

Un **passo** avanti

La Tatuus PY-012 alza rappresenta lo stato dell'arte nella categoria Sport Prototipi CN2 e alza l'asticella tecnica della categoria con una vettura curatissima in ogni dettaglio e dall'aerodinamica estrema

Eugenio Mosca

In attività da oltre trent'anni la Tatuus ha saputo ritagliarsi un ruolo di assoluto prestigio mondiale nel difficile panorama dei costruttori di automobili da corsa, sbaragliando marchi importanti e storici e cambiando di fatto la geografia di questo settore, prima appannaggio principalmente di realtà inglesi e francesi. Partita all'inizio degli anni Ottanta quasi per gioco, costruendo piccole monoposto di F. Monza con le quali sfogare la propria passione, la dinamica azienda di Concorezzo (MB) "guidata" da Artico Sandonà





e Gianfranco De Bellis che vantano entrambi esperienze al volante con buoni risultati, cambia marcia verso la fine degli anni Novanta quando ottiene da Renault il mandato per realizzare la nuova versione della monoposto propedeutica della casa della losanga, che diventa un autentico successo planetario con oltre 850 monoposto costruite (molte delle quali ancora in attività in diversi paesi nel mondo) sulle quali hanno mosso i primi passi molti degli attuali piloti di F. 1. Sull'onda di questo successo la Tatuus realizza monoposto per le formule promozionali di diverse case automobilistiche importanti: oltre a Renault, Nissan, Toyota e Honda, ottenendo due anni fa il mandato da ACI CSAI per realizzare la nuova F. Abarth, tanto da divenire il maggiore costruttore di monoposto mondiale con oltre 1.400 monoposto costruite negli ultimi dieci anni, dalle piccole F.

Renault 1.600 alle potenti e veloci F. 3.5 World Series. Quindi, una panoramica completa: dalle monoposto "entry level" dove è necessario coniugare tecnologia con costi contenuti e semplicità di gestione alle monoposto di alte prestazioni dove la tecnologia, sia meccanica sia aerodinamica (tanto che la Tatuus si è dotata di una propria galleria del vento), è spinta ai massimi livelli. Ma sempre in regime di monopolio e dato che questo tipo di attività la componente passione ha sempre una parte importante c'era voglia di tornare a competere e misurarsi con le altre realtà, come ammette De Bellis: "Noi siamo una piccola realtà, perciò gli impegni che avevamo preso negli ultimi anni ci avevano assorbito completamente e non potevamo dedicarci ad altre cose. Adesso, però, essendo noi un'azienda che produce auto da competizione abbiamo ritenuto fosse importante tornare in competizione". E già che c'erano in Tatuus hanno pensato bene di dare il via ad una sfida completamente nuova,



Il team Tatuus al completo, con il pilota Raffaele Giammaria, posa con la PY-012 durante lo schakedown della vettura.

Questa vista dall'alto ci consente di apprezzare la cura nello studio aerodinamico che, come si può ben notare, riprende in buona parte il concetto di una monoposto rivestita.



La costruzione in composito ha consentito di adottare per la scocca linee morbide e rotonde, a tutto vantaggio dell'aerodinamica e dei valori di resistenza.



Oltre allo schema della sospensione anteriore push-rod, a triangoli sovrapposti e puntone di reazione, si nota la chiglia della scocca con il generoso scalino per agevolare il passaggio dei flussi d'aria nella parte inferiore.



La parte destra del fondo ci consente di apprezzare la sinuosità della parte bassa delle fiancate ed i deflettori per incanalare il flusso d'aria verso l'estrattore posteriore.



