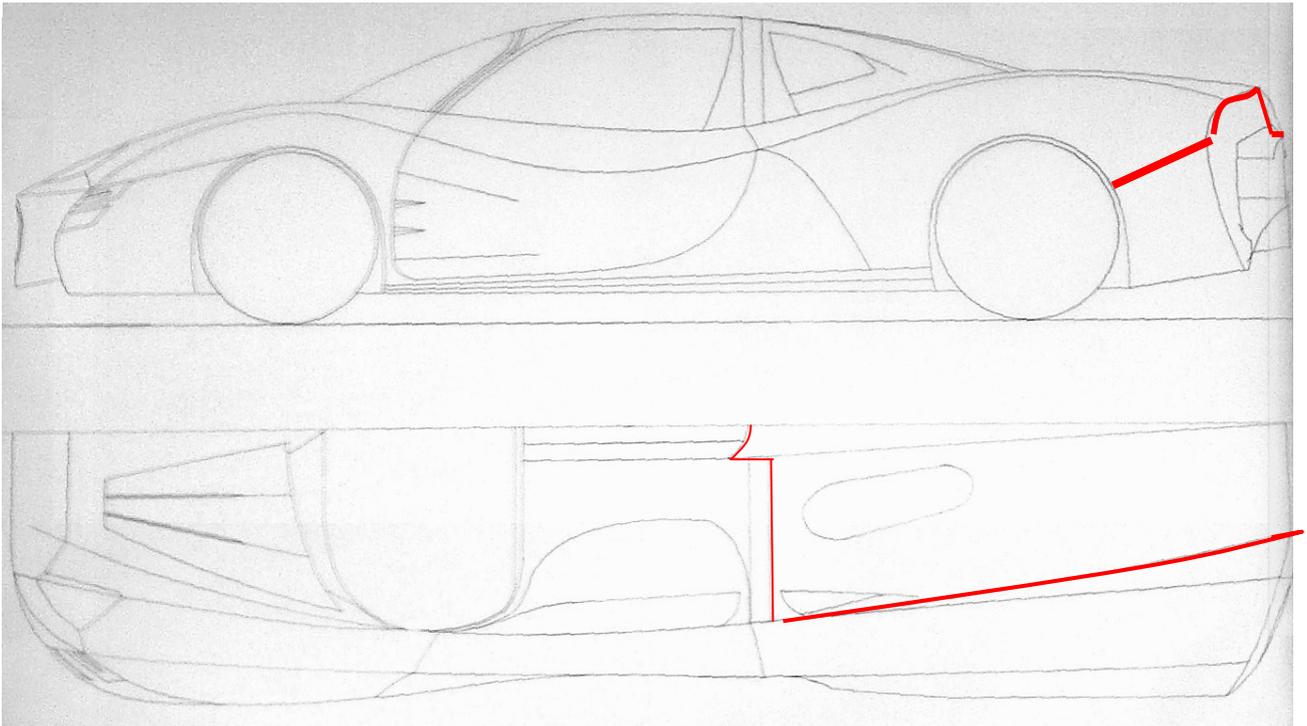
STUDIO ZONA D'URTO FRONTALE

Evidenziamo di seguito la zona sensibile per la prova urto pedone e di assorbimento urto frontale, quindi la zona deformabile o paraurto anteriore.



> 500 mm

Sotto viene poi riportata la separazione tra il paraurti posteriore ed il fianco, necessaria per poter procedere correttamente al montaggio di entrambe le parti



È inoltre riportata la linea di apertura del cofano posteriore per permettere l'accesso agli organi più importanti del motore.

