

Università degli studi di Modena e Reggio Emilia



Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria del Veicolo

Disegno di Carrozzeria  
Anno Accademico 2009/2010



**Docente:**  
Ing. F.Ferrari

**A cura di:**  
Allevi Alessio  
Boschin Alberto  
Fresca Domenica  
Irato Fabio  
Muglia Michele

# INDICE

---

La storia .....	3
Introduzione .....	5
Pianificazione e svolgimento del lavoro.....	7
Scelta della scala di rappresentazione.....	8
Riposizionamento del manichino Oscar .....	8
Adattamento delle geometrie della carrozzeria .....	9
Riadattamento del montante anteriore .....	11
Scelta e posizionamento dei fari anteriori e posteriori .....	11
Collocazione delle appendici aerodinamiche e delle prese d'aria.....	12
Studio e posizionamento delle parti mobili .....	13
Posizionamento della targa .....	14
Realizzazione delle sezioni.....	14

# La storia

---

La prima Alfa Romeo 33 Stradale realizzata, era basata sulla omonima versione da competizione, la Tipo 33. Questa autovettura, presentata nel 1967 al Motorshow di Torino, venne disegnata da Franco Scaglione e costruita dalla Carrozzeria Marazzi; è spesso ricordata per essere la prima vettura prodotta ad avere le portiere ad apertura verticale, e l'estetica non risente assolutamente dei 40 anni trascorsi, a tal punto che la nuova Alfa 8C Competizione, ricorda moltissimo questa vettura. È considerata, da molti, tra le più belle auto di tutti i tempi.



Il motore, posto in posizione centrale, lo stesso della Tipo 33 da competizione, non aveva praticamente nulla in comune con le unità destinate ad equipaggiare le auto di serie; era un 1995 cc V8 progettato dall'ing. Carlo Chiti, fondatore e responsabile della squadra corse Autodelta, il reparto corse dell'Alfa Romeo. Autentico gioiello tecnologico, costruito interamente in alluminio e magnesio, disponeva di impianto di iniezione meccanica indiretta "Spica", lubrificazione a carter secco, quattro alberi a camme in testa, cambio a 6 rapporti e sedici candele (2 per cilindro); poteva raggiungere il regime di 10.000 giri al minuto, un record per l'epoca ma anche oggi elevatissimo per un'auto da strada; la potenza di 230 cv SAE-gross (circa 200cv/147kw) fa di questo motore uno dei 2.000 cc aspirati più potenti mai realizzati. Una potenza molto elevata per un'autovettura stradale, ancor di più se si considera che è ottenuta con la sola tecnologia meccanica e senza l'ausilio della gestione elettronica adottata dalle automobili moderne.

Anche per il ridotto peso del telaio, realizzato grazie all'impiego di tecnologie aeronautiche, di appena 800 kg in ordine di marcia, costruito con elementi tubolari in acciaio e fusioni in lega di magnesio, allungando di 10 cm quello della 33 da competizione costruita sempre da Autodelta, la 33 Stradale raggiungeva prestazioni inimmaginabili per il tempo come per oggi da un 2 litri, infatti la velocità massima era di quasi 260 km/h e l'accelerazione da 0 a 100 km/h era compiuta in 5,6 secondi (la rivista AutoItaliana misurò 4,9 secondi).

Tra i 18 esemplari prodotti vi sono lievi differenze estetiche, le più evidenti delle quali sono rappresentate dalla presenza di due soli fari anteriori al posto dei quattro e del tergicristallo incernierato in alto o in basso.

Uno dei 18 esemplari di questa autovettura (versione con quattro fari) è conservato presso il Museo Storico dell'Alfa Romeo di Arese.

La 33 Stradale quando fu venduta (figurava regolarmente a listino presso i concessionari) era una delle auto più costose sul mercato, ben 9.750.000 lire; per fare un esempio l'Alfa Romeo Giulia TI costava 1.570.000 lire; per una Jaguar si spendevano circa 5 milioni, mentre per una Ferrari occorrevano 6 milioni.

Nel 1970 una vettura della versione da competizione, denominata Tipo 33/3, venne utilizzata nel film di Steve McQueen, Le 24 Ore di Le Mans.



# Introduzione

---

Lo scopo del presente elaborato consiste nella rivisitazione in chiave moderna della carrozzeria della vettura Alfa Romeo modello 33 Spider sfruttando come piattaforma di partenza la Maserati MC12.

La Maserati MC12 è una biposto coupè spider a coda lunga e passo lungo, ed è studiata per un impiego stradale di alto livello; infatti la sua impostazione da corsa permette una velocità massima che supera i 330 km l'ora con un'accelerazione massima da 0 a 100 km/h in 3,8 secondi. Il motore (*V12 di 6 litri e 630 CV*) è situato in posizione centrale/posteriore. Lo schema di distribuzione dei pesi prevede una ripartizione di carico del 41% all'anteriore e del 59% al posteriore. La carrozzeria è in fibre di carbonio, il telaio è del tipo monoscocca realizzato con «sandwich» di fibre di carbonio e honeycomb di nomex. Due telaietti in alluminio fanno da supporto alle componenti di servizio e contribuiscono all'assorbimento di eventuali urti e al raggiungimento di un elevato livello di sicurezza. Con le sue dimensioni imponenti (*5143 mm di lunghezza e 2100 di larghezza per una altezza di appena 1205 mm*) la MC12 ha uno stile che è rigorosa conseguenza della funzione. Gli approfonditi studi in galleria del vento, integrati con quelli matematici, e il lavoro in pista e strada hanno portato a una forma di straordinaria efficacia e forte personalità. Prese e uscite d'aria ed elementi aerodinamici sono volti a garantire la migliore fluidodinamica interna e il passaggio dei flussi per assicurare la massima deportanza possibile (*carichi verticali*) e un valore di efficienza aerodinamica ottimale. In particolare, il cofano anteriore, caratterizzato da due grandi aperture rastremate dall'elegante disegno, chiude le sue forme sinuose attorno alla tipica «bocca» Maserati che al centro reca il Tridente dai fregi rossi ed è sormontata dall'ovale blu del marchio. Cofano e parafango (*in cui è ricavato l'alloggiamento per i proiettori Bi-Xeno, in unico elemento*) si aprono in un blocco solo e sono asportabili. La fiancata presenta un ampio incavo che reca alle estremità l'uscita aria dal vano ruota anteriore e la presa di quello posteriore. Il flusso si incanala in un condotto di base. Tale soluzione ha effetto deportante e migliora l'efficienza aerodinamica. Sopra il tettuccio è situato un captatore dell'aria (*snorkel*) per il vano motore. Nella parte posteriore spiccano il cofano motore e la sottile (*circa 30 mm*) e imponente ala in carbonio di oltre 2 metri sorretta da due pinne che reca alla base un piccolo spoiler in cui è inserita la terza luce di stop. Nella coda si evidenzia il disegno di una mezzaluna rovesciata per gli scarichi aria. Il sotto vettura è interamente carenato e sigillato e si raccorda a due generosi estrattori per conseguire il miglior «effetto suolo».