Anche il musetto richiama quello di una monoposto, con gli ampi ingressi ai lati per il flusso d'aria indirizzato verso i radiatori laterali e la parte posteriore, le carenature per le ruote, lo splitter fisso e le ali regolabili.

scegliendo di entrare nella categoria biposto Sport. Una scelta dettata da diversi motivi: innanzitutto nell'attuale panorama del motorsport le barchette rappresentano uno dei mercati più vivaci, perché vi sono diverse tipologie di gare, sia in pista con gare sprint e en-

durance sia in salita, riservati a questa tipologia di vetture, con campionati che sia a livello nazionale che internazionale sono in crescita, quindi le potenzialità di mercato sono ampie, anche perché distribuite in diversi Paesi. Tra le categorie in gara quella che ha la

maggior diffusione è la CN 2, che per limitare i costi utilizza motori aspirati di 2.0 litri preparati secondo il regolamento Gr. N. Per questo la nuova Tatuus PY-012 è stata realizzata tenendo conto principalmente delle specifiche di questa categoria ma, come vedre-



L'alettone posteriore biplano con il caratteristico attacco superiore "a cigno" per non "sporcare" il flusso d'aria inferiore.

Il volante, realizzato in collaborazione con la Magneti Marelli, integra il cruscottino digitale multifunzione, alcuni pulsanti per i comandi di servizio (da sinistra in senso orario: pompetta per bere, radio, limitatore velocità in pit lane, reset, flash con i fari), i manettini (giallo) per variare delle mappature e (rosso) per cambiare pagina di lettura sul display. A destra del volante, il pomello per la ripartizione della frenata sui due assi e, sotto, la leva del cambio sequenziale.

mo, sia per esigenze di mercato sia per metodologia di lavoro acquisito i tecnici di Concorezzo hanno pensato ad una vettura che possa ospitare anche altre motorizzazioni più potenti, avere differenti step evolutivi in funzione delle gare o dei campionati che si andranno a fare e con standard di sicurezza più avanzati di quelli attualmente richiesti dal regolamento CN2. E nella stagione del debutto la biposto made in Concorezzo si è subito imposta ai vertici della categoria ottenendo numerosi piazzamenti a podio con Raffaele Giammaria, che si occupato anche dello sviluppo, conquistando anche la vittoria, a Magione, con il giovane pilota della FDA Ferrari Brandon Malsano.

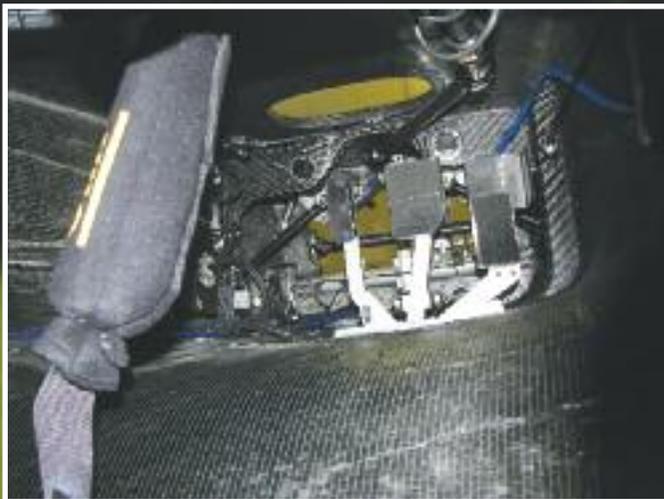


Il sedile in carbonio dietro il quale si nota la struttura di sicurezza aggiuntiva oltre al roll bar.

più vicine al concetto di F. 1, cioè sempre più compatte nella struttura per lasciare spazio funzionale all'aerodinamica. Questo ci ha consentito di sfruttare le nostre conoscenze maturate nello studio aerodinamico delle monoposto, anche se in questo caso i carichi sono decisamente superiori rispetto a una monoposto, dove il limite è dato dai volumi autorizzati dal regolamento, mentre su una Sport dove i volumi sono ampi il limite è dato dall'efficienza, quindi si tratta di trovare il migliore compromesso tra carico e resistenza aerodinamica all'avanzamento". Infatti la nuova Tatuus PY-012 ha portato una ventata di novità nella categoria Sport CN2, mettendo in pista una vettura che si rifà ai dettagli delle Sport prototipo di ultima generazione, caratterizzate da linee estreme risultato di una cura aerodinamica molto accurata. A differenza delle altre Sport CN 2,

