



Padova, 20 giugno 2023

PROGETTO FORMULA SAE 2023 LE DUE NUOVE VETTURE MADE IN UNIPD PRONTE AL VIA

Da ormai 17 anni l'Università di Padova promuove il "Progetto Formula SAE", la progettazione "da zero" di due nuove automobili monoposto – una elettrica e una a combustione interna. Con la passione verso il mondo dell'automotive e grazie alla ricerca universitaria, il Race UP Team dell'Ateneo patavino si impegna anno dopo anno innovando e mettendosi in gioco nel progetto competitivo della Formula SAE.

La Formula SAE (anche conosciuta come Formula Student) è una competizione automobilistica internazionale istituita nel 1981, organizzata dalla Society of Automotive Engineers (SAE), che si svolge tra atenei universitari. Ciascun team ha il compito di progettare, disegnare e costruire delle vetture prototipi monoposto secondo le regole e gli standard del campionato. Ogni università, al termine dell'anno accademico, va a misurarsi in una serie di prove statiche e dinamiche e viene valutata da un team di ingegneri ed esperti provenienti dall'industria automotive. L'obiettivo è di favorire uno sviluppo interdisciplinare degli studenti e delle studentesse negli ambiti di design, project planning, team building, comunicazione e project management.

Il Race UP Team, squadra dell'Università di Padova, anche quest'anno ha progettato e realizzato **due vetture**, una con motore a **combustione interna** e una a **trazione elettrica**. Entrambe le vetture parteciperanno nei mesi di luglio e agosto a due competizioni: Formula Student East e FS ATA.

Il team è composto da più di 90 studenti e studentesse provenienti dai diversi dipartimenti dell'Università di Padova: ingegneria industriale, ingegneria dell'informazione, ingegneria tecnica e gestione dei sistemi industriali e scienze economiche, coordinati dal professor Giovanni Meneghetti.

Le due nuove vetture verranno presentate nel corso di una

**CONFERENZA STAMPA
Martedì 20 giugno alle ore 12.00
Aula T1 Centro Linguistico di Ateneo (CLA)
Via Venezia 16 – Padova**

Saranno presenti:

Giovanni Meneghetti, Coordinatore del Progetto Formula SAE
Team divisione elettrica RaceUp
Team divisione combustion RaceUp

CARTELLA STAMPA
<https://drive.google.com/drive/folders/1jvLxwAh6-ongTotxZiLsMRdth985L36R>



Unveiling Vetture 2023 Formula SAE

Martedì 20 giugno 2023

**Centro Congressi PSICO
3, Via Venezia 14 -
Padova**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

raceup

Formula SAE

La **Formula SAE** è una competizione internazionale istituita nel 1981, che si svolge tra atenei universitari. Ciascun team ha il compito di **progettare, disegnare e costruire** delle vetture prototipi monoposto.

Ogni università, al termine dell'anno accademico, va a misurarsi in una serie di **prove statiche e dinamiche** e viene valutata da un team di ingegneri ed esperti provenienti dall'industria automotive. L'obiettivo è di favorire uno **sviluppo interdisciplinare** degli studenti e delle studentesse negli ambiti di design, project planning, team building, comunicazione e project management.

La Formula SAE ha portata **globale** e le competizioni vengono ospitate in **circuiti** come Silverstone, Hockenheimring e Hungaroring. Anche l'Italia è presente tra i paesi ospitanti degli eventi Formula SAE con l'Autodromo Riccardo Paletti di Varano de' Melegari.

Il **Race UP Team**, squadra dell'università di Padova, anche quest'anno ha progettato e realizzato **due vetture**, una con motore a **combustione interna** e una a trazione **elettrica**. Entrambe le vetture parteciperanno nei mesi di luglio e agosto a due competizioni: **Formula Student East** e **FS ATA**.

La **multidisciplinarietà** del progetto Formula Student è assicurata dalla natura delle prove che si svolgono nel corso delle competizioni, che si articolano in prove dinamiche e prove statiche.

Le prove dinamiche mirano a valutare le potenzialità della vettura in termini di accelerazione (**Acceleration**), tenuta laterale in curva (**Skidpad**), velocità su giro (**Autocross**), affidabilità e prestazione (**Endurance**) ed efficienza (**Efficiency**).

Le prove statiche, invece, hanno lo scopo di valutare le competenze degli studenti e delle studentesse sotto diversi punti di vista, a seconda della prova svolta:

- **Cost and Manufacturing:** analisi volta a valutare i costi che dovrebbe sostenere un'azienda per arrivare a una produzione in serie della monoposto e giustificazione in termini di performance.
- **Business Plan Presentation:** sviluppo di un piano economico avente come oggetto la vettura, che viene valutato in termini di innovazione, sostenibilità e profittabilità.
- **Engineering Design:** presentazione delle scelte tecnico-ingegneristiche che hanno portato alla realizzazione della monoposto, che vengono valutate secondo criteri di innovazione e affidabilità delle varie decisioni.