La MC12 utilizza le tecnologie e le esperienze sportive del Gruppo Ferrari Maserati. In particolare, dispone di un 12 cilindri a V65°, aspirato, con cilindrata totale di 5998 cm<sup>3</sup> e potenza di 630 CV a 7500 giri/minuto. Tale propulsore, sviluppato in modo da

assolvere alle specifiche esigenze e caratteristiche di una vettura Maserati per uso stradale, assicura una eccellente guidabilità. La coppia massima è 652 Nm a 5500 giri/min: ampio l'arco di utilizzazione sin dai bassi regimi per una fluidità di marcia eccezionale. Basamento in alluminio, bielle in titanio, teste a 4 valvole a elevata efficienza fluidodinamica. La distribuzione, a 4 alberi a camme in testa, è del tipo a cascata di ingranaggi, soluzione che offre una perfetta regolazione della fasatura. La lubrificazione a carter secco si avvale di un sistema di pompe di recupero ad alta efficienza.

Seguendo gli obiettivi prestazionali del progetto, la MC12 adotta esclusivamente il Cambiocorsa Maserati a 6 rapporti con selezione computerizzata delle marce. L'innesto, a comando elettroidraulico, non richiede l'uso della frizione e la selezione dei rapporti avviene col solo impulso esercitato dalle levette poste dietro al volante. Due le modalità, selezionabili tramite pulsante: «Sport» per l'uso prevalente della vettura con un adeguato dosaggio del traction control e «Race» per una ulteriore estremizzazione del comportamento sportivo, tipicamente nell'uso in pista. In tale configurazione il sistema aumenta la velocità di cambiata e interviene sull'impianto ASR anti-slittamento.

La MC12 adotta sospensioni anteriori e posteriori indipendenti a quadrilateri articolati, con geometria antidive-antisquat e schema del tipo push-rod con ammortizzatori contrapposti. Tale schema consente un elevato livello di progressività delle sospensioni con un comportamento eccellente sia in uso stradale che prestazionale. La sospensione anteriore è provvista di sollevatore a comando elettrico per consentire una maggiore luce da terra nelle manovre di parcheggio con rampe. Ruote con cerchi e fissaggio monodado da 19". Pneumatici Pirelli da 245/35 (*anteriori*) e 345/35 (*posteriori*).

L'impianto frenante, sviluppato con Brembo, è improntato alla massima efficacia ed efficienza in frenata e resistenza al fading a cominciare dall'importante dimensionamento dei dischi freno autoventilanti e forati (*anteriori con diametro di 380 mm e posteriori 335*). Pinze in lega di alluminio a 6 e 4 pistoni (*anteriori/posteriori*). L'impianto dispone di ABS.

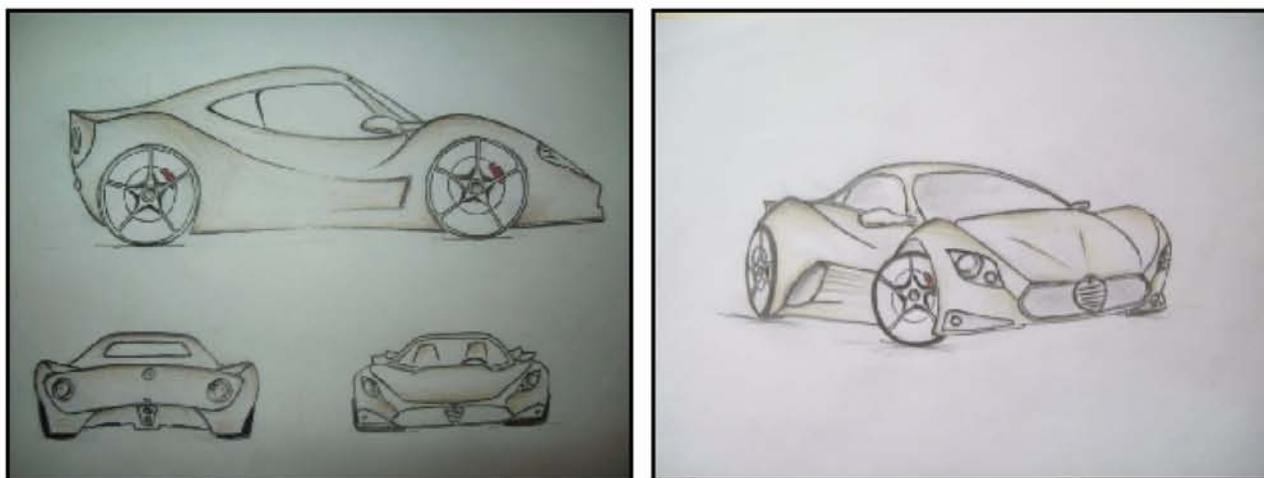
L'abitacolo, il cui tettuccio può essere facilmente asportato, trasformando l'auto da coupé a spider, è una sintesi di eleganza e sportività. Design essenziale, tipico di un'auto dalle prestazioni estreme ma abbinato a una cura di materiali e finizioni tipici della tradizione Maserati: un'armonica unione fra parti in carbonio (*effetto tecnologico*) e rivestimenti in pelle traforata e un particolare tessuto «tecnico» di forte impatto visivo e ad alta aderenza. Il volante è a tre razze in pelle e carbonio, lievemente appiattito nella parte superiore. Sulla plancia, che presenta un disegno nitido e morbido, tipicamente Maserati, è inserita una cupola che raccoglie la strumentazione in cui spicca il grande contagiri centrale. Al centro la mostrina con due bocchette d'aerazione (*altre due sono poste lateralmente*) e i comandi dell'impianto di climatizzazione e, sotto, la console che incastona l'orologio ovale Maserati e il pulsante di avviamento (*Start*). Sul mobiletto, in color titanio, sono posti gli altri comandi, al fondo un cassetto portaoggetti e una presa di corrente. I sedili, con struttura in fibre di carbonio, sono ad alto contenimento: la seduta è in tessuto, le

spalle in pelle traforata. Sulle porte, pannelli in carbonio e tasche in cui sono inseriti i comandi degli alzacristalli elettrici. Pedaliera in alluminio, tappetini in gomma.