Contaminazione da monoposto

"In questo nuovo progetto siamo partiti con il nostro classico approccio, che è più formulistico - spiega l'ingegnere Corrado Casiraghi che assieme all'ingegnere Luca Orlandi si è occupato del progetto, mentre Eugenio Bardoscia ha seguito lo studio della fluidodinamica -, ispirandoci anche a quella che è l'ultima tendenza in tema di vetture Sport che, come vediamo nella Le Mans Series, sono sempre



La pedaliera rimane in posizione rialzata, dato lo scalino del fondo scocca pronunciato come si può notare.

Le tradizionali molle elicoidali hanno lasciato il posto alle barre di torsione, facilmente e velocemente sostituibili sfilandole dalla parte anteriore della scocca.



Nella parte inferiore il puntone push-rod è fissato direttamente sul montante. Nella parte alta dello stesso si notano gli spessori, a piastrelle, che servono per variare l'angolo di camber. Nella parte centrale del montante è inserito il sensore velocità di rotazione, mentre più in basso, supportato da una staffettina, quello per la rilevazione della temperatura dei dischi freno.



Vista della sospensione posteriore, sempre a schema push-rod; sulla scatola del cambio, al centro del cocker, si nota la barra di torsione posizionata verticalmente.

Vista superiore del cinematismo della sospensione posteriore. Nella parte destra i due tiranti che sostituiscono gli ammortizzatori smontati; a sinistra le due biellette (scure) di collegamento della barra antirollio mentre quelle chiare collegano il terzo elemento, tramite il quale si controlla l'altezza vettura.





Uno degli ammortizzatori Oram GI 35/325/3i con regolazione a tre vie e stelo passante, che garantisce maggiore sensibilità alle regolazioni, che equipaggiano di serie la Tatuus PY-012.



Il disco freno anteriore autoventilato da 278 mm, accoppiato alla pinza Brembo a quattro pistoncini.

anche di recente costruzione e di primo piano come l'Osella PA21 o la Wolf GB08, la barchetta di Concorezzo mostra chiaramente la "contaminazione" filosofica delle monoposto: oltre alla scocca interamente realizzata in composito spicca il muso alto e stretto, che liberando l'area inferiore ha consentito di incanalare i flussi indirizzati verso le pance e la zona posteriore e realizzare uno splitter più efficace, le pance laterali ra-



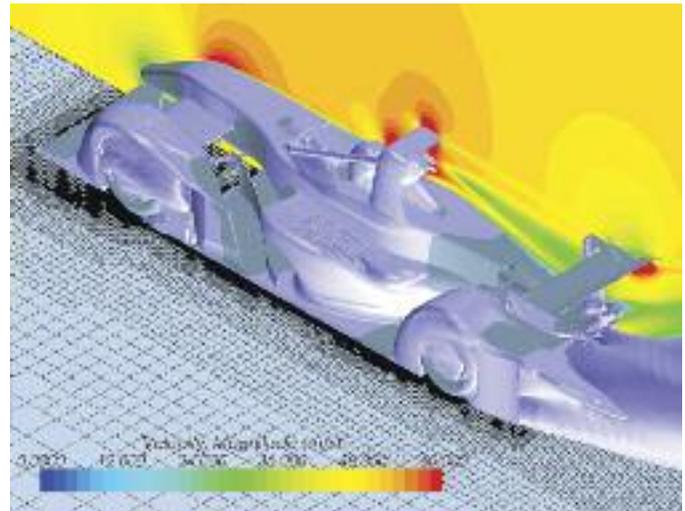
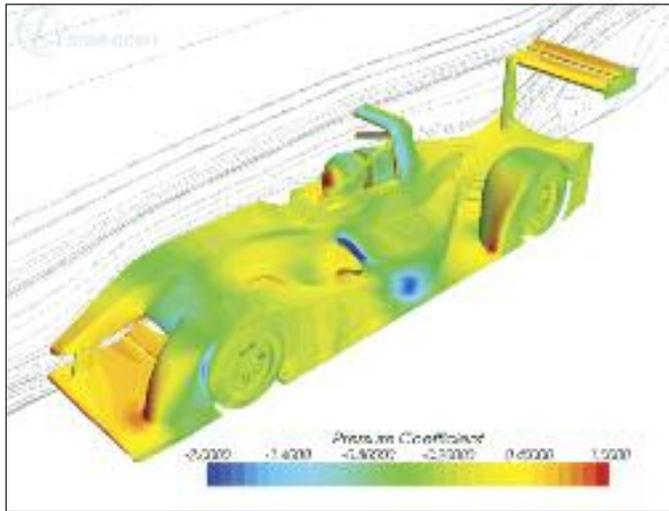
Due viste del modellino della Tatuus Py-012 in scala 1:3 durante le prove nella galleria del vento Tatuus.

