



Propulsione Sostenibile per il Trasporto, l'Off Road e le Macchine Operatrici



Trasporti

Veicoli	Motoscooter		Automobili		Autovetture		Autobus		Trasporti su rotaia		Navi		Aerei	
	Tutte	Tutte	Tutte	Brevi	Lunghe	Brevi	Lunghe	Brevi	Lunghe	Brevi	Lunghe	Brevi	Lunghe	
Tecnologia														
Elettificazione (batterie)	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Elettificazione (reti elettrificate)	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Alta	Alta	Bassa	Bassa	Alta	Alta	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario
Biocombustibili attuali	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Non prioritario	Bassa	Non prioritario	Bassa	Non prioritario
Biocombustibili avanzati	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Alta	Alta	Alta
E-Fuels	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa
Gas naturale Biogas Biometano	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Non prioritario	Non prioritario
Idrogeno e Idrocarburi sintetici decarbonizzati	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa

- Alta priorità (tecnicamente fattibile, adeguato, economicamente competitivo)
- Bassa priorità (tecnicamente fattibile ma poco adeguato, economicamente non ottimale)
- Non prioritario (tecnicamente soggetto a restrizioni importanti, limitata competitività economica)
- Incerto (attualmente tecnicamente ed economicamente soggetto a restrizioni ma con potenziale rilevante, necessaria ricerca)

(fonte: Report MIMS aprile 2022 «Decarbonizzare i trasporti»)

Off Road, Macchine Operatrici, AG, MMT



Emissioni inquinanti

in aree a presenza umana (cantieri urbani, ...)

Quadro normativo EU

- **Fit for 55**
- **Document 52021PC0556 – «2035»**

Emissioni climalteranti – Trasporti

- Mondo (2016): 16.2% del totale (fonte: *Climate Watch*)
- Italia (2019): 25.3% del totale (fonte: *ISPRA*)



Infrastrutture e Logistica

- Generazione, distribuzione, stoccaggio
- Pianificazione dei consumi di «rete»