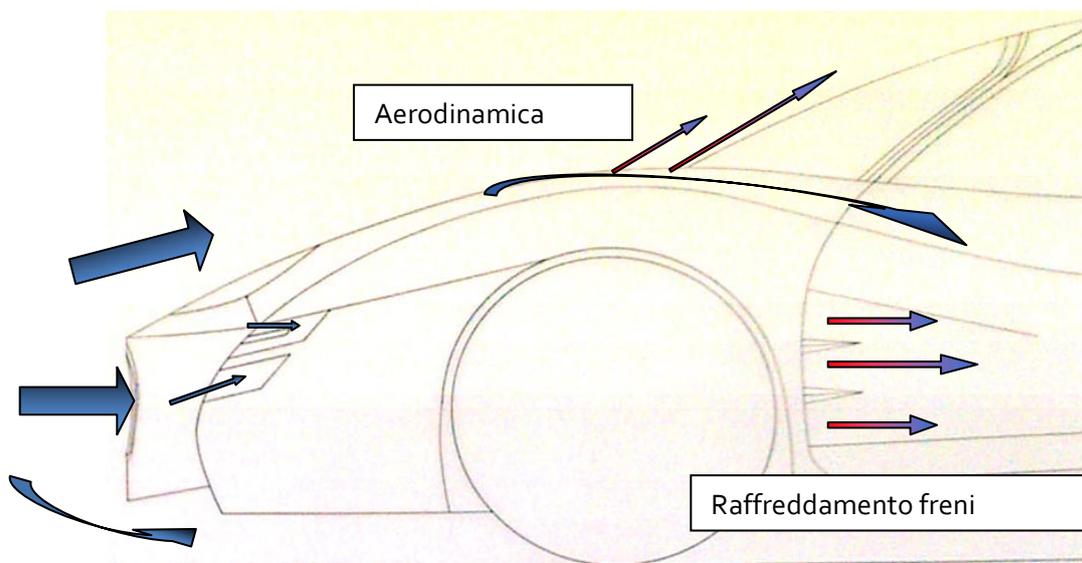
L'apertura del cofano anteriore non è prevista in quanto sono ricavate le prese d'aria di sfogo del radiatore anteriore, queste non permettono di avere spazio a disposizione per organi supplementari, che dovranno trovare posto nel cofano posteriore.