stremate e sagomate nella parte posteriore in modo da accentuare il cosiddetto effetto "Coca Cola" velocizzando il flusso verso il diffusore posteriore migliorando l'aerodinamica complessiva. Grazie al fatto di non avere i vincoli costruttivi tipici del telaio tubolare, i tecnici Tatuus hanno potuto disegnare forme molto più progressive a tutto vantaggio sia dell'aerodinamica sia della rigidità strutturale.

Solo nella zona anteriore del muso i tecnici hanno dovuto realizzare forme più squadrate dovendo soddisfare le dimensioni minime imposte dal regolamento in termini di abitabilità e sicurezza, per la quale l'altezza massima del muso non può superare i 620 mm da terra. Sempre in termini di sicurezza, ma anche per agevolare l'abitabilità e la fruibilità in caso di cambio pilota in gara, sono state mantenute le dimensioni di apertura dell'abitacolo simili a quelle richieste per le monoposto e per le Sport LMP, mentre la CN2 ammette aper-



ture più piccole, inoltre dietro al poggiatesta del pilota, che ha pure funzioni contenitive evitando lo scuotimento laterale, è stata realizzata una ulteriore struttura in carbonio ad alta resistenza, mentre



Due schermate video, con i valori di pressione e velocità dell'aria, delle simulazioni effettuate con il sistema computerizzato CFD.

della sospensione anteriore, compresi gli ammortizzatori e relativi rocker, sono inseriti all'interno della sezione anteriore del telaio, mentre per motivi di ingombro le molle sono state sostituite da barre di torsione, facilmente sostituibili dall'esterno della parte anteriore. Questo sistema, oltre ad essere più semplice e rapido nella sostituzione rispetto alla classica molla elicoidale sull'ammortizzatore, consente una più ampia scelta di combinazioni grazie anche al fatto di poter avere un parametro in più: "Con la molla classica abbiamo lo stesso rapporto tra ruota e molla e ruota e ammortizzatore - spiega l'ingegnere Casiraghi -, mentre in questo caso possiamo avere un rapporto di movimento tra ruota e molla differente da quello tra ruota e ammortizzatore". Anche al posteriore le molle sono sostituite da barre antirollio, fissate verticalmente ai lati del cambio. Su entrambi gli assi le sospensioni, a schema push-rod, prevedono la possibilità di montare un terzo elemento am-

sono state previste anche la predisposizione per il sedile in carbonio estraibile in caso di incidente, i cavi di ritenzione delle ruote e la scatola crash box posteriore sul cambio.

Sospensioni

L'estrema ricerca nella pulizia aerodinamica ha, in parte, condizionato anche la disposizione di alcune componenti meccaniche. Infatti, gran parte dei cinematismi



Si nota la pulizia di applicazione del quattro cilindri Honda 2.0 in versione Gr. N e della relativa accessoristica: nella parte bassa del motore si nota la pompa olio spostata a sinistra, in primo piano la pompa acqua elettrica e lo scambiatore di calore acqua-olio. Tutto il blocco, compreso il radiatore acqua e il retrotreno, può essere smontato dalla scocca senza staccare nessun raccordo.