L'Università degli Studi di Padova da ben **17 anni** promuove il progetto mettendo a disposizione importanti risorse. Viene riconosciuto formalmente a tutti gli studenti e le studentesse che prendono parte attivamente all'iniziativa un Open Badge, che si tratta di uno strumento digitale che certifica le **soft skills** e la **best practice** acquisite durante gli anni di partecipazione all'interno del team.

Race UP Team

Il team è composto da più di **90 studenti e studentesse** provenienti dai diversi **dipartimenti** dell'Università degli Studi di Padova: ingegneria industriale, ingegneria dell'informazione, ingegneria tecnica e gestione dei sistemi industriali e scienze economiche.

Il progetto prevede la cooperazione tra studenti e studentesse con diverse **competenze**, permettendo così la simulazione di un contesto aziendale.

La durata dell'esperienza all'interno del team per ogni studente è di 2 anni; questo permette la **trasmissione delle conoscenze** ai nuovi membri che entrano a far parte del team ogni anno, e getta le basi per una continua **innovazione** del progetto.

Faculty advisor

Professor Giovanni Meneghetti:

"Iniziato nel 2006 con la realizzazione della prima vettura a combustione interna, il RaceUP Team dell'Università di Padova a partire dal 2015 ha accolto la sfida sul futuro della mobilità e ha quindi iniziato a partecipare alle competizioni internazionali in due categorie, quella riservata alle vetture con motore a combustione interna e quella riservata alle vetture elettriche. Entrambe le vetture 2023 hanno una monoscocca e pacchetto aerodinamico realizzati in fibra di carbonio. Importanti novità sono state introdotte per alleggerire le ruote. Questi risultati non sarebbero stati possibili senza il supporto dell'Ateneo di Padova e dei numerosi partner e sponsor, che ogni anno affiancano il Team di studenti e studentesse, contribuendo al costante miglioramento del progetto e all'arricchimento della rete di rapporti con il tessuto industriale locale. Solo per citare due esempi, OZ Spa, che fin dalla nascita del progetto è a fianco dell'attuale Dipartimento di Ingegneria Industriale, e Valex Spa, con la quale è stato più recentemente siglato un accordo di collaborazione: entrambe le aziende offrono supporto tecnico e in particolare un'area dell'Azienda dedicata alla costruzione, montaggio e sviluppo dei prototipi".

Prof. Giovanni Meneghetti,
Coordinatore del progetto di Formula SAE dell'Università di Padova

Professor of Machine Design
Department of Industrial Engineering - University of Padova
via Venezia, 1 - 35131 Padova (Italy)
Tel. +39 049 8276751 Fax. +39 049 8276785
e-mail: giovanni.meneghetti@unipd.it
skype: meneghetti_g

MG 18.23

La MG 18.23 è il diciottesimo prototipo con motore a combustione interna progettato e costruito dal Race UP Team. Per la monoposto sviluppata quest'anno, è stato scelto di non stravolgere il concept della stagione precedente, ma di evolverlo ulteriormente.

La decisione è stata quella di partire analizzando i punti deboli che non hanno consentito alla vettura la scorsa stagione di raggiungere i risultati voluti; questo è stato ottenuto attraverso una approfondita analisi della telemetria raccolta durante gli eventi estivi ed il riscontro di questa con i commenti dei piloti.

Da qui è iniziato lo sviluppo del prototipo di quest'anno, partendo da una nuova geometria delle sospensioni, che mantengono lo schema pullrod e triangoli indipendenti in carbonio, correggendo l'eccessivo saltellamento della vettura ed aumentando la tenuta nelle curve a medio/bassa velocità.

Relativamente al motore a combustione, partendo da un Honda CBR 600 RR, è stato inserito un cambio a quattro rapporti con aspirazione e scarichi accordati per le esigenze di un circuito FSAE: curve a basse velocità e forti accelerazioni sono caratteristiche della competizione, è necessario avere quindi un motore che privilegi maggiormente la trazione rispetto alla velocità massima, con la coppia massima ai medi regimi, così da colmare i buchi di coppia tipici dei motori originali.

L'aerodinamica è stata aggiornata sulla base della progettualità precedente, concentrandosi maggiormente sulle prestazioni della vettura in fase di sterzo, sacrificando leggermente le prestazioni in rettilineo. Attenzione è stata fatta anche al raffreddamento, nuove pance consentono il convogliamento di maggior aria ai radiatori, risolvendo quindi il problema di temperature elevate riscontrato durante le competizioni estive.

È stata migliorata l'affidabilità generale dell'elettronica, sensori ridondanti sulla linea CAN della vettura aumentano la robustezza del sistema, consentendo di gestire avarie improvvise.

È stata mantenuta infine la stessa filosofia per il telaio della vettura: una soluzione ibrida di monoscocca all'anteriore e traliccio al posteriore, con una elevata attenzione alla rigidità torsionale ed al contenimento del peso, a completare un nuovo volante più ergonomico è stato realizzato su impronta delle mani del pilota.