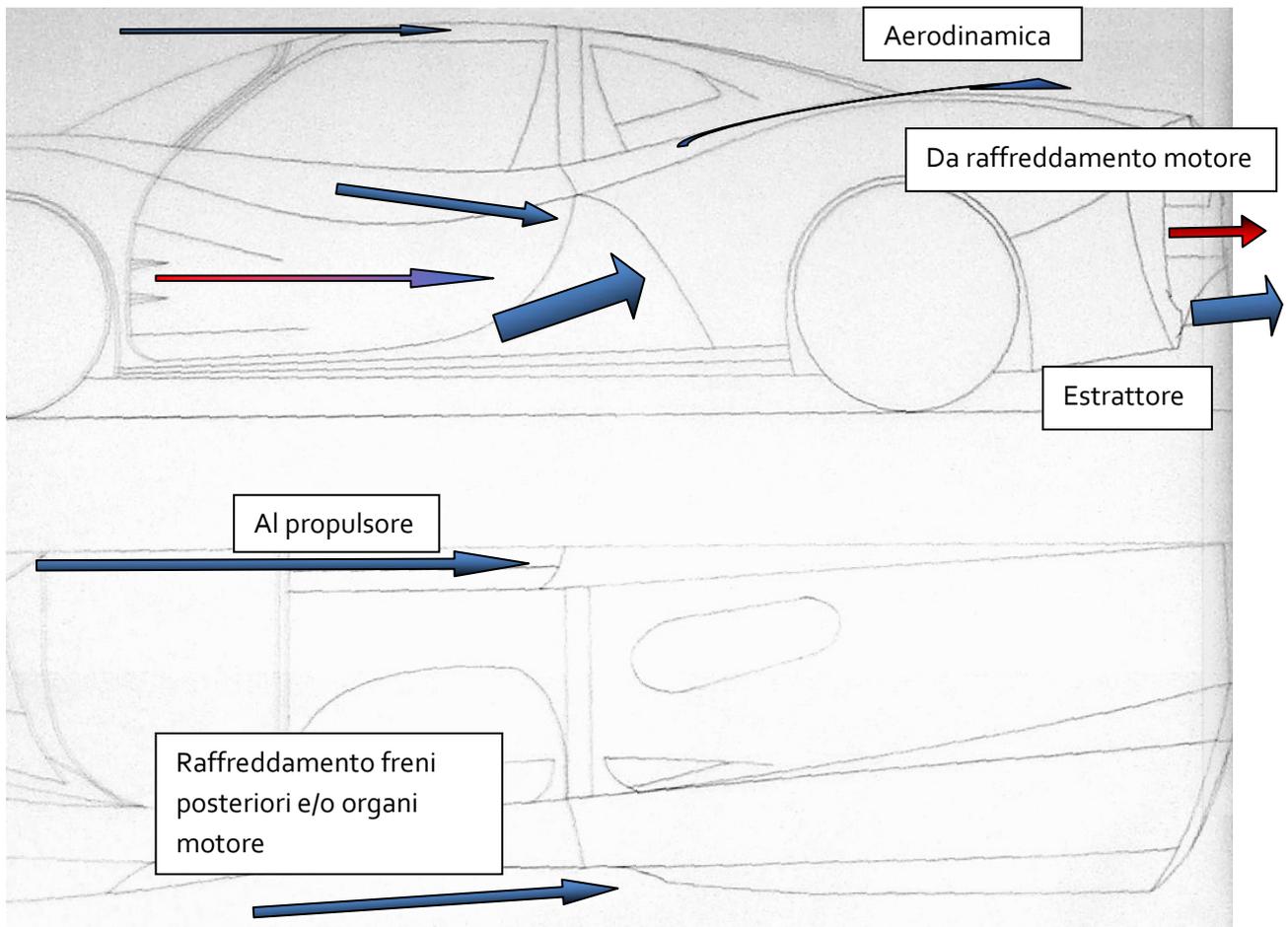
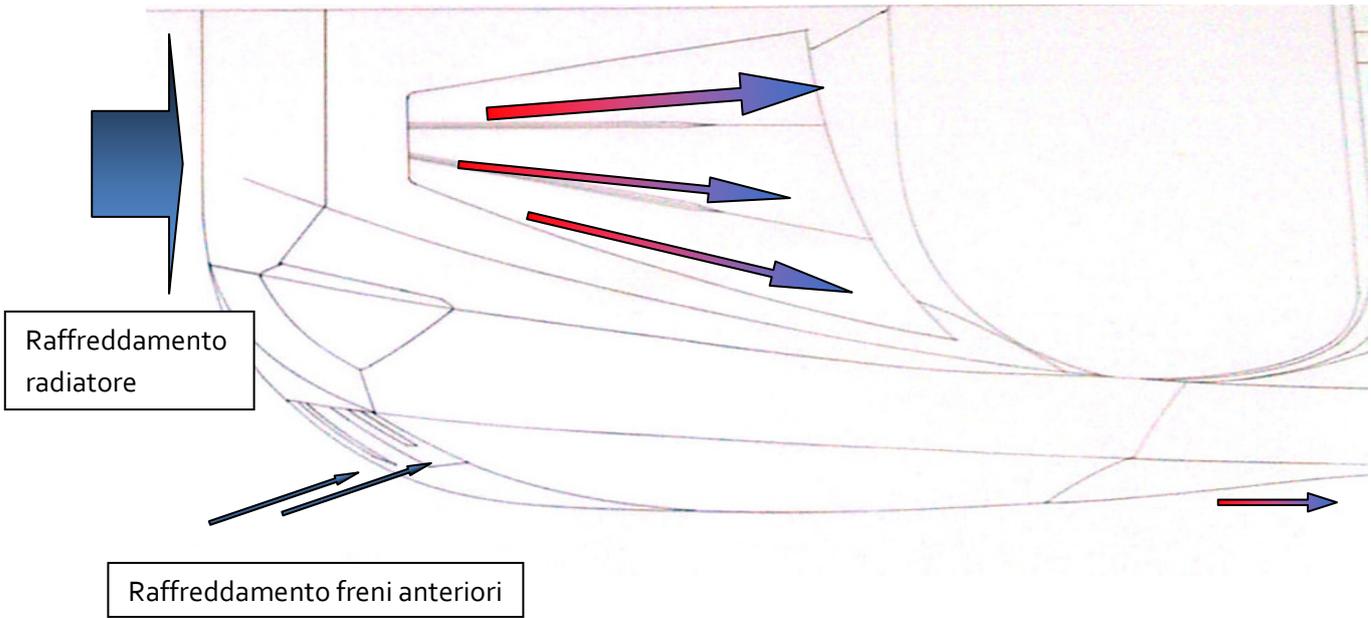


STUDIO FLUSSI DELL'ARIA

Non è questa la sede per sviluppare un vero e proprio studio in proposito, ma di certo anche lo stilista deve prevedere fenditure, pertugi e aperture che possano soddisfare esigenze di raffreddamento e captamento riguardanti il propulsore, i freni, i radiatori. Parallelamente a queste primarie esigenze non si può trascurare anche l'importanza prestazionale dell'aerodinamica, di certo prerogativa importante per autoveicoli altamente sportivi.