L'impianto di scarico dotato di silenziatore e catalizzatore obbligatori.

mortizzatore per controllare l'altezza, mentre la barra antirollio è di tipo classico con regolazione a coltelli. I puntoni di reazione del push-rod sono collegati direttamente ai portamozzi, in alluminio ricavati dal pieno, in modo tale da poter variare la posizione del puntone

sul portamozzo e quindi produrre, all'anteriore, in funzione dell'angolo volante un trasferimento di carico che aiuta la reattività della vettura, mentre al posteriore sulla fusione della scatola del cambio sono previsti differenti punti di attacco in modo tale da poter variare oltre all'altezza e centri di rollio anche gli l'effetto anti squat. L'impianto frenante della Brembo è simile a

quelli utilizzati sulle monoposto di F. 3, con dischi da 278 mm e pinze monolitiche, con ripartizione di frenata sulle pompe che migliora la precisione di regolazione. Una scelta che nonostante i circa 100 kg in più (620 kg in configurazione Campionato Italiano e 640 kg per il VdeV francese) che denuncia la Sport rispetto alla F. 3 ha superato brillantemente anche l'esame in gara a Imola, notoriamente uno dei tracciati più severi per l'impianto frenante. Anche in questo caso si è trattato di una scelta dettata dalla necessità di trovare il giusto compromesso tra prestazione e costi, dato che per il campionato VdeV il costo della vettura non deve superare i 95.000 euro. La Tatuus PY-012, infatti, prevede diverse evoluzioni, sia perché il team acquirente può scegliere di equipaggiare la vettura con un'accessoristica differente da quella standard (ad esempio, la versione top con cambio al volante arriverà a costare 115.000 euro) sia in funzione del campionato a cui si vuole partecipare e della relativa



motorizzazione. Tanto che è già stato fatto un progetto per la Federazione francese per una categoria monomarca per gare in salita che prevede una motorizzazione BMW V8 da 450 CV.

Distribuzione dei pesi

Oltre alla notevole cura aerodinamica si è cercato di centrare il più possibile le masse. Nella parte posteriore della scocca è stata ricavata una nicchia in grado di ospitare il serbatoio olio, posizionato davanti al motore, così come la campana di collegamento tra motore e cambio è piuttosto corta, giusto la dimensione necessaria ad ospitare il blocco frizione, e gli ingranaggi del cambio sono all'interno dell'asse posteriore. Il serbatoio olio è collegato direttamente al carter secco, ricavato dal pieno di alluminio e appositamente realizzato per questa vettura avendo anche i punti di attacco al telaio, senza tubi di collegamento esterni tra motore e serbatoio olio. Così si sono ottenuti due risultati:

si è compattato l'insieme rendendo il design più pulito e si agevola il lavoro dei meccanici nel momento in cui si verifica la necessità di staccare tutto il blocco motore e il retrotreno. Per agevolare ulteriormente questa operazione anche il circuito del liquido di raffreddamento motore, compreso il radiatore, è solidale al motore e quindi si può rimuovere tutto l'insieme senza staccare le tubazioni. Inoltre, per migliorare l'accessibilità, la pompa olio è stata spostata dalla parte opposta agli scarichi.

Impianti ottimizzati

L'impiantistica relativa al motore Honda, da 2.0 litri in versione Gr. N da circa 260 CV che equipaggia la Tatuus in versione standard, è stata ottimizzata anche per quanto riguarda il funzionamento del circuito di raffreddamento del liquido motore. Infatti è stata adottata una pompa dell'acqua elettrica che offre diversi vantaggi: i giri della stessa vengono regolati per portare la temperatura del liquido alla so-



In vista di un futuro utilizzo del cambio elettro-attuato al volante la scatola cambio Sadev, oltre ad avere attacchi sospensione alti per favorire la pulizia aerodinamica, è già munita di attuatore integrato nel selettore delle marce.

glia desiderata, così la pompa non lavora in continuo assorbendo meno potenza dal motore. Inoltre, così la temperatura del liquido viene mantenuta alla temperatura ottimale indipendentemente dalle condizioni ambientali, perché il controllo viene eseguito direttamente dalla centralina motore. Mentre il raffreddamento dell'olio motore viene eseguito tramite uno scambiatore di calore acqua-olio.