## Pianificazione e svolgimento del lavoro

---

Il disegno della vettura ha preso forma a partire da alcuni bozzetti di sotto riportati:



Nell'opera di disegno della nuova "veste" della vettura si è scelto di mantenere invariato il passo, mentre il telaio è stato modificato nella parte del montante anteriore: rispetto alla versione da corsa originale, è stato allungato e traslato verso l'alto così da rispettare la corretta inclinazione del parabrezza in maniera coerente alle norme vigenti per l'omologazione (Oscar). Gli ulteriori vincoli sulle quote determinati dal layout meccanico della vettura originale sono stati rispettati, e in quest'ottica la prima operazione effettuata è stata proprio la copiatura del layout meccanico sui fogli di lavoro, in maniera tale da ottenere un'immediata rappresentazione di quest'ultimo.

Il progetto è stato realizzato seguendo i successivi punti:

- **Scelta della scala di rappresentazione;**
- **Riposizionamento del manichino Oscar;**
- **Adattamento delle geometrie della carrozzeria;**
- **Riadattamento del montante anteriore;**
- **Scelta e posizionamento dei fari anteriori e posteriori;**
- **Collocazione delle appendici aerodinamiche e delle prese d'aria;**
- **Studio e posizionamento delle parti mobili;**
- **Posizionamento della targa;**

- **Realizzazione delle sezioni**

Fin dalle prime operazioni, è apparso evidente come il lavoro non potesse essere condotto in maniera sequenziale, dal momento che, in molti casi, una modifica relativa ad un singolo punto presenta ripercussioni anche sugli altri; per questo motivo, i punti suddetti non sono stati sviluppati uno dopo l'altro, ma è stato piuttosto necessario operare in termini di compromessi, e la carrozzeria finale è appunto il risultato di tale lavoro, ossia un compromesso tra esigenze meccaniche, funzionali, regolamentari ed estetiche.

Per dare a Oscar una collocazione più eretta ed accrescere il suo angolo di visibilità si è deciso di innalzare l'altezza del tetto incorporando l'airbox, dando così al conducente una posizione più ergonomica, anche se l'assetto rimane complessivamente sportivo, infatti il veicolo presenta un'altezza complessiva da terra di 1250 mm come le auto più estreme in circolazione.

## Scelta della scala di rappresentazione

---

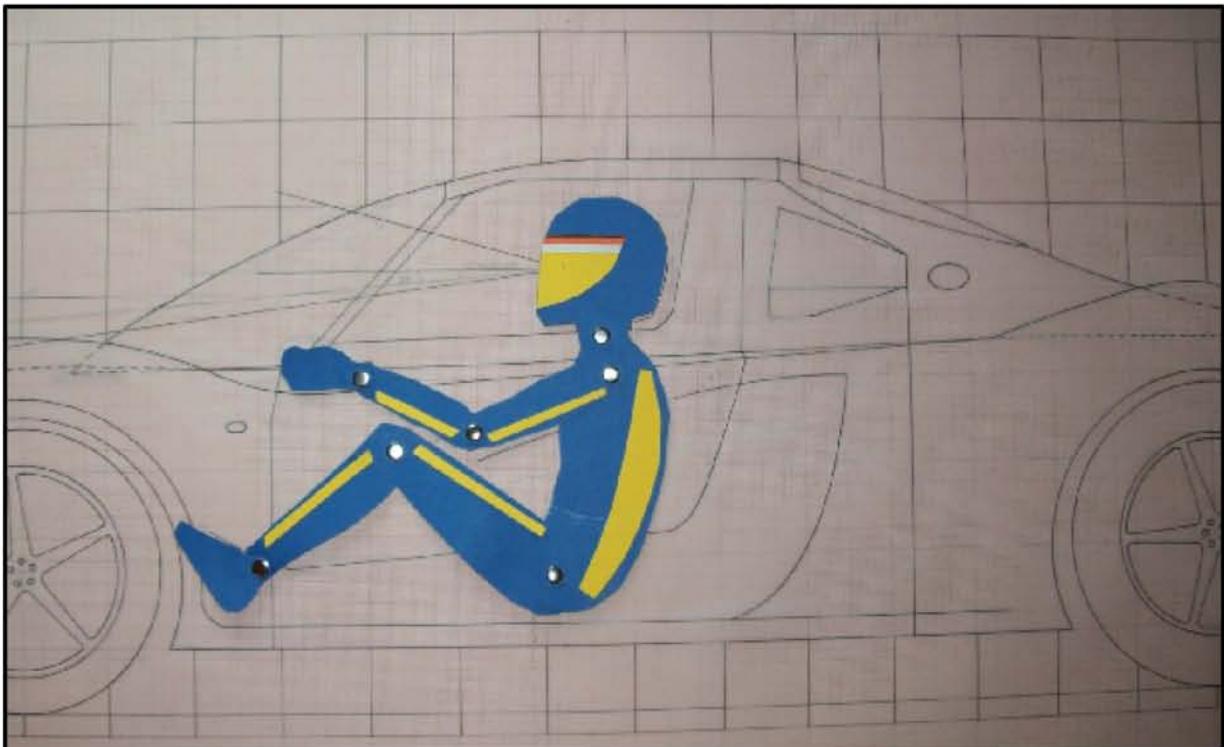
La scelta della scala di rappresentazione viene effettuata su criteri di praticità e necessità di dettaglio. La scala reale 1:1, essendo la più precisa ma eccessivamente impegnativa è stata scartata, a favore della scala 1:5 che rappresenta un adeguato compromesso tra i due criteri sopra citati. Determinata la scala di rappresentazione, si è proceduto a realizzare le proiezioni ortogonali, ossia le viste della carrozzeria: fianco, posizionato nella parte alta del foglio di lavoro; pianta, vista dall'alto della vettura posizionata nella parte bassa centrale; prospetti anteriore e posteriore, posizionati rispettivamente alla sinistra e alla destra del fianco. Data la simmetria della carrozzeria, ci si è limitati a rappresentare la sola metà sinistra dei prospetti e della pianta, quella in cui è presente il posto guida. E' stato inoltre definito un sistema di riferimento centrato nel punto di contatto tra suolo e ruota anteriore, con asse x diretto longitudinalmente al veicolo, asse y trasversalmente ed asse z perpendicolare al suolo diretto verso l'alto.