- Chassis ibrido: monoscocca in CFRP e traliccio tubolare in acciaio
- Motore Honda CBR 600 RR con 85cv
- Dashboard ECU Master
- Sospensioni pull-rod e triangoli realizzati in CFRP
- Cerchi OZ Racing 13" con pneumatici Pirelli FSAE



SG-E 06

La sesta vettura costruita dalla divisione elettrica, SG-e 06 rappresenta uno sviluppo radicale rispetto a quella precedente, Sge-05. Il concept della vettura è quello di una vettura all-wheel drive con 4 motori AMK ognuno montato su ciascun gruppo ruota. Il cambiamento di quest'anno nasce dalla volontà di correggere gli errori e le difficoltà di guida della vettura dell'anno precedente, la quale presentava difficoltà nelle curve strette e comportava un affaticamento eccessivo del pilota.

Per questo motivo è stata fatta la scelta di ridurre la spalla e il diametro degli pneumatici, riducendone conseguentemente il peso e l'inerzia. A partire da questo punto, si è deciso di studiare un nuovo schema sospensivo mantenendo la soluzione push-rod, che ha comportato il rifacimento per intero della monoscocca della vettura, con una riduzione di peso del 6.6%, un peso totale di poco inferiore di 20kg e un aumento di rigidità del 21%.

Per la prima volta nella storia del team, la struttura d'impatto frontale è stata realizzata interamente in carbonio con una riduzione totale del peso del 21,8%.

Per aumentare l'utilizzo dei compositi e migliorare la riduzione di peso generale della vettura si è deciso di utilizzare braccetti in carbonio tramite incollaggio agli inserti.

Dal punto di vista aerodinamico, il rifacimento della scocca ha permesso l'introduzione di un fondo inclinato per migliorare le prestazioni. Inoltre il posizionamento interno del mainhoop e una migliore tecnica costruttiva della zona superiore del fondo hanno permesso di ottenere un migliore flusso d'aria che, accoppiato con un nuovo diffusore, ha comportato un raddoppio della downforce generata dal pacchetto.

L'intero gruppo ruota è stato riprogettato con nuovo riduttore epicicloidale, a rapporto di riduzione ridotto, e con nuovi portamozzini più rigidi.

Per migliorare il controllo della vettura, sono stati introdotti un Traction Control e un miglioramento del Torque Vectoring, mentre è stata aumentata l'efficienza dell'algoritmo che gestisce la frenata rigenerativa ed è stato implementato un controllo termico della potenza erogata dalla batteria.

Le schede BMS (Battery Management System) di gestione della batteria sono state completamente ridisegnate, migliorando le linee di comunicazioni e la precisione delle misurazioni dello stato di carica e temperatura, e migliorando l'accessibilità delle schede per la sostituzione in caso di malfunzionamento. Un'altra miglioria è stata la separazione della Main Control Unit in due schede differenti, ovvero ECU (Electronic Control Unit) e PCU (Power Control Unit), responsabile della power delivery.

L'auto è dotata di un sistema di telemetria custom basata su una tecnologia RF di modulazione LoRa, che permette di monitorare in tempo reale le temperature di batteria e motori, lo stato di carica della batteria e di accensione dei sistemi ad alta tensione della vettura.

- Telaio interamente in composito
- 4 motori AMK sincroni a magneti permanenti da 35kW l'uno
- Pacco batteria a ioni di litio da 6.7kWh
- Wheel rims di Oz Racing da 10" in magnesio con pneumatici 16x7,5-10 Hoozier
- Aeropack in fibra di carbonio
- Inverter con case di alluminio e coldplate custom



PROGETTO DRIVERLESS

Un ambizioso progetto del team a lungo termine è la realizzazione di un prototipo a guida autonoma. Questa è una sfida ingegneristica rilevante che include la realizzazione di sistemi di percezione dell'ambiente circostante attraverso sensori sofisticati quali Lidar e telecamere, l'elaborazione e il controllo della vettura sulla base dei dati rilevati e infine l'attuazione di sterzo, freno ed acceleratore. I concetti fondamentali nel design sono la sicurezza e la capacità di raggiungere uno stato sicuro in qualsiasi condizione di corsa, la ridondanza dei sistemi per prevenire i malfunzionamenti e la performance, per rendere competitivo il prototipo in termini di tempo sul giro.

PROGETTO HYBRID

Inoltre, un ulteriore obiettivo del Team per le prossime stagioni è l'implementazione di una propulsione Ibrida affianco quella endotermica già esistente sulla linea di prototipi MG, a combustione interna.

Il nuovo sistema di trazione sarà composto da due motori elettrici, inseriti direttamente nel gruppo ruota attraverso un riduttore, alimentati da un accumulatore di Supercondensatori. Questo sviluppo aumenterà ulteriormente la capacità di accelerazione della vettura, aggiungendo fino a 18 kW di propulsione elettrica.

Il progetto Ibrido è in fase di sviluppo avanzato e il Team prevede di cominciare a testare il nuovo sistema in pista già durante il periodo invernale.

Sponsorships

Il progetto **FSAE** collabora con moltissime **aziende** del territorio, alcune anche internazionali, che insieme all'Università di Padova permettono agli studenti membri di creare delle monoposto sempre più prestazionali ed espandere la propria formazione accademica.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



dii DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

raceup electric
MAIN PARTNERS



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



dii DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

raceup combustion
MAIN PARTNERS



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

raceup