Cambio dedicato

Il cambio sequenziale Sadev a 6 rapporti è stato sviluppato dall'azienda francese con soluzioni specifiche per la Tatuus PY-012, a partire dalla fusione della scatola che prevede il fissaggio delle barre di torsione verticali e attacchi sospensioni piuttosto alti per lasciare pulita la zona inferiore a vantaggio dell'aerodinamica. Inoltre, il cambio prevede già un futuro utilizzo del sistema idraulico per i comandi al volante, per ora vietato nel Campionato Italiano ma libero per il VdeV, e l'attuatore è già integrato nel selettore delle marce. Il differenziale autobloccante meccanico a rampe, con dischi e frizioni, è

regolabile sia in accelerazione che in frenata.

Meglio prevenire

Come tutte le vetture Sport Prototipo di ultima generazione, la Tatuus PY-012 vanta un accurato studio aerodinamico, durato oltre sei mesi. Nella prima fase i disegni del progetto sono stati testati utilizzando il sistema CFD: il grande vantaggio è che senza dover realizzare nessun pezzo reale si è potuto verificare, in quella che è una sorta di galleria del vento virtuale, la validità dei vari particolari ma soprattutto il progetto nel suo insieme. Perché per verificare la bontà di un progetto è necessario che tutti i particolari funzionino assieme, dato che ciascun elemento potrebbe funzionare bene da solo ma andare a influire negativamente su un altro e quindi sull'insieme. Grazie al sistema CFD è possibile scomporre tutto il corpo vettura, ma anche lo spazio intorno ad essa, in piccolissime celle (da 1 a 5 mm a seconda della posizione e necessità) potendo

avere dei riscontri esatti di ognuna, così come evidenziare l'andamento e la velocità dei flussi. Il tutto simulando la situazione reale di movimento della vettura, cioè la rotazione delle ruote, il movimento del fondo stradale, la resistenza che si crea nel passaggio dell'aria attraverso le parti meccaniche ed i radiatori e lo smaltimento del calore. Per effettuare tutti i calcoli e le simulazioni e deliberare le forme delle pance e dei profili sono stati necessari sei mesi di lavoro, eseguiti con computer potentissimi che lavorano in una apposita camera climatizzata. Per ottenere i primi valori relativi del progetto completamente nuovo della Tatuus PY-012 sono stati necessari circa una decina di giorni, quindi per avere i risultati delle successive modifiche di dettaglio occorrono circa 10-12 ore di calcolo, che possono arrivare anche a 24-48 nel caso in cui si volesse provare la modifica di una parte più importante, come può essere una pancia o una parte del fondo vettura. "Il risultato ottenuto

si avvicina molto a quello che poi troveremo in galleria del vento - precisa Eugenio Bardoscia -, esperto di fluidodinamica. Per quanto riguarda i valori di downforce siamo nell'ordine massimo di un 5% di differenza sui singoli particolari, ma la macchina è perfettamente bilanciata. Il grosso vantaggio di analisi del CFD è che grazie a visualizzazioni ci consente di vedere esattamente dove passa l'aria ed i valori di velocità e turbolenza in ogni punto, così come di avere dei valori precisi delle forze che agiscono su tutta la macchina e ma anche su ogni singolo elemento, mentre la galleria del vento ci dà un valore globale perché in definitiva si tratta di una bilancia che tiene appesa tutta la macchina. La galleria è invece ideale per verificare la variazione di incidenza di un flap. In definitiva, possiamo dire che grazie al sistema CFD possiamo conoscere tutti i valori che ci interessano nella fase iniziale del progetto, quando è ancora tutto da decidere". ■