## Riposizionamento del manichino Oscar

---

Al fine di rispettare le normative di omologazione stradale sulla visibilità, sicurezza ed ergonomia, è stato creato il manichino in scala 1:5 rispettando le misure di un uomo medio con altezza, comprensiva di casco, pari a 180 cm e peso 80 kg. Tale replica è stata utilizzata principalmente per valutare direttamente sulle prime bozze del disegno che la posizione del manichino in "ordine di marcia" rispettasse le norme relative ad angoli di visuale minimi e non interferenza della testa in caso di urto,

rispettivamente pari a  $7^\circ$  verso il basso,  $16^\circ$  verso l'alto,  $15^\circ$  verso l'esterno e  $45^\circ$  verso l'interno. In particolare, di fondamentale importanza è stato il posizionamento del punto H, rappresentante la posizione della cerniera ottenuta come incrocio tra coscia e busto del manichino; successivamente è stata stabilita l'inclinazione del busto con un angolo rispetto alla verticale di  $20^\circ$ , tale da garantire il confort del pilota. Le coordinate del punto H derivano inoltre dalla necessità di rispettare un ulteriore requisito: evitare che nella rotazione intorno al punto H (a seguito di un eventuale impatto), il casco possa incontrare nella sua traiettoria eventuali ostacoli al di fuori del volante (airbag). Le coordinate di tale punto sono: (1220;155;300).



## Adattamento delle geometrie della carrozzeria

---

Al fine di rendere la vettura idonea per l'omologazione stradale si è deciso di variare la posizione del fondo macchina, passando dagli appena 60 mm dell'originale, ai 150 mm scelti così da mantenere un certo margine dal limite dei 120 mm previsti dalla normativa.

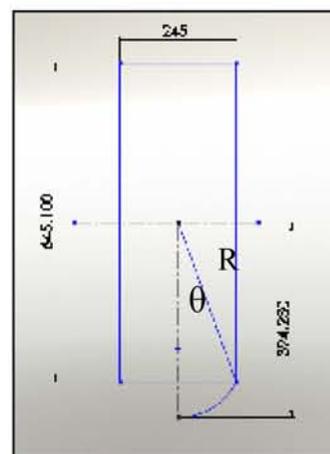
Un altro fattore molto importante a livello regolamentare è l'altezza minima da terra nella zona deformabile del paraurti anteriore. Secondo la normativa americana, l'altezza minima da terra della zona deformabile deve essere pari a 508 mm, mentre lo spazio libero per la deformazione della zona stessa deve essere di almeno 200 mm.

Tale misura viene controllata per mezzo di un pendolo con una mazza incorporata, il quale ruotando, non deve colpire in nessun caso la carrozzeria sopra la zona deformabile.

Dal momento che la rappresentazione del veicolo, con carrozzeria e pneumatici, si riferisce ad una configurazione di carico statico, è stato necessario tenere in considerazione che i pneumatici devono poter ruotare di un angolo pari a  $25^\circ$  rispetto all'asse verticale delle ruote.

Indicando con  $\theta$  il generico angolo di sterzata e con  $R$  il raggio dello pneumatico si è calcolato l'ingombro longitudinale della ruota in corrispondenza della posizione originaria del piano medio, il cui valore minimo risulta pari a 22,18 mm ben al di sotto del valore adoperato, permettendo così di lavorare in sicurezza.

$$R = \sqrt{\left(\frac{645,1}{2}\right)^2 + \left(\frac{245}{2}\right)^2} = 349,23 \text{ mm}$$
$$x = R - \frac{645,1}{2} = 349,23 - 327,05 = 22,18 \text{ mm}$$



Inoltre, il fatto di avere dei pneumatici anteriori con battistrada ridotto rispetto a quello posteriore, permette sia di evitare più agevolmente il problema di contatto tra i pneumatici stessi ed i relativi passaruota, sia di evitare l'interferenza con le zone di attacco del radiatore anteriore.

Le dimensioni complessive dell'auto sono:

- Lunghezza 4400 mm
- Larghezza 2230 mm
- Altezza 1250 mm
- Sbalzo anteriore 1100 mm
- Sbalzo posteriore 595 mm

# Riadattamento del montante anteriore

---

Le decisioni riguardanti il riadattamento del montante anteriore derivano direttamente dalla necessità di dover riposizionare Oscar all'interno dell'abitacolo; a seguito della variazione del punto H nasce l'esigenza di dover ampliare lo spazio a disposizione del guidatore in caso di un eventuale urto frontale. La scelta effettuata ha permesso di non variare completamente la struttura; è stato infatti deciso di allungare semplicemente il montante di circa 50 mm.

## Scelta e posizionamento dei fari anteriori e posteriori

---

Relativamente ai gruppi ottici ci si è attenuti alle norme di omologazione e alle dimensioni dei proiettori abbaglianti/anabbaglianti assegnate dal docente.

Le norme prevedono per ogni elemento vincoli per la visibilità, limiti per la possibilità di raggruppare e combinare gli elementi stessi ed altre prescrizioni particolari riguardanti ad esempio il funzionamento. Le norme impongono le seguenti restrizioni:

	Anabbagliante/ Abbagliante	Fendinebbia	Retromarcia (due luci)	Arresto	Posizione anteriore
Altezza min dal suolo	/	250 mm	250 mm	350 mm	350 mm
Altezza max dal suolo	/		1200 mm	1500 mm	1500 mm
Angolo inferiore	10°	5°	5°	15°	15°
Angolo superiore	15°	5°	15°	15°	15°
Angolo esterno	45°	45°	45°	45°	80°
Angolo interno	10°	10°	30°	45°	45°

Per quanto riguarda l'altezza minima da terra dei proiettori anabbaglianti questa è di 500 mm e massima di 1200 mm; inoltre i bordi interni degli stessi devono distare tra loro almeno 600 mm, mentre quelli esterni a non più di 400 mm dall'estremità

laterale dell'auto. L'altezza minima da terra dei proiettori abbaglianti non è definita nella normativa.

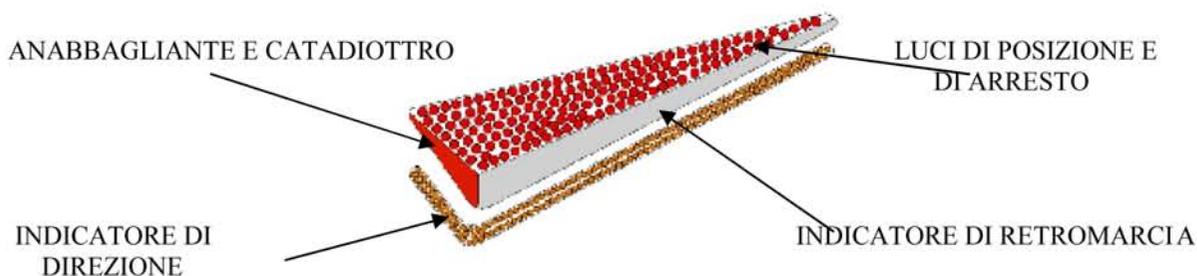
Sia per l'anteriore che per il posteriore si è deciso di raggruppare gli elementi, utilizzando un gruppo ottico ad unico faro principale che comprende l'anabbagliante e l'abbagliante per il faro anteriore, mentre per il posteriore luci di arresto e luci di posizione. Grazie a questa soluzione è stato possibile realizzare gruppi ottici di dimensioni ridotte rispettando le specifiche indicate dalle relative norme e mantenendo una linea alquanto particolare e caratteristica.