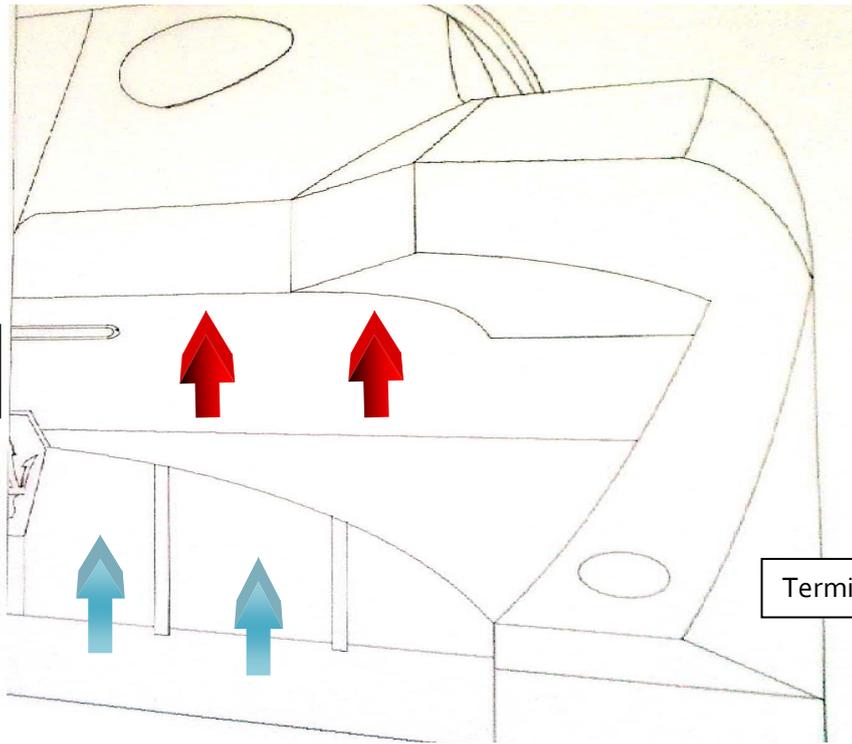
Di seguito vogliamo fare notare che anche sotto questo aspetto abbiamo cercato approssimativamente di non trascurare alcun particolare.