Efficienza conversione/trasmissioni di potenza

- Powertrain
- Work

- Architettura
- Tecnologia
- Controllo

Riduzione emissioni

- Exhaust
- Non-exhaust

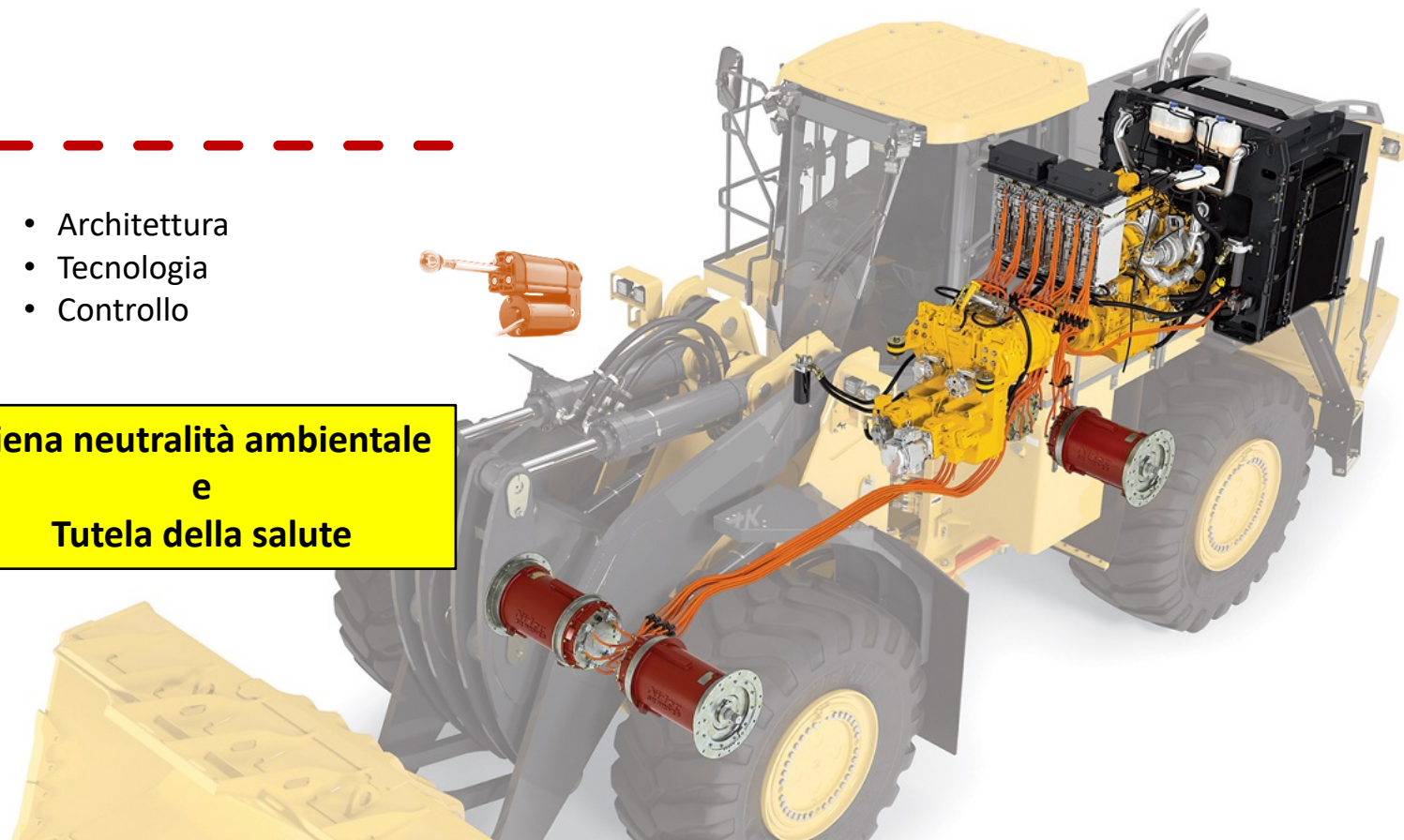
Rigenerazione/Recupero/Accumulo

- Energia (cinetica)
- Calore

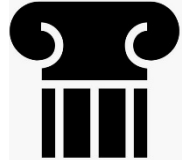
Sostenibilità vettori energetici

NVH (Noise, Vibration and Harshness)

**Piena neutralità ambientale
e
Tutela della salute**



(fonti immagini: ivtinternational.com - oemoffhighway.com)



Analisi computazionale

Modellazione e simulazione

- Digital twin affidabili e predittivi
- Modellazione funzionale/fisica, di componente/sistema, a parametri concentrati/distribuiti, ...

Test e sviluppo sperimentale

- Caratterizzazione funzionale/prestazionale di componenti/sotto-sistemi/veicoli
- Test in laboratorio ed in ambienti reali (strada/terreno/acqua ecc.)

Controllo

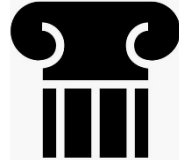
- Funzionamento
- Impatto ambientale: abbattimento/monitoraggio emissioni

Ottimizzazione

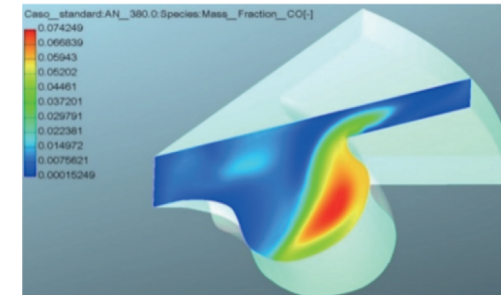
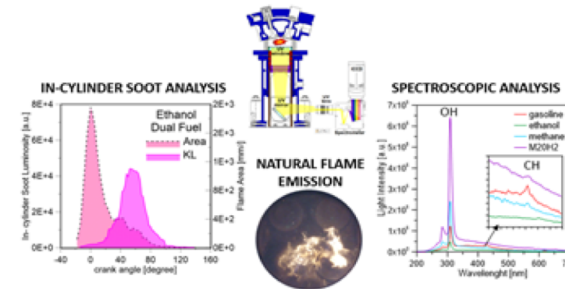
- Di componente/sistema, su layout e condizioni operative
- Metodologie: classiche, machine learning

Progettazione

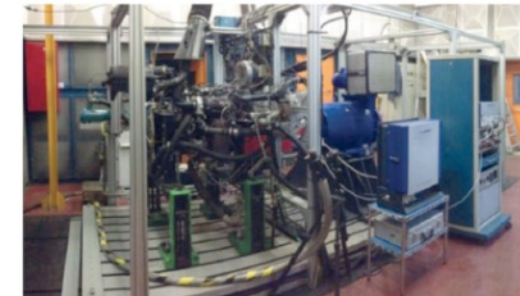
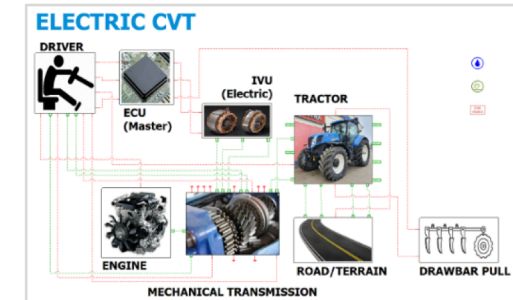
- Virtuale (CAD)
- Prototipale (manufacturing)



Analisi sperimentale



Progettazione





Tecnologie dei sistemi di propulsione

- Sistemi e trasmissioni di potenza innovativi: macchine termiche (alternative/rotative), ibride, elettriche, fuel cell,...
- Controllo integrato di architetture complesse
- Recupero di energia e cascame termico
- Materiali innovativi

Propulsione termica

- Propulsori ad altissima efficienza
- Sistemi di combustione avanzati

Propulsione elettrica

- Caratterizzazione funzionale ed energetica di sistemi di accumulo (batteria, supercap), attuatori (motori) e intere driveline
- Modellazione termo-elettrica dei componenti

Impatto ambientale di veicoli stradali, natanti e macchine operatrici

- Impatto emissivo e climalterante dei sistemi di propulsione
- Emissioni «non-exhaust»: freni, pneumatici, asfalto, ...
- NVH (Noise, Vibration and Harshness)
- Economia circolare, LCA (Life Cycle Assessment)

Vettori energetici sostenibili per sistemi di propulsione

- Combustibili sostenibili e innovativi
- Interazione tra vettore energetico e sistema di propulsione



Finanziamento pubblico

EU (H2020), PRIN, PON, POR-FESR

Collaborazioni accademiche

Quasi tutte le Università Italiane,
ENEA, CIRA,

.....

Collaborazioni industriali



Isotta Fraschini Motori
a FINCANTIERI company



... e altri