I gruppi ottici, sia anteriori che posteriori sono incastonati nella carrozzeria, in modo da non turbare le linee continue della stessa.

Per quanto riguarda i fendinebbia, mentre anteriormente la loro presenza non risulta essere obbligatoria, al posteriore essa risulta essere necessaria; tuttavia nel nostro caso si è deciso di posizionarlo ugualmente all'anteriore mentre per il posteriore esso è stato integrato nel fanale posteriore assieme al catadiottro.

Infine sul fianco è stato posto un indicatore di direzione.

Qui di seguito si riporta l'immagine del fanale scelto per la nostra vettura con relativa suddivisione delle luci che lo compongono.



## Collocazione delle appendici aerodinamiche e delle prese d'aria.

Il layout meccanico fornisce informazioni circa il posizionamento dei radiatori, che a loro volta per essere raffreddati impongono la presenza di opportune prese d'aria. A tal proposito sono state studiate delle aperture nella carrozzeria sia in termini di posizione che di superficie in modo tale da garantire l'afflusso di una determinata portata d'aria.

La parte frontale della vettura è caratterizzata da due prese d'aria di dimensioni generose così da garantire un adeguato raffreddamento dei due radiatori anteriori; successivamente è stata posizionata sul cofano un'ulteriore apertura che permette l'uscita del flusso d'aria di raffreddamento al fine di evitare punti di ristagno, che porterebbero rapidamente al raggiungimento di alte temperature. Com'è intuibile, la scelta delle geometrie e delle dimensioni delle prese d'aria dovrebbe essere oggetto di

un approfondito studio fluidodinamico, che però esula da questo corso d'insegnamento.

Nella zona posteriore del veicolo sono state realizzate due differenti prese d'aria: quella superiore (in sostituzione allo snorkel centrale predisposto sulla piattaforma di studio) destinata all'alimentazione d'aria motore, mentre quella inferiore, ricavata nella zona antistante la ruota posteriore, garantisce il corretto flusso di aria fresca al radiatore dell'olio e il raffreddamento dell'impianto frenante posteriore; per l'evacuazione di quest'ultimo flusso sono state previste delle feritoie nella parte alta del posteriore fornendo così ulteriore carico deportante alla vettura.

Si è deciso di tagliare per esigenze stilistiche il posteriore molto corto, infatti lo sbalzo posteriore è di appena 595 mm penalizzando un po' la lunghezza del diffusore. Per recuperare il carico aerodinamico si è deciso perciò di posizionare nella parte alta centrale posteriore uno spoiler atto a deviare il flusso dell'aria verso l'alto nel punto di distacco del flusso garantendo una estrema stabilità al veicolo.

Per quanto riguarda lo snorkel presente in origine sul tetto esso è stato inglobato all'interno della carrozzeria così da non perdere la sua funzione strutturale.

## Studio e posizionamento delle parti mobili

---

Una buona progettazione della carrozzeria non può prescindere dallo studio del movimento e della posizione di tutte le parti mobili quali cofani e portiere.

Com'è ragionevole pensare, tutte le parti mobili devono essere studiate in modo tale da permettere il loro movimento di apertura senza che ci siano interferenze con gli altri elementi della carrozzeria.

Per quanto riguarda la portiera, essa deve rispettare molti vincoli, alcuni dei quali normativi ed altri di tipo meccanico e fluidodinamico. Innanzitutto essa deve potersi aprire sufficientemente in modo da permettere la salita e la discesa agevole delle persone senza impattare su altre parti della carrozzeria; in secondo luogo deve poter ospitare un cristallo a totale o parziale scomparsa e consentire una buona visibilità laterale al pilota. Infine deve avere una conformazione tale da permettere un corretto flusso di aria alla presa d'aria posteriore.

La posizione della portiera è influenzata dal giro porta e dalla posizione degli attacchi cerniere che però non sono stati modificati rispetto a quelli di partenza.

Altrettanto importante risulta la resistenza della struttura interna, la quale deve essere sufficientemente robusta in modo tale da proteggere il passeggero in caso di impatto laterale.

I cristalli laterali presentano una bombatura che segue la forma del padiglione della vettura; ciò porta all'adozione di un meccanismo interno e di un binario che consentono di far scorrere il vetro all'interno dello sportello facendogli seguire fedelmente il suo andamento. Il finestrino risulta essere a battuta con il montante e con la parte superiore portando così all'impiego di guarnizioni interne appoggiate

direttamente sul telaio al fine di garantire una migliore resistenza all'infiltrazione di acqua. Nel disegno della carrozzeria sono evidenti i tagli che consentono la corretta apertura e chiusura dei cofani, anteriore e posteriore.