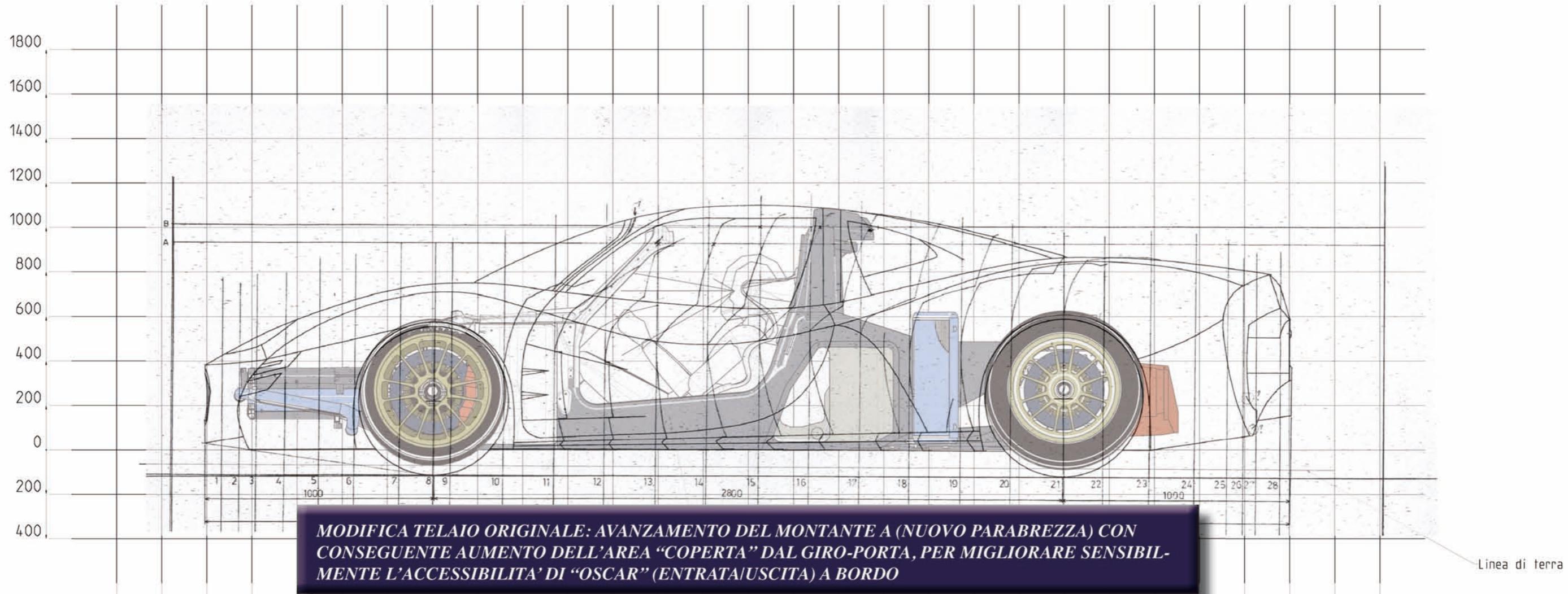


Griglia posteriore sfogo di aria calda

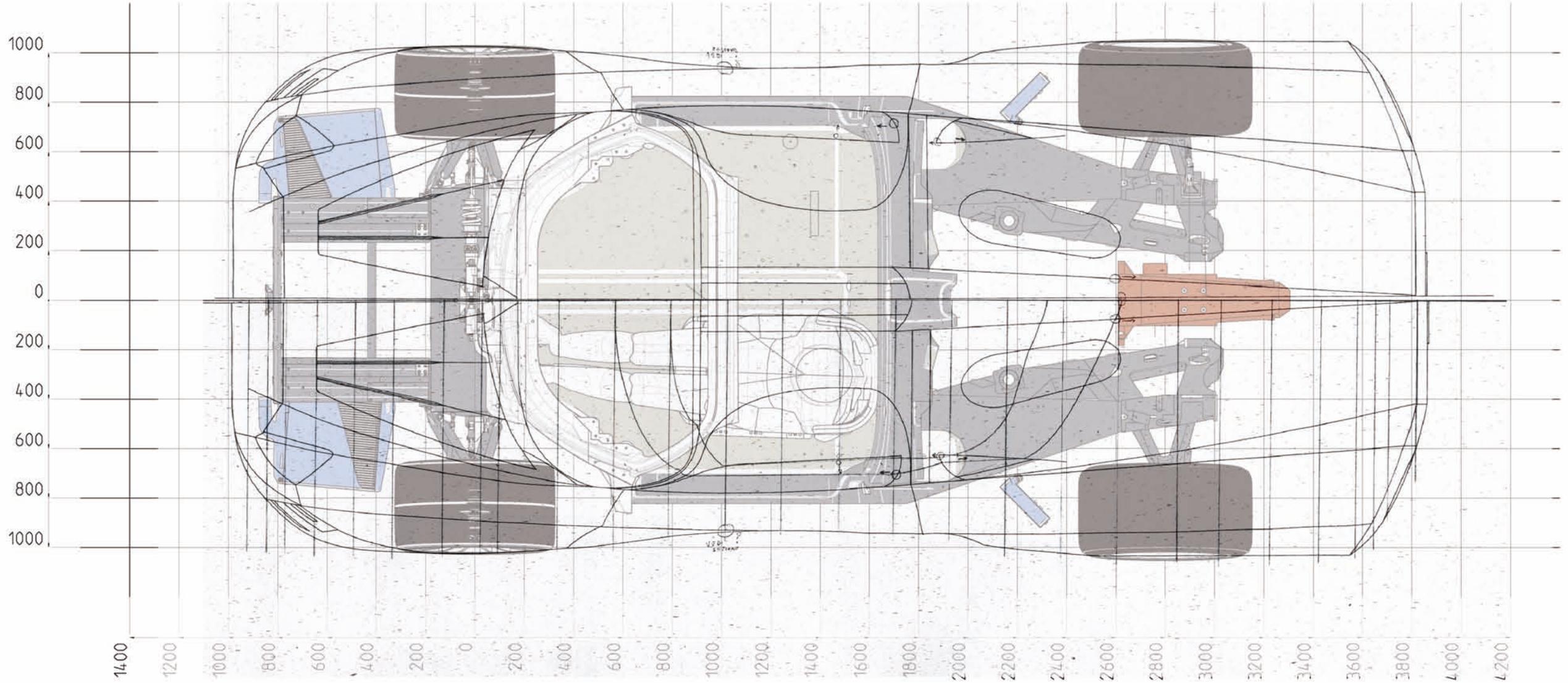
Estrattore

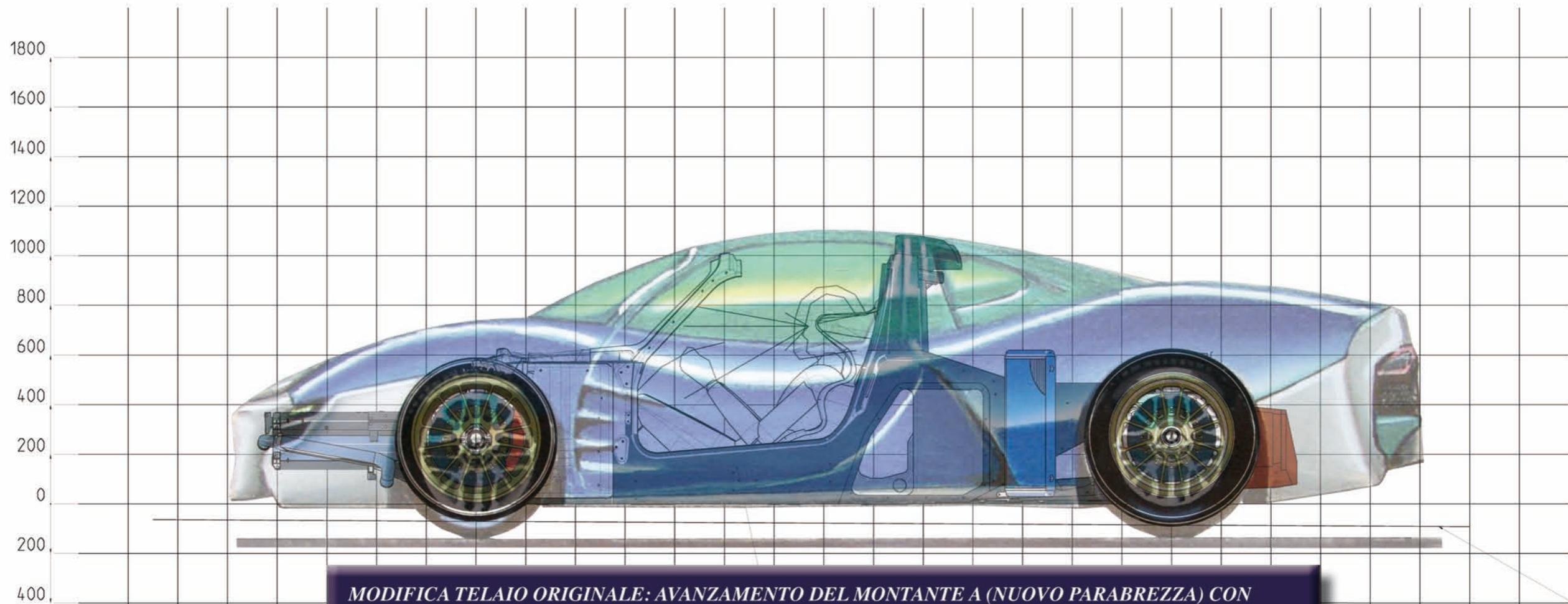


Terminali



**MODIFICA TELAIO ORIGINALE: AVANZAMENTO DEL MONTANTE A (NUOVO PARABREZZA) CON
CONSEQUENTE AUMENTO DELL'AREA "COPERTA" DAL TETTO (MAGGIORMENTE ALTO E LARGO),
PER MIGLIORARE SENSIBILMENTE L'ABITABILITA' DI "OSCAR" A BORDO**





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