## Posizionamento della targa

---

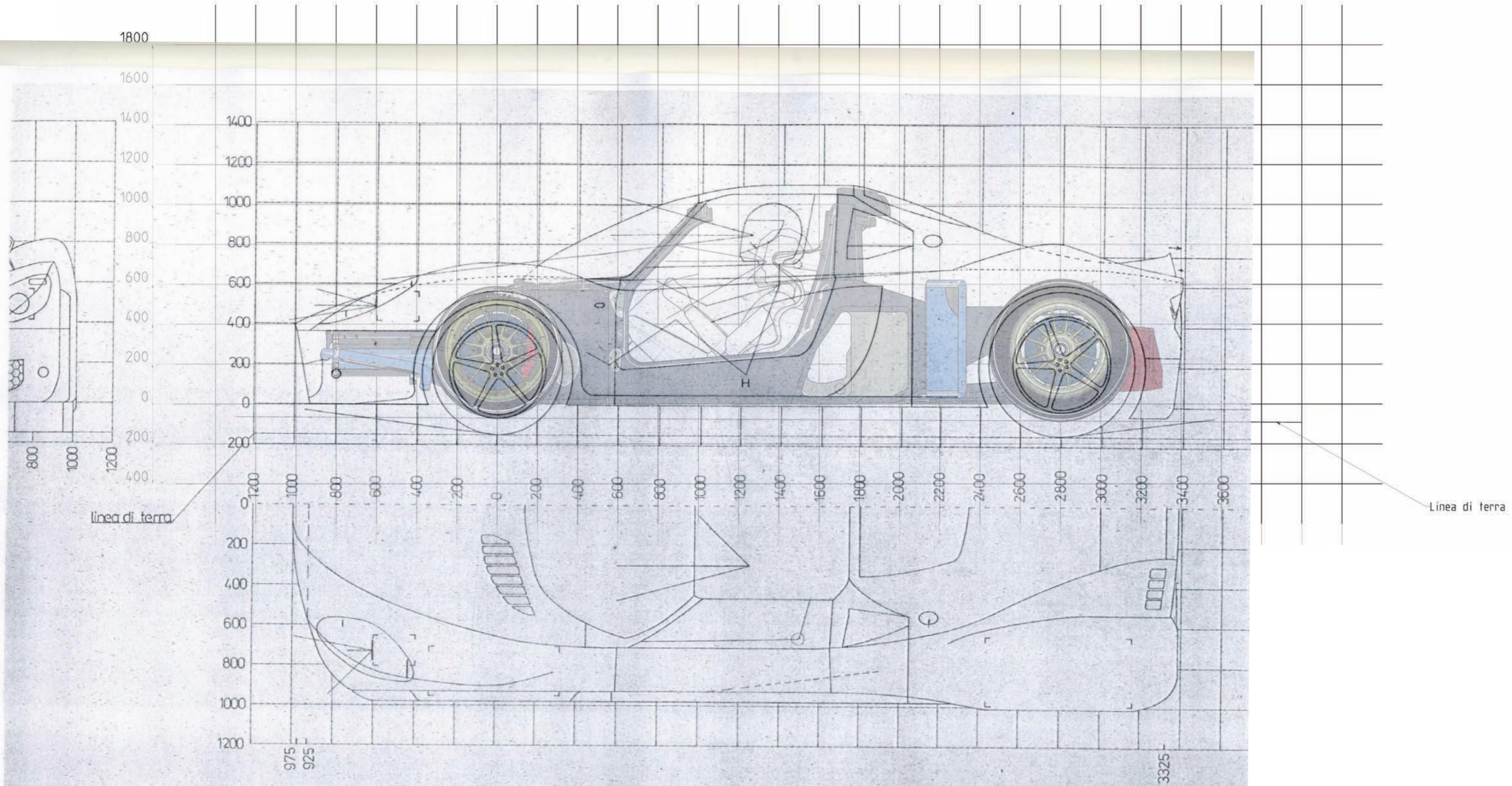
Per quanto concerne il posizionamento della targa, nel nostro caso essa è stata posizionata solamente al posteriore, in quanto obbligatoria. Le sue dimensioni sono standardizzate e pari a 340x115 mm. Posteriormente, la targa è stata collocata centralmente ad un'altezza da terra di 400 mm.

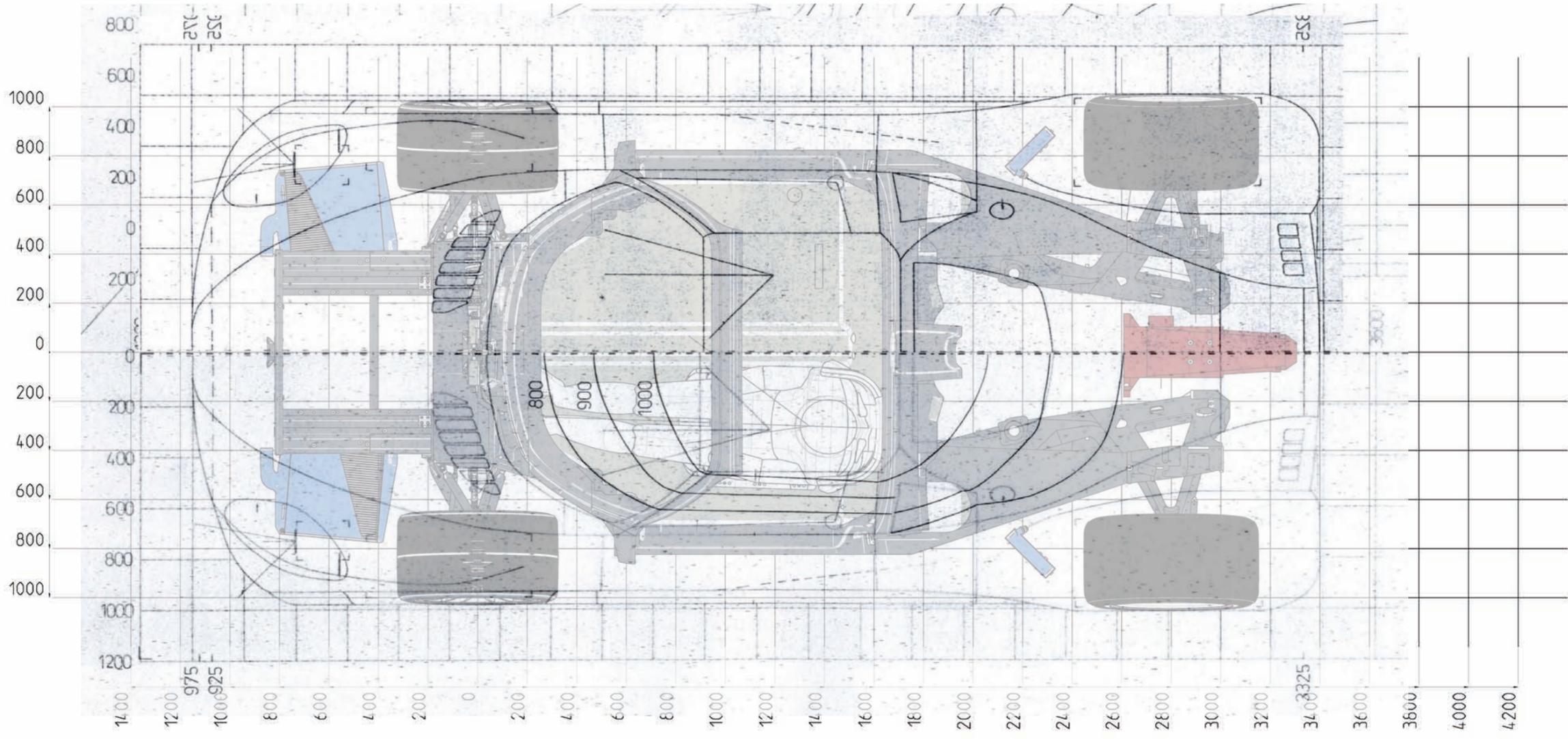
## Realizzazione delle sezioni

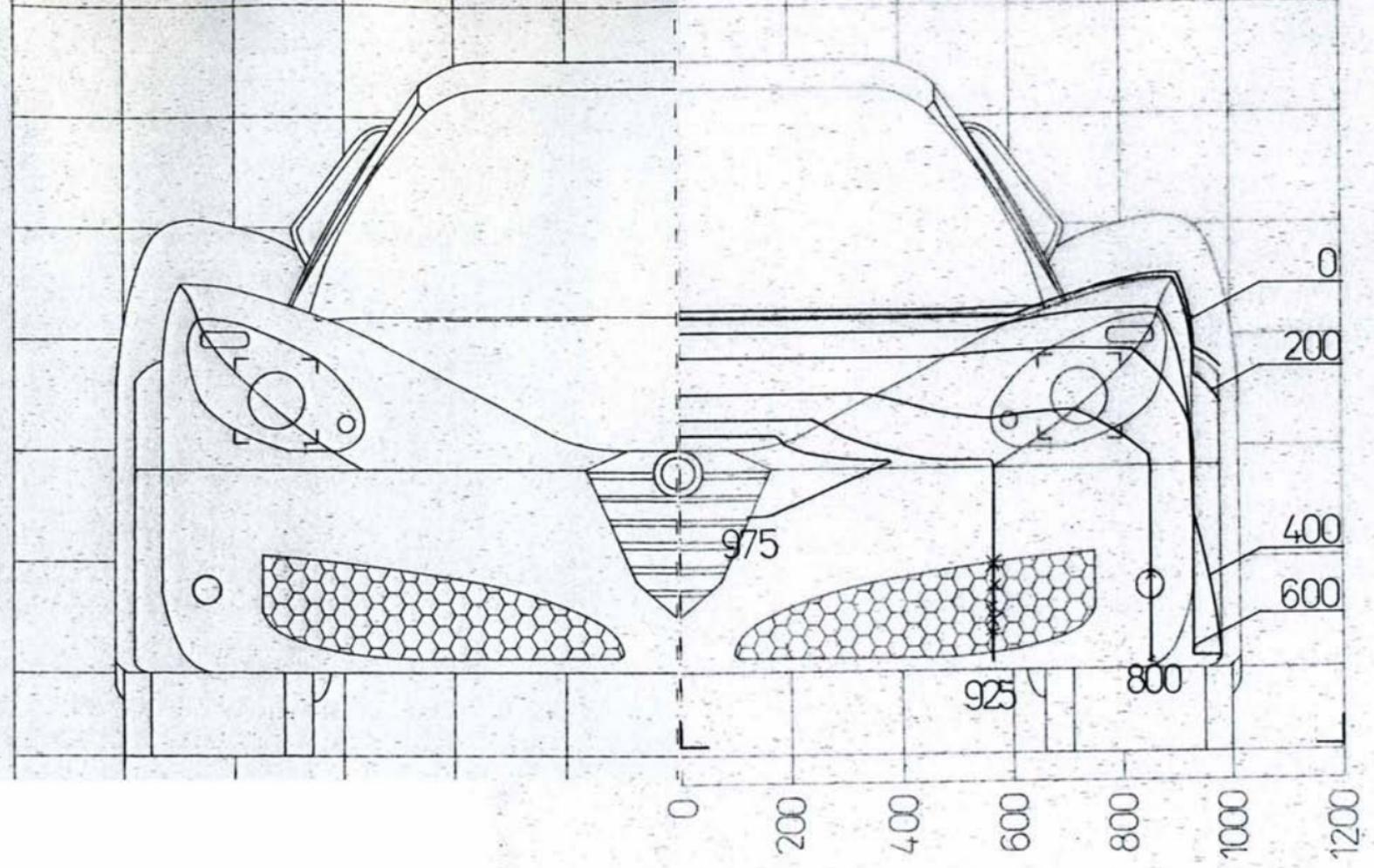
---

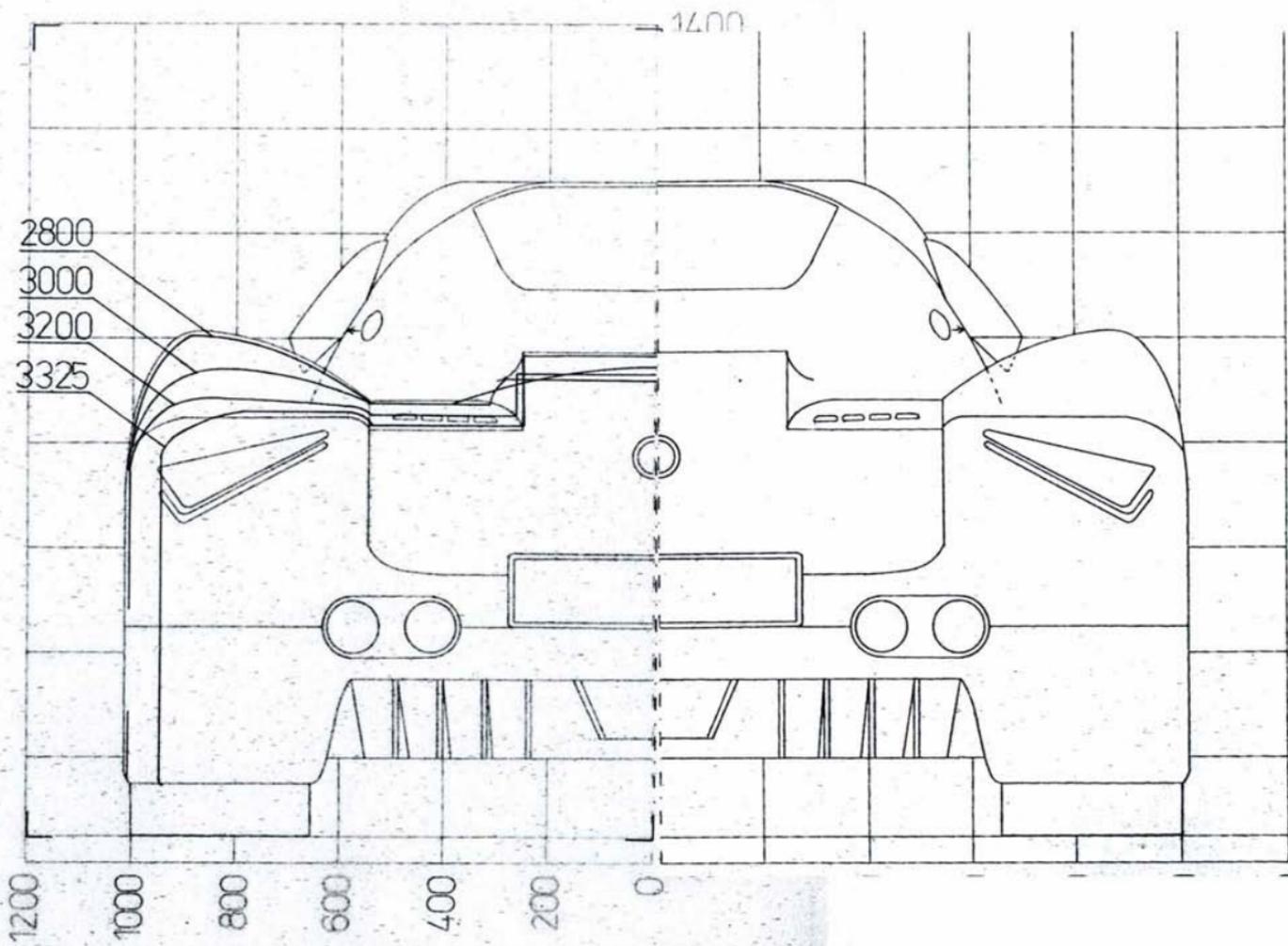
Definito il disegno principale della vettura si è proceduto alla rappresentazione delle sezioni sulle quattro viste: frontale, posteriore, fianco e pianta, così da rendere chiaro lo sviluppo tridimensionale della vettura. A tal proposito sono state tracciate sezioni trasversali ed assiali ogni 200 mm. Per quel che concerne le sezioni trasversali, quelle contenute nel passo vettura sono riportate sul fianco macchina, ribaltate di 90°; per le restanti, le sezioni sono state direttamente riportate in loco. Sono state inoltre tracciate due sezioni trasversali aggiuntive all'altezza del musetto ( 925 mm – 975 mm ) ed una in corrispondenza dello spoiler posteriore ( 3325 mm ) così da rendere più chiara l'evoluzione della carrozzeria.

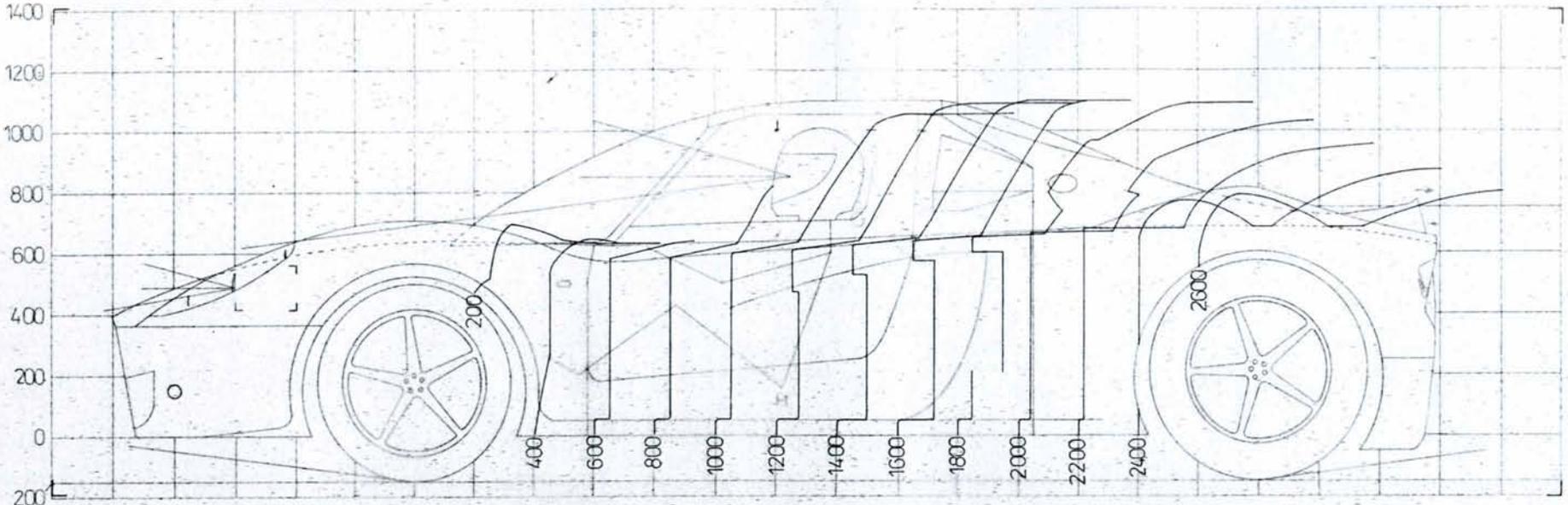
Infine le sezioni assiali sono state rappresentate sulla pianta della vettura in corrispondenza delle quote 800 mm, 900 mm, 1000 mm per definire l'andamento del padiglione della vettura.



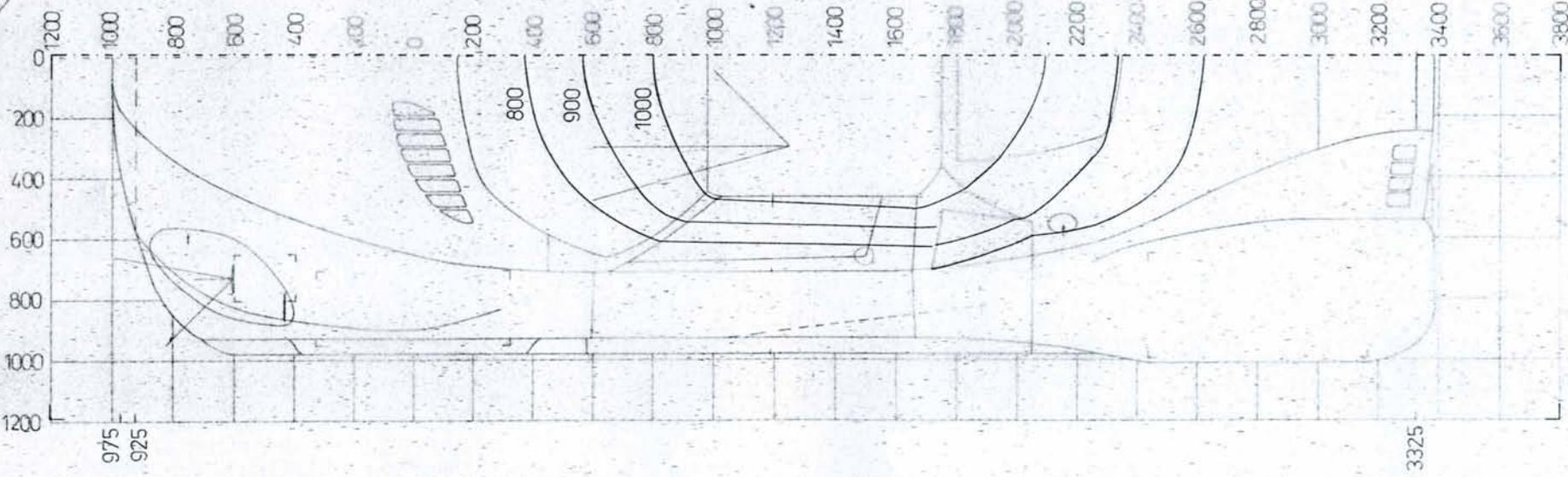








linea di terra



975  
925

3325

280  
300  
320  
332

1200

DI  
A  
AL  
BC  
FR  
IR  
M